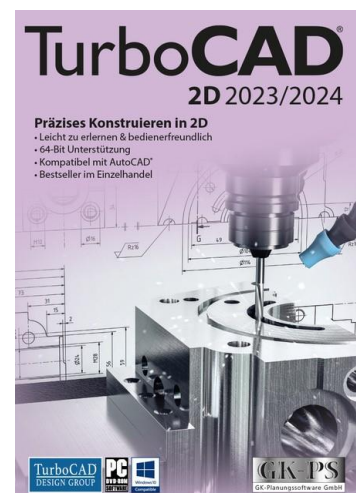


# TurboCAD 2023

## Bedienerhandbuch



# TurboCAD 2023 Bedienerhandbuch

Willkommen zum TurboCAD-Bedienerhandbuch. Bitte verwenden Sie das Inhaltsverzeichnis oder die Suchfunktion, um nach einem Thema zu suchen.



**Hinweis:** Dieses Handbuch bezieht sich auf die Versionen TurboCAD Platinum, TurboCAD 2D/3D und TurboCAD 2D. Einige der Funktionen sind ggf. nicht in Ihrer TurboCAD-Variante verfügbar. RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.

- [Erste Schritte](#)
- [Benutzeroberfläche](#)
- [Zeichenhilfen](#)
- [Einfügen von 2D-Objekten](#)
- [Auswählen und Umwandeln von Objekten](#)
- [Bearbeiten und Ändern von 2D-Objekten](#)
- [Annotationen](#)
- [Arbeiten in 3D](#)
- [Erstellen von 3D-Objekten](#)
- [Bearbeiten in 3D](#)
- [Rendern](#)
- [Holzbearbeitung](#)
- [Architektur](#)
- [Punktwolken](#)
- [Gruppen, Blöcke und Symbole](#)
- [Datenbank, Tabellen und Berichte](#)
- [Standardansichten](#)
- [Bearbeiten der Anzeige](#)
- [Papierbereich und Drucken](#)
- [Benutzerdefiniertes Programmieren](#)



# Erste Schritte

## Erste Schritte

Willkommen zum TurboCAD-Bedienerhandbuch.

In diesem Abschnitt wird behandelt, was vor und während der TurboCAD-Installation zu beachten ist. Außerdem werden grundlegende Konzepte zur Verwendung von Dateien, einschließlich Import/Export und Seiteneinrichtung, beschrieben.

- [Installieren von TurboCAD](#)
- [Systemanforderungen](#)
- [Registrierung](#)
- [Aktivierung](#)
- [Hilfe](#)
- [Starten von TurboCAD](#)
- [Öffnen und Speichern von Dateien](#)
- [Kunden-Feedbackprogramm](#)
- [TurboCAD-Edition upgraden](#)
- [Nach Update suchen](#)
- [Auto-Update](#)

## Installieren von TurboCAD

### Installieren von TurboCAD

Um TurboCAD zu installieren, legen Sie die DVD oder CD in Ihr DVD-ROM-Laufwerk ein. Wenn die Installation nicht automatisch startet, wählen Sie in der Windows-Taskleiste **Start**, **Ausführen** und geben **D:\setup.exe** ein (wenn D der Laufwerksbuchstabe für das DVD- bzw. CD-ROM- Laufwerk ist).

Nach der erfolgreichen Installation von TurboCAD wird vom Setup-Programm ein Programmordner angelegt. Wenn Sie die Standardeinstellungen übernommen haben, wurde TurboCAD Professional im Verzeichnis *C:\Programme\IMSI Design\TCWP2022DE* (oder *TCW2022DE* bei TurboCAD 2D/3D bzw. *TCW2D2022DE* bei TurboCAD 2D) installiert. Dieser Ordner enthält weitere Ordner, in denen die TurboCAD-Programmdateien und zusätzliche Dateien wie Vorlagen, Beispielzeichnungen und Symbole gespeichert sind.

**Hinweis:** Das Setup-Programm erstellt außerdem eine Programmgruppe mit dem TurboCAD-Symbol sowie Verknüpfungen mit dem Hilfesystem und der Readme-Datei. Über das Windows-Menü **Start** können Sie auf die Programmgruppe zugreifen. Bevor Sie das Programm starten, lesen Sie bitte die Readme-Datei, die die neuesten Informationen zu TurboCAD enthält.

So wird TurboCAD deinstalliert:

1. Wählen Sie in Windows **Start**, **Systemsteuerung** / **Programm deinstallieren**.
2. Wählen Sie TurboCAD in der Liste aus.
3. Klicken Sie auf **Deinstallieren** und folgen Sie den Bildschirmanweisungen.

# Systemanforderungen

## Systemanforderungen

TurboCAD wird als 64-Bit-Version ausgeliefert, um beim Laden, Verarbeiten und Rendern von CAD-Dateien den verfügbaren Computerspeicher voll auszunutzen.

### CPU-Typ

1 GHz-Prozessor oder schneller, 64-Bit.

### Mindestanforderungen:

Microsoft Windows 11, Windows 10, Windows 8\*, Windows 7 (64-Bit) - 8 GB RAM.

\* TurboCAD wurde für Desktop-PC oder Laptops entwickelt, die die angegebenen Systemvoraussetzungen erfüllen. Windows RT-Technologie zur Verwendung auf Tablets wird nicht unterstützt.

***Hinweis für Benutzer von Windows 11:** Gegebenenfalls erhalten Sie bei der Installation eine Warnung vom Microsoft Defender SmartScreen. Wenn Sie auf "Trotzdem ausführen" klicken, wird das Programm ordnungsgemäß installiert.*

### Empfohlen

Die TurboLux™ Rendering-Engine ist in TurboCAD Platinum und TurboCAD 2D/3D enthalten. Für die Ausführung von TurboLux in den OpenCL-Modi (GPU-basiert) ist eine NVIDIA-Grafikkarte oder ein Grafikprozessor erforderlich, der entweder OpenCL 1.2 oder höher oder NVIDIAs CUDA Version 10.0 oder höher unterstützt. Es wird empfohlen, die neuesten Treiber-Updates zu installieren, bevor Sie mit TurboLux rendern.

Das Arbeiten mit TurboCAD / TurboLux™ und dem optional für TurboCAD Platinum und TurboCAD 2D/3D erhältlichen Rendermodul RedSDK wird durch eine CPU neuerer Generation mit höherer Geschwindigkeit, 8+ GB RAM und einer Anzeige mit größerer Auflösung und besserer grafischen Unterstützung deutlich verbessert.

Empfohlene GPU-Beschleuniger für RedSDK: NVIDIA® Quadro FX 1000 & höher • NVIDIA® GeForce FX & höher • NVIDIA® GeForce 6, 7, 8 & höher • AMD-ATI Radeon 9500 & höher • AMD-ATI Radeon HD 2000, 3000, 4000 & höher • AMD-ATI FireGL X • AMD-ATI FireGL V 3000  
& höher • INTEL®-Chipsätze, Integrierte Grafikserien: GMA 3000 & GMA X3000.

[Vollständige Liste der unterstützten Grafikkarten.](#)

# Registrierung

## Registrierung

Wenn Sie keinen Zugang zum Internet haben, rufen Sie uns unter 04871 7069-418 an, um die Registrierung durchzuführen. (Kunden aus Österreich und aus der Schweiz müssen die Vorwahl von Deutschland +49 vorwählen und die 0 am Anfang weglassen.)

Als registrierter Anwender von TurboCAD genießen Sie viele Vorteile. Dazu zählen die technische Unterstützung sowie der Zugang zu umfangreichen Online-Wissensdatenbanken und Programmaktualisierungen.

## Aktivierung

## Aktivierung

Unsere Produkte erfordern eine Aktivierung per Internet oder Telefon.

Hierfür wird Ihnen beim ersten Start des Programms ein Dialogfeld angezeigt, in dem Sie zwischen einer telefonischen oder einer Online-Aktivierung wählen können. Halten Sie für beide Arten der Aktivierung bitte Ihren Lizenzschlüssel bereit. Dieser ist auf der Hülle der Produkt-CD bzw. -DVD abgedruckt.

Zusätzliche Informationen zur Aktivierung finden Sie in unserem [Aktivierungsratgeber](#).

**Hinweis:** Falls Sie TurboCAD online erworben haben, erhalten Sie Ihren Lizenzschlüssel automatisch per E-Mail.

**Hinweis:** Falls Sie die Testversion von TurboCAD bereits installiert haben und TurboCAD als Download- oder Boxversion erworben haben, müssen Sie TurboCAD nicht neu installieren, sondern können es innerhalb des Programms freischalten. Wählen Sie dazu **Hilfe, TurboCAD-Edition upgraden** aus dem Menü und geben Sie den (bei Kauf der Downloadversion) per E-Mail erhaltene oder die (bei Kauf der Boxversion) auf der Hülle der Produkt-CD bzw. -DVD abgedruckten Lizenzschlüssel in das dafür vorgesehene Feld ein (überschreiben Sie dazuggf. den bestehenden Lizenzschlüssel).

## Aktivierungsratgeber

# Aktivierungsratgeber

Dieser Ratgeber ist dem Anwender (Ihnen) dabei behilflich, das Produkt zu aktivieren.

- [Lizenztypen](#)
- [Aktivierungstypen](#)
- [Online-Aktivierung](#)
  - [Systemanforderungen](#)
  - [Aktivierungsvorgang](#)
  - [Testversion aktivieren](#)
  - [Upgrade auf eine permanente Lizenz](#)
  - [Ablauf der Testversion](#)
  - [Permanente Lizenz aktivieren](#)
  - [Abo aktivieren](#)
  - [Upgrade aktivieren](#)
- [Offline-Aktivierung](#)

## Lizenztypen

Zunächst ist es wichtig, sich über den Lizenztyp bewusst zu sein, den Sie nach dem Download oder Kauf der Anwendung erworben haben. Die Anwendung unterstützt ggf. die im Folgenden genannten Lizenztypen:

1. Testlizenz
2. Permanente Lizenz
3. Upgrade-Lizenz
4. Abonnement-Lizenz\*

\*TurboCAD wird ohne Abonnement-Lizenz angeboten.

## Aktivierungstypen

Je nach PC-/MAC-Internetverbindung kann es sich um folgende Aktivierungstypen handeln:

1. Online-Aktivierung
2. Offline-Aktivierung

## Online-Aktivierung

### Systemanforderungen


Folgende Dinge sollten vorhanden sein, bevor Sie mit der Online-Aktivierung fortfahren:

1. Internetverbindung
2. Installierte Anwendung
3. Lizenzschlüssel
4. Ihre E-Mail-Adresse für die Registrierung

**Hinweis:** Alle Aktivierungstypen erfordern die Angabe Ihres vollen Namens, Ihrer E-Mail-Adresse und des Lizenzschlüssels.

## Aktivierungsvorgang

Wenn Sie die Anwendung zum ersten Mal ausführen, wird der folgende Aktivierungsdialog angezeigt.



Bitte geben Sie Ihren Namen, Ihre E-Mail-Adresse und Ihren Lizenzschlüssel ein.  
Drücken Sie auf "Hilfe", um Unterstützung bei der Aktivierung Ihrer Anwendung zu erhalten.  
Drücken Sie auf "Beenden", um die Anwendung zu beenden, ohne sie zu aktivieren.  
Felder mit (\*) sind Pflichtfelder.

Name\*

E-Mail\*

Firma

Lizenzschlüssel\*

**TurboCAD<sup>®</sup>**  
2020

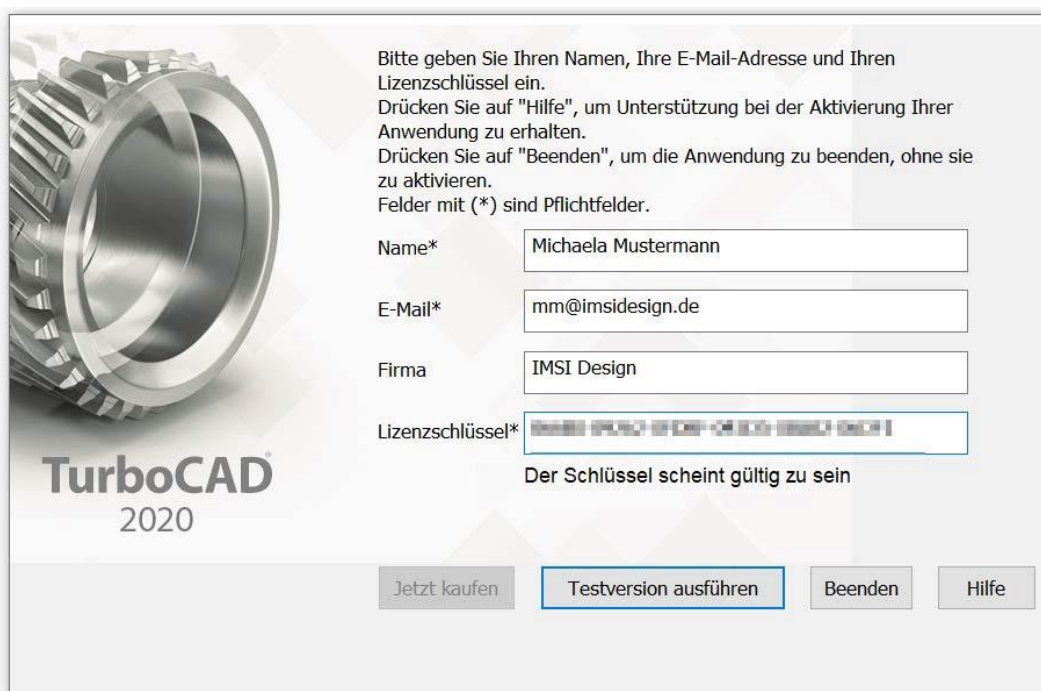
Aktivieren Beenden Hilfe

Abbildung 1: Standardaktivierungsdialog

Die abgeblendete Schaltfläche **Aktivieren** wird je nach eingegebenem Lizenzschlüssel aktiviert oder geändert.

## Testversion aktivieren

Nach Eingabe der erforderlichen Informationen im Aktivierungsdialog erkennt das System den Lizenztyp. Wenn Sie über eine Testlizenz verfügen, wird die Benutzeroberfläche automatisch aktualisiert, um anzuzeigen, dass Sie einen Testlizenzschlüssel eingegeben haben (Abbildung 2).



Bitte geben Sie Ihren Namen, Ihre E-Mail-Adresse und Ihren Lizenzschlüssel ein.  
Drücken Sie auf "Hilfe", um Unterstützung bei der Aktivierung Ihrer Anwendung zu erhalten.  
Drücken Sie auf "Beenden", um die Anwendung zu beenden, ohne sie zu aktivieren.  
Felder mit (\*) sind Pflichtfelder.

Name\*

E-Mail\*

Firma

Lizenzschlüssel\*

**TurboCAD<sup>®</sup>**  
2020

Der Schlüssel scheint gültig zu sein

Jetzt kaufen Testversion ausführen Beenden Hilfe

Abbildung 2: Aktivierung einer Testversion



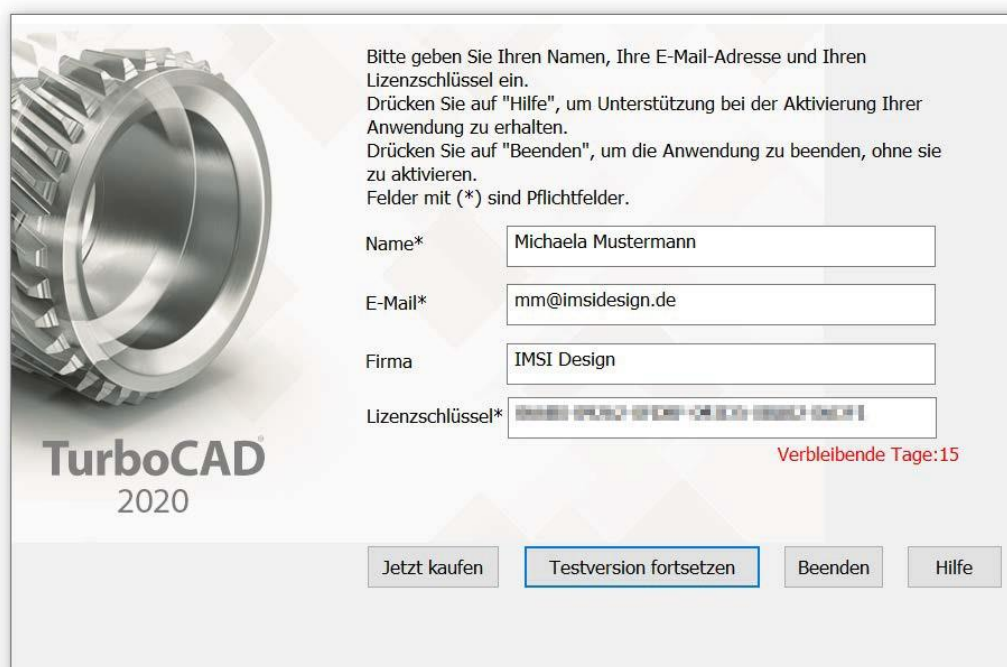
Wie Abbildung 2 zeigt, wurde die Schaltfläche **Testversion ausführen** aktiviert. Sobald Sie darauf klicken, wird die Testversion aktiviert und der Aktivierungsdialog wird geschlossen.

Die abgeblendete Schaltfläche **Jetzt kaufen** zeigt an, dass Sie Ihre Testversion noch nicht aktiviert haben.

Nachdem Sie Ihre Testversion aktiviert haben, wird jedes Mal, wenn Sie die Anwendung starten, das Aktivierungsdialogfeld mit einer aktivierten Schaltfläche **Jetzt kaufen** sowie einer Option zum Fortsetzen der Testversion und den verbleibenden Tagen, nach denen Ihre Testversion abläuft, angezeigt (Abbildung 3).

Die Anwendung gibt Ihre Daten im Aktivierungsdialog (Abbildung 3) für Sie ein, falls Sie vorhaben, auf eine permanente Lizenz umzusteigen.

Durch Klicken auf die Schaltfläche **Testversion fortsetzen** wird Ihre Anwendung gestartet und der Aktivierungsdialog wird ausgeblendet.




Bitte geben Sie Ihren Namen, Ihre E-Mail-Adresse und Ihren Lizenzschlüssel ein.  
Drücken Sie auf "Hilfe", um Unterstützung bei der Aktivierung Ihrer Anwendung zu erhalten.  
Drücken Sie auf "Beenden", um die Anwendung zu beenden, ohne sie zu aktivieren.  
Felder mit (\*) sind Pflichtfelder.

Name\* Michaela Mustermann

E-Mail\* mm@imsidesign.de

Firma IMSI Design

Lizenzschlüssel\* 

Verbleibende Tage:15

Jetzt kaufen Testversion fortsetzen Beenden Hilfe

Abbildung 3: Fortfahren mit der Testversion

## Upgrade auf eine permanente Lizenz

Durch Klicken auf die Schaltfläche **Jetzt kaufen** wird das Upgrade-Center mit den für die Testlizenz möglichen Upgrades geöffnet (Abbildung 4).

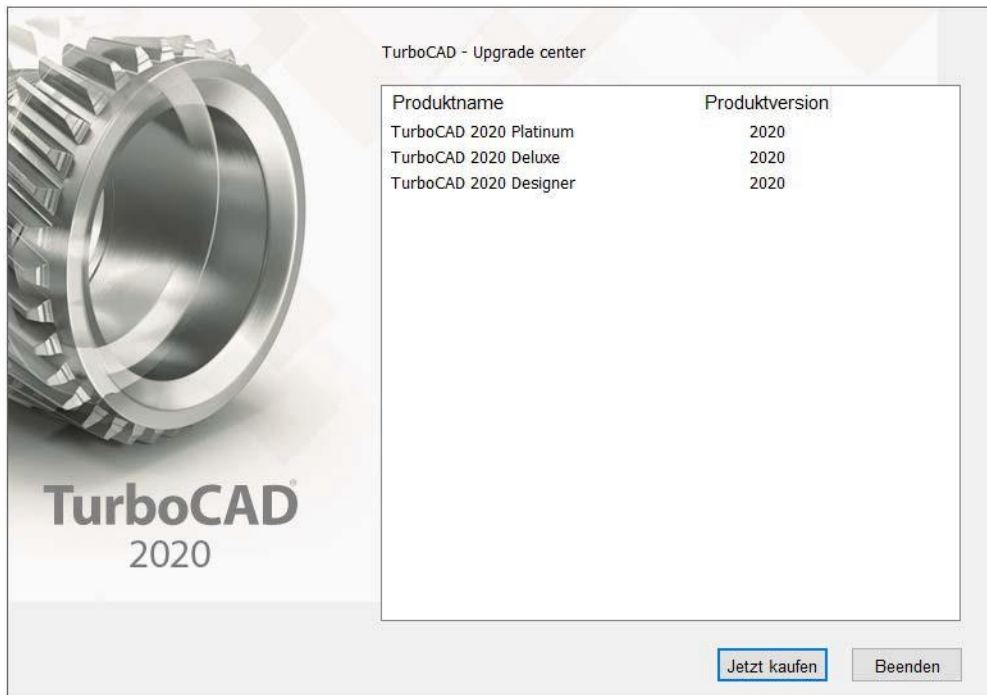


Abbildung 4: Upgrade von Testversion auf permanente Version

**Hinweis:** Die Liste der verfügbaren Upgrades hängt vom Typ des aktivierten Lizenzschlüssels ab.

Im Upgrade-Dialogfeld können Sie aus den verfügbaren Produktoptionen auswählen, um eine permanente Lizenz zu erwerben und freizuschalten.

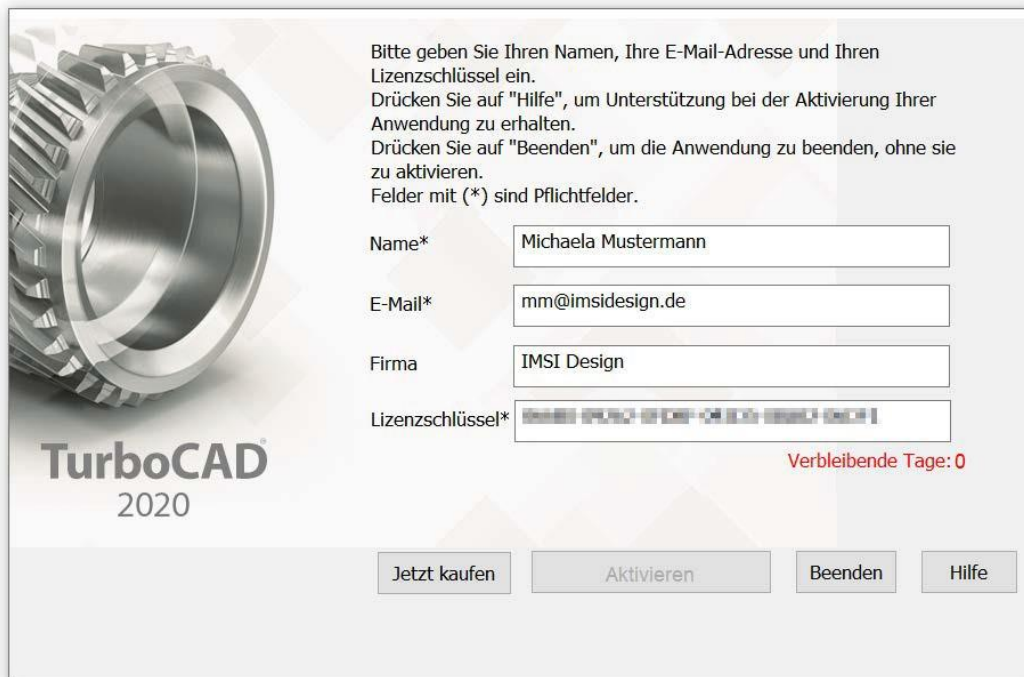
Wenn Sie ein Produkt aus der Liste auswählen und auf **Jetzt kaufen** klicken, wird die entsprechende Produktseite auf der Website des Anbieters geöffnet und der Aktivierungsdialog wird angezeigt, in dem Sie den neuen Lizenzschlüssel eingeben können (falls Sie einen Kauf getätigt haben).

Wenn Sie nicht gekauft haben und abrechnen möchten, können Sie auf **Beenden** klicken und zum Aktivierungsdialog zurückkehren.

## Ablauf der Testversion

Ihre Testversion läuft nach 15 Tagen ab dem Tag ab, an dem Sie die Testversion aktivieren.

Sobald Ihre Testversion abgelaufen ist, wird das Aktivierungsdialogfeld mit nur einer verfügbaren Option (**Jetzt kaufen**) angezeigt, wenn Sie die Anwendung ausführen (Abbildung 5).




Bitte geben Sie Ihren Namen, Ihre E-Mail-Adresse und Ihren Lizenzschlüssel ein.  
Drücken Sie auf "Hilfe", um Unterstützung bei der Aktivierung Ihrer Anwendung zu erhalten.  
Drücken Sie auf "Beenden", um die Anwendung zu beenden, ohne sie zu aktivieren.  
Felder mit (\*) sind Pflichtfelder.

Name\* Michaela Mustermann

E-Mail\* mm@imsidesign.de

Firma IMSI Design

Lizenzschlüssel\* 

Verbleibende Tage: 0

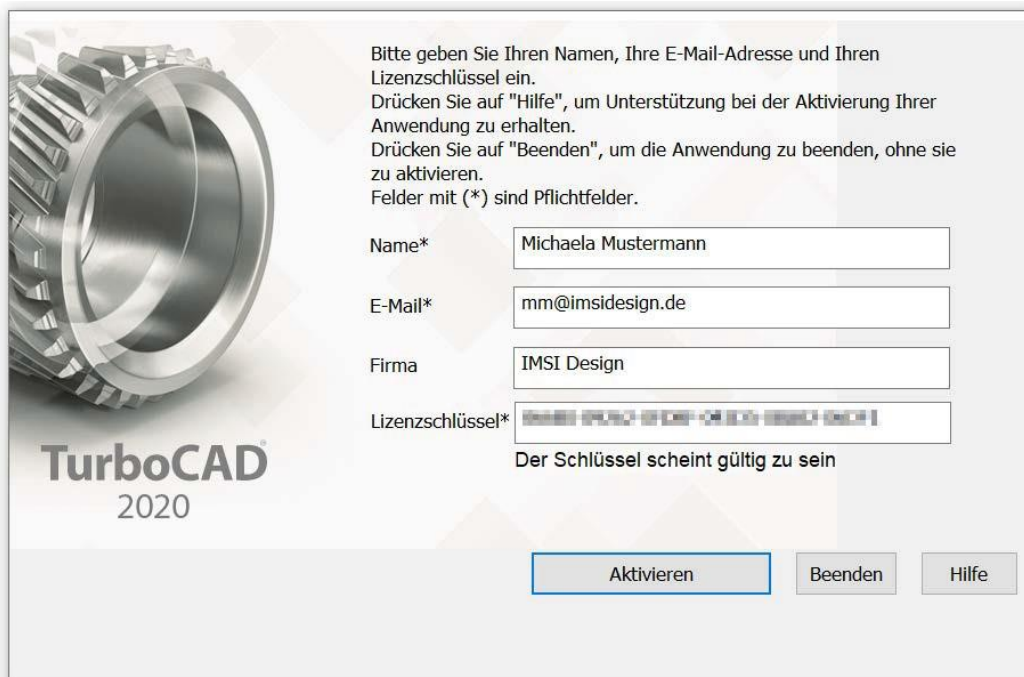
Jetzt kaufen Aktivieren Beenden Hilfe

Abbildung 5: Testversion abgelaufen

Wenn eine Testversion abgelaufen ist, wird die Anwendung unbrauchbar gemacht.

## Permanente Lizenz aktivieren

Wenn Sie einen permanenten Lizenzschlüssel erworben haben, geben Sie Ihre Daten im Aktivierungsdialog ein. Sobald das System Ihren Lizenzschlüsseltyp erkennt, wird die Schaltfläche **Aktivieren** angezeigt (Abbildung 6). Durch Klicken auf die Schaltfläche **Aktivieren** wird Ihre Anwendung gestartet und der Aktivierungsdialog wird ausgeblendet.




Bitte geben Sie Ihren Namen, Ihre E-Mail-Adresse und Ihren Lizenzschlüssel ein.  
Drücken Sie auf "Hilfe", um Unterstützung bei der Aktivierung Ihrer Anwendung zu erhalten.  
Drücken Sie auf "Beenden", um die Anwendung zu beenden, ohne sie zu aktivieren.  
Felder mit (\*) sind Pflichtfelder.

Name\* Michaela Mustermann

E-Mail\* mm@imsidesign.de

Firma IMSI Design

Lizenzschlüssel\* 

Der Schlüssel scheint gültig zu sein

Aktivieren Beenden Hilfe

Abbildung 6: Aktivierung der permanenten Lizenz

**Hinweis:** Die Kombination aus Name, E-Mail-Adresse und Lizenzschlüssel bilden nach der Aktivierung Ihre Zugangsdaten. Wenn Sie z. B. Ihr System zurücksetzen und TurboCAD neu installieren, müssen Sie die gleiche Kombination an Daten eingeben, um TurboCAD zu aktivieren.

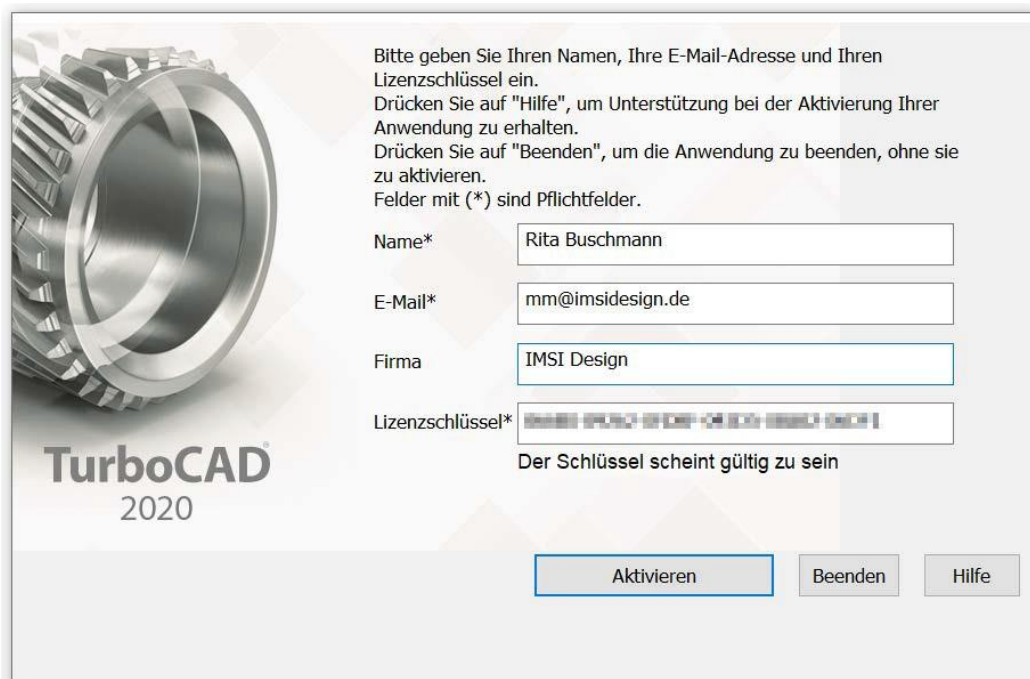
## Abo aktivieren

*Aktuell nicht für TurboCAD verfügbar*

Die Aktivierung der Abonnementlizenz erfolgt auf die gleiche Weise wie die Aktivierung einer permanenten Lizenz, wobei das Abonnement nach dem festgelegten Abonnementzeitraum abläuft.

## Upgrade aktivieren

Wenn Sie einen Upgrade-Lizenzschlüssel erworben haben und Ihre Daten zusammen mit dem Lizenzschlüssel eingeben, wird die Schaltfläche **Aktivieren** im Aktivierungsdialog angezeigt (Abbildung 7).



Bitte geben Sie Ihren Namen, Ihre E-Mail-Adresse und Ihren Lizenzschlüssel ein.  
Drücken Sie auf "Hilfe", um Unterstützung bei der Aktivierung Ihrer Anwendung zu erhalten.  
Drücken Sie auf "Beenden", um die Anwendung zu beenden, ohne sie zu aktivieren.  
Felder mit (\*) sind Pflichtfelder.

Name\*

E-Mail\*

Firma

Lizenzschlüssel\*

Der Schlüssel scheint gültig zu sein

Abbildung 7: Upgrade von einer früheren Version

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Aktivieren** klicken, sucht das System anhand des von Ihnen eingegebenen Lizenzschlüssels nach einer vorhandenen Installation.

Wenn eine vorhandene Installation gefunden wird, verwendet das System die vorhandenen Registrierungsdaten, um mit dem Upgrade fortzufahren.

Wird eine vorhandene Installation nicht gefunden, fordert das System den Benutzer auf, eine solche anzugeben.

Wenn Sie die alte Registrierungsnummer haben, müssen Sie diese Registrierungsnummer eingeben. Wenn die von Ihnen eingegebene alte Registrierungsnummer gültig ist, wird die abgeblendete Schaltfläche **Upgrade** aktiviert.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Upgrade**, um fortzufahren.

Wenn Sie Ihre alte Registrierungsnummer nicht haben oder diese nicht finden können, wenden Sie sich an den Kundendienst. Die Einzelheiten hierzu finden Sie im Dialogfeld.

## Offline-Aktivierung

Wenn Sie offline sind oder Ihr PC/MAC nicht über eine Internetverbindung verfügt, werden Sie vom Offline-Aktivierungsassistenten gefragt, ob Sie mit der Offline-Aktivierung fortfahren oder warten und die Aktivierung erneut versuchen möchten, wenn die Internetverbindung wiederhergestellt ist (Abbildung 9).

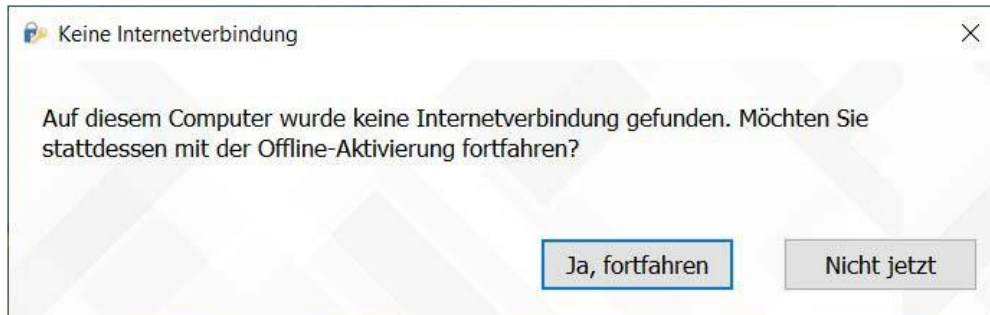


Abbildung 8: Mit der Offline-Aktivierung fortfahren

Wenn Sie **Nicht jetzt** auswählen, wird die Anwendung beendet.

Wenn Sie auf **Ja, fortfahren** klicken, wird der Offline-Aktivierungsdialog angezeigt (Abbildung 9).

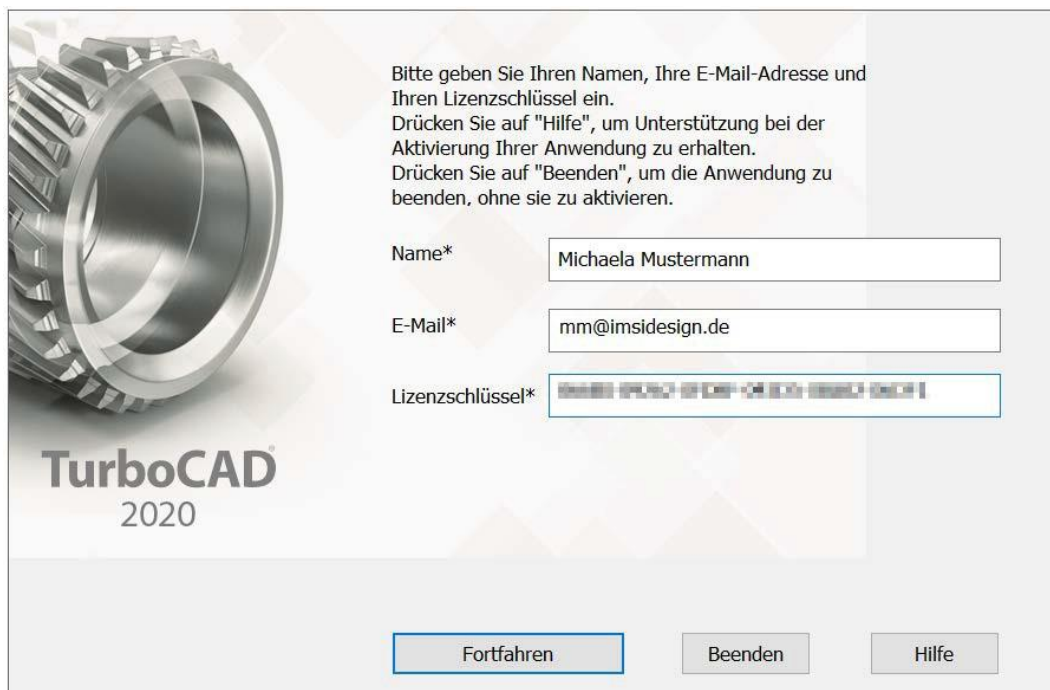


Abbildung 9: Offline-Aktivierungsdialog

Wenn Sie die erforderlichen Details eingeben, wird die abgeblendete Schaltfläche **Fortfahren** aktiviert.

Klicken Sie auf **Fortfahren**, um zum nächsten Dialogfeld zu gelangen (Abbildung 10).





1. Wenden Sie sich mit einer der folgenden Methoden an unseren Kundendienst, um Ihren Bestätigungscode für die Aktivierung Ihres Produkts zu erhalten.

Telefon (es fallen nur die Gebühren gemäß Ihres Telefontarifs an):  
+49 (0) 4871 / 7069 - 419      support@turbocad.de

2. Wenn Sie anrufen, werden Sie vom Kundendienst aufgefordert, den unten angezeigten Installationscode anzugeben:  
**400E-0500-0000-7000-0000-0000-0000-0000**

3. Geben Sie unten Ihren Bestätigungscode ein und klicken Sie auf Aktivieren

A	B	C	D	E
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Wenn Sie alternativ von einem anderen Computer aus auf das Internet zugreifen können, können Sie Ihren Bestätigungscode generieren, indem Sie auf den folgenden Link klicken und den oben aufgeführten Installationscode und Ihre E-Mail-Adresse eingeben:  
[https://drm.imsidesign.com/offline\\_activation.php](https://drm.imsidesign.com/offline_activation.php)

Abbildung 10: Offline-Aktivierung

Um mit der Offline-Aktivierung fortzufahren, müssen Sie sich über die im angezeigten Bildschirm beschriebenen Methoden an den Kundendienst wenden.

Wenn Sie anrufen, werden Sie vom Kundendienst aufgefordert, den im Dialogfeld angezeigten Installationscode anzugeben (Abbildung 10). Der Kundendienstmitarbeiter stellt Ihnen dann einen Bestätigungscode zur Verfügung, mit dem Ihre Lizenz auf Ihrem Computer aktiviert wird. Wenn Sie eine E-Mail senden, erhalten Sie eine E-Mail mit Ihrem Bestätigungscode.

Wenn Sie ein Upgrade von einer früheren Version durchführen, werden Sie möglicherweise vom Kundendienst nach der alten Registrierungsnummer gefragt, die Ihnen für Ihre vorhandene Installation zur Verfügung gestellt wurde.

# Hilfe

# Hilfe

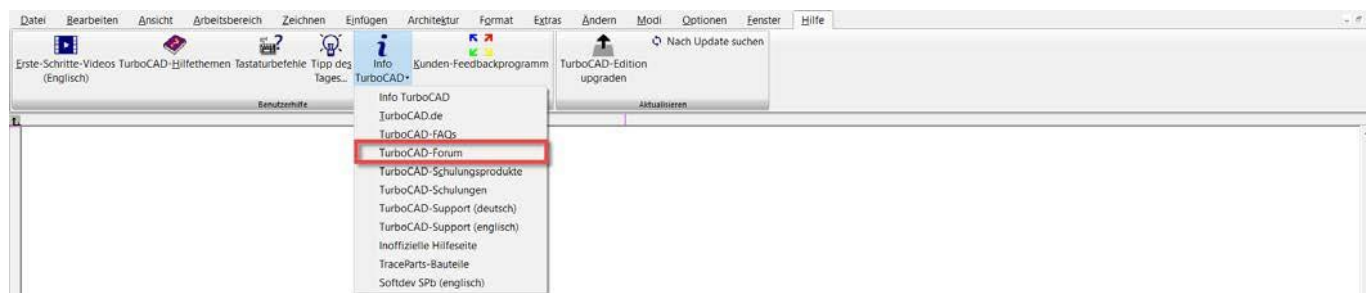
Es gibt mehrere Möglichkeiten, um Hilfe zu TurboCAD-Themen zu erhalten:

- [Foren](#)
- [Erste-Schritte-Videos](#)
- [Onlinehilfe](#)
- [Technische Unterstützung](#)
- [Hilfe im Internet](#)
- [Schulungsprodukte](#)

## Foren

## Foren

### Menü: Hilfe, TurboCAD im Internet, TurboCAD-Forum



Das [deutschsprachige Benutzerforum](#) ist ein moderiertes Forum für alle TurboCAD-Varianten. Alle Themen rund um das benutzerdefinierte Programmieren werden im [SDK-Forum](#) behandelt.

Englischsprachige Foren finden Sie unter [www.turbocad.com](http://www.turbocad.com). Wählen Sie entsprechend Ihrer TurboCAD-Version ein Forum aus.

Beim ersten Besuch eines Forums werden Sie gebeten, sich zu registrieren. Durch die Registrierung bleiben Ihre Voreinstellungen erhalten, und durch die Angabe Ihres Namens und Ihrer E-Mail-Adresse können wir besser auf Sie eingehen.

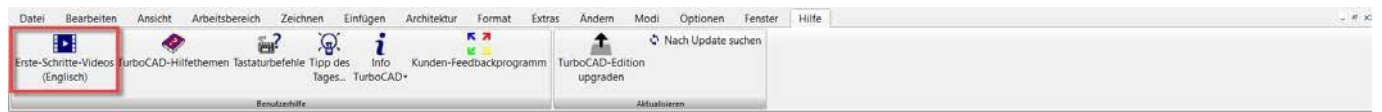
TurboCAD-Foren bieten optimale technische Unterstützung. Diese Unterstützung stammt von anderen Benutzern weltweit. Darunter befinden sich auch Experten, die TurboCAD tagtäglich einsetzen (Architekten, Ingenieure und technische Zeichner). Außerdem nehmen auch einige IMSI-Mitarbeiter und -Programmierer an den Foren teil. Dies sind die vielleicht am häufigsten frequentierten Foren der CAD-Branche. Sie sind kostenlos, und die Teilnehmer sind sehr hilfsbereit. Tatsache ist, dass Forum-Teilnehmer zur Entwicklung und Verbesserung der Software beitragen!

Sie können gerne auf eine Mitteilung antworten, selbst eine Mitteilung veröffentlichen oder ein Diskussionsthema anregen. Stellen Sie sich vor. Auf Formalitäten wird verzichtet, und Sie sind stets willkommen, ungeachtet Ihrer Fachkenntnisse. Dies ist der Ort, an dem Sie in der Regel Antworten auf Fragen erhalten und Lösungen für Probleme finden.

## Erste-Schritte-Videos

# Erste-Schritte-Videos

### Menü: Hilfe, Erste-Schritte-Videos



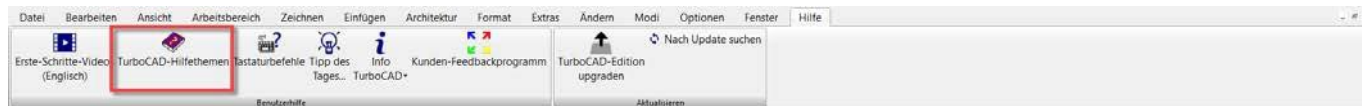
Über das Hilfe-Menü sind verschiedene Erste-Schritte-Videos (auf Englisch) verfügbar. Zur Anzeige dieser Videos ist das Macromedia Flash-Plug-In erforderlich.

Die kurzen, animierten Filme demonstrieren einige Grundkonzepte in Bezug auf die Bedieneroberfläche und zeigen Ihnen, wie Sie einige der TurboCAD-Werkzeuge verwenden können.

Auf youtube können Sie ebenfalls Demo- und Lernvideos finden. Besuchen Sie z. B. den [deutschsprachigen youtube-Kanal](#) des TurboCAD Training Center oder den [englischsprachigen youtube-Kanal](#) der TurboCAD Design Group.

## Onlinehilfe

## Onlinehilfe

**Menü: Hilfe, TurboCAD-Hilfethemen****Tastenkombination: <F1> / <Umschalt>+<F1>**

In TurboCAD können Sie die Onlinehilfe auch über das Menü **Hilfe** aufrufen.

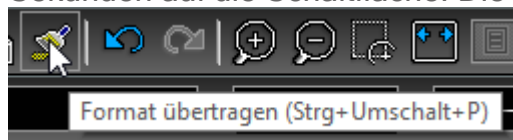
Die Hilfe ist außerdem kontextbezogen und kann auf unterschiedliche Art aufgerufen werden:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hilfe** (Fragezeichen) und dann auf die Symbolleiste, Menüoption, Registerkarte oder Palette, zu der Sie Hilfe benötigen.



- Zeigen Sie mit der Maus auf eine Schaltfläche, Menüoption oder Palette oder markieren Sie eine Menüoption und drücken Sie <F1>.
- Drücken Sie während der Verwendung eines Werkzeugs oder Fensters die Taste <F1>.
- Klicken Sie in einem Fenster auf die Schaltfläche **Hilfe**.

Um die Kurzinfo für ein Symbol anzuzeigen, zeigen Sie mit dem Mauszeiger für eine oder zwei Sekunden auf die Schaltfläche. Die Kurzinfo wird mit dem Namen des Werkzeugs angezeigt.



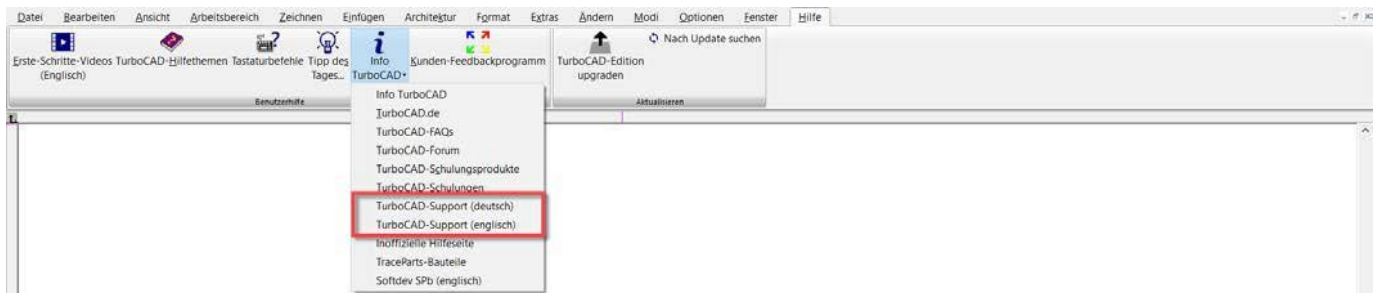
**Tipp:** Wählen Sie **Hilfe, Tastatur**, um eine Liste aller Tastaturbefehle anzuzeigen. Wählen Sie **Hilfe, Tipp des Tages**, um nützliche Hinweise zu erhalten.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass die in dieser Onlinehilfe aufgeführten Funktionen teilweise nur in TurboCAD Pro/Platinum oder TurboCAD 2D/3D verfügbar sind. So sind z. B. alle Funktionen, die sich auf 3D-Objekte oder fotorealistisches Rendern beziehen, nicht in TurboCAD 2D verfügbar. Erweiterte Architektur-/Konstruktionswerkzeuge und verschiedene andere Werkzeuge sind nur in TurboCAD Platinum verfügbar.

## Technische Unterstützung

# Technische Unterstützung

### Menü: Hilfe, TurboCAD im Internet, Technische Unterstützung



Detaillierte Optionen zur Unterstützung finden Sie unter [www.turbocad.de](http://www.turbocad.de) im Bereich [Support](#).

Für dieses Produkt bieten wir Ihnen während der ersten 30 Tage nach der Registrierung eine Hotline an. Hier können Sie TurboCAD ebenfalls telefonisch oder schriftlich registrieren:

Die Techniker arbeiten eng mit Ihnen zusammen, um Software-Probleme zu lösen. Bitte geben Sie den technischen Mitarbeitern so viele Informationen wie möglich. Bedenken Sie, dass die Techniker nicht an Ihrem Computer sitzen und zur Problemdiagnose Ihre Unterstützung benötigen.

Gelegentlich ist ein Problem auf die Hardware oder eine andere Software zurückzuführen. Unsere Techniker helfen Ihnen in diesen Fällen so gut sie können weiter, doch sie sind nicht berechtigt, Support für Produkte von anderen Herstellern zu leisten.

Vielleicht ist eine technische Unterstützung per E-Mail für Sie praktischer. Achten Sie in Ihrer E-Mail bitte darauf, möglichst viele Angaben über Ihr System zu machen, und beschreiben Sie das Problem möglichst genau.

## Checkliste für technische Unterstützung

Vielleicht haben Sie die gesuchten Informationen schon zur Hand. Lesen Sie die Dokumentation genau durch, bevor Sie uns anrufen. Starten Sie TurboCAD, und bleiben Sie an Ihrem Computer, damit wir Ihre Fragen schnellstmöglich beantworten können. Stellen Sie bitte folgende Angaben zusammen, bevor Sie uns anrufen oder uns eine E-Mail schicken:

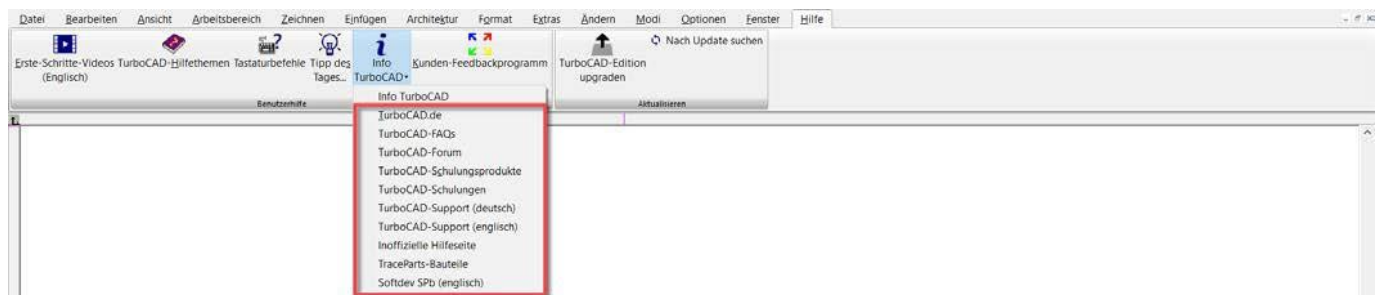
- Computertyp und die von Ihnen verwendete Windows-Version.
- Name, Versionsnummer und andere Angaben zu der von Ihnen verwendeten Version des Produkts. (Diese Angaben finden Sie im TurboCAD-Menü unter **Hilfe, Info**.)
- Genauer Ablauf der Ereignisse, die zu dem Problem geführt haben. Prüfen Sie, ob Sie das Problem reproduzieren können, indem Sie die einzelnen Schritte nochmals in derselben Reihenfolge durchführen.
- Genauer Wortlaut aller Fehlermeldungen.
- Schritte, die Sie zur Behebung des Problems unternommen haben, einschließlich der verwendeten Hilfsmittel.
- Ergebnisse der von Ihnen unternommenen Schritte zur Lösung des Problems.



## Hilfe im Internet

# Hilfe im Internet

### Menü: Hilfe, TurboCAD im Internet

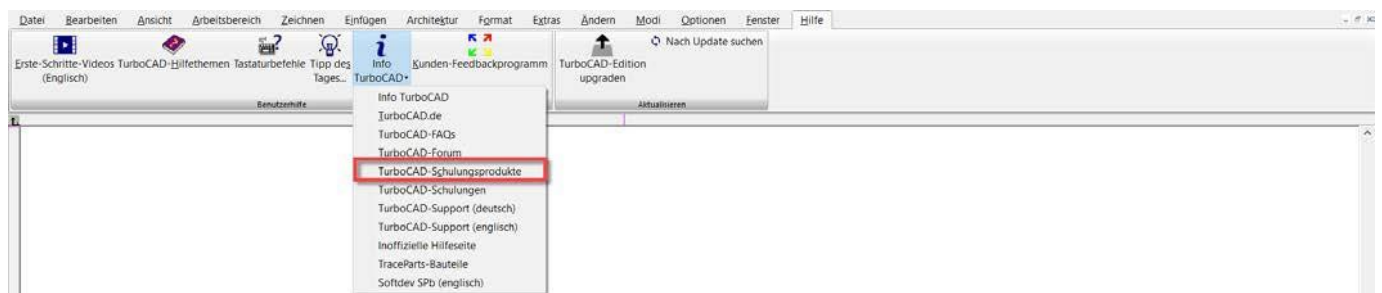


Jeder Eintrag in diesem Untermenü öffnet die ausgewählte Webseite, unter der Sie Hilfe und Informationen zu TurboCAD erhalten.

## Schulungsprodukte

# Schulungsprodukte

### Menü: Hilfe, TurboCAD im Internet, Schulungsprodukte




Im TurboCAD-Shop stehen Ihnen verschiedene [Schulungsprodukte](#) zur Verfügung. Mit dem TurboCAD 2D/3D Schulungsprogramm für E-Learning auf höchstem Niveau bis hin zu Trainings-DVDs und Trainingshandbüchern finden Sie alles, um sich schnell in TurboCAD einzuarbeiten.

## Starten von TurboCAD

# Starten von TurboCAD

Wenn Sie die Standardeinstellungen für die Installation übernommen haben, kann TurboCAD über das Windows-Startmenü aufgerufen werden:

1. Klicken Sie in der Windows-Taskleiste auf die Schaltfläche **Start** .
2. Wählen Sie unter **TurboCAD** die von Ihnen installierte TurboCAD-Version aus.

TurboCAD kann auch durch Doppelklicken auf das Desktop-Symbol gestartet werden.

Beim Starten von TurboCAD können Sie einen Stil für den Arbeitsbereich auswählen. Der Stil lässt sich auch nach dem Starten des Programms in den [Optionen](#) für den Arbeitsbereich ändern.

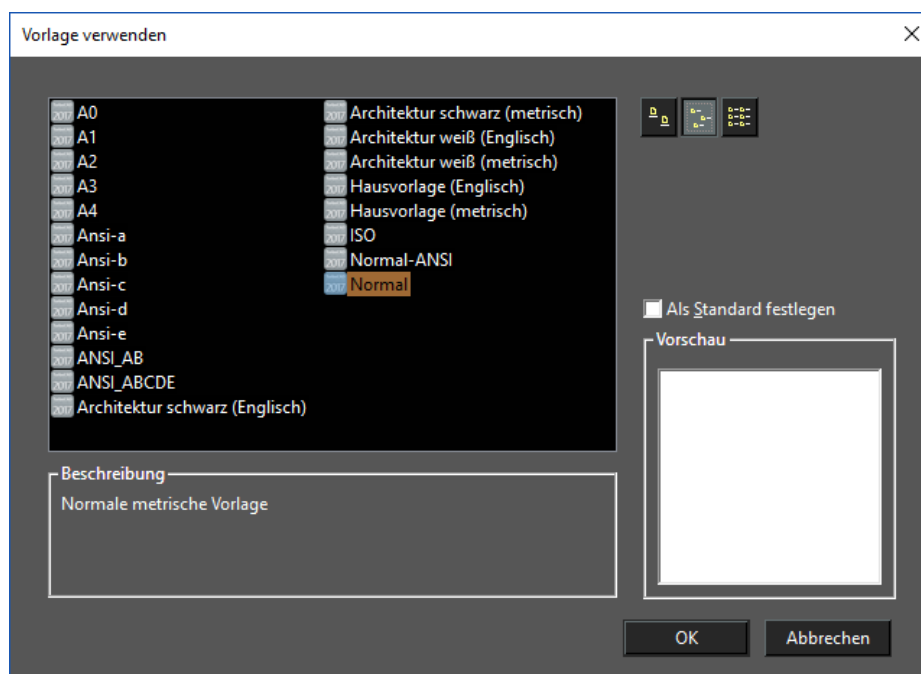
Im Startbildschirm können Sie den Verlauf von zuvor geöffneten Zeichnungen anzeigen, nach Ordnern mit zu öffnenden Zeichnungen suchen oder eine Vorlage öffnen. In diesem Fenster können Sie außerdem andere Dateiformate importieren.

Wenn Sie eine neue Zeichnung erstellen möchten, klicken Sie auf **Neu**.

Sie können das Fenster auch durch Klicken auf **Abbrechen** schließen. Anschließend können Sie in TurboCAD **Datei, Neu** auswählen, um eine neue Zeichnung zu erstellen. Das Dialogfeld **Neue TurboCAD-Zeichnung** wird eingeblendet. Hier geben Sie an, welchen Dateityp Sie öffnen möchten.

**Keine Vorlage verwenden:** Erstellt eine neue, leere Zeichnung mit Standardeinstellungen.

**Vorlage verwenden:** Sie können eine vordefinierte Vorlage auswählen, deren Größe, Einheiten und Layout bereits definiert sind.



**Seiteneinrichtungs-Assistent:** Öffnet die Schritt-für-Schritt-Anleitung zum Einrichten der Seitengröße und des Maßstabs. Siehe [Seiteneinrichtungs-Assistent](#).

**Zeichnung öffnen:** Öffnet eine vorhandene Zeichnung. Wechseln Sie zum gewünschten Ordner, um die Datei zu suchen. Informationen zu akzeptablen Dateitypen finden Sie unter [Importieren und Exportieren von Dateien](#).

**Zuletzt bearbeitete Zeichnung öffnen:** Öffnet die von Ihnen zuletzt bearbeitete Datei.

## Seiteneinrichtungs-Assistent

# Seiteneinrichtungs-Assistent

**Menü: Datei, Seiteneinrichtungs-Assistent**

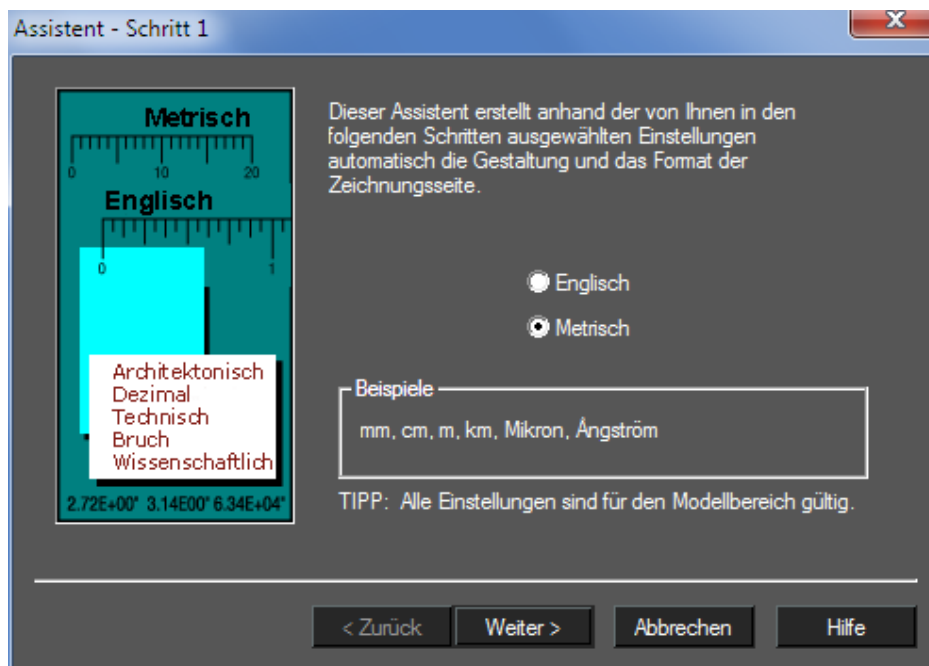


Schrittweise Anleitung zum Einrichten der Seitengröße und des Zeichnungsmaßstabs.

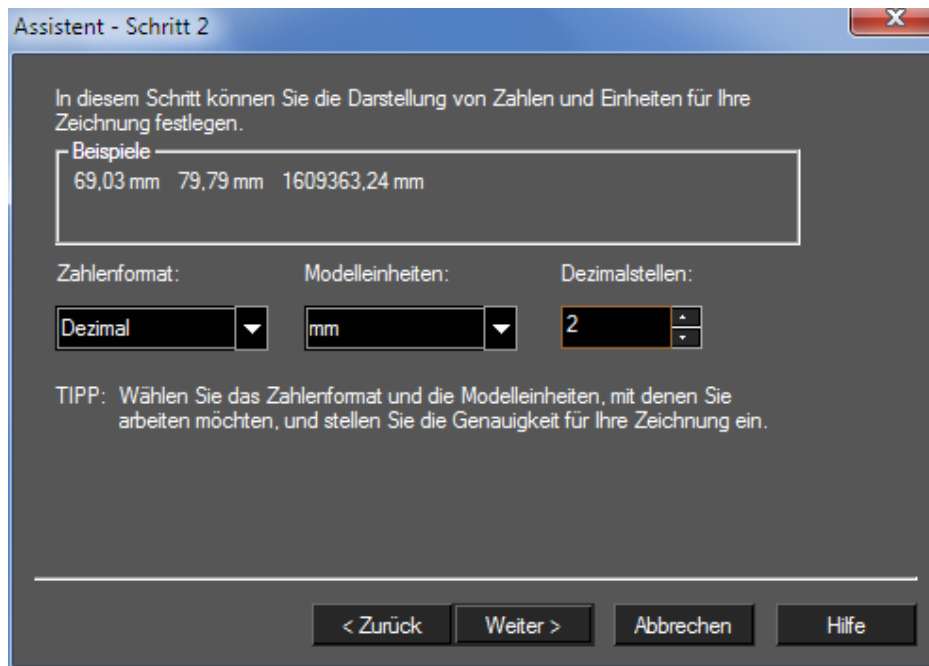
**Hinweis:** Der Assistent sollte nicht mit dem Dialogfeld **Seite einrichten** für das Drucken verwechselt werden. Alle wichtigen Parameter, die Sie mit diesem Assistenten einrichten, werden jedoch im Dialogfeld **Seite einrichten** angezeigt. Siehe [Seite einrichten](#).

Wenn Sie im Fenster Neue TurboCAD-Zeichnung den Seiteneinrichtungs-Assistenten auswählen, wird der Assistent automatisch geöffnet. Sie können ihn aber auch über **Datei, Seiteneinrichtungs-Assistent** aufrufen.

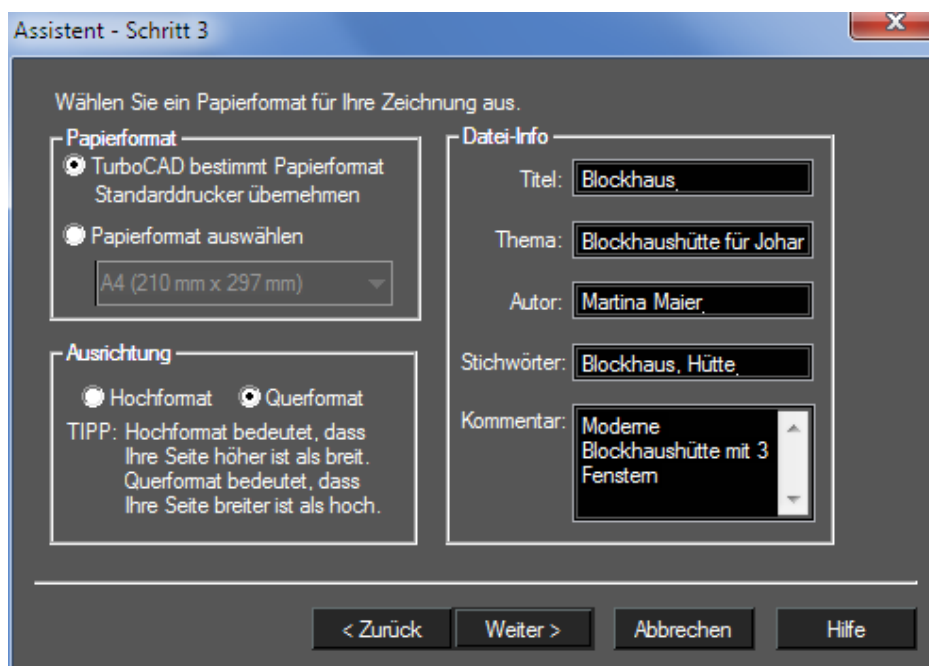
Auf der ersten Seite können Sie entweder englische oder metrische Einheiten auswählen.



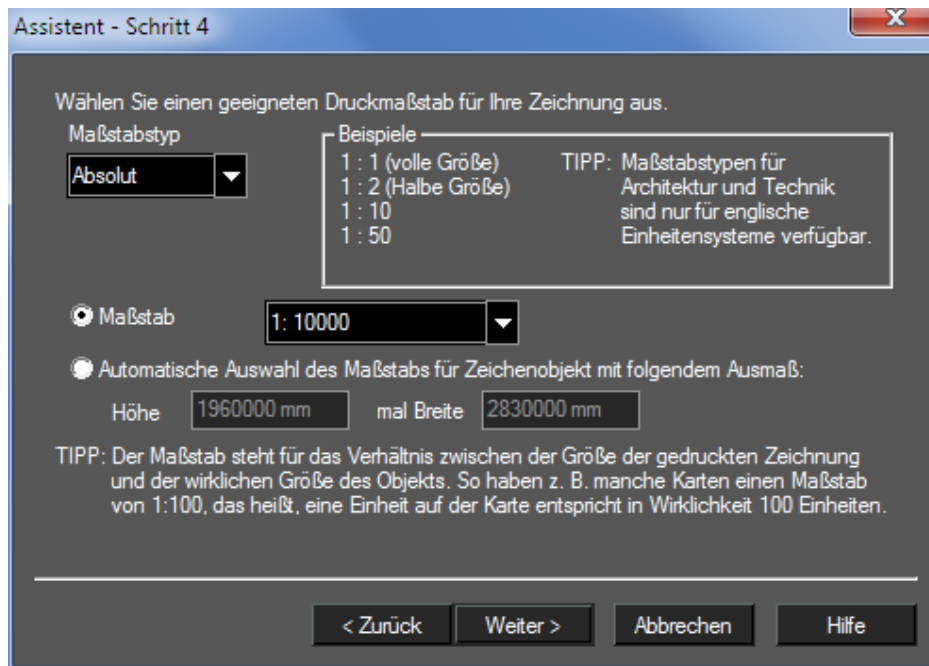
Auf der zweiten Seite können Sie die Art der Einheiten einstellen: Architektonisch, Dezimal oder Wissenschaftlich. Außerdem können Sie die Haupteinheit (mm, cm usw.) sowie die Genauigkeit der Einheiten angeben.



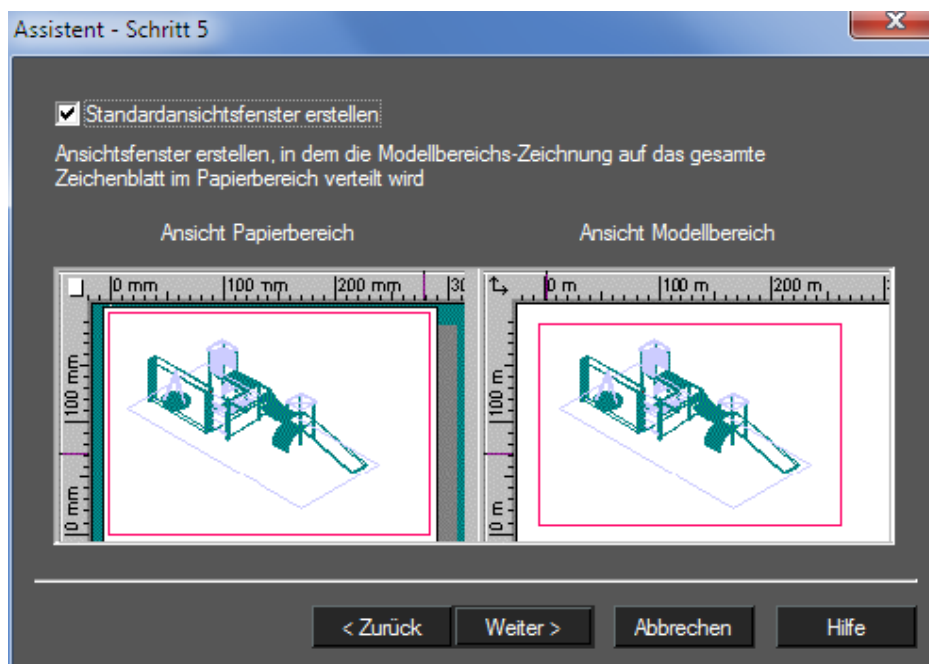
Auf der dritten Seite finden Sie Optionen für Papierformat und Ausrichtung, die für den Druck verwendet werden. Zusätzlich können Sie Zeichnungsinformationen eingeben, wie zum Beispiel Titel, Autor und Kommentare.



Auf der vierten Seite haben Sie die Möglichkeit, den Druckmaßstab festzulegen. Damit ist die Größe der Objekte auf dem Ausdruck in Bezug auf ihre tatsächliche Größe gemeint, die in der Zeichnung angegeben ist.

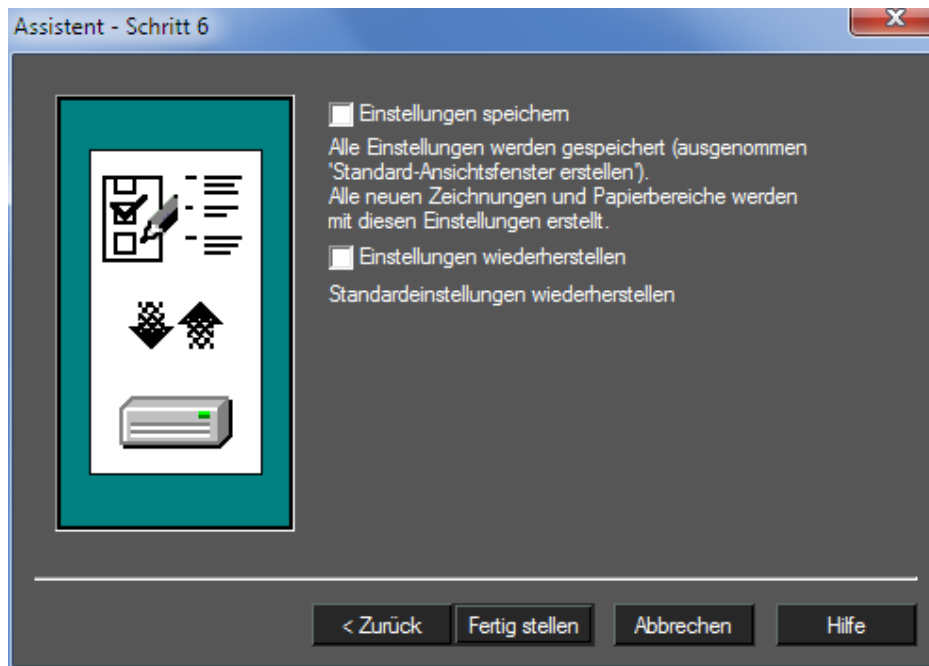


Auf der fünften Seite können Sie ein Standard-Ansichtsfenster erstellen, in dem die Modellbereichszeichnungen auf das Zeichnungsblatt im Papierbereich verteilt werden. Wenn Sie das Standard-Ansichtsfenster aus dem Papierbereich drucken, erhalten Sie eine Kopie der Planansicht der aktuellen Zeichnung, denn die Planansicht ist die Standardansicht für den Modellbereich.



Auf der sechsten und letzten Seite können Sie die vorgenommenen Einstellungen für zukünftige Zeichnungen speichern oder aber die ursprünglichen Einstellungen wiederherstellen. Einstellungen können in der TurboCAD Explorer-Palette bearbeitet werden (siehe [TurboCAD- Explorer-Palette](#)).





# Öffnen und Speichern von Dateien

## Öffnen und Speichern von Dateien

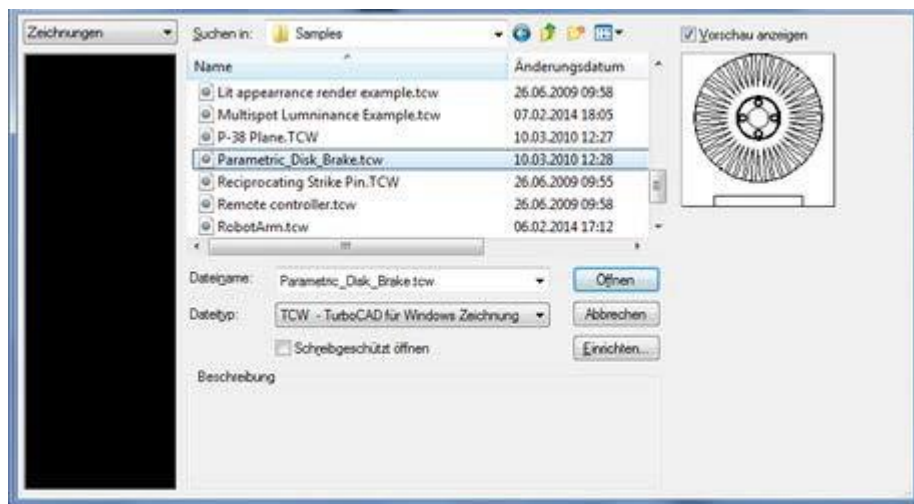
In TurboCAD können Sie auswählen, ob Sie eine bereits gespeicherte oder eine neue Datei öffnen möchten. Sie können auch neue oder bereits gespeicherte Dateien in TurboCAD öffnen, und Sie haben mehrere Möglichkeiten für das Speichern von Dateien.

**Hinweis:** Unter **Programmeinrichten** befinden sich auf der Seite **Allgemein** verschiedene Einstellungen zum Öffnen und Speichern von Dateien. Siehe [Allgemeine Einrichtung](#).

- [Dateien öffnen](#)
- [Dateien speichern](#)
- [Zeichnungsminiaturbilder einrichten](#)
- [Datei-Info](#)
- [Bereinigen](#)
- [Kontaktmanager](#)
- [Dateien importieren und exportieren](#)
- [Dateien per E-Mail versenden](#)

## Dateien öffnen

## Dateien öffnen

**Menü: Datei, Öffnen****Tastenkombination: <Strg+O>**

**Dateityp:** Standardmäßig wird eine TCW-Datei geöffnet. Verwenden Sie die Dropdown-Liste, wenn Sie eine Datei eines anderen Formats öffnen möchten. Siehe [Andere CAD-Formate](#).

**Schreibgeschützt öffnen:** Eine schreibgeschützte Datei kann nur angezeigt, aber nicht bearbeitet werden.

**Beschreibung:** Zeigt den Text an, der im Fenster [Datei-Info](#) im Feld **Thema** eingegeben wurde.

**Vorschau anzeigen:** Zeigt eine Minigrafik der Zeichnung an. Eine Vorschau ist nur bei TurboCAD-Dateien (TCW und TCT) möglich.

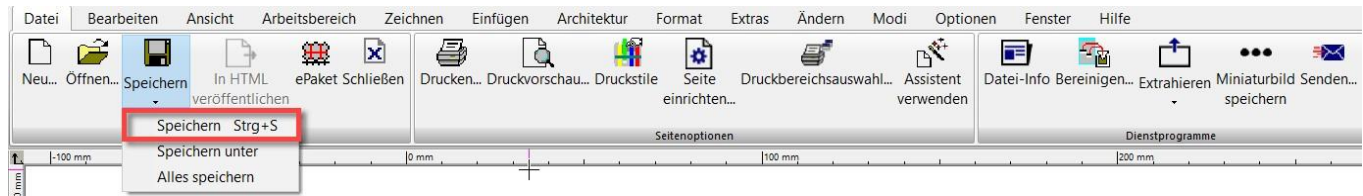
**Einrichten:** Beim Importieren von Dateien anderer Formate können über diese Schaltfläche Konvertierungsoptionen festgelegt werden.

**Hinweis:** Sie können mehrere Dateien gleichzeitig auswählen, um sie zu öffnen. Halten Sie einfach die <Umschalt>-Taste gedrückt, um mehrere Dateien auszuwählen.

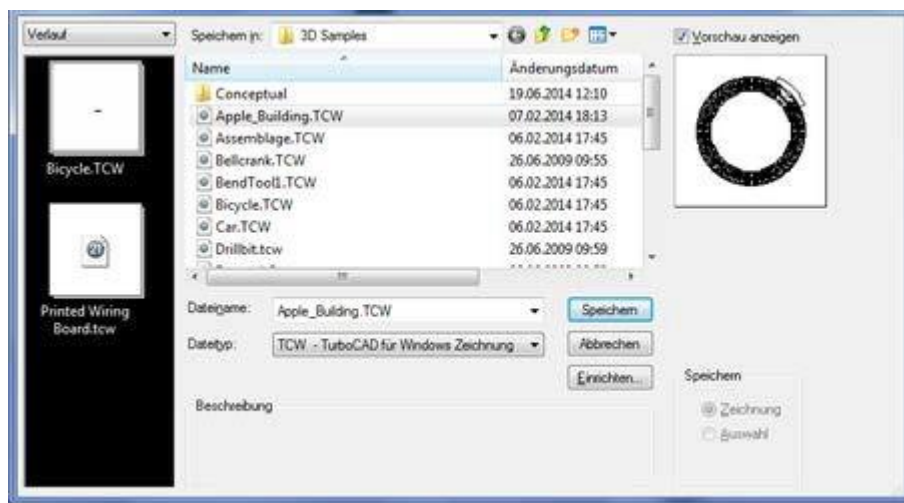
## Dateien speichern

## Dateien speichern

**Menü:** Datei, Speichern / Speichern unter  
**Tastenkombination:** <Strg+S>



Speichert die aktuelle Zeichnung auf der Festplatte. Wenn die Datei vorher noch nicht gespeichert wurde, wird das Dialogfeld **Speichern unter** eingeblendet



**Dateityp:** Standardmäßig wird eine TCW-Datei gespeichert. Verwenden Sie diese Dropdown-Liste, wenn Sie die Datei in einem anderen Format speichern (exportieren) möchten. Siehe [Andere CAD-Formate](#).

**Einrichten:** Ermöglicht das Festlegen von Parametern für die gespeicherte TCS-Datei (siehe [TurboCAD-Formate](#)). Beim Exportieren in andere Dateiformate können über diese Schaltfläche **Konvertierungsoptionen** festgelegt werden.

**Speichern:**

- **Zeichnung:** Speichert die ganze Zeichnung.
- **Auswahl:** Speichert nur die ausgewählten Objekte.

Wenn im Dialogfeld **Programm einrichten** auf der Seite [Anzeige - Allgemein](#) die Option **Eingabeaufforderung für Datei-Info** aktiviert ist, wird vor dem Speichern das Dialogfeld [Datei-Info](#) eingeblendet.

Siehe auch:

- [Bildausschnitt](#)
- [Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer](#)

## Bildausschnitt

# Bildausschnitt

TurboCAD teilt große Bilder in Teile auf (horizontale Streifen), um beim Rendern Speicher zu sparen. Anschließend fügt TurboCAD diese Fragmente wieder zu einem einzelnen Bild zusammen.

Die Filtereinstellung für Rasterbilder (bmp, jpg, gif, png) enthält eine Option mit der Bezeichnung **Bildausschnitt**, die Ihnen erlaubt, entsprechend des verfügbaren Speichers Bildfragmentierungseinstellungen vorzunehmen.

**BMP-Dateiexport**

**Ausgabebereich**

☒ **Alles** ☐ **Ansicht**

**Mit aktuellem Rendern speichern**

☒ **Rendern verwenden**

**Seitenlayout**

☐ **Ohne Seitenränder**

**Größe des Rechtecks (logische Pixel)**

☐ **Maximale Auflösung**

☒ **Seitenverhältnis des Ansichtsrahmens beibehalten**

**Benutzerdefiniert:** **Höhe:** 400 **Breite:** 400

**Bildausschnitt (Höhe \* Breite)**

1 1 ... 256 Megapixel

**Standard wiederherstellen** **OK** **Abbrechen** **Hilfe**

**Minimaler Wert (Standard):** 1 Megapixel, entspricht einer Bildgröße von 1000 x 1000.

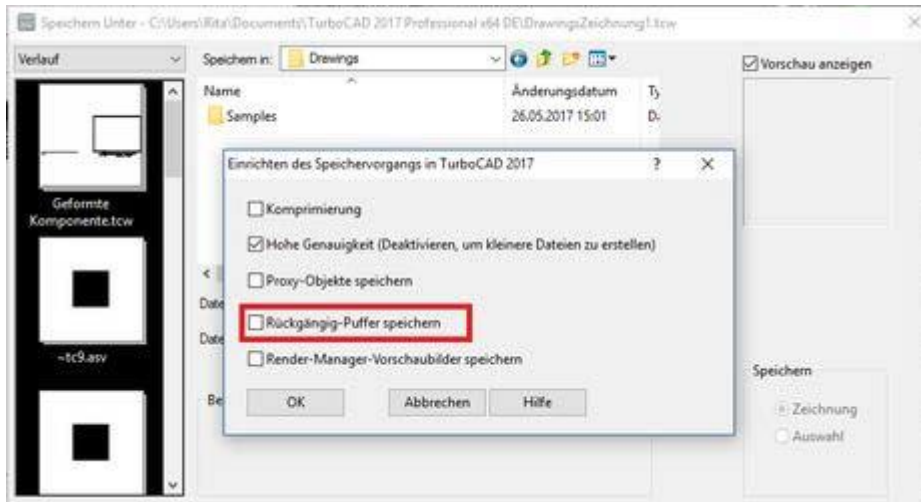
**Maximaler Wert:** 256 Megapixel, entspricht einer Bildgröße von 16000 x 16000 (maximale Auflösung).

Wenn Sie den Bildausschnitt auf 256 einstellen, findet für keine Bildgröße eine Fragmentierung statt.

**Warnung:** Wenn Sie unter **Bildausschnitt** große Werte eingeben, ist es sehr wahrscheinlich, dass sehr viel Arbeitsspeicher eingesetzt wird, was zu Systeminstabilitäten führen kann.

## Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer

# Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer



Mit dieser Option wird der Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer einer Datei gespeichert, wenn die Datei oder die Anwendung geschlossen wird. Der Puffer wird neu geladen, wenn die Datei erneut geöffnet wird und kann vom letzten Rückgängig-/Wiederherstellen-Punkt verwendet werden.

**Hinweis:** Einige Vorgänge werden nicht in den Rückgängig-Wiederherstellen-Puffer gespeichert.

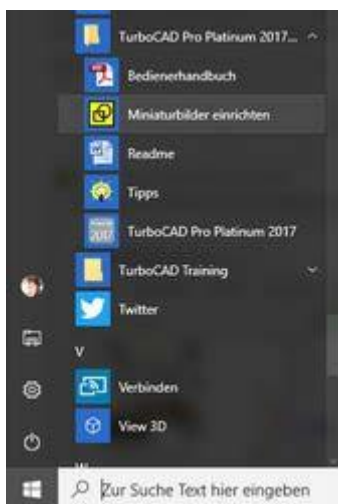
## Zeichnungsminiaturbilder einrichten

# Zeichnungsminiaturbilder einrichten

**Windows-Menü:** Start, [TurboCAD-Programmgruppe], Miniaturbilder einrichten

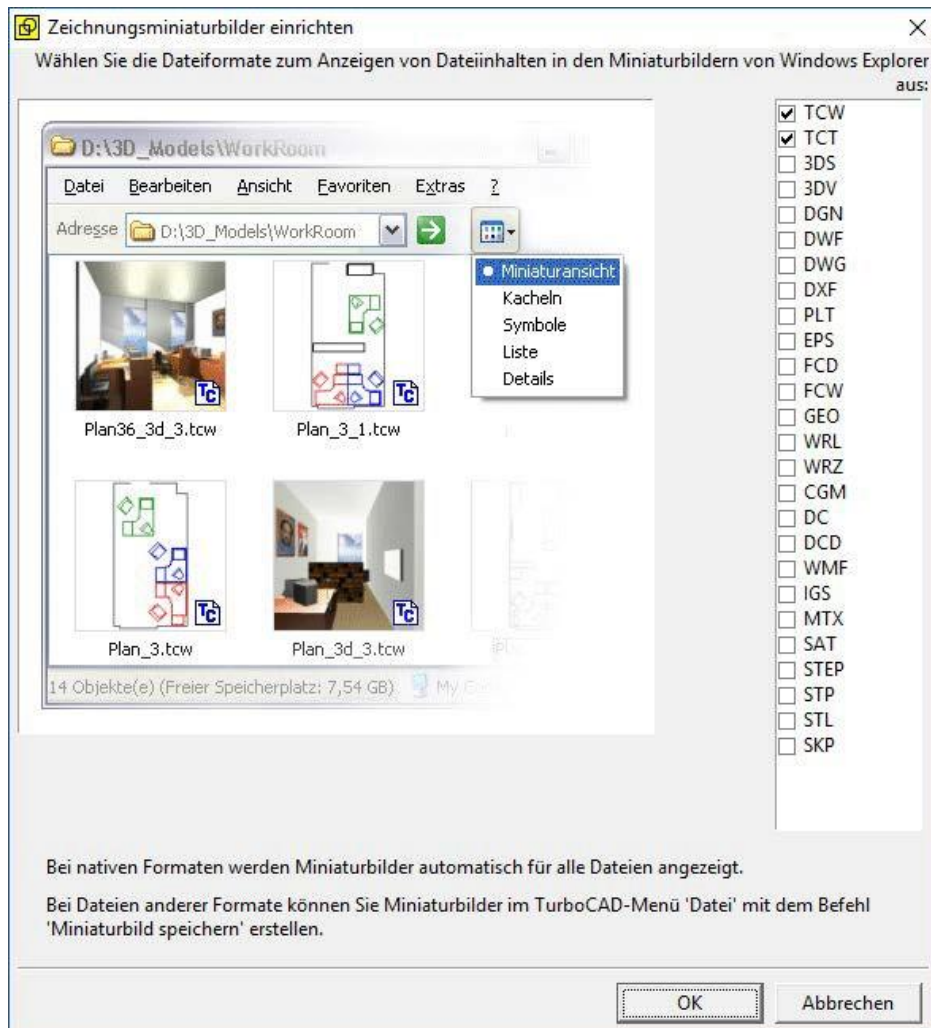


Diese Funktion befindet sich in der TurboCAD-Programmgruppe.



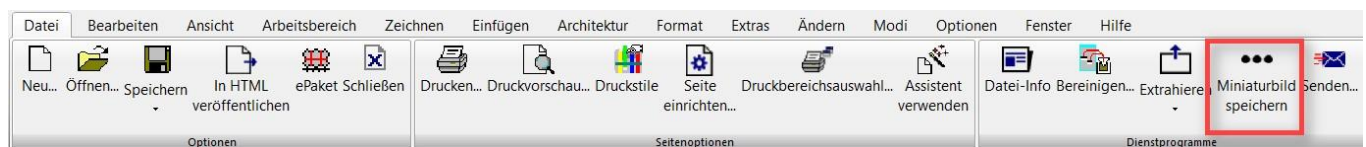
Wenn die Optionen TCW und TCT aktiviert sind, werden TurboCAD-Zeichnungsdateien und Vorlagen im Windows-Explorer als Miniaturbild angezeigt. Dazu muss eine der in Windows verfügbaren Symbolansichten aktiviert werden (bzw. die Option **Miniaturansicht** in älteren Windows-Versionen).

**Tipp:** Für alle weiteren Formate können Sie ebenfalls Vorschaubilder aktivieren. Diese Vorschaubilder werden dann im Windows Explorer angezeigt, wenn Sie beim Speichern der Dateien aus TurboCAD heraus zusätzlich die Option **Vorschau anzeigen** aktivieren.



## Miniaturbild speichern

### Menü: Datei, Miniaturbild speichern



Mithilfe des Befehls **Miniaturbild speichern** werden Miniaturbilder anhand der aktuellen Ansicht erzeugt.



## Datei-Info

## Datei-Info

**Menü: Datei, Datei-Info**

Enthält allgemeine Informationen, die mit der Zeichnung gespeichert werden sollen.

**Datei-Info**

Dateiname: Schraube.tcw

Verzeichnis: C:\Users\Rita\Documents\TurboCAD 2017

Titel: Schraube.tcw

Thema:

Autor: Rita

Stichwörter:

Kommentar:

Erstellt: 06/02/17 07:23:41

Geändert: 06/03/17 17:04:49

Gesamte Bearbeitungszeit: 33 h 31 min

Sitzungszeit: 2 h 16 min

Vorschau mit Zeichnung speichern

☐ Keine

☒ Bitmap (für große Dateien, weniger Details)

☐ Metafile (für kleine Dateien, mehr Details)

Vorschau erstellen nach:

☒ Planansicht (mit dem Drahtmodellmodus)

☐ Aktive Ansicht (mit dem aktuellen Rendermodus)

Wenn im Dialogfeld [Programm einrichten](#) auf der Registerkarte **Allgemein** die Option **Eingabeaufforderung für Datei-Info** aktiviert ist, wird beim Speichern der Zeichnung das Dialogfeld **Datei-Info** eingeblendet.

**Dateiname und Verzeichnis:** Informationen zu bereits gespeicherten Dateien.

**Schlüsselwörter:** Bei der Suche nach dieser Datei verwendeter Text.

**Thema:** Beschreibung, die in den Fenstern **Öffnen** und **Speichern** angezeigt wird. Dieser Text kann eventuell auch von den Dateisuchfunktionen unter Windows verwendet werden.

**Tipp:** Wird eine Zeichnung als Symbol gespeichert, sollte der Titel eine Kurzbeschreibung und das Thema eine genauere Beschreibung des Symbols enthalten. Siehe [Einzelne Symbole in Bibliothek laden](#).

**Erstellt/Geändert/Gesamte Bearbeitungszeit/Sitzungszeit:** Siehe [Zeitstempel](#).

**Vorschaugrafik mit Zeichnung speichern:** Legt fest, welche Art Grafik mit der Zeichnung gespeichert wird, so dass in TurboCAD und anderen Windows-Programmen eine Vorschau zur Verfügung steht.

**Keine:** Es werden keine Vorschaugrafiken gespeichert.

**Bitmap:** Diese Option sollte für größere Dateien ausgewählt werden, da eine Bitmap unabhängig von der Komplexität der Zeichnung den gleichen Speicherplatz belegt.

**Metafile:** Diese Option sollte für kleine Dateien ausgewählt werden, da die Anzeige detaillierter ist. Eine Symbolvorschau wird meist unter Verwendung dieser Option gespeichert.

**Vorschau erstellen nach:** Speichert die Vorschau als Planansicht oder entsprechend der aktuellen Ansicht und dem Rendermodus.

## Zeitstempel

# Zeitstempel

Die Funktion Zeitstempel fügt Systeminformationen bezüglich Erstellungsdatum, Datum der letzten Änderung, gesamter Bearbeitungszeit und Dauer der letzten Sitzung hinzu.

**Datei-Info**

Dateiname: Schraube.tcw OK

Verzeichnis: C:\Users\Rita\Documents\TurboCAD 2017 Abbrechen

Titel: Schraube.tcw Hilfe

Thema:

Autor: Rita

Stichwörter:

Kommentar:

Erstellt: 06/02/17 07:23:41

Geändert: 06/03/17 17:04:49

Gesamte Bearbeitungszeit: 33 h 31 min

Sitzungszeit: 2 h 16 min

**Vorschaugrafik mit Zeichnung speichern**

☐ Keine

☒ Bitmap (für große Dateien, weniger Details)

☐ Metafile (für kleine Dateien, mehr Details)

**Vorschau erstellen nach:**

☒ Planansicht (mit dem Drahtmodellmodus)

☐ Aktive Ansicht (mit dem aktuellen Rendermodus)

Diese Informationen stehen im Dialogfeld **Datei-Info** zur Verfügung.

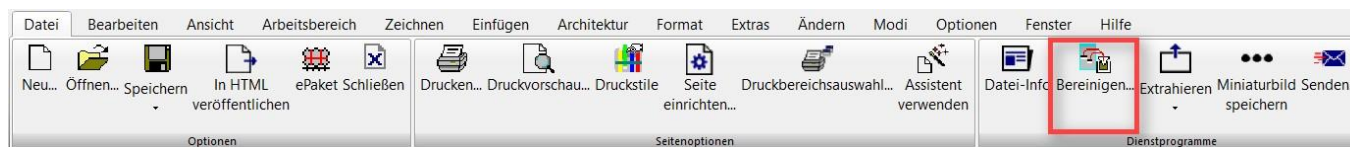
**Hinweis:** Zeitstempel werden für folgende Dateiformate gespeichert: TCW, DWG, DXF.

## Bereinigen

# Bereinigen

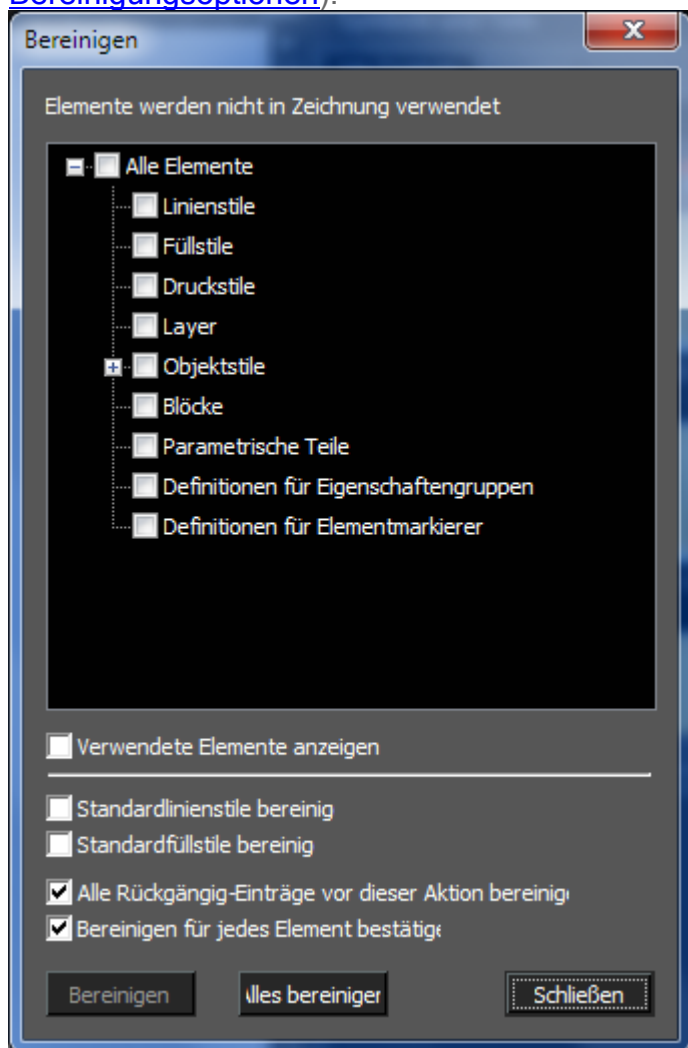
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Datei, Zeichnungsdienstprogramme, Bereinigen**



Das Werkzeug **Bereinigen** wurde entwickelt, um Dateien durch Entfernen nicht verwendeter Elemente, die in der Datei gespeichert sind, zu verkleinern. Es lassen sich z. B. nicht verwendete Blöcke, Linienstile oder Objektstile bereinigen.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Bereinigen**. Das Dialogfeld **Bereinigen** wird geöffnet. Stellen Sie die gewünschten Optionen ein (siehe [Bereinigungsoptionen](#)).



2. Wählen Sie die zu bereinigenden Objekte aus. Falls nötig, erweitern Sie die Liste, sodass Sie Unterobjekte auswählen können. Sie können auch die Schaltfläche **Alles bereinigen** verwenden.
3. Klicken Sie nach Auswahl Ihrer Objekte auf die Schaltfläche **Bereinigen**.
4. Klicken Sie nach Beendigung des Vorgangs auf **Schließen**.

## Bereinigungsoptionen

# Bereinigungsoptionen

**Verwendete Elemente anzeigen:** Wenn diese Option ausgewählt ist, zeigt der Verzeichnisbaum die Objekte in der Baumstruktur an. Sie können keine Objekte bereinigen, wenn diese Option aktiviert ist. Die Auswahl von Objekten innerhalb der Baumstruktur zeigt die Bereinigungsparameter für den Objekttyp an. Die Parameter werden in einem Textfeld direkt unterhalb dieses Options-Kontrollkästchens angezeigt.

**Standardlinienstile bereinigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden nicht verwendete Standardlinienstile aus der Zeichnung gelöscht. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. Es wird empfohlen, diese Option mit Vorsicht zu verwenden.

**Standardfüllstile bereinigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden nicht verwendete Standardfüllstile aus der Zeichnung gelöscht. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. Es wird empfohlen, diese Option mit Vorsicht zu verwenden.

**Alle Rückgängig-Einträge vor dieser Aktion bereinigen:** Wenn diese Option aktiviert ist werden alle Rückgängig-Einträge gelöscht. Dies verhindert Probleme beim Versuch, Aktionen rückgängig zu machen, die gelöschte

**Objekte beinhalten.** Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Bereinigen für jedes Element bestätigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, erhalten Sie einen Bestätigungsdialog für jedes Element, das aus der Zeichnung gelöscht wird. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.



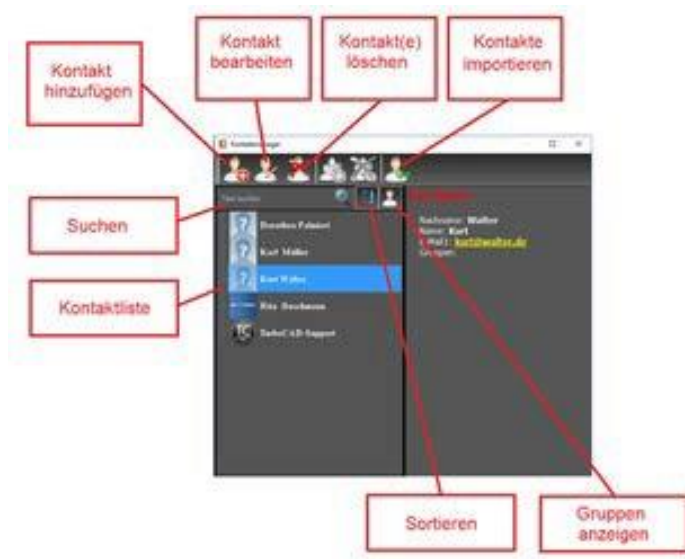
## Kontaktmanager

# Kontaktmanager

**Menü: Datei, Teilen, Kontaktmanager auführen**



Der Kontaktmanager wird verwendet, um eine Liste derjenigen Kontakte zu verwalten, mit denen Sie Ihre Dateien teilen möchten.



## Kontakt hinzufügen

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Kontakt hinzufügen** klicken, öffnet sich das unten angezeigte Dialogfeld.

Vorname:

Nachname:

Weitere Vorn.:

Firma:

Gruppen

☒ Alle

E-Mail und Skype

E-Mail 1:

E-Mail 2:

Skype:

Adresse

Adresse:

Stadt:

Bundesland/Kanton:

Land:

Telefon

Privat:

Arbeit:

OK

Abbrechen

1. Geben Sie die Kontaktdaten in die relevanten Felder ein.
2. Wählen Sie die zugehörige(n) Gruppe(n) für den Kontakt.
3. Falls ein Bild verfügbar ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **Bild laden**, suchen Sie nach dem Bild und klicken Sie auf **OK**.



4. Klicken Sie auf **OK**, um den Kontakteintrag fertigzustellen.

## Kontakt bearbeiten

Ein Klick auf die Schaltfläche **Kontakt bearbeiten** öffnet das Dialogfeld für den aktuell ausgewählten Kontakt.

1. Geben Sie die Kontaktdaten in die relevanten Felder ein.
2. Wählen Sie die zugehörige(n) Gruppe(n) für den Kontakt.
3. Falls ein Bild verfügbar ist, klicken Sie auf die Schaltfläche **Bild laden**, suchen Sie nach dem Bild und klicken Sie auf **OK**.

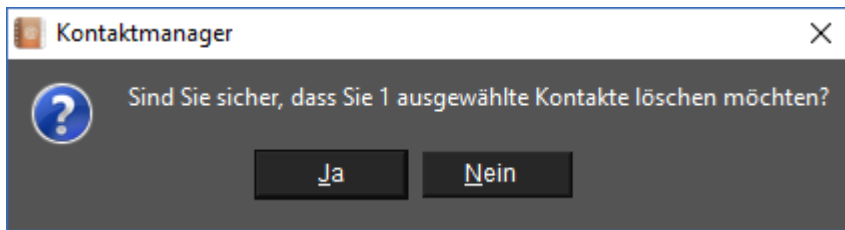


4. Klicken Sie auf **OK**, um die Kontaktbearbeitung abzuschließen.

## Kontakt löschen

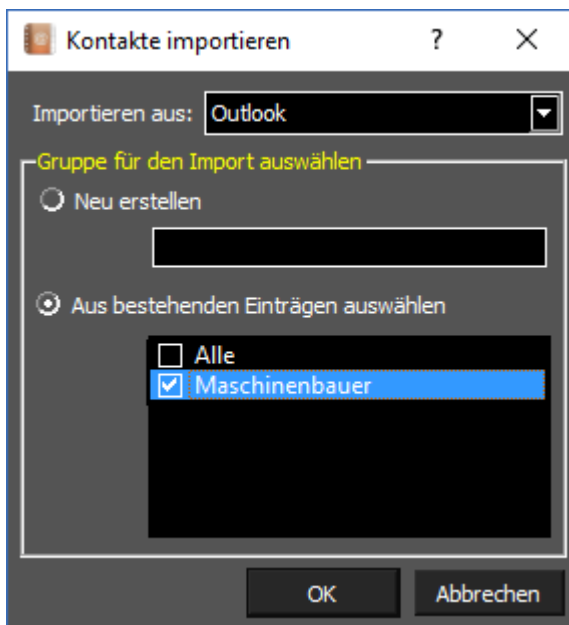
Um Kontakte zu löschen, wählen Sie alle zu löschenden Kontakte. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Kontakt(e) löschen**. Sie werden aufgefordert, das Löschen zu bestätigen.

Klicken Sie auf **Ja**, um die ausgewählten Kontakte zu löschen.



## Kontakte importieren

Ein Klick auf die Schaltfläche **Kontakte importieren** öffnet ein Dialogfeld zum Importieren von Kontakten.



## Kontaktinformationen

Hier werden die Informationen für den aktuell ausgewählten Kontakt angezeigt. Wenn mehrere Kontakte ausgewählt sind, wird der zuletzt ausgewählte Kontakt angezeigt.

## Kontaktliste

Hier wird eine Liste all Ihrer Kontakte angezeigt.

## Suchen

Die Suche geschieht automatisch. Geben Sie einfach Text in das Suchfeld ein.

Nachdem der Suchtext eingegeben wurde, können Sie ihn löschen, indem Sie im Suchfeld auf **X** klicken.





## Sortieren

Diese Funktion sortiert die Kontaktliste in alphabetischer Reihenfolge. Bei erneutem Anklicken der Schaltfläche wird die Kontaktliste in umgekehrter alphabetischer Reihenfolge sortiert.

## Gruppen anzeigen

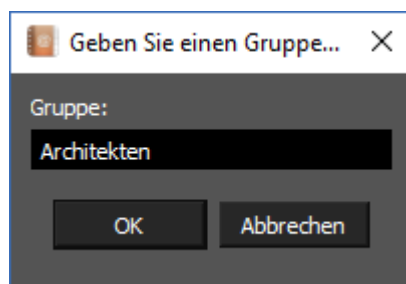
Diese Funktion schaltet die Oberfläche von den Kontakt- in den Gruppenmodus um.



## Gruppe hinzufügen

Ein Klick auf die Schaltfläche **Gruppe hinzufügen** öffnet das Dialogfeld für das Erstellen einer Gruppe.

Geben Sie einen Namen für die Gruppe ein und klicken Sie auf **OK**.



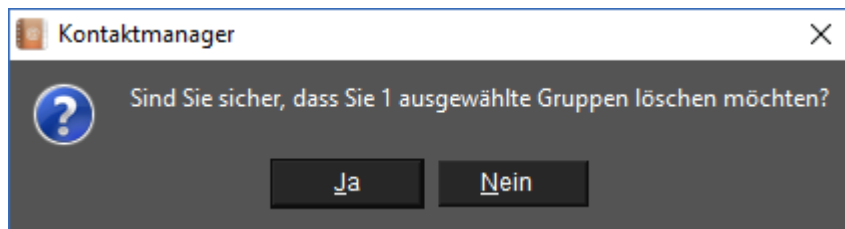
Um einen Kontakt zu einer Gruppe hinzuzufügen, bearbeiten Sie den Kontakt und wählen Sie die gewünschte Gruppe in der Gruppenliste aus.



## Gruppe löschen

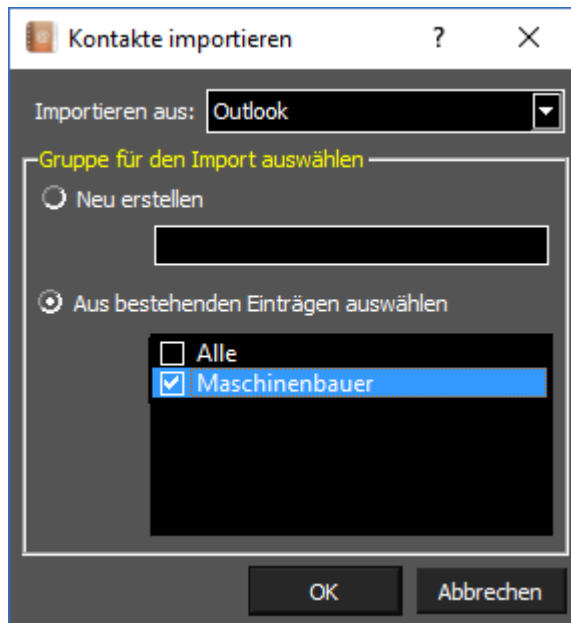
Um Gruppen zu löschen, wählen Sie alle zu löschenden Gruppen. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Gruppe(n) löschen**. Sie werden aufgefordert, das Löschen zu bestätigen.

Klicken Sie auf **Ja**, um die ausgewählten Gruppen zu löschen.



## Kontakte importieren

Ein Klick auf die Schaltfläche **Kontakte importieren** öffnet ein Dialogfeld zum Importieren von Kontakten.



## Gruppen-/Kontaktinfo

Hier werden die Informationen für die aktuell ausgewählte Gruppe bzw. den aktuell ausgewählten Kontakt angezeigt. Wenn mehrere Kontakte ausgewählt sind, wird der zuletzt ausgewählte Kontakt angezeigt.

## Gruppen- und Kontaktliste

Hier wird eine Liste all Ihrer Gruppen und Kontakte angezeigt.

## Suchen

Die Suche geschieht automatisch. Geben Sie einfach Text in das Suchfeld ein.

Nachdem der Suchtext eingegeben wurde, können Sie ihn löschen, indem Sie im Suchfeld auf **X** klicken.



## Sortieren

Diese Funktion sortiert die Kontaktliste in alphabetischer Reihenfolge. Bei erneutem Anklicken der Schaltfläche wird die Kontaktliste in umgekehrter alphabetischer Reihenfolge sortiert.

## Kontakte anzeigen

Diese Funktion schaltet die Oberfläche von den Gruppen- in den Kontaktmodus um.

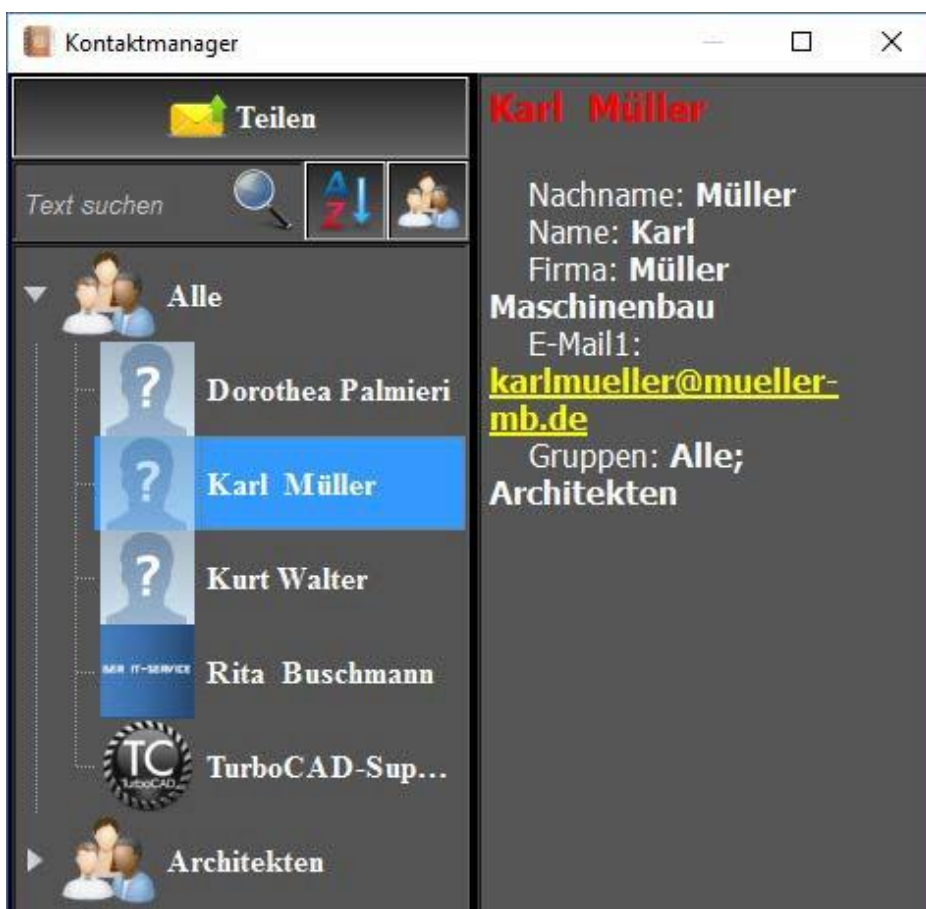
## Dateien teilen

# Dateien teilen

**Menü: Datei, Teilen, Mit Kontakten teilen**



Das Werkzeug **Teilen** verwendet den [Kontaktmanager](#), um die aktuell geöffnete Datei an Ihre Kontakte zu senden.



So teilen Sie eine Datei mit Ihren Kontakten:

1. Wählen Sie die Kontakte aus, die die Datei erhalten sollen.
2. Sie werden aufgefordert, ein Dateiformat anzugeben:  
**TCW:** Versendet eine TurboCAD-Datei.  
**JPG:** Versendet einen Bildschirmschnappschuss.  
**DWF:** Versendet eine Datei im Design Web Format.  
**PDF:** Versendet eine PDF-Standardversion der CAD-Datei.  
**ePaket:** Verwendet die [ePaket-Funktion](#), um alle notwendigen Komponenten der Datei in eine ZIP-Datei zu komprimieren.  
**Kein Anhang:** Öffnet eine leeres E-Mail-Formular mit den ausgesuchten Kontakten als Empfänger. So haben Sie die Möglichkeit, einfach nur eine E-Mail zu senden.
3. Klicken Sie anschließend auf **OK**.



## Dateien importieren und exportieren

# Dateien importieren und exportieren

Sie können Daten aus anderen TurboCAD-Formaten sowie Formate anderer CAD-Systeme importieren und exportieren.

So werden andere Dateitypen importiert:

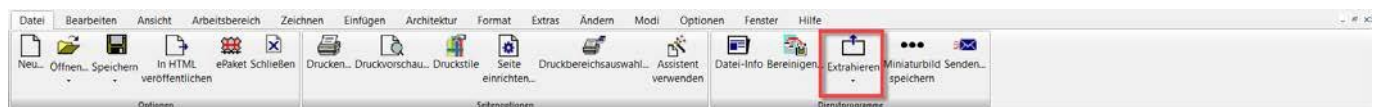
1. Wählen Sie **Datei**, **Öffnen** oder drücken Sie *<Strg+O>*.
2. Wählen Sie unter **Dateityp** das Format, das Sie importieren möchten.
3. Falls Sie Konvertierungsparameter angeben möchten, klicken Sie auf **Einrichten**.
4. Suchen Sie die Datei, und doppelklicken Sie darauf oder markieren Sie sie, und klicken Sie auf **Öffnen**.

So findet der Export in andere Dateitypen statt:

1. Wählen Sie **Datei**, **Speichern unter**.
2. Wählen Sie unter **Dateityp** das Format, in das Sie exportieren möchten.
3. Falls Sie Konvertierungsparameter angeben möchten, klicken Sie auf **Einrichten**.
4. Suchen Sie den Ordner, und weisen Sie einen Dateinamen zu.

## Extrahieren

**Menü: Datei, Extrahieren in / Datei, Extrahieren aus**



Für den Import oder Export von bestimmten Dateikomponenten verwenden Sie **Datei**, **Extrahieren aus** oder **Extrahieren in**. Sie können beispielsweise wählen, ob Sie die Layer und Blöcke einer Zeichnung importieren oder nur Druckstile exportieren möchten.

Erstellen Sie eine externe Referenz (xref), um den Inhalt einer anderen Datei als Block einzufügen. Siehe [Externe Referenzen](#).

## In PDF veröffentlichen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Datei, In PDF veröffentlichen**

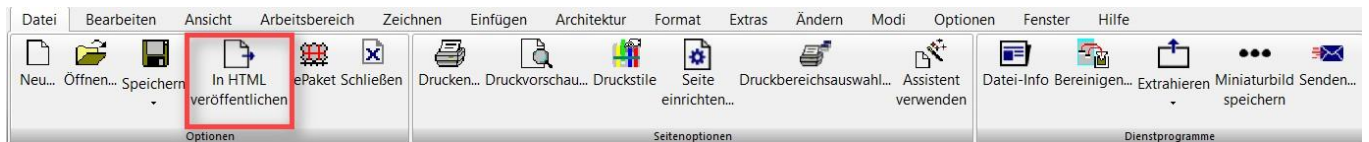


Siehe [In PDF veröffentlichen](#).

## In HTML veröffentlichen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Datei, In HTML veröffentlichen**

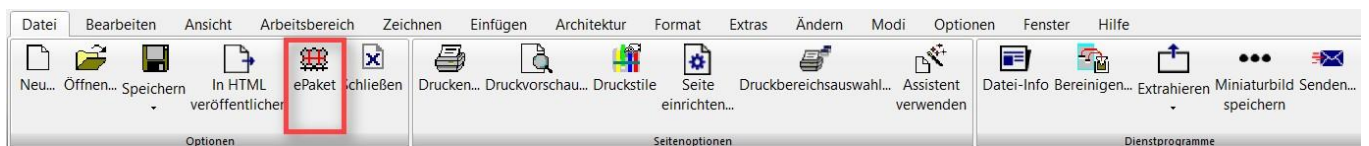


Siehe [In HTML veröffentlichen](#).

## ePaket

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Datei, ePaket**



Siehe [ePaket](#).

Siehe auch:

- [In PDF veröffentlichen](#)
- [In HTML veröffentlichen](#)
- [ePaket](#)
- [Dateikonvertierer](#)
- [TurboCAD-Formate](#)
- [Andere CAD-Formate](#)

## In PDF veröffentlichen

# In PDF veröffentlichen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

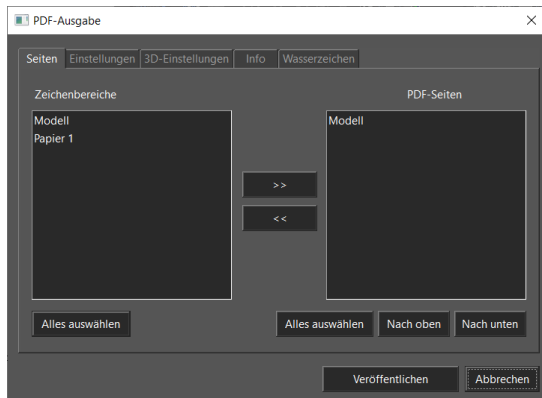
**Menü: Datei, In PDF veröffentlichen**



Diese Funktion kombiniert die Funktionalität von 2D- und 3D-PDF-Filtern, die in ein einziges Dienstprogramm **In PDF veröffentlichen** integriert wurden.

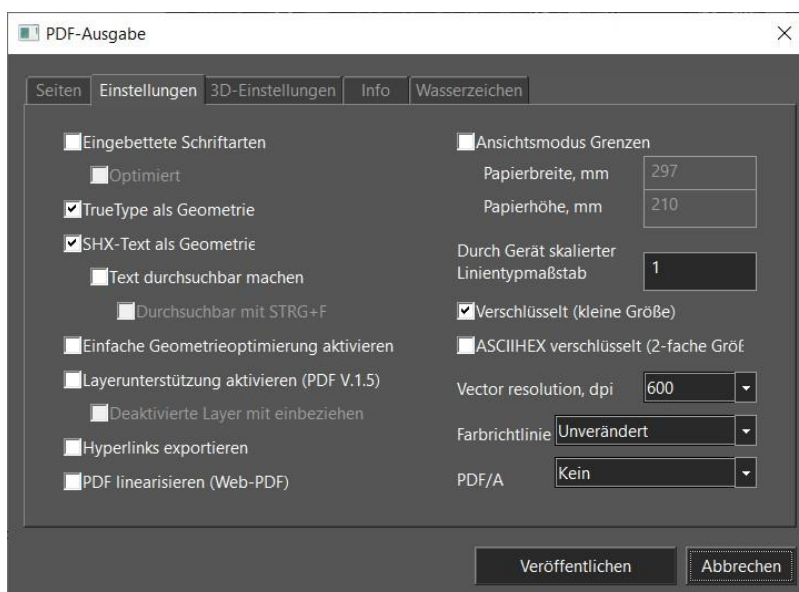
## Seiten

Auf dieser Registerkarte kann der Benutzer die Seiten der Zeichnung auswählen, die in das PDF-Format exportiert werden sollen.



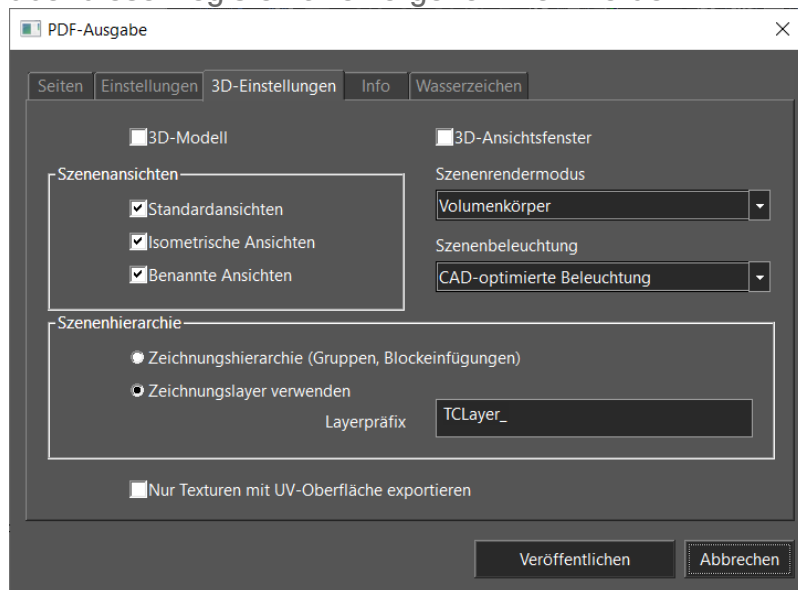
## Einstellungen

Diese Registerkarte enthält Einstellungen für das zu exportierende PDF-Dokument, einschließlich Einstellungen für Text, Zoom, Hyperlinks, Layerexport, Vektorauflösung und Farbrichtlinie.



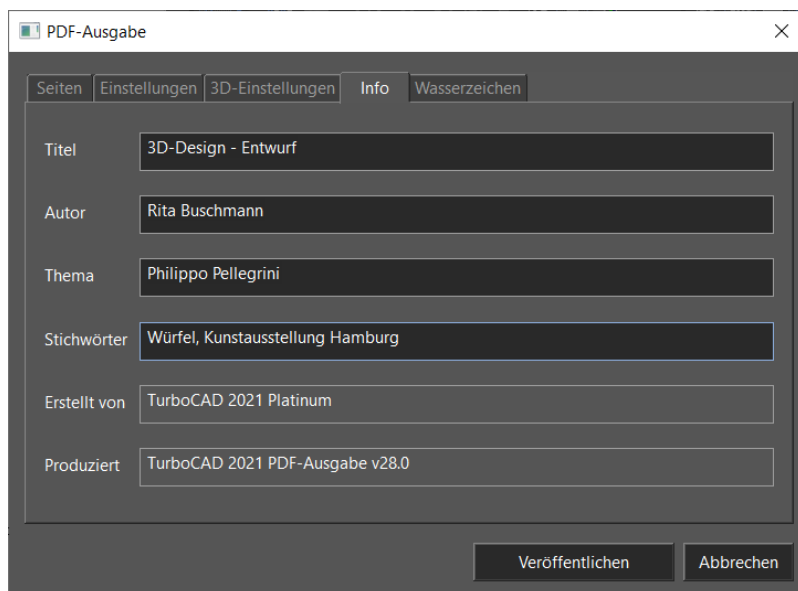
## 3D-Einstellungen

Auf dieser Registerkarte lassen sich 3D-Einstellungen für den Export von 3D-PDF-Dateien vornehmen. Dazu gehören Optionen zum Auswählen/Abwählen von 3D-Modellen und 3D-Ansichtsfenstern. Die Auswahl von Szenenansichten und der Szenenhierarchie kann ebenfalls über diese Registerkarte vorgenommen werden.



## Info

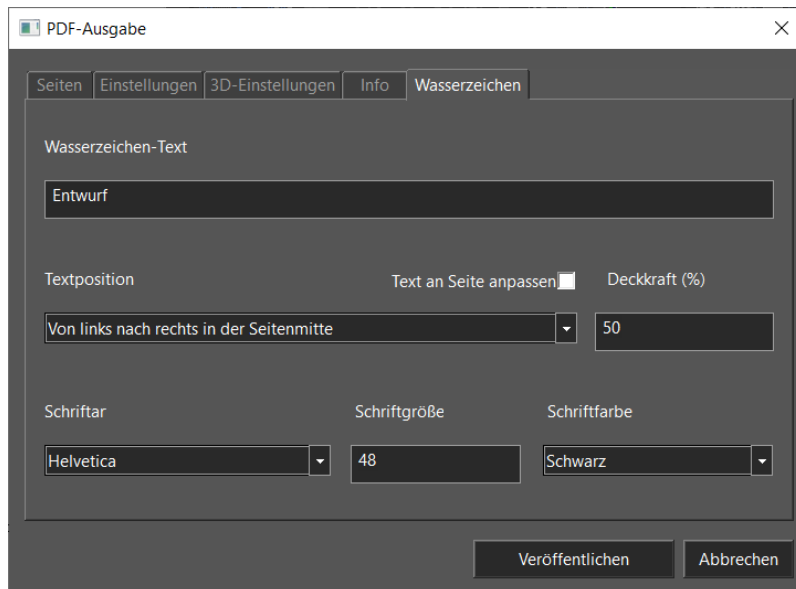
Auf dieser Registerkarte lassen sich Informationen zur PDF-Datei eingeben, darunter Titel, Autor, Thema und Schlüsselwörter.



## Wasserzeichen

Auf dieser Registerkarte finden sich Einstellungen zum Hinzufügen eines Wasserzeichens beim PDF-Export. Es können Wasserzeicheneinstellungen vorgenommen werden, einschließlich Wasserzeichentext, Textposition, Deckkraft und Schriftformatierung.



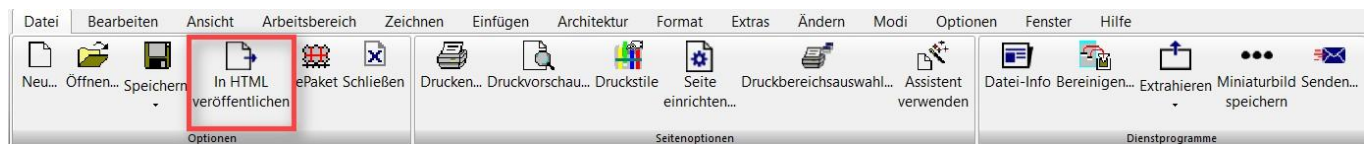


## In HTML veröffentlichen

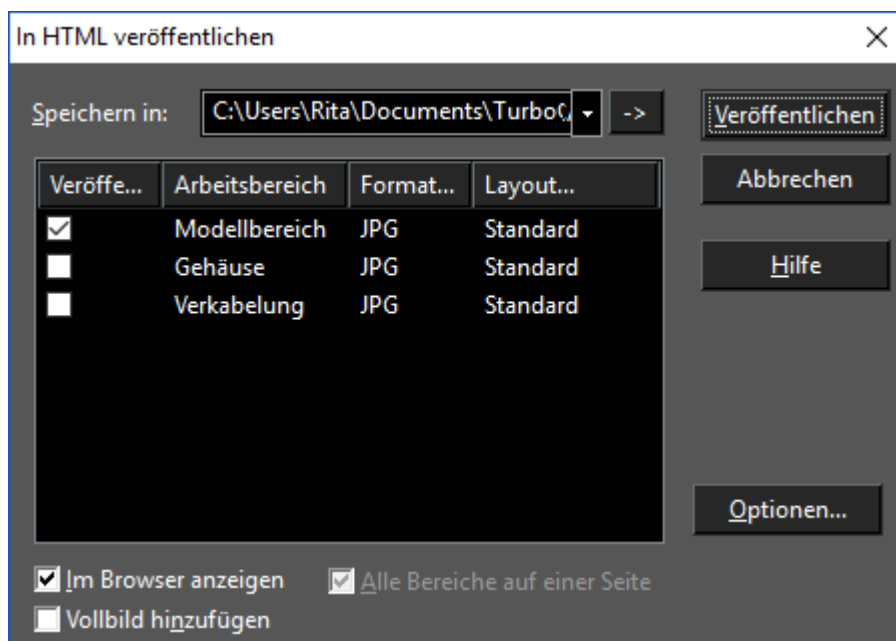
# In HTML veröffentlichen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Datei, In HTML veröffentlichen**



Ermöglicht das Exportieren der Zeichnung als HTML-Datei. Sie können entweder die ganze Zeichnung oder beliebige Arbeitsbereiche exportieren.



**Speichern in:** Wählen Sie den Ordnerpfad aus oder klicken Sie zum Suchen auf die Pfeilschaltfläche. Die HTML-Datei wird in diesem Ordner erstellt, ebenso wie zwei Unterordner zum Speichern der Grafiken für Papierbereich und Modellbereich.

**Veröffentlichen:** Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um die ausgewählten Arbeitsbereiche in HTML zu veröffentlichen.

**Format:** Legt das Exportformat für die einzelnen Arbeitsbereiche fest. Klicken Sie auf die Spalte, um die Formatliste zu öffnen. Zur Auswahl stehen die Formate GIF, JPG, PNG, WRL und DWF.

**Hinweis:** Um WRL- und DWF-Formate anzuzeigen, benötigen Sie eine Anwendung, die diese Zeichnungen an Ihren Internetbrowser überträgt. Andernfalls wird eventuelle Warnmeldung angezeigt.

**Layout:** Klicken Sie auf die Spalte, um die Formatliste zu öffnen und wählen Sie entweder **Standard** oder **Benutzerdefiniert** aus. Wenn Sie **Benutzerdefiniert** ausgewählt haben, können Sie durch Klicken auf **Veröffentlichen** das benutzerdefinierte [Layout](#) definieren.

**Im Browser anzeigen:** Startet den Standard-Internetbrowser, um die erstellte HTML-Datei anzuzeigen.

**Alle Bereiche auf einer Seite:** Alle ausgewählten Arbeitsbereiche werden auf derselben HTML- Seite platziert.

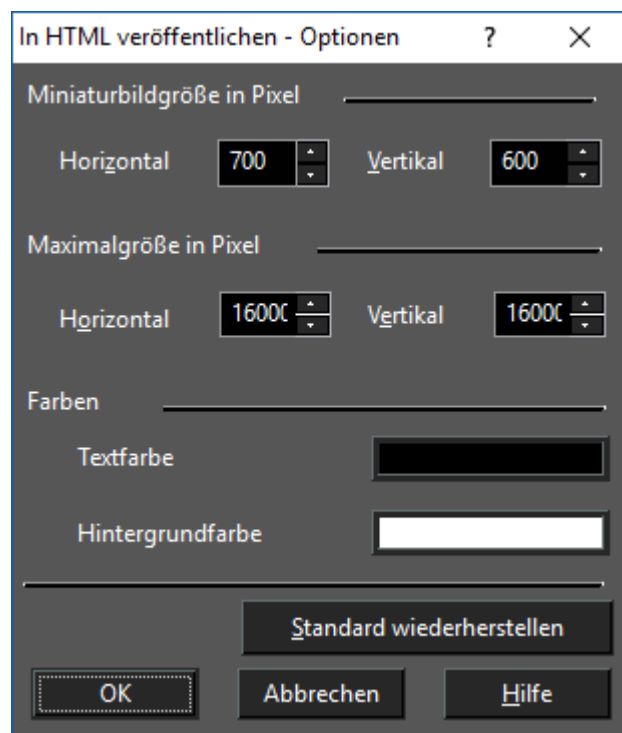
**Vollbild hinzufügen:** Die Grafik wird mit den Einstellungen erstellt, die im Dialogfeld **Optionen** in der Steuerelementgruppe **Maximalgröße in Pixel** definiert sind.

**Optionen:** Öffnet ein Fenster mit [Optionen](#) für die zu exportierende Datei.

## Optionen

# In HTML veröffentlichen - Optionen

Parameter für die exportierte Datei.



**Miniaturbildgröße in Pixel:** Legt die Größe der Grafik fest. Wenn Sie das Layout **Benutzerdefiniert** verwenden, können diese Einstellungen geändert werden.

**Maximalgröße in Pixel:** Legt die Größe der verknüpften Grafik fest, auf die Sie zugreifen

können, wenn im Fenster **In HTML veröffentlichen** das Kontrollkästchen **Vollbild hinzufügen** aktiviert ist.

**Farben:** Legt die Farben für Hintergrund und Text fest. Wenn Sie das Layout **Benutzerdefiniert** verwenden, können Sie Text definieren.

## Layout

# In HTML veröffentlichen - Layout

Legt das HTML-Seitenlayout fest. Das Fenster wird beim Veröffentlichen von HTML-Dateien für Arbeitsbereiche angezeigt, für die Sie das Layout **Benutzerdefiniert** gewählt haben.

**In HTML-Layout veröffentlichen** [X]

Titel  
Modellbereich

Grafikgröße in Pixel  
Horizontal 700 Vertikal 600

☒ Text auf Seite einbeziehen

Textlayout für die Grafik

Text [Icon] Text [Icon] Text [Icon] Text [Icon]

Zurücksetzen OK Abbrechen Hilfe

**Titel:** Verwenden Sie den Standardtitel (Arbeitsbereichsname) oder fügen Sie einen benutzerdefinierten Titel für die Grafik hinzu.

**Grafikgröße in Pixel:** Legt die Größe der Grafik fest.

**Text auf Seite einbeziehen:** Fügt den in das Feld eingegebenen Text der HTML-Datei hinzu.

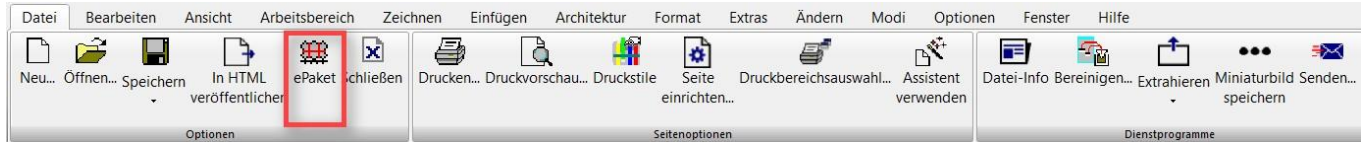
**Textlayout für die Grafik:** Wenn Text hinzugefügt wurde, wählen Sie die Position des Texts in Bezug auf die Grafik aus.

## ePaket

## ePaket

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Datei, ePaket**



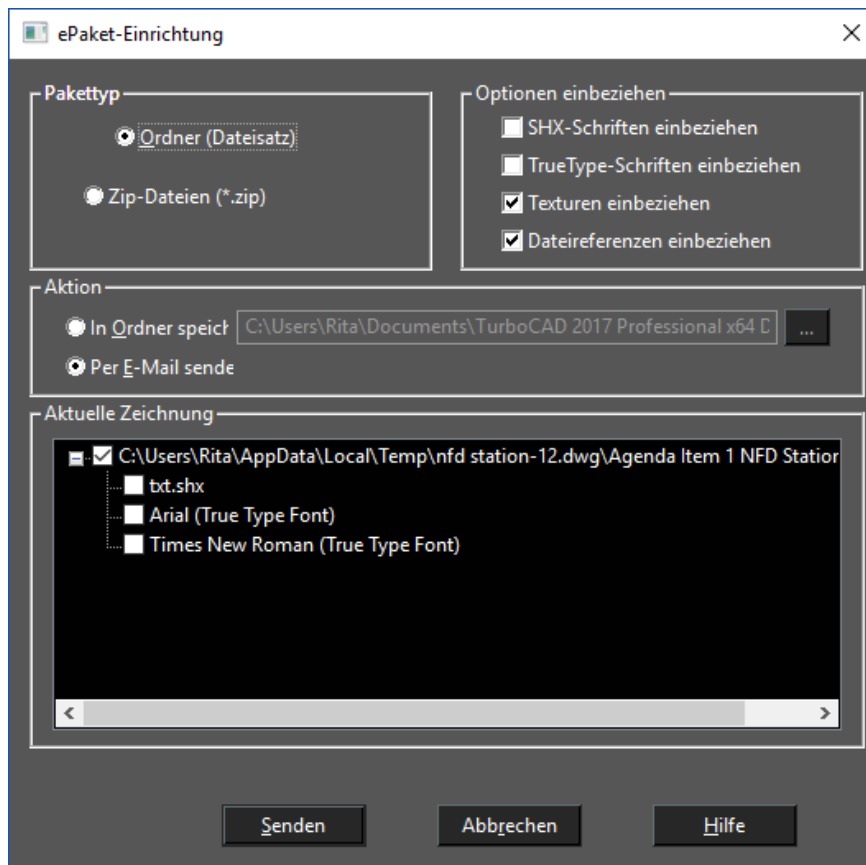
Das ePaket-Dienstprogramm wurde entworfen, um alle mit einer Zeichnung verknüpften externen Dateien in einem Paket einzuschließen. Dies beinhaltet externe Referenzen (Xrefs), verknüpfte Bilder, Schriftarten und andere Referenzdateien.

Nach der Aktivierung müssen folgende Angaben gemacht werden:

- **Pakettyp:** Hierbei kann es sich um einen Ordner oder um eine ZIP-Datei handeln.
- **Optionen einbeziehen:** Sie können folgende Elemente ein- oder ausschließen:
  - SHX-Schriften einbeziehen: Standard für DWG-Dateien.
  - TrueType-Schriften einbeziehen: Standard für Windows-Dateien.
  - Texturen einbeziehen: Bilder, die zum Erstellen von Materialien verwendet werden.
  - Dateireferenzen einbeziehen: Xrefs und alle anderen Referenzdateien.
- **Paketordner:** Hierbei handelt es sich um den Speicherort, an dem der neue Ordner oder die ZIP-Datei erstellt wird.
- **Aktion:** Sie können zwischen zwei Optionen wählen:
  - In Ordner speichern: Hierbei handelt es sich um den Speicherort, an dem der neue Ordner oder die ZIP-Datei erstellt wird.
  - Per E-Mail senden: Das gesamte ePaket wird per E-Mail an die angegebenen Empfänger geschickt.

Unter **Aktuelle Zeichnung** können Sie zu packende Elemente auswählen bzw. deren Auswahl aufheben.

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Speichern** klicken, wird der Ordner oder die ZIP-Datei erstellt und alle Dateien, inklusive der Zeichnung, werden gepackt.

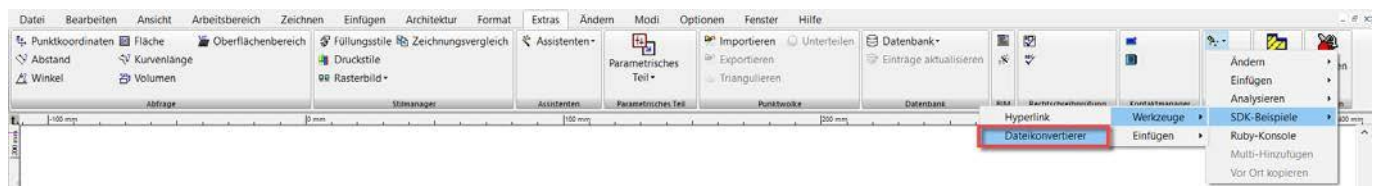


## Dateikonvertierer

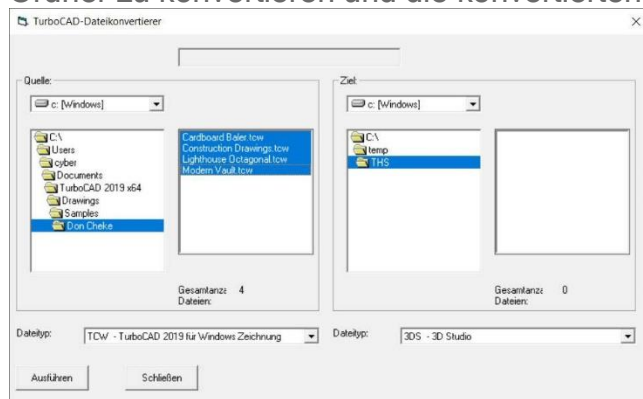
# Dateikonvertierer

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: AddOns, SDK-Beispiele, Extras, Dateikonvertierer**



Öffnet den Dateikonvertierer, in dem Sie einen Quell- und Zielordner für die Stapelkonvertierung auswählen können. Wählen Sie im Feld **Dateityp** das Konvertierungsformat aus. Klicken Sie auf **Ausführen**, um alle Dateien im ausgewählten Ordner zu konvertieren und die konvertierten Dateien im Zielordner zu speichern.



## TurboCAD-Formate

# TurboCAD-Formate

TCW und TCT sind TurboCAD-Dateiformate, die Sie zum Speichern von Vektorgrafiken in TurboCAD verwenden können.

**TCW:** (TurboCAD für Windows) ist ein Dateiformat zum Speichern von Vektorgrafiken in TurboCAD.

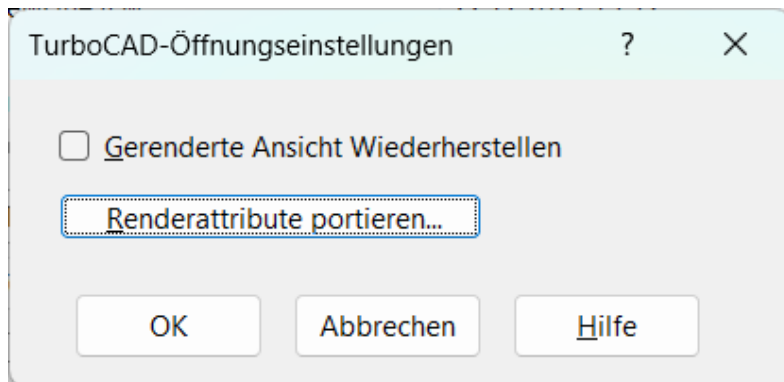
**TCT:** (TurboCAD Template) ist ein Dateiformat zum Speichern von TurboCAD-Zeichnungen als Vorlagen. TurboCAD verwendet Vorlagen, um neue Zeichnungen zu beginnen. Sie können jede Zeichnung als Vorlage speichern. Sie können eine beliebige Zeichnung als Vorlage speichern. Diese Zeichnung kann spezifische Werkzeugeigenschaften oder Stile beinhalten. Die Vorlagendatei sollte im Ordner **Template** des TurboCAD-Stammverzeichnisses abgelegt werden. Um die Vorlage zu verwenden, wählen Sie **Datei, Neu** und klicken Sie auf **Vorlage verwenden**.

- [Einrichten des TCW- und TCT-Dateiexports](#)
- [Einrichten des TCW- und TCT-Dateiimports](#)

**Hinweis:** Wenn Sie eine Zeichnung speichern möchten, die in einer früheren Version von TurboCAD geöffnet werden soll, können Sie den Befehl **Speichern unter** verwenden, um die Datei in das Format der Vorgängerversion zu konvertieren.

## Einrichten des TCW- und TCT-Dateiimports

# Einrichten des TCW- und TCT-Dateiimports



**Gerenderte Ansicht wiederherstellen:** Öffnet die Zeichnung im Rendermodus. Die Datei muss im Rendermodus gespeichert worden sein.

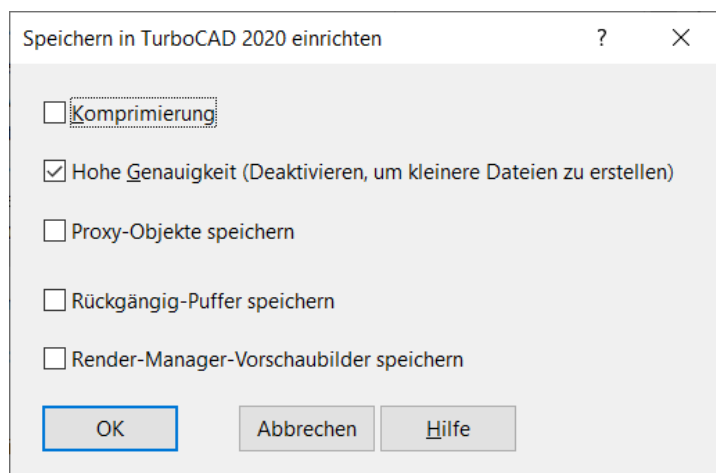
**RedSDK-Attribut nach LightWorks portieren:** Falls diese Option aktiviert ist, werden die RedSDK-Attribute nach LightWorks konvertiert.

**Bestehende LightWorks-Elemente überschreiben:** Falls die zweite Option aktiviert ist, werden vorhandene LightWorks-Attribute überschrieben. Diese Option kann nur aktiviert werden, wenn die erste Option aktiviert ist.

**Tipp:** Weitere Informationen über die Portierung von RedSDK-Attributen nach LightWorks finden Sie unter [RedSDK-Attribute nach LightWorks portieren](#).

## Einrichten des TCW- und TCT-Dateiexports

# Einrichten des TCW- und TCT-Dateiexports



**Komprimierung:** Speichert die Datei im komprimierten TCT-Format. Wenn Ihnen jedoch die Arbeitsgeschwindigkeit wichtiger ist als die Dateigröße, lassen Sie diese Option deaktiviert.

**Hohe Genauigkeit:** TurboCAD speichert die Objekte mit der höchstmöglichen Genauigkeit. Durch Aktivieren der Option **Hohe Genauigkeit** werden die zum Generieren und Speichern von Objekten erforderlichen mathematischen Berechnungen mit maximaler Genauigkeit ausgeführt. Wenn die Option deaktiviert ist, werden Objekte mit der Genauigkeit von nur vier Dezimalstellen berechnet und gespeichert. Dies führt zu einer schnelleren Ausführung und kleineren Dateien, kann jedoch die Genauigkeit beeinträchtigen.

**Hinweis:** Wenn die Option **Hohe Genauigkeit** deaktiviert ist, kann es zu Problemen bei der korrekten Anzeige und Bearbeitung von Objekten mit sehr kleinem Maßstab kommen. Sofern Sie nicht mit einem langsamen Rechner arbeiten oder genau wissen, dass Sie die größtmögliche Genauigkeit von TurboCAD nicht benötigen, sollten Sie die Option **Hohe Genauigkeit** aktiviert lassen.

**Proxy-Objekte speichern:** Speichert ACIS-Volumenkörper und bestimmte andere Proxy-Objekte in TurboCAD-Pro Platinum, damit TurboCAD 2D/3D oder TurboCAD 2D die Datei öffnen und Objekte darstellen kann, die nicht von diesen Anwendungen unterstützt werden. Proxy-Objekte erhöhen die Dateigröße, erlauben jedoch ein schnelleres Öffnen.

**Rückgängig-Puffer speichern:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer einer Datei beim Speichern der Datei und Schließen der Anwendung gespeichert. Der Puffer wird neu geladen, wenn die Datei wieder geöffnet wird und kann vom letzten Punkt an verwendet werden.

**Hinweis:** Einige Vorgänge werden nicht mit im Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer einbezogen.

**Render-Manager-Vorschaubilder speichern:** Speichert die Vorschaubilder des Render-Managers. Eine Aktivierung dieser Option erhöht die Dateigröße, erlaubt jedoch eine schnellere Anzeige der Vorschaubilder.



## Andere CAD-Formate

# Andere CAD-Formate

Mit TurboCAD können folgende Formate für den Import und/oder Export gelesen werden. Bei einigen Formaten kann eine Einrichtung vorgenommen werden. Dabei werden bestimmte Parameter für die Konvertierung festgelegt. Wenn Sie keine Parameter für die Konvertierung angeben, werden die Standardeinstellungen verwendet. (Wenn die Schaltfläche **Einrichten** nicht verfügbar ist, sind keine zusätzlichen Eingaben für die Konvertierung erforderlich.)

*Einige dieser Formate stehen nur in TurboCAD Pro/Platinum zur Verfügung. Die meisten Formate (z. B. SKP) sind nicht in TurboCAD 2D verfügbar.*

**3DM:** Rhino-Format. Siehe [Einrichten des 3DM-Dateiimports](#) und [Einrichten des 3DM-Dateiexports](#).

**3DS:** AutoDesk 3D Studio-Format. Siehe [Einrichten des 3DS-Dateiimports](#) und [Einrichten des 3DS-Dateiexports](#).

**3DV:** VRML-Modelle (nur Import). Siehe [Einrichten des 3DV-Dateiimports](#).

**3MF:** 3D-Fertigungsformat. Siehe [Einrichten des 3MF-Dateiimports](#) und [Einrichten des 3MF-Dateiexports](#).

**ASAT:** ACIS-Dateiformat für die Volumenmodellierung zum Speichern von Grafiken als ASCII-Dateien. Siehe [Einrichten des SAT-Dateiimports](#) oder [Einrichten des SAT-Dateiexports](#).

**BMP:** Bitmap-Format, TurboCAD für Windows (nur Export). Eine Bitmap ist die Darstellung einer Grafik, die aus Zeilen und Spalten mit Punkten besteht. Siehe [Einrichten des BMP-Dateiexports](#).

**CGM:** Computer Graphics Metafile. Siehe [Einrichten des CGM-Dateiimports](#).

**DAE:** Collada-Dateien. Siehe [Einrichten des DAE-Dateiimports](#) und [Einrichten des DAE-Dateiexports](#).

**DC, DCD:** DesignCAD (nur Import). Siehe [Einrichten des DCD-Dateiimports](#).

**DGN:** Intergraph-Standarddateiformat. Siehe [Einrichten des DGN-Dateiimports](#) und [Einrichten des DGN-Dateiexports](#).

**DWF:** Drawing Web Format. Siehe [Einrichten des DWF-Dateiimports](#) und [Einrichten des DWF-Dateiexports](#).

**DWG:** AutoCAD-Format für Vektorgrafiken. Siehe [Einrichten des DXF- und DWG-Dateiimports](#) oder [Einrichten des DXF- und DWG-Dateiexports](#).

**DXF:** Drawing eXchange-Format. Dieses Format wird von AutoCAD zum Austausch mit anderen Anwendungen verwendet. Siehe [Einrichten des DXF- und DWG-Dateiimports](#) und [Einrichten des DXF- und DWG-Dateiexports](#).

**EPS:** Encapsulated PostScript-Format. Siehe [Einrichten des EPS-Dateiimports](#) und [Einrichten des EPS-Dateiexports](#).

**FBX:** Proprietäres Dateiformat (Filmbox). Es wird verwendet, um die Interoperabilität zwischen Anwendungen zur Erstellung digitaler Inhalte zu gewährleisten. Siehe [Einrichten des FBX-Dateiimports](#) und [Einrichten des FBX-Dateiexports](#).

**FCD:** FastCAD DOS-Format (nur Import). Siehe [Einrichten des FCD-Dateiimports](#).

**FCW:** FastCAD Windows-Format (nur Import). Siehe [Einrichten des FCW-Dateiimports](#). **GIF:** Rastergrafikformat (nur Export). Siehe [Einrichten des GIF-Dateiexports](#).

**GEO:** VRML-Modelle (nur Import). Siehe [Einrichten des GEO-Dateiimports](#).

**IFC:** IFC-BIM-Daten. Siehe [Einrichten des IFC-Dateiimports](#) und [Einrichten des IFC-Dateiexports](#).

**IGS:** IGES-Format. Siehe [Einrichten des IGS-Dateiimports](#).

**Hinweis:** IGS ist ein Dateiformat einer Public Domain namens IGES, das im Prinzip als neutrales Format dem Datenaustausch zwischen unterschiedlichen CAD- und CAM-Systemen dienen soll. IGES ist ein mit der Unterstützung des amerikanischen Instituts für Standards und Technologie (National Institute of Standards and Technology, NIST) von der Organisation IGES/PDES (IPO) aufgestellter ANSI-Standard. Verwalter dieses Standards ist der amerikanische Verband für Computergrafik (National Computer Graphics Association, NCGA).

**JPG:** JPEG-Bildkomprimierungsstandard, 24 Farben. TurboCAD für Windows (nur Export).

Siehe [Einrichten des JPG-Dateiexports](#).

**JPG:** JPEG-Format, SDK-Beispielfilter (nur Export).

**KML:** Dateiformat, das zur Anzeige geografischer Daten in einem Earth-Browser wie Google Earth verwendet wird (nur Import). KML ist ein strukturiertes Format mit Tags und verschachtelten Elementen und Attributen. Es basiert auf dem XML-Standard. Siehe [Einrichten des KMZ/KML-Dateiimports](#).

**KMZ:** Dateiformat, das für von Google Earth verwendete Ortsmarkendateien verwendet wird (nur Import). KMZ steht für Keyhole Markup Language Zipped. Es handelt sich um eine komprimierte Version von KML (Keyhole Markup Language). Keyhole war das Gründungsunternehmen der Earth-Viewer-Software, auf die Google Earth aufgebaut ist. Siehe [Einrichten des KMZ/KML-Dateiimports](#).

**OBJ:** Geometriedefinitionsformat. Siehe [Einrichten des OBJ-Dateiimports](#) und [Einrichten des OBJ-Dateiexports](#).

**PDF (U3D):** Adobe 3D PDF-Format. Siehe [Einrichten des 3D-PDF-Dateiexports](#).

**PDF (PRC):** Adobe 3D PDF-Format. Siehe [Einrichten des 3D-PDF-Dateiexports](#). **PDF:** Adobe PDF-Format. Siehe [Einrichten des PDF-Dateiexports](#).

**PLT:** Hewlett-Packard Graphics Language. Siehe [Einrichten des PLT-Dateiimports](#) oder [Einrichten des PLT-Dateiexports](#).

**PNG:** Rastergrafikformat (nur Export). Siehe [Einrichten des PNG-Dateiexports](#).

**PRC:** Product Representation Compact ist ein standardisiertes Datenformat für die Darstellung von 3D-Daten. Siehe [Einrichten des PRC-Dateiexports](#).

**SAB:** ACIS-Dateiformat für die Volumenmodellierung zum Speichern von Grafiken als ASCII-Dateien (SAB, als Text speichern). Siehe [Einrichten des SAB-Dateiimports](#) oder [Einrichten des SAB-Dateiexports](#).

**SAT:** ACIS-Dateiformat für die Volumenmodellierung zum Speichern von Grafiken als ASCII-Dateien (SAT, als Text speichern). Siehe [Einrichten des SAT-Dateiimports](#) oder [Einrichten des SAT-Dateiexports](#).

**SHX:** In diesem Format werden ausgewählte Objekte als einzelne Form gespeichert, die in einem Linienstil verwendet werden kann (nur Export). Dieses Format entspricht nicht dem SHX-Schriftartenformat. Siehe [Einrichten des SHX-Dateiexports](#).

**SKP:** SketchUp-Format. Siehe [Einrichten des SKP-Dateiimports](#) und [Einrichten des SKP-Dateiexports](#).

**STL:** Stereolithografie-Format. Siehe [Einrichten des STL-Dateiimports](#) und [Einrichten des STL-Dateiexports](#).

**STP, STEP:** STEP-Format. Siehe [Einrichten des STP-Dateiimports](#) und [Einrichten des STP-Dateiexports](#).

**SVG:** Webgrafikformat (nur Export). Siehe [Einrichten des SVG-Dateiexports](#).

**U3D:** Universal 3D (U3D) ist ein Standard-Dateikomprimierungsformat für 3D-Computergrafiken. Siehe [Einrichten des U3D-Dateiimports](#) und [Einrichten des U3D-Dateiexports](#).

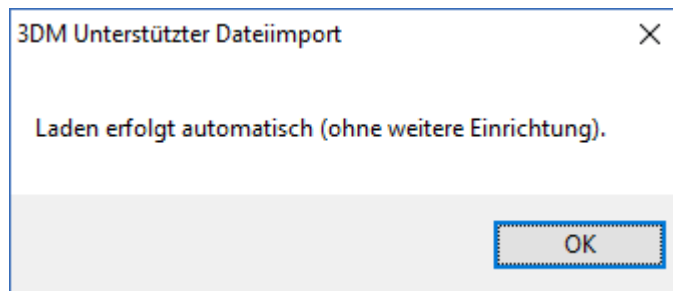
**WMF:** WMF (Windows Metafile) ist ein Windows-Dateiformat zum Speichern von Grafiken als Datensätze, die Grafikfunktionsaufrufen, wie dem Zeichnen von geraden Linien, Kurven, ausgefüllten Bereichen und Text entsprechen. Siehe [Einrichten des WMF-Dateiimports](#) oder [Einrichten des WMF-Dateiexports](#).

**WRL:** Format zum Speichern von Grafiken als VRML-Beschreibung (Virtual Reality Model Language). Siehe [Einrichten des WRL-Dateiimports](#) und [Einrichten des WRL-Dateiexports](#).

**WRZ:** VRML-Modelle. Siehe [Einrichten des WRZ-Dateiimports](#) und [Einrichten des WRZ-Dateiexports](#).

## Einrichten des 3DM-Dateiimports

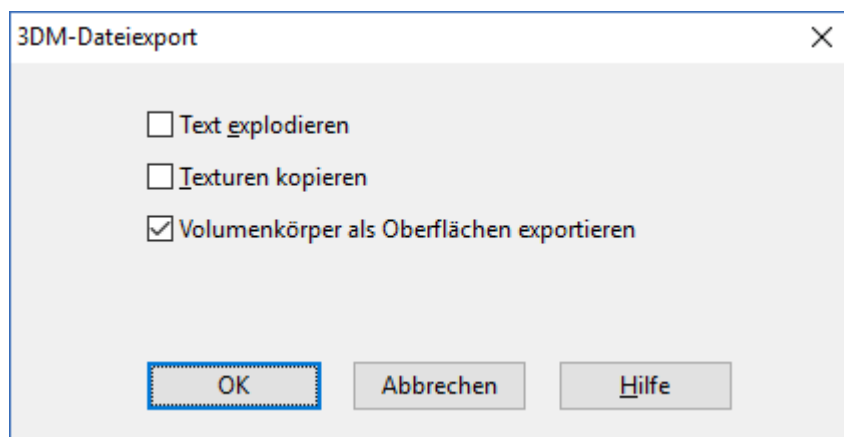
# Einrichten des 3DM-Dateiimports



Das Laden erfolgt automatisch.

## Einrichten des 3DM-Dateiexports

# Einrichten des 3DM-Dateiexports



**Text explodieren:** Löst Text in seine Bestandteile auf.

**Texturen kopieren:** Exportiert die verwendeten Texturen.

**Volumenkörper als Oberflächen exportieren:** Ermöglicht das Umwandeln von Volumenkörpern in Hohlformen. Jede Volumenkörperfläche wird dabei in eine Oberfläche umgewandelt.

## Einrichten des 3D-PDF-Dateiexports

# Einrichten des 3D-PDF-Dateiexports

## Adobe U3D-basiertes PDF-Format

U3D-basierter PDF-Dateiexport

**Szenenansichten**

- ☒ Standardansichten
- ☒ Isometrische Ansichten
- ☒ Benannte Ansichten

**Szenenrendermodus**

Volumenkörper

**Szenenbeleuchtung**

Standardlichter

**Szenenhierarchie**

☐ Zeichnungshierarchie verwenden (Gruppen, Blockeinfügungen)

☒ Zeichnungslayer verwenden

Layerpräfix: TCLayer\_

☐ Nur Texturen mit UV-Oberfläche exportieren

Standard wiederherstellen OK Abbrechen

### Szenenansichten:

- **Standardansichten:** Exportiert Standardansichten.
- **Isometrische Ansichten:** Exportiert isometrische Ansichten.
- **Benannte Ansichten:** Exportiert benannte Ansichten.

**Szenenrendermodus:** Legt den Rendermodus für die Szene

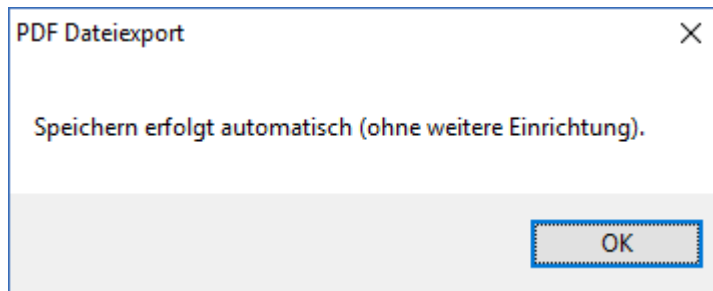
fest. **Szenenbeleuchtung:** Legt die Beleuchtung für die Szene

fest. **Szenenhierarchie:** Legt die Hierarchie für die Szene fest.

- **Zeichnungshierarchie (Gruppen, Blockeinfügungen):** Verwendet die Zeichnungshierarchie.
- **Zeichnungslayer verwenden:** Verwendet die Zeichnungslayer. Dabei erhalten die Layer in der U3D-basierten PDF-Datei eine vordefinierte Präfix, die sich unter **Layerpräfix** ändern lässt.

**Nur Texturen mit UV-Oberfläche exportieren:** Texturen werden nur exportiert, wenn sie eine UV-Oberfläche haben.

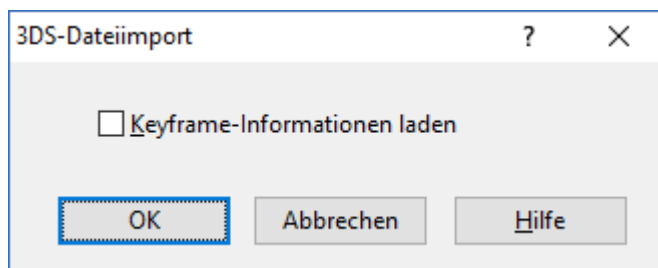
## Adobe PCR-basiertes PDF-Format



Das Speichern geschieht automatisch.

## Einrichten des 3DS-Dateiimports

# Einrichten des 3DS-Dateiimports



**Keyframe-Informationen laden:** Akzeptiert oder ignoriert 3DS-Keyframe-Dateidaten.

Materialien lassen sich ebenfalls im 3DS-Format importieren.

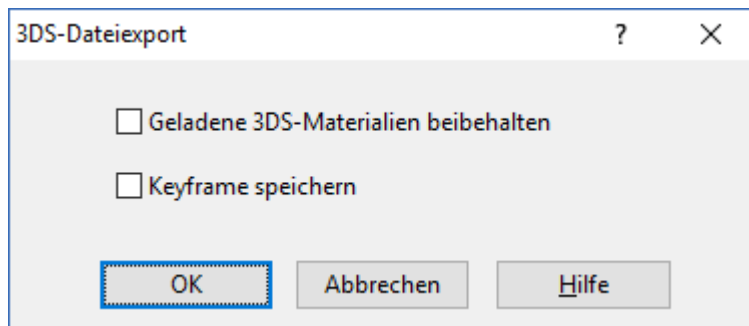


Ohne Textur

Mit Textur

## Einrichten des 3DS-Dateiexports

# Einrichten des 3DS-Dateiexports

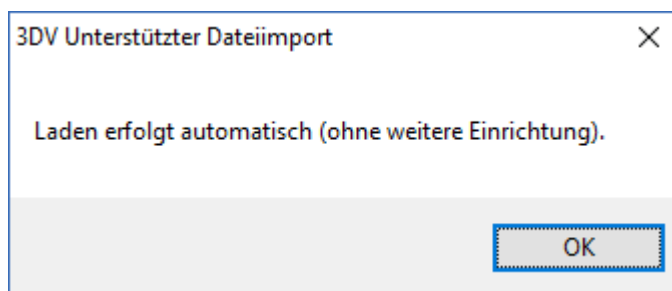


**Geladene 3DS-Materialien beibehalten:** Speichert eindeutige Materialien aus einer 3DS-Datei. Wenn die Option nicht aktiviert ist, werden TurboCAD-Materialien gespeichert.

**Keyframe speichern:** Speichert die hierarchische Struktur von Objekten in einer Datei. Aktivieren Sie diese Option nicht für 3DS-Dateien, die Sie als 3DS-Symbole in TurboCAD verwenden möchten.

## Einrichten des 3DV-Dateiimports

# Einrichten des 3DV-Dateiimports

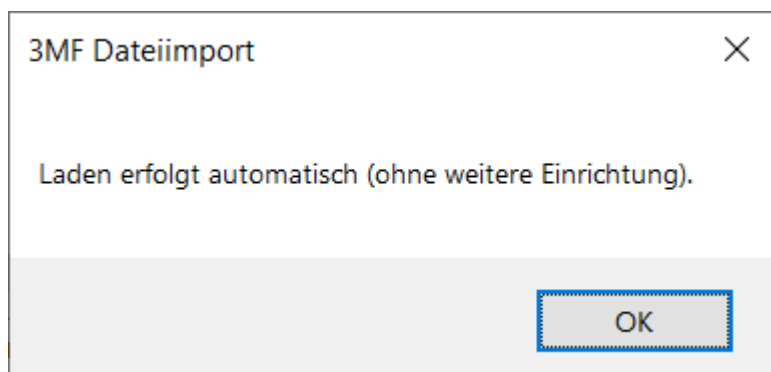


Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des 3MF-Dateiimports

# Einrichten des 3MF-Dateiimports

Das 3D-Fertigungsformat (3D Manufacturing Format, 3MF) ist ein unabhängiges, XML-basiertes Dateiformat, das wichtige, für Fertigungsprozesse wie 3D-Druck erforderliche Daten enthält.

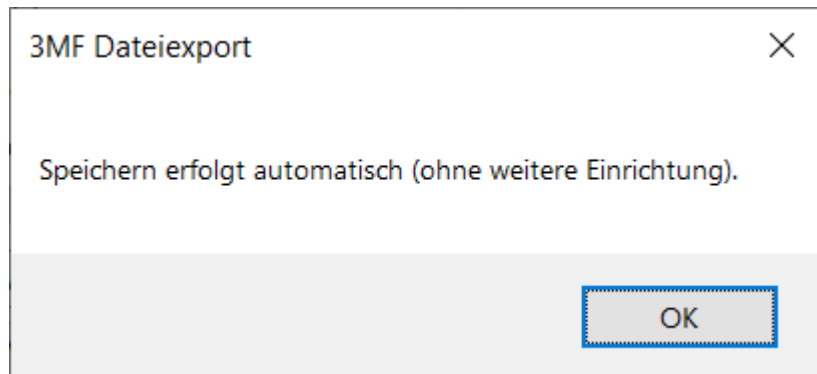


Das Laden erfolgt automatisch.

## Einrichten des 3MF-Dateiexports

# Einrichten des 3MF-Dateiexports

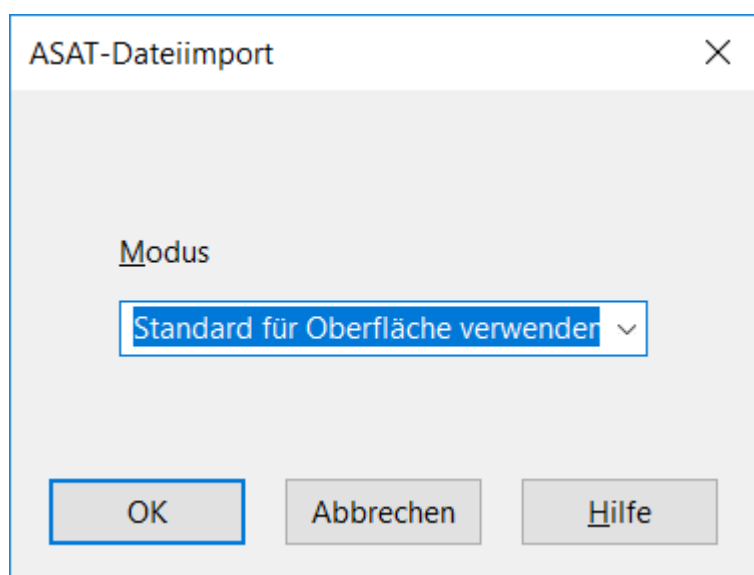
Das 3D-Fertigungsformat (3D Manufacturing Format, 3MF) ist ein unabhängiges, XML-basiertes Dateiformat, das wichtige, für Fertigungsprozesse wie 3D-Druck erforderliche Daten enthält.



Das Speichern erfolgt automatisch.

## Einrichten des ASAT-Dateiimports

# Einrichten des ASAT-Dateiimports



**Modus:** Wählen Sie einen der Modi zur Darstellung von SAT-Objekten aus.

**Standard für Oberfläche verwenden:** Die Wahl des Polygontyps wird durch den Oberflächentyp im Modell des Volumenkörperobjekts (eben, zylindrisch, kugelförmig, toroidal usw.) bestimmt.

**3-, 4-, n-seitige Polygone:** Die Seitenanzahl der Polygone, die für die Objektdarstellung verwendet werden.

Wenn Sie prüfen möchten, welcher Polygontyp für die Objektdarstellung in einer importierten SAT-Datei verwendet wird, gehen Sie wie folgt vor:

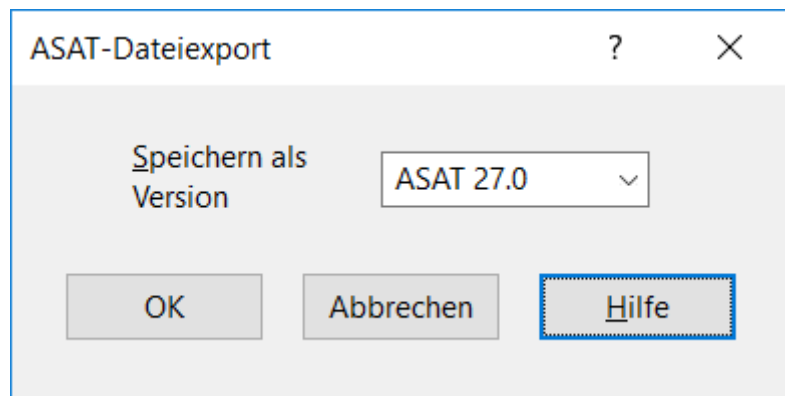
1. Wählen Sie nach dem Import der SAT-Datei ein Objekt in der Zeichnung aus, erstellen Sie daraus einen Block und lassen Sie sich diesen Block im TurboCAD-Desktop auf Papier anzeigen.



2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Eigenschaften** für diesen Block, wählen Sie die Seite [Blockeinfügungseigenschaften](#) und ordnen Sie den Drehungskordinaten Werte ungleich Null zu.
3. Wenn eine 3D-Ansicht des Objekts angezeigt wird, wählen Sie das Objekt aus und explodieren Sie es.
4. Anschließend können Sie einzelne Elemente (Polygone) des Objekts anzeigen, indem Sie die entsprechenden Teile des Objekts auswählen.

## Einrichten des ASAT-Dateiexports

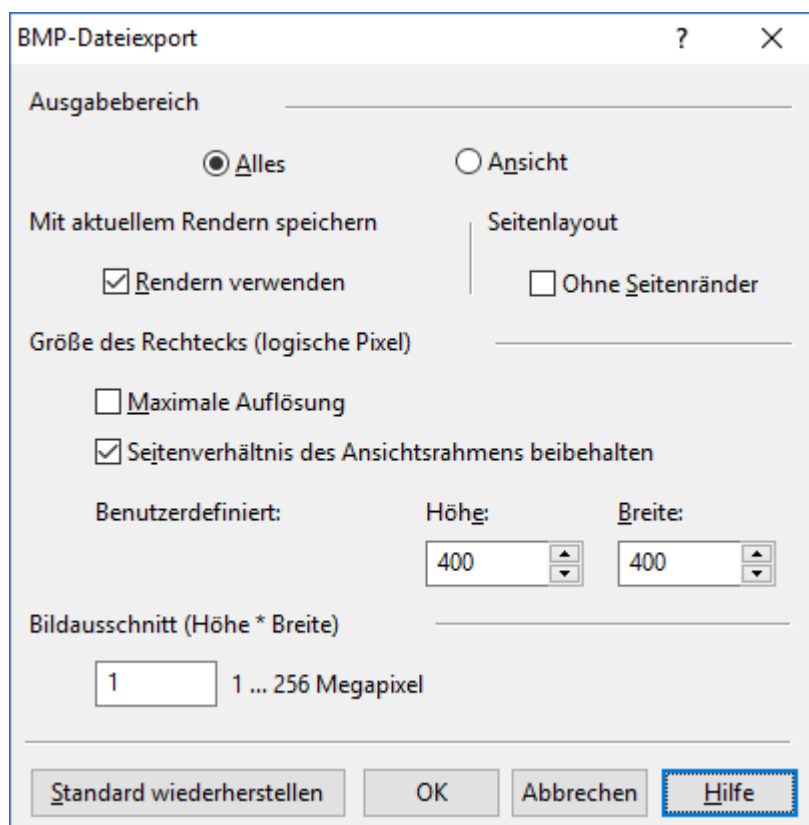
# Einrichten des ASAT-Dateiexports



Wählen Sie die ASAT-Version für den Export.

## Einrichten des BMP-Dateiexports

# Einrichten des BMP-Dateiexports



**Ausgabebereich:** Erstellt entweder von der ganzen Zeichnung (**Alles**) oder nur vom gerade sichtbaren Bereich (**Ansicht**) eine Exportdatei.

**Rendern verwenden:** Steht nur zur Verfügung, wenn der Rendermodus oder der Modus **Linien verdecken** aktiviert ist. Dann zeigt das exportierte Bild die auf dem Bildschirm angezeigte Renderdarstellung.

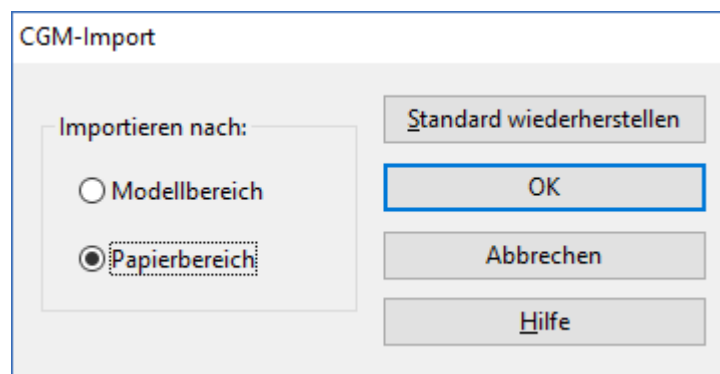
**Größe des Rechtecks:** Stellt die Auflösung für die exportierten Grafiken ein. Die standardmäßige Auflösung beträgt 400 x 400 Pixel. Sie haben aber die Möglichkeit, Höhe und Breite anzupassen.

- **Maximale Auflösung:** Die Zeichnung wird durch eine rechteckige Matrix mit einer Auflösung von 2000 x 2000 logischen Pixeln definiert. Wenn mindestens ein Bildobjekt vorhanden ist, wird die maximale Auflösung auf 1000 x 1000 gesetzt.
- **Seitenverhältnis des Ansichtsrahmens beibehalten:** Behält das Verhältnis von Länge zu Breite bei.

**Hinweis:** Sie können den Objekttyp innerhalb der Palette [Auswahlinformationen](#) bestimmen.

## Einrichten des CGM-Dateiimports

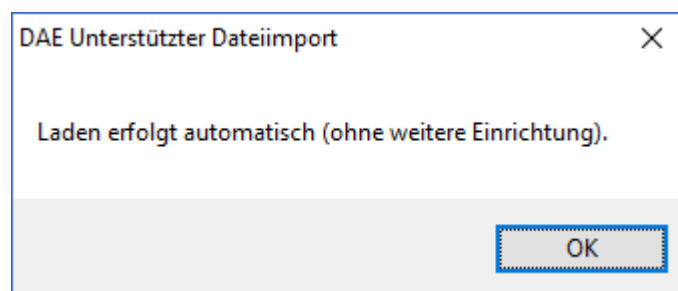
# Einrichten des CGM-Dateiimports



Wählen Sie aus, ob die Datei im **Modellbereich** oder im **Papierbereich** geöffnet werden soll.

## Einrichten des DAE-Dateiimports

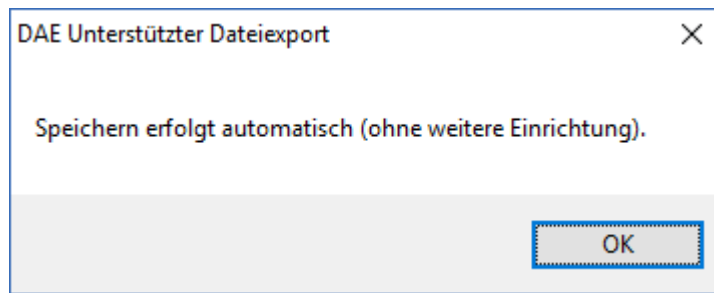
# Einrichten des DAE-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des DAE-Dateiexports

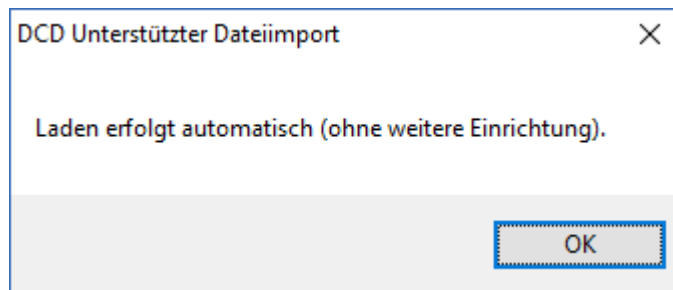
# Einrichten des DAE-Dateiexports



Das Speichern geschieht automatisch.

## Einrichten des DCD-Dateiimports

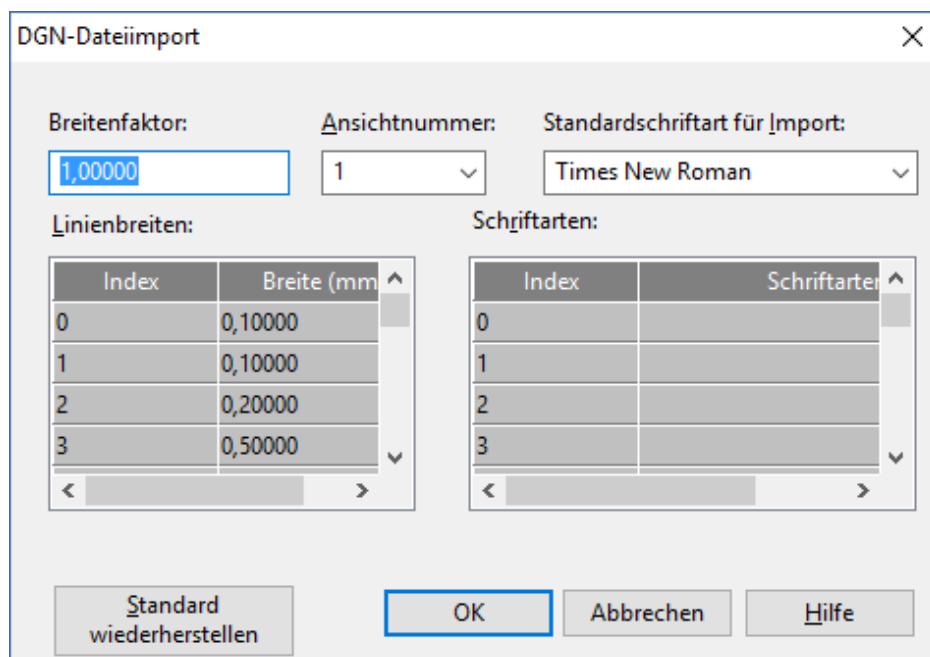
# Einrichten des DCD-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des DGN-Dateiimports

# Einrichten des DGN-Dateiimports



**Ansichtnummer:** Als Ansichtnummer ist standardmäßig 1 angegeben.

**Linienbreiten:** Sie können den Satz der Linienbreiten anpassen, die durch die Indizes 0, 1, 2 usw. gekennzeichnet sind. Verwenden Sie hierfür das zweiseitige Steuerelement **Linienbreiten**. In der **Index**-Spalte ist jedem Index eine bestimmte Linienbreite zugeordnet. In der Spalte für die **Breite** können Dateneingaben vorgenommen werden. Mithilfe des Eingabefelds **Breitenfaktor** können Sie die Werte für die Linienbreite skalieren.

**Schriftarten:** Neben den Linienbreiten sind auch die Schriftarten der Importdatei indiziert. Für jeden Index in der **Index**-Spalte können Sie eine Schriftart aus der entsprechenden Dropdown-Liste in der Spalte **Schriftarten** auswählen. Neben den Optionen für das Steuerelement **Schriftarten** umfasst das Dialogfeld noch das Eingabefeld **Standardschriftarten für Import**. Aus dieser Dropdown-Liste können Sie eine einheitliche Schriftart für die nicht geänderten Schriftarten auswählen.

**Standard wiederherstellen:** Verwenden Sie die Standardeinstellungen für den DGN-Dateiimport, wenn Sie die Optionen der importierten Dateien nicht anpassen möchten.

## Einrichten des DGN-Dateiexports

# Einrichten des DGN-Dateiexports

**DGN-Dateiexport** ? X

☐ XRefs in DGN-Zeichnung konvertieren

Standardschriftartenindex für Export

0 ▼

Schriftarten:

Schriftarten	Index	
Times New Roman		
Marlett		
Arial		
Arabic Transparent		
Arial Baltic		
Arial CE		
Arial CYR		
Arial Greek		

Standard wiederherstellen OK Abbrechen Hilfe

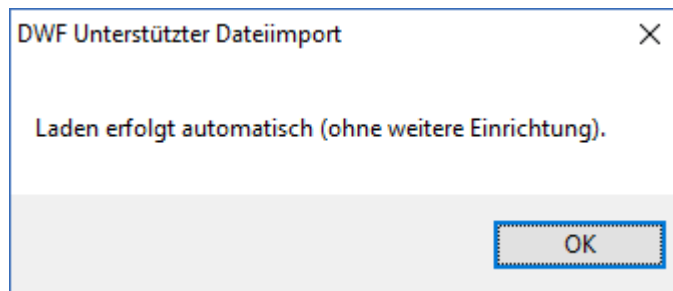
**XRefs in DGN-Zeichnung konvertieren:** Konvertiert externe Referenzen in der DGN-Datei.

**Standardschriftartenindex für Export:** Beim DGN-Format müssen die Schriftarten der Exportdatei indiziert werden. Für jede Schriftart in der Liste können Sie einen Index auswählen. Neben den Optionen zur Festlegung der **Schriftarten** umfasst das Dialogfeld noch das Eingabefeld **Standardschriftartenindex für Export**. Aus dieser Dropdown-Liste können Sie einen einheitlichen Index für die nicht geänderten Schriftarten auswählen.

**Standard wiederherstellen:** Verwenden Sie die Standardeinstellungen für den DGN-Dateiexport, wenn Sie die Optionen der exportierten Dateien nicht anpassen möchten.

## Einrichten des DWF-Dateiimports

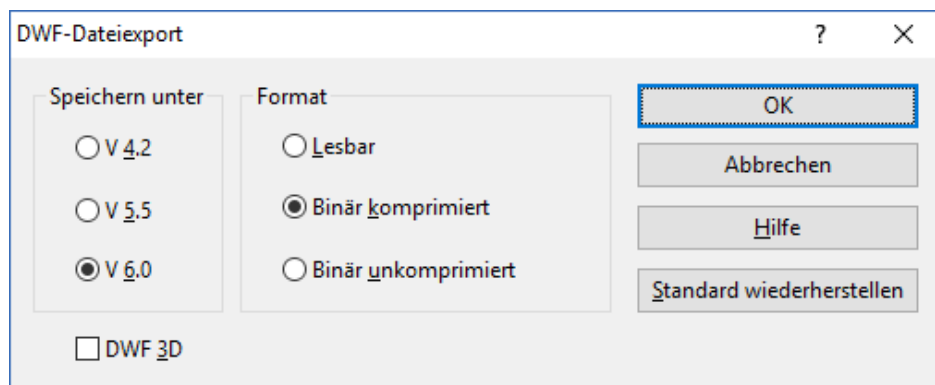
# Einrichten des DWF-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des DWF-Dateiexports

# Einrichten des DWF-Dateiexports



**Format:** Wenn das Format **Lesbar** ausgewählt wurde, können Sie die exportierte Datei später öffnen, um sie mit einem Texteditor anzuzeigen oder zu bearbeiten.

**DWF 3D:** Es werden DWF-Dateien im 6.01-Format erstellt. Die Dateien enthalten alle Elemente des Modellbereichs (einschließlich 3D-Elemente).

**Hinweis:** In TurboCAD wird der Import dieses Formats nicht unterstützt. DWF-Dateien, die mit dieser Option erstellt werden, können im Autodesk DWF Viewer (ab Version 6.01) oder in anderen Anwendungen angezeigt werden, die dieses Format unterstützen.

## Einrichten des DXF- und DWG-Dateiimports

# Einrichten des DXF- und DWG-Dateiimports

### Öffnungsmodus:

- **Ohne Prüfung öffnen:** Öffnet die Datei, ohne sie zu prüfen. Wenn die Datei Fehler enthält, wird sie nicht geöffnet.
- **Mit Prüfung öffnen:** Öffnet die Datei und korrigiert Fehler, sofern dies möglich ist. Der Bericht wird nur angezeigt, wenn Fehler gefunden wurden. Die Datei wird nach dem Laden in den Speicher geprüft. Wenn sie stark beschädigt ist, kann sie jedoch möglicherweise nicht in den Speicher geladen werden.
- **Wiederherstellen:** Öffnet die Datei und korrigiert Fehler. Der Bericht wird automatisch und unabhängig von Fehlern angezeigt. Die Datei wird vor dem Laden in den Speicher geprüft.

**Dateieinheiten:** Ersetzt die Einheiten einer importierten Datei durch die ausgewählten Einheiten.

**Schriftart:** Legt eine Standardschriftart fest.

**Linienstärke - Einheit und Wert:** Definiert, wie Objekte, die die AutoCAD-Standardlinienstärke verwenden, beim Import behandelt werden.

**Beim Import vorhandene Einträge überschreiben für:** AutoCAD speichert die Einstellungen (oder Werte) der Arbeitsumgebung und einige Befehle in Systemvariablen. Wenn Sie das Kontrollkästchen aktivieren, werden diese Einstellungen überschrieben. In TurboCAD beinhalten diese Einstellungen die Modelleinheiten, das angezeigte Zahlenformat, das Winkelsystem und so weiter.

Sie können Systemvariablen für Objekte unter den folgenden Bedingungen überschreiben: Die Zeichnungsdatei im DXF/DWG-Format wird in eine geöffnete Datei eingefügt, und die Namen der Systemvariablen (Ansichten, Blöcke, Layern und/oder Linienarten) stimmen in beiden Dateien überein.

**Hinweis:** DWG- und DXF-Dateiformate unterstützen keine Einheiten, sondern lediglich eine Bestimmung als metrisches oder englisches Format. Alle metrischen Einheiten werden in der DWG-Datei in mm konvertiert, alle englischen Einheiten in mm.

## Einrichten des DXF- und DWG-Dateiexports

# Einrichten des DXF- und DWG-Dateiexports

DXF- und DWG-Dateiexport

Dateityp:

- ☐ AutoCAD 2018-Zeichnung
- ☐ AutoCAD 2013/2017-Zeichnung
- ☐ AutoCAD 2010/2012-Zeichnung
- ☒ AutoCAD 2007/2009-Zeichnung
- ☐ AutoCAD 2004/2006-Zeichnung
- ☐ AutoCAD 2000-Zeichnung
- ☐ AutoCAD R14-Zeichnung

Genauigkeit:  (Anzahl Dezimalstellen)

- ☐ XRefs in AutoCAD-Zeichnung konvertieren
- ☐ Als Bilder gerenderte Ansichtsfenster
- ☐ Eingebettete Bilder neu schreiben
- ☐ Gruppen als Blöcke
- ☐ Blöcke auflösen
- ☒ Schraffur-Assoziativität beibehalten
- ☐ Text explodieren
- ☐ Architektonische Objekte für DWG explodieren
- ☒ Bögen in Modellgröße in Polylinien konvertieren
- ☒ Feste Texthöhe für Textstile einstellen (Ein, Aus, Option nicht aktivieren)

Standard wiederherstellen

OK Abbrechen Hilfe

**Dateityp:** Wählen Sie die AutoCAD-Version aus.

**Genauigkeit:** Anzahl der Dezimalstellen für numerische Werte der exportierten Datei.

**XRefs in AutoCAD-Zeichnung konvertieren:** Konvertiert angefügte externe Referenzen in DWG-Dateien.

**Als Bilder gerenderte Ansichtsfenster:** Alle Ansichtsfenster mit gerenderten Objekten werden in Bilder konvertiert, damit die Renderdarstellung erhalten bleibt.

**Eingebettete Bilder neu schreiben:** Relevant für Dateien, die Bildobjekte enthalten. Hier können Sie festlegen, ob Bilder ersetzt werden.

**Gruppen als Blöcke:** Zeigt beim Import in AutoCAD Objekte in Gruppen als Blöcke an.

**Blöcke auflösen:** Löst Blöcke in ihre Bestandteile auf.

**Schraffur-Assoziativität beibehalten:** Behält die Schraffurassoziation in der sich ergebenden DWG-Datei bei.



**Text explodieren:** Löst Text in seine Bestandteile auf.

**Architektonische Objekte für DWG explodieren:** Explodiert architektonische TurboCAD-Objekte in für AutoCAD verständliche Daten.

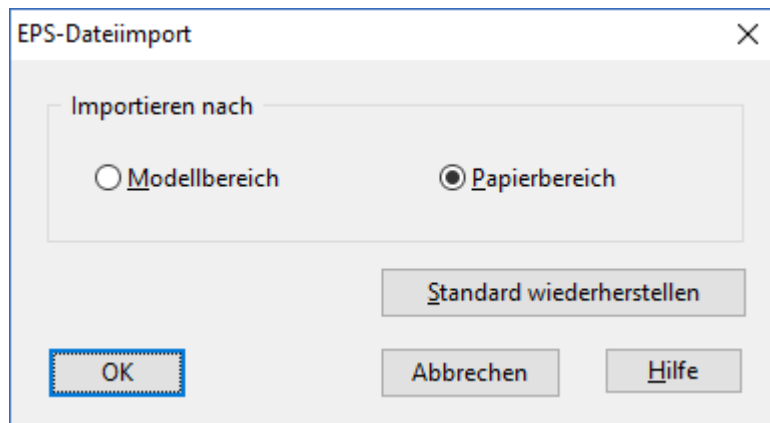
**Bögen in Modellgröße in Polylinien konvertieren:** Alle Bögen, die die Modellgrößeneinstellungen für die Linienbreite verwenden, werden in Bogenpolyliniensegmente mit einer unterstützten AutoCAD-Skalierungsmethode konvertiert.

**Feste Texthöhe für Textstile einstellen:** Sperrt die Texthöhe für Textstile (Ein, Aus, Option nicht aktivieren).

**Hinweis:** DWG- und DXF-Dateiformate unterstützen keine Einheiten, sondern lediglich eine Bestimmung als metrisches oder englisches Format. Alle metrischen Einheiten werden in der DWG-Datei in mm konvertiert, alle englischen Einheiten in mm.

## Einrichten des EPS-Dateiimports

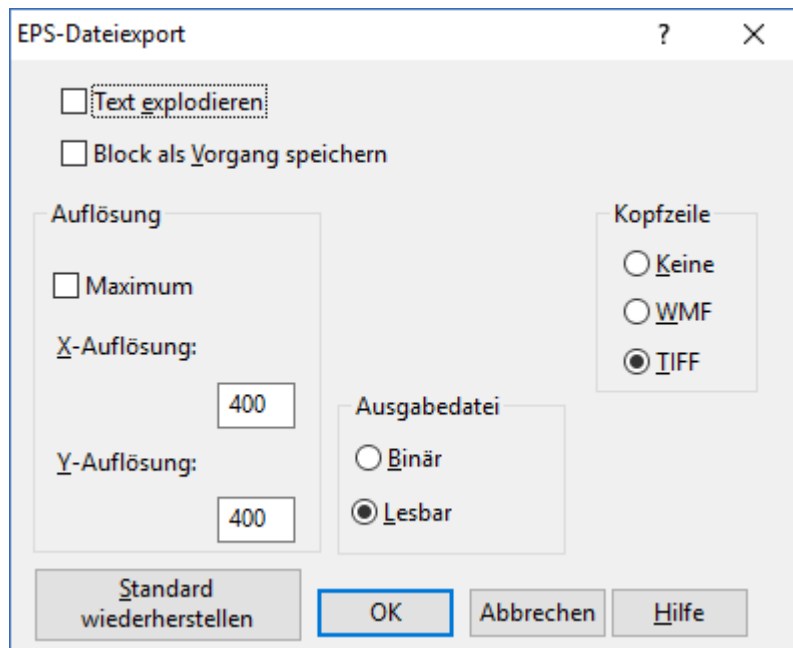
# Einrichten des EPS-Dateiimports



**Importieren nach:** Wählen Sie aus, ob die importierte Datei im Modellbereich oder im Papierbereich geöffnet wird.

## Einrichten des EPS-Dateiexports

# Einrichten des EPS-Dateiexports



**Text explodieren:** Löst Text in seine Bestandteile auf.

**Block als Vorgang speichern:** Hier können die Blöcke der Zeichnung als Vorgänge in PostScript gespeichert werden.

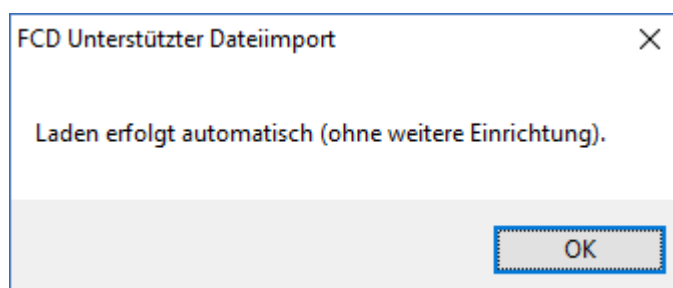
**Auflösung:** Legt die horizontale und vertikale Auflösung für die zweidimensionale Darstellung Ihrer Zeichnung fest. Aktivieren Sie die Option **Max. Auflösung**, um die maximale Auflösung von 1600 x 1600 einzustellen.

**Ausgabedatei:** Exportiert in ein binäres oder lesbares Format.

**Kopfzeile:** Legt fest, ob und in welchem Format eine Vorschau mit eingebunden werden soll.

## Einrichten des FCD-Dateiimports

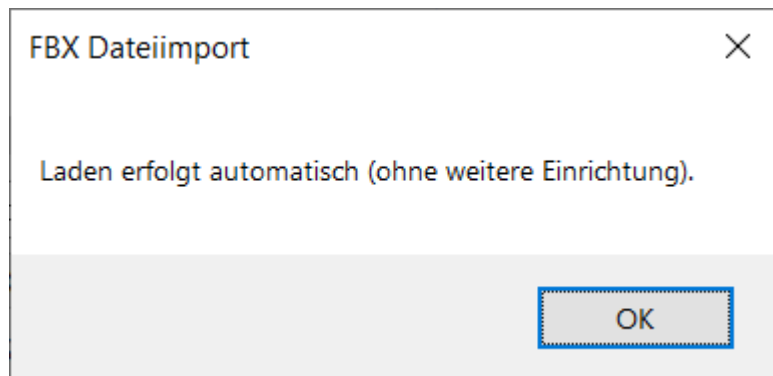
# Einrichten des FCD-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des FBX-Dateiimports

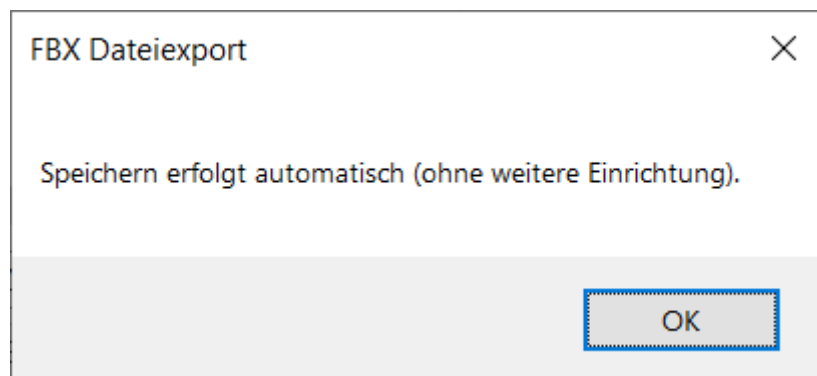
# Einrichten des FBX-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des FBX-Dateiexports

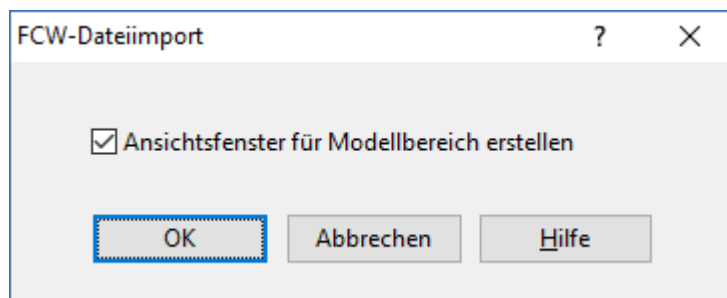
# Einrichten des FBX-Dateiimports



Das Speichern geschieht automatisch.

## Einrichten des FCW-Dateiimports

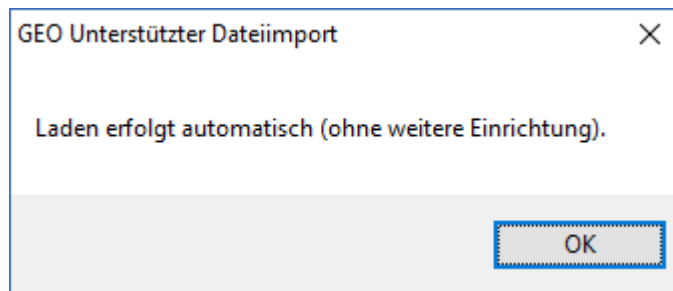
# Einrichten des FCW-Dateiimports



**Ansichtsfenster für Modellbereich erstellen:** Legen Sie fest, ob Ansichtsfenster für die Darstellung Ihrer Zeichnung im Modellbereich erstellt werden sollen.

## Einrichten des GEO-Dateiimports

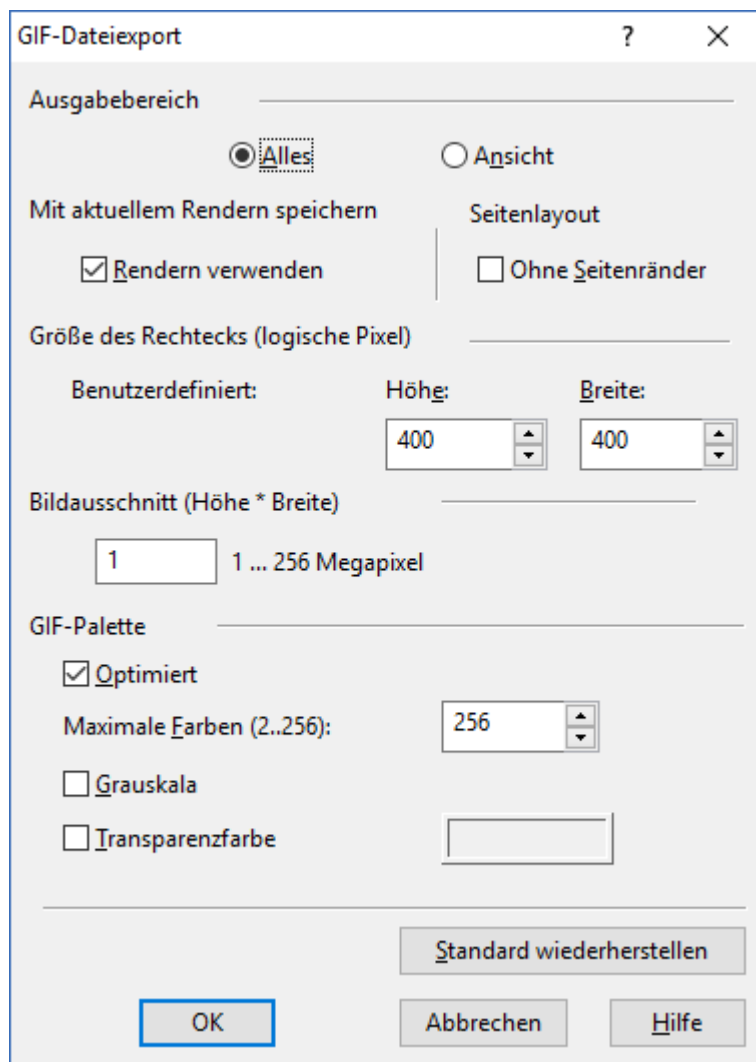
# Einrichten des GEO-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des GIF-Dateiexports

# Einrichten des GIF-Dateiexports



**Ausgabebereich:** Erstellt entweder von der ganzen Zeichnung (**Alles**) oder nur vom gerade sichtbaren Bereich (**Ansicht**) eine Exportdatei.

**Mit aktuellem Rendern speichern:** Steht nur zur Verfügung, wenn der Rendermodus oder der Modus **Linien verdecken** aktiviert ist. Dann zeigt das exportierte Bild die auf dem Bildschirm angezeigte Renderdarstellung.

**Seitenayout - ohne Seitenränder:** Verwendet nur Elemente innerhalb der Seitenränder, um

die GIF-Datei zu erstellen, wenn das Bild aus einem Layout erzeugt wird.

**Größe des Rechtecks (logische Pixel):** Stellt die Auflösung für die exportierten Grafiken ein. Die standardmäßige Auflösung beträgt 400 x 400 Pixel. Sie haben aber die Möglichkeit, Höhe und Breite anzupassen.

#### GIF-Palette:

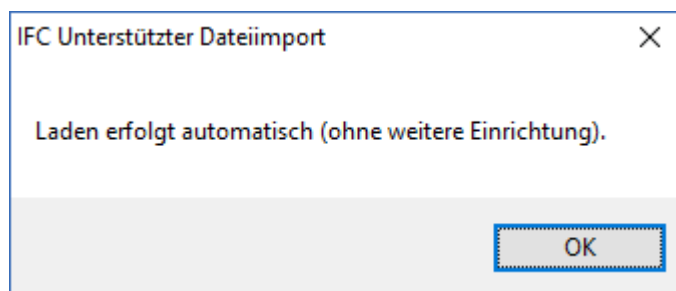
- **Optimiert:** Farbpalettenoptimierung. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, imitiert die anfängliche Farbpalette die Halbtonpalette, in der die Farbe eines Pixels durch die Mischung der Farben angrenzender Pixel angepasst wird. Wenn diese Option aktiviert

ist, wird die anfängliche Farbpalette optimiert. Sie enthält höchstens so viele Farben, wie im Feld **Maximale Farben** angegeben wurden.

- **Maximale Farben:** Die Anzahl der Farben in der optimierten Palette (2 bis 256).
- **Grauskala:** Die anfängliche Farbpalette enthält Graustufen.
- **Transparenzfarbe:** Legt die transparente Farbe fest. Steht für die optimierte Palette zur Verfügung.

## Einrichten des IFC-Dateiimports

# Einrichten des IFC-Dateiimports

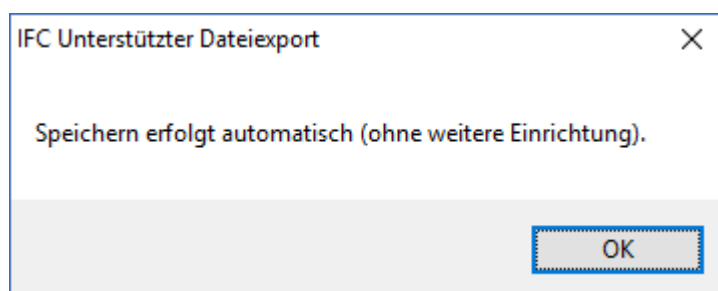


Das Laden geschieht automatisch.

**Tipp:** Weitere Informationen über IFC und BIM finden Sie unter [IFC und BIM](#).

## Einrichten des IFC-Dateiexports

# Einrichten des IFC-Dateiexports

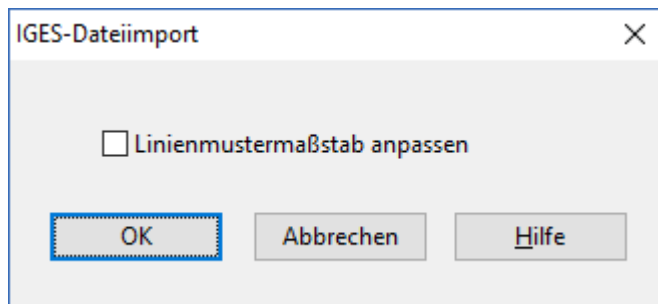


Das Speichern geschieht automatisch.

**Tipp:** Weitere Informationen über IFC und BIM finden Sie unter [IFC und BIM](#).

## Einrichten des IGS-Dateiimports

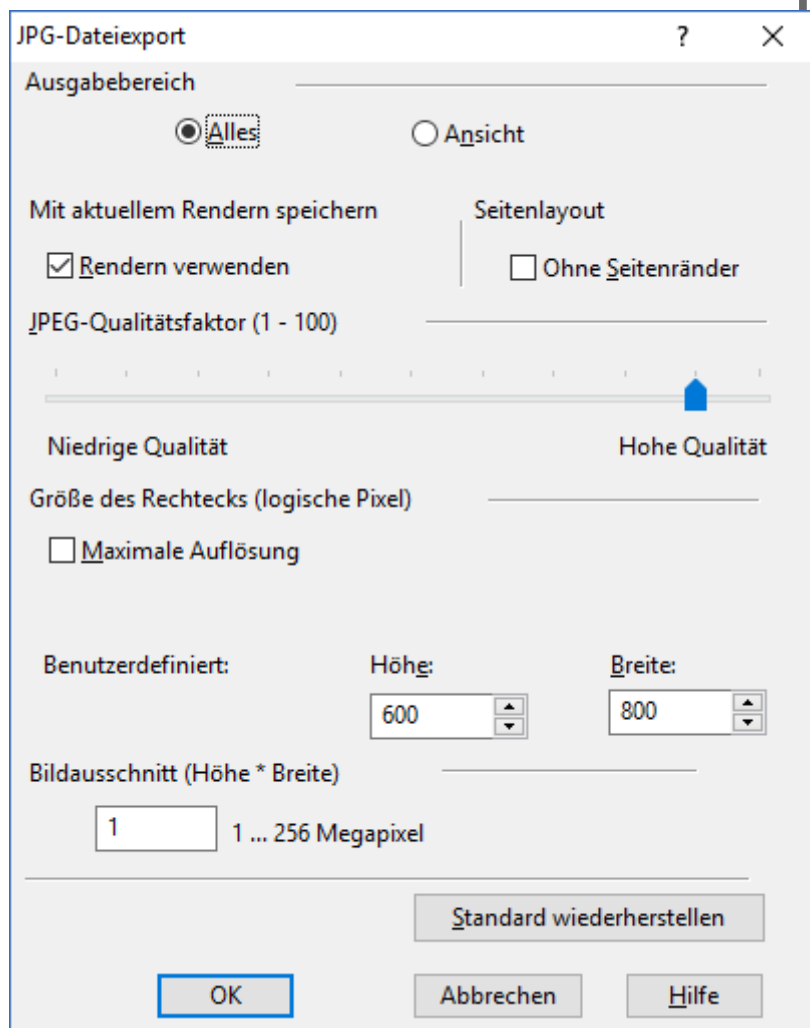
# Einrichten des IGS-Dateiimports



**Linienmustermaßstab anpassen:** Linienstil zur Verbesserung der Linienanzeige. IGS-Dateien können auf verschiedene Art und Weise erstellt werden. Daher kann sowohl mit der aktivierten als auch mit der deaktivierten Option die Genauigkeit beim Import verbessert werden.

## Einrichten des JPG-Dateiexports

# Einrichten des JPG-Dateiexports



**Ausgabebereich:** Erstellt entweder von der ganzen Zeichnung (**Alles**) oder nur vom gerade sichtbaren Bereich (**Ansicht**) eine Exportdatei.

**Rendern verwenden:** Steht nur zur Verfügung, wenn der Rendermodus oder der Modus **Linien verdecken** aktiviert ist. Dann zeigt das exportierte Bild die auf dem Bildschirm angezeigte Renderdarstellung.

**JPEG-Qualitätsfaktor:** Wählen Sie generell eine möglichst niedrige Einstellung oder die kleinste Dateigröße, mit der das Bild so dekomprimiert wird, dass es sich nicht vom Original unterscheidet. Diese Einstellung kann variieren, doch Sie sollten folgende Grundregeln beachten. Bei qualitativ hochwertigen Originalbildern mit hoher Farbauflösung ist die Standardqualitätseinstellung (Q 75) häufig am besten geeignet. Dies ist in der Regel die niedrigste Einstellung, mit der ein typisches Bild ohne Qualitätseinbußen komprimiert werden kann. Versuchen Sie daher zuerst die Einstellung Q 75. Wenn dabei Bilddefekte auftreten, wählen Sie eine höhere Einstellung. Falls das Originalbild von vornherein keine optimale Qualität hat, können Sie eventuell bis zu Q 50 heruntergehen, ohne dass wesentliche Qualitätseinbußen auftreten. Andererseits kann es auch erforderlich sein, eine höhere Qualitätseinstellung zu wählen, um den Qualitätsverlust einzuschränken. Dies ist häufig der Fall, wenn das Bild Pixelschattierungen oder Moiré-Muster enthält. Einstellungen über Q 95 werden ausschließlich zu Testzwecken empfohlen. Mit Q 100 verdoppelt oder verdreifacht sich die Dateigröße gegenüber Q 95, ohne dass merkbare Qualitätsverbesserungen erzielt werden.

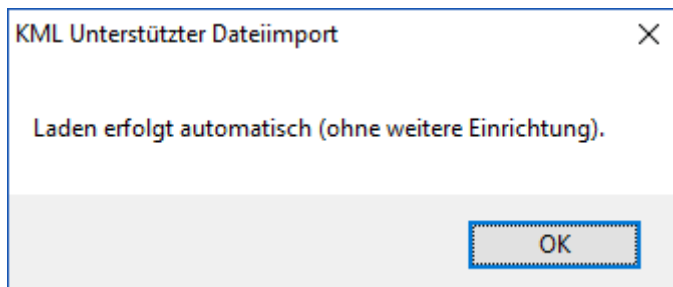
**Größe des Rechtecks:** Stellt die Auflösung für die exportierten Grafiken ein. Die standardmäßige Auflösung beträgt 600 x 800 Pixel. Sie haben aber die Möglichkeit, Höhe und Breite anzupassen.

- **Maximale Auflösung:** Die Zeichnung wird durch eine rechteckige Matrix mit einer Auflösung von 2000 x 2000 logischen Pixeln definiert. Wenn mindestens ein Bildobjekt vorhanden ist, wird die maximale Auflösung auf 1000 x 1000 gesetzt.

**Hinweis:** Sie können den Objekttyp innerhalb der Palette [Auswahlinformationen](#) bestimmen.

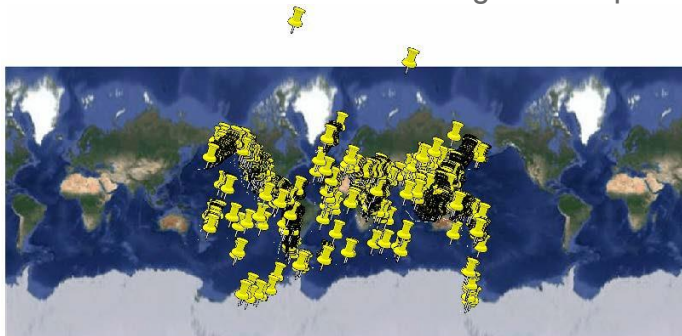
## Einrichten des KMZ/KML-Dateiimports

# Einrichten des KMZ/KML-Dateiimports



Das Laden erfolgt automatisch.

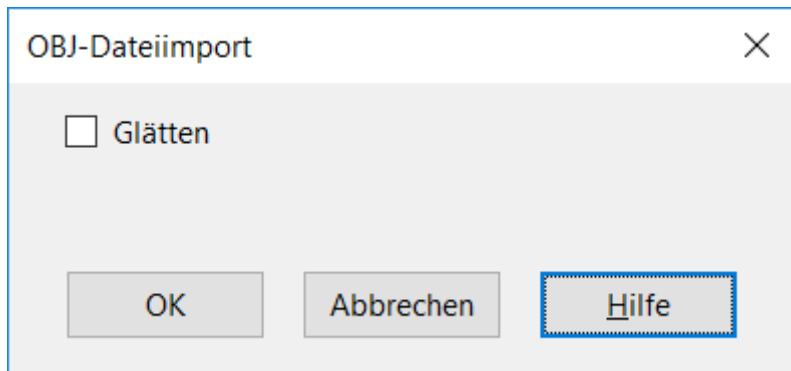
Beim Öffnen einer KMZ-/KML-Datei werden Datenpunkte durch Pinwandnadeln angezeigt, bei denen es sich um eine Darstellung der Geoposition des Datenpunkts handelt.





## Einrichten des OBJ-Dateiimports

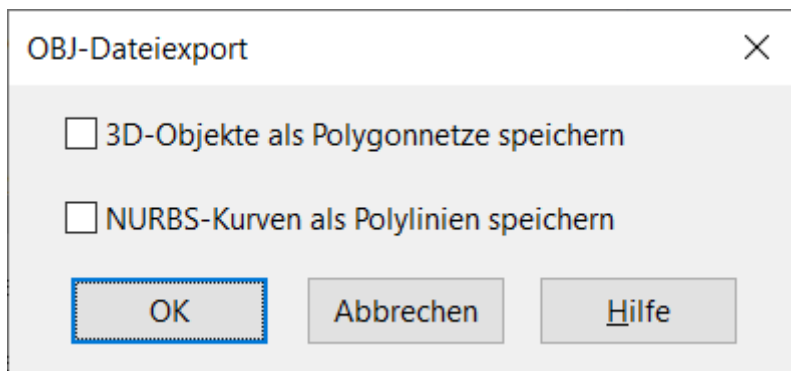
# Einrichten des OBJ-Dateiimports



**Glätten:** Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt eine Oberflächenglättung.

## Einrichten des OBJ-Dateiexports

# Einrichten des OBJ-Dateiexports

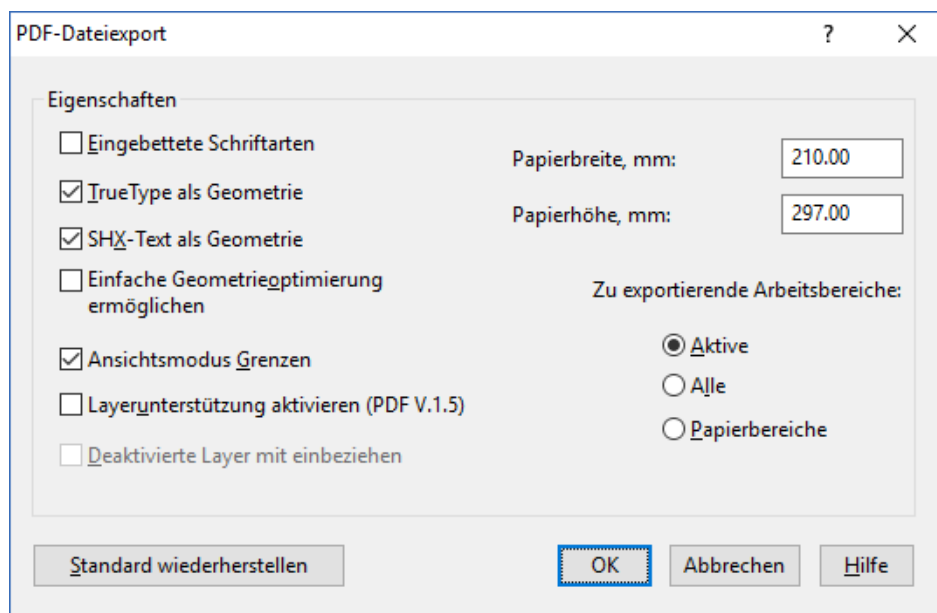


**3D-Objekte als Polygonnetze speichern:** Wenn 3D-Objekte in Polygonnetze konvertiert werden, kann die Glattheit der Objekte verloren gehen, aber das genaue Erscheinungsbild wird beibehalten.

**NURBS-Kurven als Polylinien speichern:** Wenn NURBS-Kurven in Polylinien konvertiert werden, kann die Glattheit der Kurven verloren gehen, aber das genaue Erscheinungsbild wird beibehalten.

## Einrichten des PDF-Dateiexports

# Einrichten des PDF-Dateiexports



**Eingebettete Schriftarten:** Die Schriftarten werden in der PDF-Datei eingebettet. Dadurch wird die Datei vergrößert. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, wählt das PDF-Anzeigeprogramm (z. B. Adobe Reader) eine im System vorhandene Schriftart aus.

**TrueType als Geometrie:** TrueType-Text wird in eine Kombination aus Linien zerlegt.

**SHX-Text als Geometrie:** SHX-Text wird in eine Kombination aus Linien zerlegt.

**Einfache Geometrieoptimierung ermöglichen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden kleinere PDF-Dateien erstellt. Dies kann sich auf die PDF-Qualität auswirken.

**Ansichtsmodus Grenzen:** Zoomt den nächstgelegenen Punkt bei Anzeige des gesamten Modells.

**Layerunterstützung aktivieren (PDF V.1.5):** Aktiviert die im Adobe PDF-Format enthaltene Layerunterstützung.

- **Deaktivierte Layer mit einbeziehen:** Es werden nicht nur aktivierte, sondern auch alle deaktivierten Layer exportiert.

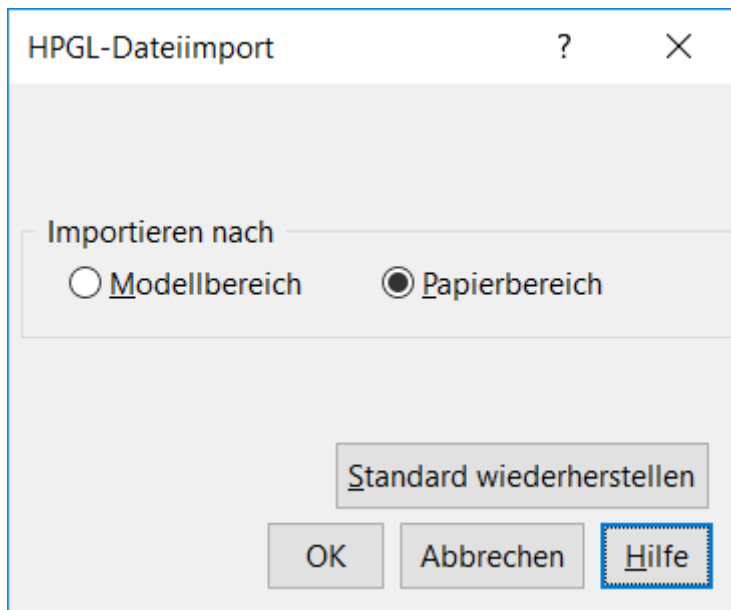
**Papierbreite:** Stellt die Papierbreite der PDF-Datei ein.

**Papierhöhe:** Stellt die Papierhöhe der PDF-Datei ein.

**Zu exportierende Arbeitsbereiche:** Wählen Sie **Aktiv** aus, wenn nur der aktive Bereich exportiert werden soll, oder **Alle**, wenn alle Papierbereiche und Modellbereiche exportiert werden sollen oder **Papierbereiche**, wenn nur Papierbereiche exportiert werden sollen.

## Einrichten des PLT-Dateiimports

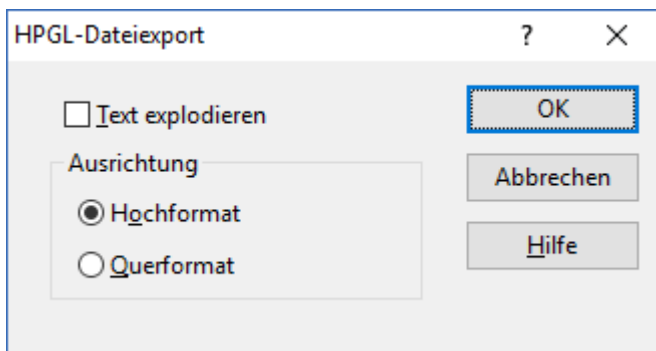
# Einrichten des PLT-Dateiimports



**Importieren nach:** Legen Sie fest, ob die importierte Datei im Modellbereich oder im Papierbereich geöffnet werden soll.

## Einrichten des PLT-Dateiexports

# Einrichten des PLT-Dateiexports



**Text explodieren:** Löst Text in seine Bestandteile auf.

**Ausrichtung:** Stellt die Papierausrichtung auf **Hochformat** (vertikal) oder **Querformat** (horizontal) ein.

## Einrichten des PNG-Dateiexports

# Einrichten des PNG-Dateiexports

**PNG-Dateiexport**

**Ausgabebereich**

☒ **Alles** ☐ **Ansicht**

**Mit aktuellem Rendern speichern** ☒ **Rendern verwenden** **Seitenlayout** ☐ **Ohne Seitenränder**

**Größe des Rechtecks (logische Pixel)**

**Benutzerdefiniert:** **Höhe:** 800 **Breite:** 800

**Bildausschnitt (Höhe \* Breite)**

1 1 ... 256 Megapixel

**Palette**

**Bit pro Pixel:** ☐ 8 ☒ 24

☐ **Grauskala**

**Maximale Farben (2..256):** 256

**Transparenz**

☐ **Farbe**

**Opazitätsgrad (0..255):** 0

**Standard wiederherstellen**

**OK** **Abbrechen** **Hilfe**

**Bit pro Pixel:** Die Anzahl der Bit pro Pixel im gespeicherten Bild. Der Wert 8 weist auf eine Palette mit 256 Farben hin, 24 auf die True Color-Palette.

**Grauskala:** Die anfängliche Farbpalette enthält Graustufen.

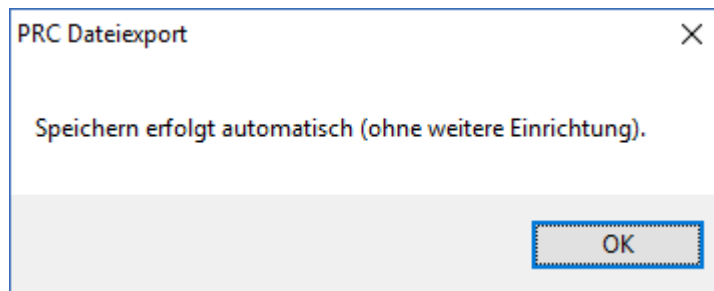
**Maximale Farben:** Die Anzahl der Farben in der Palette (2 bis 256). Verfügbar, wenn für **Bit pro Pixel** der Wert 8 eingegeben wurde.

**Farbe:** Auswahl der Transparenzfarbe. Wenn für **Bit pro Pixel** der Wert 8 eingegeben wurde, sind Pixel mit dieser Farbe transparent. Wenn für **Bit pro Pixel** der Wert 24 eingegeben wurde, erhalten Pixel mit dieser Farbe den Opazitätsgrad, der im Feld **Opazitätsgrad** eingegeben wurde. Wenn **Farbe** deaktiviert ist, wird der Opazitätsgrad für alle Pixel eines Bilds festgelegt.

**Opazitätsgrad:** Der Grad der Opazität (Alphakanal: von 0 bis 255). Verfügbar, wenn für **Bit pro Pixel** der Wert 24 eingegeben wurde.

## Einrichten des PRC-Dateiexports

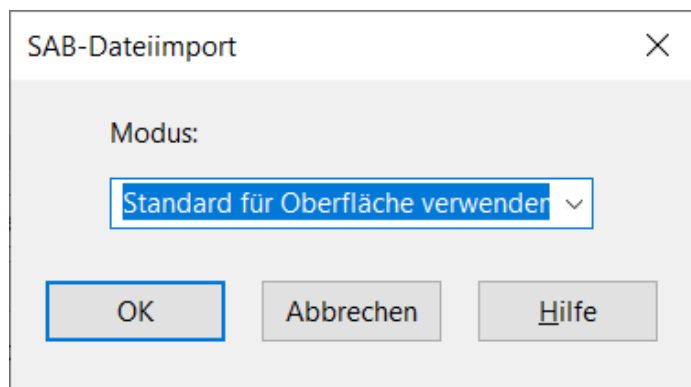
# Einrichten des PRC-Dateiexports



Das Speichern erfolgt automatisch.

## Einrichten des SAB-Dateiimports

# Einrichten des SAB-Dateiimports



**Modus:** Wählen Sie einen der Modi zur Darstellung von SAT-Objekten aus.

**Standard für Oberfläche verwenden:** Die Wahl des Polygontyps wird durch den Oberflächentyp im Modell des Volumenkörperobjekts (eben, zylindrisch, kugelförmig, toroidal usw.) bestimmt.

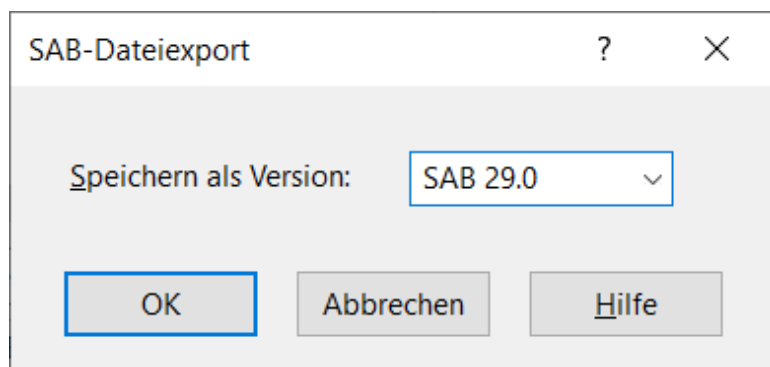
**3-, 4-, n-seitige Polygone:** Die Seitenanzahl der Polygone, die für die Objektdarstellung verwendet werden.

Wenn Sie prüfen möchten, welcher Polygontyp für die Objektdarstellung in einer importierten SAT-Datei verwendet wird, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie nach dem Import der SAT-Datei ein Objekt in der Zeichnung aus, erstellen Sie daraus einen Block und lassen Sie sich diesen Block im TurboCAD-Desktop auf Papier anzeigen.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Eigenschaften** für diesen Block, wählen Sie die Seite [Blockeinfügungseigenschaften](#) und ordnen Sie den Drehungskordinaten Werte ungleich Null zu.
3. Wenn eine 3D-Ansicht des Objekts angezeigt wird, wählen Sie das Objekt aus und explodieren Sie es.
4. Anschließend können Sie einzelne Elemente (Polygone) des Objekts anzeigen, indem Sie die entsprechenden Teile des Objekts auswählen.

## Einrichten des SAB-Dateiexports

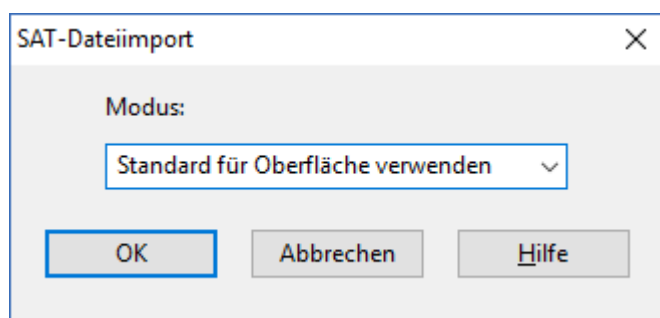
# Einrichten des SAB-Dateiexports



Wählen Sie die SAB-Version für den Export.

## Einrichten des SAT-Dateiimports

# Einrichten des SAT-Dateiimports



**Modus:** Wählen Sie einen der Modi zur Darstellung von SAT-Objekten aus.

**Standard für Oberfläche verwenden:** Die Wahl des Polygontyps wird durch den Oberflächentyp im Modell des Volumenkörperobjekts (eben, zylindrisch, kugelförmig, toroidal usw.) bestimmt.

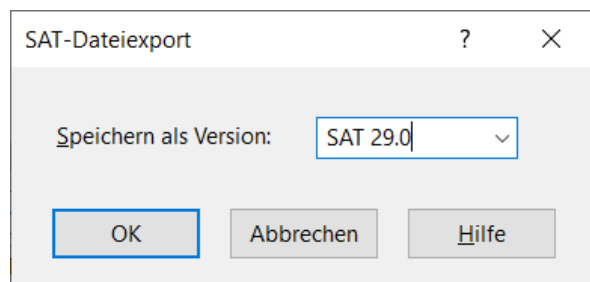
**3-, 4-, n-seitige Polygone:** Die Seitenanzahl der Polygone, die für die Objektdarstellung verwendet werden.

Wenn Sie prüfen möchten, welcher Polygontyp für die Objektdarstellung in einer importierten SAT-Datei verwendet wird, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie nach dem Import der SAT-Datei ein Objekt in der Zeichnung aus, erstellen Sie daraus einen Block und lassen Sie sich diesen Block im TurboCAD-Desktop auf Papier anzeigen.
2. Öffnen Sie das Dialogfeld **Eigenschaften** für diesen Block, wählen Sie die Seite [Blockeinfügeigenschaften](#) und ordnen Sie den Drehungskordinaten Werte ungleich Null zu.
3. Wenn eine 3D-Ansicht des Objekts angezeigt wird, wählen Sie das Objekt aus und explodieren Sie es.
4. Anschließend können Sie einzelne Elemente (Polygone) des Objekts anzeigen, indem Sie die entsprechenden Teile des Objekts auswählen.

## Einrichten des SAT-Dateiexports

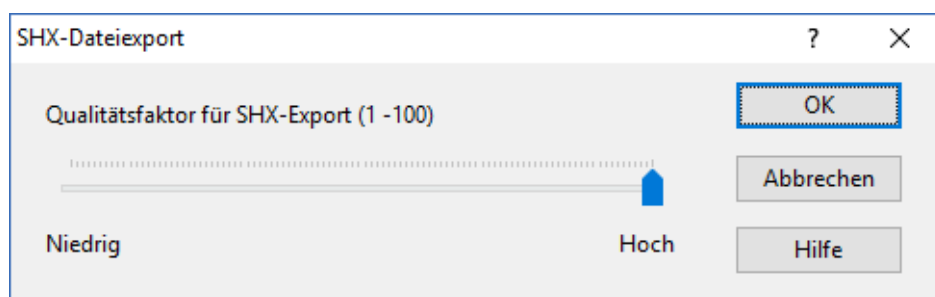
# Einrichten des SAT-Dateiexports



Wählen Sie die SAT-Version für den Export.

## Einrichten des SHX-Dateiexports

# Einrichten des SHX-Dateiexports

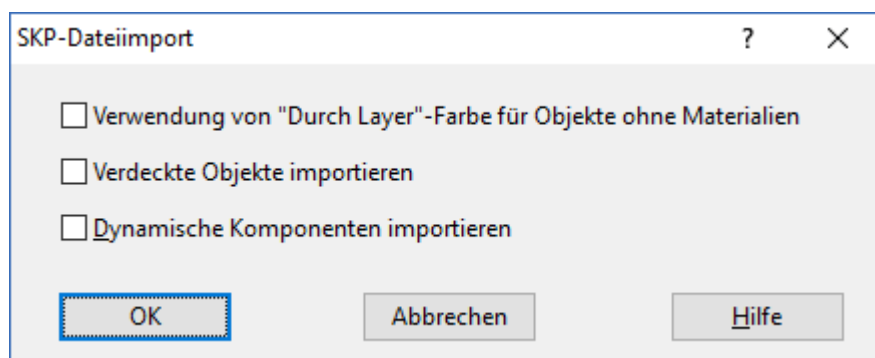


**Qualitätsfaktor für SHX-Export:** Mit einem höheren Wert werden Formen erstellt, welche die ausgewählte Geometrie genauer darstellen. Mit großen Werten erstellte Formen enthalten häufig mehr Koordinatendaten und können während der Neugenerierung die Verarbeitung erschweren. Mit niedrigen Werten werden ungenauere Formen erstellt, die schneller verarbeitet werden können. Sie müssen u. U. mit verschiedenen Werten experimentieren.

**Hinweis:** Mit dem SHX-Export wird keine SHX-Schriftartendatei erstellt. Nach der Erstellung können die Ergebnisse nicht mehr bearbeitet werden.

## Einrichten des SKP-Dateiimports

# Einrichten des SKP-Dateiimports



**Verwendung von "Durch Layer"-Farbe für Objekte ohne Materialien:** Weist Objekten ohne zugewiesene Materialien die SketchUp-Layerfarbe zu.

**Verdeckte Objekte importieren:** Importiert Objekte, die in der SKP-Datei verdeckt sind. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden verdeckte Objekte nicht importiert.

**Dynamische Komponenten importieren:** Dynamische Blöcke werden als PPM-Objekte

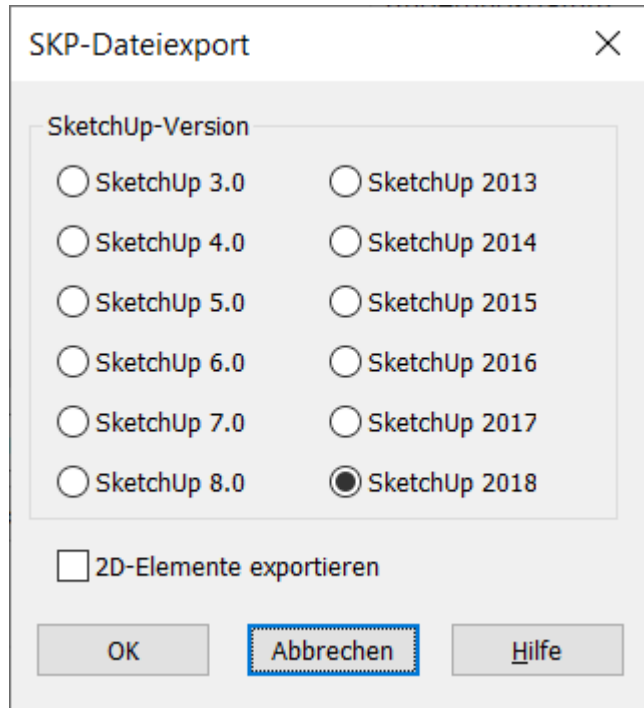


importiert.

**Hinweis:** SKP-Materialien werden sowohl für [RedSDK](#) als auch für [LightWorks](#) unterstützt.

## Einrichten des SKP-Dateiexports

# Einrichten des SKP-Dateiexports

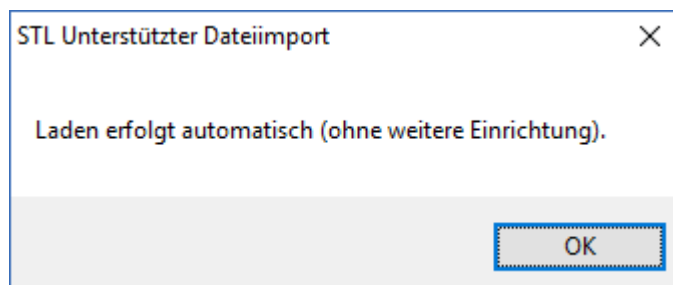


**SketchUp-Version:** Geben Sie die SketchUp-Version an, unter der diese Datei gespeichert werden soll.

**Hinweis:** Neuere SketchUp-Formate (ab SketchUp 2017) werden nur in der 64-Bit-Version von TurboCAD unterstützt.

## Einrichten des STL-Dateiimports

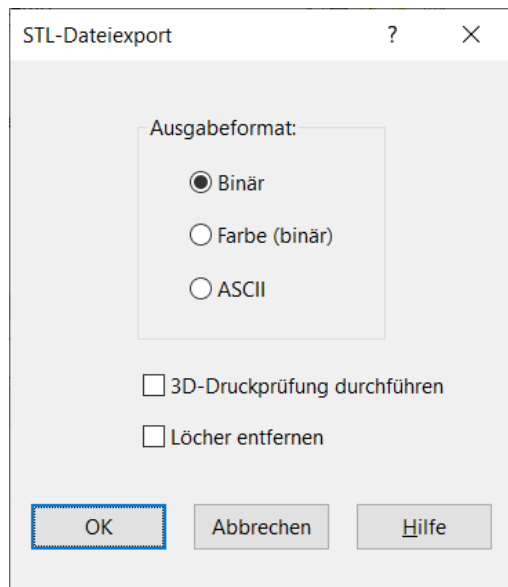
# Einrichten des STL-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des STL-Dateiexports

# Einrichten des STL-Dateiexports



### Ausgabeformat:

- **Binär:** Speichert in eine binäre Datei.
- **Farbe (binär):** Speichert in eine binäre Farbdatei.
- **ASCII:** Speichert in eine ASCII-Textdatei.

**3D-Druckprüfung durchführen:** Führt eine Prüfung auf typische topologische Fehler durch, wie z. B. nicht-vielfältige Kanten, doppelte Facetten, kollabierte Facetten, gleichbleibende normale Ausrichtung, offene Kanten, Umrahmungen. Das Tool zeigt außerdem Geometrieinformationen an, z. B. Ausdehnungen, Anzahl der Facetten/Scheitelpunkte, Fläche und Volumen.

Nach dem Speichern der Datei erscheint für jedes Objekt ein Dialogfeld, das allgemeine Informationen über das Objekt und das Ergebnis von 3D-Drucktests anzeigt.

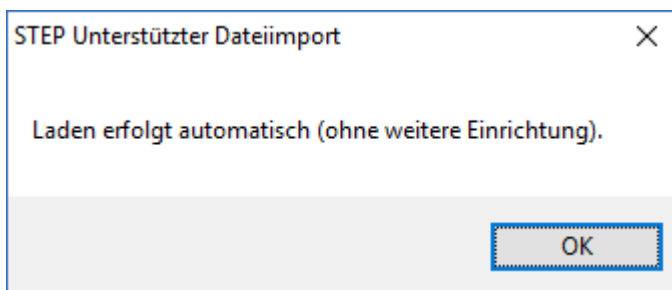


**Löcher entfernen:** Schließt Löcher im Netz.



## Einrichten des STP-Dateiimports

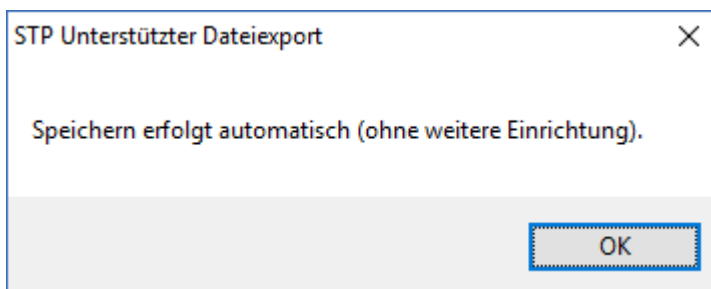
# Einrichten des STP-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des STP-Dateiexports

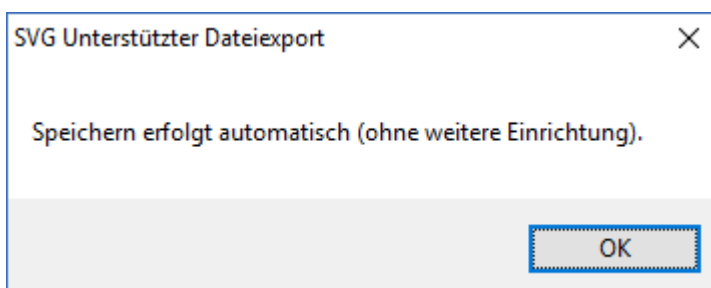
# Einrichten des STP-Dateiexports



Das Speichern geschieht automatisch.

## Einrichten des SVG-Dateiexports

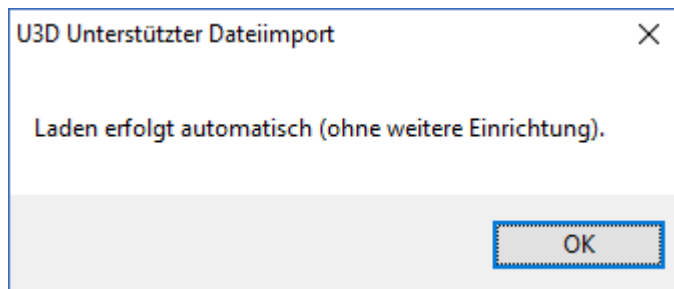
# Einrichten des SVG-Dateiexports



Das Speichern geschieht automatisch.

## Einrichten des U3D-Dateiimports

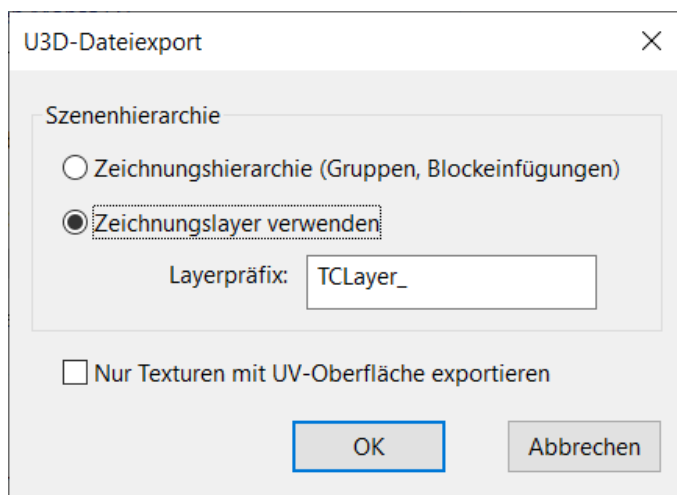
# Einrichten des U3D-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des U3D-Dateiexports

# Einrichten des U3D-Dateiexports



**Szenenhierarchie:** Legt die Hierarchie für die Szene fest.

- **Zeichnungshierarchie (Gruppen, Blockeinfügungen):** Verwendet die Zeichnungshierarchie.
- **Zeichnungslayer verwenden:** Verwendet die Zeichnungslayer. Dabei erhalten die Layer in der U3D-Datei eine vordefinierte Präfix, die sich unter **Layerpräfix** ändern lässt.

**Nur Texturen mit UV-Oberfläche exportieren:** Texturen werden nur exportiert, wenn sie eine UV-Oberfläche haben.

## Einrichten des WMF-Dateiimports

# Einrichten des WMF-Dateiimports

WMF-Dateiimport

☒ Palettenänderung nicht zulässig

Einfügung ausdehnen auf:

☒ Ansicht ☐ Zeichnung ☐ Seite ☐ Benutzerdefiniert

Benutzerdefinierte Ausdehnung (natürliche Modelleinheiten):

Unten: 0 Links: 0

Höhe: 0 Breite: 0

☐ Im Modellbereich öffnen

Standard wiederherstellen OK Abbrechen Hilfe

**Palettenänderung nicht zulässig:** Verhindert, dass TurboCAD die Farbpalette verändert.

**Einfügung ausdehnen auf:** Stellt die Größe der importierten Zeichnung ein.

- **Ansicht:** Die Größe basiert auf der aktuellen Ansicht.
- **Zeichnung:** Die Größe basiert auf der ganzen Zeichnung.
- **Seite:** Die Größe basiert auf dem Zeichnungsblatt.
- **Benutzerdefiniert:** Definieren Sie Ihre eigene Größe.

**Benutzerdefinierte Ausdehnung:** Geben Sie die Koordinaten und Abmessungen des Auswahlfensters ein, das die Zeichnung umgibt.

**Im Modellbereich öffnen:** Öffnet die importierte Zeichnung im Modellbereich. Die Zeichnung wird auf die Standardarbeitsebene **Durch Modell** platziert.

## Einrichten des WMF-Dateiexports

# Einrichten des WMF-Dateiexports



**Ausgabebereich:** Erstellt entweder von der ganzen Zeichnung (**Alles**) oder nur vom gerade sichtbaren Bereich (**Ansicht**) eine Exportdatei.

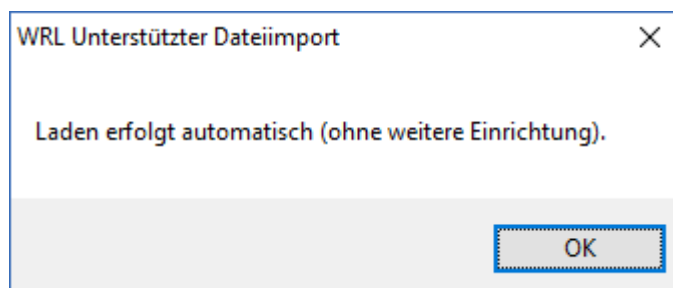
**Größe des Rechtecks:** Stellt die Auflösung für die exportierten Grafiken ein. Die standardmäßige Auflösung beträgt 400 x 400 Pixel. Sie haben aber die Möglichkeit, Höhe und Breite anzupassen.

- **Maximale Auflösung:** Die Zeichnung wird durch eine rechteckige Matrix mit einer Auflösung von 8000 x 8000 logischen Pixeln definiert. Wenn mindestens ein Bildobjekt vorhanden ist, wird die maximale Auflösung auf 1000 x 1000 gesetzt.

**Hinweis:** Sie können den Objekttyp mit der Palette [Auswahlinformationen](#) bestimmen.

## Einrichten des WRL-Dateiimports

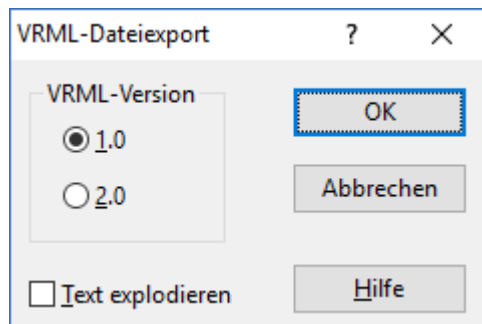
# Einrichten des WRL-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des WRL-Dateiexports

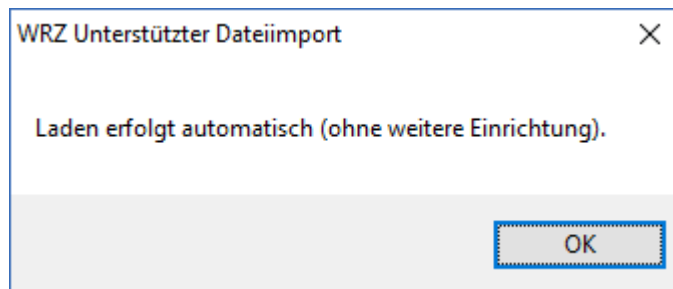
# Einrichten des WRL-Dateiexports



Wählen Sie zum Speichern eine VRML-Version. Sie können außerdem den Zeichnungstext beim Erstellen der Exportdatei explodieren.

## Einrichten des WRZ-Dateiimports

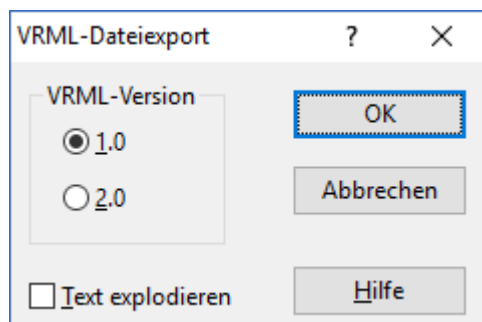
# Einrichten des WRZ-Dateiimports



Das Laden geschieht automatisch.

## Einrichten des WRZ-Dateiexports

# Einrichten des WRZ-Dateiexports



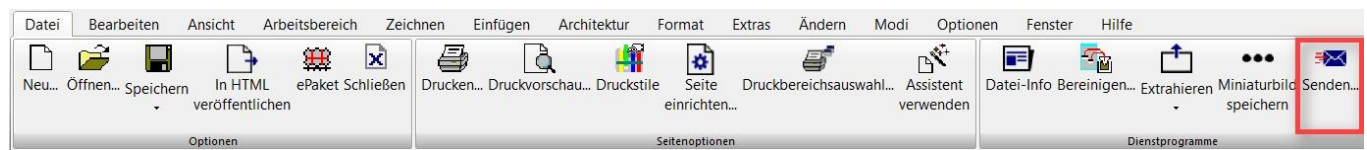
Wählen Sie zum Speichern eine VRML-Version. Sie können außerdem den Zeichnungstext beim Erstellen der Exportdatei explodieren.



## Dateien per E-Mail versenden

# Dateien per E-Mail versenden

Menü: Datei, Senden

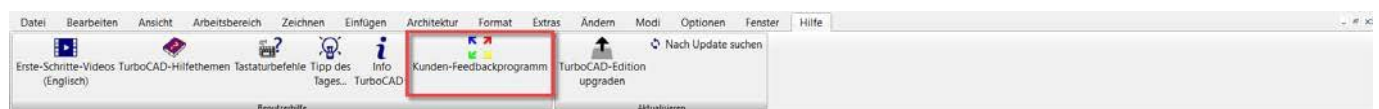


Öffnet eine neue E-Mail mit dem Standard-E-Mail-Programm, an dem die Datei angehängt wird.

## Kunden-Feedbackprogramm

# Kunden-Feedbackprogramm

Menü: Hilfe, Kunden-Feedbackprogramm



Diese Funktion öffnet ein Dialogfeld, in dem Sie sich für das Kunden-Feedbackprogramm von IMSI/Design anmelden können.

Verbessern Sie Ihre Erfahrung mit diesem Produkt

Nehmen Sie teil am Feedback-Programm für Kunden und nutzen Sie dessen Vorteile. Die System- und Benutzerdaten, die Sie weitergeben, helfen IMSI dabei, Produktverbesserungen zu identifizieren und Ihre Erfahrung mit der Software persönlicher zu gestalten.

☐ Ja, ich möchte am Feedback-Programm teilnehmen. Ich habe die Datenschutzerklärung von IMSI gelesen und stimme zu, dass die Verwendung, Verarbeitung und Speicherung meiner persönlichen Daten der Datenschutzerklärung entspricht.

[Datenschutzerklärung](#)

E-Mail-Adresse (optional)

☒ Nein, ich möchte nicht am Feedback-Programm teilnehmen

☐ Diese Meldung nicht mehr anzeigen OK

Das Kunden-Feedbackprogramm sammelt Daten bezüglich Ihres verwendeten Computersystems und TurboCAD-Benutzerdaten. Wenn IMSI/Design diese Informationen erhält, sortiert ein automatisiertes System diese Daten, sodass die Entwickler von IMSI/Design ein besseres Verständnis darüber erhalten, wie und wo das Programm eingesetzt wird.

IMSI/Design behält sich vor, diejenigen Kunden, die ihre E-Mail-Adresse (optional) angegeben haben, über die Nutzung von TurboCAD zu informieren.

Ihre Informationen werden ausschließlich dazu verwendet, ein Verständnis über die Verwendung von TurboCAD-Funktionen zu erlangen und um festzustellen, welche Computersysteme von TurboCAD-Kunden eingesetzt werden. Informationen, die über das Kunden-Feedbackprogramm gesammelt wurden, werden weder verkauft, vermietet, noch auf andere Weise an Dritte weitergegeben.

Das Kunden-Feedbackprogramm sammelt und verschickt folgende Informationen als Bestandteil des Berichterstattungsvorgangs:

#### Computersystem:

- Betriebssystem und Version
- Land des Nutzers
- Bildschirmauflösung und Grafikkartentyp

#### TurboCAD-Benutzerinformationen:

- Verwendete Formattypen
- Verwendete Werkzeuge

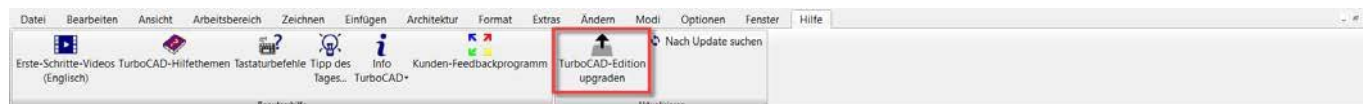
#### Optional:

- E-Mail-Adresse

# TurboCAD-Edition upgraden

## TurboCAD-Edition upgraden

### Menü: Hilfe, TurboCAD-Edition upgraden



Verwenden Sie diese Funktion, um ein Upgrade durchzuführen, beispielsweise von TurboCAD 2D auf TurboCAD 2D/3D oder TurboCAD Pro Platinum.

Falls Sie die Testversion von TurboCAD bereits installiert haben und TurboCAD als Download- oder Boxversion erworben haben, müssen Sie TurboCAD nicht neu installieren, sondern können es innerhalb des Programms freischalten. Wählen Sie dazu **Hilfe, TurboCAD-Edition upgraden** aus dem Menü und geben Sie die (bei Kauf der Downloadversion) per E-Mail erhaltene oder die (bei Kauf der Boxversion) auf der Hülle der Produkt-CD bzw. -DVD abgedruckte Seriennummer und den Aktivierungscode in die dazu vorgesehenen Felder ein (überschreiben Sie dazu ggf. die bestehende Seriennummer).

Upgrade

Hinweis: Wenn Sie bei jedem Öffnen des Programms nach einem Aktivierungscode gefragt werden, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Programmsymbol und wählen Sie die Option "Als Administrator ausführen".

Geben Sie den Aktivierungscode ein:

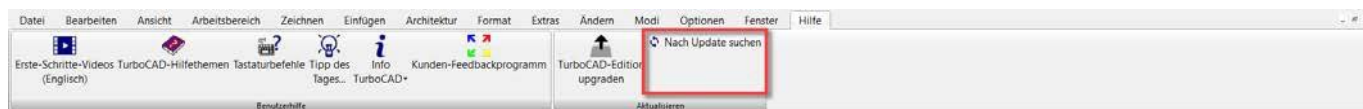
Seriennummer:

Aktivierungscode:

# Nach Update suchen

## Nach Update suchen

## Menü: Hilfe, nach Update suchen



Verwenden Sie diese Funktion, um manuell nach einem Update zu suchen.

# Auto-Update

## Auto-Update

Die Auto-Update-Funktion wurde eingeführt, um gelegentliche Programmupdates zuzulassen. Dies ermöglicht ständige Fehlerbehebungen, Datenaktualisierungen und die Bereitstellung neuer Funktionen und Funktionsverbesserungen.

Für die Auto-Update-Funktion ist ein Internetzugang notwendig.

Ist ein Update verfügbar, werden Sie beim Start von TurboCAD darauf hingewiesen.



Klicken Sie auf den Link **Jetzt herunterladen**, um mit dem Download zu beginnen. Das IMSI/Design Update-Center läuft im Info-Bereich, sodass der Download auch bei geschlossener Anwendung stattfinden kann.

Das Update-Center zeichnet den Download und die Zeit auf.

Der Download kann jederzeit durch einen Klick auf **Download stoppen** gestoppt werden.

Wenn der Download abgeschlossen ist, werden Sie aufgefordert, das Update über den Link **Jetzt installieren** zu installieren. Sie müssen die Anwendung schließen, bevor Sie das Update installieren.



# Benutzeroberfläche

## Benutzeroberfläche

In diesem Abschnitt wird die Arbeitsumgebung in TurboCAD beschrieben. Neben den Beschreibungen der Benutzeroberfläche und ihrer Bestandteile finden Sie Informationen zum Einrichten des Programms und von Zeichnungen, zur Anpassung und zu den Fenstern.

Außerdem werden Objekteigenschaften und die verschiedenen Möglichkeiten zum Einstellen und Ändern von Eigenschaften behandelt.

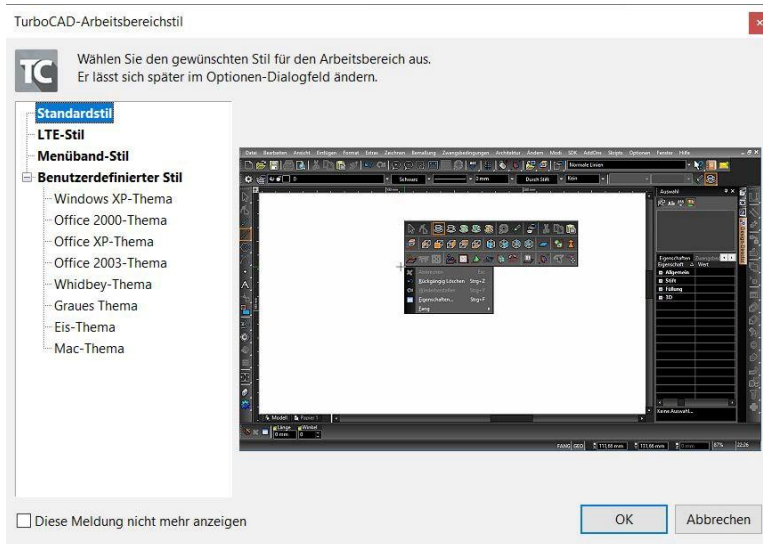
Lesen Sie [Klassische Benutzeroberfläche in TurboCAD](#), um weitere Informationen über die alte Benutzeroberfläche zu erhalten.

- [Standardbenutzeroberfläche](#)
- [Menübandoberfläche](#)
- [Klassische Benutzeroberfläche](#)
- [LTE-Befehlszeile](#)
- [Bestandteile der Benutzeroberfläche](#)
- [Paletten](#)
- [Benutzeroberfläche anpassen](#)
- [Programm einrichten](#)
- [Zeichnung einrichten](#)
- [Mit mehreren Fenstern arbeiten](#)
- [Objekteigenschaften](#)
- [TurboCAD-Explorer-Palette](#)
- [Dynamische LTE-Eingabe verwenden](#)

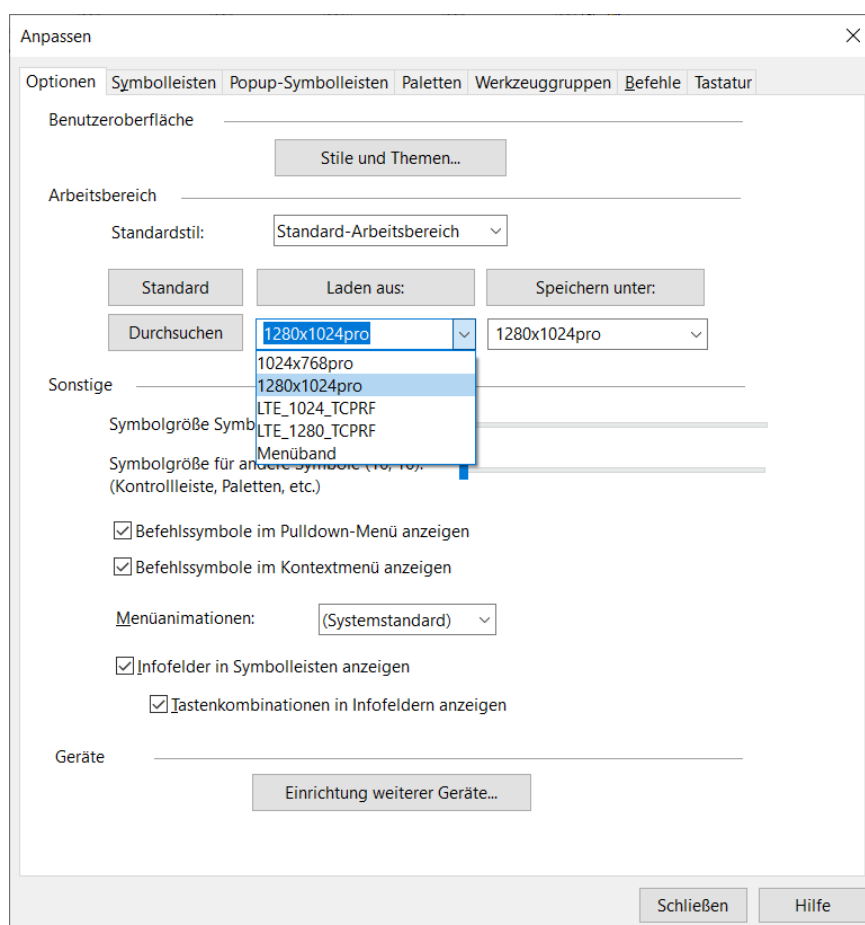
# Standardbenutzeroberfläche

## Standardbenutzeroberfläche

Die Standardbenutzeroberfläche kann beim erstmaligen Start von TurboCAD aktiviert werden.



Die Benutzeroberflächeneinstellungen lassen sich ebenfalls über die Funktion **Anpassen** in der Registerkarte **Arbeitsbereich** der Menübandoberfläche ändern.

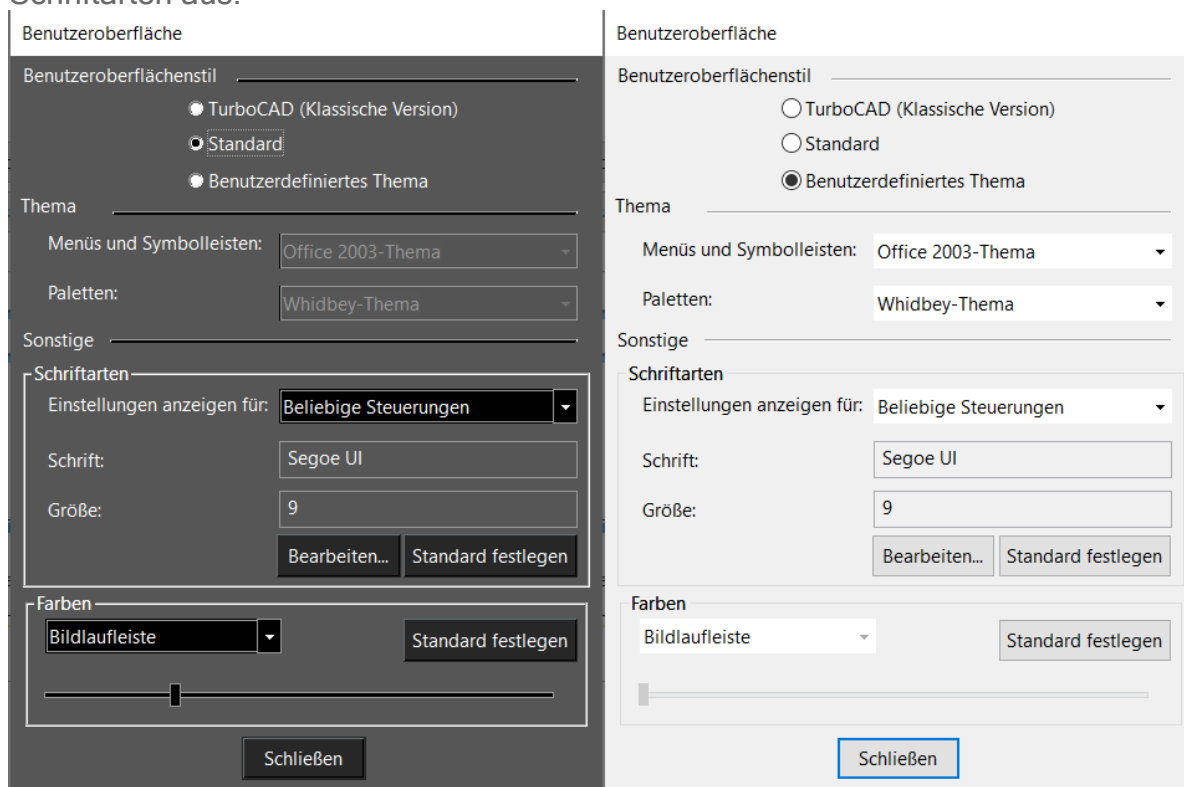


Wenn Sie eine LTE-Bedieneroberfläche auswählen und die [dynamische LTE-Eingabe](#) verwenden möchten (nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt), sollten Sie unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** wählen.

**Tipp:** Sie können den Schieberegler verwenden, um die Schaltflächengröße der Symbole zu verändern.

Der Benutzeroberflächenstil lässt sich wie folgt ändern:

1. Wählen Sie **Extras, Arbeitsbereich, Anpassen** aus dem Menü.
2. Klicken Sie bei Erscheinen des **Anpassen**-Dialogfelds auf **Stile und Themen**.
3. Aktivieren Sie den gewünschte Benutzeroberflächenstil und wählen Sie ggf. ein Thema und Schriftarten aus.



4. Klicken Sie auf **Schließen**.
5. Klicken Sie erneut auf **Schließen**, um das Anpassen-Dialogfeld zu verlassen. Das ausgewählte Thema wird aktiviert.

**Hinweis:** Neben der Standardbenutzeroberfläche steht eine moderne [Menübandoberfläche](#) zur Verfügung.

## Menünavigation

# Menünavigation

Diese beiden Seiten beschreiben Menüstruktur und den Funktionen zugeordnete Menübefehle und sollen die Menünavigation erleichtern.

- [Menüstruktur](#)
- [Funktionen und entsprechende Menübefehle](#)

## Menüstruktur

# Menüstruktur

*Einige Funktionen sind nur in TurboCAD Pro/Platinum oder in TurboCAD 2D/3D verfügbar.*

Diese Menüstruktur bezieht sich auf die Standardbenutzeroberfläche.

## Datei

# Datei

Neu  
Öffnen  
Schließe  
n  
Extrahieren aus...  

---

— Speichern  
Speichern unter...  
Alles speichern  
Extrahieren in...  
ePaket...  
In HTML  
veröffentlichen... In PDF  
veröffentlichen...  

---

— Seite  
einrichten...  
Seiteneinrichtungs-  
Assistent... Druckstile...  
Druckstile  
verwalten  
Underlay-Manager  
Druckvorschau...  
Drucken...  
Druckbereichsauswahl.  
..  

---

— Datei-Info...  
Miniaturbild speichern  

---

— Senden...  
Teilen ►  
    Mit Kontakten teilen  
    Kontaktmanager ausführen  

---

Zeichnungsdienstprogramme  
►  
    Bereinigen...  

---

(Zuletzt geöffnete  
Dateien)  

---

— Beenden





## Bearbeiten

# Bearbeiten

Rückgängig  
Wiederherstelle  
n

---

— Ausschneiden  
Kopieren  
Vor Ort  
kopieren  
Einfügen  
Inhalte  
einfügen...  
Objekte isolieren  
Objekte  
verbergen  
Isolation  
beenden

---

— Auswählen  
Alles auswählen  
Auswählen nach



Abfrage...  
Objektyp...  
Farbe...  
Layer...  
Attribut...  
Block...  
Polygonzaun  
Ähnlichkeiten...  
Optionen für Ähnlichkeiten...

---

— Löschen ►  
Auswahl  
Alles  
Hilfslinie  
Alle Hilfslinien  
Verknüpfungen...  
Bearbeitungswerkzeu  
g 2D-  
Bearbeitungsmodus  
Suchen und  
Ersetzen...

## Ansicht

# Ansicht

Neu zeichnen

Neu

generieren

Modellbereich

---

– Zoomen ►

Vorherige Ansicht

Zoom-Fenster

Auswahl

---

Vergrößern

Verkleinern

---

Alles

Grenzen

Druckseite

Synchron für alle Ansichten

---

– Schwenken

►

Zu Punkt verschieben

---

Vektorverschiebung

g Umkreisen ►

Prüfen

Durchlaufen

►

Gehen

Gleiten

Schwenken

Rolle

n Kamera

►

Eigenschaften...

Zum Zeichnungsmittelpunkt positionieren

In Richtung Zeichnungsmittelpunkt sehen

In Richtung Vordergrundgrafik sehen

Kamera rollen ►

Drehung links

Drehung rechts

Kamera schwenken ►

Schwenk links

Schwenk rechts

Schwenk nach oben

Schwenk nach unten

Kamera gleiten ►

Nach links

Nach rechts

Nach oben

Nach unten

Kameraabstand ►

Nach vorne

Nach hinten

Kameras...

Kamera einfügen ►

Durch Ansicht

Auf einer Normalen zur Ansicht

Parallel zur Ansicht

Durch 2

Punkte

Übersichtsfenster

---

—

Ansichtsfenster

►

Ansichtsfenster einfügen

Ansichtsfensterrahmen aktualisieren

Ansichtsfenstercache aktualisieren ►

Ausgewählte

Alles

Modellbereich (frei

beweglich) Benannte Ansichten

►

Benannte Ansicht...

Ansicht

erstellen 3D-

Ansichten ►

Plan ►

Durch Modell

Durch Arbeitsebene

Oben

Unten

Links

Rechts

Vorne

Hinten

---

Isometrisch SW

Isometrisch SO

Isometrisch NO

Isometrisch NW

---

Dimetrisch SW

Dimetrisch SO

Dimetrisch NO

Dimetrisch NW

---

Dynamische Schnittebene ►

Hinzufügen

Anzeigen

Bearbeiten

Entfernen

---

Mehrfachansicht-Layout

anwenden Mehrfachansicht-

Layout öffnen...

Mehrfachansicht-Layout speichern...

---

—

Anzeige ►

BKS-Symbol ►

Modellkoordinatensystem

## Benutzerkoordinatensystem

---

### Raster ►

- Anzeige
- Doppelte Größe
- Halbe Größe
- Ursprung festlegen
- Orthografisch
- Isoebene oben
- Isoebene links
- Isoebene rechts
- Polar

### Mauszeiger ►

- Öffnung
- Fadenkreuz
- Isometrisch

### BKS ►

- Arbeitsebene anzeigen
- 3D-Schnittpunkte anzeigen
- Horizont anzeigen

### Benutzeroberfläche ►

- Seitenränder
- Hintergrund
- Bildlaufleisten
- Lineale
- Statusleiste
- Kontrollleiste

e

Symbolleisten...

### Visuelle Stile ►

- Drahtmodell
- Linien verdecken
- Grob rendern
- Fein rendern
- Erweitertes

### Rendern Film ►

- QuickTime-Filmeinrichtung
- QuickTime-Objektfilm erstellen
- QuickTime-Panoramafilm

erstellen Beleuchtung...

### Licht einfügen ►

- Umgebungslicht
- Punktlicht
- Richtungslicht
- Scheinwerferlicht
- Spotlicht
- Tageslicht

## Einfügen

# Einfügen

Blöcke.

.. Bild



Aus Datei...

Aus Bildliste...

Als Objekt...

---

— Papierbereich



Einfügen

Aus Vorlage einfügen

Umbenennen...

Löschen...

Duplizieren

---

Eigenschaften...

---

(Name des

Papierbereichs) Block

Elementmarkierer

---

— Datei...

Externe Referenz erstellen...

---

— Hyperlink

Underlay

---

— Objekt...

## Format

# Format

Layer...

Alle

Layer

Stilmanager.

..

Druckstile...

Füllungsstile.

..

Linienstile...

---

— Einheiten...

---

— Format

übertragen

Eigenschaften übernehmen

---

— Block erstellen

Gruppe erstellen

Explodierte  
Ansicht

## Extras

# Extras

Arbeitsbereich ►

Anpassen...  
Benutzeroberfläche...

---

— Paletten ►

Werkzeugpalette...  
Auswahlinformationen...  
Blockpalette...  
Abfrageinformationen...  
Geomarkierungen...  
Kalkulatorpalette...

---

Design-Director...  
Farben und Füllungen...  
Bildmanagerpalette...  
Symbolpalette...  
Entwurfspalette...  
Stilmanagerpalette...

---

Materialpalette...  
Luminanzpalette...  
Umgebungspalette...  
Renderstilpalette...

---

Ereignisanzeige...  
Makroaufzeichnungspalette...  
Parameterteilepalette...  
BIM-Palette...  
Datenbankanbindungspalette...  
TurboCAD-Explorer-Palette...  
Koordinatenexportpalette...

---

Rechtschreibprüfung...

Rechtschreiboptionen

... Schnelle Auswahl...

Zeichenreihenfolge ►

In den Vordergrund

In den Hintergrund

Einen Schritt vor

Einen Schritt

zurück Abfrage ►

Abstand

Winkel

Fläche

Kurvenlänge

Volumen

Oberflächenbereich

---

Punktkoordinaten  
Flächendaten

## Masseneigenschaften

---

— Blockpalette...

Block-/Bereichsbezugspunkt

verschieben Ausgewählten Block

bearbeiten Blockbearbeitung beenden

---

Blockattribute

extrahieren...

---

— IFC-BIM-

Daten...

BIM-Werkzeug

---

Gruppeninhalt bearbeiten

Gruppenbearbeitung

beenden

---

— Stückliste ►

Gewichtsbericht erzeugen

---

— Punktwolke ►

Punktwolke importieren

Punktwolke exportieren

Punktwolke triangulieren

Punktwolke unterteilen

---

— Datenbank ►

Felder definieren...

Objektdaten bearbeiten...

Bericht...

Regenerieren

Einträge aktualisieren

---

— Anpassen...

Optionen...

---

— Neues BKS ►

Durch Ansicht

Durch Modell

Durch Objekt

Vorherige Ansicht

Benannte Arbeitsebene...

Bearbeiten

Durch 3 Punkte

Durch Z-Achse

Ursprung

Durch Facette

---

Automatische Arbeitsebene durch Facette

---

An Fenster

anpassen Underlay-

Manager

PDF-Werkzeuge ►

PDF-Underlay als Objekte

PDF-Seite als Vektorgrafik

importieren UV-Mapping-Werkzeuge



Flächen-UV-Darstellung Oberfläche auf  
Fläche Dateikonvertierer Parametrisches  
Teil

---

— Render-  
Manager  
Bildmanager...

---

— Assistenten ►  
    Assistent für Organisationsdiagramm...  
    Seiteneinrichtungs-  
Assistent... Vektorisieren ►  
    Durch Rechteck vektorisieren  
    Durch Punkt vektorisieren

---

—  
Holzbearbeitung  
►  
    Layout  
erstellen 3D-  
Druckprüfung  
Schraffurmuster  
erstellen  
Zeichnungsvergleich...

## Zeichnen

# Zeichnen

Wiederhole

n 3D-

Objekt ►

3D-Polylinie

3D-Splinekurve ►

Durch Kontrollpunkte

Durch Einfügapunkte

Spirale

3D-Gitter

3D-Funktionsobjekt ►

Kurve aus Funktion

Oberfläche aus Funktion

Schnelles Ziehen

---

Einfaches 3D-Objekt ►

Kugel

Halbkugel

---

Quader

Gedrehter Quader

---

Zylinder

Polygonales Prisma

---

Torus

Keil

---

Kegel

3D-Profilobjekt ►

Normale Extrusion

Gedrehte Extrusion

---

Pfadextrusion

Extrusion normal zur Führungskurve

---

Rotation

Freiformfläche

Prisma

Erhebung ►

Erhebung

Fläche-zu-Fläche-Erhebung

Verzweigte Erhebung

3D-Muster ►

Matrixförmiges Muster

Auf-Kurve-Muster

Radiales Muster

Kugelförmiges Muster

Zylindrisches Muster

Muster auf

Polylinie Einfache Linie

Linie ►

- Senkrechtlinie
- Parallellinie
- Tangente zu Bogenpunkt hin
- Tangential zu Bogen oder Kurve
- Tangente von Bogen oder Kurve weg
- Tangente von Bogen zu Bogen
- Minimalabstand
- Winkelhalbierende
- Best-Fit-

Linie

Winkelhilfslinie

Hilfslinie ►

- Horizontallinie
- Vertikallinie
- Parallellinie
- Senkrechtlinie
- Senkrecht durch Linie

---

- Kreis - Mittelpunkt und Radius
- Kreis - 2 Punkte
- Kreis - 3 Punkte

---

Goniomet

er

Winkelstrahl

Strahl ►

- Vertikalstrahl
- Horizontalstra

hl Einfache

Multilinie Multilinie



- Polylinie
- Polygon
- Unregelmäßiges Polygon
- Rechteck
- Gedrehtes Rechteck
- Senkrechtlinie
- Parallellinie

---

Einfache

Doppellinie

Doppellinie ►

- Polylinie
- Polygon
- Unregelmäßiges Polygon
- Rechteck
- Gedrehtes Rechteck
- Senkrechtlinie
- Parallellinie

---

— Polylinie

Polygon

Unregelmäßiges

Polygon Rechteck

Gedrehtes Rechteck

---



## Bogen ►

Mittelpunkt und Radius

---

Anfangspunkt / Mittelpunkt / Endpunkt  
Anfangspunkt / Endpunkt / Mittelpunkt

---

Konzentrisch  
2 Punkte

---

Tangential zu Linie  
Tangential zu Bogen oder Kurve  
Tangential zu 3 Bögen  
Tangential zu Objekten  
Tangential zu 2

## Objekten Kreis ►

Mittelpunkt und Radius

---

2 Punkte  
3 Punkte

---

Konzentrisch

---

Tangential zu Bogen oder Kurve  
Tangential zu Linie  
Tangential zu Objekten  
Tangential zu 3 Bögen  
Best-Fit-Kreis

## Spline durch

### Einfügapunkte Kurve ►

Spline durch Kontrollpunkte  
Bézierkurve

---

Autoform

---

Freihandkurve  
Revisionsvermer

## k Ellipse ►

Gedrehte Ellipse  
Ellipse  
Ellipse mit fixiertem Verhältnis

---

Elliptischer Bogen, 2 Punkte  
Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis  
Gedreht elliptischer

## Bogen Block ►

Block erstellen

---

Blockattribut

## e Punkt ►

Mittellinie  
Mittelpunktmarkierung

---

Punktförmig  
Sternförmig  
Quadratisch  
Kreuzförmig  
Kreisförmig

## g Pfeil ►

- Linie mit Pfeil
- Bogen mit Pfeil
- Polylinie mit Pfeil
- Kurve mit Pfeil
- Nut
  - Nut
  - Kreisförmige Nut
  - Kreisförmige Nut durch Mittelpunkt und Radius
- Schraffur
  - Schraffur erstellen
  - Pfadschraffur
  - Auswahlpunktschraffur

---

- Text
  - Mehrzeilentext
  - Text
  - Textnummerierung
- Parametrisches Teil...

---

- Tabelle
  - Tabelle einfügen
  - Tabelle ändern
  - Tabelle importieren
  - Tabelle exportieren
- Toleranz
- Profil entlang
- Pfad
- Oberflächenrauheit
- Text entlang
- Kurve
- Schweißsymbol
- Zahnradkontur
- Sterndodekaeder

## Bemaßung

# Bemaßung

Schnell  
Intelligent

---

— Orthogonal  
Parallel  
Abstand  
Bezugsgröße  
Gedreht

---

— Radius  
Durchmesser  
Winkel

---

— Basislinie  
Durchgehend  
Inkremental

---

Führungslinie  
Multiführungslinie  
Automatische Beschreibungen

## Zwangsbedingungen

# Zwangsbedingungen

Deckungsgleiche  
Punkte Deckungsgleich  
Verbinden

---

— Parallel  
Senkrecht  
Mittelpunkt

---

Tangential zu einem  
Bogen Konzentrisch  
Chiralität ändern

---

— Symmetrisch

---

— Gleicher  
Radius Gleiche  
Länge Gleicher  
Abstand

---

— Geometrie  
fixieren Horizontal  
Vertikal  
Automatische  
Zwangsbedingung  
Automatische Bemaßung

---

Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen

---

— Animation

## Architektur

# Architektur

Wand ►

Wand

In Wand umwandeln

---

Teilen

Verbinden

---

Modifikator für obere Wand hinzufügen

Modifikator für untere Wand hinzufügen

Wandmodifikator für Dach hinzufügen

Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen

---

Wandbemaßung

g Dach ►

Dach hinzufügen

Dach anhand von Wänden hinzufügen

---

Neigungswinkel bearbeiten

Dachmodifikator hinzufügen

---

In Dachplatte umwandeln

Dachplatte verlängern

Zwei Dachplatten gehen

Dachplatte stützen

Tür, Fenster, Durchbruch ►

Tür

Fenster

---

Durchbruch einfügen

Durchbruchsmodifikator

bearbeiten Treppe und Geländer ►

Gerade Treppe

Mehrfach gewendelte Treppe

Mehrfach gewendelte Treppe durch Pfad

Wendeltreppe

U-förmige Treppe

Treppe durch Lineatur

---

Geländer

Geländer durch

Pfad Boden ►

Boden durch Klicken hinzufügen

In Boden umwandeln

---

Loch hinzufügen

Loch

entfernen Profil





- Begrenzungsprofil bearbeiten
- Lochprofil
- bearbeiten Landschaft
  - ▶
  - Gelände
- hinzufügen
  - Gelände importieren
  - Gelände durch ausgewählte Punkte

---
- Geländemodifikator
- hinzufügen Montageliste ▶
  - Montageliste

---
- Objekt zu Montageliste hinzufügen
- Objekt aus Montageliste entfernen

---

- Montagelistenausfüll-
- Assistent Schnitt/Aufriss ▶
  - Vertikal
  - Horizontal
  - Schnittlini
- e Markierung
  - ▶
  - Kreisförmige Markierung
  - Quadratische Markierung
  - Rautenförmige Markierung
  - Sechseckige
- Markierung Haus-
- Assistent ▶
  - Haus-Assistent

---
- Haus bauen
- Raumfelder ein/aus

---

- Haus-Einrichtung

---

- Schlafzimmer
- Hauptschlafzimmer

---

- Badezimmer
- Küche
- Waschküche

---

- Wohnzimmer
- Essbereich
- Gemeinschaftsraum
- Büro

---

- Eingangsbereich
- Schrank
- Diele

---

- Garage
- Terrasse

---

- Raumfelder
- löschen AEC-Raster
- ▶

## AEC-Raster

## Ändern

# Ändern

Eigenschaften...

Format

übertragen

Objekt ►

Verknüpfungen.

.. Ausschneiden ►

Ansichtsfensterrahmen aktualisieren

XClip

Detailabschnitt

Rasterbild ausschneiden

---

— 3D-Objekt ►

Schnelles Ziehen

---

Boolesche 3D-Operationen ►

3D-Vereinigung

3D-Differenz

3D-Schnittmenge

3D-Querschnitt

Multi-Hinzufügen

3D-Zusammensetzung ►

Durch 3 Punkte zusammensetzen

Durch Kante und Punkt zusammensetzen

Durch Facetten zusammensetzen

---

Durch Achse zusammensetzen

Durch Tangenten zusammensetzen

Grafik auf Pfad

---

Zusammensetzachse festlegen

Facettenbearbeitung ►

Facette bearbeiten

Facettenversatz

---

Drucklast

Bis Punkt verformen

---

Volumenkörper umrahmen

Kante ►

Kante abrunden

Kante fasen

---

Blech ►

Blech biegen

Entlang Pfad biegen

Entlang Freihand-Polylinie biegen

Blech anfügen

Blech abwickeln

---

Rohr biegen

Rohr anfügen

---

Element durch Funktion verzerren

---

Fläche abwickeln

---

Oberfläche erstellen ►

Aus Profil

Aus Fläche(n)

Aus Volumenkörper

Volumenkörper erstellen ►

Aus Oberfläche

Aus Fläche(n)

Volumengitter ►

Fläche extrudieren

Fläche teilen

Symmetrie einstellen

Symmetrie spiegeln

Symmetrie entfernen

Fläche durch Isolinie teilen

Verdichten

Fläche hinzufügen

Volumengitter verbinden

Koplanare Flächen verbinden

---

Abflachen...

---

Gewinde

Loch

Eckblech

---

Kante prägen

Prägung

Fläche justieren

Element extrahieren

Auf Fläche extrudieren

Element dehnen

Element drehen

---

3D-Abrundung

Zusammengesetztes Profil aktualisieren

---

SAT-Reparatur

TC-

Oberflächenvereinfachung

Kopieren ►

Vektorversatz

Spiegeln

Vor Ort

kopieren Matrix ►

Linear

Radial

Matrix

---

Linear einfügen

Radial einfügen

Matrix einfügen

Umwandeln ►

- Verschieben
- Drehen
- Skalieren
- Allgemein
- Durch 2 Punkte skalieren

Umwandlungsaufzeichnung



- Starten
- Anhalten
- Wiedergeben
- Player

Auf Arbeitsebene  
platzieren Einebnen

Dehnen

Power-

Dehnen

Linienlänge

---

— Objekt stutzen

Stutzen

Durch Objekt stutzen

Mehrere Linien

kürzen/verlängern Teilen

Versetzen ►

Versat

z Fasen



Abstand/Abstand

Abstand/Winkel

Länge/Wink

el 2D-

Abrundung

---

2 Linien

zusammenführen

Bogenkomplement

Linie

kürzen/verlängern In

Kurve umwandeln

In Bogenlinie umwandeln

---

— Doppellinie ►

Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen

2 Doppellinien zu T zusammenführen

---

— 2D-Ausrichten



Unten

Mitte

Oben

---

Links

Zentriert

Rechts

---

Entlang

Linie



2D-Verteilen ►

Oben  
Mitte  
Weite  
Unten

---

Links  
Zentriert  
Abstand  
Rechts

Durch Pfad anordnen ►

Grafik auf Pfad

---

— Bereich  
erstellen

Boolesche 2D-Operation ►

2D-Vereinigung  
2D-Differenz  
2D-Schnittmenge

---

Modellbereich (frei  
beweglich) Explodieren  
Überlappungen entfernen

---

— Polylinie  
verketten  
Polylinie  
verbinden

Multiführungslinienoperationen ►

Führungslinie zu Multiführungslinie hinzufügen  
Führungslinie aus Multiführungslinie löschen

Dickes Profil

---

— Abschnitt  
Projektion  
Schnittkurve  
Draht wickeln

## Modi

# Modi

### Fangfunktionen ►

Kein Fang

---

Scheitelpunkt

Mittelpunkt (Linie)

Teilungspunkt

Mittelpunkt (Bogen)

Mittelpunkt der Ausdehnung

Nächster Punkt an Facette

Quadrantenpunkt

Schnittpunkt

Raster

---

Nächster Punkt an Objekt

Tangential zu einem Bogen

Projektionspunkt

Spiegelpunkt

Orthomodus

---

Arbeitsebenenschnittpunkt

---

Magnetischen Punkt anzeigen

---

Erweiterter Orthomodus

Gedachter Schnittpunkt

Mittelpunkt zwischen 2 Punkten

---

Fangoptionen...

### Koordinatensystem



Absolute Koordinaten

Relative Koordinaten

Polarkoordinaten

---

Ursprung

verschieben Position X

sperrern Position Y

sperrern Position Z

sperrern

## SDK

# SDK

### Auswahl ►

Vor Ort

kopieren

### Boolesche ►

Multi-Hinzufügen



## Add-Ons

# Add-Ons

### Spezialwerkzeuge ►

#### Ändern ►

3D-Abrundung

Rohr

#### Einfügen ►

Profil entlang Pfad

Spirale

Oberflächenrauheit

3D-Gewinde

Text entlang Kurve

#### Analysieren ►

Geometrische 2D-Parameter

### SDK-Beispiele ►

#### Werkzeuge ►

Hyperlink

Dateikonvertierer

#### Einfügen ►

Eigenes Objekt

Eigenes Objekt 2

Papierbereich

Schweißsymbol

## Skripts

# Skripts

Ruby-Konsole

## Optionen

# Optionen

Programm

einrichten...

Allgemein...

Desktop...

Einstellungen.

..

Erweiterte

Einstellungen...

Symbolleisten und

Menüs... Auto-

Benennung...

Dateiablage...

Symbolbibliotheken...

Farben und Füllungen...

Warnungen...

Zwangsbedingungen...

Visualize-Engine...

Visualisierungsumschaltung

TurboLux-Modul...

Natives Zeichnen...  
Natives Zeichnen umschalten...  
Render-Manager...  
Hervorhebung der Auswahl ein- und ausschalten

---

— Materialien ►

LightWorks-Materialien bearbeiten...  
RedSDK-Materialien bearbeiten...  
Material für ausgewählte(s) Objekt(e) bearbeiten....  
Materialien laden...  
Materialien speichern...  
Standardmaterialien wiederherstellen  
Materialien importieren...  
Materialien

exportieren...

Umgebungen ►

LightWorks-Umgebungen bearbeiten...  
RedSDK-Umgebungen bearbeiten...  
Zeichnungsumgebung bearbeiten...  
Umgebungen laden...  
Umgebungen speichern...  
Standardumgebungen

wiederherstellen Luminanzen ►

LightWorks-Luminanzen bearbeiten...  
RedSDK-Luminanzen bearbeiten...  
Luminanz für ausgewählte(s) Objekt(e) bearbeiten....  
Zeichnungsluminanz bearbeiten...  
Luminanzen laden...  
Luminanzen speichern...  
Standardluminanzen wiederherstellen  
Luminanzen importieren...  
Luminanzen

exportieren... Renderstile



LightWorks-Renderstile bearbeiten...  
RedSDK-Renderstile bearbeiten...  
Aktiven Renderstil bearbeiten...  
Renderstile laden...  
Renderstile speichern...  
Standardrenderstile wiederherstellen

---

Zeichnung  
einrichten... Anzeige...  
Raster...  
Einheiten

...

Winkel...

ACIS...

LightWorks...

RedSDK...

Visualisierung

...

Dynamische

Schnittebene...

Geoposition...

Renderszenenumgebung...

Renderszenenluminanz...

Linienstile...

Hintergrundfarbe...

Druckstile...

## Fenster

# Fenster

Neues Fenster  
Überlappend  
Nebeneinander  
Symbole  
anordnen Alle  
schließen

---

Layout-Vorlage  
öffnen...  
Layout als Vorlage  
speichern... Layout-Vorlage  
anwenden Titelleiste  
ausblenden  
Auto-  
Größenänderung  
Auto-Ausrichtung

---

— (Dateiliste)

## Hilfe

# Hilfe

Erste-Schritte-Videos (englisch)  
Videos neue Funktionen  
(Englisch) TurboCAD-  
Hilfethemen  
Kontext  
Tastatur

...

Tipp des Tages...  
Kunden-  
Feedbackprogramm  
TurboCAD im Internet ►  
TurboCAD.de  
TurboCAD-FAQs  
TurboCAD-Forum  
TurboCAD-Schulungen  
TurboCAD-Support (deutsch)  
TurboCAD-Support (englisch)  
Inoffizielle Hilfeseite  
TraceParts-Bauteile  
Softdev SPb (englisch)

---

TurboCAD-Edition  
upgraden... Update abrufen

---

— Info...

## Funktionen und entsprechende Menübefehle

## Funktionen und entsprechende Menübefehle

*Einige Funktionen sind nur in TurboCAD Pro/Platinum oder in TurboCAD 2D/3D verfügbar*

<i>(Dateiliste)</i>	<i>Fenster / (Dateiliste)</i>
<i>(Liste der Layergruppen)</i>	<i>Format / (Liste der Layergruppen)</i>
<i>(Liste der Papierbereiche)</i>	<i>Einfügen / Papierbereich / (<u>Liste der Papierbereiche</u>)</i>
<i>2D-Abrundung</i>	<i>Ändern / 2D-Abrundung</i>
<i>2D-Ausrichten ►</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten</i>
<i>2D-Differenz</i>	<i>Ändern / Boolesche 2D-Operationen/ 2D-Differenz</i>
<i>2D-Vereinigung</i>	<i>Ändern / Boolesche 2D-Operationen / 2D-Vereinigung</i>
<i>2D-Verteilen ►</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen</i>
<i>2D-Schnittmenge</i>	<i>Ändern / Boolesche 2D-Operationen / 2D-Schnittmenge</i>
<i>2 Doppellinien zu T zusammenführen</i>	<i>Ändern / Doppellinie / 2 Doppellinien zu T zusammenführen</i>
<i>2 Linien zusammenführen</i>	<i>Ändern / 2 Linien zusammenführen</i>
<i>2 Punkte</i>	<i>Zeichnen / Bogen / 2 Punkte</i>
<i>2 Punkte</i>	<i>Zeichnen / Kreis / 2 Punkte</i>
<i>3D-Abrundung</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Abrundung</i>
<i>3D-Abrundung</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Ändern / 3D-Abrundung</i>
<i>3D-Differenz</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / 3D-Differenz</i>
<i>3D-Druckprüfung</i>	<i>Extras / 3D-Druckprüfung</i>
<i>3D-Funktionsobjekt ►</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Funktionsobjekt</i>
<i>3D-Gewinde</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / 3D-Gewinde</i>
<i>3D-Gitter</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Gitter</i>
<i>3D-Objekt ►</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt</i>
<i>3D-Polylinie</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Polylinie</i>

<i>3D-Profilobjekt ►</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt</i>
<i>3D-Querschnitt</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / 3D-Querschnitt</i>
<i>3D-Schnittmenge</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / 3D-Schnittmenge</i>
<i>3D-Schnittpunkte anzeigen</i>	<i>Anzeige / BKS / 3D-Schnittpunkte anzeigen</i>
<i>3D-Splinekurve ►</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Splinekurve</i>
<i>3D-Vereinigung</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / 3D-Vereinigung</i>
<i>3D-Zusammensetzung ►</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung</i>
<i>3 Punkte</i>	<i>Zeichnen / Kreis / 3 Punkte</i>
<i>Ändern ►</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Ändern</i>
<i>Ähnlichkeiten</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Ähnlichkeiten</i>
<i>Abflachen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Abflachen</i>
<i>Abfrage</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Abfrage</i>
<i>Abfrage ►</i>	<i>Extras / Abfrage</i>
<i>Abfrageinformationen</i>	<i>Extras / Paletten / Abfrageinformationen</i>
<i>Abschnitt</i>	<i>Ändern / Abschnitt</i>
<i>Absolute Koordinaten</i>	<i>Modi / Koordinatensystem / Absolute Koordinaten</i>
<i>Abstand</i>	<i>Bemaßung / Abstand</i>
<i>Abstand</i>	<i>Extras / Abfrage / Abstand</i>
<i>Abstand (horizontal)</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Abstand</i>
<i>Abstand (vertikal)</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Abstand</i>
<i>Abstand/Abstand</i>	<i>Ändern / Fasen / Abstand/Abstand</i>
<i>Abstand/Winkel</i>	<i>Ändern / Fasen / Abstand/Winkel</i>
<i>ACIS</i>	<i>Optionen / ACIS</i>
<i>AEC-Raster</i>	<i>Architektur / AEC-Raster / AEC-Raster</i>
<i>Aktiven Renderstil bearbeiten...</i>	<i>Optionen / Renderstile / Aktiven Renderstil bearbeiten...</i>

<i>Alle</i>	<i>Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenstercache aktualisieren / Alle</i>
-------------	--

<i>Alle Hilfslinien</i>	<i>Bearbeiten / Löschen / Alle Hilfslinien</i>
<i>Alle Layer</i>	<i>Format / Alle Layer</i>
<i>Alle schließen</i>	<i>Fenster / Alle schließen</i>
<i>Alles</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Alles</i>
<i>Alles</i>	<i>Bearbeiten / Löschen / Alles</i>
<i>Alles auswählen</i>	<i>Bearbeiten / Alles auswählen</i>
<i>Alles speichern</i>	<i>Datei / Alles speichern</i>
<i>Allgemein</i>	<i>Ändern / Umwandeln / Allgemein</i>
<i>Allgemein</i>	<i>Optionen / Allgemein</i>
<i>Als Objekt</i>	<i>Einfügen / Bild / Als Objekt</i>
<i>Analysieren ►</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Analysieren</i>
<i>Anfangspunkt/Endpunkt/Mittelpunkt</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Anfangspunkt/Endpunkt/Mittelpunkt</i>
<i>Anfangspunkt/Mittelpunkt/Endpunkt</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Anfangspunkt/Mittelpunkt/Endpunkt</i>
<i>An Fenster anpassen</i>	<i>Extras / Neues BKS / An Fenster anpassen</i>
<i>Anhalten</i>	<i>Ändern / Umwandlungsaufzeichnung / Anhalten</i>
<i>Anpassen</i>	<i>Extras / Arbeitsbereich / Anpassen</i>
<i>Ansicht erstellen</i>	<i>Ansicht / Benannte Ansichten / Ansicht erstellen</i>
<i>Ansichtsfenstercache aktualisieren ►</i>	<i>Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenstercache aktualisieren</i>
<i>Ansichtsfensterrahmen aktualisieren</i>	<i>Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfensterrahmen aktualisieren Ändern / Ausschneiden / Ansichtsfensterrahmen aktualisieren</i>
<i>Ansichtsfenster einfügen</i>	<i>Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenster einfügen</i>
<i>Anzeige</i>	<i>Optionen / Anzeige</i>
<i>Anzeigen</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Anzeigen</i>
<i>Arbeitsbereich ►</i>	<i>Extras / Arbeitsbereich</i>
<i>Arbeitsebene anzeigen</i>	<i>Ansicht / Anzeige / BKS / Arbeitsebene anzeigen</i>

<i>Arbeitsebenenschnittpunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Arbeitsebenenschnittpunkt</i>
<i>Assistenten ►</i>	<i>Extras / Assistenten</i>
<i>Assistent für Organisationsdiagramm</i>	<i>Extras / Assistenten / Assistent für Organisationsdiagramm</i>
<i>Attribut</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Attribut</i>
<i>Attribute extrahieren</i>	<i>Extras / Attribute extrahieren</i>
<i>Auf Arbeitsebene platzieren</i>	<i>Ändern / Auf Arbeitsebene platzieren</i>
<i>Auf einer Normalen zur Ansicht</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / Auf einer Normalen zur Ansicht</i>
<i>Auf Fläche extrudieren</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Auf Fläche extrudieren</i>
<i>Aus Datei</i>	<i>Einfügen / Bild / Aus Datei</i>
<i>Aus Fläche(n)</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen / Aus Fläche(n)</i>
<i>Aus Fläche(n)</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumenkörper erstellen / Aus Fläche(n)</i>
<i>Ausgewählte</i>	<i>Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenstercache aktualisieren / Ausgewählte</i>
<i>Ausgewählten Block bearbeiten</i>	<i>Extras / Ausgewählten Block bearbeiten</i>
<i>Aus Oberfläche</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumenkörper erstellen / Aus Oberfläche</i>
<i>Aus Profil</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen / Aus Profil</i>
<i>Aus Volumenkörper</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen / Aus Volumenkörper</i>
<i>Ausrichten ►</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten</i>
<i>Ausschneiden ►</i>	<i>Ändern / Ausschneiden</i>
<i>Ausschneiden</i>	<i>Bearbeiten / Ausschneiden</i>
<i>Aus Volumenkörper</i>	<i>Format / Oberfläche erstellen / Aus Volumenkörper</i>
<i>Aus Vorlage einfügen</i>	<i>Einfügen / Papierbereich / Aus Vorlage einfügen</i>
<i>Auswahl</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Auswahl</i>

<i>Auswahl</i>	<i>Bearbeiten / Löschen / Auswahl</i>
----------------	---------------------------------------



<i>Auswahl ►</i>	<i>SDK / Auswahl</i>
<i>Auswahlinformationen</i>	<i>Extras / Paletten / Auswahlinformationen</i>
<i>Auswahlpunktschraffur</i>	<i>Zeichnen / Schraffur / Auswahlpunktschraffur</i>
<i>Auswählen</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen</i>
<i>Auswählen nach ►</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach</i>
<i>Auto-Ausrichtung</i>	<i>Fenster / Auto-Ausrichtung</i>
<i>Auto-Benennung</i>	<i>Optionen / Auto-Benennung</i>
<i>Auto-Größenänderung</i>	<i>Fenster / Auto-Größenänderung</i>
<i>Autoform</i>	<i>Zeichnen / Kurve / Autoform</i>
<i>Automatische Arbeitsebene durch Facette</i>	<i>Extras / Neues BKS / Automatische Arbeitsebene durch Facette</i>
<i>Automatische Bemaßung</i>	<i>Zwangsbedingungen / Automatische Bemaßung</i>
<i>Automatische Zwangsbedingung</i>	<i>Zwangsbedingungen / Automatische Zwangsbedingung</i>
<i>Badezimmer</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Badezimmer</i>
<i>Basislinie</i>	<i>Bemaßung / Basislinie</i>
<i>Bearbeiten</i>	<i>Extras / Neues BKS / Bearbeiten</i>
<i>Bearbeitungswerkzeug</i>	<i>Bearbeiten / Bearbeitungswerkzeug</i>
<i>Beenden</i>	<i>Datei / Beenden</i>
<i>Begrenzungsprofile bearbeiten</i>	<i>Architektur / Profil / Begrenzungsprofile bearbeiten</i>
<i>Beleuchtung</i>	<i>Ansicht / Beleuchtung</i>
<i>Benannte Ansicht</i>	<i>Ansicht / Benannte Ansichten / Benannte Ansicht</i>
<i>Benannte Arbeitsebene</i>	<i>Extras / Neues BKS / Benannte Arbeitsebene</i>
<i>Benutzerkoordinatensystem</i>	<i>Ansicht / Anzeige / BKS-Symbol / Benutzerkoordinatensystem</i>
<i>Benutzeroberfläche ►</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche</i>
<i>Benutzeroberfläche</i>	<i>Extras / Arbeitsbereich / Benutzeroberfläche</i>
<i>Bereich erstellen</i>	<i>Ändern / Bereich erstellen</i>
<i>Bereinigen</i>	<i>Datei / Zeichnungsdienstprogramme / Bereinigen</i>
<i>Bericht</i>	<i>Extras / Datenbank / Bericht</i>
<i>Best-Fit-Kreis</i>	<i>Zeichnen / Kreis / Best-Fit-Kreis</i>

<i>Best-Fit-Linie</i>	<i>Zeichnen / Linie / Best-Fit-Linie</i>
<i>Bézierkurve</i>	<i>Zeichnen / Kurve / Bézierkurve</i>
<i>Bezugsgröße</i>	<i>Bemaßung / Bezugsgröße</i>
<i>Bibliothek</i>	<i>Extras / Paletten / Bibliothek</i>
<i>Bild ►</i>	<i>Einfügen / Bild</i>
<i>Bildlaufleisten</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Bildlaufleisten</i>
<i>Bildmanager</i>	<i>Extras / Paletten / Bildmanager</i>
<i>Bis Punkt verformen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Bis Punkt verformen</i>
<i>BKS ►</i>	<i>Ansicht / Anzeige / BKS</i>
<i>BKS-Symbol ►</i>	<i>Ansicht / Anzeige / BKS-Symbol</i>
<i>Blech ►</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Blech</i>
<i>Blech abwickeln</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Blech abwickeln</i>
<i>Blech anfügen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Blech anfügen</i>
<i>Blech biegen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Blech biegen</i>
<i>Block ►</i>	<i>Zeichnen / Block</i>
<i>Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben</i>	<i>Bearbeiten / Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben</i>
<i>Blockattribute</i>	<i>Zeichnen / Block / Blockattribute Einfügen / Blockattribute</i>
<i>Blockbearbeitung beenden</i>	<i>Bearbeiten / Blockbearbeitung beenden</i>
<i>Block erstellen</i>	<i>Zeichnen / Block / Block erstellen</i>
<i>Blöcke (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Blöcke</i>
<i>Blöcke</i>	<i>Einfügen / Blöcke</i>
<i>Boden ►</i>	<i>Architektur / Boden</i>
<i>Boden durch Klicken hinzufügen</i>	<i>Architektur / Boden / Boden durch Klicken hinzufügen</i>
<i>Bogen ►</i>	<i>Zeichnen / Bogen</i>
<i>Bogenkomplement</i>	<i>Ändern / Bogenkomplement</i>
<i>Bogen mit Pfeil</i>	<i>Zeichnen / Pfeil / Bogen mit Pfeil</i>
<i>Boolesche 2D-Operationen ►</i>	<i>Ändern / Boolesche 2D-Operationen</i>

<i>Boolesche 3D-Operationen ►</i>	<i>Ändern / Boolesche 3D-Operationen</i>
<i>Büro</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Büro</i>
<i>Chiralität ändern</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Chiralität ändern</i>
<i>Constraint-Animation</i>	<i>Zwangsbedingungen / Constraint-Animation</i>
<i>Dach ►</i>	<i>Architektur / Dach</i>
<i>Dach anhand von Wänden hinzufügen</i>	<i>Architektur / Dach / Dach anhand von Wänden hinzufügen</i>
<i>Dach hinzufügen</i>	<i>Architektur / Dach / Dach hinzufügen</i>
<i>Dachplatte stützen</i>	<i>Architektur / Dach / Dachplatte auf Ebene stützen</i>
<i>Dachplatte verlängern</i>	<i>Architektur / Dach / Dachplatte verlängern</i>
<i>Dachmodifikator hinzufügen</i>	<i>Architektur / Dach / Dachmodifikator hinzufügen</i>
<i>Datei</i>	<i>Einfügen / Datei</i>
<i>Dateiablage</i>	<i>Optionen / Dateiablage</i>
<i>Dateikonvertierer</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Werkzeuge / Dateikonvertierer</i>
<i>Datei-Info</i>	<i>Datei / Datei-Info</i>
<i>Datenbank ►</i>	<i>Extras / Datenbank</i>
<i>Datenbankanbindung (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Datenbankanbindung</i>
<i>Deckungsgleich</i>	<i>Zwangsbedingungen / Deckungsgleich</i>
<i>Deckungsgleiche Punkte</i>	<i>Zwangsbedingungen / Deckungsgleiche Punkte</i>
<i>Dehnen</i>	<i>Ändern / Dehnen</i>
<i>Design-Director (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Design-Director</i>
<i>Desktop</i>	<i>Optionen / Desktop</i>
<i>Detailabschnitt</i>	<i>Ändern / Ausschneiden / Detailabschnitt</i>
<i>Dickes Profil</i>	<i>Ändern / Dickes Profil</i>
<i>Diele</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Diele</i>
<i>Dimetrisch ►</i>	<i>Ansicht / Kamera / Dimetrisch</i>
<i>Dimetrisch NO</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Dimetrisch NO</i>
<i>Dimetrisch NW</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Dimetrisch NW</i>
<i>Dimetrisch SO</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Dimetrisch SO</i>

<i>Dimetrisch SW</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Dimetrisch SW</i>
<i>Doppellinie ►</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie</i>
<i>Doppellinie</i>	<i>Ändern / Doppellinie</i>
<i>Doppelte Größe</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Doppelte Größe</i>
<i>Draht wickeln</i>	<i>Ändern / Draht wickeln</i>
<i>Drahtmodell</i>	<i>Ansicht / Visuelle Stile / Drahtmodell</i>
<i>Drehen</i>	<i>Ändern / Umwandeln / Drehen</i>
<i>Drehung links</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera rollen / Drehung links</i>
<i>Drehung rechts</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera rollen / Drehung rechts</i>
<i>Druckbereichsauswahl</i>	<i>Datei / Druckbereichsauswahl</i>
<i>Drucklast</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Drucklast</i>
<i>Druckseite</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Druckseite</i>
<i>Druckstile</i>	<i>Datei / Druckstile Format / Druckstile</i>
<i>Druckstile verwalten</i>	<i>Datei / Druckstile verwalten</i>
<i>Druckvorschau</i>	<i>Datei / Druckvorschau</i>
<i>Duplizieren</i>	<i>Einfügen / Papierbereich / Duplizieren</i>
<i>Durch 2 Punkte</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / Durch 2 Punkte</i>
<i>Durch 2 Punkte skalieren</i>	<i>Ändern / Umwandeln / Durch 2 Punkte skalieren</i>
<i>Durch 3 Punkte</i>	<i>Extras / Neues BKS / Durch 3 Punkte</i>
<i>Durch 3 Punkte zusammensetzen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch 3 Punkte zusammensetzen</i>
<i>Durch Achse zusammensetzen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Achse zusammensetzen</i>
<i>Durch Ansicht</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / Durch Ansicht</i>
<i>Durch Ansicht</i>	<i>Extras / Neues BKS / Durch Ansicht</i>
<i>Durch Arbeitsebene</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Plan / Durch Arbeitsebene</i>
<i>Durch Einfügapunkte</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Splinekurve / Durch Einfügapunkte</i>

<i>Durch Einfügapunkte</i>	<i>Zeichnen / Kurve / Durch Einfügapunkte</i>
<i>Durch Facette</i>	<i>Extras / Neues BKS / Durch Facette</i>
<i>Durch Facetten zusammensetzen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Facetten zusammensetzen</i>
<i>Durch Kante und Punkt zusammensetzen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Kante und Punkt zusammensetzen</i>
<i>Durch Kontrollpunkte</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Splinekurve / Durch Kontrollpunkte</i>
<i>Durch Modell</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Plan / Durch Modell</i>
<i>Durch Modell</i>	<i>Extras / Neues BKS / Durch Modell</i>
<i>Durch Objekt</i>	<i>Extras / Neues BKS / Durch Objekt</i>
<i>Durch Pfad anordnen ►</i>	<i>Ändern / Durch Pfad anordnen</i>
<i>Durch Tangenten zusammensetzen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Tangenten zusammensetzen</i>
<i>Durch Z-Achse</i>	<i>Extras / Neues BKS / Durch Z-Achse</i>
<i>Durchbruch einfügen</i>	<i>Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Durchbruch einfügen</i>
<i>Durchbruchsmodifikator bearbeiten</i>	<i>Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Durchbruchsmodifikator bearbeiten</i>
<i>Durchgehend</i>	<i>Bemaßung / Durchgehend</i>
<i>Durchlaufen ►</i>	<i>Ansicht / Durchlaufen</i>
<i>Durchmesser</i>	<i>Bemaßung / Durchmesser</i>
<i>Dynamische Schnittebene</i>	<i>Ansicht / Dynamische Schnittebene</i>
<i>Dynamische Schnittebene</i>	<i>Optionen / Dynamische Schnittebene</i>
<i>Eckblech</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Eckblech</i>
<i>Eigenes Objekt</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Eigenes Objekt</i>
<i>Eigenes Objekt 2</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Eigenes Objekt 2</i>
<i>Eigenschaften</i>	<i>Ansicht / Kamera / Eigenschaften</i>
<i>Eigenschaften</i>	<i>Einfügen / Papierbereich / Eigenschaften</i>
<i>Eigenschaften</i>	<i>Ändern / Eigenschaften</i>
<i>Einebnen</i>	<i>Ändern / Einebnen</i>

<i>Einen Schritt vor</i>	<i>Extras / Zeichenreihenfolge / Einen Schritt vor</i>
<i>Einen Schritt zurück</i>	<i>Extras / Zeichenreihenfolge / Einen Schritt zurück</i>
<i>Einfache Doppellinie</i>	<i>Zeichnen / Einfache Doppellinie</i>
<i>Einfache Multilinie</i>	<i>Zeichnen / Einfache Multilinie</i>
<i>Einfache Linie</i>	<i>Zeichnen / Einfache Linie</i>
<i>Einfaches 3D-Objekt ►</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt</i>
<i>Einfügen</i>	<i>Einfügen / Papierbereich / Einfügen</i>
<i>Einfügen</i>	<i>Bearbeiten / Einfügen</i>
<i>Einfügen ►</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen</i>
<i>Einfügen ►</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen</i>
<i>Eingangsbereich</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Eingangsbereich</i>
<i>Einheiten</i>	<i>Optionen / Einheiten Format / Einheiten</i>
<i>Einstellungen</i>	<i>Optionen / Einstellungen</i>
<i>Element dehnen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Element dehnen</i>
<i>Element drehen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Element drehen</i>
<i>Element durch Funktion verzerren</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Element durch Funktion verzerren</i>
<i>Element extrahieren</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Element extrahieren</i>
<i>Elementmarkierer</i>	<i>Einfügen / Elementmarkierer</i>
<i>Ellipse ►</i>	<i>Zeichnen / Ellipse</i>
<i>Ellipse</i>	<i>Zeichnen / Ellipse / Ellipse</i>
<i>Ellipse mit fixiertem Verhältnis</i>	<i>Zeichnen / Ellipse / Ellipse mit fixiertem Verhältnis</i>
<i>Elliptischer Bogen, 2 Punkte</i>	<i>Zeichnen / Ellipse / Elliptischer Bogen, 2 Punkte</i>
<i>Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis</i>	<i>Zeichnen / Ellipse / Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis</i>
<i>Entlang Freihand-Polylinie biegen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Entlang Freihand-Polylinie biegen</i>
<i>Entlang Linie</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten / Entlang Linie</i>
<i>Entlang Pfad biegen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Entlang Pfad biegen</i>
<i>Entwerfen (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Entwerfen</i>

<i>ePaket</i>	<i>Datei / ePaket</i>
<i>Ereignisanzeige (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Ereignisanzeige</i>
<i>Erhebung</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Erhebung</i>
<i>Erste-Schritte-Videos (englisch)</i>	<i>Hilfe / Erste-Schritte-Videos (englisch)</i>
<i>Erweiterte Einstellungen</i>	<i>Optionen / Erweiterte Einstellungen</i>
<i>Erweiterte Renderstile (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Erweiterte Renderstile</i>
<i>Erweiterter Orthomodus</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Erweiterter Orthomodus</i>
<i>Erweitertes Rendern</i>	<i>Ansicht / Visuelle Stile / Erweitertes Rendern</i>
<i>Essbereich</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Essbereich</i>
<i>Explodieren</i>	<i>Ändern / Explodieren</i>
<i>Externe Referenz erstellen</i>	<i>Einfügen / Externe Referenz erstellen</i>
<i>Extrusion normal zur Führungskurve</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Extrusion normal zur Führungskurve</i>
<i>Extrahieren aus</i>	<i>Datei / Extrahieren aus</i>
<i>Extrahieren in</i>	<i>Datei / Extrahieren in</i>
<i>Facette bearbeiten</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Facette bearbeiten</i>
<i>Facettenbearbeitung</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung</i>
<i>Facettenversatz</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Facettenversatz</i>
<i>Fadenkreuz</i>	<i>Arbeitsbereich / Mauszeiger / Fadenkreuz</i>
<i>Fangfunktionen ►</i>	<i>Modi / Fangfunktionen</i>
<i>Fangoptionen</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Fangoptionen</i>
<i>Farbe</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Farbe</i>
<i>Farben und Füllungen (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Farben und Füllungen</i>
<i>Farben und Füllungen</i>	<i>Optionen / Farben und Füllungen</i>
<i>Fasen ►</i>	<i>Ändern / Fasen</i>
<i>Fein rendern</i>	<i>Ansicht / Visuelle Stile / Fein rendern</i>
<i>Felder definieren</i>	<i>Extras / Datenbank / Felder definieren</i>
<i>Fenster</i>	<i>Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Fenster</i>
<i>Film ►</i>	<i>Ansicht / Film</i>

<i>Fläche</i>	<i>Extras / Abfrage / Fläche</i>
<i>Fläche abwickeln</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Fläche abwickeln</i>
<i>Fläche durch Isolinie teilen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Fläche durch Isoninie teilen</i>
<i>Fläche extrudieren</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Fläche extrudieren</i>
<i>Fläche hinzufügen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Fläche hinzufügen</i>
<i>Fläche justieren</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Fläche justieren</i>
<i>Fläche teilen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Fläche teilen</i>
<i>Fläche-zu-Fläche-Erhebung</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Fläche-zu- Fläche-Erhebung</i>
<i>Flächen-UV-Darstellung</i>	<i>Extras / Flächen-UV-Darstellung</i>
<i>Flächendaten</i>	<i>Extras / Abfrage / Flächendaten</i>
<i>Format übertragen</i>	<i>Format / Format übertragen</i>
<i>Freiformfläche</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Freiformfläche</i>
<i>Freihandkurve</i>	<i>Zeichnen / Kurve / Freihandkurve</i>
<i>Führungslinie</i>	<i>Bemaßung / Führungslinie</i>
<i>Führungslinie aus Multiführungslinie löschen</i>	<i>Ändern / Multiführungslinienoperationen / Führungslinie aus Multiführungslinie löschen</i>
<i>Führungslinie zu Multiführungslinie hinzufügen</i>	<i>Ändern / Multiführungslinienoperationen / Führungslinie zu Multiführungslinie hinzufügen</i>
<i>Füllungsstile</i>	<i>Format / Füllungsstile</i>
<i>Garage</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Garage</i>
<i>Gedachter Schnittpunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Gedachter Schnittpunkt</i>
<i>Gedreht</i>	<i>Bemaßung / Gedreht</i>
<i>Gedrehte Ellipse</i>	<i>Zeichnen / Ellipse / Gedrehte Ellipse</i>
<i>Gedrehte Extrusion</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Gedrehte Extrusion</i>
<i>Gedreht elliptischer Bogen</i>	<i>Zeichnen / Ellipse / Gedreht elliptischer Bogen</i>
<i>Gedrehter Quader</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Gedrehter Quader</i>
<i>Gedrehtes Rechteck</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie / Gedrehtes Rechteck</i>



<i>Gedrehtes Rechteck</i>	<i>Zeichnen / Gedrehtes Rechteck</i>
<i>Gedrehtes Rechteck</i>	<i>Zeichnen / Multilinie / Gedrehtes Rechteck</i>
<i>Gehen</i>	<i>Ansicht / Durchlaufen / Gehen</i>
<i>Gelände durch ausgewählte Punkte</i>	<i>Architektur / Landschaft / Gelände durch ausgewählte Punkte</i>
<i>Gelände hinzufügen</i>	<i>Architektur / Landschaft / Gelände hinzufügen</i>
<i>Gelände importieren</i>	<i>Architektur / Landschaft / Gelände importieren</i>
<i>Geländemodifikator hinzufügen</i>	<i>Architektur / Landschaft / Geländemodifikator hinzufügen</i>
<i>Geländer</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / Geländer</i>
<i>Geländer durch Pfad</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / Geländer durch Pfad</i>
<i>Gemeinschaftsraum</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Gemeinschaftsraum</i>
<i>Geomarkierungen (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Geomarkierungen</i>
<i>Geometrie fixieren</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Geometrie fixieren</i>
<i>Geometrische 2D-Parameter</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Analysieren / Geometrische 2D-Parameter</i>
<i>Geoposition</i>	<i>Optionen / Geoposition</i>
<i>Gerade Treppe</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / Gerade Treppe</i>
<i>Gewichtsbericht erzeugen</i>	<i>Extras / Stückliste / Gewichtsbericht erzeugen</i>
<i>Gewinde</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Gewinde</i>
<i>Gleiche Länge</i>	<i>Zwangsbedingungen / Gleiche Länge</i>
<i>Gleicher Abstand</i>	<i>Zwangsbedingungen / Gleicher Abstand</i>
<i>Gleicher Radius</i>	<i>Zwangsbedingungen / Gleicher Radius</i>
<i>Gleiten</i>	<i>Ansicht / Durchlaufen / Gleiten</i>
<i>Goniometer</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Goniometer</i>
<i>Grafik auf Pfad</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Grafik auf Pfad Ändern / Durch Pfad anordnen / Grafik auf Pfad</i>
<i>Grenzen</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Grenzen</i>
<i>Grob rendern</i>	<i>Ansicht / Visuelle Stile / Grob rendern</i>
<i>Gruppe erstellen</i>	<i>Format / Gruppe erstellen</i>

<i>Gruppenbearbeitung beenden</i>	<i>Bearbeiten / Gruppenbearbeitung beenden</i>
<i>Gruppeninhalt bearbeiten</i>	<i>Bearbeiten / Gruppeninhalt bearbeiten</i>
<i>Halbe Größe</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Halbe Größe</i>
<i>Halbkugel</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Halbkugel</i>
<i>Hauptschlafzimmer</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Hauptschlafzimmer</i>
<i>Haus-Assistent ►</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent</i>
<i>Haus-Assistent</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Haus-Assistent</i>
<i>Haus-Einrichtung</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Haus-Einrichtung</i>
<i>Haus bauen</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Haus bauen</i>
<i>Hilfslinie</i>	<i>Bearbeiten / Löschen / Hilfslinie</i>
<i>Hilfslinie ►</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie</i>
<i>Hilfslinie</i>	<i>Zeichnen / Strahl / Hilfslinie</i>
<i>Hinten</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Hinten</i>
<i>Hintergrund</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Hintergrund</i>
<i>Hintergrundfarbe</i>	<i>Optionen / Hintergrundfarbe</i>
<i>Holzbearbeitung ►</i>	<i>Extras / Holzbearbeitung</i>
<i>Horizontal</i>	<i>Zwangsbedingungen / Horizontal</i>
<i>Horizontal</i>	<i>Architektur / Schnitt/Aufriss / Horizontal</i>
<i>Horizontallinie</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Horizontallinie</i>
<i>Horizontalstrahl</i>	<i>Zeichnen / Strahl / Horizontalstrahl</i>
<i>Horizont anzeigen</i>	<i>Ansicht / Anzeige / BKS / Horizont anzeigen</i>
<i>Hyperlink</i>	<i>Einfügen / Hyperlink</i>
<i>Hyperlink</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Werkzeuge / Hyperlink</i>
<i>IFC-BIM-Daten</i>	<i>Extras / IFC-BIM-Daten</i>
<i>In Boden umwandeln</i>	<i>Architektur / Boden / In Boden umwandeln</i>
<i>In Bogenlinie umwandeln</i>	<i>Ändern / In Bogenlinie umwandeln</i>
<i>In Dachplatte umwandeln</i>	<i>Architektur / Dach / In Dachplatte umwandeln</i>
<i>In den Hintergrund</i>	<i>Extras / Zeichenreihenfolge / In den Hintergrund</i>

<i>In den Vordergrund</i>	<i>Extras / Zeichenreihenfolge / In den Vordergrund</i>
<i>In HTML veröffentlichen</i>	<i>Datei / In HTML veröffentlichen</i>
<i>In Kurve umwandeln</i>	<i>Ändern / In Kurve umwandeln</i>
<i>In PDF veröffentlichen</i>	<i>Datei / In PDF veröffentlichen</i>
<i>In Richtung Vordergrundgrafik sehen</i>	<i>Ansicht / Kamera / In Richtung Vordergrundgrafik sehen</i>
<i>In Richtung Zeichnungsmittelpunkt sehen</i>	<i>Ansicht / Kamera / In Richtung Zeichnungsmittelpunkt sehen</i>
<i>In Wand umwandeln</i>	<i>Architektur / Wände / In Wand umwandeln</i>
<i>Info</i>	<i>Hilfe / Info</i>
<i>Inhalte einfügen</i>	<i>Bearbeiten / Inhalte einfügen</i>
<i>Inkremental</i>	<i>Bemaßung / Inkremental</i>
<i>Intelligent</i>	<i>Bemaßung / Intelligent</i>
<i>Isoebene links</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Isoebene links</i>
<i>Isoebene oben</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Isoebene oben</i>
<i>Isoebene rechts</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Isoebene rechts</i>
<i>Isolation beenden</i>	<i>Bearbeiten / Isolation beenden</i>
<i>Isometrisch ►</i>	<i>Ansicht / Kamera / Isometrisch</i>
<i>Isometrisch</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Mauszeiger / Isometrisch</i>
<i>Isometrisch NO</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Isometrisch NO</i>
<i>Isometrisch NW</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Isometrisch NW</i>
<i>Isometrisch SO</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Isometrisch SO</i>
<i>Isometrisch SW</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Isometrisch SW</i>
<i>Kalkulator (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Kalkulator</i>
<i>Kamera ►</i>	<i>Ansicht / Kamera</i>
<i>Kameraabstand ►</i>	<i>Ansicht / Kameraabstand</i>
<i>Kamera einfügen ►</i>	<i>Ansicht / Kamera einfügen</i>
<i>Kamera gleiten ►</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera gleiten</i>
<i>Kamera rollen ►</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera rollen</i>
<i>Kamera schwenken ►</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera schwenken</i>

<i>Kameras</i>	<i>Ansicht / Kameras</i>
<i>Kante ►</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Kante</i>
<i>Kante abrunden</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Kante / Kante abrunden</i>
<i>Kante fasen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Kante / Kante fasen</i>
<i>Kante prägen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Kante prägen</i>
<i>Kegel</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Kegel</i>
<i>Keil</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Keil</i>
<i>Kein Fang</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Kein Fang</i>
<i>Kontaktmanager ausführen</i>	<i>Datei / Teilen / Kontaktmanager ausführen</i>
<i>Kontrollleiste</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Kontrollleiste</i>
<i>Konzentrisch</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Konzentrisch</i>
<i>Konzentrisch</i>	<i>Zeichnen / Kreis / Konzentrisch</i>
<i>Konzentrisch</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Konzentrisch</i>
<i>Koordinatensystem ►</i>	<i>Modi / Koordinatensystem</i>
<i>Koordinatenexport (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Koordinatenexport</i>
<i>Kopieren ►</i>	<i>Ändern / Kopieren</i>
<i>Kopieren</i>	<i>Bearbeiten / Kopieren</i>
<i>Koplanare Flächen verbinden</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Koplanare Flächen verbinden</i>
<i>Kreis - 2 Punkte</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Kreis - 2 Punkte</i>
<i>Kreis - 3 Punkte</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Kreis - 3 Punkte</i>
<i>Kreis - Mittelpunkt und Radius</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Kreis - Mittelpunkt und Radius</i>
<i>Kreis/Ellipse ►</i>	<i>Zeichnen / Kreis</i>
<i>Kreisförmig</i>	<i>Zeichnen / Punkt / Kreisförmig</i>
<i>Kreisförmige Markierung</i>	<i>Architektur / Markierung / Kreisförmige Markierung</i>
<i>Kreisförmige Nut</i>	<i>Zeichnen / Nut / Kreisförmige Nut</i>
<i>Kreisförmige Nut durch Mittelpunkt und Radius</i>	<i>Zeichnen / Nut / Kreisförmige Nut durch Mittelpunkt und Radius</i>
<i>Kreuzörmig</i>	<i>Zeichnen / Punkt / Kreuzförmig</i>

<i>Küche</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Küche</i>
<i>Kugel</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Kugel</i>
<i>Kugelförmiges Muster</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Kugelförmiges Muster</i>
<i>Kunden-Feedbackprogramm</i>	<i>Hilfe / Kunden-Feedbackprogramm</i>
<i>Kurve</i>	<i>Zeichnen / Kurve</i>
<i>Kurve aus Funktion</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Funktionsobjekt / Kurve aus Funktion</i>
<i>Kurve mit Pfeil</i>	<i>Zeichnen / Pfeil / Kurve mit Pfeil</i>
<i>Kurvenlänge</i>	<i>Extras / Abfrage / Kurvenlänge</i>
<i>Länge/Winkel</i>	<i>Ändern / Fasen / Länge/Winkel</i>
<i>Landschaft ►</i>	<i>Architektur / Landschaft</i>
<i>Layer</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Layer</i>
<i>Layer</i>	<i>Format / Layer</i>
<i>Layergruppe ►</i>	<i>Ansicht / Layergruppe</i>
<i>Layout als Vorlage speichern</i>	<i>Fenster / Layout als Vorlage speichern</i>
<i>Layout erstellen</i>	<i>Extras / Holzbearbeitung / Layout erstellen</i>
<i>Layout-Vorlage anwenden</i>	<i>Fenster / Layout-Vorlage anwenden</i>
<i>Layout-Vorlage öffnen</i>	<i>Fenster / Layout-Vorlage öffnen</i>
<i>Licht einfügen ►</i>	<i>Ansicht / Licht einfügen</i>
<i>LightWorks</i>	<i>Optionen / LightWorks</i>
<i>LightWorks-Hilfethemen</i>	<i>Hilfe / LightWorks-Hilfethemen</i>
<i>LightWorks-Luminanzen bearbeiten</i>	<i>Optionen / Luminanzen / LightWorks-Luminanzen bearbeiten</i>
<i>LightWorks-Materialien bearbeiten</i>	<i>Optionen / Materialien / LightWorks-Materialien bearbeiten</i>
<i>LightWorks-Renderstile bearbeiten</i>	<i>Optionen / Renderstile / LightWorks-Renderstile bearbeiten</i>
<i>LightWorks-Umgebungen bearbeiten</i>	<i>Optionen / Umgebungen / LightWorks-Umgebungen bearbeiten</i>
<i>Lineale</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Lineale</i>
<i>Linear</i>	<i>Ändern / Matrix / Linear</i>

<i>Linear einfügen</i>	<i>Ändern / Matrix / Linear einfügen</i>
<i>Linie ►</i>	<i>Zeichnen / Linie</i>
<i>Linie kürzen/verlängern</i>	<i>Ändern / Linie kürzen/verlängern</i>
<i>Linie mit Pfeil</i>	<i>Zeichnen / Pfeil / Linie mit Pfeil</i>
<i>Linien verdecken</i>	<i>Ansicht / Visuelle Stile / Linien verdecken</i>
<i>Linienlänge</i>	<i>Ändern / Linienlänge</i>
<i>Linienstile</i>	<i>Format / Linienstile</i>
<i>Links</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Links</i>
<i>Links</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten / Links</i>
<i>Links</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Links</i>
<i>Loch</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Loch</i>
<i>Loch entfernen</i>	<i>Architektur / Boden / Loch entfernen</i>
<i>Loch hinzufügen</i>	<i>Architektur / Boden / Loch hinzufügen</i>
<i>Lochprofile bearbeiten</i>	<i>Architektur / Profil / Lochprofile bearbeiten</i>
<i>Löschen</i>	<i>Einfügen / Papierbereich / Löschen</i>
<i>Löschen ►</i>	<i>Bearbeiten / Löschen</i>
<i>Luminanz für ausgewählte(s) Objekt(e) bearbeiten....</i>	<i>Optionen / Luminanzen / Luminanz für ausgewählte(s) Objekt(e) bearbeiten....</i>
<i>Luminanzen (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Luminanzen</i>
<i>Luminanzen ►</i>	<i>Optionen / Luminanzen</i>
<i>Luminanzen exportieren</i>	<i>Optionen / Luminanzen / Luminanzen exportieren</i>
<i>Luminanzen importieren</i>	<i>Optionen / Luminanzen / Luminanzen importieren</i>
<i>Luminanzen laden</i>	<i>Optionen / Luminanzen / Luminanzen laden</i>
<i>Luminanzen speichern</i>	<i>Optionen / Luminanzen / Luminanzen speichern</i>
<i>Magnetischen Punkt anzeigen</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Magnetischen Punkt anzeigen</i>
<i>Makroaufzeichnung (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Makroaufzeichnung</i>
<i>Makroeditor für Parameterteile</i>	<i>Ansicht / Makroeditor für Parameterteile</i>
<i>Markierung ►</i>	<i>Architektur / Markierung</i>
<i>Masseneigenschaften</i>	<i>Extras / Abfrage / Masseneigenschaften</i>

<i>Material für ausgewählte(s) Objekt (e) bearbeiten</i>	<i>Optionen / Materialien / Material für ausgewählte(s) Objekt(e) bearbeiten</i>
<i>Materialien ►</i>	<i>Optionen / Materialien</i>
<i>Materialien (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Materialien</i>
<i>Materialien exportieren</i>	<i>Optionen / Materialien / Materialien exportieren</i>
<i>Materialien importieren</i>	<i>Optionen / Materialien / Materialien importieren</i>
<i>Materialien laden</i>	<i>Optionen / Materialien / Materialien laden</i>
<i>Materialien speichern</i>	<i>Optionen / Materialien / Materialien speichern</i>
<i>Matrix</i>	<i>Ändern / Matrix / Matrix</i>
<i>Matrix einfügen</i>	<i>Ändern / Matrix / Matrix einfügen</i>
<i>Matrixförmiges Muster</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Matrixförmiges Muster</i>
<i>Mauszeiger ►</i>	<i>Arbeitsbereich / Mauszeiger</i>
<i>Mehrere Linien kürzen/verlängern</i>	<i>Ändern / Mehrere Linien kürzen/verlängern</i>
<i>Mehrfach gewendelte Treppe</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / Mehrfach gewendelte Treppe</i>
<i>Mehrfach gewendelte Treppe durch Pfad</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / Mehrfach gewendelte Treppe durch Pfad</i>
<i>Mehrzeilentext</i>	<i>Zeichnen / Text / Mehrzeilentext</i>
<i>Miniaturbild speichern</i>	<i>Datei / Miniaturbild speichern</i>
<i>Minimalabstand</i>	<i>Zeichnen / Linie / Minimalabstand</i>
<i>Mit Kontakten teilen</i>	<i>Datei / Teilen / Mit Kontakten teilen</i>
<i>Mitte</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten / Mitte</i>
<i>Mitte</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Mitte</i>
<i>Mittellinie</i>	<i>Zeichnen / Punkt / Mittellinie</i>
<i>Mittelpunkt</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Mittelpunkt</i>
<i>Mittelpunkt (Bogen)</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Mittelpunkt (Bogen)</i>
<i>Mittelpunkt (Linie)</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Mittelpunkt (Linie)</i>
<i>Mittelpunkt der Ausdehnung</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Mittelpunkt der Ausdehnung</i>
<i>Mittelpunkt und Radius</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Mittelpunkt und Radius</i>
<i>Mittelpunkt und Radius</i>	<i>Zeichnen / Kreis / Mittelpunkt und Radius</i>

<i>Mittelpunktmarkierung</i>	<i>Zeichnen / Punkt / Mittelpunktmarkierung</i>
<i>Mittelpunkt zwischen 2 Punkten</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Mittelpunkt zwischen 2 Punkten</i>
<i>Modellbereich</i>	<i>Ansicht / Modellbereich</i>
<i>Modellbereich (frei beweglich)</i>	<i>Ändern / Modellbereich (frei beweglich) Ansicht / Ansichtsfenster / Modellbereich (frei beweglich)</i>
<i>Modellkoordinatensystem</i>	<i>Ansicht / Anzeige / BKS-Symbol / Modellkoordinatensystem</i>
<i>Modifikator für obere Wand hinzufügen</i>	<i>Architektur / Wand / Modifikator für obere Wand hinzufügen</i>
<i>Modifikator für untere Wand hinzufügen</i>	<i>Architektur / Wand / Modifikator für untere Wand hinzufügen</i>
<i>Montageliste ►</i>	<i>Architektur / Montageliste</i>
<i>Montageliste</i>	<i>Architektur / Montageliste / Montageliste</i>
<i>Montagelistenausfüll-Assistent</i>	<i>Architektur / Montageliste / Montagelistenausfüll-Assistent</i>
<i>Multi-Hinzufügen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / Multi-Hinzufügen SDK / Boolesche / Multi-Hinzufügen</i>
<i>Multiführungslinie</i>	<i>Bemaßung / Multiführungslinie</i>
<i>Multiführungslinienoperationen ►</i>	<i>Ändern / Multiführungslinienoperationen</i>
<i>Multilinie ►</i>	<i>Zeichnen / Multilinie</i>
<i>Muster ►</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster</i>
<i>Muster auf Kurve</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Muster auf Kurve</i>
<i>Muster auf Polylinie</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Muster auf Polylinie</i>
<i>Nach hinten</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kameraabstand / Nach hinten</i>
<i>Nach links</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach links</i>
<i>Nach oben</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach oben</i>
<i>Nach rechts</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach rechts</i>
<i>Nach Updates suchen</i>	<i>Hilfe / Nach Updates suchen</i>
<i>Nach unten</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach unten</i>
<i>Nach vorne</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kameraabstand / Nach vorne</i>



<i>Nächster Punkt an Facette</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Nächster Punkt an Facette</i>
<i>Nächster Punkt an Objekt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Nächster Punkt an Objekt</i>
<i>Natives Zeichnen</i>	<i>Optionen / Natives Zeichnen</i>
<i>Natives Zeichnen umschalten</i>	<i>Optionen / Natives Zeichnen umschalten</i>
<i>Nebeneinander</i>	<i>Fenster / Nebeneinander</i>
<i>Neu</i>	<i>Datei / Neu</i>
<i>Neu generieren</i>	<i>Ansicht / Neu generieren</i>
<i>Neu zeichnen</i>	<i>Ansicht / Neu zeichnen</i>
<i>Neues Fenster</i>	<i>Fenster / Neues Fenster</i>
<i>Normale Extrusion</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Normale Extrusion</i>
<i>Nut</i>	<i>Zeichnen / Nut / Nut</i>
<i>Oben</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Oben</i>
<i>Oben</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten / Oben</i>
<i>Oben</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Oben</i>
<i>Oberfläche aus Fläche</i>	<i>Extras / Oberfläche aus Fläche</i>
<i>Oberfläche aus Funktion</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Funktionsobjekt / Oberfläche aus Funktion</i>
<i>Oberfläche erstellen ►</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen</i>
<i>Oberflächenbereich</i>	<i>Extras / Abfrage / Oberflächenbereich</i>
<i>Oberflächenrauheit</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Oberflächenrauheit Zeichnen / Oberflächenrauheit</i>
<i>Objekt ►</i>	<i>Ändern / Objekt</i>
<i>Objekt aus Montageliste entfernen</i>	<i>Architektur / Montageliste / Objekt aus Montageliste entfernen</i>
<i>Objekt zu Montageliste hinzufügen</i>	<i>Architektur / Montageliste / Objekt zu Montageliste hinzufügen</i>
<i>Objektdaten bearbeiten</i>	<i>Extras / Datenbank / Objektdaten bearbeiten</i>
<i>Objekte isolieren</i>	<i>Bearbeiten / Objekte isolieren</i>
<i>Objekte kopieren ►</i>	<i>Bearbeiten / Objekte kopieren</i>

<i>Objekte verbergen</i>	<i>Bearbeiten / Objekte verbergen</i>
<i>Objekt stutzen</i>	<i>Ändern / Objekt stutzen</i>
<i>Objekttyp</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Objekttyp</i>
<i>Öffnen</i>	<i>Datei / Öffnen</i>
<i>Öffnung</i>	<i>Arbeitsbereich / Mauszeiger / Öffnung</i>
<i>Öffnung ►</i>	<i>Architektur / Öffnung</i>
<i>Optionen für Ähnlichkeiten</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Optionen für Ähnlichkeiten</i>
<i>Orthogonal</i>	<i>Bemaßung / Orthogonal</i>
<i>Orthografisch</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Orthographisch</i>
<i>Orthomodus</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Orthomodus</i>
<i>Paletten ►</i>	<i>Extras / Paletten</i>
<i>Papierbereich</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Papierbereich</i>
<i>Papierbereich ►</i>	<i>Einfügen / Papierbereich</i>
<i>Parallel</i>	<i>Bemaßung / Parallel</i>
<i>Parallel</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Parallel</i>
<i>Parallel zur Ansicht</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / Parallel zur Ansicht</i>
<i>Parallellinie</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie / Parallellinie</i>
<i>Parallellinie</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Parallellinie</i>
<i>Parallellinie</i>	<i>Zeichnen / Linie / Parallellinie</i>
<i>Parallellinie</i>	<i>Zeichnen / Multilinie / Parallellinie</i>
<i>Parametrisches Teil</i>	<i>Extras / Parametrisches Teil</i>
<i>Parametrisches Teil</i>	<i>Zeichnen / Parametrisches Teil</i>
<i>Parametrisches Teil (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Parametrisches Teil</i>
<i>Pfadextrusion</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Pfadextrusion</i>
<i>Pfadschraffur</i>	<i>Zeichnen / Schraffur / Pfadschraffur</i>
<i>Plan ►</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Plan</i>

<i>Player</i>	<i>Ändern / Umwandlungsaufzeichnung / Player</i>
<i>Polar</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Polar</i>
<i>Polarkoordinaten</i>	<i>Modi / Koordinatensystem / Polarkoordinaten</i>
<i>Polygon</i>	<i>Zeichnen / Polygon</i>
<i>Polygon</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie / Polygon</i>
<i>Polygon</i>	<i>Zeichnen / Multilinie / Polygon</i>
<i>Polygonales Prisma</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Polygonales Prisma</i>
<i>Polygonzaun</i>	<i>Bearbeiten / Auswählen nach / Polygonzaun</i>
<i>Polylinie</i>	<i>Zeichnen / Polylinie</i>
<i>Polylinie</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie / Polylinie</i>
<i>Polylinie</i>	<i>Zeichnen / Multilinie / Polylinie</i>
<i>Polylinie mit Pfeil</i>	<i>Zeichnen / Pfeil / Polylinie mit Pfeil</i>
<i>Polylinie verbinden</i>	<i>Ändern / Polylinie verbinden</i>
<i>Polylinie verketten</i>	<i>Ändern / Polylinie verketten</i>
<i>Position X sperren</i>	<i>Modi / Position X sperren</i>
<i>Position Y sperren</i>	<i>Modi / Position Y sperren</i>
<i>Position Z sperren</i>	<i>Modi / Position Z sperren</i>
<i>Power-Dehnen</i>	<i>Ändern / Power-Dehnen</i>
<i>Prägung</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Prägung</i>
<i>Prisma</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Prisma</i>
<i>Profil ►</i>	<i>Architektur / Profil</i>
<i>Profil entlang Pfad</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Profil entlang Pfad Zeichnen / Profil entlang Pfad</i>
<i>Programm einrichten</i>	<i>Optionen / Programm einrichten</i>
<i>Projektion</i>	<i>Einfügen / Projektion</i>
<i>Projektionspunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Projektionspunkt</i>
<i>Prüfen</i>	<i>Ansicht / Umkreisen / Prüfen</i>
<i>Punkt ►</i>	<i>Zeichnen / Punkt</i>
<i>Punktförmig</i>	<i>Zeichnen / Punkt / Punktförmig</i>

<i>Punktkoordinaten</i>	<i>Extras / Abfrage / Punktkoordinaten</i>
<i>Punktwolke exportieren</i>	<i>Extras / Punktwolke / Punktwolke exportieren</i>
<i>Punktwolke importieren</i>	<i>Extras / Punktwolke / Punktwolke importieren</i>
<i>Punktwolke triangulieren</i>	<i>Extras / Punktwolke / Punktwolke triangulieren</i>
<i>Punktwolke unterteilen</i>	<i>Extras / Punktwolke / Punktwolke unterteilen</i>
<i>Punktlicht</i>	<i>Ansicht / Licht einfügen / Punktlicht</i>
<i>Quader</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Quader</i>
<i>Quadrantenpunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Quadrantenpunkt</i>
<i>Quadratisch</i>	<i>Zeichnen / Punkt / Quadratisch</i>
<i>Quadratische Markierung</i>	<i>Architektur / Markierung / Quadratische Markierung</i>
<i>QuickTime-Filmeinrichtung</i>	<i>Ansicht / Film / QuickTime-Filmeinrichtung</i>
<i>QuickTime-Objektfilm erstellen</i>	<i>Ansicht / Film / QuickTime-Objektfilm erstellen</i>
<i>QuickTime-Panoramafilm erstellen</i>	<i>Ansicht / Film / QuickTime-Panoramafilm erstellen</i>
<i>Radial</i>	<i>Ändern / Matrix / Radial</i>
<i>Radial einfügen</i>	<i>Ändern / Matrix / Radial einfügen</i>
<i>Radiales Muster</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Radiales Muster</i>
<i>Radius</i>	<i>Bemaßung / Radius</i>
<i>Raster ►</i>	<i>Arbeitsbereich / Raster</i>
<i>Raster</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Raster</i>
<i>Raster</i>	<i>Optionen / Raster</i>
<i>Rasterbild ►</i>	<i>Extras / Rasterbild</i>
<i>Rasterbild ausschneiden</i>	<i>Ändern / Ausschneiden / Rasterbild ausschneiden</i>
<i>Raumfelder ein/aus</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Raumfelder ein/aus</i>
<i>Raumfelder löschen</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Raumfelder löschen</i>
<i>Rautenförmige Markierung</i>	<i>Architektur / Markierung / Rautenförmige Markierung</i>
<i>Rechteck</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie / Rechteck</i>
<i>Rechteck</i>	<i>Einfügen / Linie / Rechteck</i>

<i>Rechteck</i>	<i>Einfügen / Multilinie / Rechteck</i>
<i>Rechts</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten / Rechts</i>
<i>Rechts</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Rechts</i>
<i>Rechtschreiboptionen</i>	<i>Extras / Rechtschreiboptionen</i>
<i>Rechtschreibprüfung</i>	<i>Extras / Rechtschreibprüfung</i>
<i>RedSDK</i>	<i>Optionen / RedSDK</i>
<i>RedSDK-Luminanzen bearbeiten</i>	<i>Optionen / Luminanzen / RedSDK-Luminanzen bearbeiten</i>
<i>RedSDK-Materialien bearbeiten</i>	<i>Optionen / Materialien / RedSDK-Materialien bearbeiten</i>
<i>RedSDK-Renderstile bearbeiten</i>	<i>Optionen / Renderstile / RedSDK-Renderstile bearbeiten</i>
<i>RedSDK-Umgebungen bearbeiten</i>	<i>Optionen / Umgebungen / RedSDK-Umgebungen bearbeiten</i>
<i>Regenerieren</i>	<i>Extras / Datenbank / Regenerieren</i>
<i>Relative Koordinaten</i>	<i>Modi / Koordinatensystem / Relative Koordinaten</i>
<i>Render-Manager</i>	<i>Extras / Render-Manager</i>
<i>Render-Manager-Optionen</i>	<i>Optionen / Render-Manager</i>
<i>Renderstile ►</i>	<i>Optionen / Renderstile</i>
<i>Renderstile laden</i>	<i>Optionen / Renderstile / Renderstile laden</i>
<i>Renderstile speichern</i>	<i>Optionen / Renderstile / Renderstile speichern</i>
<i>Renderstilpalette</i>	<i>Ansicht / Renderstilpalette</i>
<i>Renderszenenluminanz</i>	<i>Optionen / Renderszenenluminanz</i>
<i>Renderszenenumgebung</i>	<i>Optionen / Renderszenenumgebung</i>
<i>Revisionsvermerk</i>	<i>Zeichnen / Kurve / Revisionsvermerk</i>
<i>Richtungslicht</i>	<i>Ansicht / Licht einfügen / Richtungslicht</i>
<i>Rohr</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Ändern / Rohr</i>
<i>Rohr anfügen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Rohr anfügen</i>
<i>Rohr biegen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Rohr biegen</i>
<i>Rollen</i>	<i>Ansicht / Durchlaufen / Rollen</i>
<i>Rotation</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Rotation</i>

<i>Ruby-Konsole ein/aus</i>	<i>Skripts / Ruby-Konsole</i>
<i>Rückgängig</i>	<i>Bearbeiten / Rückgängig</i>
<i>SAT-Reparator</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / SAT-Reparatur</i>
<i>Scheinwerferlicht</i>	<i>Ansicht / Licht einfügen / Scheinwerferlicht</i>
<i>Scheitelpunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Scheitelpunkt</i>
<i>Schlafzimmer</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Schlafzimmer</i>
<i>Schließen</i>	<i>Datei / Schließen</i>
<i>Schnell</i>	<i>Bemaßung / Schnell</i>
<i>Schnelle Auswahl</i>	<i>Extras / Schnelle Auswahl</i>
<i>Schnelles Ziehen</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Schnelles Ziehen Ändern / 3D-Objekt / Schnelles Ziehen</i>
<i>Schnitt/Aufriss ►</i>	<i>Architektur / Schnitt/Aufriss</i>
<i>Schnittkurve</i>	<i>Ändern / Schnittkurve</i>
<i>Schnittlinie</i>	<i>Architektur / Schnitt/Aufriss / Schnittlinie</i>
<i>Schnittpunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Schnittpunkt</i>
<i>Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen</i>	<i>Ändern / Doppellinie / Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen</i>
<i>Schraffur ►</i>	<i>Zeichnen / Schraffur</i>
<i>Schraffur erstellen</i>	<i>Zeichnen / Schraffur / Schraffur erstellen</i>
<i>Schraffurmuster erstellen</i>	<i>Extras / Schraffurmuster erstellen</i>
<i>Schrank</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Schrank</i>
<i>Schweißsymbol</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Schweißsymbol Zeichnen / Schweißsymbol</i>
<i>Schwenk links</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk links</i>
<i>Schwenk nach oben</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk nach oben</i>
<i>Schwenk nach unten</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk nach unten</i>
<i>Schwenk rechts</i>	<i>Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk rechts</i>
<i>Schwenken</i>	<i>Ansicht / Durchlaufen / Schwenken</i>

<i>SDK-Beispiele ►</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele</i>
<i>Sechseckige Markierung</i>	<i>Architektur / Markierung / Sechseckige Markierung</i>
<i>Seite einrichten</i>	<i>Datei / Seite einrichten</i>
<i>Seiteneinrichtungs-Assistent</i>	<i>Datei / Seiteneinrichtungs-Assistent</i>
<i>Seiteneinrichtungs-Assistent</i>	<i>Extras / Assistenten / Seiteneinrichtungs-Assistent</i>
<i>Seitenränder</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Seitenränder</i>
<i>Senden</i>	<i>Datei / Senden</i>
<i>Senkrecht durch Linie</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Senkrecht durch Linie</i>
<i>Senkrecht</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Senkrecht</i>
<i>Senkrechtlinie</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie / Senkrechtlinie</i>
<i>Senkrechtlinie</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Senkrechtlinie</i>
<i>Senkrechtlinie</i>	<i>Zeichnen / Linie / Senkrechtlinie</i>
<i>Senkrechtlinie</i>	<i>Zeichnen / Multilinie / Senkrechtlinie</i>
<i>Skalieren</i>	<i>Ändern / Umwandeln / Skalieren</i>
<i>Softdev SPb (englisch)</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / Softdev SPb (englisch)</i>
<i>Speichern</i>	<i>Datei / Speichern</i>
<i>Speichern unter</i>	<i>Datei / Speichern unter</i>
<i>Spezialwerkzeuge ►</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge</i>
<i>Spiegeln</i>	<i>Ändern / Kopieren / Spiegeln</i>
<i>Spiegelpunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Spiegelpunkt</i>
<i>Spirale</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Spirale</i>
<i>Spirale</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Spirale</i>
<i>Spline durch Einfügapunkte</i>	<i>Zeichnen / Spline durch Einfügapunkte</i>
<i>Spline durch Kontrollpunkte</i>	<i>Zeichnen / Kurve / Spline durch Kontrollpunkte</i>
<i>Splinekurve ►</i>	<i>Zeichnen / Kurve / Splinekurve</i>
<i>Spotlight</i>	<i>Ansicht / Licht einfügen / Spotlight</i>
<i>Standardluminanzen wiederherstellen</i>	<i>Optionen / Luminanzen / Standardluminanzen wiederherstellen</i>

<i>Standardmaterialien wiederherstellen</i>	<i>Optionen / Materialien / Standardmaterialien wiederherstellen</i>
<i>Standardrenderstile wiederherstellen</i>	<i>Optionen / Renderstile / Standardrenderstile wiederherstellen</i>
<i>Standardumgebungen wiederherstellen</i>	<i>Optionen / Umgebungen / Standardumgebungen wiederherstellen</i>
<i>Starten</i>	<i>Ändern / Umwandlungsaufzeichnung / Starten</i>
<i>Statusleiste</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Statusleiste</i>
<i>Sterndodekaeder</i>	<i>Zeichnen / Sterndodekaeder</i>
<i>Sternförmig</i>	<i>Zeichnen / Punkt / Sternförmig</i>
<i>Stilmanager (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Stilmanager Format / Stilmanager</i>
<i>Strahl ►</i>	<i>Zeichnen / Strahl</i>
<i>Stutzen</i>	<i>Ändern / Stutzen</i>
<i>Support (deutsch)</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / Support (deutsch)</i>
<i>Support (englisch)</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / Support (deutsch)</i>
<i>Symbolbibliotheken</i>	<i>Optionen / Symbolbibliotheken</i>
<i>Symbole anordnen</i>	<i>Fenster / Symbole anordnen</i>
<i>Symbolleisten</i>	<i>Ansicht / Symbolleisten</i>
<i>Symbolleisten und Menüs</i>	<i>Optionen / Symbolleisten und Menüs</i>
<i>Symmetrie einstellen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Symmetrie einstellen</i>
<i>Symmetrie entfernen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Symmetrie entfernen</i>
<i>Symmetrie spiegeln</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Symmetrie spiegeln</i>
<i>Symmetrisch</i>	<i>Zwangsbedingungen / Symmetrisch</i>
<i>Synchron für alle Ansichten</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Synchron für alle Ansichten</i>
<i>Tabelle</i>	<i>Zeichnen / Tabelle</i>
<i>Tabelle ändern</i>	<i>Zeichnen / Tabelle / Tabelle ändern</i>
<i>Tabelle einfügen</i>	<i>Zeichnen / Tabelle / Tabelle einfügen</i>
<i>Tabelle exportieren</i>	<i>Zeichnen / Tabelle / Tabelle exportieren</i>



<i>Tabelle importieren</i>	<i>Zeichnen / Tabelle / Tabelle importieren</i>
<i>Tageslicht</i>	<i>Ansicht / Licht einfügen / Tageslicht</i>
<i>Tangente zu Bogenpunkt hin</i>	<i>Zeichnen / Linie / Tangente zu Bogenpunkt hin</i>
<i>Tangente von Bogen oder Kurve weg</i>	<i>Zeichnen / Linie / Tangente von Bogen oder Kurve weg</i>
<i>Tangente von Bogen zu Bogen</i>	<i>Zeichnen / Linie / Tangente von Bogen zu Bogen</i>
<i>Tangential zu 2 Objekten</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Tangential zu 2 Objekten</i>
<i>Tangential zu 3 Bögen</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Tangential zu 3 Bögen</i>
<i>Tangential zu 3 Bögen</i>	<i>Zeichnen / Kreis / Tangential zu 3 Bögen</i>
<i>Tangential zu Bogen oder Kurve</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Tangential zu Bogen oder Kurve</i>
<i>Tangential zu Bogen oder Kurve</i>	<i>Zeichnen / Kreis / Tangential zu Bogen oder Kurve</i>
<i>Tangential zu Bogen oder Kurve</i>	<i>Zeichnen / Linie / Tangential zu Bogen oder Kurve</i>
<i>Tangential zu einem Bogen</i>	<i>Zwangsbedingungen / Tangential zu einem Bogen</i>
<i>Tangential zu einem Bogen</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Tangential zu einem Bogen</i>
<i>Tangential zu Linie</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Tangential zu Linie</i>
<i>Tangential zu Linie</i>	<i>Zeichnen / Kreis / Tangential zu Linie</i>
<i>Tangential zu Objekten</i>	<i>Zeichnen / Bogen / Tangential zu Objekten</i>
<i>Tangential zu Objekten</i>	<i>Zeichnen / Kreis / Tangential zu Objekten</i>
<i>Tastatur</i>	<i>Hilfe / Tastatur</i>
<i>TC-Oberflächenvereinfachung</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / TC-Oberflächenvereinfachung</i>
<i>Teilen ►</i>	<i>Datei / Teilen</i>
<i>Teilen</i>	<i>Ändern / Teilen</i>
<i>Teilen</i>	<i>Architektur / Wand / Teilen</i>
<i>Teilungspunkt</i>	<i>Modi / Fangfunktionen / Teilungspunkt</i>
<i>Terrasse</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Terrasse</i>
<i>Text ►</i>	<i>Zeichnen / Text</i>
<i>Text</i>	<i>Zeichnen / Text / Text</i>

<i>Text entlang Kurve</i>	<i>AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Text entlang Kurve Zeichnen / Text entlang Kurve</i>
<i>Textnummerierung</i>	<i>Zeichnen / Text / Textnummerierung</i>
<i>Tipp des Tages</i>	<i>Hilfe / Tipp des Tages</i>
<i>Titelleiste ausblenden</i>	<i>Fenster / Titelleiste ausblenden</i>
<i>Toleranz</i>	<i>Bemaßung / Toleranz</i>
<i>Toleranz</i>	<i>Zeichnen / Toleranz</i>
<i>Torus</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Torus</i>
<i>TraceParts</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / TraceParts</i>
<i>Treppe durch Lineatur</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / Treppe durch Lineatur</i>
<i>Treppe und Geländer ►</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer</i>
<i>Tür</i>	<i>Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Tür</i>
<i>Tür, Fenster, Durchbruch ►</i>	<i>Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch</i>
<i>TurboCAD im Internet ►</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet</i>
<i>TurboCAD.de</i>	<i>Hilfe / TurboCAD.de</i>
<i>TurboCAD.de Desktop</i>	<i>Hilfe / TurboCAD.de Desktop</i>
<i>TurboCAD-Blog</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / TurboCAD-Blog</i>
<i>TurboCAD-Explorer (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / TurboCAD-Explorer</i>
<i>TurboCAD-Forum</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / TurboCAD-Forum</i>
<i>TurboCAD-Hilfethemen</i>	<i>Hilfe / TurboCAD-Hilfethemen</i>
<i>TurboCAD-Schulungen</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / TurboCAD-Schulungen</i>
<i>TurboCAD-Support</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / TurboCAD-Support</i>
<i>TurboCAD-Updates</i>	<i>Hilfe / TurboCAD im Internet / TurboCAD-Updates</i>
<i>U-förmige Treppe</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / U-förmige Treppe</i>
<i>Überlappend</i>	<i>Fenster / Überlappend</i>
<i>Übersichtsfenster</i>	<i>Ansicht / Übersichtsfenster</i>
<i>Umbenennen</i>	<i>Einfügen / Papierbereich / Umbenennen</i>

<i>Umgebungen (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Umgebungen</i>
<i>Umgebungen ►</i>	<i>Optionen / Umgebungen</i>
<i>Umgebungen laden</i>	<i>Optionen / Umgebungen / Umgebungen laden</i>
<i>Umgebungen speichern</i>	<i>Optionen / Umgebungen / Umgebungen speichern</i>
<i>Umgebungslicht</i>	<i>Ansicht / Licht einfügen / Umgebungslicht</i>
<i>Umkreisen ►</i>	<i>Ansicht / Umkreisen</i>
<i>Umwandeln ►</i>	<i>Ändern / Umwandeln</i>
<i>Umwandlungsaufzeichnung ►</i>	<i>Bearbeiten / Umwandlungsaufzeichnung</i>
<i>Underlay</i>	<i>Einfügen / Underlay</i>
<i>Underlay-Manager</i>	<i>Extras / Underlay-Manager Datei / Underlay-Manager</i>
<i>Unregelmäßiges Polygon</i>	<i>Zeichnen / Doppellinie / Unregelmäßiges Polygon</i>
<i>Unregelmäßiges Polygon</i>	<i>Zeichnen / Unregelmäßiges Polygon</i>
<i>Unregalmäßiges Polygon</i>	<i>Zeichnen / Multilinie / Unregelmäßiges Polygon</i>
<i>Unten</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Unten</i>
<i>Unten</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten / Unten</i>
<i>Unten</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Unten</i>
<i>Upgrade</i>	<i>Hilfe / Upgrade</i>
<i>Ursprung</i>	<i>Extras / Neues BKS / Ursprung</i>
<i>Ursprung festlegen</i>	<i>Ansicht / Anzeige / Raster / Ursprung festlegen</i>
<i>Ursprung verschieben</i>	<i>Modi / Koordinatensystem / Ursprung verschieben</i>
<i>UV-Mapping-Werkzeuge</i>	<i>Extras / UV-Mapping-Werkzeuge</i>
<i>Vektorversatz</i>	<i>Ändern / Kopieren / Vektorversatz</i>
<i>Vektorverschiebung</i>	<i>Ansicht / Schwenken / Vektorverschiebung</i>
<i>Verbinden</i>	<i>Architektur / Wand / Verbinden</i>
<i>Verbinden</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Verbinden</i>
<i>Verdichten</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Verdichten</i>
<i>Vergrößern</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Vergrößern</i>
<i>Verkleinern</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Verkleinern</i>
<i>Verknüpfungen</i>	<i>Bearbeiten / Verknüpfungen</i>

<i>Versatz</i>	<i>Ändern / Versetzen / Versatz</i>
<i>Verschieben</i>	<i>Ändern / Umwandeln / Verschieben</i>
<i>Versetzen ►</i>	<i>Ändern / Versetzen</i>
<i>Verteilen ►</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen</i>
<i>Vertikal</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen / Vertikal</i>
<i>Vertikal</i>	<i>Architektur / Schnitt/Aufriss / Vertikal</i>
<i>Vertikallinie</i>	<i>Zeichnen / Hilfslinie / Vertikallinie</i>
<i>Vertikalstrahl</i>	<i>Zeichnen / Vertikalstrahl</i>
<i>Verzweigte Erhebung</i>	<i>Einfügen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Verzweigte Erhebung</i>
<i>Visuelle Stile ►</i>	<i>Ansicht / Visuelle Stile</i>
<i>Volumen</i>	<i>Extras / Abfrage / Volumen</i>
<i>Volumengitter</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter</i>
<i>Volumengitter verbinden</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Volumengitter / Volumengitter verbinden</i>
<i>Volumenkörper erstellen ►</i>	<i>Ändern / Volumenkörper erstellen</i>
<i>Volumenkörper umrahmen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Volumenkörper umrahmen</i>
<i>Vor Ort kopieren</i>	<i>Ändern / Kopieren / Vor Ort kopieren Bearbeiten / Vor Ort kopieren SDK / Auswahl / Vor Ort kopieren</i>
<i>Vorherige Ansicht</i>	<i>Ansicht / Vorherige Ansicht</i>
<i>Vorherige Ansicht</i>	<i>Extras / Neues BKS / Vorherige Ansicht</i>
<i>Vorne</i>	<i>Ansicht / 3D-Ansichten / Vorne</i>
<i>Wand ►</i>	<i>Architektur / Wand</i>
<i>Wand</i>	<i>Architektur / Wand / Wand</i>
<i>Wandbemaßung</i>	<i>Architektur / Wand / Wandbemaßung</i>
<i>Wandmodifikator für Dach hinzufügen</i>	<i>Architektur / Wand / Wandmodifikator für Dach hinzufügen</i>
<i>Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen</i>	<i>Architektur / Wand / Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen</i>
<i>Warnungen</i>	<i>Optionen / Warnungen</i>
<i>Waschküche</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Waschküche</i>

<i>Wendeltreppe</i>	<i>Architektur / Treppe und Geländer / Wendeltreppe</i>
<i>Werkzeuge (Palette)</i>	<i>Extras / Paletten / Werkzeuge</i>
<i>Werkzeuge ►</i>	<i>AddOns / SDK-Beispiele / Werkzeuge</i>
<i>Wiedergeben</i>	<i>Bearbeiten / Umwandlungsaufzeichnung / Wiedergeben</i>
<i>Wiederherstellen</i>	<i>Bearbeiten / Wiederherstellen</i>
<i>Wiederholen</i>	<i>Zeichnen / Wiederholen</i>
<i>Winkel</i>	<i>Bemaßung / Winkel</i>
<i>Winkel</i>	<i>Extras / Abfrage / Winkel</i>
<i>Winkel</i>	<i>Optionen / Winkel</i>
<i>Winkelhalbierende</i>	<i>Zeichnen / Linie / Winkelhalbierende</i>
<i>Winkellinie</i>	<i>Zeichnen / Winkellinie</i>
<i>Winkelstrahl</i>	<i>Zeichnen / Strahl / Winkelstrahl</i>
<i>Wohnzimmer</i>	<i>Architektur / Haus-Assistent / Wohnzimmer</i>
<i>XClip</i>	<i>Ändern / Ausschneiden / XClip</i>
<i>Zahnradkontur</i>	<i>Zeichnen / Zahnradkontur</i>
<i>Zeichenreihenfolge ►</i>	<i>Extras / Zeichenreihenfolge</i>
<i>Zeichnung einrichten</i>	<i>Optionen / Zeichnung einrichten</i>
<i>Zeichnungsdienstprogramme ►</i>	<i>Datei / Zeichnungsdienstprogramme</i>
<i>Zeichnungsluminanz bearbeiten</i>	<i>Optionen / Luminanzen / Zeichnungsluminanz bearbeiten</i>
<i>Zeichnungsumgebung bearbeiten</i>	<i>Optionen / Umgebungen / Zeichnungsumgebung bearbeiten</i>
<i>Zeichnungsvergleich</i>	<i>Extras / Zeichnungsvergleich</i>
<i>Zentriert</i>	<i>Ändern / 2D-Ausrichten / Zentriert</i>
<i>Zentriert</i>	<i>Ändern / 2D-Verteilen / Zentriert</i>
<i>Zoomen ►</i>	<i>Ansicht / Zoomen</i>
<i>Zoom-Fenster</i>	<i>Ansicht / Zoomen / Zoom-Fenster</i>
<i>Zu Punkt verschieben</i>	<i>Ansicht / Schwenken / Zu Punkt verschieben</i>
<i>Zum Zeichnungsmittelpunkt positionieren</i>	<i>Ansicht / Kamera / Zum Zeichnungsmittelpunkt positionieren</i>

<i>Zusammengesetztes Profil aktualisieren</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / Zusammengesetztes Profil aktualisieren</i>
<i>Zusammensetzachse festlegen</i>	<i>Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Zusammensetzachse festlegen</i>
<i>Zusammensetzen ►</i>	<i>Ändern / Zusammensetzen</i>
<i>Zwangsbedingungen ►</i>	<i>Format / Zwangsbedingungen</i>
<i>Zwangsbedingungen</i>	<i>Optionen / Zwangsbedingungen</i>
<i>Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen</i>	<i>Modi / Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen</i>
<i>Zwei Dachplatten gehören</i>	<i>Architektur / Dach / Zwei Dachplatten gehören</i>
<i>Zylinder</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Zylinder</i>
<i>Zylindrisches Muster</i>	<i>Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Zylindrisches Muster</i>

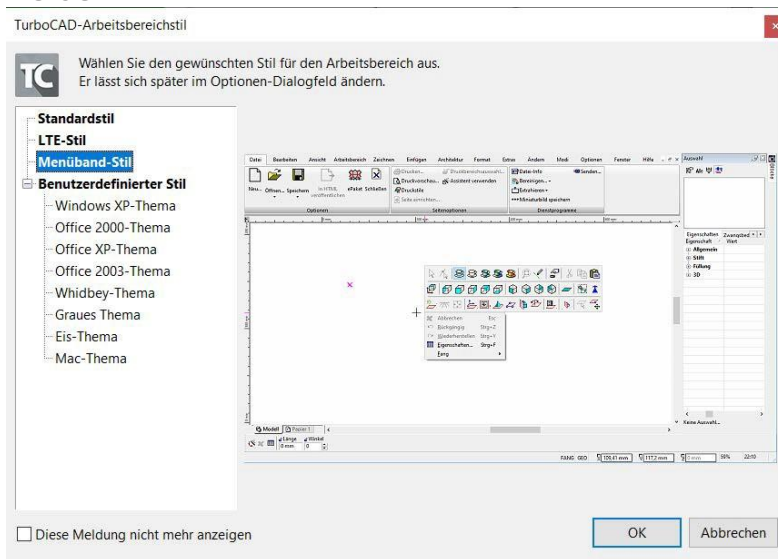
# Menübandoberfläche

## Menübandoberfläche

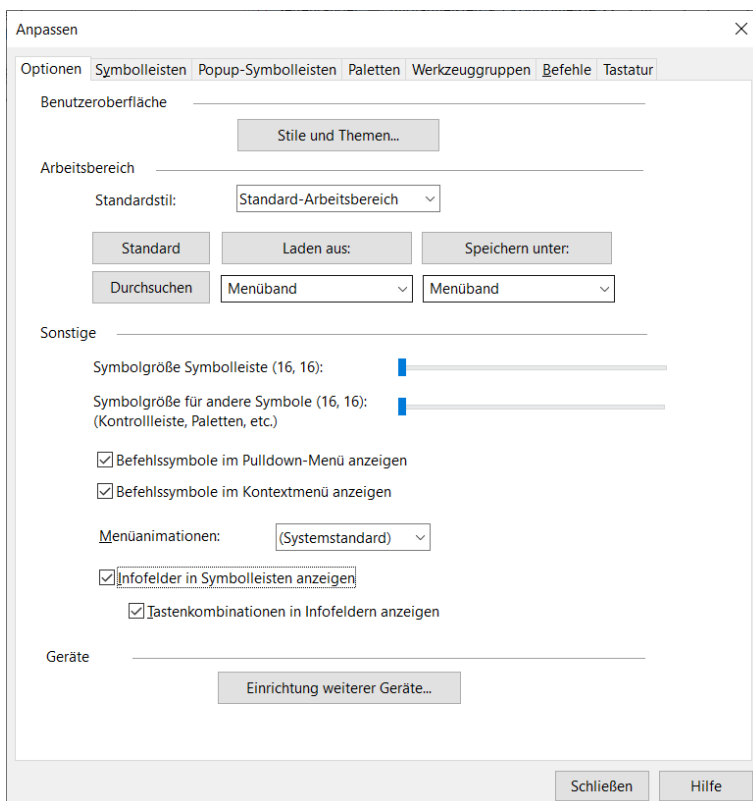
Das Menüband ist eine Multifunktionsleiste, auf der die Funktionen einer Anwendung am oberen Rand des Anwendungsfensters in Form von Registerkarten organisiert sind.



Die Menübandoberfläche ist optional. Sie kann beim erstmaligen Start von TurboCAD aktiviert werden.



Die Benutzeroberflächeneinstellungen lassen sich ebenfalls über die Funktion **Anpassen** in der Registerkarte **Arbeitsbereich** der Menübandoberfläche ändern.



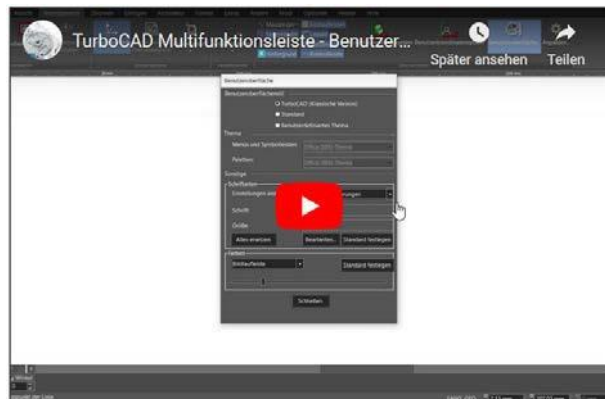
Um zwischen verschiedenen Benutzeroberflächenthemen zu wechseln, wählen Sie

Arbeitsbereich, Bedieneroberfläche.

**TurboCAD (Klassische Version):** Schaltet auf eine helle Bedieneroberfläche um.

**Standard:** Schaltet auf eine dunkle Bedieneroberfläche um.

**Benutzerdefiniertes Thema:** Stellen Sie unter **Thema**, **Sonstige** und **Farben** ein eigenes Thema ein.



**Tipp:** Weitere Informationen über das Anpassen der Menübandoberfläche finden Sie unter [Menüband](#).

**Hinweis:** Falls Sie ein optionales TurboCAD-Plug-In wie z. B. Animation Lab installieren, erscheint eine neue Registerkarte mit der Bezeichnung Add-ons.

Das Plug-In lässt sich über diese Registerkarte bedienen.

**Hinweis:** Neben der [Menübandoberfläche](#) stehen eine [Standardbenutzeroberfläche](#) und eine [klassische Benutzeroberfläche](#) zur Verfügung.

## Klassische Benutzeroberfläche

## Klassische Benutzeroberfläche in TurboCAD

### Menü: Extras, Arbeitsbereich, Anpassen



Wenn Sie das Arbeiten mit der "klassischen" (hellen) Bedieneroberfläche aus V.18 (oder älter) bevorzugen, ist es sehr einfach, dies zu ändern. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie **Extras, Arbeitsbereich, Anpassen** aus dem Menü (bzw. **Arbeitsbereich, Anpassen** in der Multifunktionsleiste).
2. Klicken Sie bei Erscheinen des **Anpassen**-Dialogfelds auf **Stile und Themen**.
3. Aktivieren Sie die erste Option **TurboCAD (Klassische Version)** und klicken Sie auf **Schließen**. Anschließend erscheint die Oberfläche im gewohnten, helleren Grau.
4. Klicken Sie erneut auf **Schließen**, um das **Anpassen**-Dialogfeld zu verlassen. Nun erscheint die klassische Bedieneroberfläche vollständig.

**Tipp:** Sie können den Schieberegler verwenden, um die Schaltflächengröße der Symbole zu verändern.



**Hinweis:** Die klassische Benutzeroberfläche steht sowohl für den [Standardbenutzeroberfläche](#) als auch für die [Menübandoberfläche](#) zur Verfügung. Aktivieren Sie die Option **Benutzerdefiniertes Thema**, um ein eigenes Bedieneroberflächenthema einzustellen.

# LTE-Befehlszeile

## LTE-Befehlszeile

Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)

**Menü:** Extras, Befehlszeile

**Hinweis:** Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl **Extras, Arbeitsbereich, Anpassen** und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus.

Über die Befehlszeile lassen sich Befehle aktivieren, indem deren Alias eingegeben wird und/oder es lassen sich geometrische Daten oder Befehlsinformationen eingeben. Die Befehlszeile kann die Verwendung von Maus oder Menüs überflüssig machen. Falls sie nicht angezeigt wird, wählen Sie **Extras, Befehlszeile** oder wählen Sie **Extras, Paletten, Befehlszeile**.

**Tastaturbefehl:** <Strg>+ <9>

## LTE Befehlszeile verwenden

## LTE-Befehlszeile verwenden

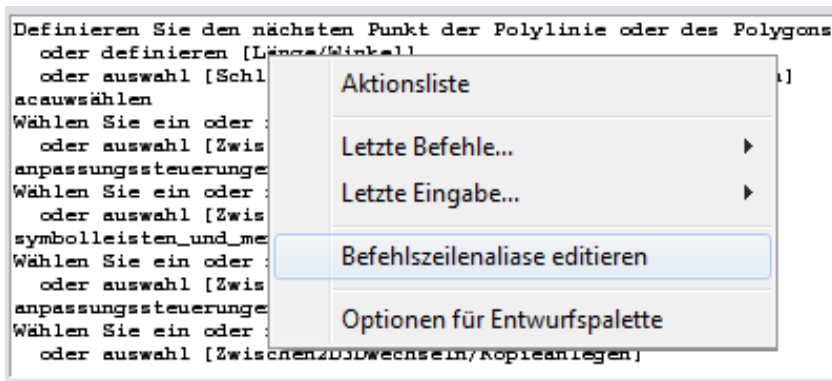
**Menü:** Extras, Paletten, Befehlszeile

Über die Befehlszeile lassen sich Befehle aktivieren, indem deren Alias eingegeben wird und/oder es lassen sich geometrische Daten oder Befehlsinformationen eingeben. Die Befehlszeile kann die Verwendung von Maus oder Menüs überflüssig machen.

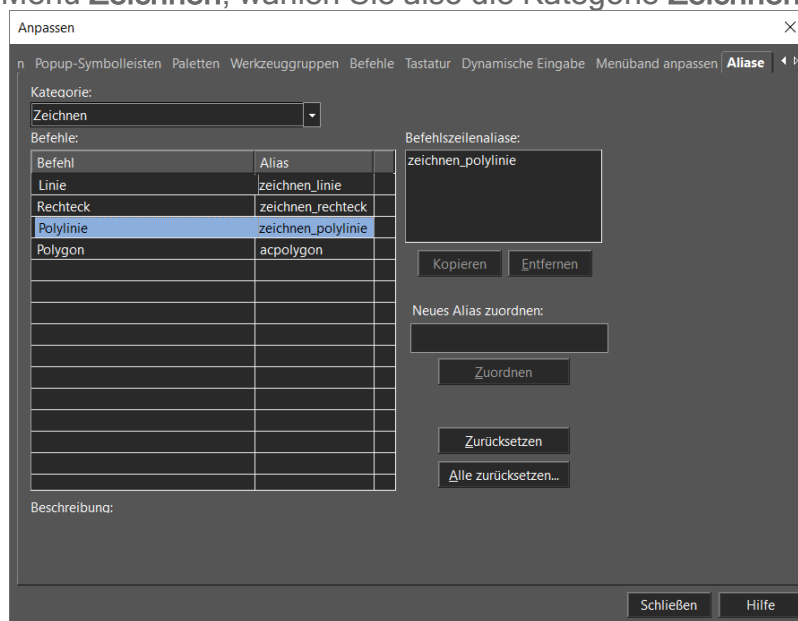
Standardmäßig wird die Befehlszeile unterhalb des Zeichenfensters angezeigt. Falls sie nicht angezeigt wird, wählen Sie **Extras, Befehlszeilenpalette** oder wählen Sie **Extras, Paletten, Befehlszeilenpalette**.

In diesem Beispiel wird gezeigt, wie Sie die Befehlszeile verwenden können, um eine Polylinie zu erstellen.

1. Sie können das Werkzeug **Polylinie** aktivieren, indem Sie auf dessen Symbol klicken oder es aus dem Hauptmenü auswählen und weiterhin die Befehlszeile für die Eingabe von Daten verwenden. In diesem Beispiel wird die Befehlszeile jedoch für alle Eingaben verwendet. In der Befehlszeile wird ein Werkzeug durch den entsprechenden "Alias" aktiviert.
2. Um eine Liste der Aliase zu sehen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Befehlshistorienbereich (oberhalb des Felds Befehl) und wählen Sie **Befehlszeilenalias editieren**.

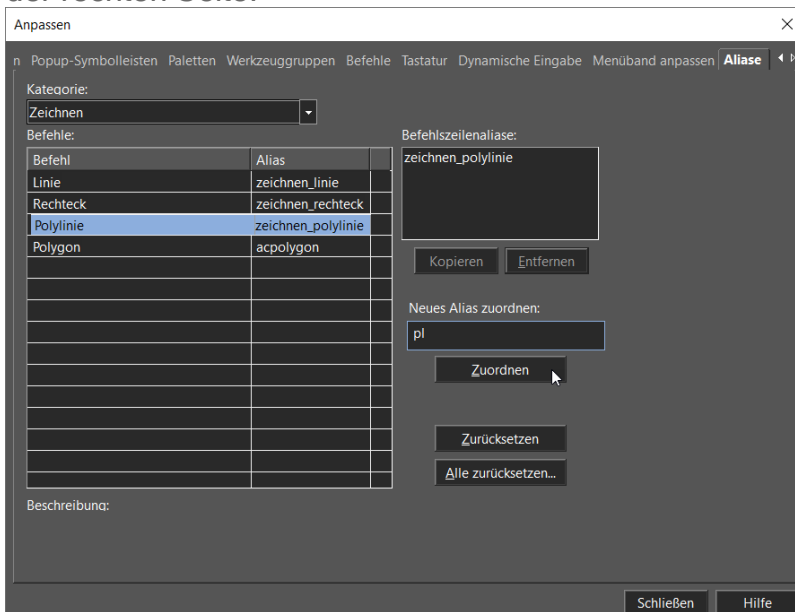


3. Dies öffnet die Seite **Alias** des Dialogfelds **Anpassen**. Die Befehle sind anhand deren Erscheinung in der Menüleiste aufgelistet. Das Werkzeug **Polylinie** befindet sich im Menü **Zeichnen**, wählen Sie also die Kategorie **Zeichnen**



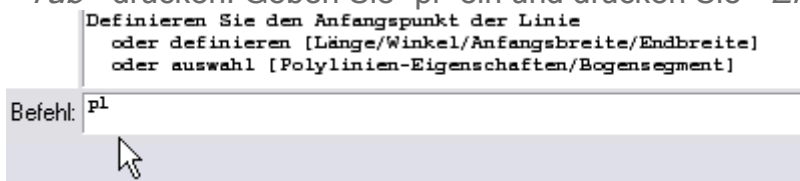
**Hinweis:** Sie können dieses Fenster auch öffnen, indem Sie **Extras, Arbeitsbereich, Anpassen** wählen.

4. Aktivieren Sie **Polylinie**. Der standardmäßige Alias "zeichnen\_polylinie" erscheint auf der rechten Seite.



5. Um die Eingabe zu vereinfachen, können Sie den Alias umbenennen, z. B. in "pl". Klicken Sie anschließend auf **Zuordnen** und schließen Sie das Fenster.

6. Um auf die Befehlszeile zuzugreifen, können Sie den Mauszeiger dort platzieren oder **<Tab>** drücken. Geben Sie "pl" ein und drücken Sie **<Eingabe>**.

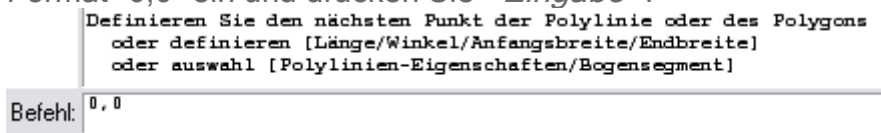


**Hinweis:** Wenn dynamische Felder angezeigt werden, platziert das Drücken der **<Tab>**-Taste den Mauszeiger in das erste dynamische Feld. Sie können einen Alias in eines dieser Felder eingeben oder **<Tab>** drücken, bis der Mauszeiger in der Befehlszeile erscheint. Siehe [Dynamische LTE-Eingabe verwenden](#).

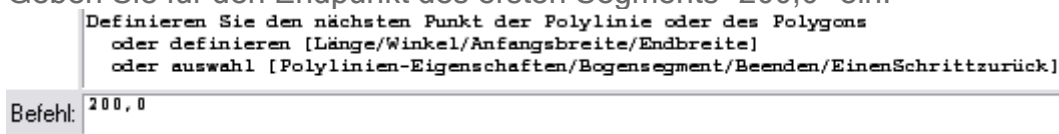
7. Die Standardaktion lautet "Definieren Sie den Anfangspunkt der Linie".

Definieren Sie den Anfangspunkt der Linie  
oder definieren [Länge/Winkel/Anfangsbreite/Endbreite]  
oder auswahl [Polylinien-Eigenschaften/Bogensegment]

8. Sie können einen Punkt auf dem Bildschirm anklicken oder die dynamischen Eingabefelder verwenden (siehe [Dynamische LTE-Eingabe verwenden](#)). Um den Anfangspunkt in der Befehlszeile zu definieren, geben Sie die Koordinaten im Format "0,0" ein und drücken Sie **<Eingabe>**.

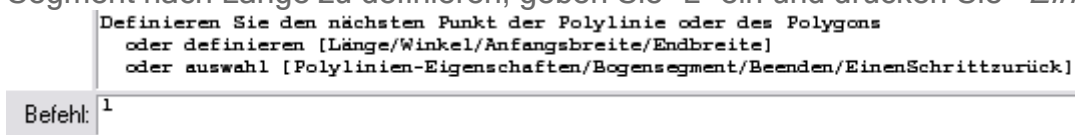


9. Geben Sie für den Endpunkt des ersten Segments "200,0" ein.

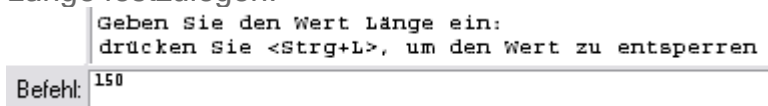


Dies erstellt ein horizontales Segment mit einer Länge von 200 Einheiten.

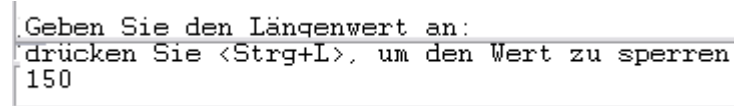
10. Um die Kontextoptionen zu verwenden, können Sie das Kontextmenü öffnen, indem Sie mit der rechten Maustaste klicken. Um eine Kontextoption in der Befehlszeile zu aktivieren, geben Sie den ersten Buchstaben des Optionsnamens ein. Um das nächste Segment nach Länge zu definieren, geben Sie "L" ein und drücken Sie **<Eingabe>**.



11. Geben Sie anschließend "150" ein und drücken Sie **<Eingabe>**, um die Länge festzulegen.

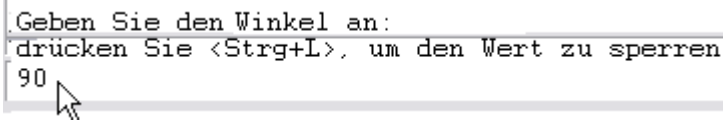


12. Die Eingabeaufforderung zeigt jetzt an, dass Sie diesen Wert sperren können. Tun Sie das, indem Sie wie angegeben **<Strg>+<L>** drücken.

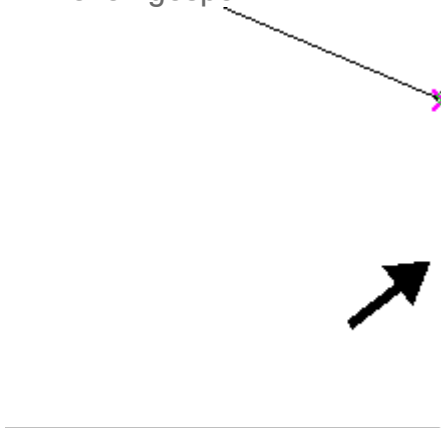


13. Um das Liniensegment zu vervollständigen, geben Sie "W" ein und anschließend "90". Drücken Sie zweimal die *<Eingabe>*-Taste.

```
Geben Sie den Winkel an:
drücken Sie <Strg+L>, um den Wert zu sperren
90
```

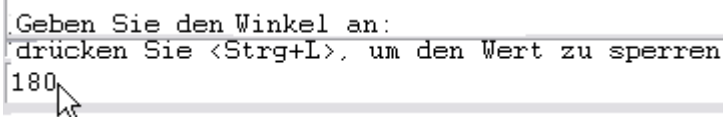


14. Dies vervollständigt das zweite Liniensegment. Wenn Sie den Mauszeiger umherbewegen, wird die Vorschaulinie für das dritte Segment bei 150 Einheiten gesperrt.

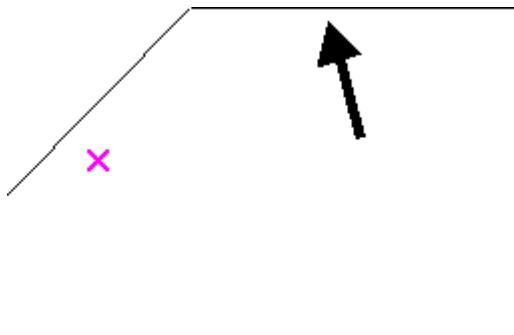


15. Geben Sie für das nächste Segment wieder "W" ein, geben Sie "180" ein und drücken Sie zweimal die *<Eingabe>*-Taste.

```
Geben Sie den Winkel an:
drücken Sie <Strg+L>, um den Wert zu sperren
180
```

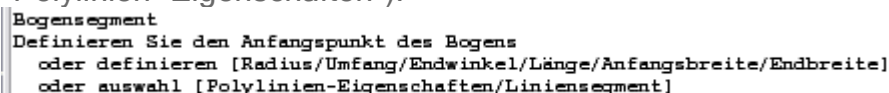


16. Dies vervollständigt das vierte Segment, das ebenfalls 150 Einheiten lang ist.

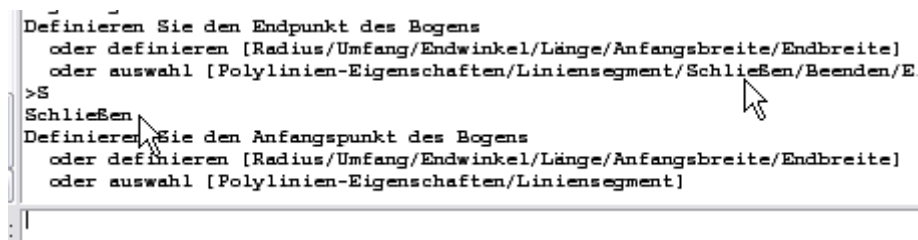


17. Um aus dem nächsten Segment ein Bogensegment zu machen, sehen Sie in der Befehlshistorie nach den Optionsnamen nach. Wenn eine Option aus zwei Worten besteht, können Sie die Anfangsbuchstaben eingeben (z. B. "pe" für "Polylinien- Eigenschaften").

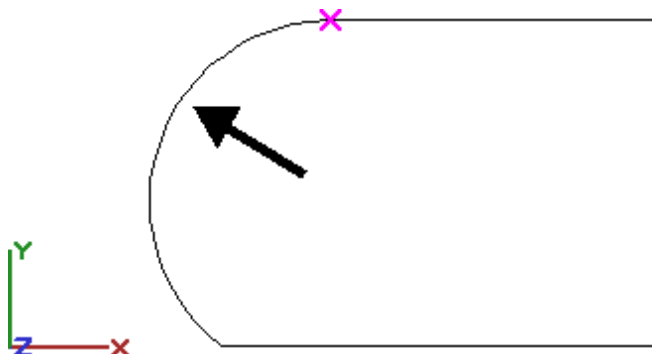
```
Bogensegment
Definieren Sie den Anfangspunkt des Bogens
oder definieren [Radius/Umfang/Endwinkel/Länge/Anfangsbreite/Endbreite]
oder auswahl [Polylinien-Eigenschaften/Liniensegment]
```



18. Im letzten Schritt wird das Polygon vervollständigt, indem es geschlossen wird. Sie können den Anfangsbuchstaben des in eckigen Klammern dargestellten Befehls verwenden (in diesem Fall "S" für "Schließen"). Sollte die eckige Klammer jedoch zwei Befehle mit dem gleichen Anfangsbuchstaben enthalten (z. B. "Endwinkel" und "Endbreite"), müssen Sie das ganze Wort in die Befehlszeile eingeben. Um den Befehl **Schließen** zu aktivieren, geben Sie "S" in die Befehlszeile ein.



Die Polylinie wird jetzt mit einem Bogensegment geschlossen.



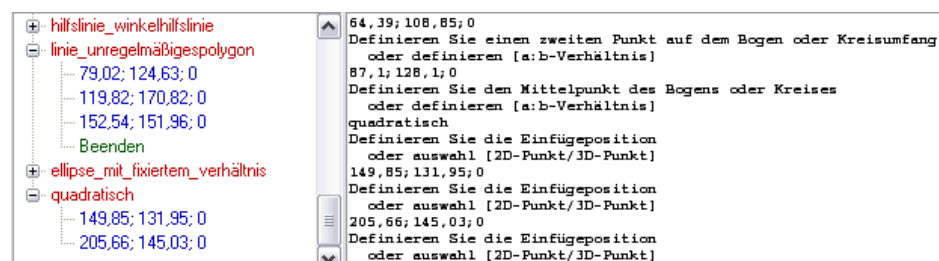
## LTE-Befehlszeilenoptionen

# LTE-Befehlszeilenoptionen

Die Befehlszeilenkonsole ist in drei Abschnitte eingeteilt:

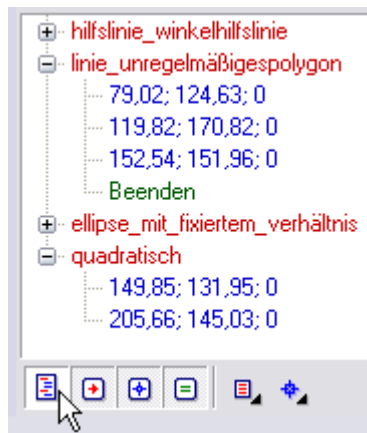
- Die **Befehlszeile** selbst, die sich rechts des Worts Befehl befindet. Hier werden die Befehlsnamen (Aliase) eingegeben.
- Die **Befehlshistorie** oberhalb der Befehlszeile. Hier werden Eingabeaufforderungen, Optionen für das aktuelle Werkzeug und eine Historie der zuvor verwendeten Werkzeuge eingeblendet.
- Die **Aktionsliste** links von der Befehlshistorie. Hier können Sie eine Liste der verwendeten Werkzeuge sehen, Punkte oder andere Geometriedaten für dieses Werkzeug und andere Aktionen wie z. B. das Zoomen.

Die Aktionsliste zeigt drei verschiedene Informationstypen an. Werkzeuge (**Linie**, **Kreis**, etc.) werden rot angezeigt. Punkte werden innerhalb jedes Werkzeugs blau angezeigt. Dies sind die für jedes Werkzeug verwendeten geometrischen Daten. Befehle werden grün angezeigt. Dies beinhaltet auch nichtgeometrische Aktionen wie das Zoomen oder Neuzeichnen.

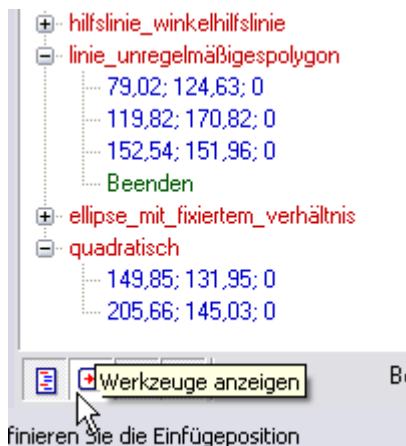


Sie können auf jedes beliebige Objekt in der Aktionsliste doppelklicken, um den Befehl oder die Eingabe zu wiederholen.

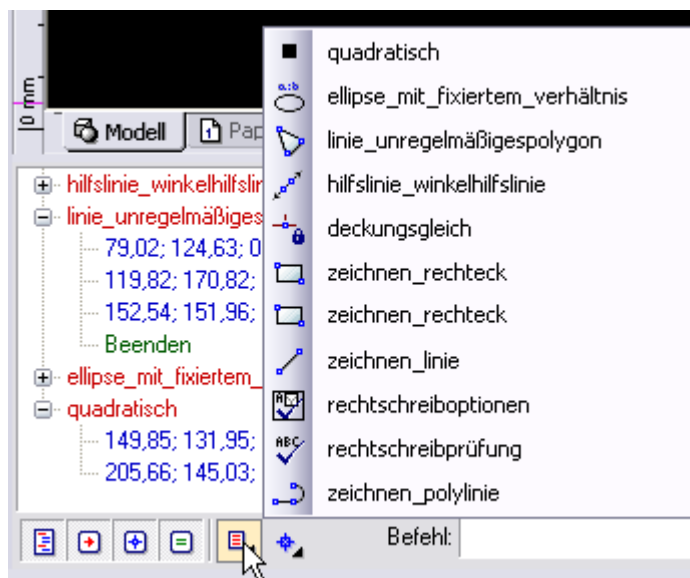
Die Symbole unterhalb der Aktionsliste steuern die Anzeige der Aktionsliste. Das erste Symbol kann dazu verwendet werden, die Aktionsliste ein- oder auszublenden.



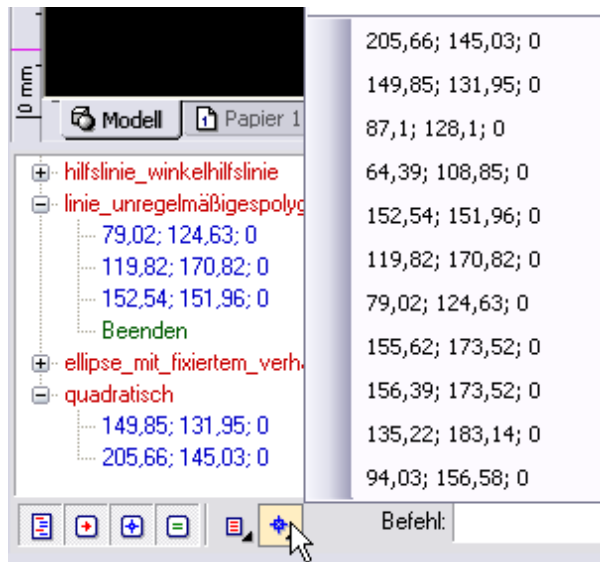
Die anderen Symbole können verwendet werden, um die Werkzeuge, Punkte und Befehle auszublenden.



Das Symbol **Letzte Befehle** zeigt die zuletzt verwendeten Befehle in umgekehrter Reihenfolge an. Sie können einen dieser Befehle auswählen, um ihn zu aktivieren.



Das Symbol **Letzte Eingabe** zeigt eine Liste der eingegebenen Punkte an. Sie können einen der Punkte auswählen, um ihn für das aktuelle Werkzeug zu verwenden.



# Bestandteile der Benutzeroberfläche

## Bestandteile der Benutzeroberfläche

Der Zeichenbereich stellt den Hauptbereich des TurboCAD-Bildschirms dar. Beim Erstellen und Einfügen von 2D- und 3D-Objekten arbeiten Sie in der Regel im Modellbereich. Wenn Sie das Modell zu Papier bringen, verwenden Sie den Papierbereich.

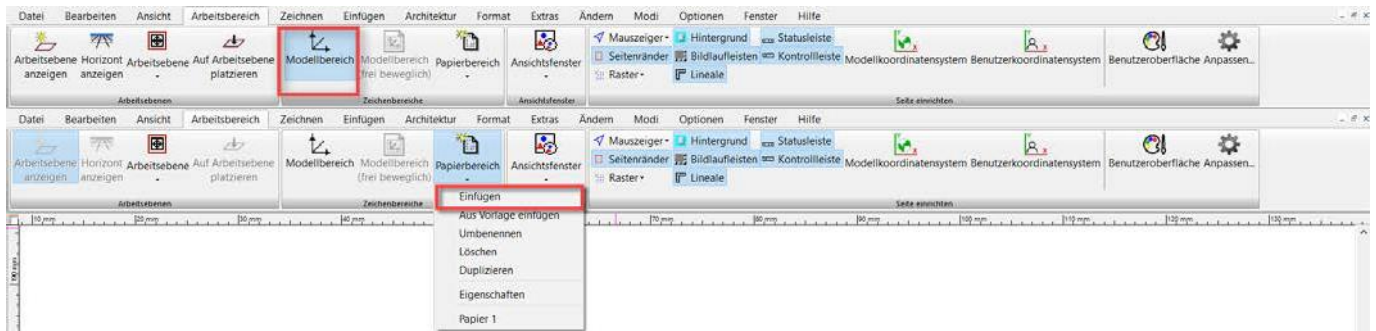
Standardmäßig ist die Hintergrundfarbe weiß. Sie können sie jedoch ändern, indem Sie unter [Hintergrundfarbe](#) eine andere Farbe auswählen.

Nahezu alle Komponenten des Bildschirms können angepasst werden. Siehe [Benutzeroberfläche anpassen](#).

- [Zeichnungsbereich Modellbereich und Papierbereich](#)
- [Menüleiste](#)
- [Symbolleisten](#)
- [Statusleiste](#)
- [Kontrollleiste](#)
- [Koordinatenfelder](#)
- [Palettenbereich](#)
- [Lineale](#)
- [Bildlaufleisten](#)
- [Kontextmenü](#)

# Zeichnungsbereich Modellbereich und Papierbereich

## Menü: Ansicht, Modellbereich / Einfügen, Papierbereich

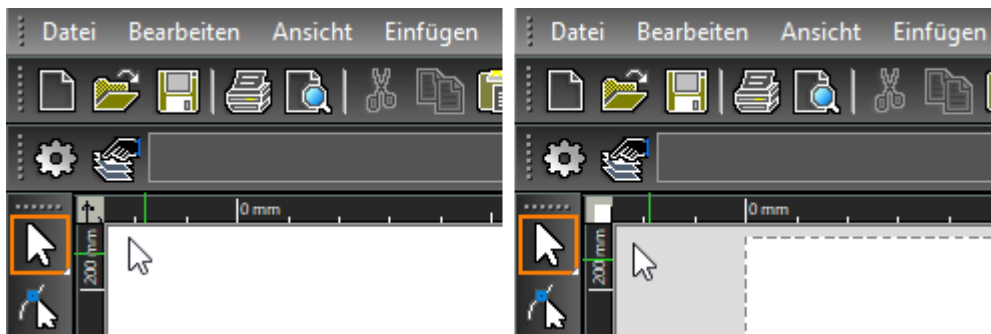


Für Erstellung und Layout Ihrer Zeichnung bietet TurboCAD zwei Zeichnungsumgebungen: Modellbereich und Papierbereich.

- Der Modellbereich ist die Umgebung, in der Sie Ihre Zeichnung erstellen, die meistens als Modell bezeichnet wird. In diesem Bereich fertigen Sie Entwürfe und Konstruktionen an, indem Sie zweidimensionale Zeichnungen oder dreidimensionale Modelle erstellen.
- Der Papierbereich ist die Umgebung, in der Sie das endgültige Layout für den Ausdruck Ihrer Zeichnung auf Papier festlegen. Im Papierbereich ordnen Sie in der Regel die Elemente einer Zeichnung auf einem Bogen Papier an.

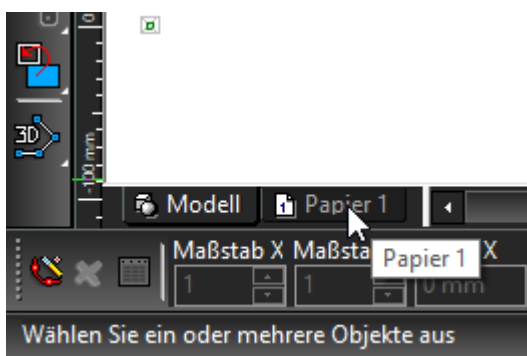
**Hinweis:** Mit der Option Frei beweglicher Modellbereich können Sie die Werkzeuge des Modellbereichs in einem Ansichtsfenster des Papierbereichs verwenden.

Mit der kleinen Schaltfläche am Schnittpunkt der Lineale in der oberen linken Ecke können Sie zwischen dem Modell- und dem Papierbereich wechseln.



**Hinweis:** Wenn die Lineale ausgeblendet sind, wird die Schaltfläche nicht angezeigt.

Links unten im Bildschirm befinden sich außerdem Registerkarten für den Arbeitsbereich. Standardmäßig werden die Dateien mit jeweils einer Registerkarte für den Papierbereich geöffnet. Klicken Sie auf die Registerkarten, um zwischen den Bereichen zu wechseln.





**Hinweis:** Wenn die [Bildlaufleisten](#) ausgeblendet sind, werden diese Registerkarten nicht angezeigt.

## Menüleiste

# Menüleiste

Die Menüleiste wird am oberen Bildschirmrand angezeigt.



**Hinweis:** Die meisten Werkzeuge sind außerdem über [Symbolleisten](#) verfügbar.

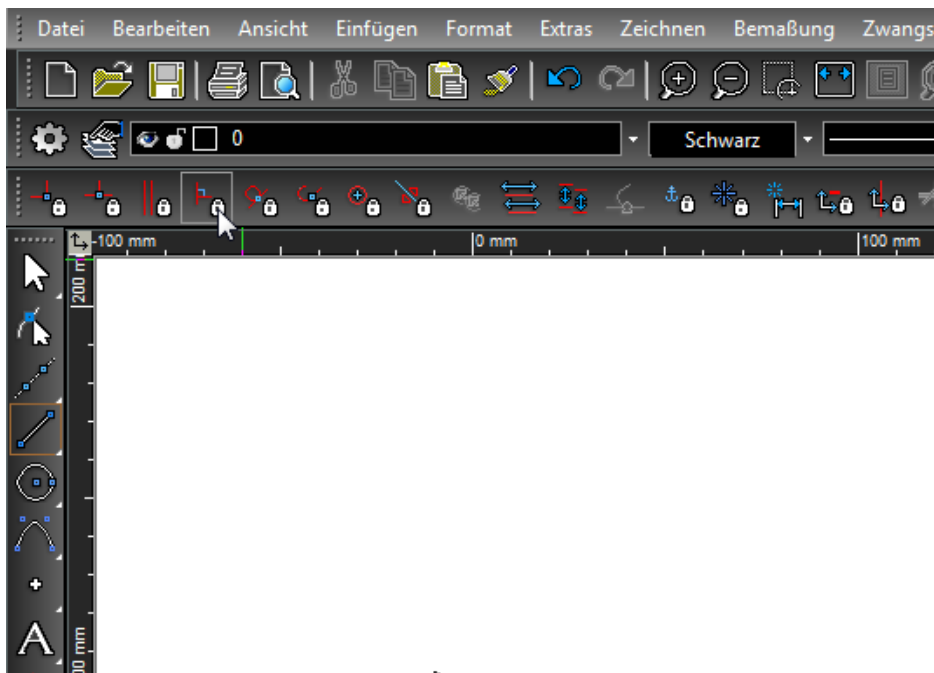
## Symbolleisten

# Symbolleisten

### Menü: Ansicht, Symbolleisten



Symbolleisten sind Gruppen verwandter Symbole. Sie können sich am unteren, oberen oder seitlichen Bildschirmrand befinden.



Standardmäßig wird die Symbolleiste **Standard** am oberen Bildschirmrand angezeigt, während die Symbolleiste [Eigenschaften](#) sich direkt darunter befindet. Zeichenwerkzeuge werden am linken Bildschirmrand eingeblendet.

Flyout-Symbole sind durch ein kleines gelbes oder schwarzes Dreieck gekennzeichnet (die Farbe des Dreiecks hängt von den Benutzeroberflächeneinstellungen ab). Wenn Sie auf ein solches Symbol klicken und die Maustaste gedrückt halten, wird die gesamte Symbolleiste eingeblendet und Sie können das gewünschte Symbol auswählen.



Sie können außerdem Register- und Popup-Symbolleisten erstellen, die beim Öffnen des Kontextmenüs eingeblendet werden. Sie können die Symbole einer Symbolleiste ändern und eigene Symbolleisten erstellen. Siehe [Symbolleisten anpassen](#).

Neben den Symbolleisten, die standardmäßig beim ersten Start von TurboCAD eingeblendet werden, gibt es zahlreiche andere Symbolleisten, die Sie anzeigen können. Es gibt zwei Möglichkeiten zum Aufrufen zusätzlicher Symbolleisten:

- Öffnen Sie im Fenster **Programm einrichten** die Seite [Symbolleisten und Menüs](#). In diesem Fenster werden alle verfügbaren Symbolleisten aufgelistet. Aktivieren Sie die Symbolleisten, die angezeigt werden sollen.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich. Das eingeblendete Dialogfeld enthält eine Liste aller verfügbaren Symbolleisten. Wählen Sie die Symbolleiste aus, die hinzugefügt oder entfernt werden soll.

## Symbolleisten verschieben, andocken und lösen

Standardmäßig sind bestimmte Symbolleisten entlang der Bildschirmränder andockt. Bei der Anzeige einer anderen Symbolleiste wird diese frei positionierbar auf dem Bildschirm eingeblendet. Alle Symbolleisten können andockt und wieder gelöst werden. Dasselbe gilt auch für Paletten.

Vertikale Symbolleisten können an der oberen oder unteren Kante und horizontale Symbolleisten an einer der Seitenkanten gezogen werden.



Bei Paletten wählen und ziehen Sie die Titelleiste.

Wenn Sie eine Symbolleiste an einen Bildschirmrand verschieben, wird sie an diesem Rand andockt. Wenn die Symbolleiste an den linken oder rechten Rand andockt wird, entsteht eine vertikale Symbolleiste. Erfolgt das Andocken am oberen oder unteren Bildschirmrand,

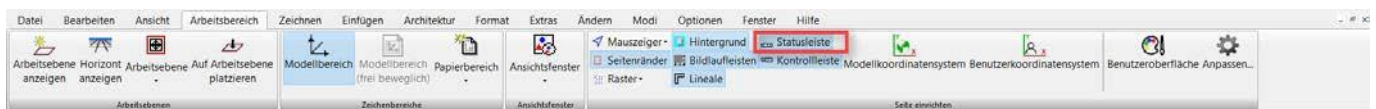
wird eine horizontale Symbolleiste erstellt. Sie können eine Symbolleiste außerdem frei beweglich auf den Zeichnungsbereich verschieben.

**Tipp:** Sie können eine Symbolleiste auch andocken oder lösen, indem Sie auf ein Symbol der Symbolleiste doppelklicken.

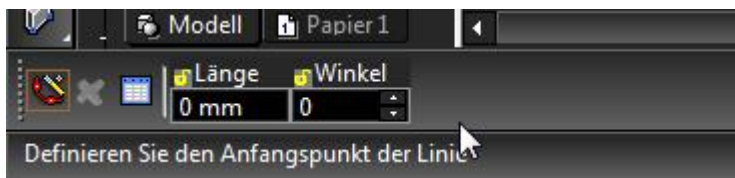
## Statusleiste

# Statusleiste

**Menü:** Ansicht, Anzeige, Benutzeroberfläche, Statusleiste



Die Statusleiste befindet sich am linken unteren Bildschirmrand und enthält Informationen zum aktuellen Status des Modells.

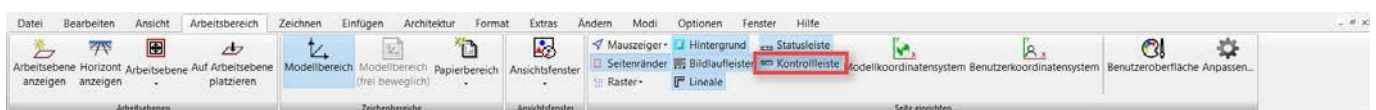


Wenn Sie zum Beispiel gerade das Werkzeug **Linie** aktiviert haben, wird in der Statusleiste die Aufforderung "Definieren Sie den Anfangspunkt der Linie" angezeigt.

## Kontrollleiste

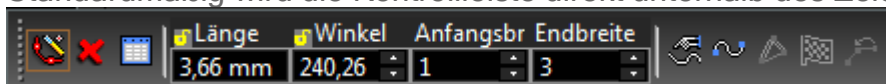
# Kontrollleiste

**Menü:** Ansicht, Anzeige, Benutzeroberfläche, Kontrollleiste



Ermöglicht das Erstellen von Objekten durch Festlegen von einigen oder allen numerischen Parametern.

Standardmäßig wird die Kontrollleiste direkt unterhalb des Zeichnungsfensters angezeigt.

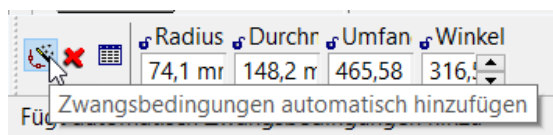


**Hinweis:** Sie können das Aussehen der Kontrollleiste anpassen, indem Sie im Fenster **Programm einrichten** auf der Seite [Desktop](#) die Option **Klassisch** oder **Benutzerdefiniert** aktivieren. Auf dieser Seite können Sie die Kontrollleiste außerdem ein- oder ausblenden.

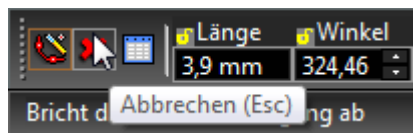
Bei den meisten Werkzeugen besteht die Kontrollleiste aus drei Teilen.

Auf der linken Seite befinden sich die Symbole **Zwangsbedingungen** automatisch hinzufügen, **Abbrechen** und **Eigenschaften**.

**Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** (Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt): Wenn diese Option aktiviert ist, werden beim Zeichnen von Objekten automatisch Zwangsbedingungen zugewiesen.



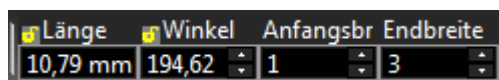
**Abbrechen:** Beendet einen Vorgang, ohne ihn abzuschließen. Einige Werkzeuge bleiben nach Abschluss des Vorgangs aktiv. Sie müssen auf **Abbrechen** klicken oder ein anderes Werkzeug aktivieren, um das Werkzeug zu beenden. Der Tastaturbefehl für **Abbrechen** ist die <Esc>-Taste.



**Eigenschaften:** Öffnet das Fenster [Eigenschaften](#) für das Objekt, das Sie erstellen.



Im mittleren Bereich der Kontrollleiste befinden sich die numerischen Felder. Wenn Sie beispielsweise ein Liniensegment mit dem Werkzeug erstellen, können Sie Werte für **Länge**, **Winkel** sowie **Anfangsbreite** und **Endbreite** festlegen. Bei einem [Kreis](#) lauten die Felder **Radius**, **Durchmesser** und **Umfang**. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, um ein Objekt zu platzieren oder in der Größe anzupassen, werden die Werte in den Feldern dynamisch aktualisiert.



Sie können auf die numerischen Felder zugreifen, indem Sie in das jeweilige Feld klicken oder die <Tab>-Taste oder <Strg+E> drücken. Mit der <Tab>-Taste können Sie außerdem in das nächste Feld springen. Kehren Sie durch Klicken in die Zeichnung oder Drücken der <Esc>-Taste zur Zeichnung zurück.

**Tipp:** Wenn Sie von den Koordinatenfeldern zur Kontrollleiste wechseln möchten, drücken Sie zunächst die <Esc>-Taste und anschließend <Strg+E>.

Wenn Sie einen Wert eingeben und anschließend die <Eingabe>-Taste drücken, werden alle Ortho- und Fangmodi ignoriert. Außerdem können Sie die Ergebnisse im Zusammenhang mit mathematischen Ausdrücken des [Kalkulators](#) eingeben.

**Sperren:** Bei einigen Feldern können Sie die Werte sperren, indem Sie auf das Schlosssymbol klicken. Dadurch wird der Wert ungeachtet der Mauszeigerposition fixiert.



Auf der rechten Seite der Kontrollleiste befinden sich Optionen für das entsprechende Werkzeug oder den jeweiligen Modus.

**Hinweis:** Alle Optionen in diesem Bereich der Kontrollleiste können auch über das Kontextmenü (rechte Maustaste) aufgerufen werden.

Bei vielen Funktionen stehen im Kontextmenü die folgenden beiden Optionen zur Verfügung:

## Beenden und Einen Schritt zurück.

**Beenden:** Schließt den Vorgang ab und beendet das Werkzeug. Wenn Sie zum Beispiel eine Polylinie erstellen, können Sie auf **Beenden** klicken, nachdem Sie das letzte Segment erstellt haben. Die Tastenkombination für **Beenden** lautet <Alt+F>.

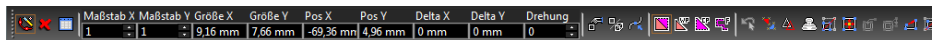


**Hinweis:** Bei vielen Werkzeugen können Sie nach dem Erstellen der letzten Komponente eines Objekts auch doppelklicken. Dies entspricht der Kontextmenüoption **Beenden**.

**Einen Schritt zurück:** Bei Werkzeugen mit mehreren Schrittfolgen können Sie mit dieser Option durch die bereits abgeschlossenen Schritte blättern, bis Sie den gewünschten Startpunkt erreichen, und anschließend Ihre Arbeit fortsetzen.



Im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) ändert sich die Darstellung der Kontrollleiste. Mit den numerischen Feldern können Sie die Größe, den Maßstab und die Drehung ausgewählter Objekte ändern. Das Kontextmenü enthält u. a. die Optionen **Kopie anlegen** und **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs**. Standardmäßig sind die Felder **Größe** und **Position** für 3D-Objekte abgeblendet.



**Hinweis:** Welche Optionen in der Kontrollleiste im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) angezeigt werden, hängt davon ab, ob Sie im Modus **2D-Auswahlwerkzeug** oder **3D-Auswahlwerkzeug** arbeiten. Siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#).

## Kontrollleiste anpassen

Sie können Symbole oder Felder (ausgenommen numerische Felder) für Kontextmenüoptionen entfernen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Kontrollleistenbereich klicken. Dadurch wird das Dialogfeld **Anpassen** eingeblendet, in dem Sie Steuerelemente hinzufügen oder entfernen können. Befehle lassen sich so auf die Kontrollleiste ziehen, oder Symbole lassen sich von der Kontrollleiste wegziehen, um sie zu entfernen. Außerdem können Sie die Breite der numerischen Felder ändern, indem Sie eine Seite des Felds mit der Maus ziehen.

## Koordinatenfelder

## Koordinatenfelder

Beim Erstellen oder Anpassen von Objekten können Sie Punkte festlegen, die Sie direkt in die Koordinatenfelder eingeben. Standardmäßig befindet sich diese Symbolleiste in der rechten unteren Ecke des Bildschirms.



Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, werden die Werte in den Feldern dynamisch angepasst.

Die Art der Koordinaten hängt vom verwendeten [Koordinatensystem](#) ab. Im absoluten und relativen Koordinatensystem verwenden Sie X-/Y-Koordinaten. Im polaren Koordinatensystem geben Sie einen Winkel und einen Abstand ein.

Sie können auf die numerischen Felder zugreifen, indem Sie auf das entsprechende Feld klicken oder **<Umschalt+Tab>** oder **<Strg+R>** drücken. Mit der **<Tab>**-Taste können Sie außerdem zwischen den Koordinatenfeldern wechseln.

**Tipp:** Wenn Sie von der Kontrollleiste zu den Koordinatenfeldern wechseln möchten, drücken Sie zunächst die **<Esc>**-Taste und anschließend **<Strg+R>**.

Wenn Sie einen Wert eingeben und anschließend die **<Eingabe>**-Taste drücken, werden alle Ortho- und Fangmodi ignoriert. Außerdem können Sie die Ergebnisse im Zusammenhang mit mathematischen Ausdrücken des [Kalkulators](#) eingeben.

**Sperren:** Sie können eine Koordinate sperren, indem Sie die Sperrfunktion aktivieren. Dadurch wird der Wert ungeachtet der Mauszeigerposition fixiert.



Koordinaten lassen sich außerdem mit den Sperroptionen im Menü **Modi** sperren.

**Tipp:** Die Sperrfunktion der Koordinatenfelder ist besonders hilfreich, wenn nur ein Feld gesperrt wird. Wenn Sie in einem Feld einen gesperrten Wert verwenden, kann die zweite Koordinate mit der Maus festgelegt werden. Dadurch ist es einfacher, eine Reihe von Punkten entlang einer festgelegten horizontalen oder vertikalen Linie zu definieren.

Über das Koordinatenfeld können Sie außerdem auf [Fangmodi](#) zugreifen. Deaktivieren Sie die Option **FANG**, um evtl. aktivierte Fangmodi vorübergehend zu deaktivieren. Deaktivieren Sie die Option **GEO**, um evtl. aktivierte geometrische Hilfen vorübergehend zu deaktivieren. Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eine dieser beiden Optionen klicken, wird das Fenster **Zeichenhilfen** geöffnet.





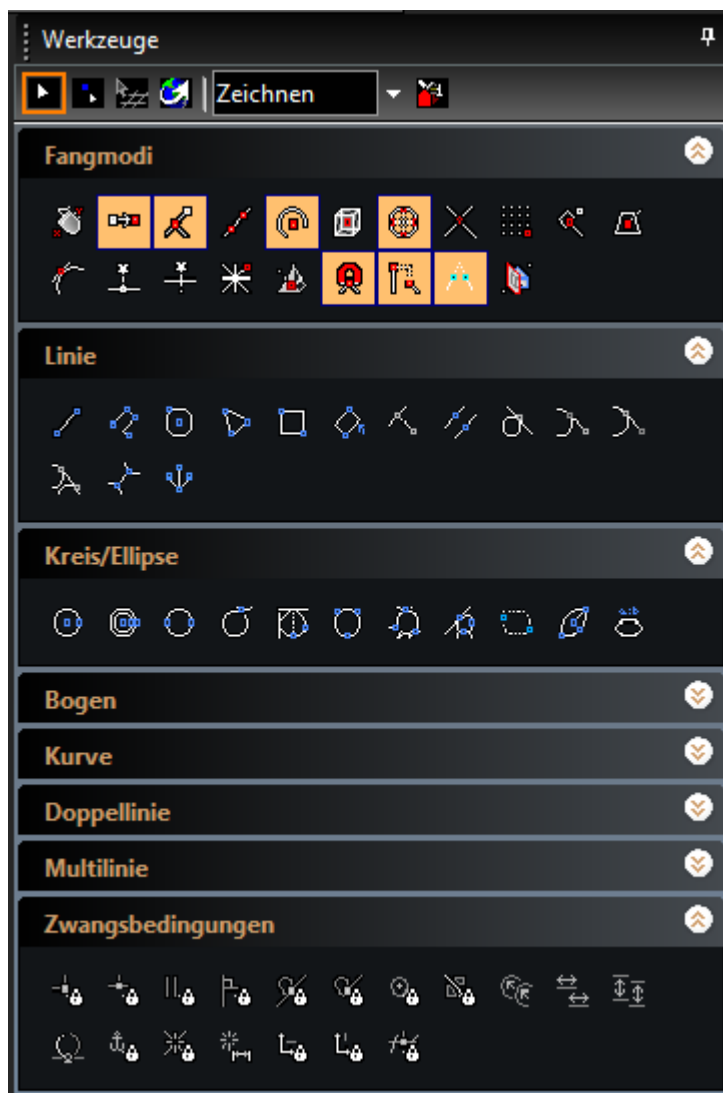
## Palettenbereich

# Palettenbereich

### Menü: Extras, Paletten



Der Palettenbereich befindet sich standardmäßig auf der rechten Seite des Bildschirms. Mit den Register-Paletten können Sie ganz einfach viele Funktionen aufrufen, wie z. B. Blöcke, Werkzeuge, Eigenschaften von Objekten und so weiter.



**Hinweis:** Weitere Informationen zu den einzelnen Paletten finden Sie unter [Paletten](#).

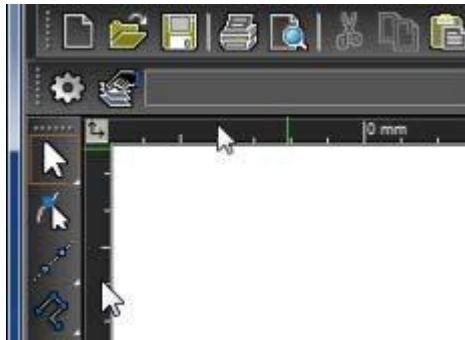
## Lineale

# Lineale

**Menü: Ansicht, Anzeige, Benutzeroberfläche, Lineale**



Die aktuellen Bemaßungen können mithilfe von Linealen visuell dargestellt werden.



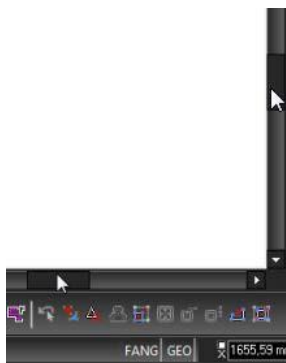
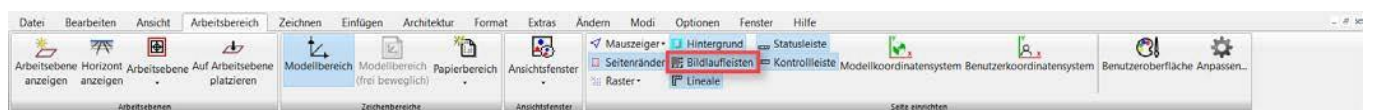
Lineale werden nur in den orthografischen Ansichten (Oben, Links, Rechts usw.) eingeblendet und zeigen die aktuellen Maßeinheiten des Modell- und Papierbereichs an (siehe [Bereichseinheiten](#)).

**Tipp:** Das Raster ist eine weitere visuelle Hilfe, die zusammen mit den Linealen verwendet werden kann. Siehe [Raster](#).

## Bildlaufleisten

# Bildlaufleisten

**Menü: Ansicht, Anzeige, Benutzeroberfläche, Bildlaufleisten**



Ihre Zeichnung kann größer (viel größer!) sein als der Teil, den Sie auf dem Bildschirm sehen. Mit den Bildlaufleisten können Sie zu einem anderen Bereich der Zeichnung wechseln. Klicken Sie auf die Pfeile an den Enden der Bildlaufleisten, um die Ansicht in kleinen Schritten zu verschieben. Um die Ansicht in größeren Schritten zu verschieben, ziehen Sie die Bildlaufmarke selbst.



## Kontextmenü

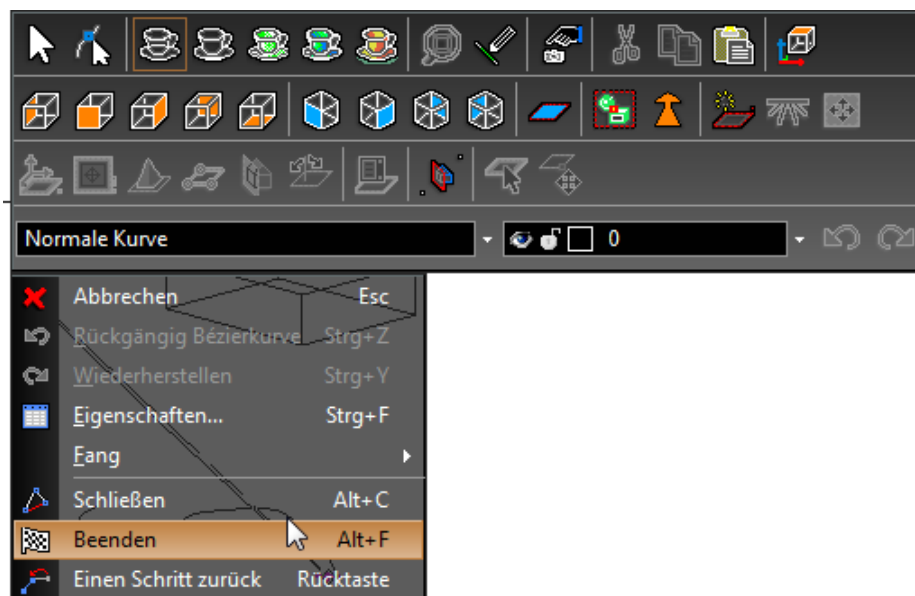
# Kontextmenü

Sie können das Kontextmenü, das manchmal auch als Popup-Menü bezeichnet wird, aufrufen, indem Sie mit der rechten Maustaste klicken. Der Inhalt dieses Menüs hängt davon ab, an welcher Stelle Sie mit der rechten Maustaste klicken und mit welchem Werkzeug Sie gerade arbeiten.

**Hinweis:** Der Inhalt des Kontextmenüs kann angepasst werden. Siehe [Popup-Symbolleisten](#).

Bei der Arbeit mit einem Werkzeug werden die Optionen des Kontextmenüs auch in der [Kontrollleiste](#) angezeigt.

Neben der Anpassung der Kontextmenüoptionen können Sie auch [Popup-Symbolleisten](#) hinzufügen. Dabei handelt es sich um Symbole, die beim Öffnen des Kontextmenüs eingeblendet werden.



Die meisten Kontextmenüs enthalten die folgenden Optionen:

**Abbrechen:** Beendet den aktuellen Vorgang, ohne ihn abzuschließen.

**Rückgängig:** Macht den letzten Vorgang rückgängig und stellt den vorherigen Zustand wieder her. Der letzte Vorgang wird hier angezeigt.

**Wiederherstellen:** Hebt die Wirkung des vorhergehenden Befehls **Rückgängig** auf.

**Eigenschaften:** Öffnet das Fenster [Eigenschaften](#).

**Fang:** Legt die [Fangfunktionen](#) nur für den nächsten Punkt fest.

# Paletten

## Paletten

### Menü: Extras, Paletten



Mit den TurboCAD-Paletten können Sie auf praktische Weise häufige Aufgaben ausführen und Informationen abrufen. Standardmäßig befinden sich die Paletten auf der rechten Seite des Bildschirms und enthalten Registerkarten zum einfachen Anzeigen und Wechseln.

Die Paletten können über das Menü **Extras** aufgerufen werden. Über die Register seitlich der Palette können Sie zwischen geöffneten Paletten wechseln.

Sie können die Symbolleiste **Paletten** auch anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Paletten** aktivieren.



**Hinweis:** Weitere Informationen zu den Optionen, mit denen die Anzeige der Paletten gesteuert wird, finden Sie unter [Paletten anpassen](#).

- [Paletten andocken](#)
- [Abfrageinformationen](#)
- [Auswahlinformationen](#)
- [Blockpalette](#)
- [Datenbankverbindungspalette](#)
- [Design-Director-Palette](#)
- [Entwurfspalette](#)
- [Farben und Füllungen](#)
- [Internetpalette](#)
- [Luminanzpalette](#)
- [Kalkulatorpalette](#)
- [Koordinatenexportpalette](#)
- [Makroaufzeichnungspalette](#)
- [Makroeditor für Parameterteile](#)
- [Materialpalette](#)
- [Renderstilpalette](#)
- [Stilmanagerpalette](#)
- [Symbolpalette](#)
- [TurboCAD-Explorer-Palette](#)
- [Umgebungspalette](#)
- [Werkzeugpalette](#)
- [Ereignisanzeige](#)
- [Bildmanager](#)
- [Geomarkierungen](#)
- [BIM-Palette](#)
- [Rückgängig-Manager](#)

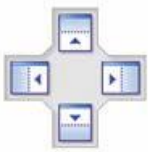
## Paletten andocken

# Paletten andocken

Paletten können ebenso wie Symbolleisten andockt werden (siehe [Symbolleisten verschieben, andocken und lösen](#)). Außerdem können Paletten an andere Paletten andockt werden, um Palettengruppen zu erstellen.

Eine Palette kann mit der zugehörigen Registerkarte auf den Desktop gezogen werden (die Registerkarte, die den Namen der Palette enthält). Die Palette muss angezeigt werden, bevor sie auf eine andere Palettengruppe gezogen werden kann.

Um eine Palette an einen der vier Fensterränder anzudocken, ziehen Sie die Palettensymbolleiste zum entsprechenden Pfeil, der entweder in der Mitte des Zeichenbereichs oder entlang des gewünschten Rands angezeigt wird.



**Hinweis:** Diese Pfeile werden nur angezeigt, wenn die Option **Andocksticker** im Register [Paletten](#) des Dialogfelds **Anpassen** aktiviert ist.

Um Paletten zu einer Gruppe zusammenzufassen, ziehen Sie mehrere Paletten auf eine Andockpalette.

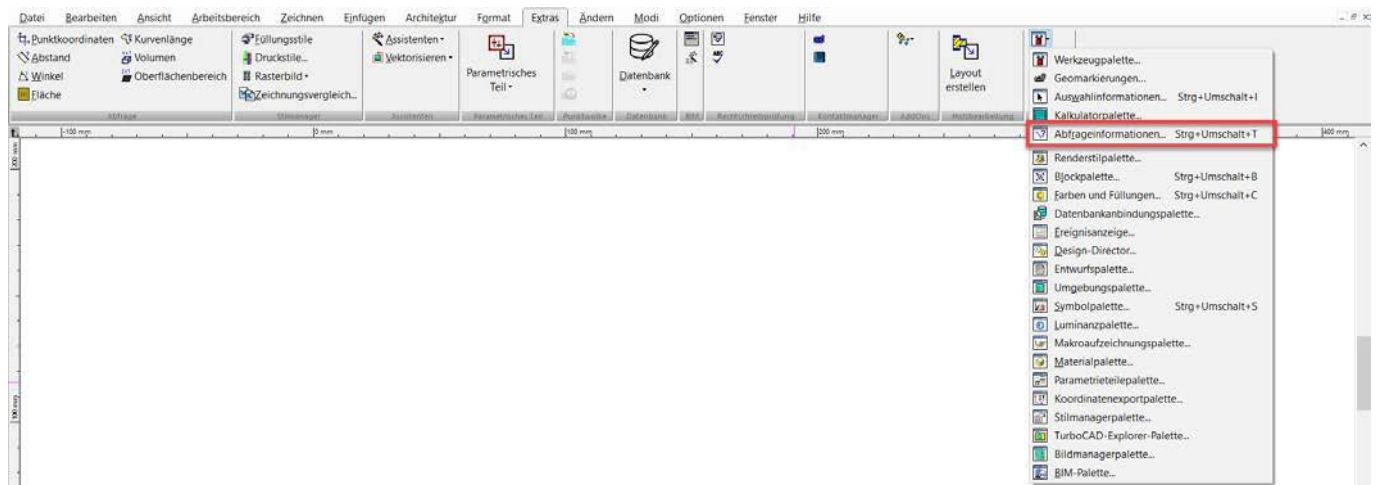


Um Paletten zu ersetzen, ziehen Sie einfach die Registerkarten zurück in den Palettenbereich.

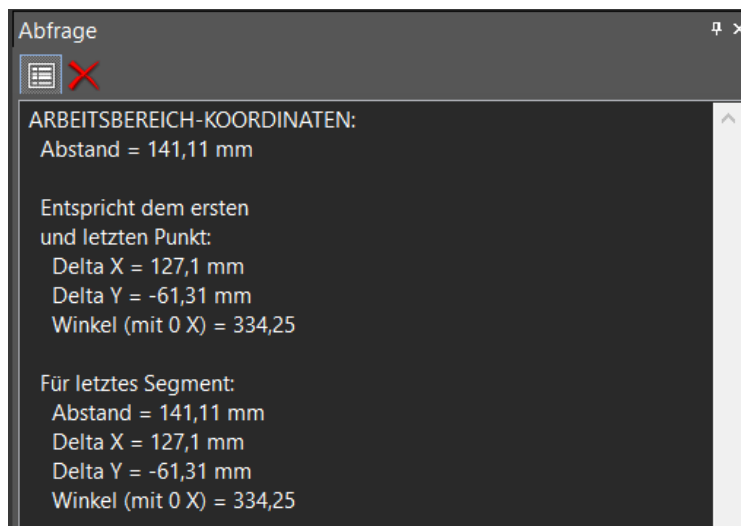
## Abfrageinformationen

# Paletten - Abfrageinformationen

**Menü: Extras, Paletten, Abfrageinformationen**



Zeigt die mit den Abfragewerkzeugen berechneten Maße an.

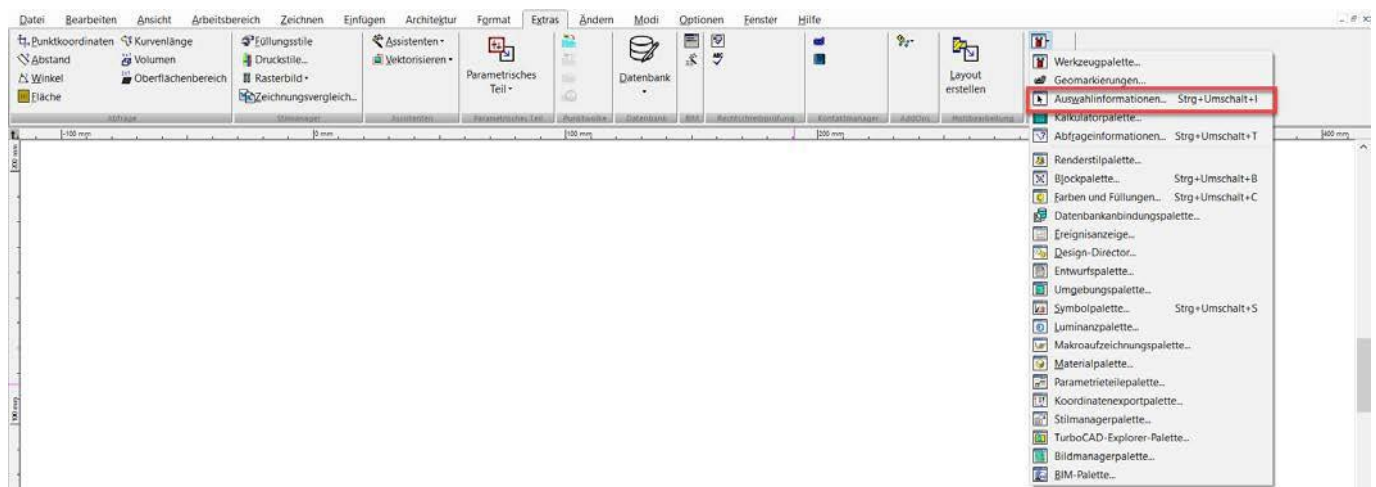


Sie können Punktkoordinaten, Abstand und Umfang, Winkel und Fläche abfragen. Siehe [Abfragen](#).

## Auswahlinformationen

# Paletten - Auswahlinformationen

**Menü: Extras, Paletten, Auswahlinformationen**



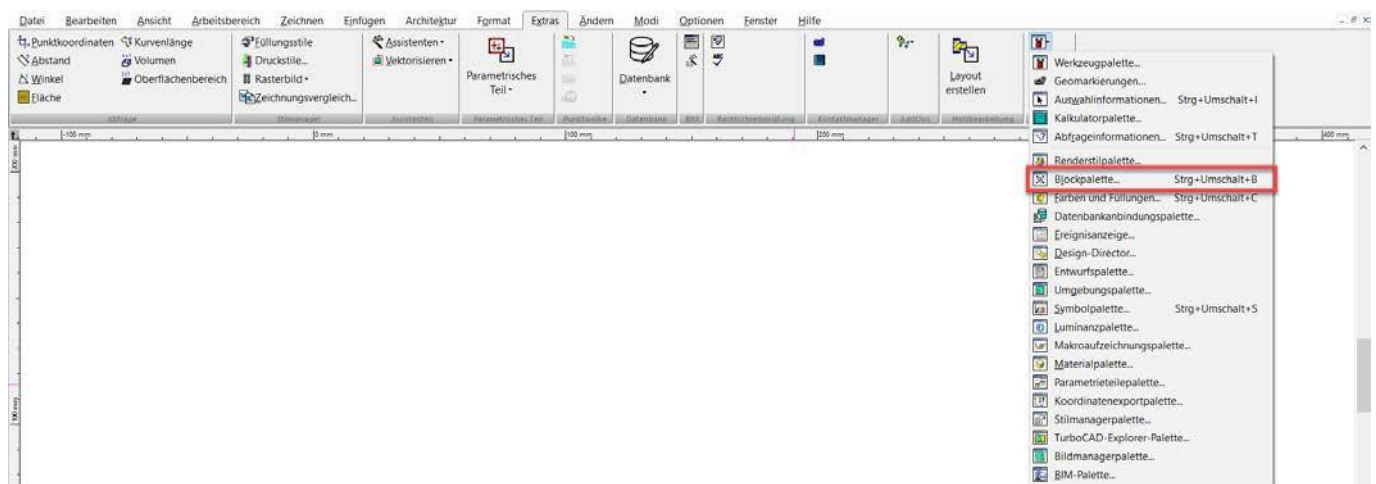
Zeigt Informationen über das derzeit ausgewählte Objekt an, wie beispielsweise Objekttyp, Bemaßungen, Position in der Zeichnung sowie physikalische und technische Eigenschaften. Siehe [Auswahlinformationen](#).

Sie können diese Palette auch zum Bearbeiten von 3D-Objekten verwenden. Siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

## Blockpalette

# Paletten - Blockpalette

**Menü: Extras, Paletten, Blöcke**

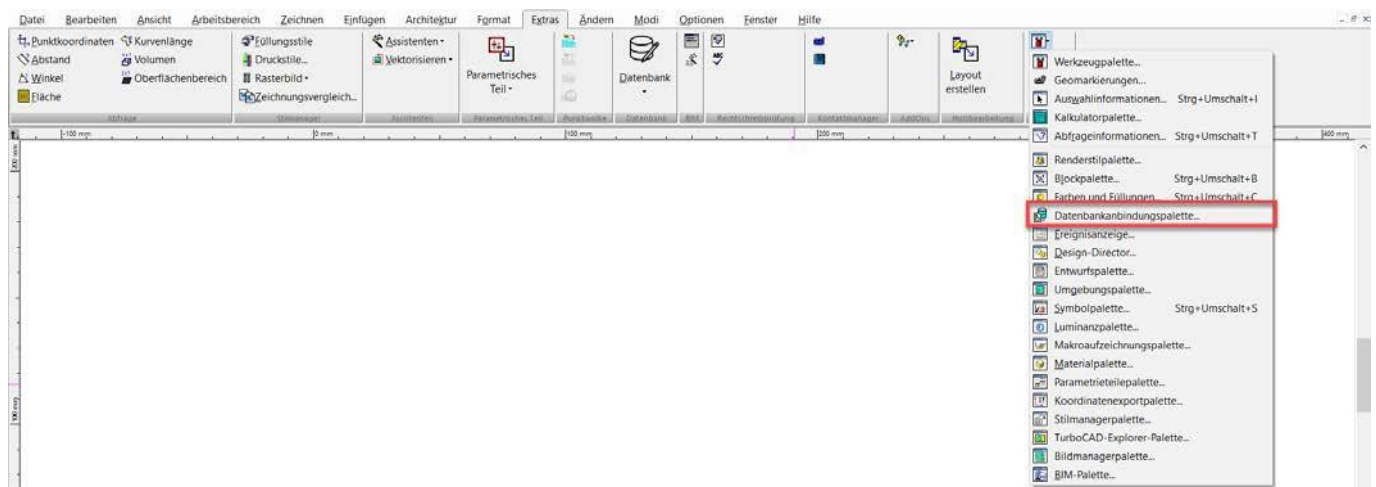


Ein [Block](#) ist eine Gruppe von Objekten, die zu einem einzelnen Objekt zusammengefügt sind. Blöcke sind hilfreich, wenn Sie komplexe, häufig genutzte Zeichnungsobjekte speichern möchten, die mehrfach verwendet werden. Blöcke werden in der internen Blockbibliothek der Zeichnung gespeichert. In die Zeichnung wird anstelle des aktuellen Objekts ein Blockverweis eingefügt. Wenn Sie einen Block bearbeiten, werden alle Instanzen dieses Blocks in der Zeichnung aktualisiert.

## Datenbankverbindungspalette

# Paletten - Datenbankverbindungspalette

**Menü: Extras, Paletten, Datenbankverbindungspalette**



Die Datenbankverbindungspalette bietet die Möglichkeit, eine Verbindung zu einer Datenbank herzustellen und Daten mit Objekten zu assoziieren.

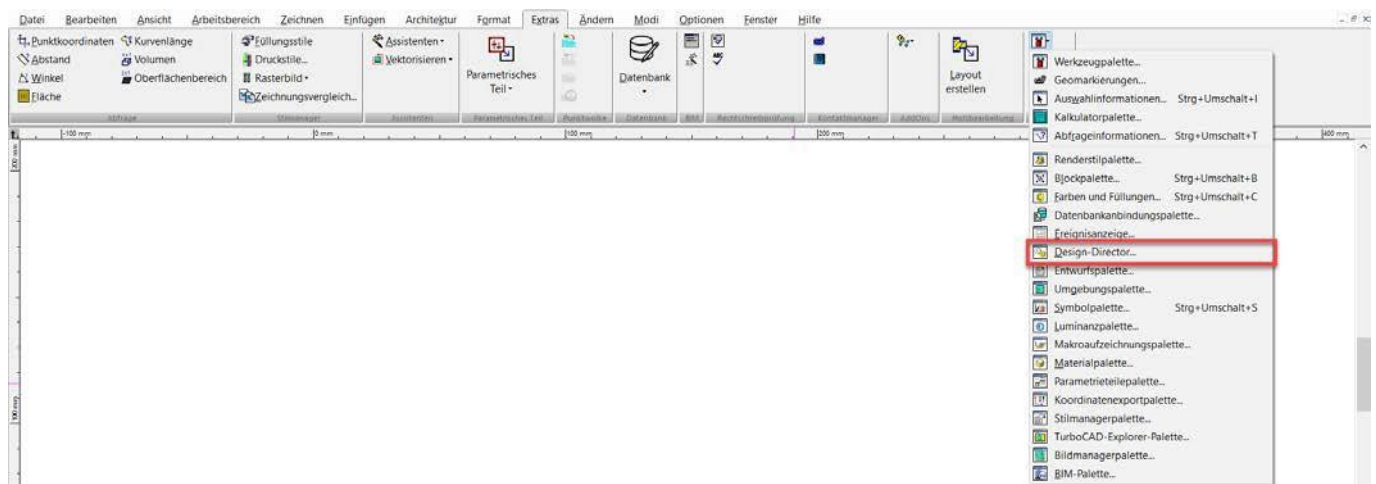
Siehe [Datenbankverbindungspalette](#).

## Design-Director-Palette

# Paletten - Design-Director-Palette

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, Design-Director**  
**Tastenkombination: <F3>**



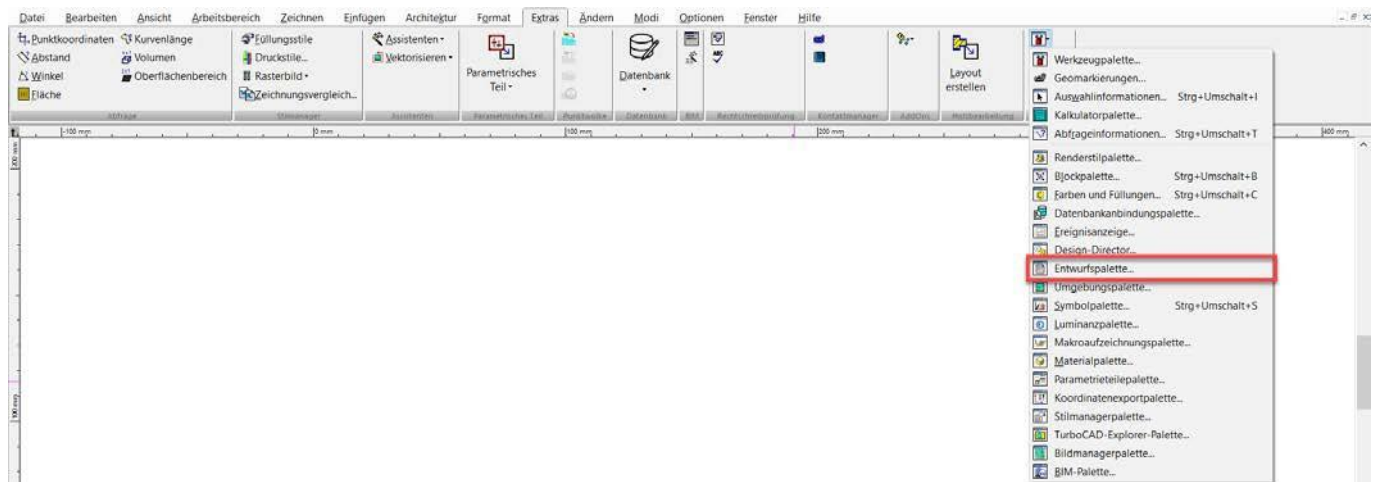
Hier können Sie ganz einfach Befehle im Zusammenhang mit Layern, Arbeitsebenen, Ansichten, Kameras und Objekten oder Objektgruppen ausführen. Siehe [Design-Director](#).

## Entwurfspalette

# Paletten - Entwurfspalette

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Entwerfen**

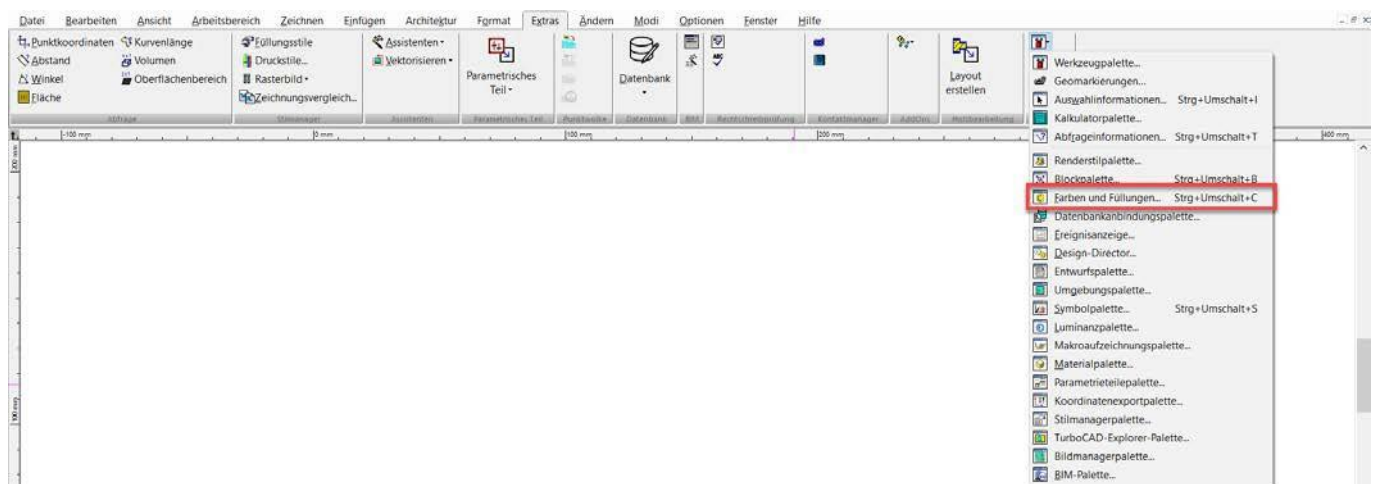


Mithilfe der Entwurfspalette können Sie Standardansichten eines Modells im Papierbereich platzieren. Außerdem können Sie Schnittansichten erstellen. Siehe [Standardansichten](#).

## Farben und Füllungen

# Paletten - Farben und Füllungen

**Menü: Extras, Paletten, Farben und Füllungen**

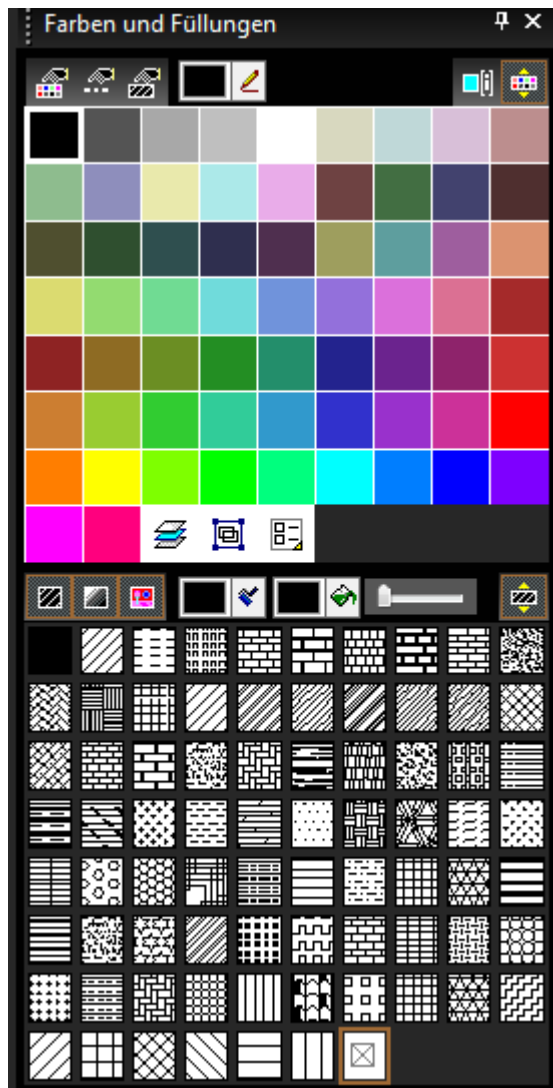


Zeigt alle derzeit verfügbaren Farben und Füllungen an.

**Hinweis:** Weitere Informationen über das Hinzufügen oder Verändern von Farben finden Sie unter [Farben / Füllungen](#).

Standardmäßig werden in der Palette **Farben und Füllungen** die Farben oben und die Füllungen (Schraffurmuster) unten angezeigt.





Die oben ausgewählte Farbe und das unten ausgewählte Schraffurmuster erscheinen in der Symbolleiste **Eigenschaften**. Diese Eigenschaften werden standardmäßig für das aktuelle Werkzeug und für alle anderen Werkzeuge dieser Werkzeuggruppe verwendet.



Falls beispielsweise das Werkzeug **Linie** aktiv ist und Sie eine Farbe einstellen, wird diese Farbe zur Standardfarbe für **Rechtecke**, **Polylinien**, usw.

Die folgenden Symbole werden oben in der Palette angezeigt:

**Farbpalette:**



Öffnet die Palette, in der Sie neue Farben hinzufügen oder vorhandene Farbe ändern können. Siehe [Farben](#).

**Linienstile:**



Öffnet die Seite **Linienstile** des Dialogfelds **Zeichnung einrichten**. Siehe [Linienstile](#).



**Füllungsstile:**

Öffnet die Palette **Füllungs-Editor**, in der Sie neue Füllungen hinzufügen oder vorhandene Füllungen ändern können. Siehe [Füllungsstile](#).

**Stiftfarbe:**

Klicken Sie auf das Farbmuster, um die Farbe mit einer Farbe aus der Palette auszutauschen. Wenn Sie auf das Stiftsymbol klicken, können Sie ein beliebiges TurboCAD-Objekt wählen, um dessen Farbe auszuwählen. Um die Farbe eines beliebigen anderen Objekts zu wählen, z. B. Objekte in anderen Anwendungen, halten Sie die linke Maustaste gedrückt, führen Sie den Mauszeiger über das gewünschte Objekt und lassen Sie die Maustaste wieder los.

**Indexfarben:**

Schaltet die Darstellung von RGB-Farben auf Indexfarben um. Indexfarben entsprechen dem Indizieren von Farben in AutoCAD.

**Farben anzeigen/ausblenden:**

Deaktivieren Sie dieses Symbol, wenn Sie nicht möchten, dass die Farben angezeigt werden. Die folgenden Symbole werden unten in der Palette angezeigt:

**Schraffuren anzeigen, Verläufe anzeigen und Bitmaps anzeigen:**

Filtert, welche Füllungstypen angezeigt werden. Bei Schraffuren handelt es sich um einfache, wiederholte Linienmuster. Weitere Informationen zu Verlaufsfüllungen erhalten Sie unter [Füllungsstile](#).

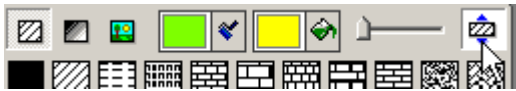
**Pinselfarbe und Füllfarbe:**

Stellt die Farbe der Schraffurmusterlinien und den Bereichen zwischen den Linien ein. Wenn Sie auf die Schraffur- oder Füllungssymbole klicken, können Sie die Farbe wie oben unter **Stiftfarbe** beschrieben auswählen.

**Farbtransparenz:**

Steuert die Transparenz des Schraffurmusters und der Füllung.

Füllungen anzeigen/ausblenden:



Deaktivieren Sie dieses Symbol, wenn Sie nicht möchten, dass die Farben angezeigt werden.

1. Um herauszufinden, wie Farben und Schraffuren funktionieren, stellen Sie Farbe, Linienstärke und Schraffur für die Werkzeuggruppe **Kreis** ein und zeichnen Sie einen Kreis.



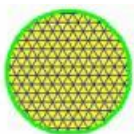
2. Wählen Sie den Kreis aus und klicken Sie im oberen Palettenabschnitt auf eine andere Farbe.



Die Farbe des Kreises wird aktualisiert.



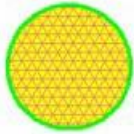
3. Ändern Sie das Schraffurmuster auf die gleiche Weise. Wählen Sie zunächst einen Kreis und klicken Sie anschließend im unteren Palettenabschnitt auf ein anderes Muster.



4. Die Pinselfarbe können Sie ganz leicht ändern, indem Sie den Kreis markieren und mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Pinselfarbe klicken.

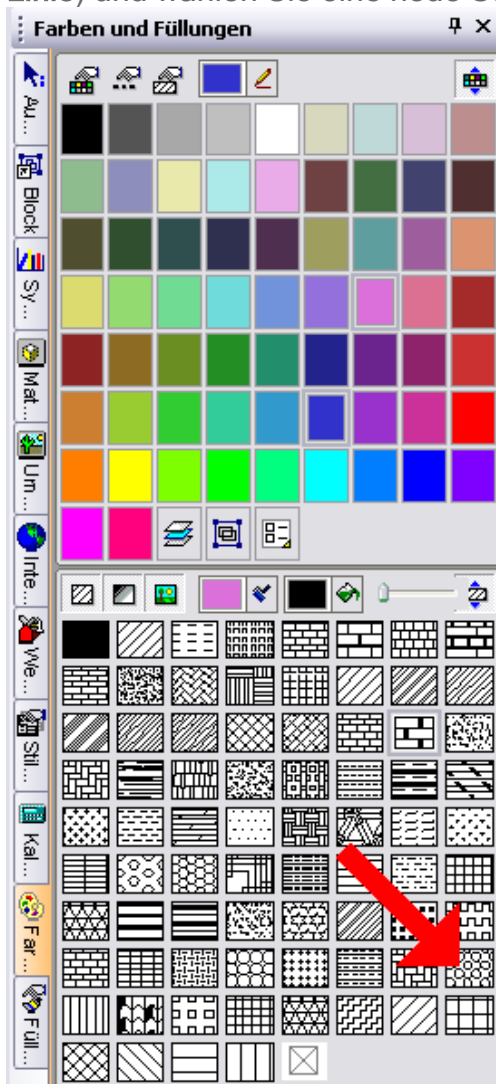


Das Schraffurmuster (nicht die Füllfarbe) wird entsprechend aktualisiert.

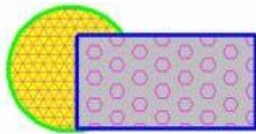


**Hinweis:** Die oben beschriebenen Änderungen betreffen nur den markierten Kreis. Wenn Sie einen neuen Kreis zeichnen oder ein beliebiges Werkzeug aus der Gruppe **Kreis/Ellipse** verwenden, werden die ursprünglich eingestellten Eigenschaften verwendet. Die Standardeigenschaften können verändert werden, indem Sie das Werkzeug aktivieren und neue Eigenschaften einstellen.

5. Aktivieren Sie das Werkzeug **Rechteck** (oder ein beliebiges Werkzeug aus der Gruppe **Linie**) und wählen Sie eine neue Stiftfarbe, Schraffur und Pinsel- und Füllfarbe.



6. Zeichnen Sie ein Rechteck, das den Kreis überlappt.

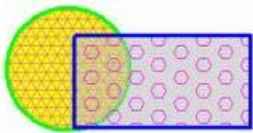


Jedes aus dieser Gruppe verwendete Werkzeug wird diese Eigenschaften haben.

7. Markieren Sie das Rechteck und reduzieren Sie die **Farbtransparenz**.



Sie können nun durch das Rechteck hindurchsehen.



**Hinweis:** Das Rechteck befindet sich vor dem Kreis, da es nach dem Kreis gezeichnet wurde. Weitere Informationen über das Stapeln von Objekten finden Sie unter [Objekte stapeln](#).

## Internetpalette

# Paletten - Internetpalette

**Hinweis:** Eingestellt in Version 19.



Ermöglicht den Zugriff auf das Internet vom TurboCAD-Bildschirm aus. Mit der Internetpalette wird Microsoft Internet Explorer gestartet.

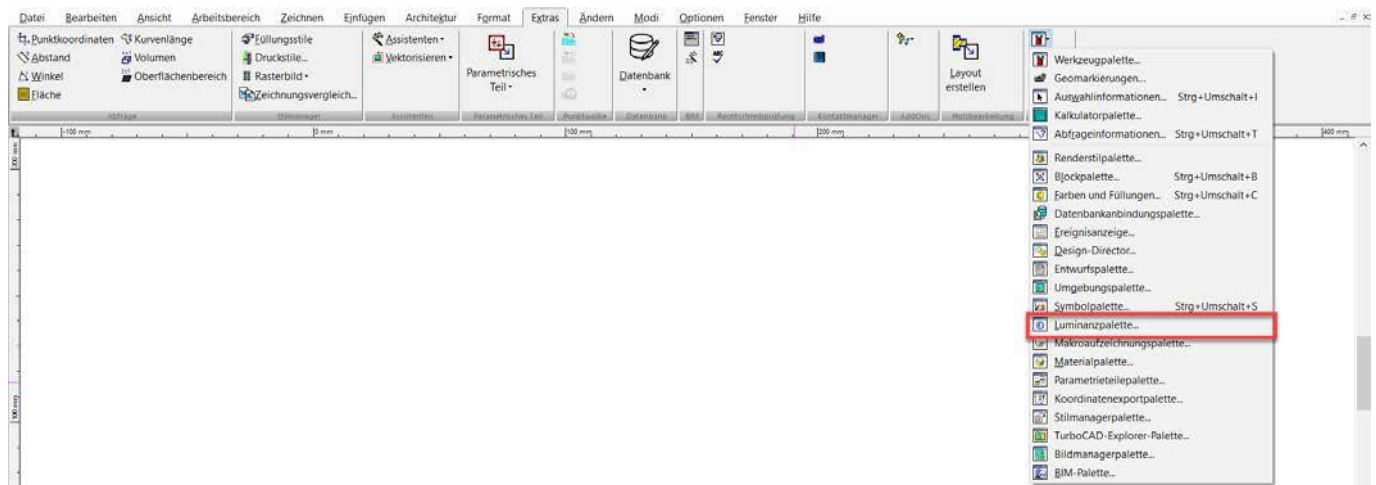
Standardmäßig wird die TurboCAD-Homepage geöffnet. Sie können aber auch einen anderen URL eingeben und mit den Symbolleisten-Symbolen am oberen Bildschirmrand durch das Internet navigieren. Die Funktionen in dieser Symbolleiste (**Zurück**, **Vorwärts**, **Abbrechen**, **Aktualisieren** usw.) sind mit den Funktionen Ihres Standardbrowsers identisch.

Sie können in Ihre Zeichnung Hyperlinks einfügen, mit denen eine Webseite (oder eine Datei) geöffnet wird. Siehe [Hyperlink](#).

## Luminanzpalette

# Paletten - Luminanzpalette

**Menü: Extras, Paletten, Luminanzen**



Luminanzen sind Lichttypen, die einem Objekt hinzugefügt werden. Im Gegensatz dazu werden dem Gesamtmodell Beleuchtungen hinzugefügt. Siehe Luminanzpalette.

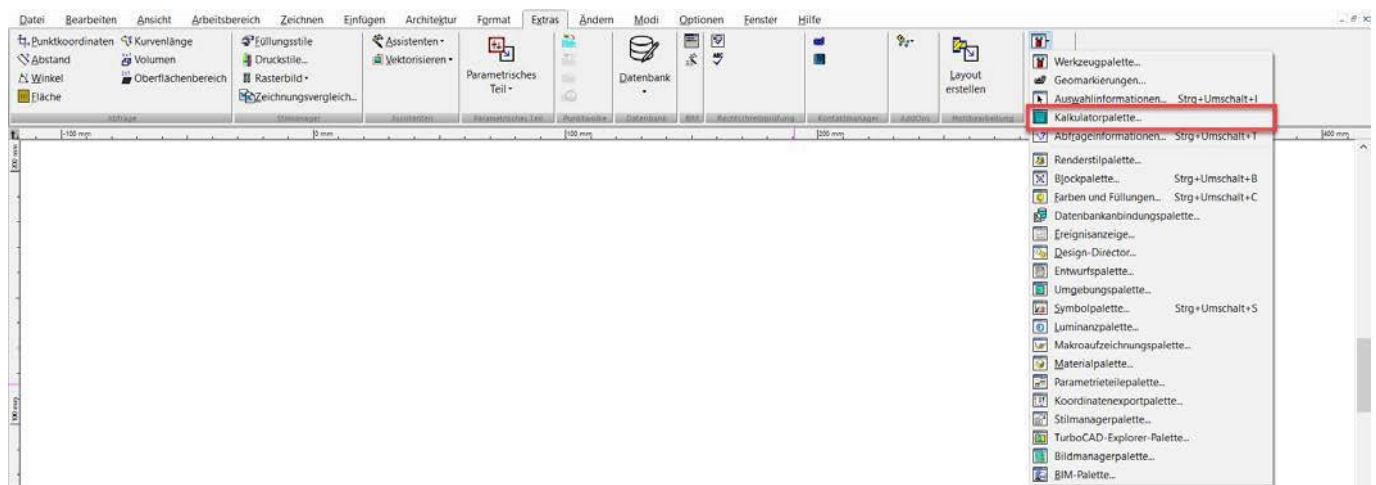
## Kalkulatorpalette

# Paletten - Kalkulatorpalette

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras Paletten, Kalkulatorpalette**

**Tastenkombination: <F2> (<Strg+F2> zum Schließen)**



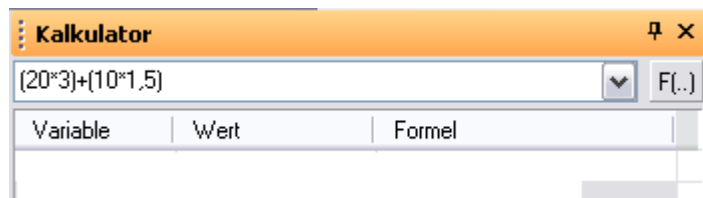
Ermöglicht numerische Berechnungen in TurboCAD und die Definition von Variablen.

Kalkulator		
(20*3)+(10*1,5) = 75		
Variable	Wert	Formel
Länge	5,00	Länge=5
Breite	2,50	Breite=Länge/2

Mit dieser Palette können Sie außerdem Bemaßungen [Zwangsbedingungen](#) zuweisen.

## Mathematische Berechnungen

Geben Sie zur Ausführung einer Berechnung die Werte im obersten Feld der Palette ein. Verwenden Sie dabei Klammern nach Bedarf, um eingeschlossene Ausdrücke zu erstellen. Leerzeichen sind nicht zulässig. Die vier mathematischen Operatoren müssen als +, -, \* (multiplizieren) und / (dividieren) eingegeben werden.

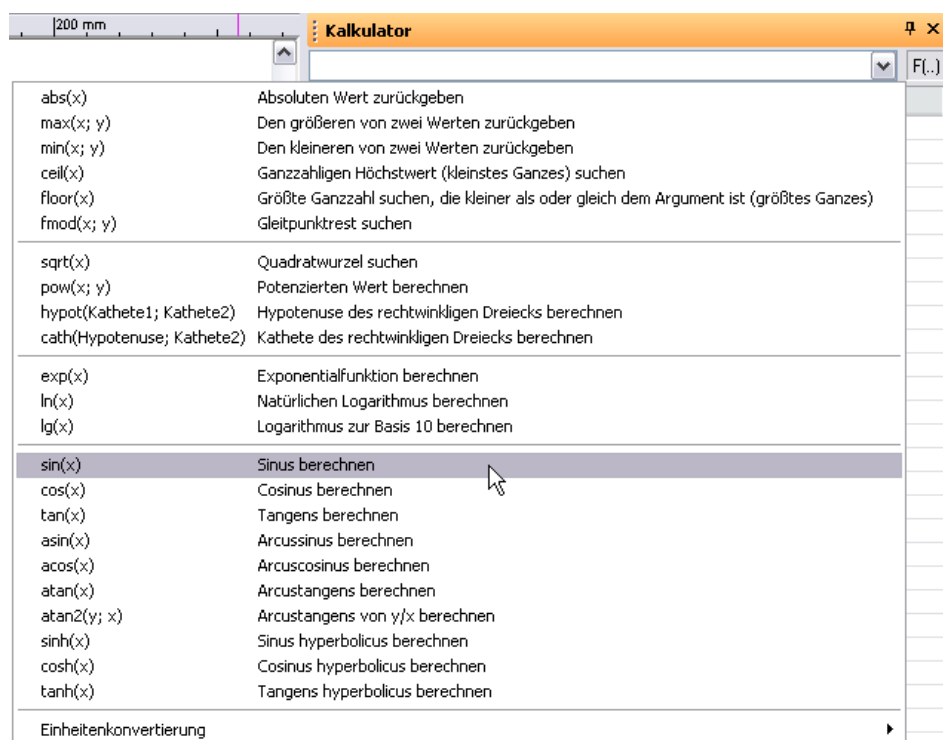


Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste, um die Berechnung auszuführen und das Ergebnis einzublenden.

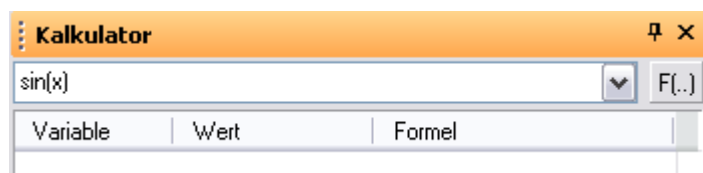
Außerdem können diese Zeichen anstelle des jeweiligen Zahlenwerts verwendet werden:

- pi =3,1415926
- e =2,71828

Mit der Funktionsschaltfläche (F) können Sie für den Wert in der Klammer eine Funktion ausführen. Wählen Sie zum Beispiel **sin(x)** aus, um den Sinus eines Winkels zu erhalten.



sin(x) wird im Kalkulatorfeld angezeigt (Sie können diesen Ausdruck auch manuell eingeben).



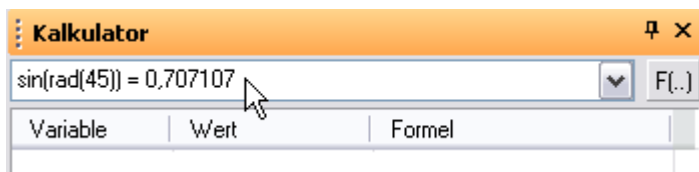
Der Sinus wird für Argumente in der Einheit "Radiant" berechnet, Argumente in Grad müssen also zuerst umgewandelt werden. Wählen Sie im Funktionsmenü unter

Einheitenkonvertierung die Option "rad(a)" aus, um "Grad" in "Radiant" umzuwandeln.

rad(a) Grad in Radiant konvertieren deg(a) Radiant in Grad konvertieren	lg(x) Logarithmus zur Basis 10 berechnen
ft-->in(x) "Fuß" in "Zoll" konvertieren yd-->in(x) "Yard" in "Zoll" konvertieren mm-->in(x) "mm" in "Zoll" konvertieren cm-->in(x) "cm" in "Zoll" konvertieren m-->in(x) "m" in "Zoll" konvertieren	sin(x) Sinus berechnen cos(x) Cosinus berechnen tan(x) Tangens berechnen asin(x) Arcussinus berechnen acos(x) Arcuscosinus berechnen atan(x) Arcustangens berechnen atan2(y; x) Arcustangens von y/x berechnen sinh(x) Sinus hyperbolicus berechnen cosh(x) Cosinus hyperbolicus berechnen tanh(x) Tangens hyperbolicus berechnen
ft-->m(x) "Fuß" in "m" konvertieren yd-->m(x) "Yard" in "m" konvertieren mm-->m(x) "mm" in "m" konvertieren cm-->m(x) "cm" in "m" konvertieren in-->m(x) "Zoll" in "m" konvertieren	

Ordnen Sie den Ausdruck so an, dass die Klammern an der richtigen Stelle sind, und geben Sie den Winkel in Grad an (45 in diesem Fall):

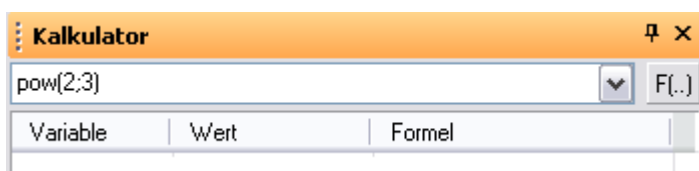
Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste, um das Ergebnis zu erhalten.



Bei einigen Funktionen werden zwei Werte benötigt, wie z. B. bei Exponentialfunktionen. Mit **pow(x,y)** wird die Potenz "x hoch y" berechnet.

abs(x)	Absoluten Wert zurückgeben
max(x; y)	Den größeren von zwei Werten zurückgeben
min(x; y)	Den kleineren von zwei Werten zurückgeben
ceil(x)	Ganzzahligen Höchstwert (kleinstes Ganzes) suchen
floor(x)	Größte Ganzzahl suchen, die kleiner als oder gleich dem Argument ist (größtes Ganzes)
fmod(x; y)	Gleitpunktrest suchen
sqrt(x)	Quadratwurzel suchen
pow(x; y)	Potenzierten Wert berechnen
hypot(Kathete1; Kathete2)	Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks berechnen
cath(Hypotenuse; Kathete2)	Kathete des rechtwinkligen Dreiecks berechnen

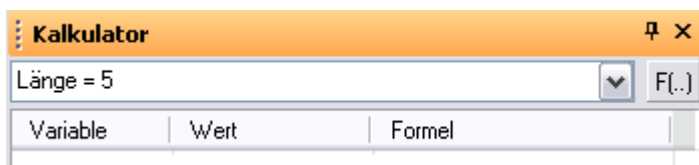
Geben Sie die Werte ein, und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste, um das Ergebnis anzuzeigen.



## Variablen definieren und verwenden

Sie können die Kalkulatorpalette nicht nur zum Berechnen numerischer Gleichungen, sondern auch zum Definieren von Variablen verwenden. Nachfolgende Werte und Variablen können dann auf bereits erstellten Variablen basieren.

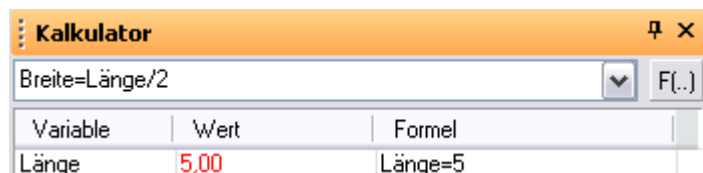
Geben Sie im Kalkulatorfeld die Variablendefinition im Format "Variablenname=Wert" (in diesem Beispiel: *Länge=5*) ein. Der Wert kann eine Zahl, eine Funktion oder eine andere Variable sein. Bei Variablen wird zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Leerstellen sind nicht zulässig.



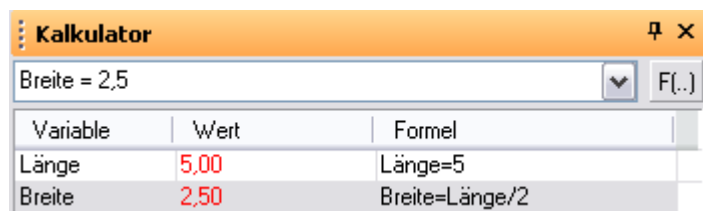
Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste. Variable, Wert und Formel werden in der Liste unten aufgeführt.

Eine Variable oder Formel kann auch direkt in die Felder der Liste eingegeben werden.

Die nächste Variable kann auf einer vorhandenen Variablen basieren. Geben Sie im Kalkulatorfeld eine Gleichung ein, in der ein Variablenname verwendet wird, wie z. B. "Breite=Länge/2".



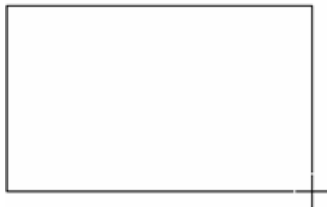
Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste. Anschließend wird die neue Variable zusammen mit dem berechneten Wert angezeigt.



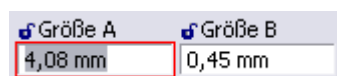
## Ausdrücke in Datenfeldern verwenden

Zahlen oder Variablen aus der Kalkulatorpalette können in der Kontrollleiste oder den Koordinatenfeldern als Werte verwendet werden.

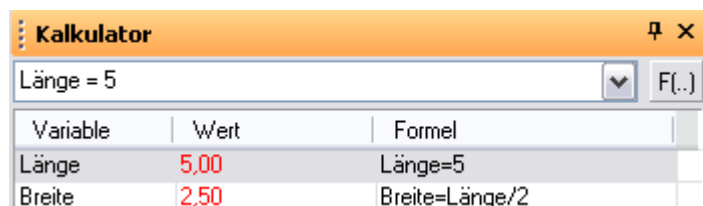
Definieren Sie z. B. Längen- und Breitenvariablen und zeichnen Sie ein [Rechteck](#). Wählen Sie den ersten, aber nicht den zweiten Eckpunkt aus.



Drücken Sie die *<Tab>*-Taste, um auf das erste Feld der Kontrollleiste zuzugreifen. Der Wert wird hervorgehoben.

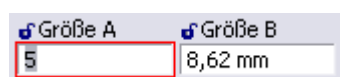


Rufen Sie die Kalkulatorpalette auf. Geben Sie im Kalkulatorfeld **Länge** ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.



**Hinweis:** Sie können auch einen aus mehreren Zahlen bestehenden mathematischen Ausdruck oder einen Ausdruck mit einer oder mehreren Variablen eingeben.

In der Kontrollleiste enthält das erste Feld den neuen Wert.





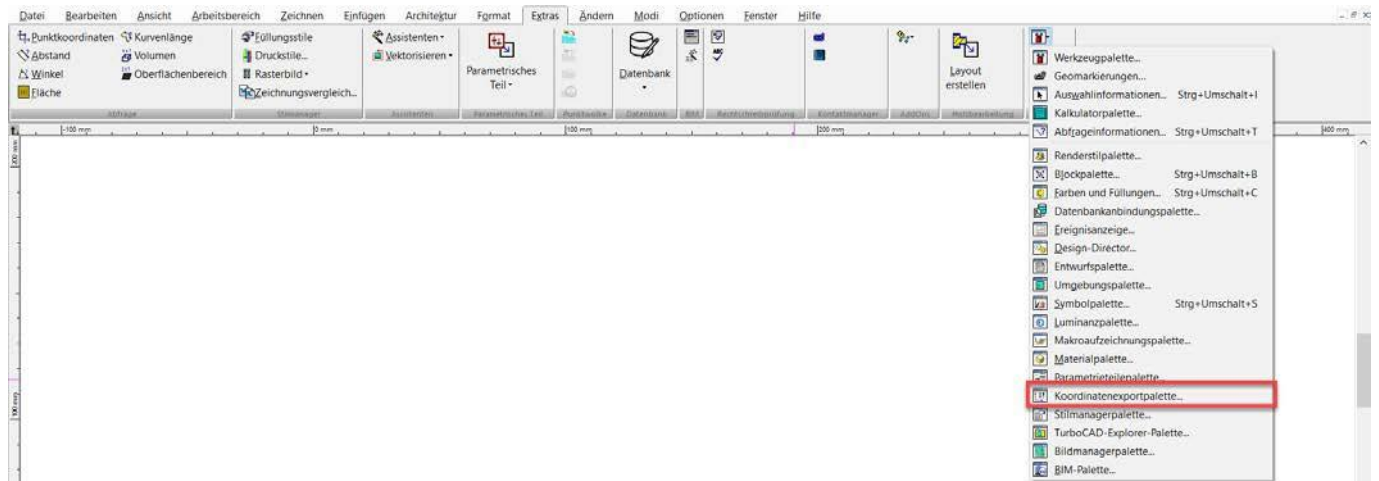
Drücken Sie bei den nachfolgenden Koordinatenfeldern oder Feldern der Kontrollleiste nicht die <Tab>-Taste für den Bildlauf. Setzen Sie stattdessen den Mauszeiger in das gewünschte Feld und rufen Sie die Kalkulatorpalette auf.

## Koordinatenexportpalette

# Paletten - Koordinatenexportpalette

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, Koordinatenexportpalette**



In der Koordinatenexport-Palette lassen sich Punktdaten aus der Geometrie in Modellen und Zeichnungen ableiten. Die Daten lassen sich dabei in das gängige CSV-Format exportieren.

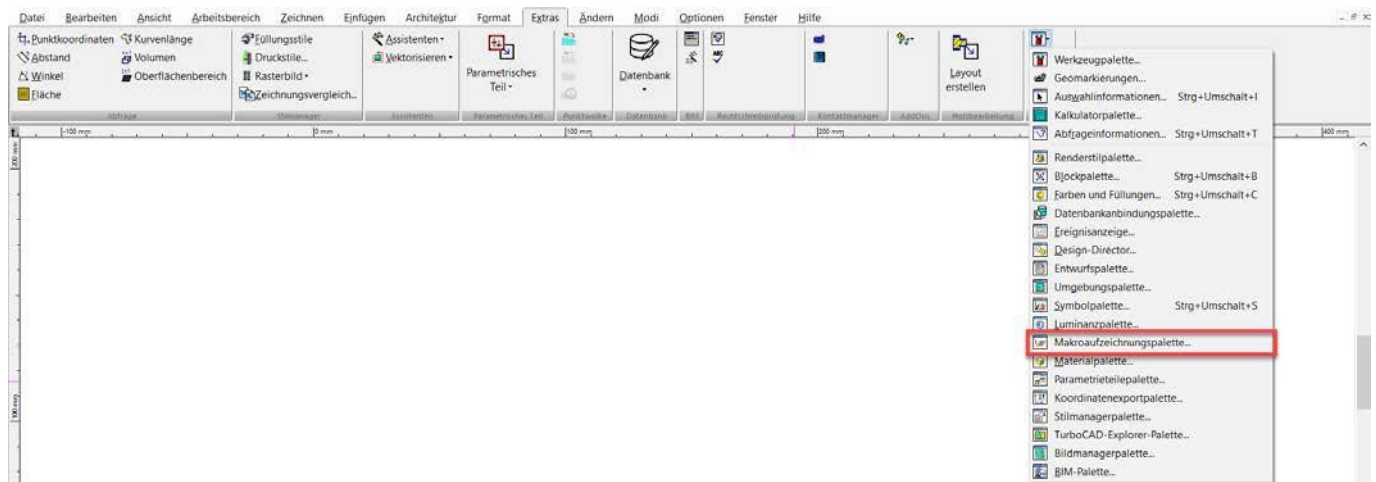
Siehe [Koordinatenexport](#).

## MakroaufzeichnungspaLETTE

# Paletten - MakroaufzeichnungspaLETTE

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Makroaufzeichnung**



Erstellt Skripts und gibt sie wieder. Dabei handelt es sich um Szenarien zum Erstellen und Bearbeiten von Objekten und Ändern der Eigenschaften. Sie können außerdem Objektumwandlungen, wie Verschieben, Kopieren, Skalieren und Drehen, aufzeichnen. Skripts können zur späteren Wiedergabe gespeichert werden.

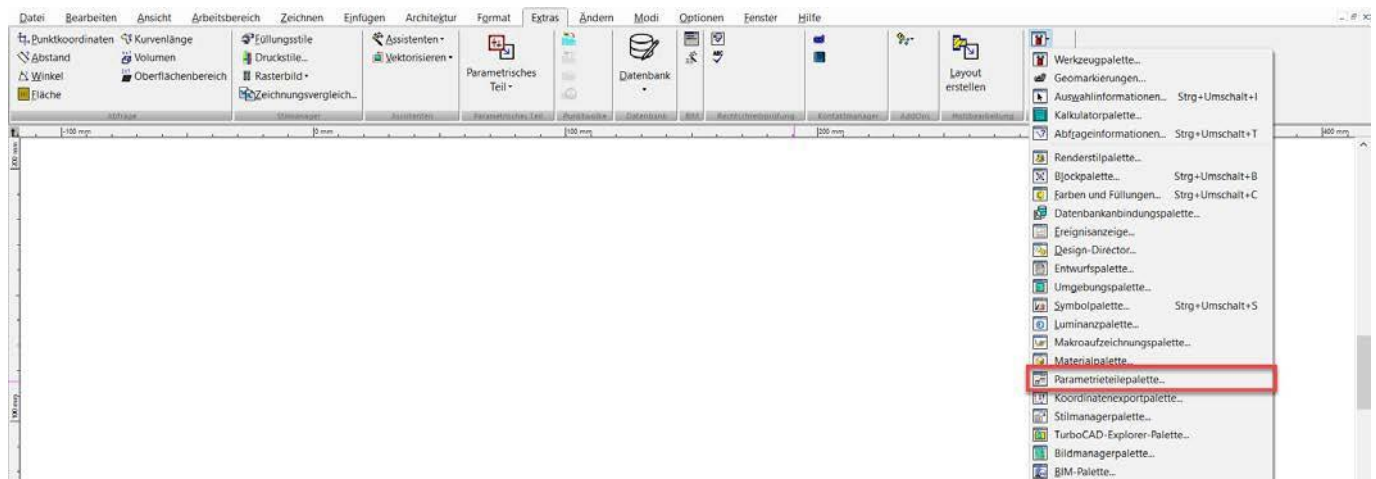
Siehe [Makroaufzeichnung](#).

## Makroeditor für Parameterteile

# Paletten - Makroeditor für Parameterteile

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Parameterteilepalette**



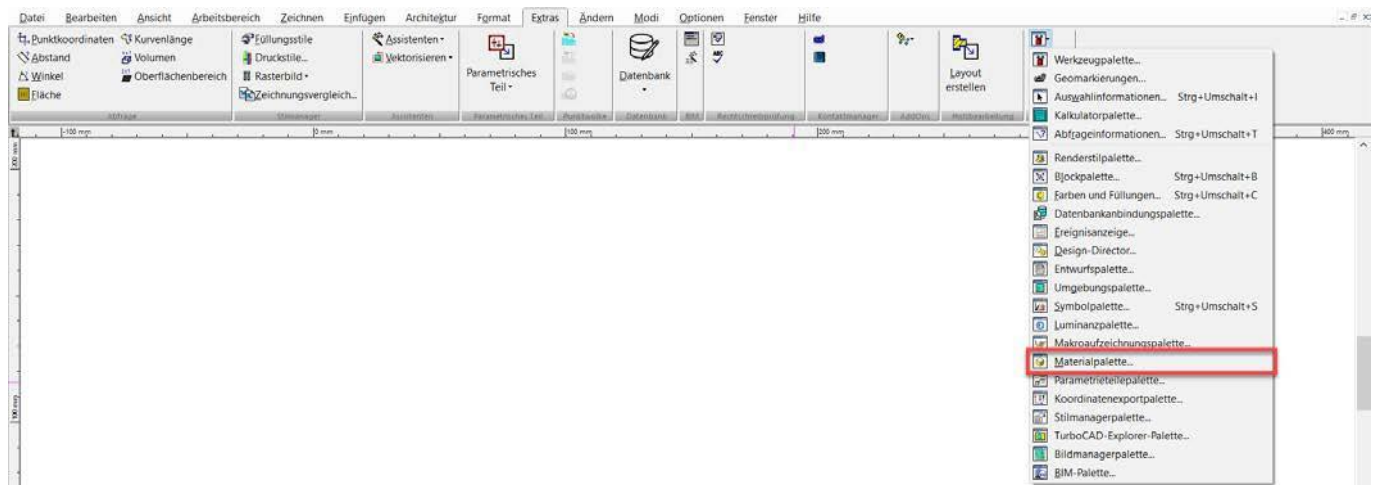
Über diese Palette können Sie Makros für parametrische Teile schreiben oder bearbeiten.

Siehe [Makroeditor für Parameterteile](#).

## Materialpalette

# Paletten - Materialpalette

**Menü: Extras, Paletten, Materialpalette**

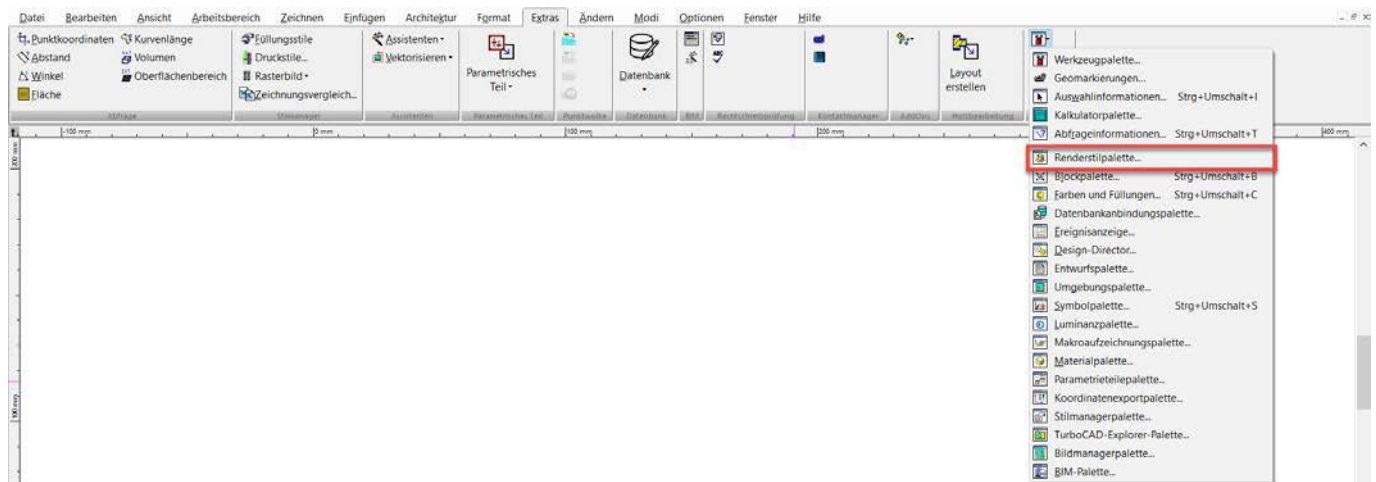


[Materialien](#) können 3D-Objekten zugewiesen werden, um ein realistischeres Rendern zu ermöglichen. Siehe [Materialpalette](#).

## Renderstilpalette

# Paletten - Renderstilpalette

**Menü: Extras, Paletten, Renderstilpalette**



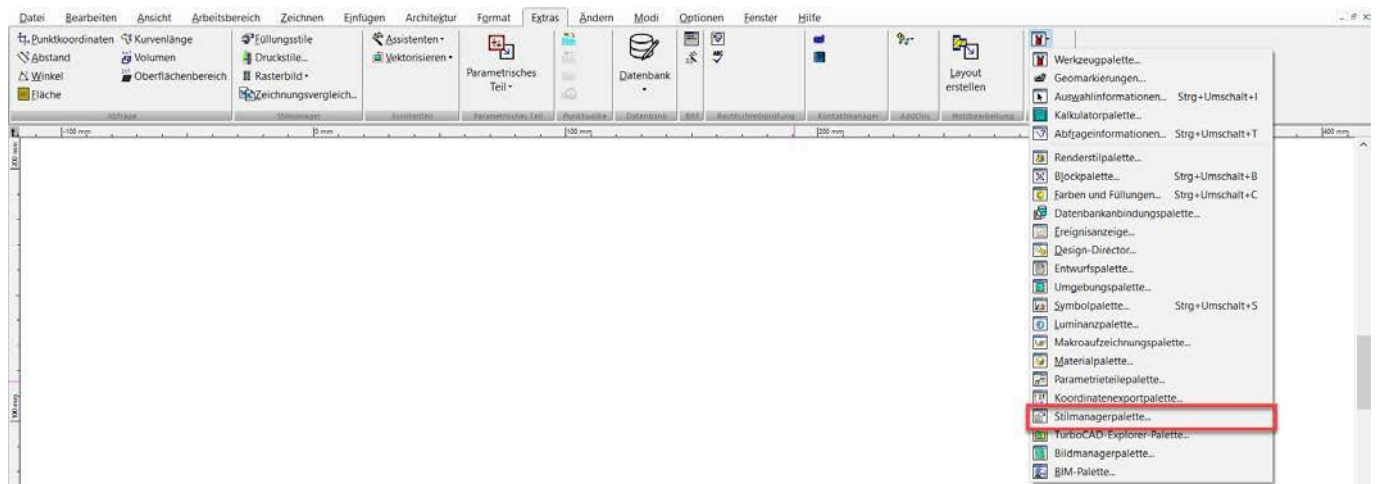
[Renderstile](#) bieten Einstellungen, die stilistisches Rendern erlauben. Siehe [Renderstilpalette](#).

## Stilmanagerpalette

# Paletten - Stilmanagerpalette

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Stilmanagerpalette**

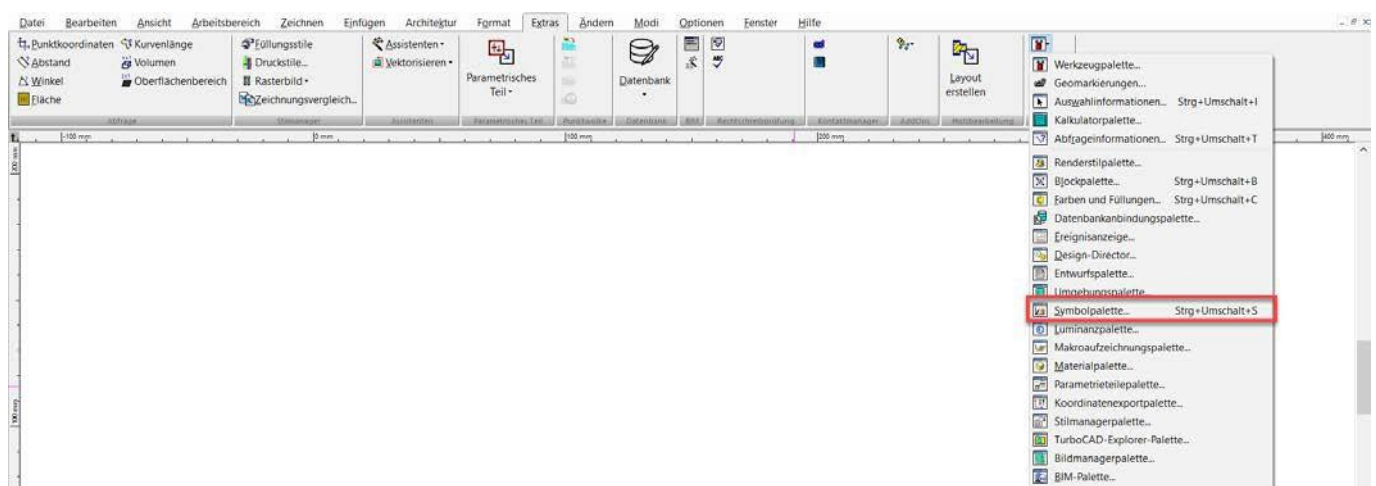


Über den [Stilmanager](#) können Sie Stile für einige gebräuchliche AEC-Objekte definieren, wie z. B. Fenster, Türen und Tabellen.

## Symbolpalette

# Paletten - Symbolpalette

**Menü: Extras, Paletten, Symbolpalette**



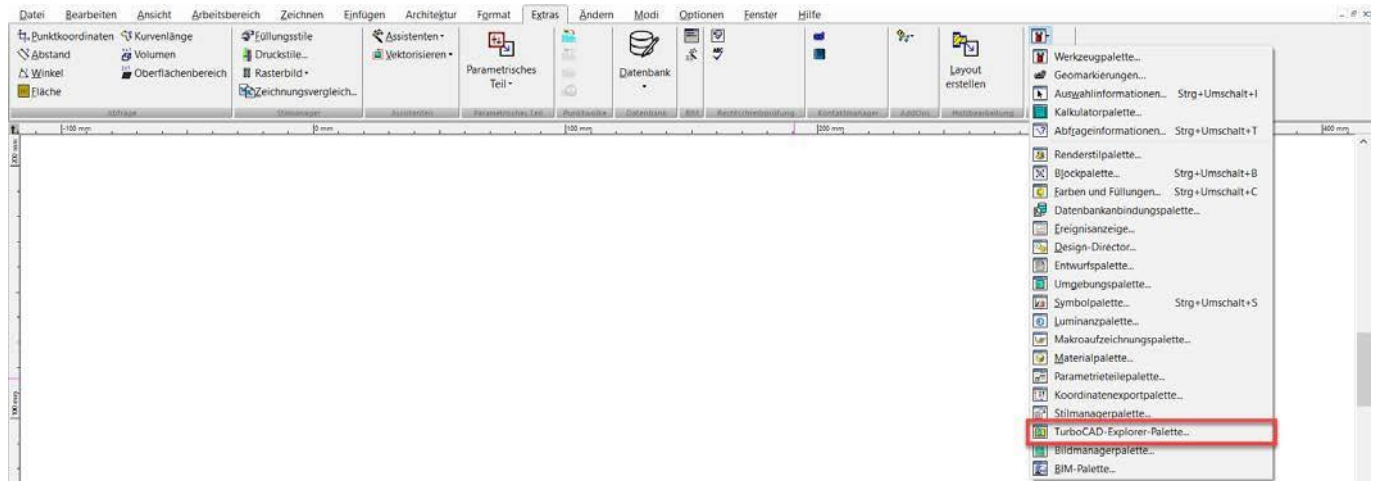
[Symbole](#) und parametrische Teile sind Objektgruppen, die für den wiederholten Gebrauch zur Verfügung stehen. Während Gruppen und Blöcke interne Elemente einer Zeichnung darstellen, sind Symbole und Teile externe Dateien. Mit der **Symbolpalette** können Sie Symbole aus den verschiedenen Symbolbibliotheken, die entweder zusammen mit TurboCAD installiert wurden oder die Sie selbst erstellen, anzeigen und einfügen. Sie können die Palette außerdem zum Speichern von Symbolen verwenden.

## TurboCAD-Explorer-Palette

# Paletten - TurboCAD-Explorer-Palette

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, TurboCAD-Explorer-Palette**



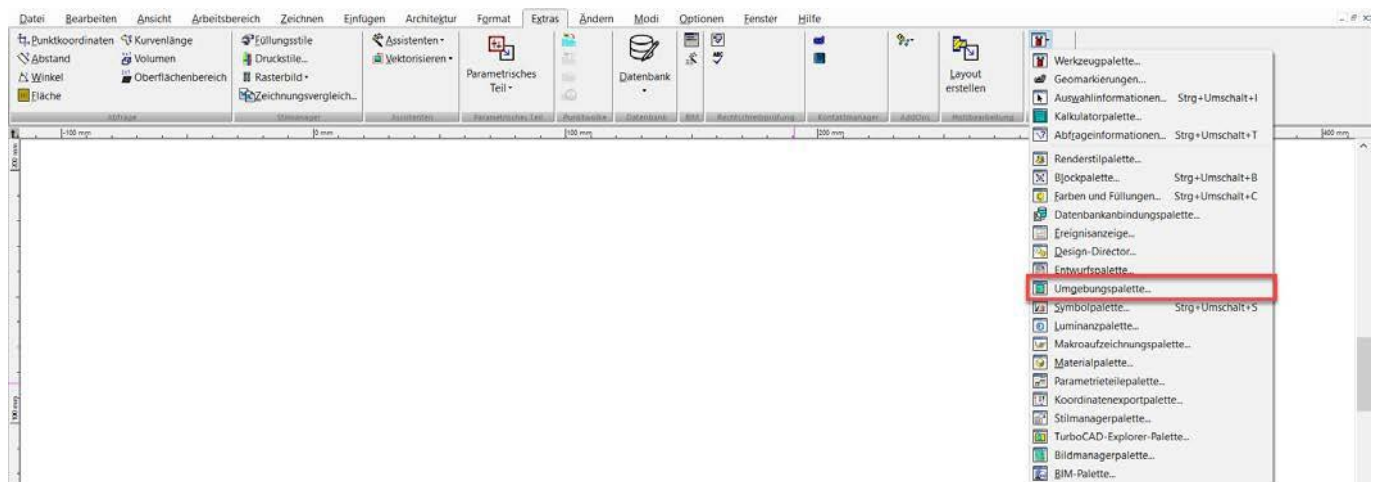
Mit dieser Mehrzweckpalette können Sie nach Dateien suchen, Komponenten (Layer, Blöcke usw.) aller geöffneten Dateien anzeigen und Komponenten von einer Datei in eine andere kopieren.

Siehe [TurboCAD-Explorer-Palette](#).

## Umgebungspalette

# Paletten - Umgebungspalette

**Menü: Extras, Paletten, Umgebungspalette**

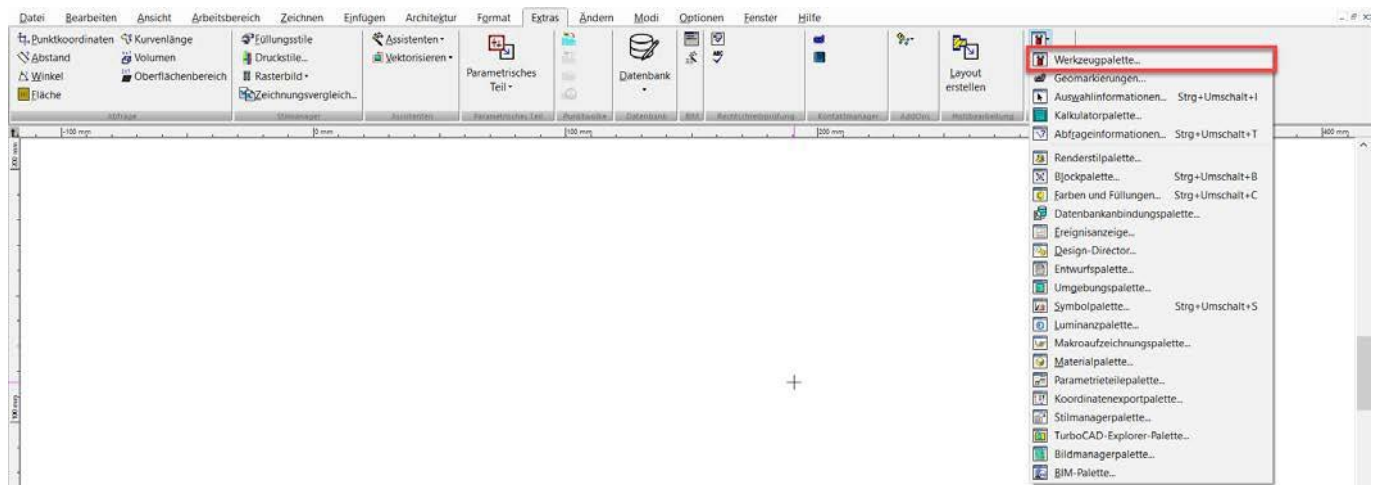


[Renderszenenumgebungen](#) können einer Zeichnung zugewiesen werden, um das Rendern zu verbessern. Es stehen Optionen für den Modellhintergrund und -vordergrund zur Verfügung. Weitere Informationen zur Verwendung der Palette finden Sie unter [Umgebungspalette](#).

## Werkzeugpalette

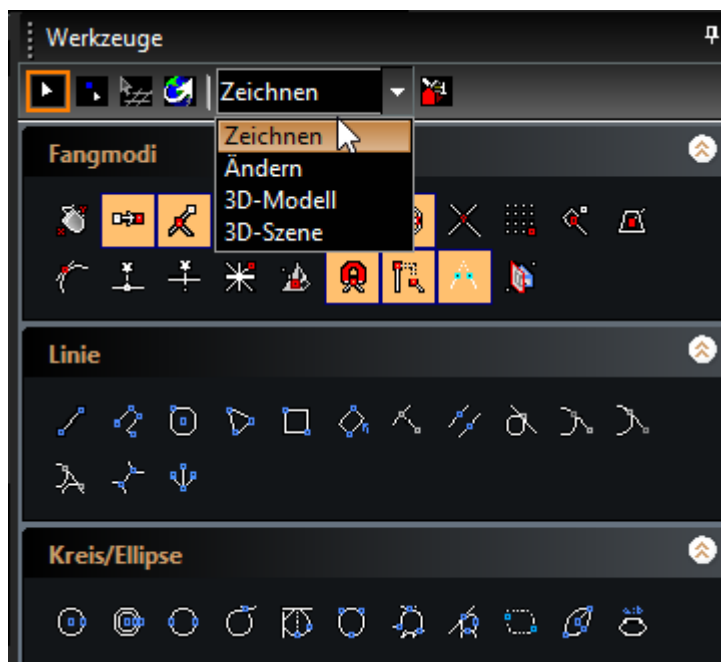
# Paletten - Werkzeugpalette

**Menü: Extras, Paletten, Werkzeugpalette**



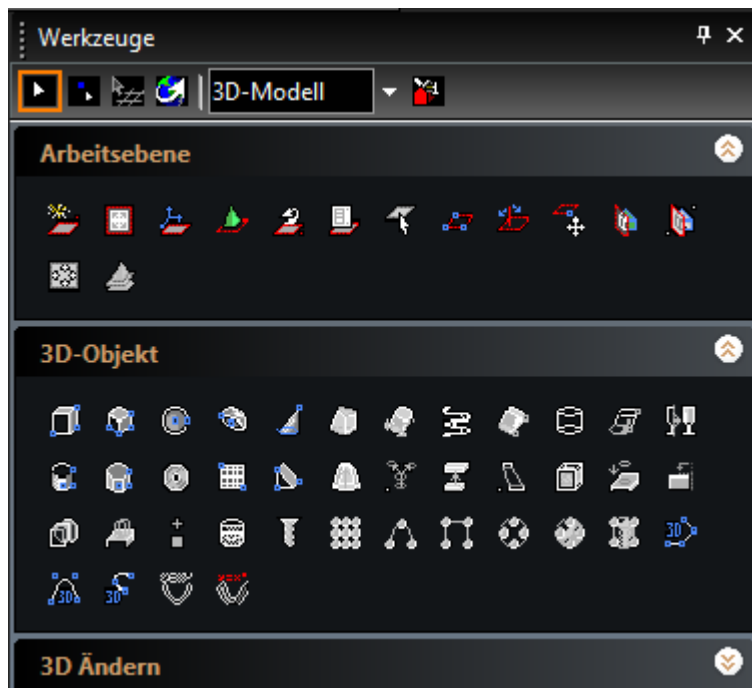
Diese Palette enthält eine Vielzahl von häufig verwendeten Werkzeugen.

Die Werkzeugpalette enthält standardmäßig vier Vorlagen von Werkzeuggruppen. Die Standardvorlage ist **Zeichnen**, die Symbolleisten für Fangmodi und Zeichenwerkzeuge (Linie, Doppellinie, Kurve usw.) enthält.

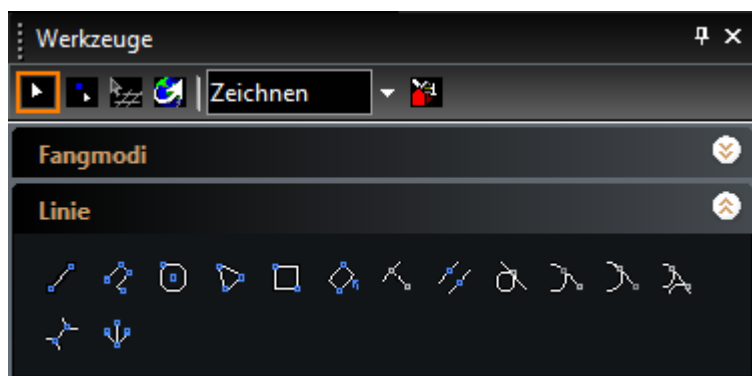


Wenn Sie zu einer anderen Vorlage wechseln, wie **3D-Modell**, werden die entsprechenden Werkzeuge angezeigt (in diesem Fall für die 3D-Modellierung: **Arbeitsebene**, **3D Ändern** usw.).

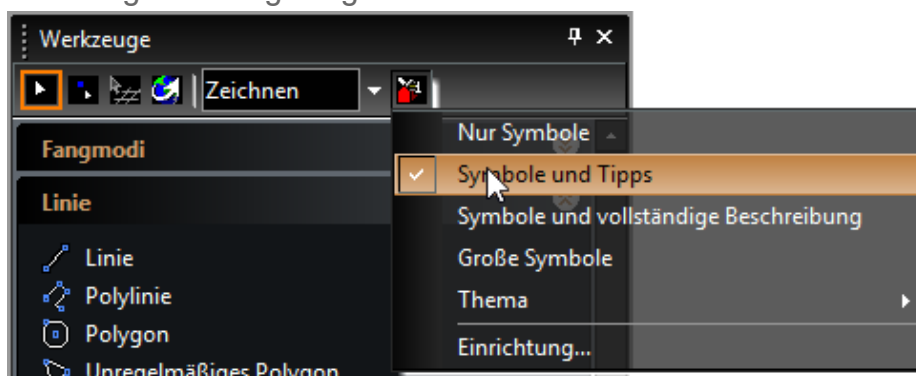




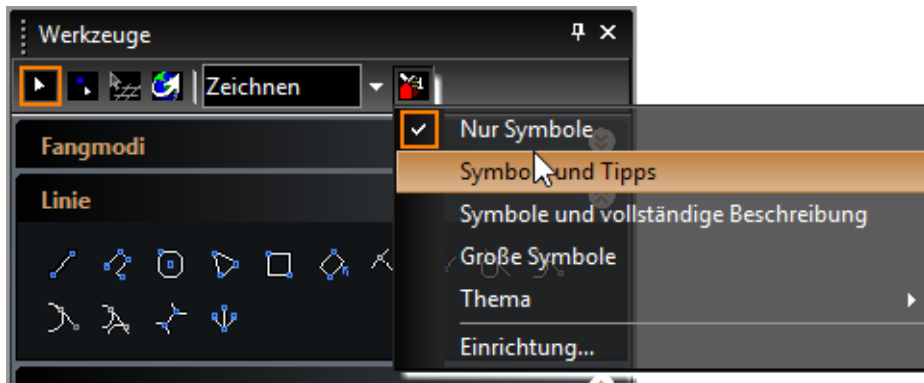
Öffnen Sie eine Werkzeuggruppe, um zu sehen, welche Werkzeuge enthalten sind. Diese Werkzeuge werden auch in der gleichnamigen Symbolleiste angezeigt. Die Symbolleiste **Linie** ist beispielsweise als separate Symbolleiste oder als Flyout-Symbolleiste an der linken vertikalen Symbolleiste verfügbar. Wenn Sie die Werkzeuge für **Linie** häufig verwenden, sollten Sie sie in dieser Palette geöffnet lassen, um den Zugriff zu erleichtern.



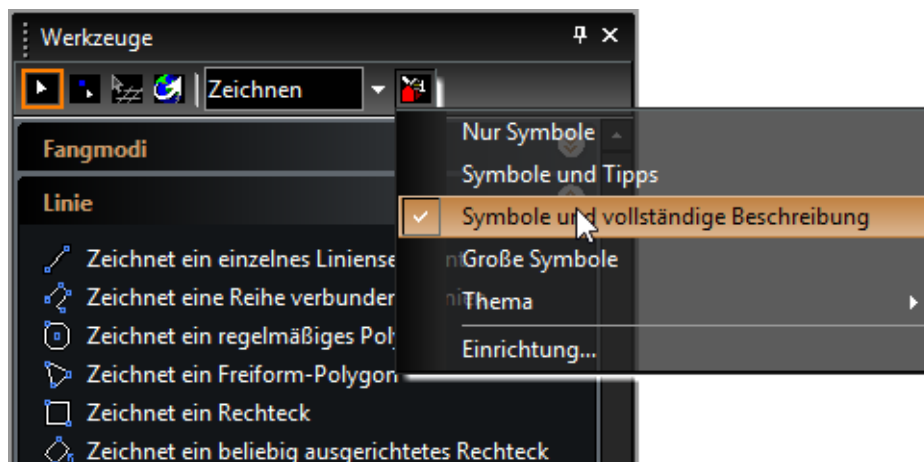
Sie können auch steuern, wie diese Werkzeuge in der Palette aufgelistet werden. Klicken Sie auf das Dropdown-Symbol **Palettenoptionen** in der Symbolleiste der **Werkzeugpalette**. Bei Auswahl von **Symbole und Tipps** werden für jedes Werkzeug ein Symbol und ein Werkzeugname angezeigt.



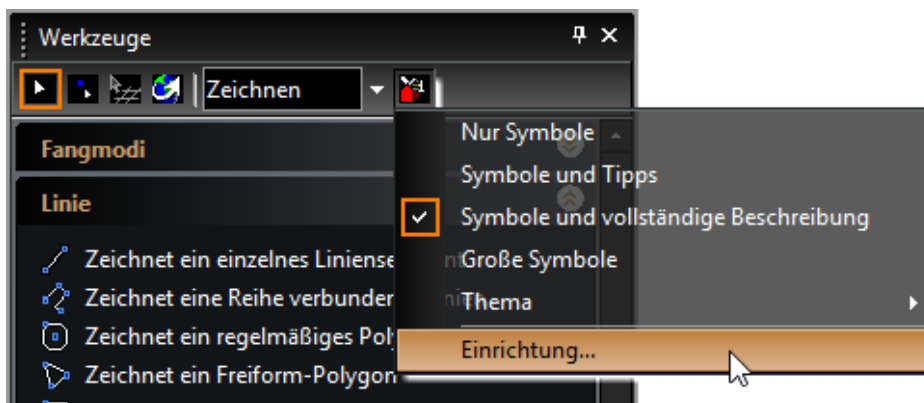
Bei Auswahl von **Nur Symbole** werden nur Symbole angezeigt. Diese Anzeige ist von Nutzen, wenn Sie bereits mit den Werkzeugen vertraut sind und Platz sparen möchten.



Bei **Symbole und vollständige Beschreibung** wird zusammen mit dem Symbol eine umfassende Werkzeugbeschreibung angezeigt (empfehlenswert, wenn Sie nicht mit allen Werkzeugen vertraut sind).

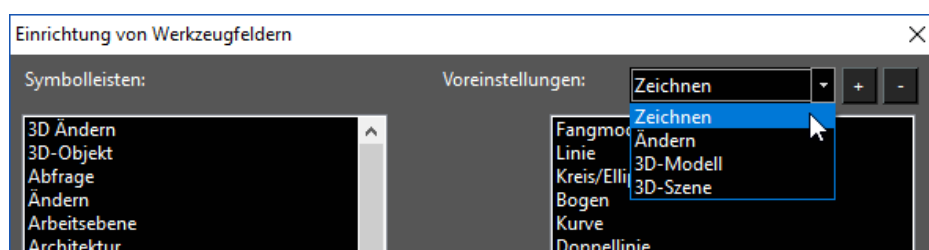


Sie können auch neue Vorlagen erstellen. Klicken Sie dazu auf das Symbol **Palettenoptionen** und wählen Sie die Option **Einrichtung** aus.



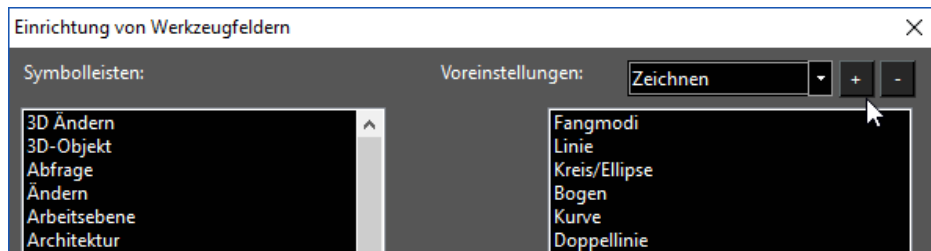
**Hinweis:** Bei Auswahl von **Thema** können Sie Darstellung und Farben der Werkzeugpalette steuern.

Die Standardvorlagen (Werkzeugfelder) sind im Folgenden aufgeführt:

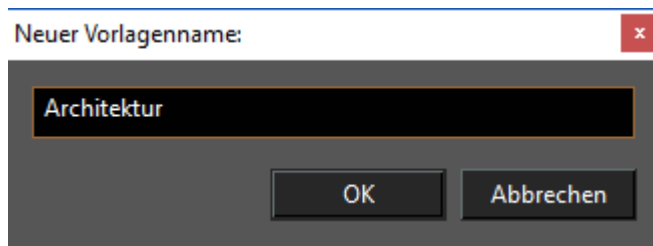


Zum Erstellen einer neuen Vorlage klicken Sie auf das Pluszeichen.

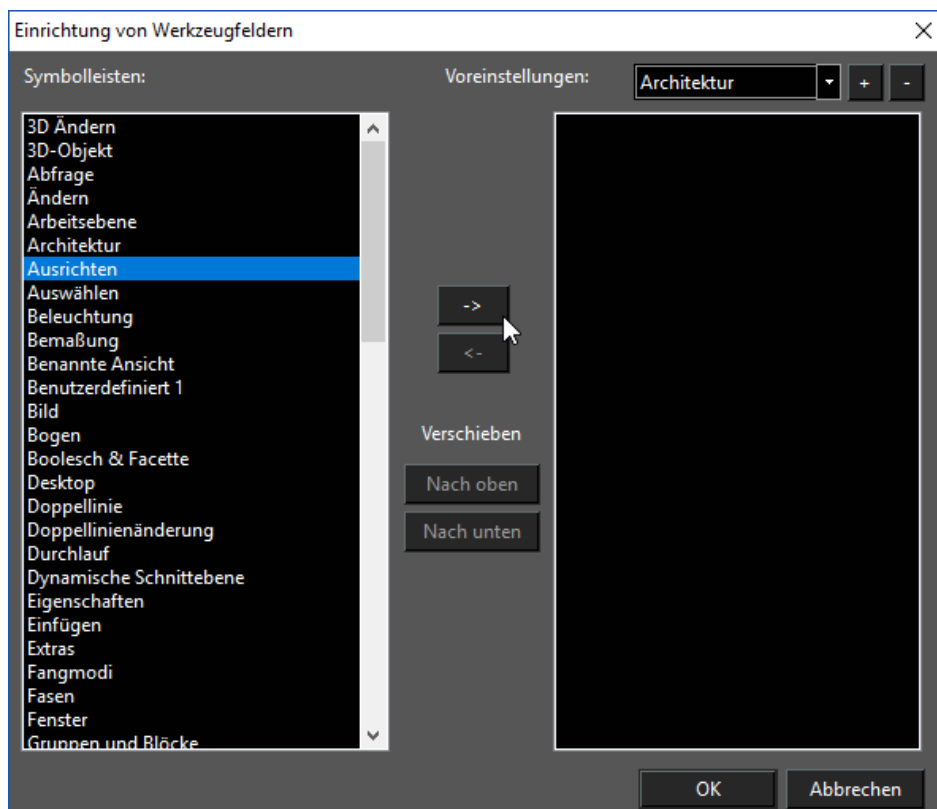




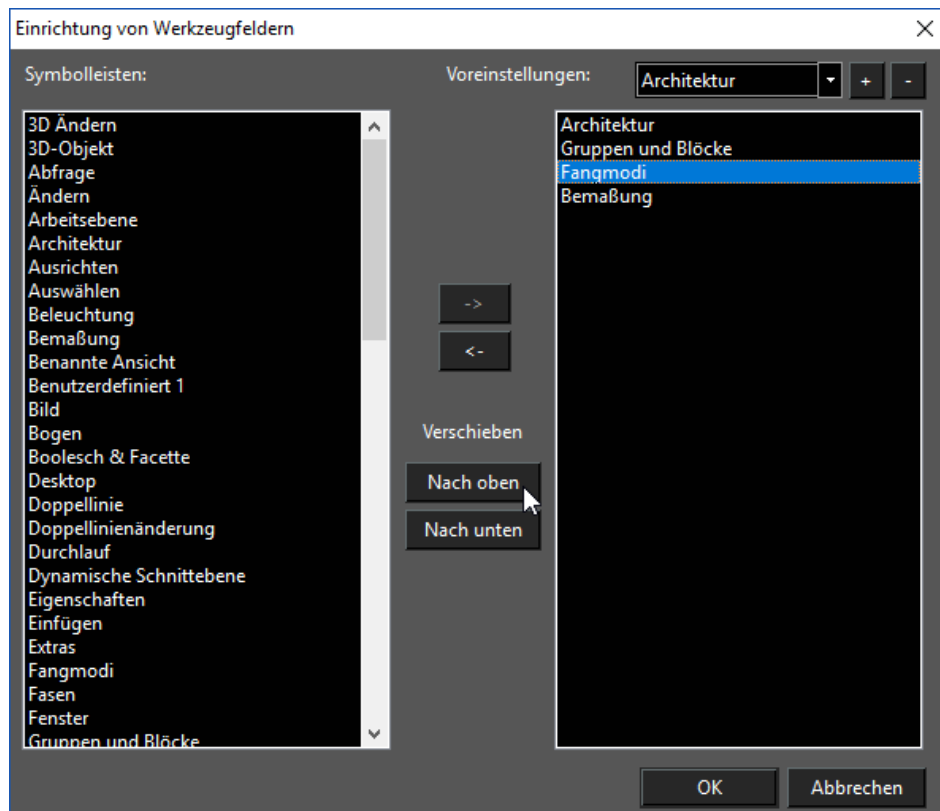
Sie werden dann aufgefordert, einen Namen für die Vorlage einzugeben. Wenn Sie beispielsweise architektonische Zeichnungen erstellen, können Sie diese Vorlage "Architektur" nennen.



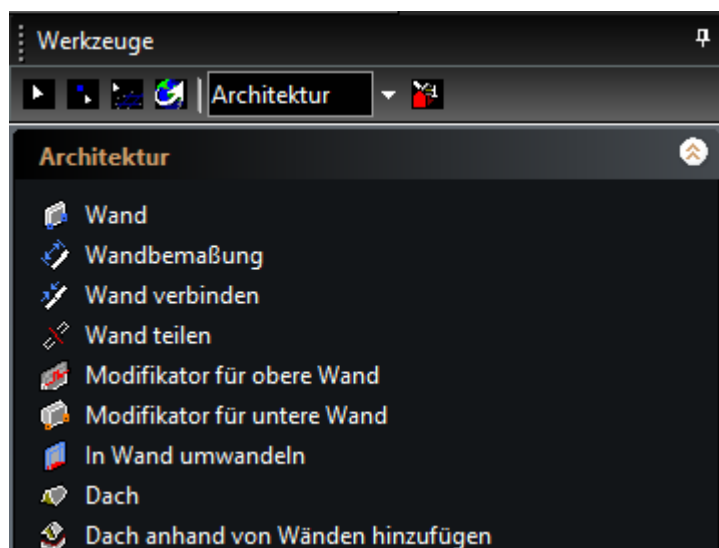
Suchen Sie auf der linken Seite des Fensters die Symbolleisten, die Sie dieser Vorlage hinzufügen möchten. Klicken Sie auf den nach rechts weisenden Pfeil, um sie der Liste hinzuzufügen. (Sie können auch auf den Namen der Symbolleiste doppelklicken.)



Fügen Sie weitere Symbolleisten hinzu. Mit den Symbolen **Nach oben** und **Nach unten** können Sie die Reihenfolge der Vorlage festlegen.



Klicken Sie auf OK. Die Werkzeuggruppe "Architektur" wird in der Palette angezeigt.

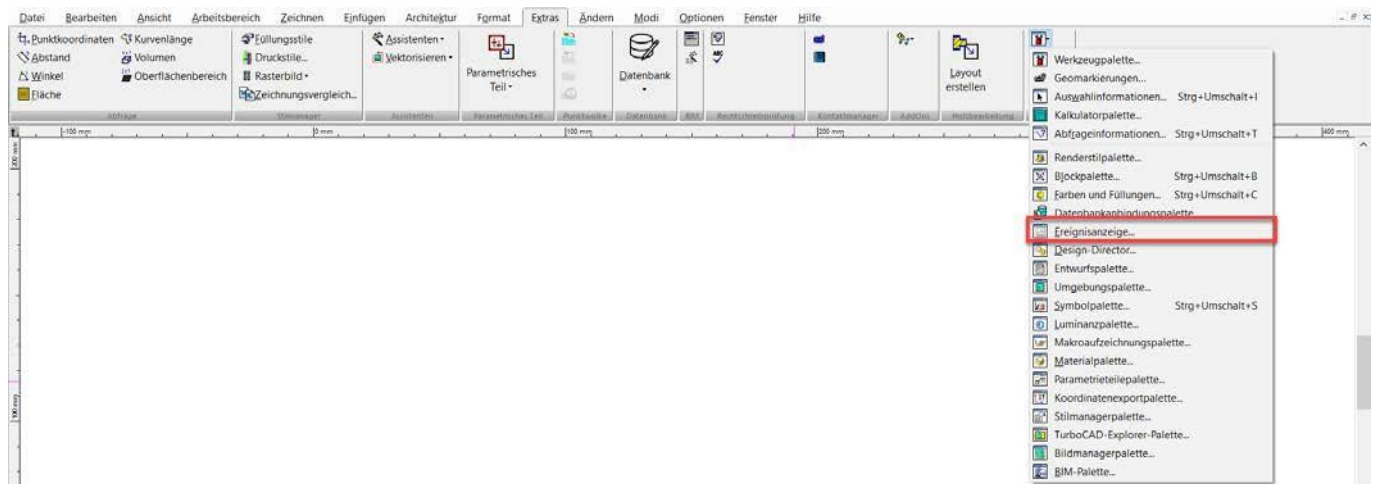


## Ereignisanzeige

# Paletten - Ereignisanzeige

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

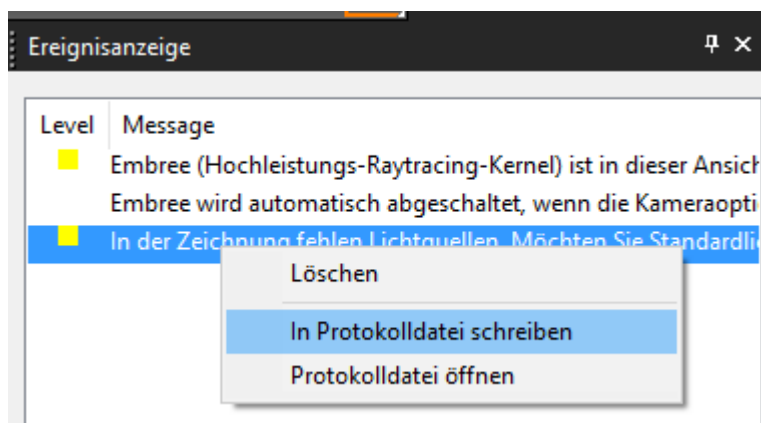
**Menü: Extras, Paletten, Ereignisanzeige**



Die Palette **Ereignisanzeige** erstellt ein detailliertes Protokoll für Ereignisse, bei denen Fehler und Warnungen auftreten, um leichten Zugriff auf Diagnoseinformationen zu erhalten.

### Kontextmenü

- **Löschen:** Löscht alle Ereignisse.
- **In Protokolldatei schreiben:** Schaltet die Aufzeichnung in eine Protokolldatei ein/aus.
- **Protokolldatei öffnen:** Öffnet die Protokolldatei in einem Texteditor.

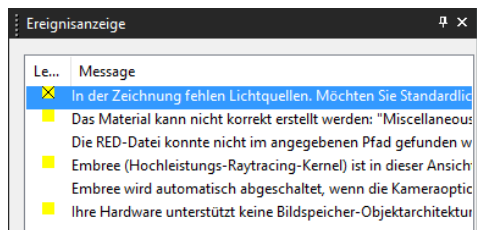
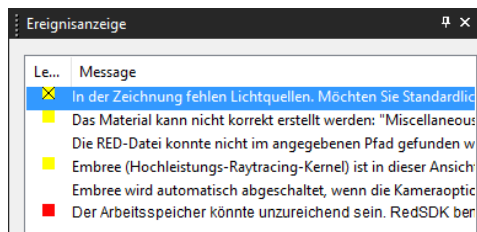


### Level

Das unter diesem Feld angezeigte Symbol kann 3 Farben haben mit folgender Bedeutung:

- Gelb = Warnung
- Rot = Kritisch
- Grün = Info

Wenn der Anzeigeparameter eines Warndialogfelds deaktiviert wurde, erscheint das Symbol in der Ereignisanzeige durchgestrichen (X).

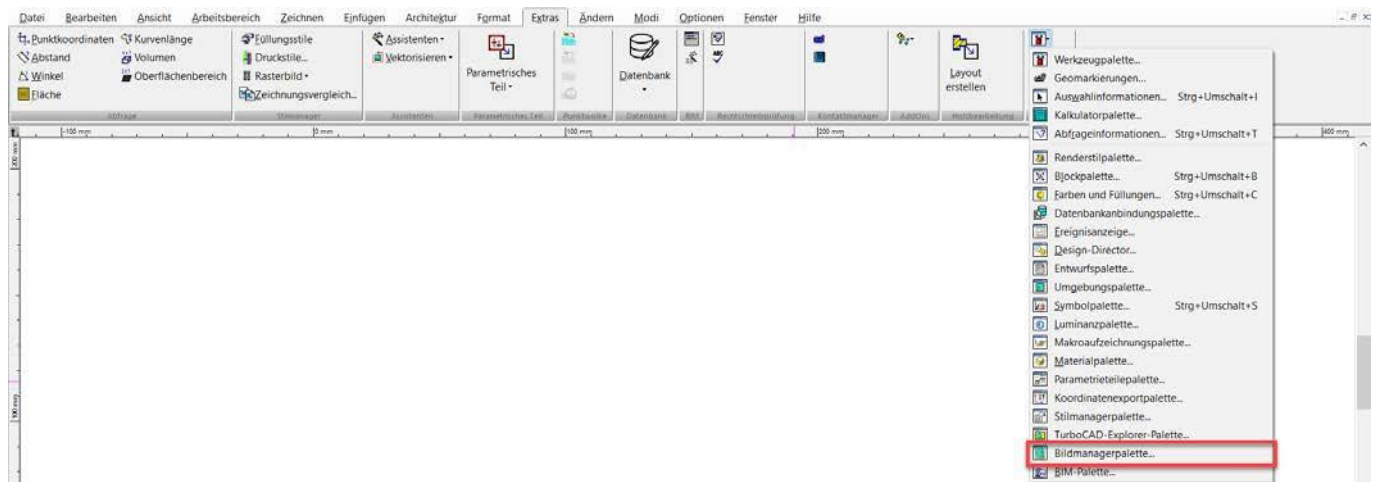


## Bildmanager

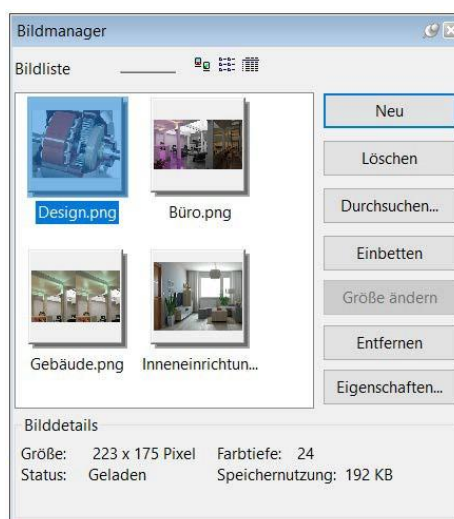
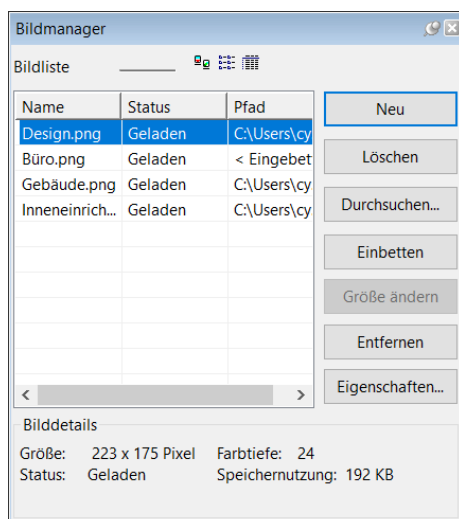
# Paletten - Bildmanager

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

Menü: Extras, Paletten, Bildmanagerpalette

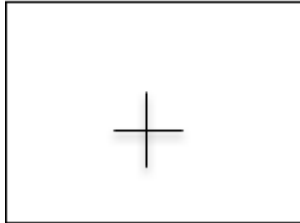


Über den Bildmanager lassen sich die Rasterbilder in der aktuellen Zeichnung manipulieren. In diesem Fenster können Sie Dateien direkt über die Bildliste in die Zeichnung einfügen. Um Bilder in die Bildliste einzufügen, klicken Sie auf **Neu** und wählen Sie eines oder mehrere Bilder aus.

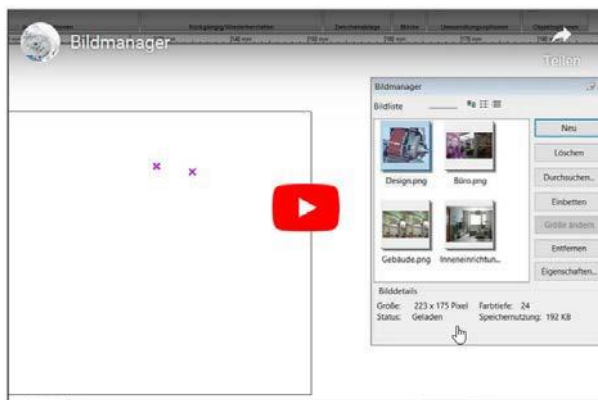


So fügen Sie ein Bild in die Zeichnung ein:

Ziehen Sie das Bild per Drag & Drop vom Bildmanager in den Zeichenbereich.



Verwenden Sie die Option **PPI** (Pixel Pro Inch) oder die Optionen **Breite** und **Höhe** in der Kontrollleiste, um die Bildgröße einzustellen.



Die PPI-Bildeigenschaft ist ebenfalls über die Palette **Auswahlinformationen** ansteuerbar (unter Pixel pro Zoll).

In der Symboleiste im oberen Bereich der Palette können Sie einstellen, ob die Bilder als Miniaturbilder, Liste oder detaillierte Liste angezeigt werden.

**Bildliste:** Listet alle in die Zeichnung eingefügten Bilder auf. Die Liste kann nach Name, Status oder Pfad sortiert werden. Klicken Sie zum Bearbeiten eines Namens zweimal auf den entsprechenden Namen. Sie können dann den neuen Namen eingeben.

**Neu:** Fügt eine neue Bilddatei in die Liste ein.

**Löschen:** Löscht eine Bilddatei aus der Liste.

**Durchsuchen:** Suche nach einem Bild, um die Quelldatei in einer Zeichnung zu ersetzen.

**Warnung:** Der Name der ursprünglichen Quelldatei wird weiter verwendet.

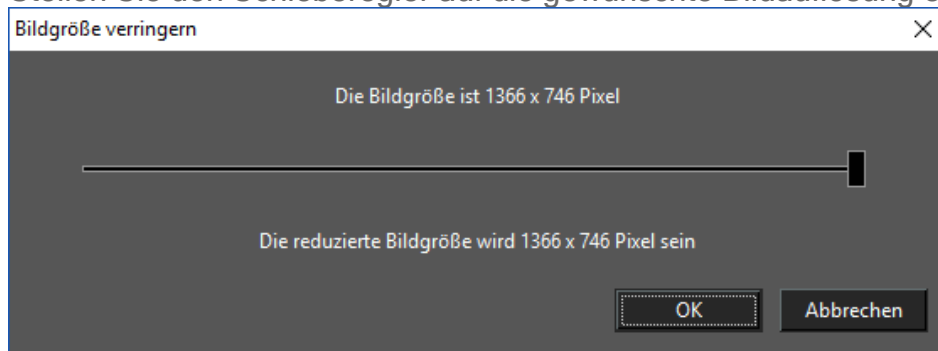
**Extrahieren:** Hebt die Einbettung auf und speichert das eingebettete Bild.

**Einbetten:** Speichert die Bilddatei in der Zeichnung als eingebettetes Objekt und nicht als

Verweis auf eine externe Datei.

**Größe ändern:** Reduziert die Auflösung des eingebetteten Bildes.

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Bildmanager** (Menü: **Extras, Bildmanager**) oder die Palette **Bildmanager**.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Größe ändern** für eingebettete Bilder bzw. **Einbetten** für nicht eingebettete Bilder.
3. Stellen Sie den Schieberegler auf die gewünschte Bildauflösung ein und drücken Sie **OK**.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anwenden**.

**Warnung:** Die Reduktion der Bildgröße ist irreversibel.

**Entfernen:** Löscht die Bilddaten aus dem Arbeitsspeicher.

**Neu laden:** Lädt die Bilddaten erneut in den Arbeitsspeicher.

**Eigenschaften:** Öffnet das Fenster **Bildvisualisierungseigenschaften**, in dem Sie die Bildqualität für größere Bilder einstellen können.



**OpenGL:** Begrenzt die Bildausgabe auf die maximale OpenGL-Strukturgröße (1024x1024 wird von den meisten Hardwaregeräten unterstützt) und passt die Bildgröße auf eine quadratische Ansicht an. Beim Vergrößern kann das Bild verschwommen erscheinen.

**GDI+:** Unterstützt große Bilder ohne Größenanpassung mit hoher Genauigkeit. Nicht alle Hardwaregeräte können diese Einstellung effizient rendern, so dass diese Methode langsamer als OpenGL sein kann.

**Filterqualität:** Steuert skalierte oder gedrehte Bilder.

**Nächster Punkt:** Die Einzelelemente (Pixel) mit den Koordinaten des nächsten gewünschten Pixelwerts werden verwendet, wodurch bei einer vergrößerten Ansicht eine Reihe von großen Quadraten sichtbar wird.

**Bilinear:** Dabei wird ein gewichteter Mittelwert eines 2x2 großen Bereichs von Einzelelementen

(Pixel) verwendet, die das gewünschte Pixel umgeben. Dies ist der am häufigsten verwendete

Filteralgorithmus, der bei starken Vergrößerungen zu einer besseren Glätte bzw. Gleichmäßigkeit führt.

**Trilinear:** Eine genauere Erweiterung der Option **Bilinear**, die quasi nicht wahrnehmbar ist. Diese wird im OpenGL-Modus jedoch nicht unterstützt.

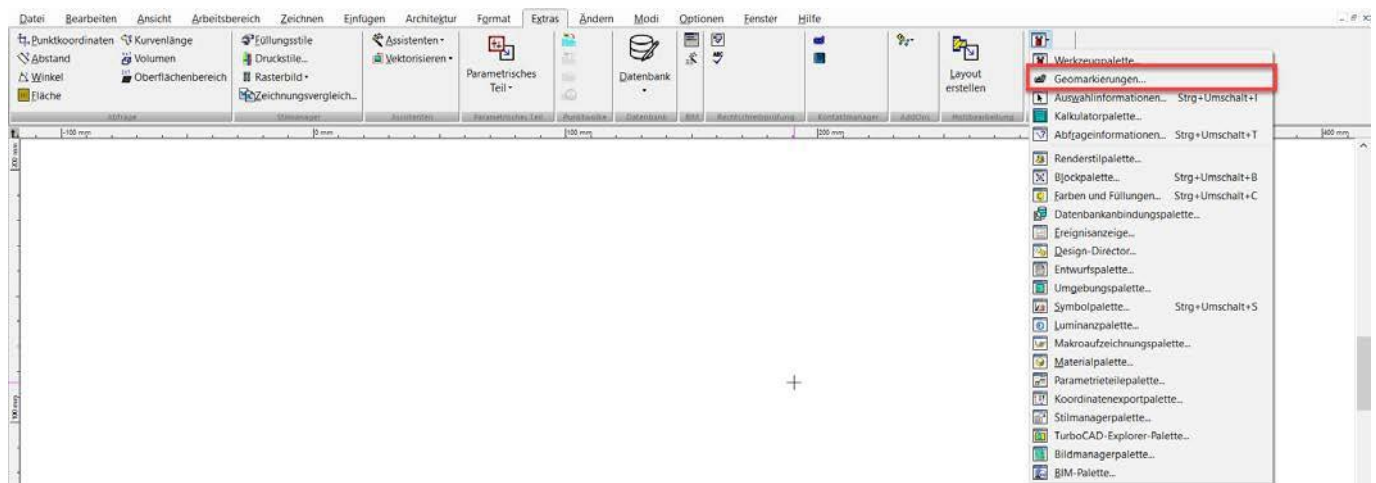
**Hinweis:** Diese Parameter sind nicht dateispezifisch, sondern wirken sich auf die Visualisierung aller Bilder in TurboCAD-Dateien aus.

## Geomarkierungen

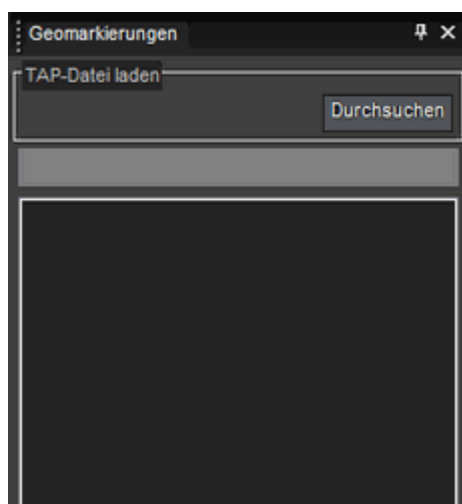
# Paletten - Geomarkierungen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Extras, Paletten, Geomarkierungen



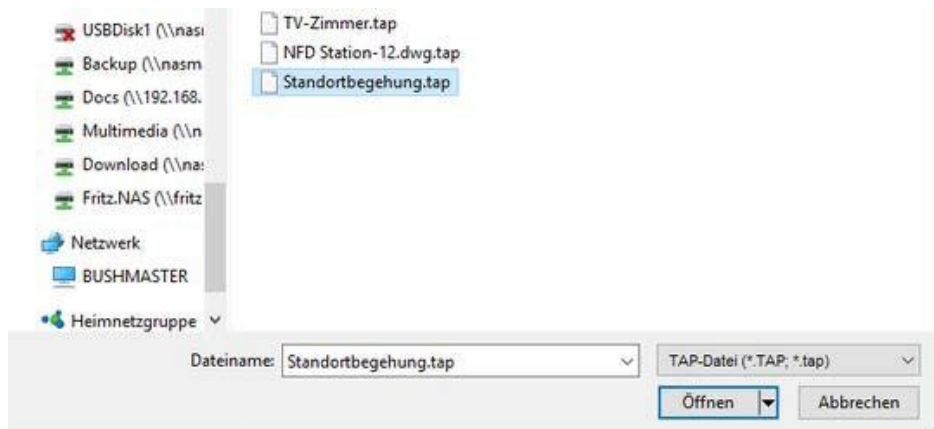
In der Palette **Geomarkierungen** lassen sich mit IMSI/Design TurboApps-Produkten erstellte TAP-Dateien öffnen.



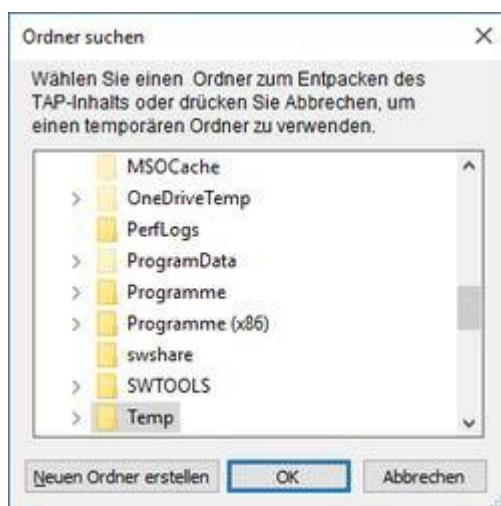


## So öffnen Sie eine TAP-Datei:

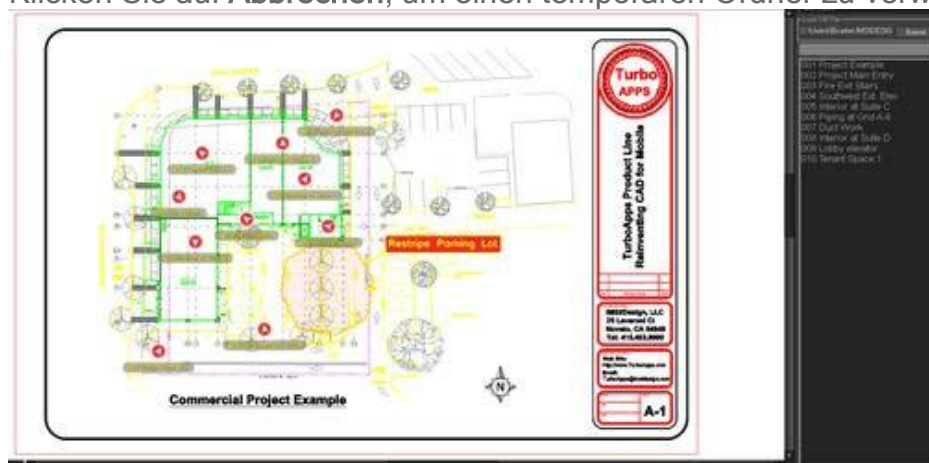
1. Öffnen Sie die Palette **Geomarkierungen**.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Durchsuchen**.
3. Suchen Sie nach der zu öffnenden Datei.



4. Wählen Sie die Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.

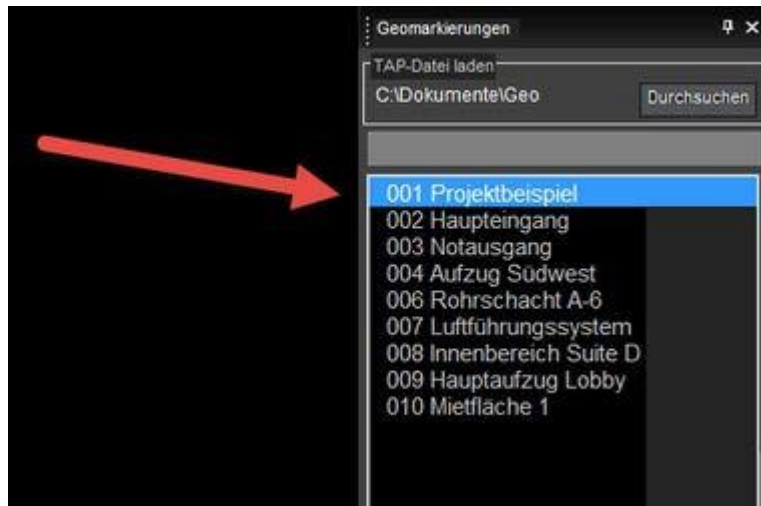


5. Die Inhalte der TAP-Datei müssen entpackt werden. Wählen Sie einen Ordner, in dem der TAP-Inhalt entpackt werden soll oder klicken Sie auf **Neuen Ordner erstellen**. Klicken Sie auf **Abbrechen**, um einen temporären Ordner zu verwenden.



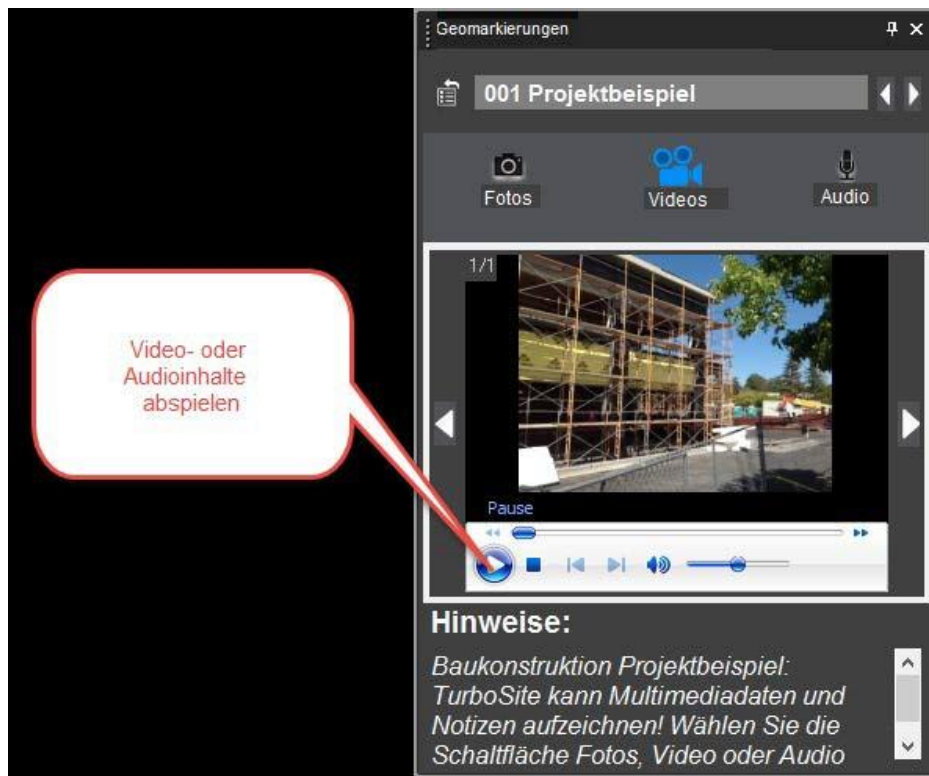
Sie können auf einen beliebigen Link klicken, um dessen Inhalt zu sehen.





Die Steuerungen sind unten erklärt:





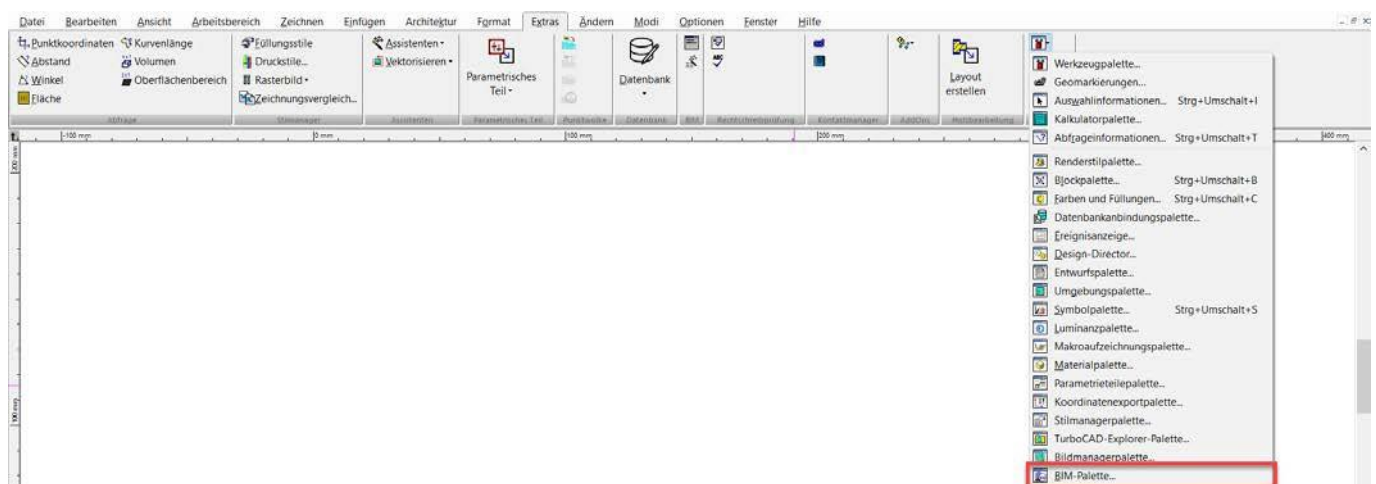
**Tip:** Wenn eine TAP-Datei in TurboApps mit Markups erstellt wurde, dann hat TurboCAD die Möglichkeit, diese Markups anzuzeigen, wenn eine TAP-Datei importiert und geöffnet wird.

## BIM-Palette

# Paletten - BIM-Palette

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, BIM-Palette**



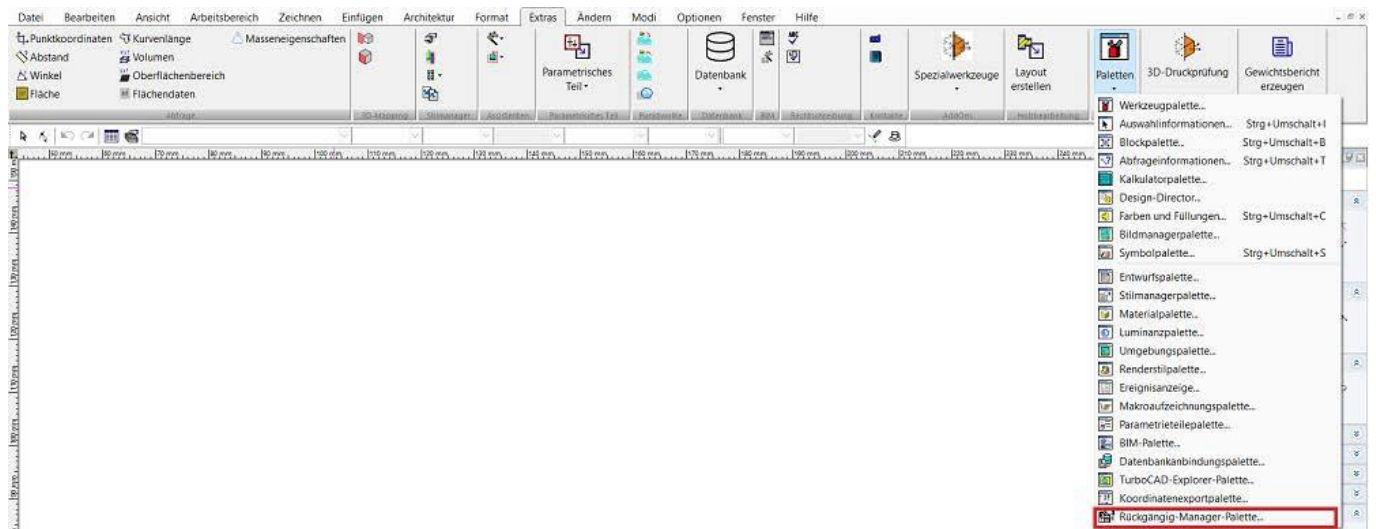
In der Palette **BIM** können IFC-BIM-Daten aktiviert und geöffnet und BIM-Eigenschaften bearbeitet werden.

Siehe [BIM-Palette](#).

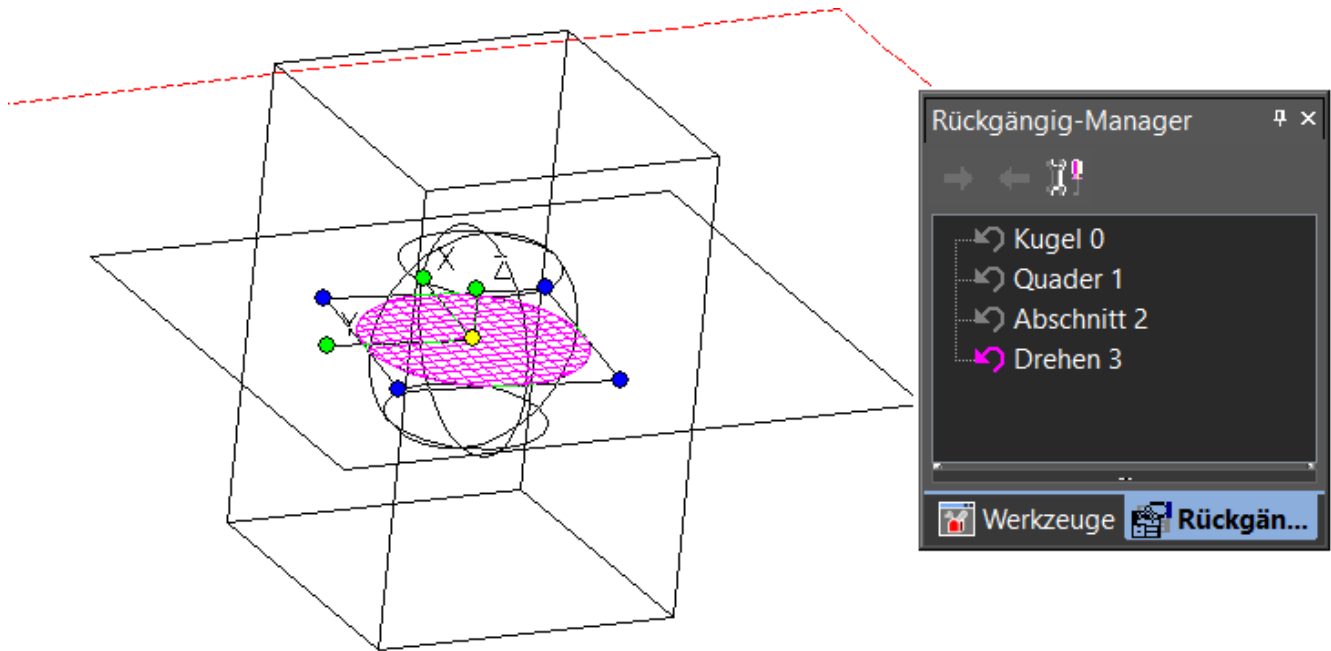
## Rückgängig-Manager

# Paletten - Rückgängig-Manager

**Menü: Extras, Paletten, Rückgängig-Manager**



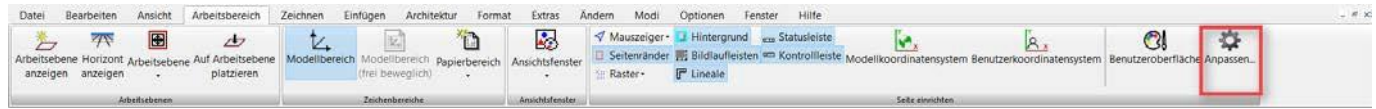
Die Rückgängig-Manager-Palette zeigt alle durchgeführten Schritte an und ermöglicht es dem Benutzer, zwischen ihnen hin und her zu wechseln. Die Schritte sind so gegliedert, dass der Benutzer mit einem einzigen Klick von einem Zeichnungszustand zu einem anderen wechseln kann, wobei Zwischenschritte umgangen werden.



# Benutzeroberfläche anpassen

## Benutzeroberfläche anpassen

**Menü: Extras, Arbeitsbereich, Anpassen / Extras, Arbeitsbereich, Benutzeroberfläche**

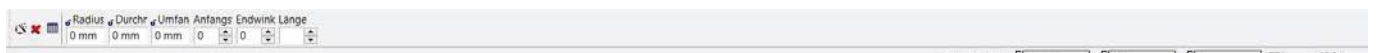


Mit diesem Befehl können Sie Symbolleisten, Menüs, Tastatur und IntelliMouse (falls Sie eine verwenden) anpassen.

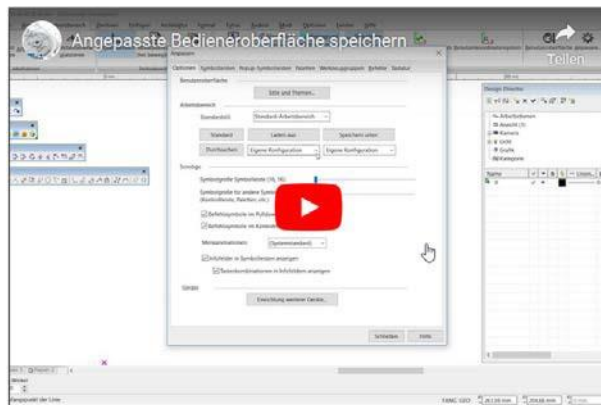
Sie können das Fenster **Anpassen** durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich jederzeit aufrufen.

**Hinweis:** Wenn Sie eine andere Benutzeroberfläche bevorzugen, wählen Sie den Befehl **Benutzeroberfläche** oder klicken Sie unter **Optionen** auf **Stile und Themen** und wählen Sie die gewünschte Benutzeroberfläche aus.

Außerdem können Sie die Breite der numerischen Felder in der Kontrollleiste ändern, indem Sie eine Seite des Felds mit der Maus ziehen.



Wenn Sie die Bedieneroberfläche angepasst oder Tastenkombinationen definiert haben, sollten Sie Ihre Einstellungen speichern.



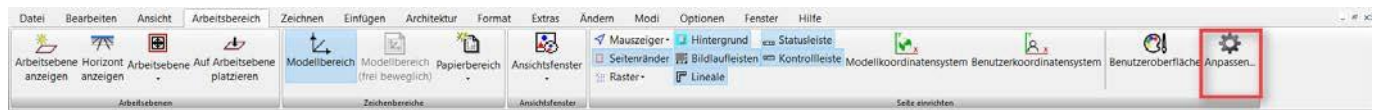
**Warnung:** Wenn Sie die Bedieneroberfläche wechseln oder die aktuell verwendete Bedieneroberfläche neu laden, gehen Ihre Einstellungen verloren. Speichern Sie Ihre Konfiguration in eine neue Datei.

- [Menüband](#)
- [Optionen](#)
- [Symbolleisten](#)
- [Popup-Symbolleisten](#)
- [Paletten](#)
- [Werkzeuggruppen](#)
- [Befehle](#)
- [Tastatur](#)

## Menüband

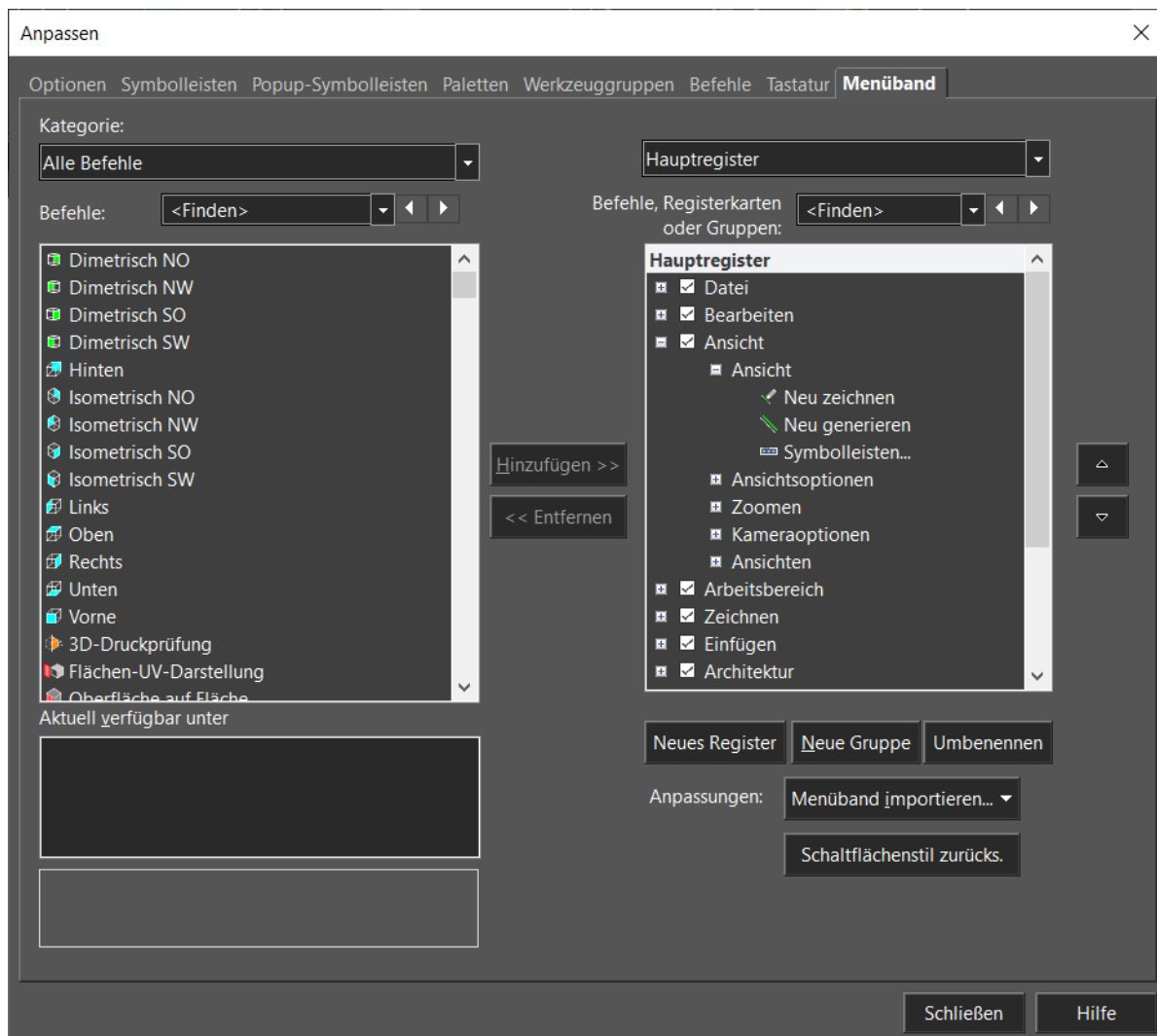
# Menüband

Nur verfügbar, wenn die [Menübandoberfläche](#) aktiviert ist.

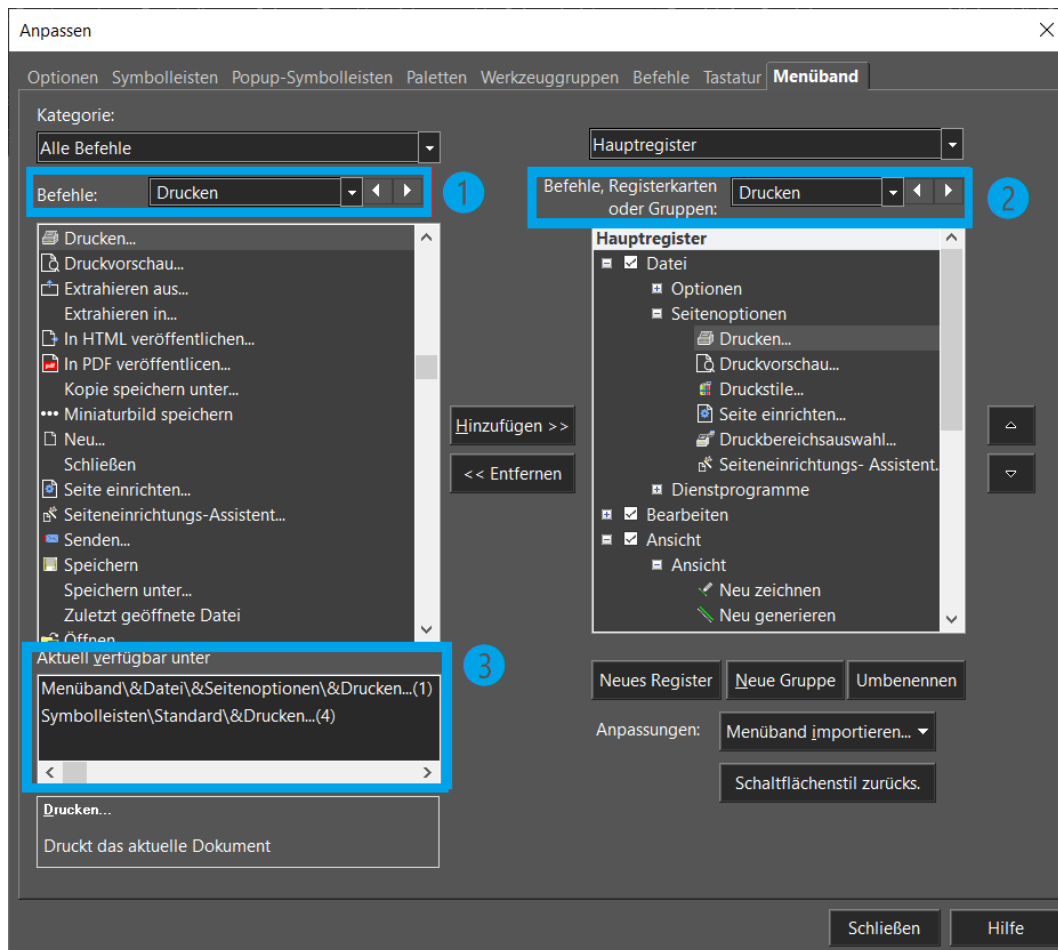


## Menüband anpassen

Auf der Seite **Menüband** können Sie die Multifunktionsleiste nach Ihren eigenen Bedürfnissen und Präferenzen anpassen.



Mithilfe des Suchfelds unter **Befehle** (①) lassen sich Befehle finden. Das Feld **Aktuell verfügbar unter** (③) zeigt an, wo ein ausgewählter Befehl in der aktuellen Bedieneroberfläche verfügbar ist. Mithilfe des Suchfelds unter **Befehle, Registerkarten oder Gruppen** (②) lassen sich Befehle, Registerkarten oder Gruppen innerhalb der Menübandoberfläche finden.



Diese Seite kann ebenfalls durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich geöffnet werden.

## Verfügbare Optionen für das Anpassen des Menübands:

**Hinzufügen:** Fügt ein ausgewähltes Werkzeug in die ausgewählte Registerkarte ein.

**Entfernen:** Entfernt ein ausgewähltes Werkzeug aus einer Registerkarte.

**Umbenennen:** Benennt eine ausgewählte Menü-Registerkarte um.

**Neue Registerkarte:** Fügt eine neue Menü-Registerkarte hinzu.

**Neue Gruppe:** Erstellt eine neue Gruppe in einer ausgewählten Menü-Registerkarte.

**Registerkarte ausblenden:** Das Deaktivieren des Kontrollkästchens für die jeweilige Registerkarte blendet sie aus dem Menüband aus.

**Registerkarte verschieben:** Die Reihenfolge von Registerkarten lässt sich mithilfe der Schaltflächen **Nach oben** oder **Nach unten** ändern.

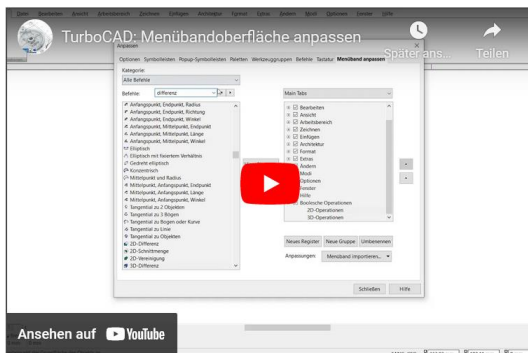
**Menüband importieren:** Manuell erstellte Konfigurationsdateien (.xml) aus der aktuellen oder aus Vorgängerversionen lassen sich importieren und in der Menübandoberfläche von TurboCAD verwenden.

**Schaltflächenstil zurücksetzen:** Setzt den Schaltflächenstil auf Standardwerte zurück.



**Hinweis:** Wenn Sie einen anderen Benutzeroberflächenstil bevorzugen, wählen Sie in den [Optionen](#) die gewünschte Benutzeroberfläche aus. Die Menübandoberfläche von TurboCAD unterstützt alle verfügbaren Themen. Das Standardthema ist dunkel, das klassische Thema verwendet eine helle Benutzeroberfläche.

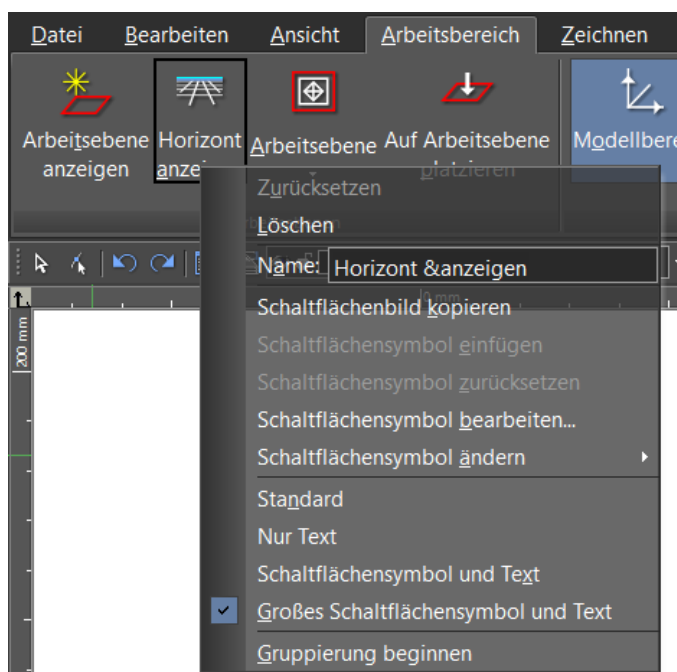
**Tipp:** Wenn Sie Änderungen an den Benutzeroberflächeneinstellungen vornehmen, ist es ratsam, den [Arbeitsbereich](#) in eine Konfigurationsdatei zu speichern. So lassen sich Ihre Änderungen jederzeit wiederherstellen.



## Dynamische Symbolgröße

Die Größe des Werkzeugsymbols, der Symboltext und das Symbolbild können zusammen mit vielen weiteren Einstellungen angepasst werden.

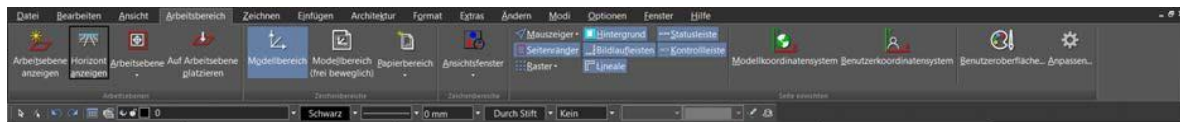
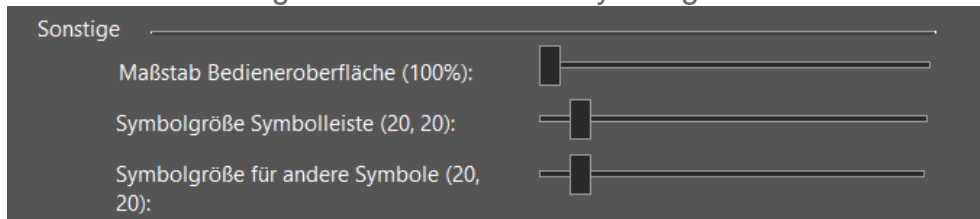
Um dieses Menü zu öffnen, klicken Sie, während das Dialogfeld **Anpassen** geöffnet ist, mit der rechten Maustaste auf ein beliebiges Werkzeugsymbol.



Bei Anpassen von Fenstergröße, Benutzeroberflächenmaßstab oder Symbolgröße ändern sich Größe und Stil (mit oder ohne Text) der Multifunktionsleistensymbole dynamisch.



Standardeinstellungen für Maßstab und Symbolgröße für Menübandoberfläche:



Der Maßstab der Benutzeroberfläche wurde auf 150% geändert und die Größe der Symbole in der Symbolleiste erhöht:



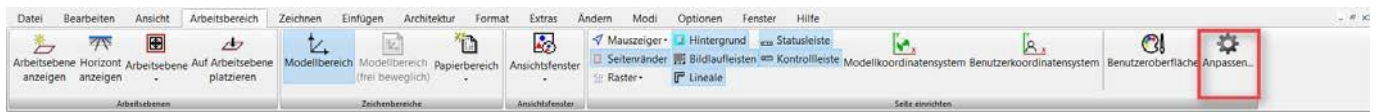
**Tipp:** Bei Verwendung der Menübandoberfläche/Multifunktionsleiste lassen sich zusätzlich Symbolleisten einsetzen und anpassen.



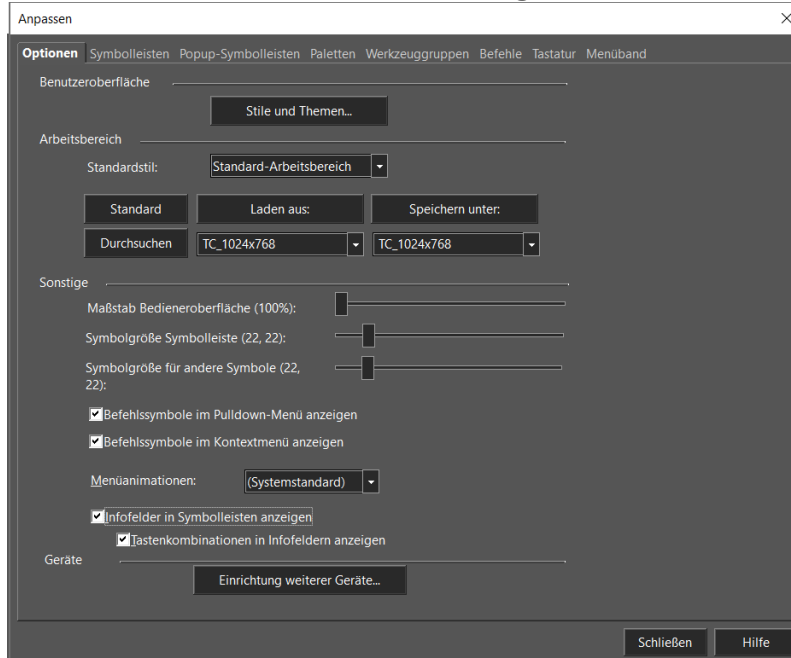
## Optionen

## Optionen anpassen

## Menü: Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Optionen

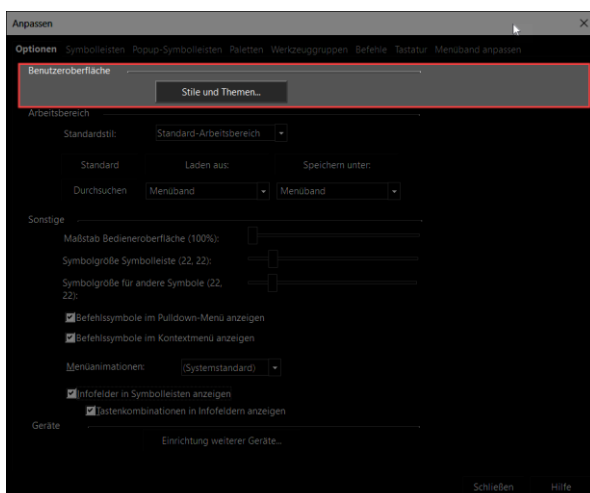


Ermöglicht das Verwalten von Konfigurationsdateien, die Steuerung der Darstellung des TurboCAD-Fensters und die Angabe externer Geräte.

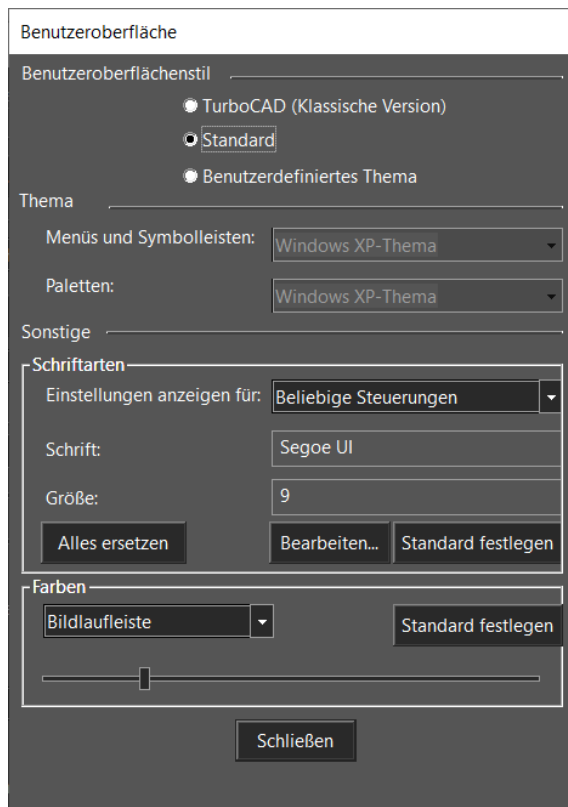


## Stile und Themen

## Menü: Extras, Arbeitsbereich, Benutzeroberfläche



Diese Funktionen erlauben es Ihnen, aus verschiedenen Arbeitsbereichs-/Bedieneroberflächentypen oder "Skins" auszuwählen.



### Benutzeroberfläche:

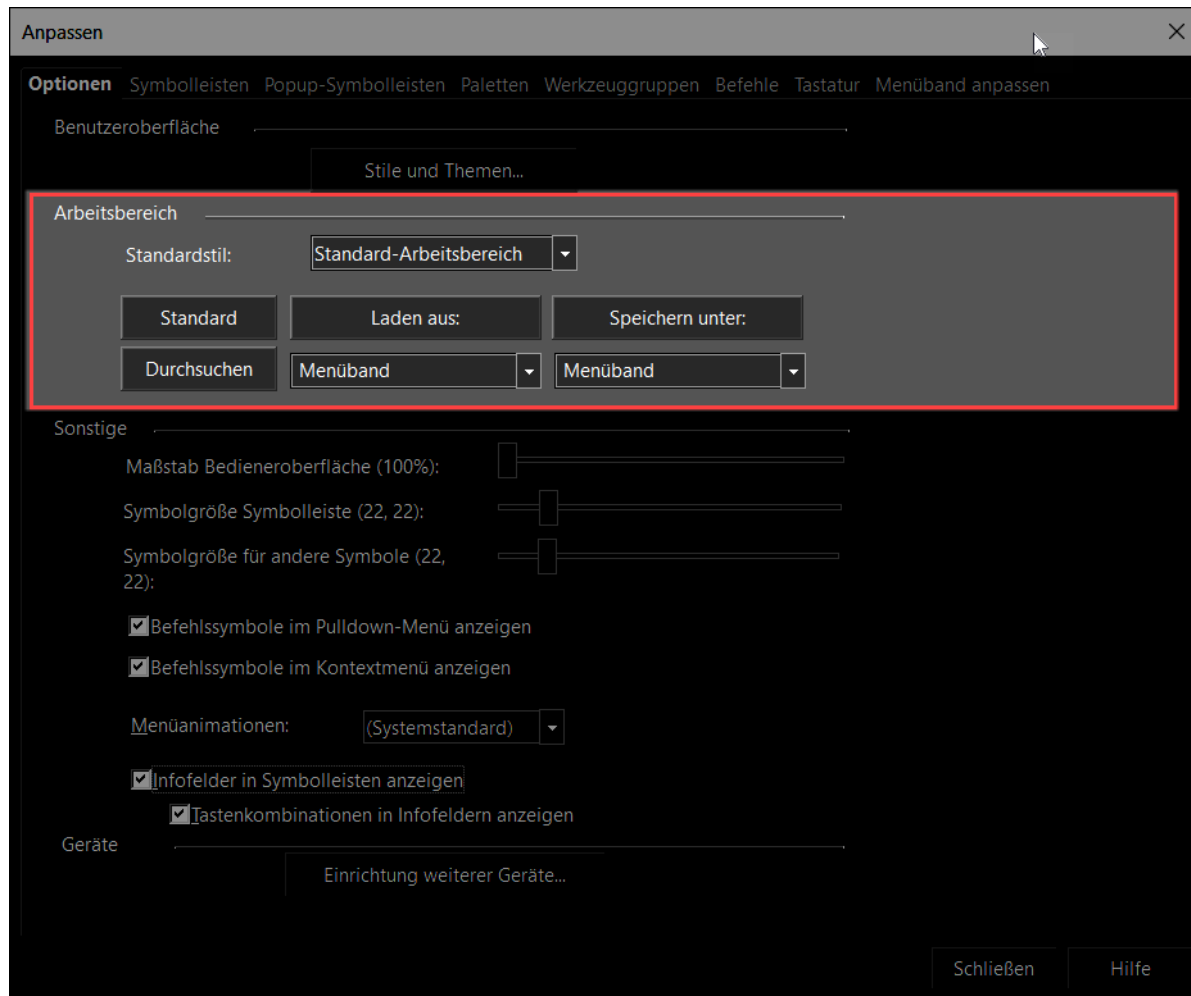
- **Standard:** Verwendet die dunkle Oberfläche (Standardeinstellung).
- **TurboCAD (Klassische Version):** Verwendet einen hellen Hintergrund mit den klassischen TurboCAD-Symbolen aus früheren Versionen.
- **Benutzerdefiniertes Thema:** Verwendet die neueren Symbole, erlaubt Ihnen jedoch, eine benutzerdefinierte Darstellung für die Benutzeroberfläche zu wählen.

**Thema:** Wählen Sie aus verschiedenen voreingestellten Bedieneroberflächen oder "Skins" aus.

**Sonstige:** Verschiedene Einstellungen für die Anzeige von Symbolen und Kurzinfos.

- **Schriftarten:** Wählen Sie eine Steuerung und die Schriftart und Schriftgröße für die ausgewählte Steuerung aus. Die Schaltfläche **Alle zurücksetzen** setzt alle Schriftarten für die ausgewählte Steuerung auf die Standardeinstellung zurück.
- **Farben:** Wählen Sie die Farbe für die ausgewählte Steuerung aus.

# Arbeitsbereich



Wählen Sie unter **Standardstil** den bevorzugten Stil (Funktionalität und Layout der Werkzeuge):

- **Standard-Arbeitsbereich:** Verwendet die Standardoberfläche und das reguläre Layout von TurboCAD.
- **LTE-Arbeitsbereich:** Verwendet den LTE-Arbeitsbereich inklusive dynamischer Eingabe und Befehlszeile (siehe [LTE-Befehlszeile](#) und [Verwenden der dynamischen LTE- Eingabe](#)).

Sie können außerdem eine von mehreren Optionen auswählen, die die angezeigten Symbolleisten und deren Layout beeinflussen. Wenn Sie einen Arbeitsbereich erstellen, den Sie wieder verwenden möchten, klicken Sie auf **Speichern unter**. Wählen Sie **Laden aus**, um einen gespeicherten Arbeitsbereich zu laden.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Durchsuchen**, um den Speicherort für Ihre Konfigurationsdateien zu öffnen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Standard**, um den standardmäßigen Arbeitsbereich wiederherzustellen.

**So laden Sie eine Konfigurationsdatei:**

1. Wählen Sie aus der Dropdown-Liste **Laden aus** eine Datei aus.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Laden aus**.

**So erstellen/speichern Sie eine**

**Konfigurationsdatei:**

1. Geben Sie aus der Dropdown-Liste **Speichern unter** einen Namen ein oder wählen Sie ihn aus.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern unter**.

## So suchen Sie nach Konfigurationsdateien:

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Durchsuchen**, um den Speicherort Ihrer Konfigurationsdateien zu öffnen.

## So verwenden Sie die Standardkonfiguration:

Klicken Sie auf die Schaltfläche

### Standard. Built-In-Ordner

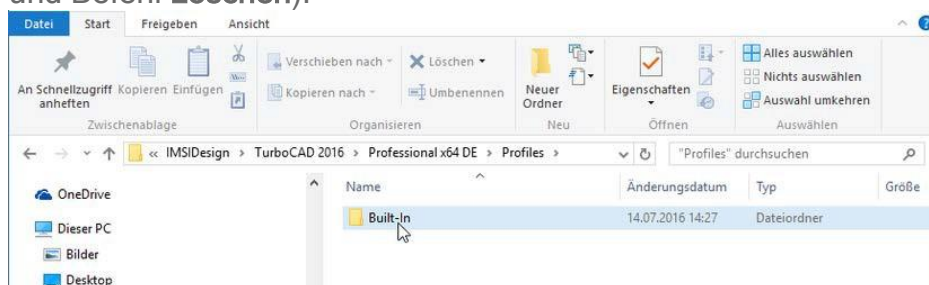
In einigen Fällen kann es passieren, dass die Konfigurationsdatei (INI) beschädigt wird, was zu Funktionsverlusten führen kann, was sich nicht durch weitere Anpassungen beheben lässt.

Das Standardverfahren zur Behebung dieses Problems ist das Bereinigen des integrierten Ordners (dies geschieht durch einfache Löschung des Ordners).

**Warnung:** Sie sollten den Built-In-Ordner nur nach Rücksprache mit dem Support bereinigen.

Gehen Sie wie folgt vor, um den integrierten Ordner zu löschen:

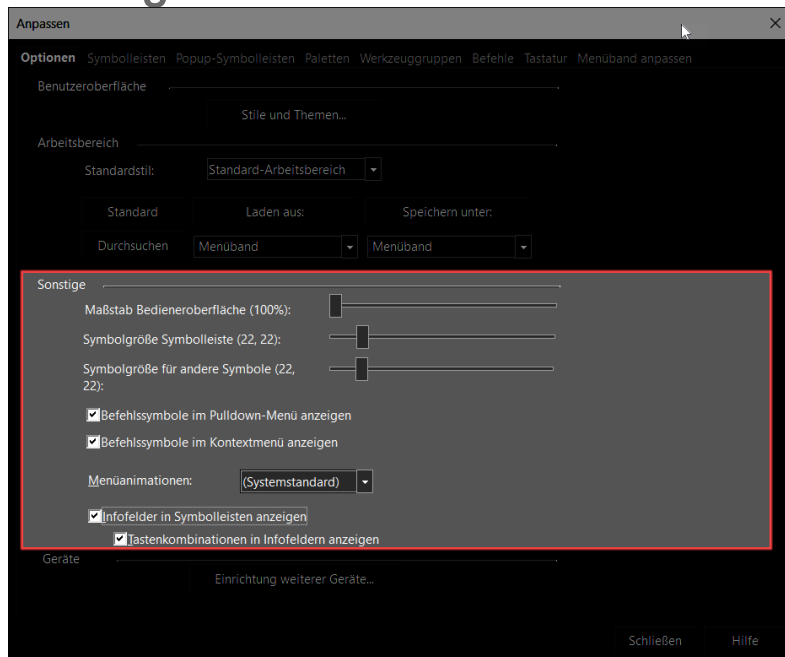
1. Wechseln Sie in den Ordner  
**C:\Benutzer\<<Benutzername>>\AppData\Roaming\IMSDesign\<<Ihre TurboCAD-Version>>\<<Ihre TurboCAD-Variante>>\Profiles.**
2. Wählen Sie den Ordner **Built-In** aus und löschen Sie ihn (Rechtsklick auf den Ordner und Befehl **Löschen**).



**Wiederholte Warnung:** Sie sollten den Built-In-Ordner nur nach Rücksprache mit dem Support bereinigen.

3. Schließen Sie das Dateifenster und schließen Sie anschließend das Dialogfeld **Anpassen**.
4. Starten Sie die Anwendung neu.

# Sonstige



**Maßstab Bedieneroberfläche (x%):** Menü, Werkzeugleisten und das Menüband wird anhand dieses Maßstabsfaktors aktualisiert. Dabei werden die Schieberegler **Symbolgröße Symbolleiste** und **Symbolgröße für andere Symbole** gleichzeitig verändert. Diese Option wurde eingeführt, um Kompatibilität mit 4K-Monitoren zu gewährleisten.

**Symbolgröße Symbolleiste (x, x):** Stellt die Größe der Hauptsymbole der Symbolleiste in Pixeln ein (der Standardwert ist 24 x 24). Mögliche Werte sind 16x16 bis 64x64.

**Symbolgröße für andere Symbole (x,x):** Stellt die Größe anderer Anwendungssymbole (Kontrollleiste, Paletten, etc.) in Pixeln ein (der Standardwert ist 24 x 24). Mögliche Werte sind 16x16 bis 64x64.

**Befehlssymbole im Pulldown-Menü anzeigen:** Legt fest, ob Symbole im Pulldown-Menü angezeigt werden.

**Befehlssymbole im Kontextmenü anzeigen:** Legt fest, ob Symbole im Kontextmenü angezeigt werden.

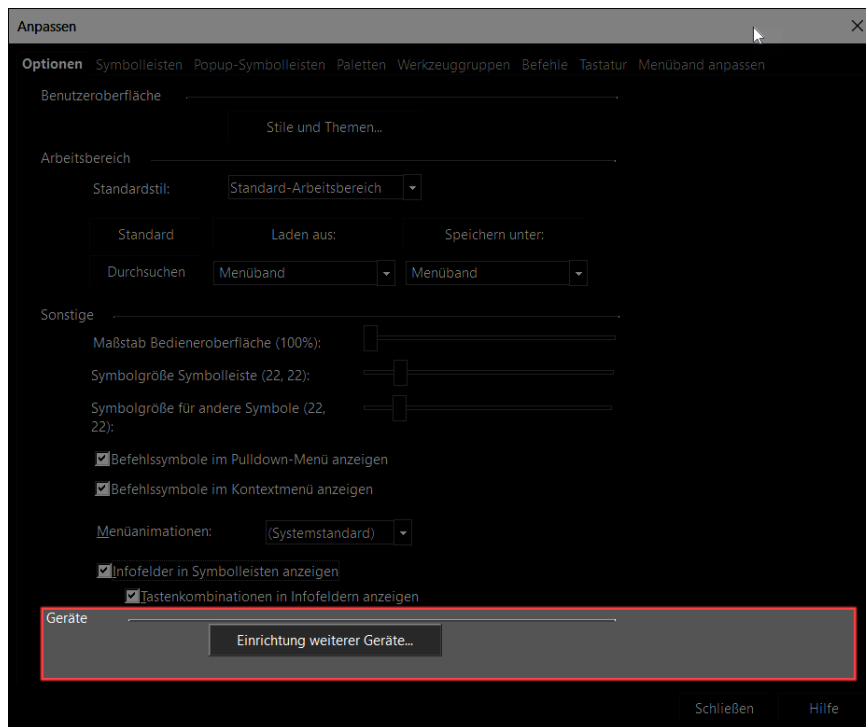
**Menüanimationen:** Stellt den Animationstyp für die Menüs ein.

- (Systemstandard): Verwendet die Windows-Einstellungen.
- Abwechselnd
- Entfalten
- Abrollen
- Einblenden
- Ohne

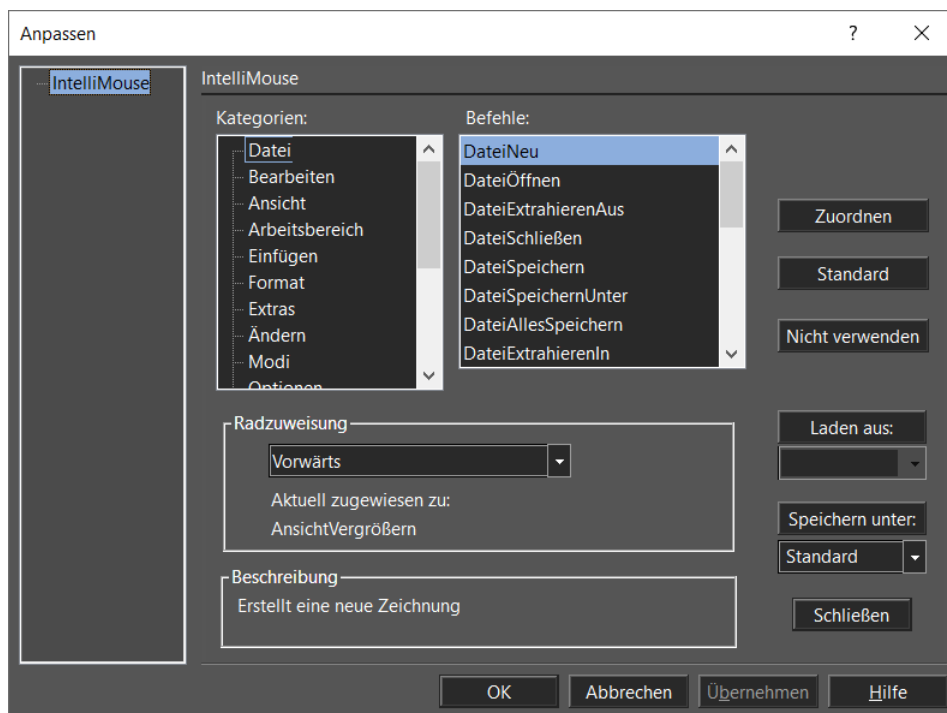
**Infofelder in Symbolleisten anzeigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden Infofelder angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger auf ein Symbol der Symbolleiste bewegen.

**Tastenkombinationen in Infefeldern anzeigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden Tastenkombination angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger auf ein Symbol der Symbolleiste bewegen.

# Geräte



Klicken Sie auf **Einrichtung weiterer Geräte**, um externe Geräte zu konfigurieren, die Sie mit TurboCAD verwenden. Standardmäßig ist nur **IntelliMouse** verfügbar.



## IntelliMouse anpassen

Diese Option ist von Bedeutung, wenn eine Intellimouse an den Computer angeschlossen ist.

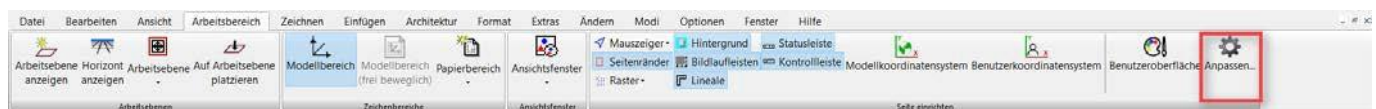
**Radzuweisung:** Zeigt den Befehl, der ausgeführt wird, wenn Sie das Mausrad vorwärts oder rückwärts drehen oder damit klicken. Um diese Einstellung zu ändern, markieren Sie den gewünschten Befehl, wählen Sie eine der verfügbaren Optionen und klicken Sie auf **Zuordnen**, um die Änderung zu übernehmen.



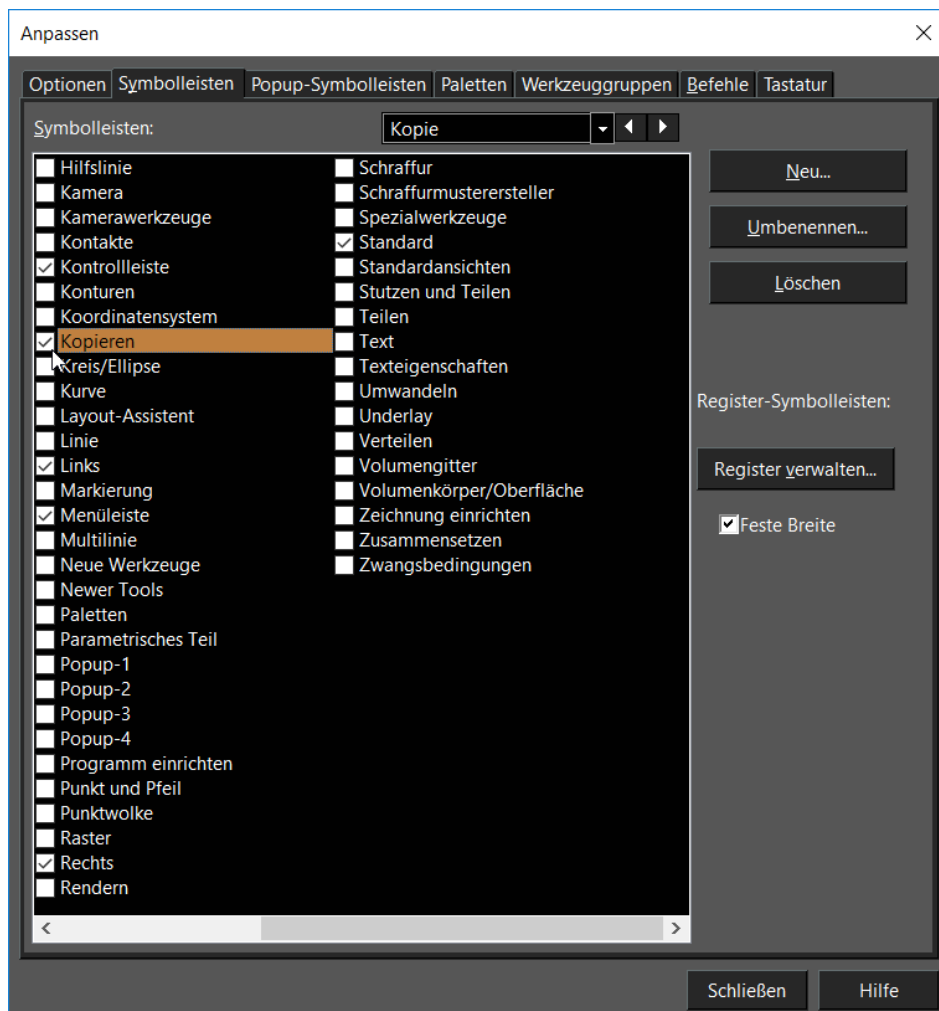
## Symbolleisten

## Symbolleisten anpassen

**Menü: Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Symbolleisten**



Auf der Seite **Symbolleisten** können Sie auswählen, welche Symbolleisten angezeigt werden.

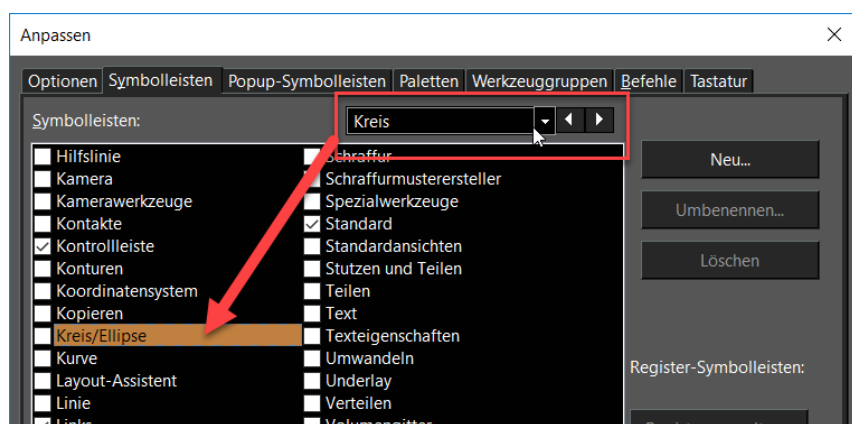


Diese Seite kann ebenfalls durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich geöffnet werden.

Standardsymbolleisten können nicht gelöscht werden, aber Sie können neue Symbolleisten erstellen, indem Sie auf die Schaltfläche **Neu** klicken. Symbolleisten, die auf diese Weise erstellt wurden, können jederzeit wieder entfernt werden.

### So suchen Sie nach Symbolleisten:

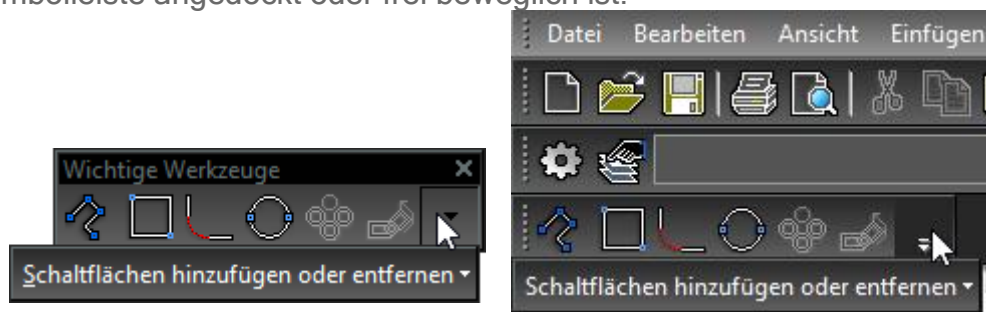
Sie können ebenfalls nach einer Symbolleiste suchen. Geben Sie dazu den Namen gesuchten Symbolleiste in das Suchfeld ein. Der erste Befehl, der der Eingabe entspricht, wird hervorgehoben. Neben dem Eingabefeld befinden sich Schaltflächen, mit denen sich die vorherige bzw. nächste passende Symbolleiste anzeigen lässt. Erfolgreiche Suchvorgänge werden zur Liste hinzugefügt und für die nachfolgende Sitzung gespeichert.



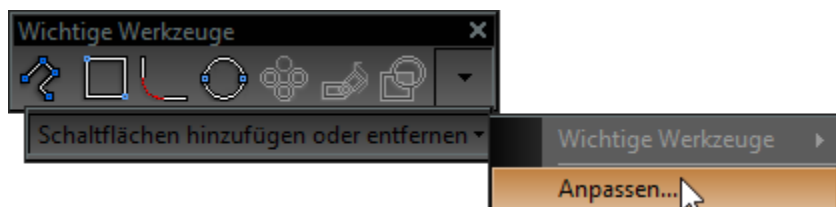
### So passen Sie eine Symbolleiste an:

Um eine Symbolleiste anzupassen, blenden Sie diese zunächst ein, indem Sie sie in der oben angezeigten Liste aktivieren. Ziehen Sie anschließend einfach einen Befehl aus der Seite [Befehle](#) auf die Symbolleiste, um das entsprechende Symbol zur Symbolleiste hinzuzufügen.

Um eine neue Symbolleiste zu erstellen, klicken Sie im Dialogfeld **Anpassen** auf **Neu** und benennen Sie die Symbolleiste. Ziehen Sie anschließend die gewünschten Befehle in die neue Symbolleiste. Eigene Symbolleisten haben außerdem einen kleinen Pfeil, auf den Sie klicken können, um die Befehle anzupassen. Das Aussehen des Pfeilsymbols hängt davon ab, ob die Symbolleiste angedockt oder frei beweglich ist.



Wenn sie auf Schaltflächen hinzufügen oder entfernen klicken, öffnet sich ein Dropdown-Menü, über das Sie das Dialogfeld **Anpassen** aufrufen können.





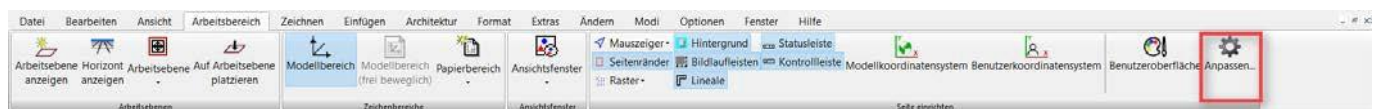
**Hinweis:** Wenn Sie einen anderen Benutzeroberflächenstil bevorzugen, wählen Sie in den [Optionen](#) die gewünschte Benutzeroberfläche aus.

**Tipp:** Wenn Sie Änderungen an den Benutzeroberflächeneinstellungen vornehmen, ist es ratsam, den [Arbeitsbereich](#) in eine Konfigurationsdatei zu speichern. So lassen sich Ihre Änderungen jederzeit wiederherstellen.

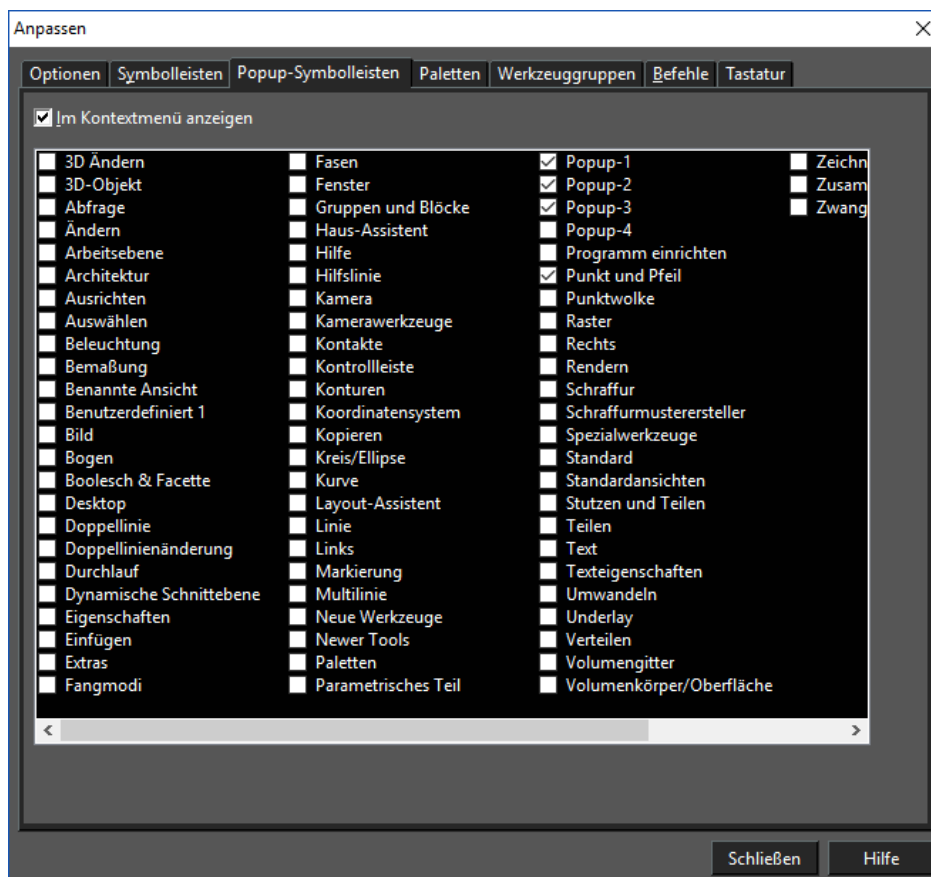
## Popup-Symboleisten

# Popup-Symboleisten anpassen

**Menü:** Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Popup-Symboleisten



Auf der Seite **Popup-Symboleisten** können Sie auswählen, welche Popup-Symboleisten angezeigt werden.



Popup-Symboleisten sind Symbole, die im Kontextmenü angezeigt werden, wenn Sie mit der rechten Maustaste klicken. Diese Symboleisten sind hilfreich, wenn Sie bestimmte Symbole häufig verwenden und sie auf einfache Weise aufrufen möchten.

Standardmäßig sind folgende Popup-Symboleisten definiert:



Wenn Sie zusätzliche Popup-Symbolleisten hinzufügen möchten, markieren Sie diese einfach in der Liste. Wenn Sie bestehende Popup-Symbolleisten ändern möchten, blenden Sie sie zunächst als eigenständige Symbolleisten ein. Dies können Sie auf der Registerkarte [Symbolleisten](#) des Dialogfelds **Anpassen** vornehmen oder indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die gewünschte Popup-Symbolleiste markieren.

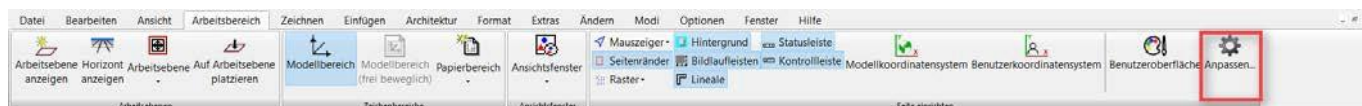


Um die Symbolleiste anzupassen, ziehen Sie einfach einen Befehl der Seite [Befehle](#) auf die Popup-Symbolleiste.

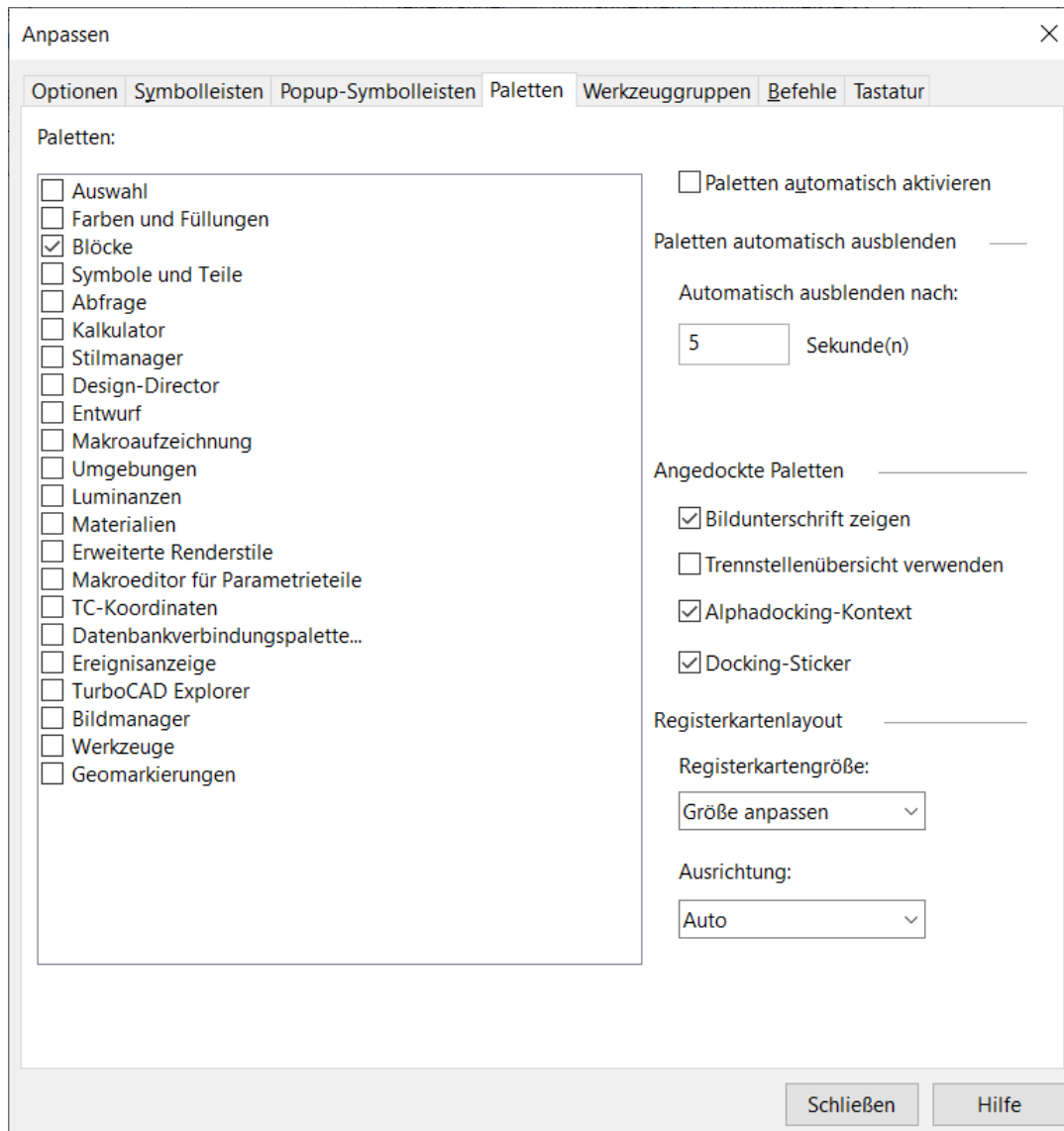
## Paletten

# Paletten anpassen

**Menü: Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Paletten**



Über die Registerkarte **Paletten** können Sie steuern, wie die Paletten erscheinen und wie sie dargestellt und verschoben werden.



**Paletten automatisch aktivieren:** Öffnet die für die aktuelle Option relevante Palette. Wenn Sie z. B. Hyperlinks verwenden, öffnet sich die Internetpalette.

**Paletten automatisch ausblenden:** Versteckt die Palette, wenn sie nicht in Gebrauch ist.

**Angedockte Paletten:** Diese Optionen sind für das Verschieben oder Andocken von Paletten relevant.

- **Bildunterschrift zeigen:** Zeigt den Palettentitel an.
- **Trennstellenübersicht verwenden:** Falls die Option deaktiviert ist, kann die Palettengröße dynamisch angepasst werden (in Echtzeit).
- **Alphadocking-Kontext:** Falls die Option deaktiviert ist, erscheint beim Verschieben der Palette der Palettenumriss. Falls die Option aktiviert ist, erscheint beim Verschieben der Palette ein transparentes, blaues Rechteck.
- **Docking-Sticker:** Zeigt die blauen Steuerungen an, die beim Verschieben oder Andocken erscheinen.



**Registerkartenlayout:** Diese Optionen bestimmen das Layout von Registerkarten.

- **Registerkartengröße:** Definiert die Registerkartengröße. Sie können zwischen **Vollbildgröße**, **Größe anpassen**, **Nur Symbole**, **Komprimiert** und **Mehrreihig** wählen.
- **Ausrichtung:** Definiert die Ausrichtung der Registerkarten. Sie können zwischen **Auto**, **Horizontal erzwingen** und **Vertikal erzwingen** wählen.

**Hinweis:** Weitere Informationen zu den einzelnen Paletten finden Sie unter [Paletten](#).

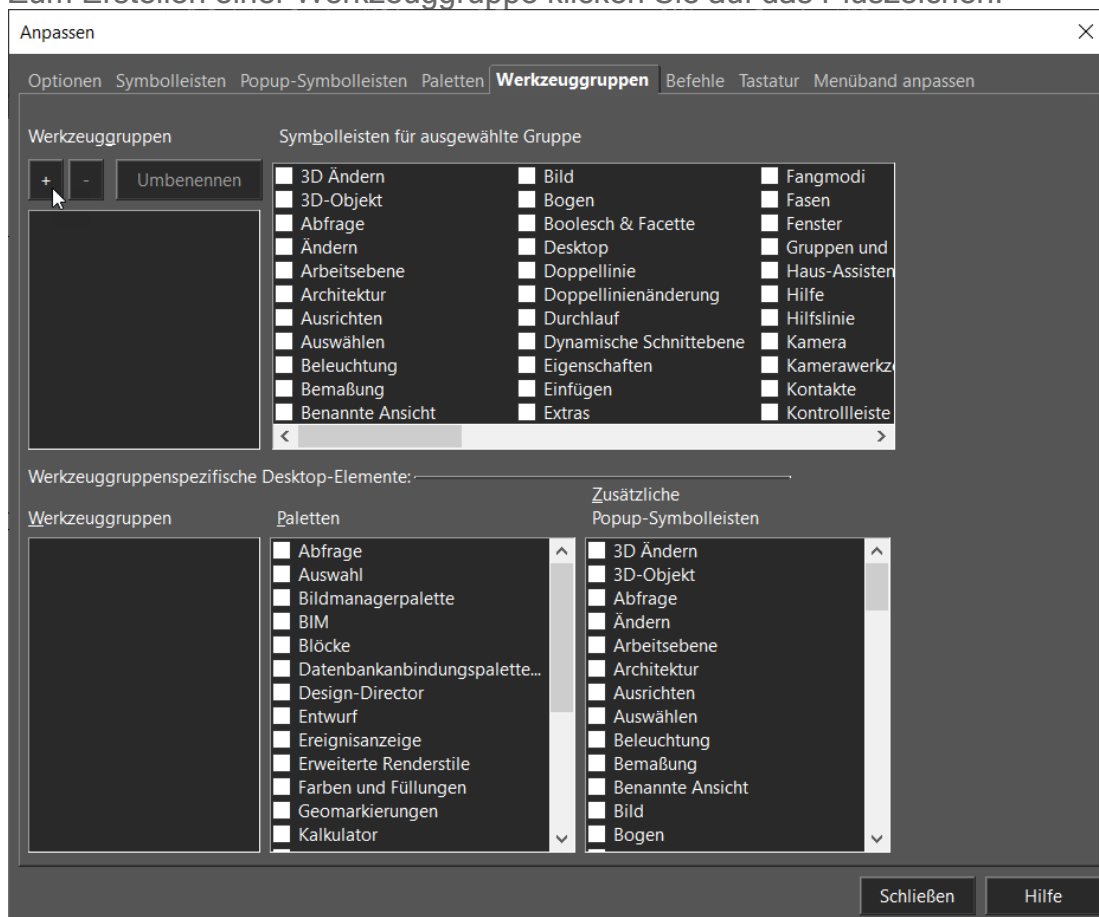
## Werkzeuggruppen

# Werkzeuggruppen anpassen

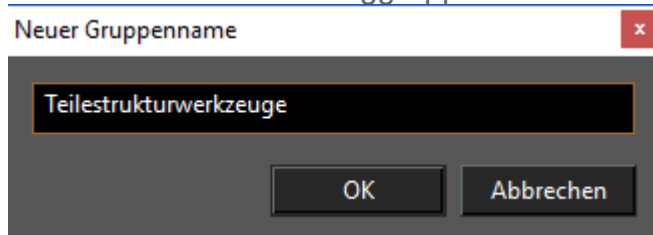
**Menü:** Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Werkzeuggruppen

Mithilfe von Werkzeuggruppen wird festgelegt, welche Paletten und Popup-Symboleisten für bestimmte Gruppen von Werkzeugen angezeigt werden.

1. Zum Erstellen einer Werkzeuggruppe klicken Sie auf das Pluszeichen.

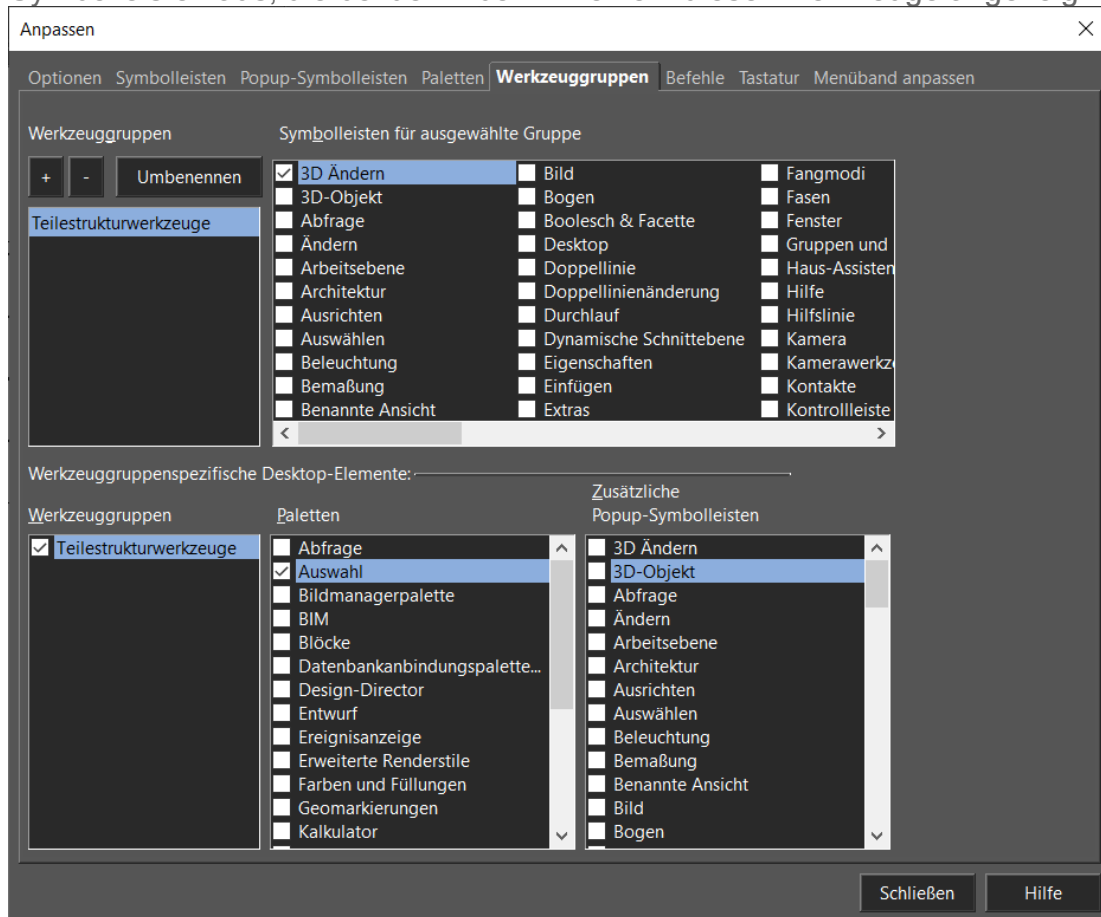


2. Weisen Sie der Werkzeuggruppe einen Namen zu.



3. Wählen Sie im oberen Teil des Fensters die Symbolleisten aus, die die Werkzeuge in der Gruppe enthalten. Wählen Sie im unteren Teil die Palette (oder Paletten) und Popup-

Symbolleisten aus, die bei der Arbeit mit einem dieser Werkzeuge angezeigt werden.

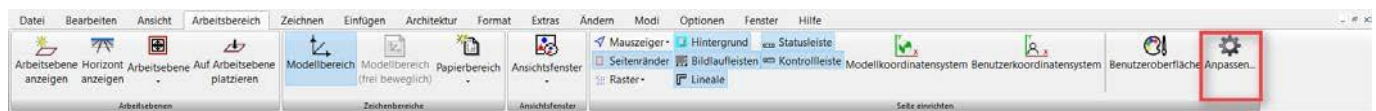


Im obigen Beispiel ist die Palette [Auswahlinformationen](#) die Palette, die bei der Arbeit mit einem Werkzeug zum Ändern von 3D-Objekten standardmäßig geöffnet ist. Bei Verwendung eines Bemaßungswerkzeugs könnte beispielsweise die Kalkulatorpalette geöffnet werden.

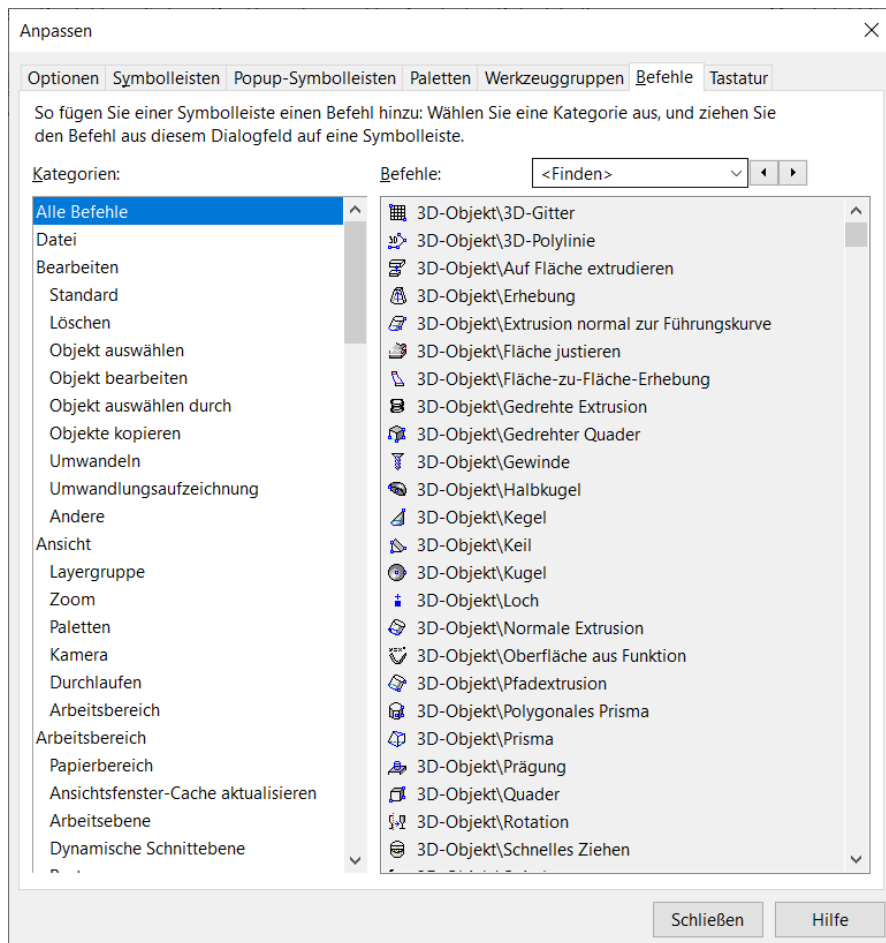
## Befehle

# Befehle anpassen

**Menü: Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Befehle**



Auf der Seite **Befehle** können Sie Symbolleisten anpassen, indem Sie Symbole hinzufügen oder entfernen.

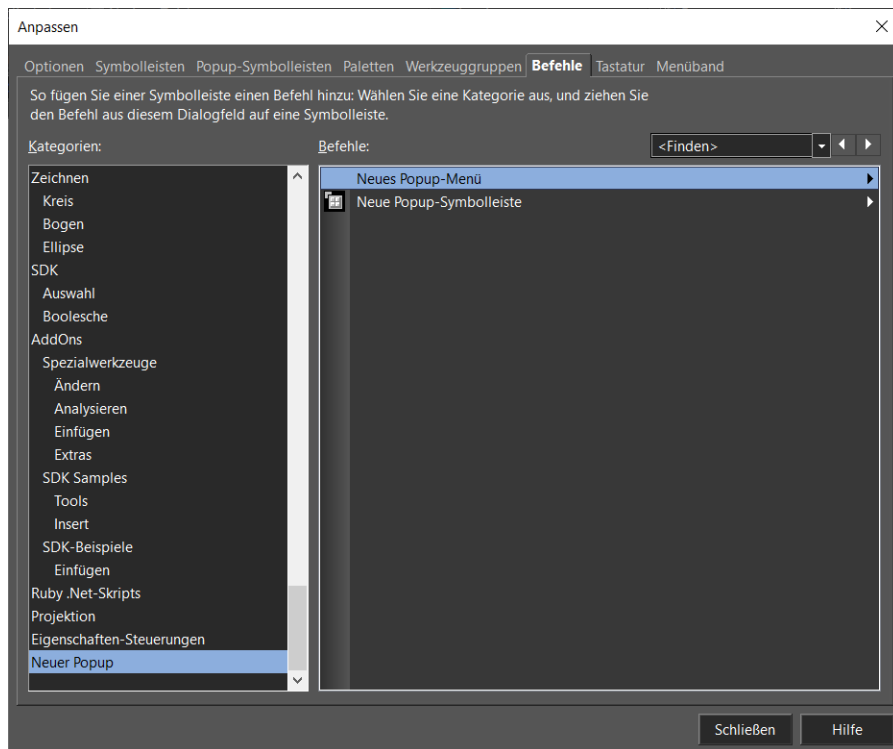


Zeigen Sie die Symbolleiste an, die Sie ändern möchten, und öffnen Sie die Seite **Befehle**. Suchen Sie die Befehle, die Sie der Symbolleiste hinzufügen möchten, und ziehen Sie sie aus der Liste **Befehle** auf die Symbolleiste.

Um ein Symbol aus einer Symbolleiste zu entfernen, ziehen Sie es von der Symbolleiste in die Seite **Befehle**.

## Dropdownliste:

Um eine Dropdownliste zu einem Menü, einer Symbolleiste oder einem Menüband hinzuzufügen, können Sie die Elemente **Neues Popup-Menü** oder **Neue Popup-Symbolleiste** verwenden.

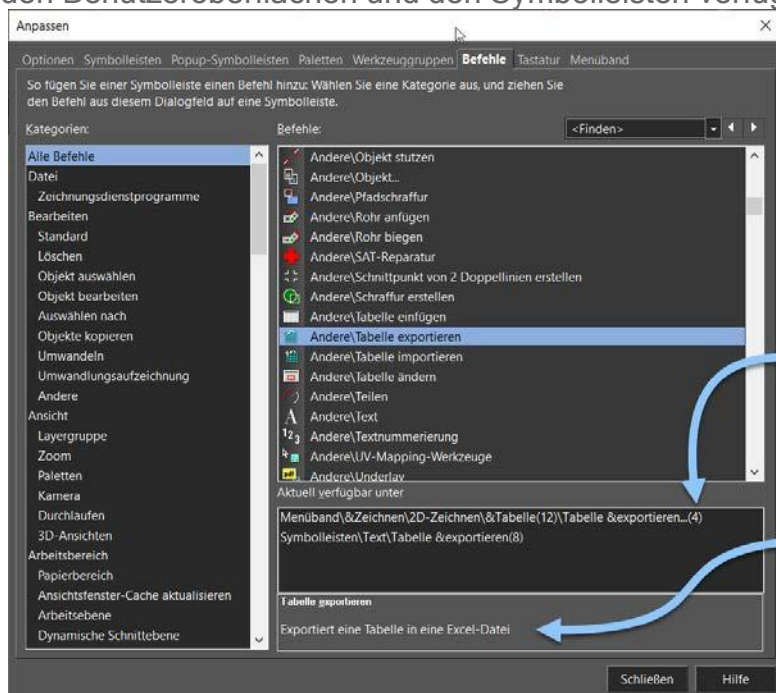


Ziehen Sie dann die gewünschten Werkzeugsymbole aus der Liste **Befehle** in das Popup-Menü bzw. in die Popup-Symbolleiste. Wenn Sie die Maus über ein Popup-Steuerelement halten, wird eine Liste seiner Unterelemente geöffnet.

**Finden:** Sie können ebenfalls nach einem Befehl suchen. Geben Sie dazu den gesuchten Befehl in das Suchfeld ein. Der erste Befehl, der der Eingabe entspricht, wird hervorgehoben. Neben dem Eingabefeld befinden sich Schaltflächen, mit denen sich der vorherige bzw. nächste passende Befehl anzeigen lässt.

Erfolgreiche Suchvorgänge werden zur Liste hinzugefügt und für die nachfolgende Sitzung gespeichert.

**Aktuell verfügbar unter:** Zeigt die Position eines bestimmten Befehls an, der im Menü, den Benutzeroberflächen und den Symbolleisten verfügbar ist.



Die Zahl innerhalb der Klammer steht jeweils für die Position im Menü oder in der Symbolleiste

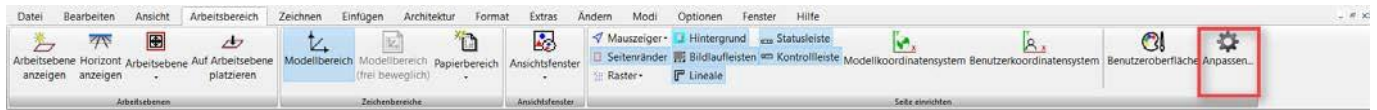
Befehlsbeschreibung



## Tastatur

## Tastatur anpassen

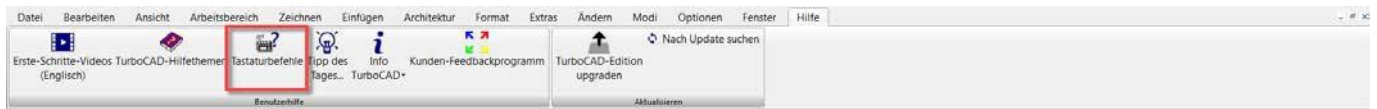
## Menü: Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Tastatur



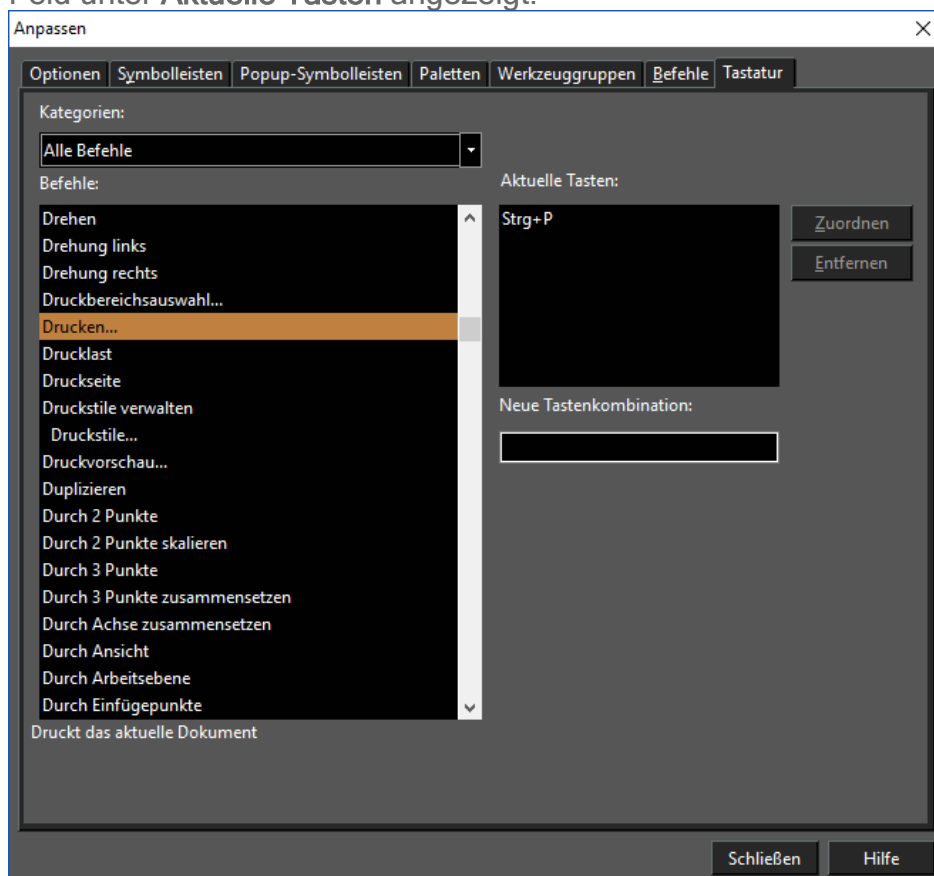
Auf der Seite **Tastatur** können Sie die aktuellen Tastaturbefehle (Tastenkombinationen) anzeigen, ändern und neue erstellen.

Wenn Sie Änderungen an den Benutzeroberflächeneinstellungen vornehmen, speichern Sie am besten den Arbeitsbereich (siehe [Optionen](#)), um Ihre Änderungen zu sichern.

**Tipp:** Wählen Sie *Hilfe, Tastatur*, um eine Liste aller Tastaturbefehle anzuzeigen.

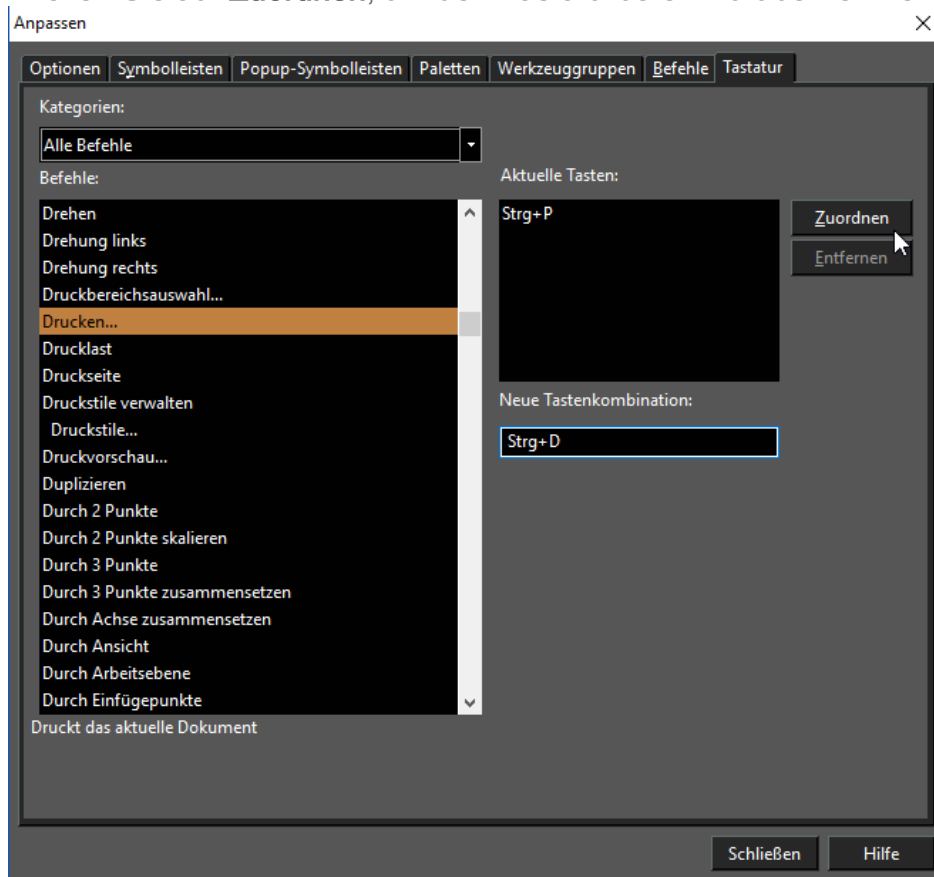


1. Wählen Sie die **Kategorie** und dann den Befehl aus, für den Sie einen Tastaturbefehl festlegen möchten.
2. Wenn für diesen Befehl bereits ein Tastaturbefehl vorhanden ist, wird dieser im Feld unter **Aktuelle Tasten** angezeigt.



3. Klicken Sie auf **Entfernen**, um nicht benötigte Tastaturbefehle zu löschen.
4. Um einen Tastaturbefehl zuzuweisen, drücken Sie die entsprechende Tastenkombination (z. B. **<Strg+E>**). Diese wird dann im Feld **Neue Tastenkombination** angezeigt.



5. Klicken Sie auf **Zuordnen**, um den Tastaturbefehl zu übernehmen.

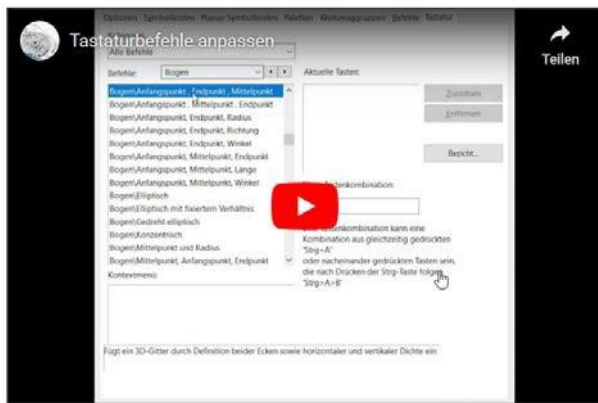
**Tipp:** Sie können ebenfalls nach einem Befehl suchen. Geben Sie dazu den gesuchten Befehl in das Suchfeld ein. Der erste Befehl, der der Eingabe entspricht, wird hervorgehoben. Neben dem Eingabefeld befinden sich Schaltflächen, mit denen sich der vorherige bzw. nächste passende Befehl anzeigen lässt. Erfolgreiche Suchvorgänge werden zur Liste hinzugefügt und für die nachfolgende Sitzung gespeichert.

## Aus mehreren Tastenanschlängen bestehende Tastaturkurzbefehle

Bei der Vielzahl an TurboCAD-Befehlen lassen sich nicht alle durch einfache Tastenkombinationen abdecken. Tastaturbefehle lassen sich jedoch aus zwei oder mehr Tastenanschlängen kombinieren, um jeden Befehl schnellstens auszuführen. Die Tastenanschlänge können der Reihenfolge nach ausgeführt werden, d. h. es ist keine Tastenkombination erforderlich, sodass Befehle mit einer Hand ausgeführt werden können. Im Idealfall wird eine Hand für die Tastenkombination und die andere Hand zur Bedienung der Maus eingesetzt.

Die Tastaturbefehle werden zunächst durch Drücken und Loslassen der **<Strg>**-Taste ausgelöst. Im Anschluss daran drückt man eine Reihe von Tasten, um einen bestimmten Befehl aufzurufen. Es lassen sich Tastaturkurzbefehle zuordnen, die aus bis zu fünf einzelnen Tasten bestehen. So ließe sich beispielsweise durch einmaliges, kurzes Drücken der **<Strg>**-Taste und aufeinander folgender Eingabe der Tasten **<k>** und **<2>** der Befehl **Kreis, 2 Punkte** aufrufen.

Der Tastaturbefehl für **Bogen, Mittelpunkt/Anfangspunkt/Endpunkt** könnte **Strg>B>M>A>E** lauten.



Beispiel: Einem beliebigen Befehl den Kurzbehl "tt" zuweisen.

1. Wählen Sie den Befehl, dem Sie einen Kurzbehl zuweisen möchten.
2. Drücken Sie im Feld **Neue Tastenkombination** <Strg>-Taste, und drücken Sie anschließend zwei Mal <T>.
3. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Zuordnen**.
4. Um den Befehl aufzurufen, drücken Sie <Strg> und zweimal <T>.

## Programm einrichten

## Programm einrichten

**Menü:** *Optionen, Programm einrichten*  
**Tastenkombination:** <Strg>+<Umschalt>+<O>



Enthält Seiten, auf denen Sie die Programmeinstellungen für TurboCAD steuern können. Die einzelnen Seiten können Sie direkt über das Menü **Optionen** aufrufen.

Die in diesem Fenster eingestellten Optionen werden beim Beenden von TurboCAD gespeichert und bleiben beim nächsten Programmstart wirksam.

**Tipp:** Sie können die Optionen für das Einrichten des Programms auch in der TurboCAD Explorer-Palette unter Systemvoreinstellungen einstellen. Siehe [Allgemeine Einstellungen](#).

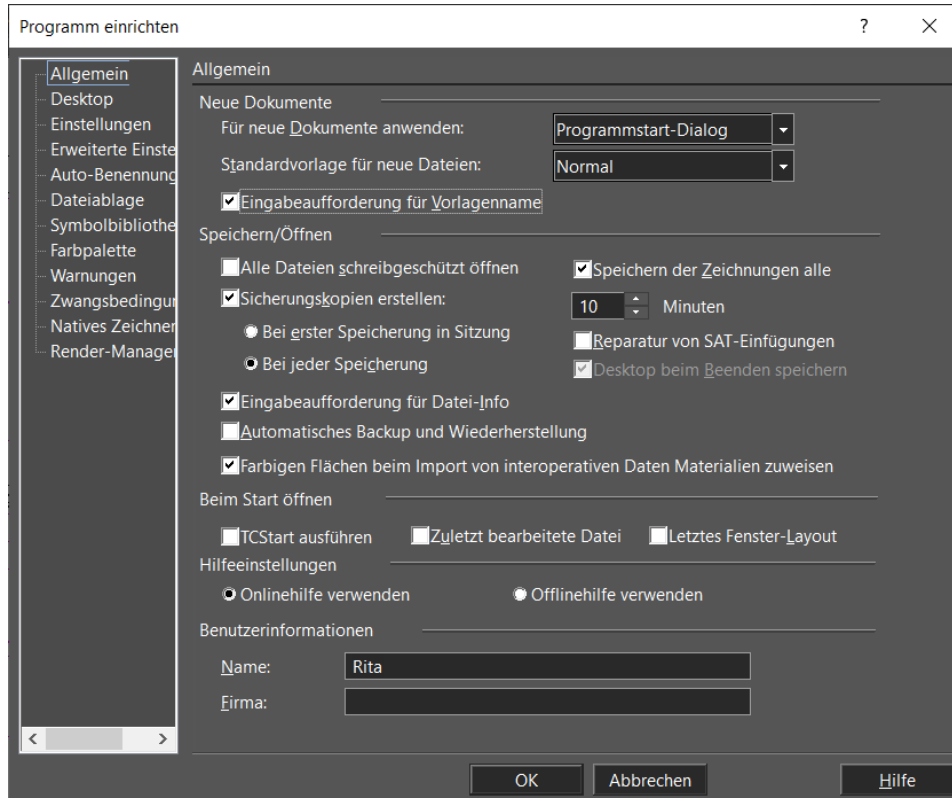
## Allgemeine Einrichtung

## Allgemeine Einrichtung

## Menü: Optionen, Allgemein



Legt Parameter für das Öffnen und Speichern von Dateien sowie Benutzerinformationen fest.



## Neue Dokumente

**Für neue Dokumente anwenden:** Legt fest, wie Dateien mit dem Befehl **Datei, Neu** geöffnet werden.

**Standardvorlage für neue Dateien:** Wenn für das Erstellen einer Datei keine Vorlage festgelegt ist, wird eine Standardvorlage verwendet. Mit dieser Option wird die Standardvorlage festgelegt.

**Eingabeaufforderung für Vorlagennamen:** Bei jedem Start einer neuen Datei werden Sie zur Angabe einer Vorlage aufgefordert. Wenn die Standardvorlage ohne Aufforderung verwendet werden soll, muss dieses Kontrollkästchen deaktiviert sein.

## Speichern/Öffnen

**Alle Dateien schreibgeschützt öffnen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, können Dateien nicht bearbeitet werden.

**Speichern der Zeichnungen alle:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden im unter **Minuten** angegebenen Intervall automatische Speicherungsdateien (ASV-Dateien) erstellt.

Nach einem Systemabsturz wird beim nächsten Start von TurboCAD die letzte Version der automatischen Speicherungsdatei Ihrer Zeichnung geöffnet. Automatische Speicherungsdateien werden standardmäßig im Ordner **AutoSave** gespeichert. Sie können diese Einstellung jedoch auf der Seite **Dateipfade** ändern.

**Sicherungskopien erstellen:** Bei Aktivierung dieses Kontrollkästchen müssen Sie über **Bei erster Speicherung in Sitzung** oder **Bei jeder Speicherung** angeben, wann Sicherungskopien erstellt werden sollen. Sicherungsdateien haben die Erweiterung BAK. Standardmäßig werden Sicherungsdateien in demselben Ordner wie die eigentlichen Zeichnungsdateien gespeichert. Sie können diese Einstellung jedoch auf der Seite **Dateiablage** ändern.

**Reparatur von SAT-Einfügungen:** Repariert bei importierten Dateien Lücken zwischen Flächen und Löcher in Flächen.



**Desktop beim Beenden speichern:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die Desktop-Einstellungen (Symbolleiste usw.) beim Beenden des Programms gespeichert.

**Eingabeaufforderung für Datei-Info:** Im Fenster **Datei-Info** können Sie zeichnungsspezifische Benutzerinformationen eingeben. Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird das entsprechende Fenster sowohl beim ersten Speichern einer Datei als auch beim Speichern einer Kopie der Datei mit dem Befehl **Speichern unter** eingeblendet.

**Automatisches Backup und Wiederherstellen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle geöffneten Dokumente vor dem Schließen des Programms ohne Aufforderung in den Backup-Ordner gespeichert. Beim nächsten Programmstart werden diese Dokumente automatisch geladen, sodass der Anwender sofort mit der Arbeit fortfahren kann.

**Farbigen Flächen beim Import von interoperativen Daten Materialien zuweisen:** (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt) Wenn beim Lesen von ACIS-Objekten ([SAT-/IGES-/STEP-/SAB-Import](#)) ACIS-Objekte farbige Flächen aufweisen, wird diesen Flächen das entsprechende Material zugewiesen.

## Beim Start öffnen

**Zuletzt bearbeitete Datei:** Öffnet die zuletzt bearbeitete Datei beim Starten von TurboCAD.

**Letztes Fenster-Layout:** Lädt das letzte [Fensterlayout-Vorlagen](#) beim Starten von

TurboCAD. **Hilfeeinstellungen**

**Onlinehilfe verwenden:** Verwendet dieses Online-Handbuch.

**Offlinehilfe verwenden:** Öffnet die auf dem lokalen Rechner installierte installierte PDF-Datei mit dem Inhalt dieses Online-Handbuchs.

## Benutzerinformationen:

Hier können **Name** und **Firma** des Benutzers eingetragen werden.

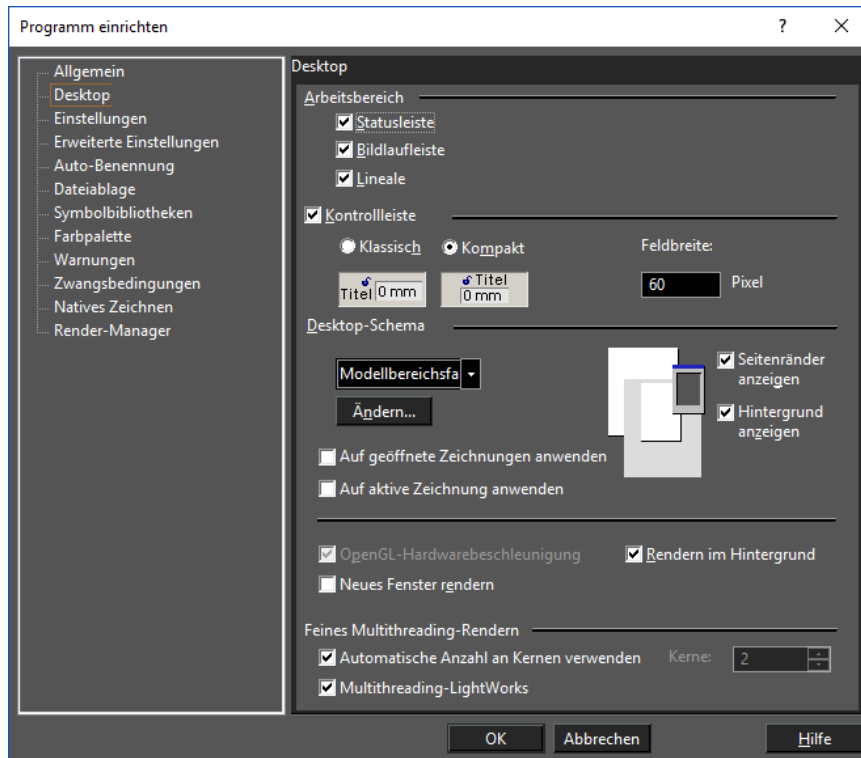
## Desktop

# Desktop

### Menü: Optionen, Desktop



Steuert die Bildschirmanzeige.



## Arbeitsbereich

Steuert die Anzeige im Arbeitsbereich.

**Statusleiste:** Blendet die Statusleiste ein oder aus.

**Bildlaufleisten:** Blendet die Bildlaufleisten ein oder aus. **Lineale:** Blendet die Lineale ein oder aus.

## Kontrollleiste

Blendet die [Kontrollleiste](#) ein oder aus.

**Klassisch:** Stellt die Kontrollleistenfelder und Bezeichnungen auf die klassische Ausrichtung (nebeneinander) ein.

**Kompakt:** Stellt die Kontrollleistenfelder und Bezeichnungen auf die kompakte Ausrichtung (untereinander) ein.

**Feldbreite:** Definiert die Breite der Felder.

## Desktop-Schema

Passt die Farbe für das Papier, den Hintergrund und die frei positionierbaren Paletten an. Klicken Sie auf **Ändern**, um die Farbe eines Elements zu ändern.

**Tipp:** Sie können auch auf die verschiedenen Elemente im Vorschaufenster klicken.

**Auf geöffnete Zeichnungen anwenden:** Wendet die Änderungen am Desktop-Schema auf alle geöffneten Zeichnungen an.

**Auf aktive Zeichnung anwenden:** Wendet die Änderungen am Desktop-Schema auf die aktive Zeichnung an.

**Seitenränder anzeigen:** Zeigt die Seitenränder (für den Druck) an.

**Hintergrund anzeigen:** Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird der Hintergrund des Papiers angezeigt. Andernfalls ist der Hintergrund weiß.

**Tipp:** Diese Steuerelemente können ausgeblendet werden, bis Sie Ihre Zeichnung ausdrucken möchten. Verwenden Sie dann den Befehl [Seite einrichten](#), um die Zeichnung auf der Seite zu positionieren.

**OpenGL-Hardwarebeschleunigung:** Dieses Kontrollkästchen ist verfügbar, wenn Ihre Videokarte mit einem Beschleuniger ausgestattet ist. Berücksichtigen Sie dies, wenn Sie den Renderbefehl ausführen.

**Neues Fenster rendern:** Beim Rendern der Zeichnung wird die Renderansicht in einem neuen Zeichnungsfenster geöffnet.

**Rendern im Hintergrund:** Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird die Geschwindigkeit der TurboCAD-Werkzeuge im Rendermodus erhöht, und das Rendern beeinträchtigt dabei weniger die anderen Werkzeuge. Diese Einstellung kann nur bei der Arbeit mit einem Fenster verwendet werden.

## Feines Multithreading-Rendern

**Automatische Anzahl an Kernen verwenden:** Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, verwendet das System automatisch die volle Anzahl der verfügbaren Kerne.

**Kerne:** Definiert die Anzahl der zu verwendenden Kerne, wenn die Option **Automatische Anzahl an Kernen verwenden** deaktiviert ist.

**Multithreading-Lightworks:** Wenn Sie diese Option aktivieren, wird Multithreading (Mehrkernunterstützung) für [LightWorks](#) verwendet.

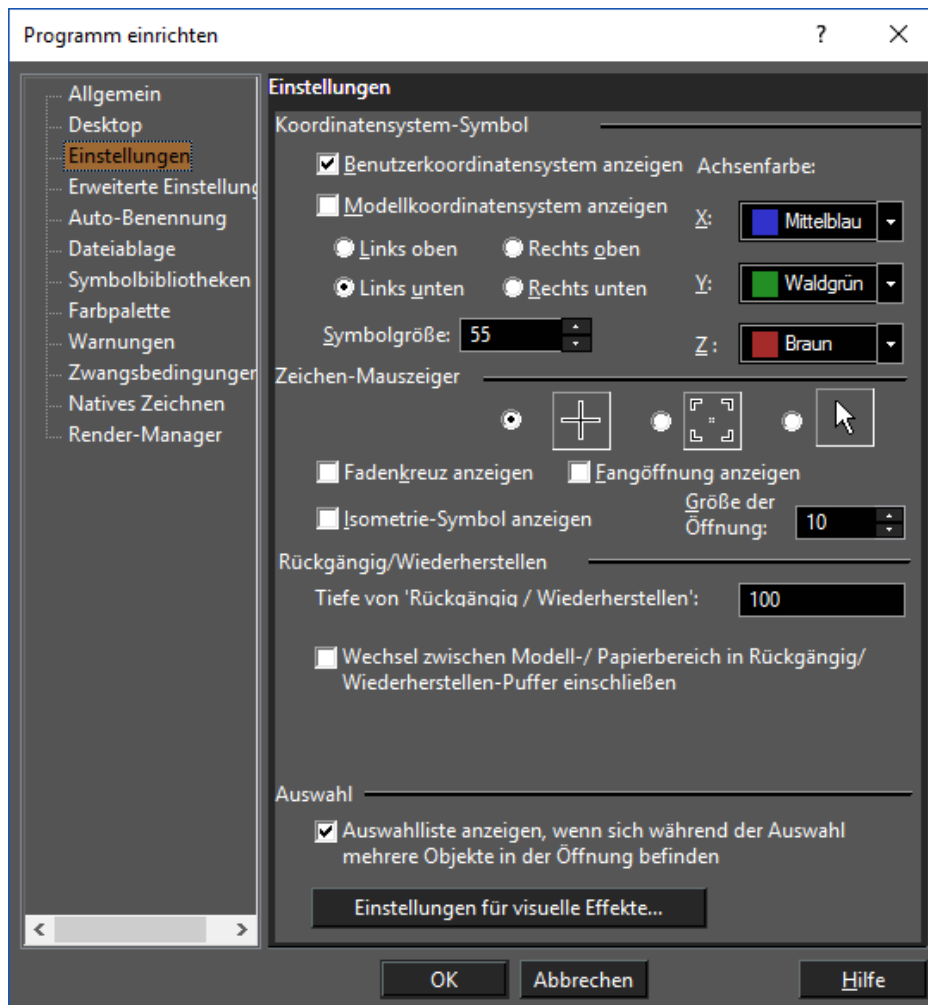
## Einstellungen

# Einstellungen

### Menü: Optionen, Einstellungen



Allgemeine Programmooptionen, wie z. B. Mauszeigerform, Achsenfarben, Zoomfaktor und Anzeige der Symbole für die Koordinatensysteme.



## Koordinatensystem-Symbol

Sie können das Benutzerkoordinatensystem und/oder Modellkoordinatensystem anzeigen. Für beide Koordinatensysteme können Sie die Farbe der Achsen und die Größe des Symbols festlegen. Für das Modellkoordinatensystem wählen Sie außerdem den Bereich des Bildschirms aus, in dem das Koordinatensystem angezeigt wird.

## Zeichen-Mauszeiger

**Mauszeigerform:** Wählen Sie eine der drei verfügbaren Formen aus.

**Fadenkreuz anzeigen:** Setzt den normalen Mauszeiger außer Kraft und zeigt eine horizontale und vertikale Linie an, die sich über den ganzen Bildschirm erstrecken und sich an der Mauszeigerposition schneiden.

**Isometrie-Symbol anzeigen:** Setzt den normalen Mauszeiger außer Kraft und zeigt alle



drei Achsen an.

**Fangöffnung anzeigen:** Zeigt den Mauszeiger in einem Kreis an, dessen Radius der Größe der Öffnung entspricht. Die Öffnung wird während des Fangens zum Erkennen von Objekten verwendet.

**Größe der Öffnung:** Geben Sie den Radius der Öffnung in Pixeln an.

**Hinweis:** Die Anzeige des Mauszeigers können Sie auch mit dem Menü **Ansicht, Anzeige, Mauszeiger** ändern.

## Rückgängig/Wiederherstellen

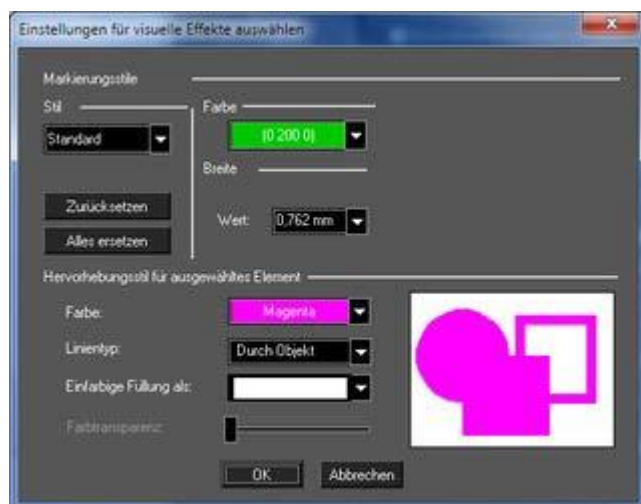
**Tiefe von 'Rückgängig/Wiederherstellen':** Legt die Anzahl der Operationen fest, die im Rückgängig-Puffer gespeichert sind.

**Wechsel zwischen Modell-/Papierbereich in Rückgängig/Wiederherstellen-Puffer einschließen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der Wechsel zwischen Modell- und Papierbereich im Rückgängig-Puffer mit eingeschlossen.

## Auswahl

**Auswahlliste anzeigen, wenn sich während der Auswahl mehrere Objekte in der Öffnung befinden:** Wenn während der Auswahl mehr als ein Objekt in der Öffnung liegt, wird ein kleines Fenster aufgerufen, aus dem Sie das gewünschte Objekt auswählen können.

**Einstellungen für visuelle Effekte:** Einstellungen für die verschiedenen Markierungsmethoden.

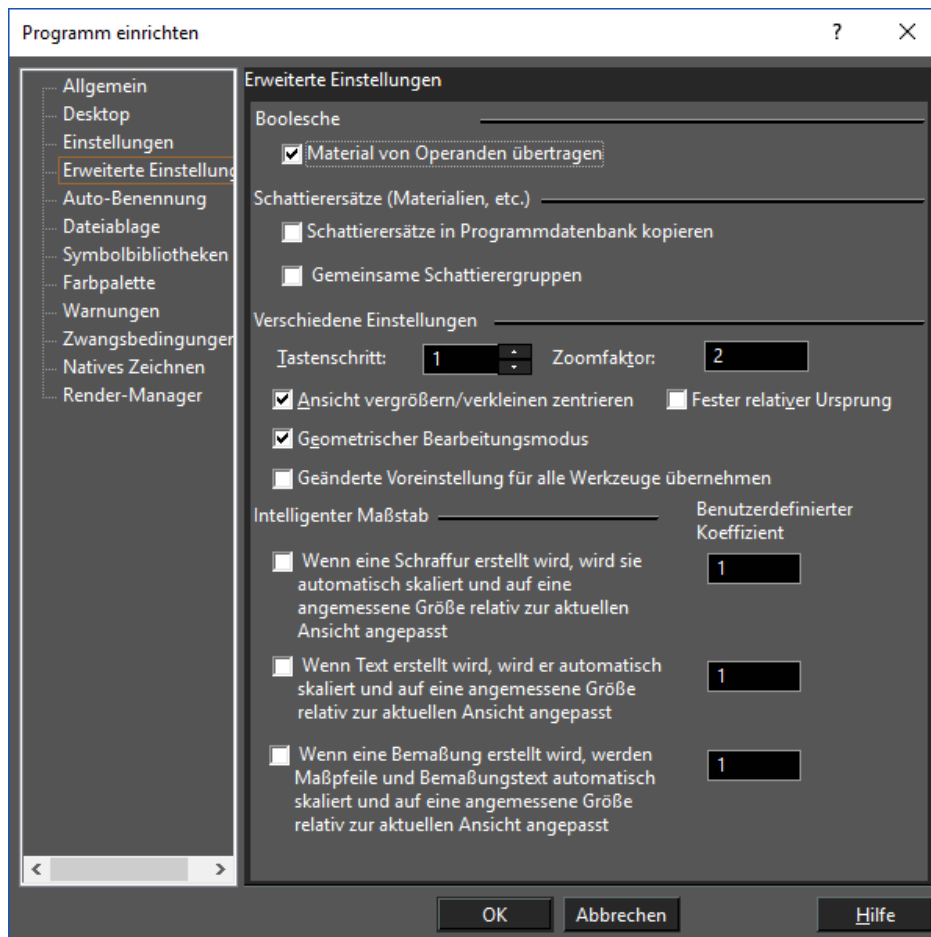




## Erweiterte Einstellungen

## Erweiterte Einstellungen

## Menü: Optionen, Erweiterte Einstellungen



## Boolesche

**Material von Operanden übertragen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird während einer Booleschen 3D-Operation (3D-Vereinigung, 3D-Differenz, etc.) das Material von einem Objekt auf ein anderes übertragen. Ist die Option deaktiviert, werden Materialien auf kein Objekt übertragen.

## Schattierersätze (Materialien, etc.)

**Schattierersätze in Programmdatenbank kopieren:** Wenn die Option aktiviert ist, werden alle Schattierersätze nicht nur zum Modell-Schattierer-Manager hinzugefügt, sondern auch zum Programm-Schattierer-Manager. Siehe [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#).

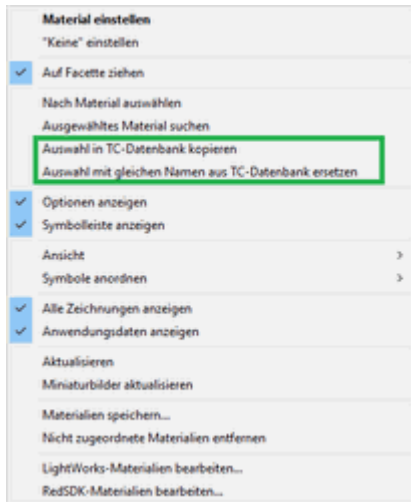
**Warnung:** Es ist nicht empfehlenswert, diese Option aktiviert zu lassen, da der Programmschattierer-Manager ansonsten mit der Zeit zu einem "Papierkorb" wird.

**Gemeinsame Schattierergruppen:** Diese Option definiert die Arbeitsweise in Bezug auf Renderattribute (Material, Luminanz, Umgebung, Renderstil). Sie ist standardmäßig deaktiviert.

**Hinweis:** Nach dem Ändern dieser Option ist ein Neustart von TurboCAD notwendig.

Wenn diese Option aktiviert ist, verhalten sich alle Renderattribute nach einem in älteren TurboCAD-Versionen verwendeten Schema. Dies bedeutet, dass Änderungen an Schattiererattributen in einer Zeichnung für alle Zeichnungen und für die Programmdatenbank übernommen werden.

So werden die Kontextmenüs in den Paletten und im Render-Manager für dieses Attribut verändert. Beispielsweise werden im Kontextmenü der Materialpalette die zwei grün markierten Elemente entfernt:



Das Kontextmenü für das Material wäre im Render-Manager für diese Zeichnung nicht vorhanden.

## Verschiedene Einstellungen

**Tastenschritt:** Stellt den Abstand des Tastenschritts zum Verschieben eines Objekts ein. Werte werden in Pixeln eingegeben. Siehe auch [Tastenschritt](#).

**Zoomfaktor:** Steuert die Vergrößerung oder Verkleinerung der Zeichnung bei Verwendung des Befehls **Ansicht, Zoomen, Vergrößern** oder **Ansicht, Zoomen, Verkleinern**. Die Standardeinstellung für den Zoomfaktor lautet 2, d. h., dass die Größe beim Vergrößern verdoppelt wird. Siehe [Vergrößern und Verkleinern](#).

**Ansicht vergrößern/verkleinern zentrieren:** Wenn diese Option aktiviert ist (Standardeinstellung), führt das Drehen des Mausekkrads dazu, dass die Ansicht vergrößert/verkleinert und Ansicht und Cursor dabei in der Mitte des Zeichenbereichs zentriert werden. Wenn die Option deaktiviert ist, führt das Drehen des Mausekkrads dazu, dass der Bereich um den Cursor herum vergrößert/verkleinert wird.

**Fester relativer Ursprung:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der relative Ursprung bei relativen oder Polarkoordinaten fixiert. Eine eventuelle Neupositionierung des Ursprungs muss manuell erfolgen. Siehe [Relative Koordinaten](#) und [Polarkoordinaten](#).

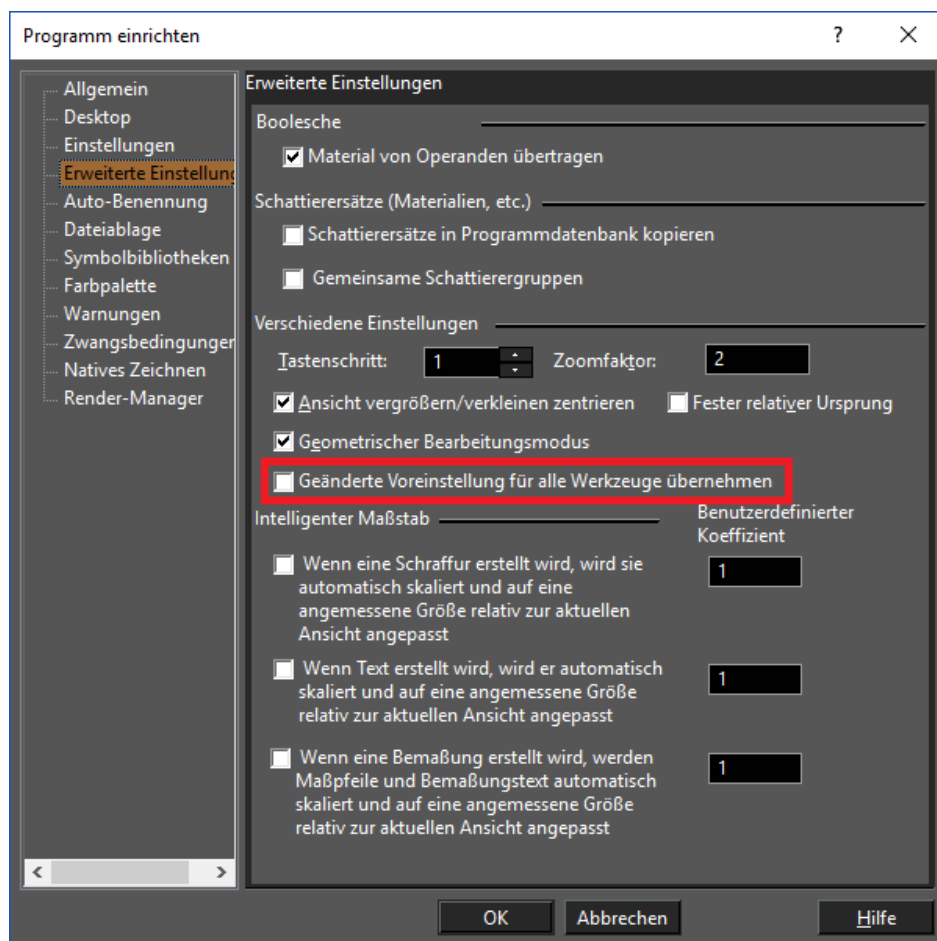
**Geometrischer Bearbeitungsmodus:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden Objekte nach ihren geometrischen und nicht nach den kosmetischen Grenzen ausgewählt. Dadurch können Objekte wie Doppellinien und Linien mit einer Breite ungleich Null geometrisch exakt skaliert werden. Siehe [Geometrischer und kosmetischer Bearbeitungsmodus](#).

**Auswahlliste anzeigen, wenn sich während der Auswahl mehrere Objekte in der Öffnung befinden:** Wenn sich während einer Auswahl mehrere Objekte im Öffnungsbereich befinden, wird ein kleines Fenster eingeblendet, in dem Sie das gewünschte Objekt auswählen können.

**Geänderte Voreinstellung für alle Werkzeuge übernehmen:** Aktiviert die Symbolleiste **Eigenschaften**, um die Stile aller Werkzeuge zu ändern. Siehe [Natives Zeichnen](#).

## Durch Layer zeichnen

Die Funktion **Durch Layer zeichnen** wird aktiviert, wenn das Kontrollkästchen **Geänderte Voreinstellung für alle Werkzeuge übernehmen** aktiviert ist. Dies bestimmt wie sich Werkzeuge in Bezug auf allgemeine Eigenschaften verhalten, wie z. B.: Layer, Linienfarbe, Linienbreite, Linienmuster, etc.



Wenn diese Option aktiv ist bewirkt eine Änderung einer dieser Eigenschaften bei Benutzung eines Werkzeugs, dass die Eigenschaften aller Werkzeuge auf die gleiche Art geändert werden.

Bei Inaktivität verhält sich die Anwendung auf die herkömmliche Weise. Dies bedeutet, dass die Layereinstellung für andere Werkzeuge unberührt bleibt und Änderungen an anderen Werkzeugeigenschaften, wie z. B. Linienfarbe, betrifft nur verwandte Werkzeuge. Das Ändern der Linienfarbe hat z. B. nur Auswirkungen auf die Farbe aller Linienwerkzeuge.

## Intelligenter Maßstab

**Schraffur:** Wenn eine Schraffur erstellt wird, wird sie automatisch skaliert und auf eine angemessene Größe relativ zur aktuellen Ansicht angepasst. Dies bezieht sich speziell auf den Zoomlevel.

**Text:** Wenn Text erstellt wird, wird er automatisch skaliert und auf eine angemessene Größe relativ zur aktuellen Ansicht angepasst. Dies bezieht sich speziell auf den Zoomlevel.

**Bemaßung:** Wenn eine Bemaßung erstellt wird, wird sie automatisch skaliert und auf eine angemessene Größe relativ zur aktuellen Ansicht angepasst. Dies bezieht sich speziell auf den Zoomlevel.

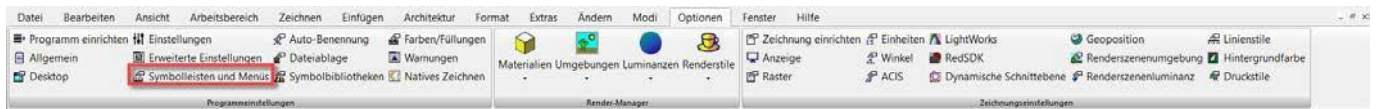
**Benutzerdefinierter Koeffizient:** Der Skalierungsduplikator, der für die intelligente Bemaßung verwendet wird. Eine Größe von 2 verdoppelt die Größe, eine Größe von 0,5 halbiert die

Größe.

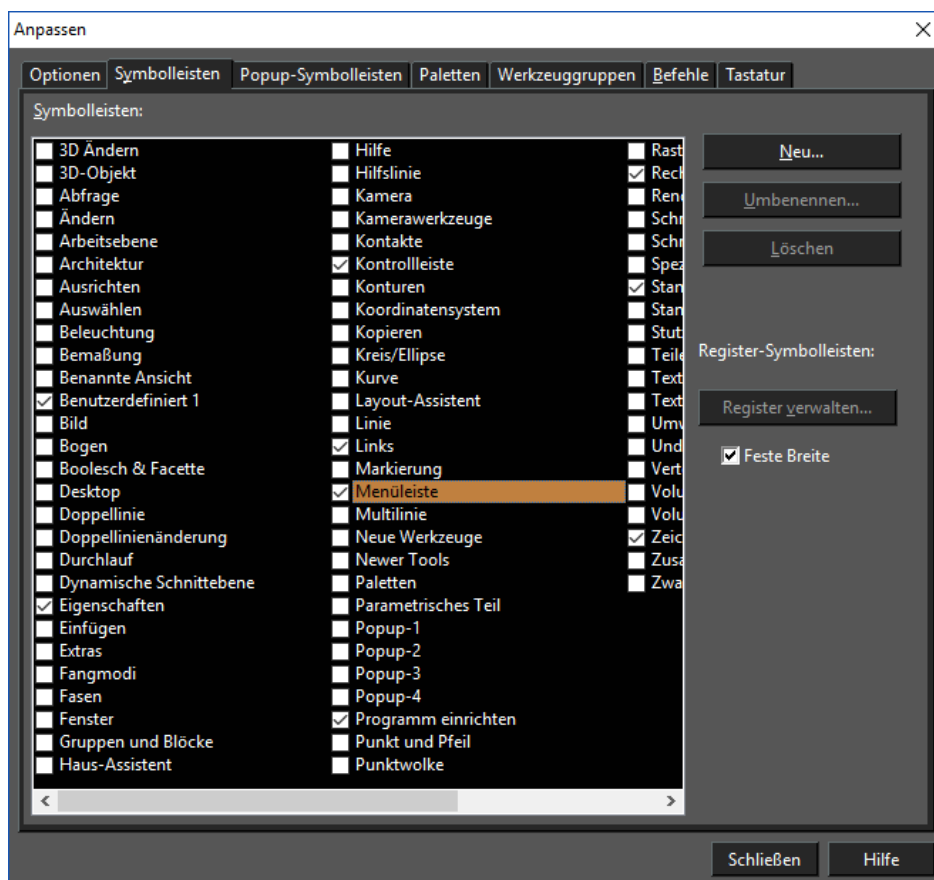
## Symbolleisten und Menüs

# Symbolleisten und Menüs

### Menü: Optionen, Symbolleisten und Menüs



Öffnet das Register **Symbolleisten** des Dialogfelds **Anpassen**.



Siehe [Symbolleisten](#).

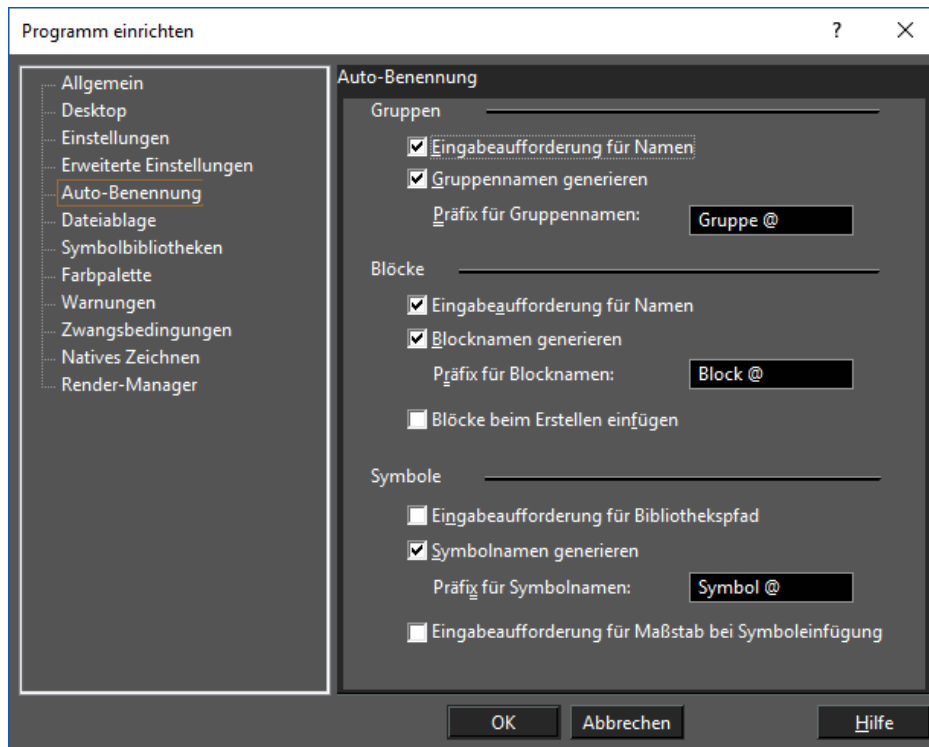
## Auto-Benennung

## Auto-Benennung

## Menü: Optionen, Auto-Benennung



Steuert die Benennung von Gruppen, Blöcken und Symbolen. Siehe [Automatische Benennung](#).



**Eingabeaufforderung für Namen:** Beim Erstellen eines neuen Elements wird immer eine Eingabeaufforderung eingeblendet.

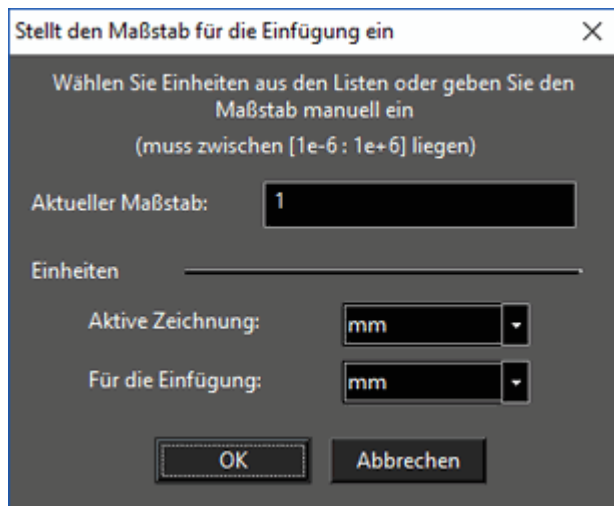
**(Gruppen-/Block-/Symbol-) Namen generieren:** Die Namen werden automatisch zugewiesen.

**Präfix (für Gruppen-/Block-/Symbolnamen):** Wenn Namen automatisch generiert werden, können Sie eine Zeichenfolge eingeben, die vor dem Namen des Elements angezeigt wird. Das @-Zeichen dient als Platzhalter für die automatische Nummer.

**Blöcke beim Erstellen einfügen:** Jeder Block wird beim Erstellen in die Zeichnung eingefügt.

**Eingabeaufforderung für Bibliothekspfad:** Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, werden alle Symbole im Standardordner gespeichert.

**Eingabeaufforderung für Maßstab bei Symboleinfügung:** Fragt bei Einfügen des Symbols den zu verwendenden Maßstab ab.



Siehe [Symbole aus der Bibliothek in die Zeichnung einfügen](#) und [Einzelne Symbole in Bibliothek laden](#).

**Hinweis:** Wenn Sie sowohl das Kontrollkästchen **Eingabeaufforderung für Namen** als auch das Kontrollkästchen **(Gruppen-/Block-/Symbol-) Namen generieren** deaktivieren, werden Gruppen keine Namen zugewiesen. Blöcken und Symbolen werden jedoch weiterhin Namen zugewiesen.

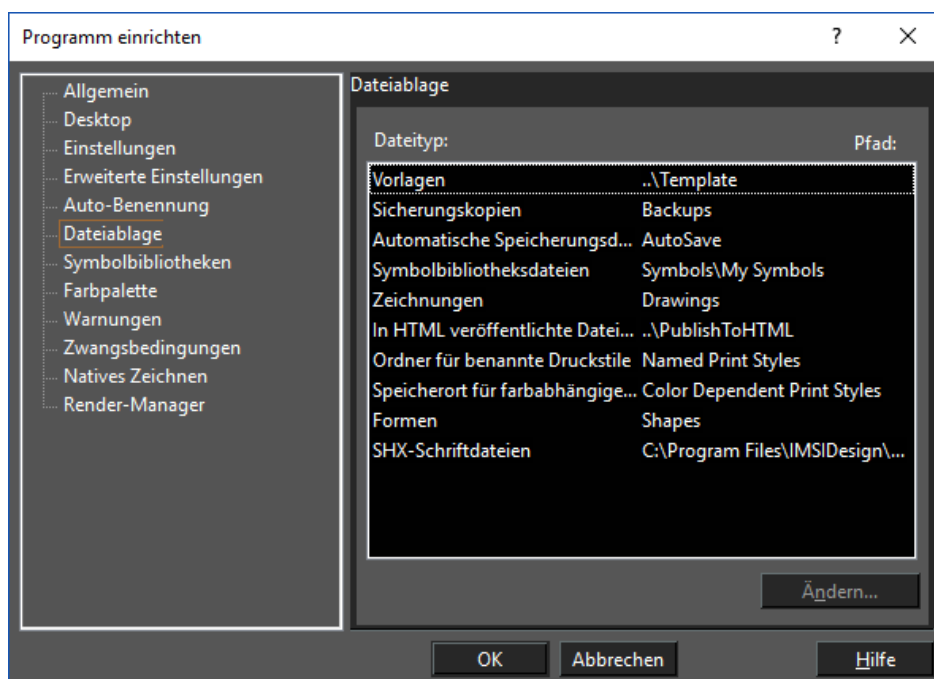
## Dateiablage

# Dateiablage

### Menü: Optionen, Dateiablage



Ermöglicht die Angabe von Ordnern, in denen TurboCAD verschiedene Arten von Programmdateien speichert.



**Vorlagen (TCT):** Dateien, in denen Einstellungen, Blockbibliotheken, Symbolbibliotheken und Skripts gespeichert werden, die dann als Grundlage für eine neue Zeichnung dienen.



**Sicherungskopien (BAK):** Sicherungskopien, die erstellt werden, wenn Sie auf der Seite [Allgemeine Einrichtung](#) die Option **Sicherungskopien erstellen** aktiviert haben.

**Automatische Speicherungsdateien (ASV):** Dateien, die automatisch gespeichert werden, wenn die entsprechende Option auf der Seite [Allgemeine Einrichtung](#) aktiviert wurde. Mit diesen Dateien können Sie Ihre Arbeit nach einem Systemabsturz wiederherstellen.

**Symbolbibliotheksdateien (SLW):** Diese Dateien bestehen aus Gruppen von Symbolen einer Kategorie oder Sätzen von Zeichnungsdateien, die in einer gemeinsamen SLW-Datei oder im angegebenen Ordner gespeichert werden.

**Zeichnungen (TCW):** Zeichnungen und Modelle, die Sie in TurboCAD erstellen.

**In HTML veröffentlichte Dateien:** Dateien, die mit dem Befehl [In HTML veröffentlichen](#) erstellt werden.

**Druckstile:** Siehe [Druckstiloptionen](#).

**Formen (SHX):** Formdateien (SHX), die beim Erstellen von [Linienstilen](#) verwendet werden. (Diese sind nicht mit den SHX-Schriftartdateien vergleichbar.)

***Tip:*** Wenn Sie über zwei Laufwerke verfügen oder Zugriff auf ein Netzwerk haben, sollten die Sicherungsdateien automatisch auf dem zweiten Laufwerk gespeichert werden.

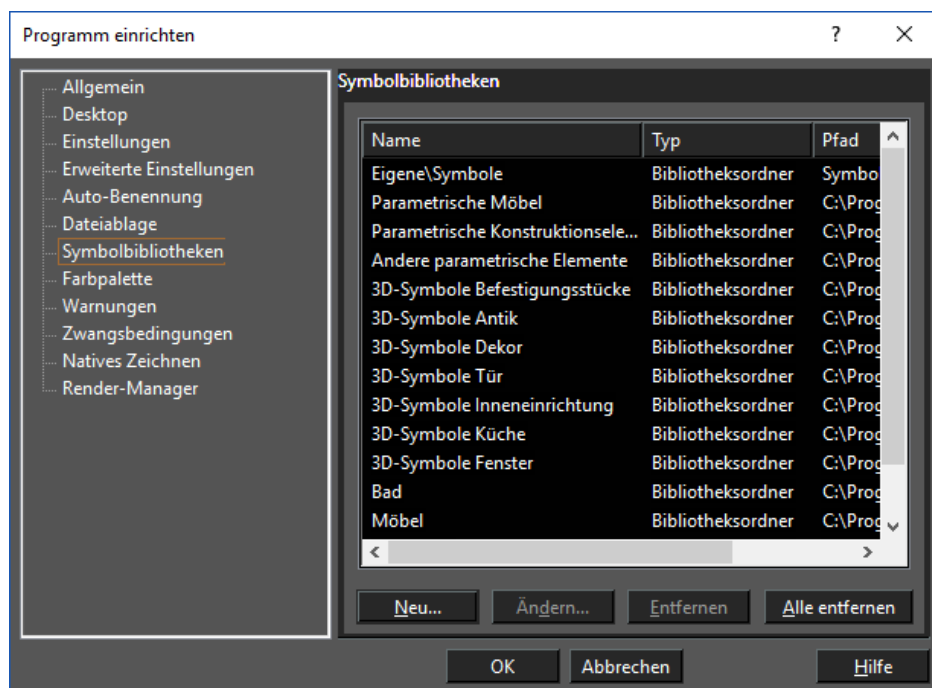
## Symbolbibliotheken

# Symbolbibliotheken

### Menü: Optionen, Symbolbibliotheken



Zeigt die Ordner an, die Dateien enthalten, die in der Symbolpalette angezeigt werden können.



Klicken Sie auf **Neu**, um weitere Ordner hinzuzufügen. Sie können den Namen eines Bibliotheksortners oder einer Datei ebenfalls ändern und die Symbolbibliotheksdateien und/oder

-ordner löschen und ändern. Die Symbolbibliotheken können Sie auch in der [Symbolpalette](#) aufrufen.

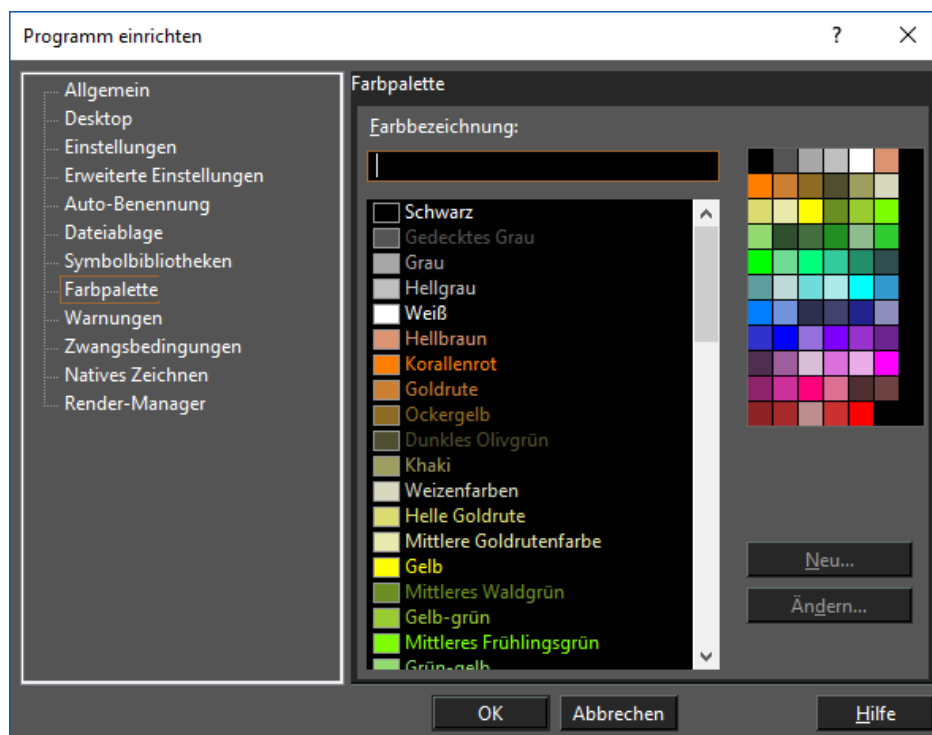
## Farben / Füllungen

# Farben/Füllungen

### Menü: Optionen, Farben und Füllungen



Ermöglicht das Hinzufügen, Ändern oder Entfernen von Farben in der TurboCAD-Palette.



Um eine neue Farbe hinzuzufügen, geben Sie den Namen ein und klicken auf **Neu**. Sie werden dann aufgefordert, eine Farbe im Farbkreis auszuwählen.

Sie können eine Farbe ändern, indem Sie die zu ändernde Farbe in der Liste auswählen und auf **Ändern** klicken. Sie löschen eine Farbe, indem Sie die zu löschende Farbe auswählen und auf **Löschen** klicken.

Wenn Sie die gewünschten Farben eingestellt haben, können diese zur schnelleren Auswahl in der Palette [Farben und Füllungen](#) angezeigt werden.



# Farbkreis

Farben können durch Eingabe der RGB-Werte (Rot, Grün, Blau) oder Angabe von Farbton, Sättigung und Wert definiert werden.

**Rot, Grün, Blau:** Legt den Anteil der einzelnen Farben im Licht fest. 255 ist dabei der Höchstwert.

**Farbton:** Zahlenwert einer Farbe, wobei 0 für Rot, 60 für Gelb, 120 für Grün, 180 für Zyan, 200 für Magenta und 240 für Blau steht. Wenn Sie den Farbton ändern, werden die Werte für Rot, Grün und Blau entsprechend angepasst.

**Sättigung:** Sättigungsgrad der Farbe (Farbanteil), der maximal 240 betragen kann.

**Helligkeit:** Helligkeit der Farbe.

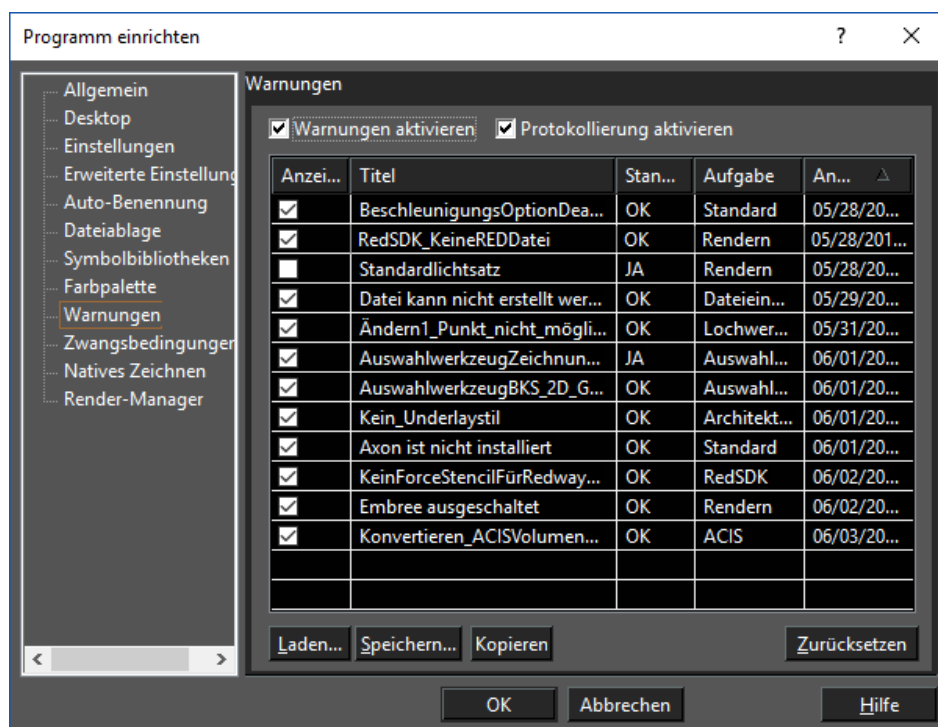
## Warnungen

# Warnungen

### Menü: Optionen, Warnungen



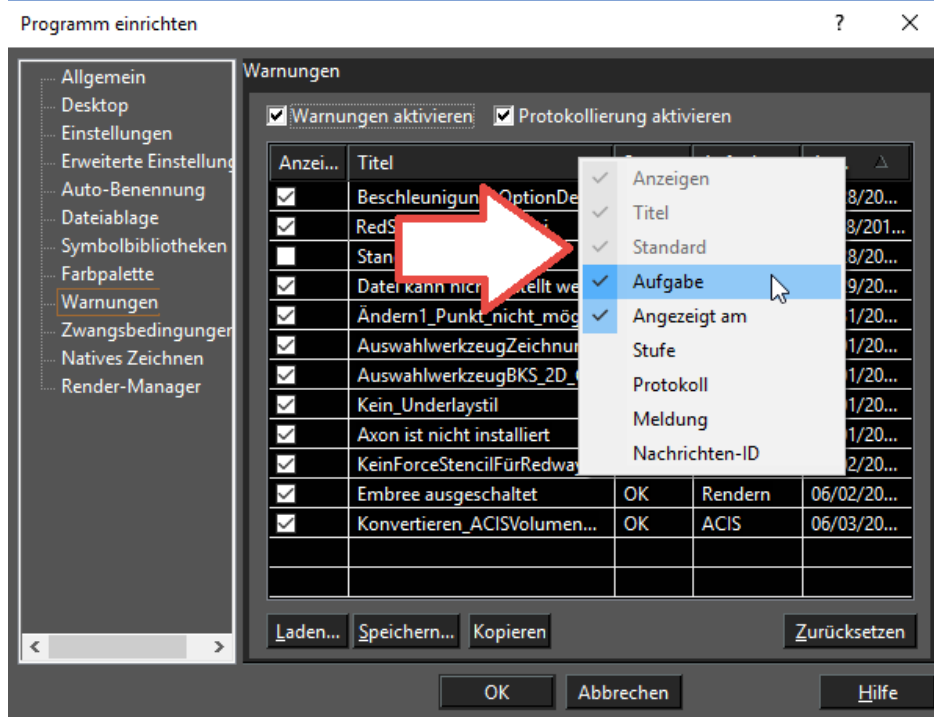
Steuert die Anzeige der Warnmeldungen in TurboCAD. Wenn Sie eine Warnmeldung mit dem Kontrollkästchen "Diese Meldung nicht mehr anzeigen" erhalten haben, wird die Warnmeldung in dieser Tabelle angezeigt. Über die Kontrollkästchen in der Spalte **Anzeigen** können Sie die Meldungen ein- oder ausblenden.



## Spalten ein-/ausblenden

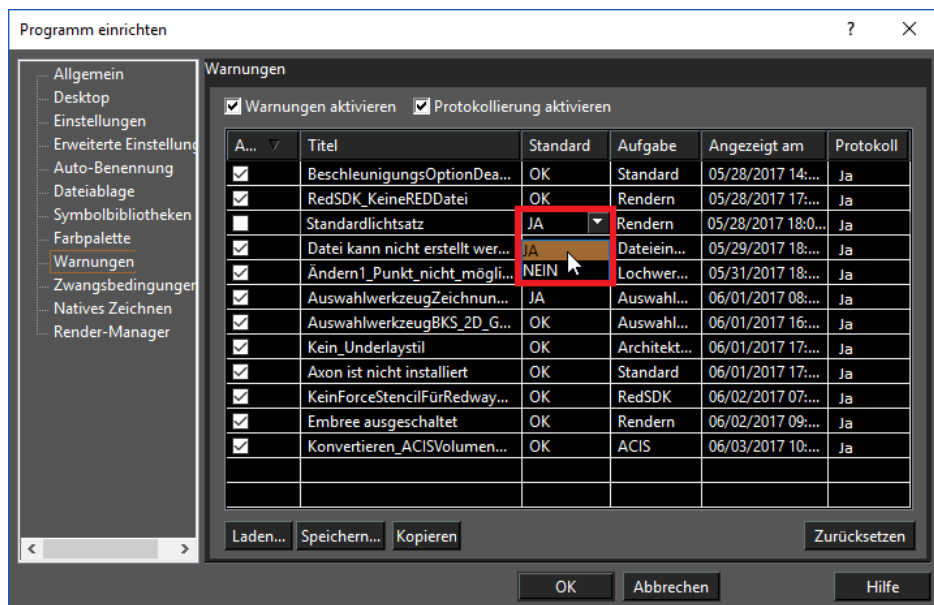
Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Spaltenüberschrift der Liste, um das Kontextmenü zu öffnen. Hier können Sie die Anzeige einzelner Spalten ein- oder ausschalten.

**Hinweis:** Die ersten drei Spalten sind immer sichtbar.



## Einstellen der Werte in den Spalten 'Standard' und 'Protokoll'

Wenn Sie mit der linken Maustaste in eine Zelle der Spalte **Standard** oder **Protokoll** klicken, können Sie die Einstellung für diese Zelle bearbeiten.

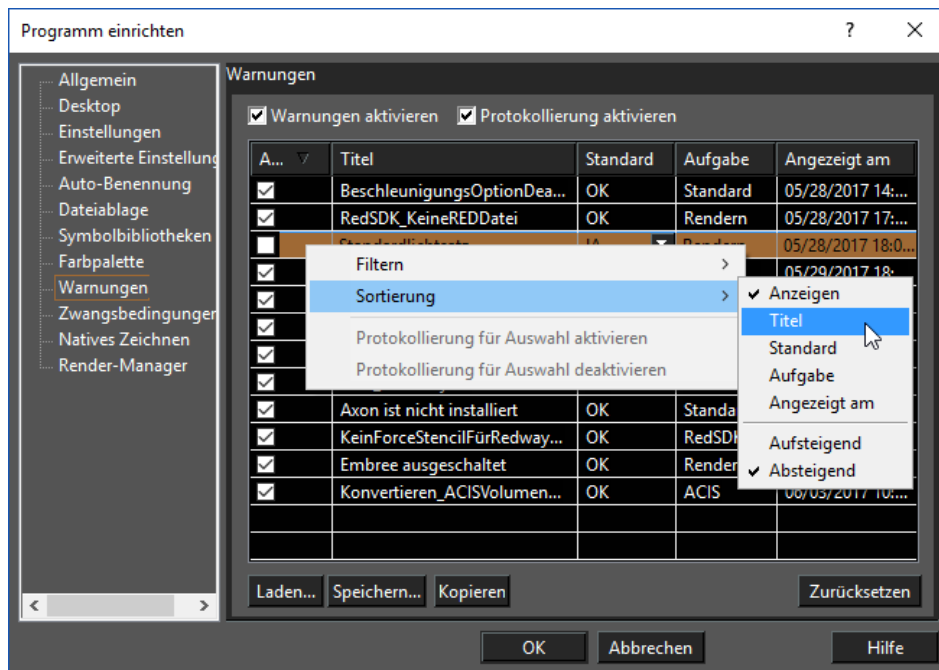


## Spalten sortieren

Spalten lassen sich wie folgt sortieren:

- Indem Sie mit der linken Maustaste auf die Titelzeile der entsprechenden Spalte klicken.
- Über das Kontextmenü. Das Kontextmenü kann durch einen Klick mit der rechten Maustaste innerhalb der Liste aufgerufen werden.

Standardmäßig ist eine Sortierung der Spalte **Angezeigt am** in absteigender Reihenfolge eingestellt.

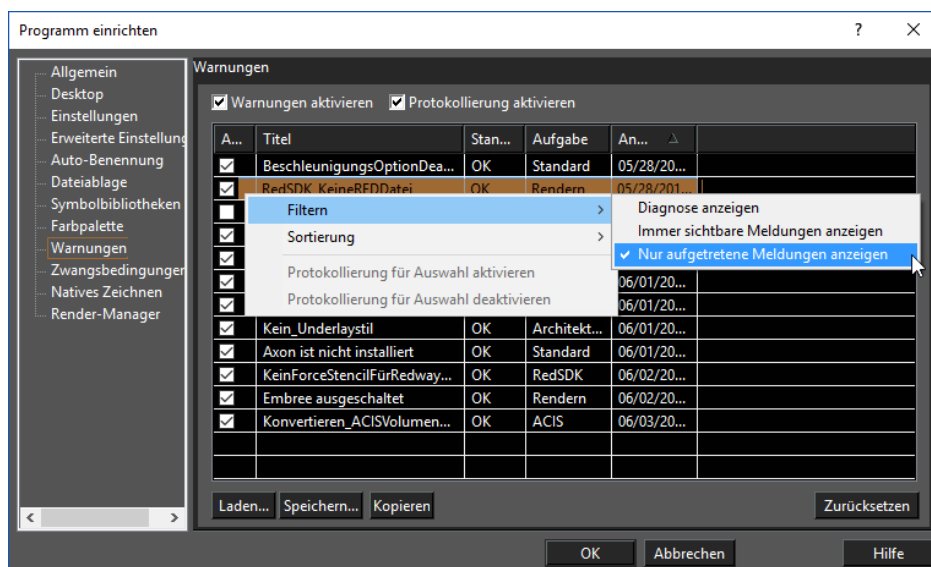


## Filtern des Listeninhalts

Über das Kontextmenü haben Sie die Möglichkeit, den Listeninhalt zu filtern. Das Kontextmenü kann durch einen Klick mit der rechten Maustaste innerhalb der Liste aufgerufen werden.

### Filterbefehle:

- **Diagnose anzeigen:** Zeigt Diagnosemeldungen zusätzlich zum normalen Listeninhalt an. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.
- **Immer sichtbare Meldungen anzeigen:** Zeigt Meldungen, für die sich der Anzeigestatus nicht ändern lässt, zusätzlich zum normalen Listeninhalt an. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.
- **Nur aufgetretene Meldungen anzeigen:** Zeigt nur solche Warnungen an, die bereits aufgetreten sind. Wenn diese Option aktiviert wurde, werden nur Meldungen aufgelistet, die während der Arbeit mit TurboCAD erschienen sind. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.



## Mehrere Protokoll- oder Anzeigeeinstellungen ändern

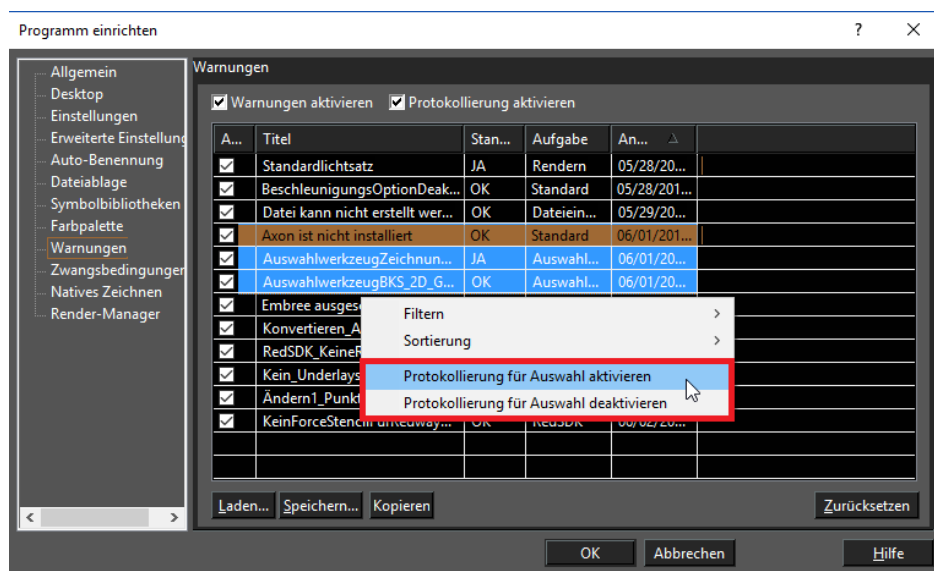
Da die Zellen in der Spalte **Protokoll** nur zwei Werte haben können (**Ja** und **Nein**), lässt sich der Wert für mehrere ausgewählte Zellen bequem ändern (dies ist ebenfalls für die Spalte **Anzeigen** möglich). Dies lässt sich über das Kontextmenü einstellen.

### Protokoll:

Klicken Sie eine Zeile an und wählen Sie bei gedrückter **<Umschalt>**-Taste mehrere aufeinander folgende Zeilen aus, öffnen Sie das Kontextmenü und wählen Sie die gewünschte Option.

### Anzeigen:

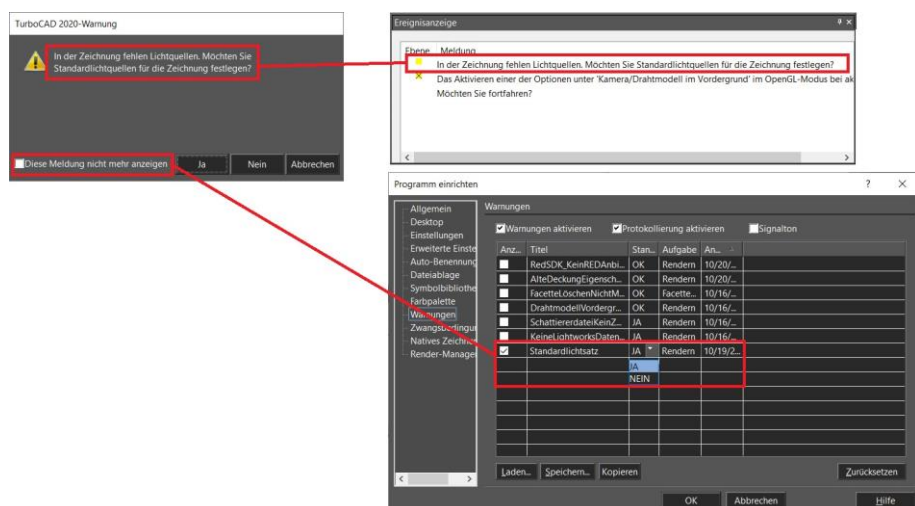
Klicken Sie eine Zeile an und wählen Sie bei gedrückter **<Umschalt>**-Taste mehrere aufeinander folgende Zeilen aus und aktivieren oder deaktivieren Sie das Kontrollkästchen in der Spalte **Anzeigen**.



## Meldung nicht mehr anzeigen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Wenn das Kontrollkästchen **Meldung nicht mehr anzeigen** aktiviert wird, merkt sich das Programm die Option und das Dialogfeld wird nicht mehr angezeigt. Die Meldung lässt sich im Dialogfeld **Warnungen** wieder aktivieren.

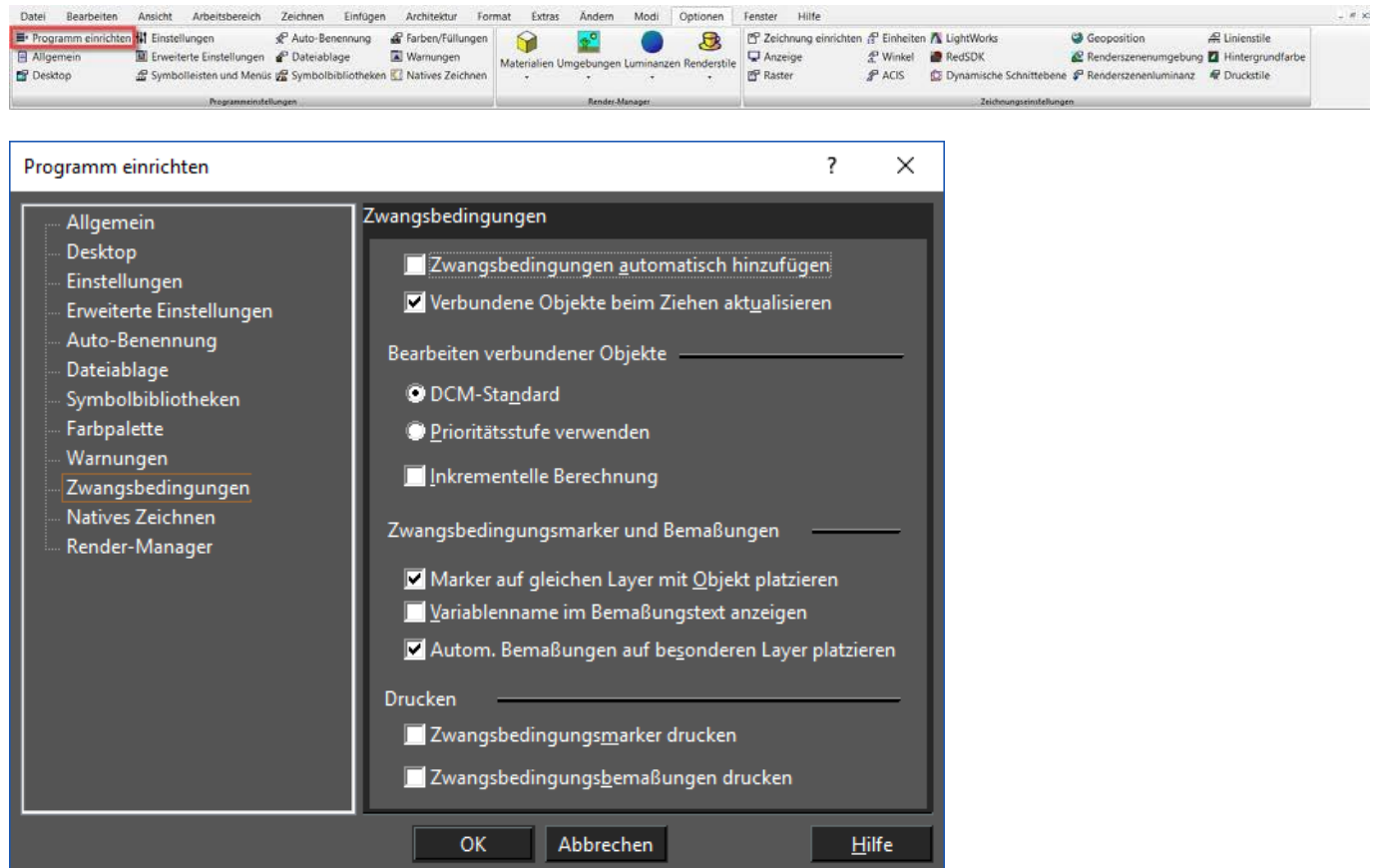


## Zwangsbedingungen

# Zwangsbedingungen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Zwangsbedingungen**



Einstellungen und Steuerelemente für geometrische und bemaßungsbezogene Zwangsbedingungen. Siehe [Geometrische Zwangsbedingung](#).

**Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen:** Wenn diese Option aktiviert ist, ist auch das Werkzeug **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert. Jeder erstellten Geometrie, die mit Zwangsbedingungen versehen werden kann, werden automatisch Zwangsbedingungen zugewiesen, wenn diese Option aktiviert ist. Siehe [Geometrische Zwangsbedingung](#) und [Zwangsbedingungen für Bemaßungen](#).

**Verbundene Objekte beim Ziehen aktualisieren:** Aktualisiert Position, Form und Größe von Objekten mit Zwangsbedingungen dynamisch beim Ziehen mit dem Werkzeug **Bearbeiten**.

## Bearbeiten verbundener Objekte:

- **DCM-Standard:** Änderungen an einem beliebigen Teil einer Gruppe von Objekten mit Zwangsbedingungen können sich auf alle Objekte gleichermaßen auswirken.
- **Prioritätsstufe verwenden:** Zwangsbedingungsänderungen an einem beliebigen Teil einer Gruppe von Objekten wirken sich auf diesen Teil zuerst aus, während die Änderungen an den restlichen Objekten minimal sind.
- **Inkrementelle Berechnung:** Zwangsbedingungsänderungen werden ständig überprüft, und Änderungen werden vorgenommen. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden die Ergebnisse erst nach Vornahme der Änderungen überprüft. Bei Änderungen großen Ausmaßes sollte diese Option aktiviert werden.

## Zwangsbedingungsmarker und Bemaßungen:

- **Marker auf gleichen Layer mit Objekt platzieren:** Zwangsbedingungsmarker werden auf demselben Layer platziert wie das Objekt, das mit Zwangsbedingungen versehen ist. Andernfalls werden sie auf dem Zwangsbedingungslayer mit der Bezeichnung **\$CONSTRAINTS** platziert.
- **Variablenname im Bemaßungstext anzeigen:** Zeigt den Variablennamen nach dem Bemaßungswert in Klammern an.
- **Autom. Bemaßungen auf besonderen Layer platzieren:** Automatische Bemaßungen werden auf einen gesonderten Zwangsbedingungslayer mit der Bezeichnung **\$CONSTRAINTS** platziert.

**Drucken:** Legt fest, ob Zwangsbedingungsmarker und mit Zwangsbedingungen versehene Bemaßungen beim Drucken mit einbezogen werden.

## Natives Zeichnen

# Natives Zeichnen

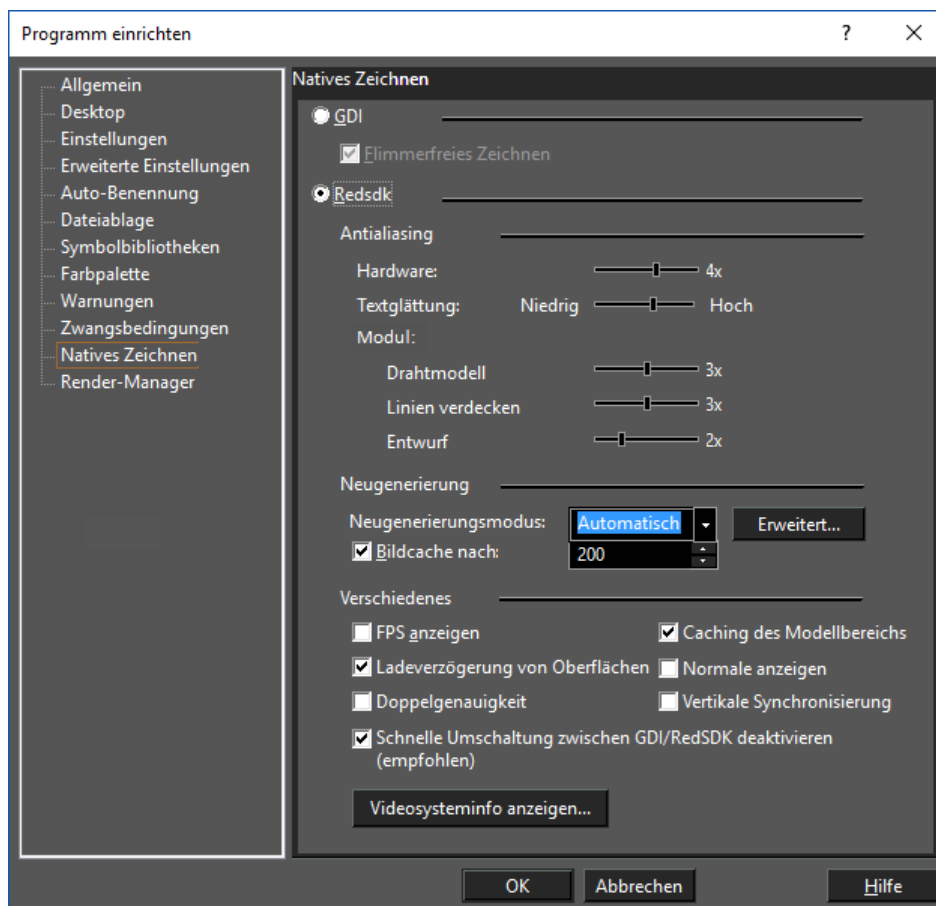
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

**Menü: Optionen, Natives Zeichnen**



Im Dialogfeld **Natives Zeichnen** können Sie angeben, welches 2D-Anzeige-/Zeichenmodul verwendet wird. Dabei können Sie zwischen der Standardeinstellung **Redsdk** und **GDI** wählen. **Redsdk** ist ein OpenGL-beschleunigtes Zeichnungsmodul, das die Zeichnungsgeschwindigkeit von 2D-Objekten erheblich erhöhen kann. **GDI** verwendet die standardmäßige Windows-CPU-basierte Zeichentechnologie und CPU-basierte OpenGL-Hardwarebeschleunigung.



## GDI-Optionen

**Flimmerfreies Zeichnen:** Wenn diese Option aktiviert ist, verläuft das Neuzeichnen von Objekten flüssiger, allerdings kann dies das Zoomen und Schwenken geringfügig verlangsamen.



## Redsdk-Optionen

### Antialiasing

**Hardware:** Erstellt einen Antialiasing-Effekt für 2D-Grafikelemente. Die verfügbaren Werte sind: **Aus**, **1x**, **2x**, **4x**, **8x**, **16x**. Das Einschalten sorgt für eine flüssigere Anzeige, verringert jedoch die Geschwindigkeit.

**Textglättung:** Das Einschalten sorgt für eine flüssigere Anzeige, verringert jedoch die Geschwindigkeit.

**Modul:**

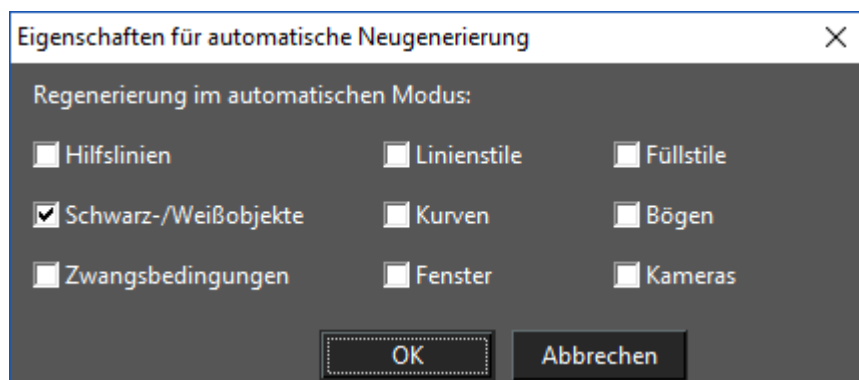
- **Drahtmodell:** Stellt das Antialiasing des Moduls für den Modus Drahtmodell ein. Bereich: [1-5]. Standardeinstellung: 1. Diese Option ist aktiviert, wenn Redsdk aktiviert ist.
- **Linien verdecken:** Stellt das Antialiasing des Moduls für den Modus **Linien verdecken** ein. Bereich: [1-5]. Standardeinstellung: 2. Diese Option ist aktiviert, wenn Redsdk aktiviert ist.
- **Entwurf:** Stellt das Antialiasing des Moduls für den Modus **Grob rendern** ein. Bereich: [1-5]. Standardeinstellung: 2.

### Neugenerierung

Zur Leistungsverbesserung verzögert Redsdk die Neugenerierung einiger Zeichenelemente während der Bewegung, wie z. B. beim Schwenken oder Zoomen.

**Neugenerierungsmodus:** Sie können eine automatische oder eine manuelle Neugenerierung auswählen. Wenn die manuelle Methode eingestellt ist, werden alle verzögerten Elemente nicht neu generiert, bis Sie **<F5>** drücken oder [Neu generieren](#) oder [Neu zeichnen](#) aus dem Menü wählen.

**Erweitert:** Über die erweiterten Einstellungen für die Neugenerierung können Sie auswählen, welche Elemente optimiert werden sollen.



**Bildcache nach:** Gibt die Größe (in MB) an, nach der gerenderte Bilder zwischengespeichert werden.

### Verschiedenes

**FPS anzeigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, erscheint eine Anzeige in der oberen rechten Ecke des Zeichenbereichs. Diese Anzeige verfolgt die Bilder pro Sekunde (FPS, Frames Per Second) und zeigt die Geschwindigkeit des Redsdk-Zeichenmoduls an.

**Caching des Modellbereichs:** Speichert die Inhalte des Modellbereichs im Cache, um die Darstellung zu optimieren.



**Ladeverzögerung von Oberflächen:** Verzögert das Laden von Oberflächen und Objekten bis zum Rendern, um die Speicherverwendung zu optimieren.

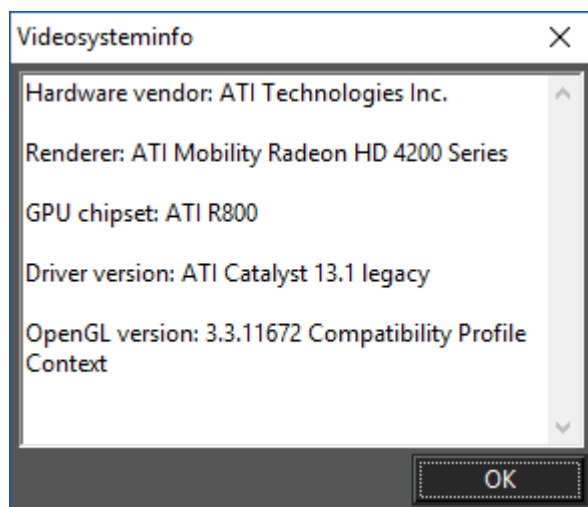
**Normale anzeigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden Normale auf allen 3D- und Oberflächenobjekten angezeigt. Siehe [Normale anzeigen](#).

**Doppelgenauigkeit:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle numerischen Werte mit doppelter Genauigkeit gespeichert. Dies sorgt für größere Präzision und Genauigkeit.

**Vertikale Synchronisierung:** Sorgt für eine bessere Bildqualität beim Scrollen, könnte jedoch den Speicherverbrauch erhöhen.

**Schnelle Umschaltung zwischen GDI/RedSDK deaktivieren (empfohlen):** Erlaubt eine schnelle Umschaltung zwischen GDI- und RedSDK-Modi. Wenn diese Option aktiviert ist, wird beim Umschalten zwischen RedSDK und GDI (in beide Richtungen) ein Neustart erzwungen. Dies ist die empfohlene Einstellung. Ist die Option deaktiviert, können Sie ohne Neustart zwischen RedSDK und GDI wechseln, könnten dabei aber auf leichte Anzeigeprobleme stoßen.

**Videosysteminfo anzeigen:** Ein Klick auf diese Schaltfläche zeigt Informationen über die aktuelle Grafikkarteneinrichtung auf Ihrem Computer an. Wenn Ihr aktueller Treiber für die Videokarte nicht optimal für Redsdk ist, werden Sie aufgefordert, den korrekten Treiber über einen Link in diesem Fenster herunterzuladen. Wenn Sie keinen Download des optimalen Redsdk-Treiber durchführen, wird ein Standardtreiber verwendet.



**Hinweise:** [Redsdk](#) ist abhängig von Videokarten, die OpenGL-Beschleunigung unterstützen und von deren Funktionen. Wenn Sie keine OpenGL-Grafikkarte verwenden, ist es nicht möglich, Redsdk zu benutzen.

Es besteht ein Konflikt zwischen Redsdk und der Aero-Unterstützung von Windows Vista und Windows 7. Wenn Sie Redsdk aktivieren, werden Sie gefragt, ob TurboCAD den Aero-Modus abschalten soll.

Wenn Redsdk aktiviert ist, wird die Einstellung **Renderfähige Objekte** in den Kameraeigenschaften immer deaktiviert. Die Option **Verdeckte Linien unterdrücken** wird im Dialogfeld [Kameraeigenschaften](#) für alle Optionen außer **Drahtmodell** aktiviert.

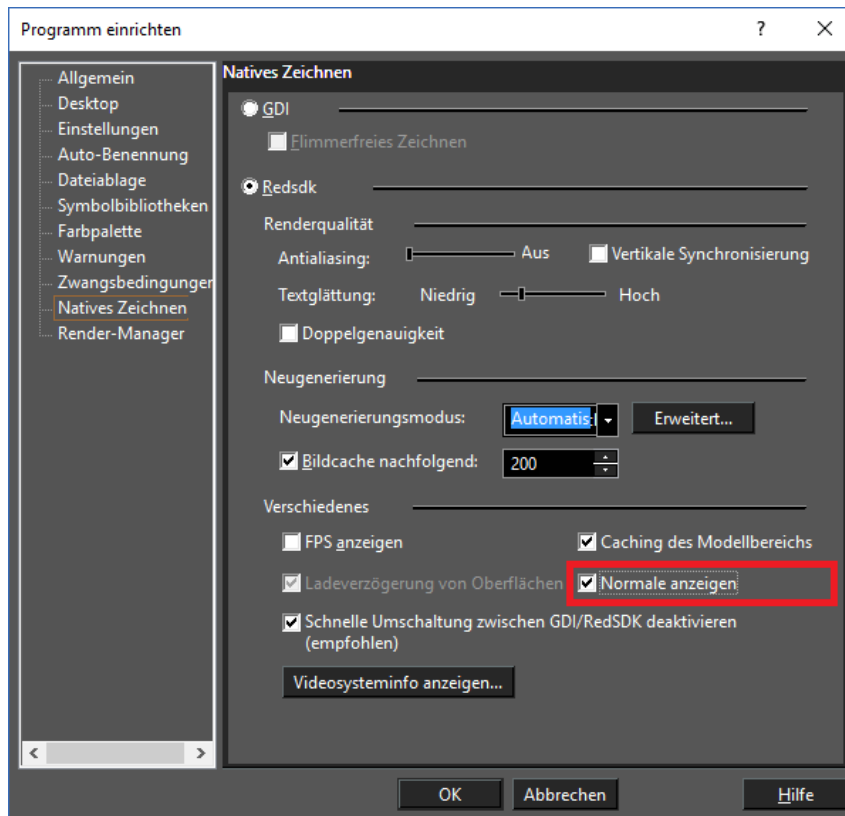
## Normale anzeigen

# Normale anzeigen

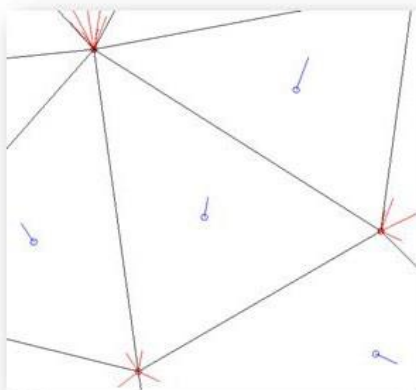
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Die Visualisierung der Normalen vereinfacht die Einschätzung der Glätte und Ausrichtung von 3D-Objekten und die Suche nach Fragmenten/Defekten auf diesen Objekten.

Die Einstellung **Normale anzeigen** lässt sich im Dialogfeld [Programm einrichten](#) finden. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.



Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Normalen an den Scheitelpunkten von 3D-Objekten in roter Farbe gezeichnet.

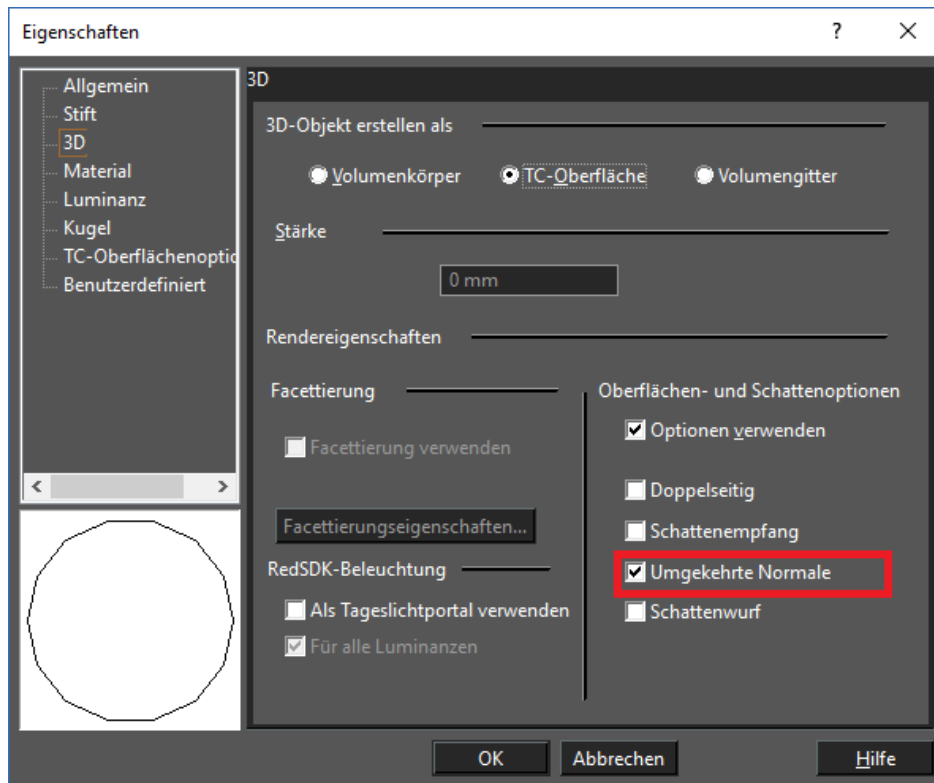


Normale werden in der Mitte von Facetten in blau gezeichnet und zeigen die Richtung an, in die jede Facette verläuft. Die Richtung jeder Normalen wird bestimmt durch den Richtungsverlauf, die die Kanten jeder Facette um die Fläche herum nehmen. Die Berechnung verwendet die Drei-Finger-Regel, um die Normale zu bestimmen.

Die Größe der Normalen entspricht ca. 1/10 der Größe des Radius der

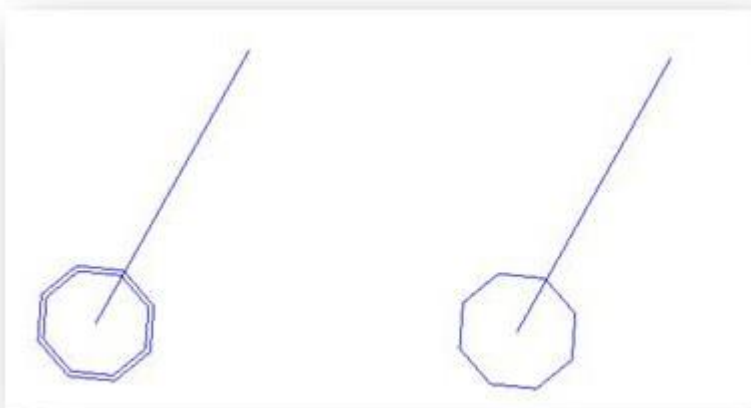
Oberflächenbegrenzungskugel (die kleinste das Objekt umschließende Kugel). Mit anderen Worten ist die Größe der Normalen direkt proportional zur Größe des Objekts.

Die Richtung der Normalen berücksichtigt die Option **Umgekehrte Normale**, die sich innerhalb der [3D-Eigenschaften](#) jedes Objekts finden lässt.



Das Basispolygon der Normalen berücksichtigt die Option **Doppelseitig**, die sich innerhalb der 3D-Eigenschaften jedes Objekts finden lässt. Doppelseitige Objekte zeigen ein doppeltes Polygon.

**Normale für doppelseitige und einseitige Elemente:**

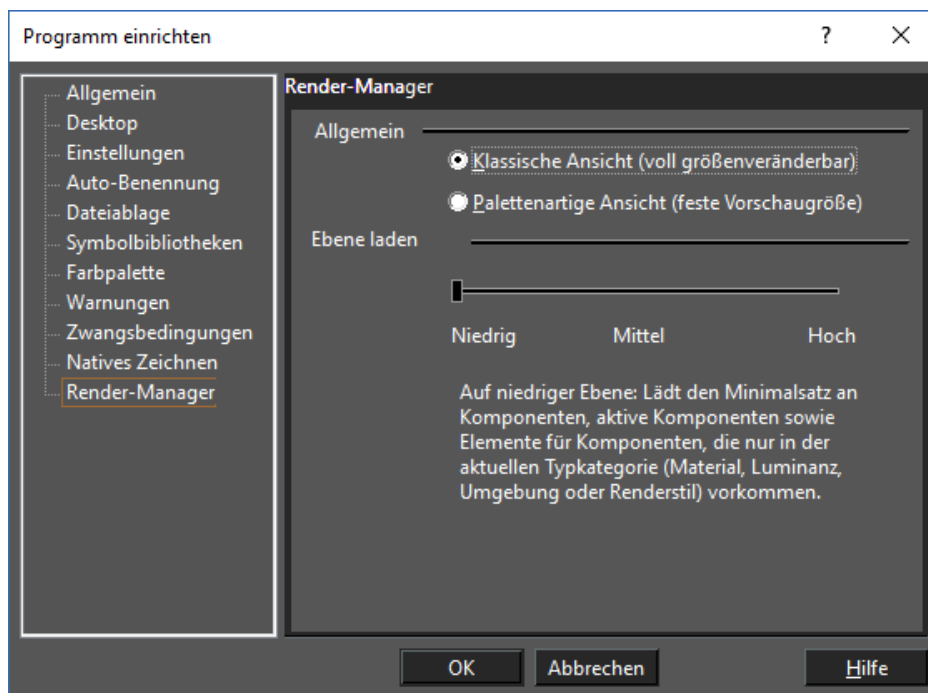
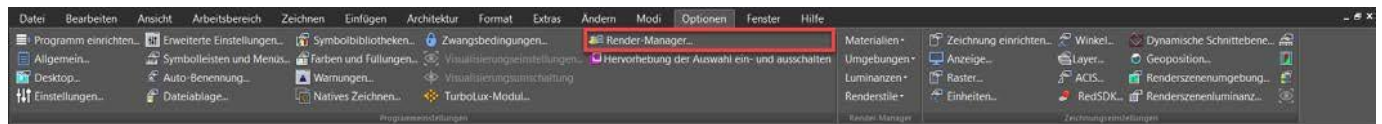


## Render-Manager

# Render-Manager

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Optionen, Render-Manager**



## Allgemein

Hier können Sie angeben, ob der Render-Manager klassisch oder palettenartig angezeigt wird.

### Klassische Ansicht

- Vorschau mit variabler Größe.
- Die Baumstruktur lässt sich ausblenden.
- Komponentenkategorien werden auf separaten Registern angezeigt.

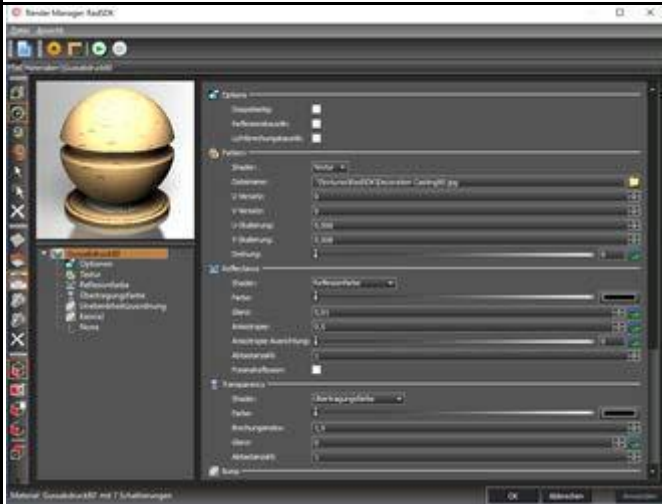
### Palettenartige Ansicht

- Fester quadratischer Vorschaubereich (240x240).
- Die Baumstruktur lässt sich nicht ausblenden.
- Wenn das Dialogfeld vergrößert oder verkleinert wird, ändern sich nur die Höhe der Baumstruktur und die Größe des Eigenschaftenbereichs.
- Alle Eigenschaften des Hauptschattierers werden auf der Seite angezeigt.  
Komponenten untergeordneter Schattierer werden auf separaten Seiten angezeigt.

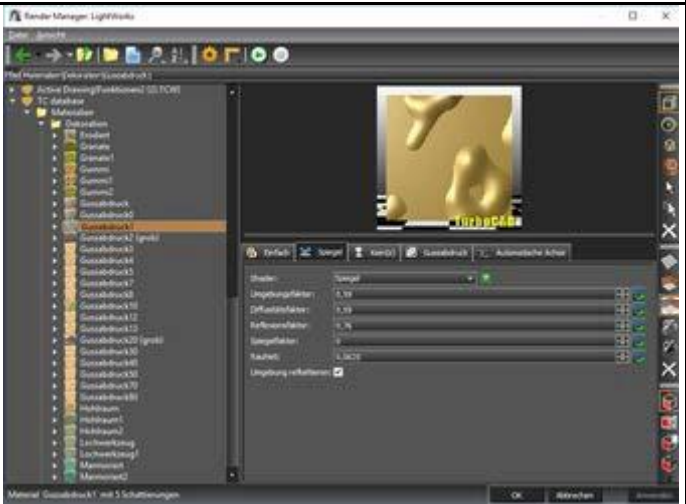
**Hinweis:** Die Option **Palettenartige Ansicht** wird immer dann verwendet, wenn der Render-Manager innerhalb der Objekteigenschaften aufgerufen wird.

**Tipp:** Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben. Weitere Informationen über den Render-Manager finden Sie unter [Materialien im Render-Manager verwalten](#), [Renderstile im Render-Manager verwalten](#), [Umgebungen im Render-Manager verwalten](#) und [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#).

Palettenartige Ansicht



Klassische Ansicht



**Niedrig:** Lädt den Minimalsatz an Komponenten, aktive Komponenten sowie Elemente für Komponenten, die nur in der aktuellen Typkategorie (Material, Luminanz, Umgebung oder Renderstil) vorkommen.

**Mittel:** Lädt einen Untersatz an Komponenten, aktive Komponenten sowie alle Kategorien, die nur im aktuellen Typ (Material, Luminanz, Umgebung oder Renderstil) vorkommen.

**Hoch:** Lädt den vollständigen Komponentensatz. Dieser beinhaltet alle aktiven Komponenten sowie alle Typen und Kategorien.

So funktionieren die Einstellungen:

	Niedrig	Mittel	Hoch
Aufruf vom Programmmenü	Lädt nur <b>eine</b> Schattierergruppe (z. B. nur Materialien)	Lädt alle Elemente eines Schattierergruppentyps (z. B. nur Materialien)	Lädt alle Schattierergruppen für alle Typen
Aufruf über die Palette bei bestehender Auswahl	Entspricht dem Einzelzugriff	Lädt alle Elemente eines Schattierergruppentyps (z. B. nur Materialien)	Lädt alle Schattierergruppen für alle Typen
Aufruf über die Palette ohne ausgewählte Objekte	Lädt nur <b>eine</b> Kategorie	Lädt alle Elemente eines Schattierergruppentyps (z. B. nur Materialien)	Lädt alle Schattierergruppen für alle Typen

Die Filteroptionen in den entsprechenden Paletten (Materialien, Luminanzen, etc.) steuern darüber hinaus, was im Render-Manager geladen wird.

	<i>Zeigt nur aktiven Zeichnungs-Schattierer-Manager an</i>	<i>Zeigt alle geöffneten Zeichnungs-Schattierer-Manager an</i>	<i>Zeigt Programm-Schattierer-Manager an</i>
<i>Aufruf vom Programmmenü</i>	<i>Nein</i>	<i>Nein</i>	<i>Ja</i>
<i>Aufruf über die Palette</i>	<i>Ja</i>	<i>Ja (wenn die Option "Alle Zeichnungen anzeigen" aktiviert ist)</i>	<i>Ja (wenn die Option "Alle Zeichnungen anzeigen" aktiviert ist)</i>

Auswahl des im Render-Manager zu ladenden Rendermoduls:

	<i>RedSDK</i>	<i>LightWorks</i>	<i>Beide</i>
<i>Aufruf vom Programmmenü</i>	<i>Ja (wenn die Schaltfläche "Bearbeiten..." unter "RedSDK" gedrückt wurde)</i>	<i>Ja (wenn die Schaltfläche "Bearbeiten..." unter "LightWorks" gedrückt wurde)</i>	<i>Nein</i>
<i>Aufruf über die Palette</i>	<i>Ja (wenn die Filter-Schaltfläche "RW" gedrückt wurde)</i>	<i>Ja (wenn die Filter-Schaltfläche "LW" gedrückt wurde)</i>	<i>Ja (wenn die Filter-Schaltfläche "ALLE" gedrückt wurde)</i>

## Visualisierungseinstellungen

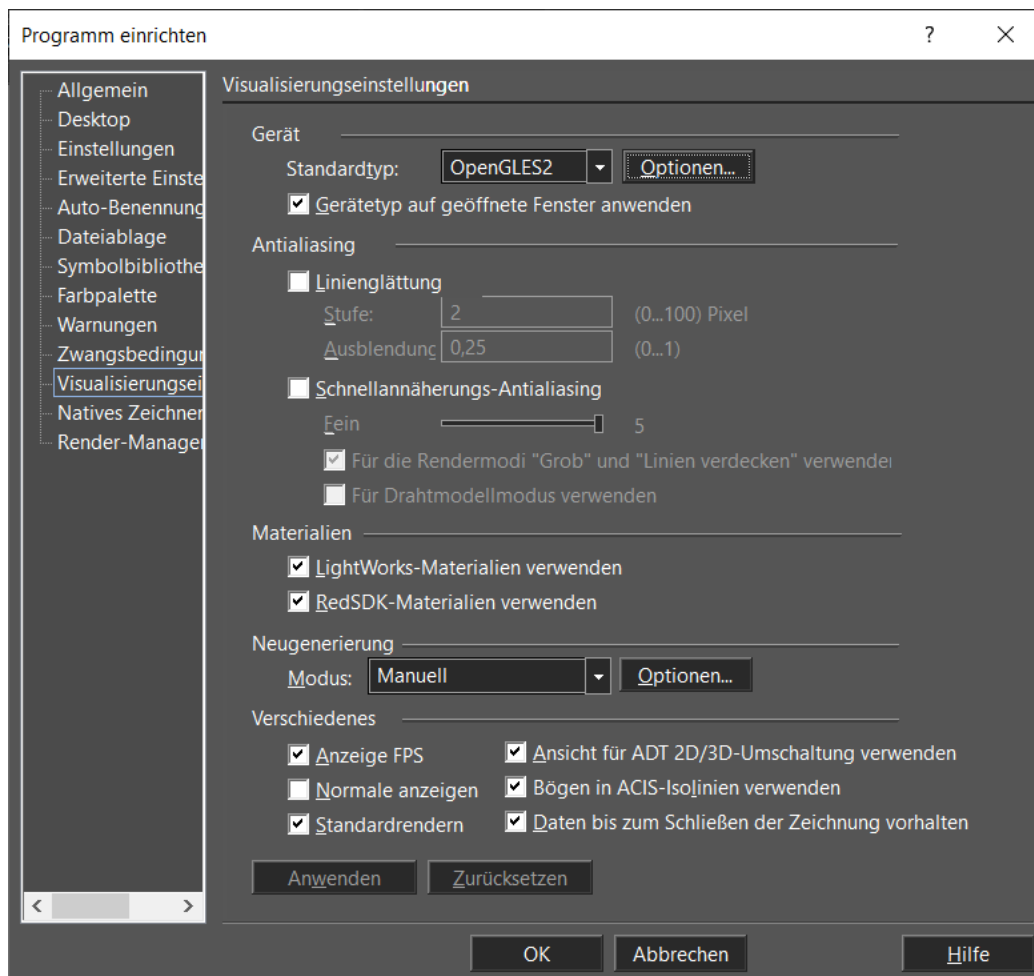
# Visualisierungseinstellungen

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Visualisierungseinstellungen**



Ermöglicht die Einstellung der Visualisierungsoptionen.



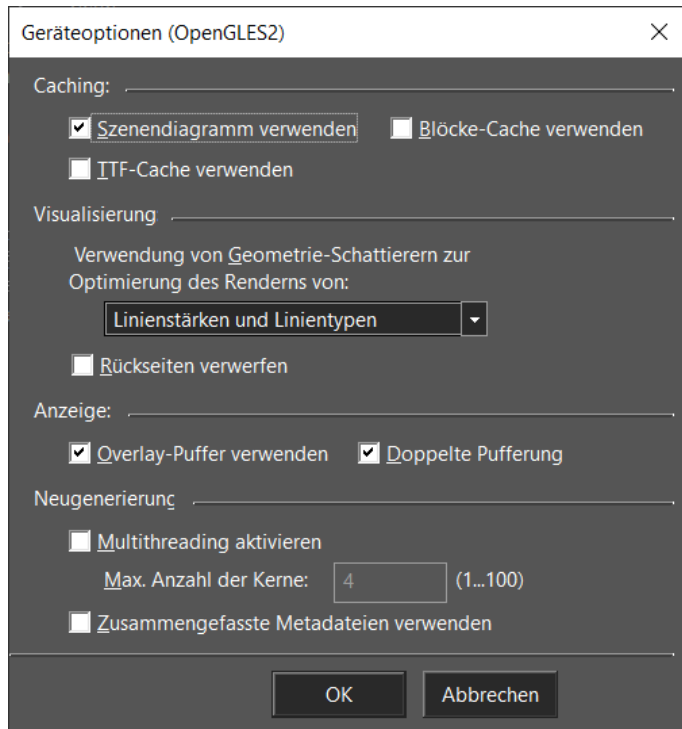
## Gerätetyp

Folgende Gerätemodi können ausgewählt werden: **OpenGLS2**, **GDI** und **OpenGL**.

**OpenGLS2** ist der leistungsfähigste und produktivste Gerätemodus. **OpenGL**- und **GDI**-Gerätemodi können für virtuelle Rechner und schwache (Onboard-) Grafikkarten verwendet werden.

## Geräteoptionen

Im Dialogfeld **Geräteoptionen** lassen sich die Geräteoptionen für das Visualisieren einstellen.



## Caching

### Szenendiagramm verwenden

Aktiviert die Verwendung des optimierten Szenengrafik-Managers, einer zusätzlichen Rendering-Ebene, die ihre eigene interne Hierarchie von Szenengrafik-Objekten aufbaut und diese im Hintergrund über mehrere Kerne optimiert, um eine bessere Renderleistung zu erzielen. Diese Option kann zu einem bis zu zweifachen Anstieg der Speicherauslastung führen, aber die Rendering-Leistung erhöht sich um das 10-30-fache.

**Standardeinstellung:** Ein

**Aktiviert:** Wenn OpenGL ES2 als Gerätetyp eingestellt ist.

### Blöcke-Cache verwenden

Aktiviert das Caching einer hierarchischen Blockstruktur.

**Standardeinstellung:** Au

**s Aktiviert:** Immer

### TTF-Cache verwenden

Aktiviert die Verwendung des TrueType-Schriftarten-Caches. Diese Option ist nützlich für die Darstellung von Zeichnungen, die viel Text enthalten. Wenn der Cache für TrueType-Schriften aktiviert ist, wird jedes in der Zeichnung verwendete Schriftzeichen als separate Metadatei zwischengespeichert.

**Standardeinstellung:** Au

**s Aktiviert:** Immer



## Visualisierung

### Verwendung von Geometrie-Schattierern zur Optimierung des Renderns von:

Setzt Bit-Flags, die das Vektorisierungsgerät anweisen, geometrische Schattierer zu verwenden (wenn diese Funktion für den Grafikprozessor verfügbar ist), um die Renderingleistung für bestimmte Geometriemerkmale zu optimieren.

#### Werte:

- **Keine:** Es werden keine geometrischen Schattierer verwendet.
- **Linienstärken:** Das Rendermodul ruft den geometrischen Schattierer auf, um das Rendern von Linienstärken zu optimieren.
- **Linientypen:** Das Rendermodul ruft den geometrischen Schattierer auf, um das Rendern von Linientypen zu optimieren (einschließlich plotstilbezogener Linientypen und Hervorhebung durch gestrichelte Muster).
- **Linienstärken und Linientypen:** Das Rendermodul ruft den geometrischen Schattierer auf, um das Rendern von Linienstärken und Linientypen zu optimieren.

**Bereich:** [Keine, Linienstärken, Linientypen, Linienstärken und Linientypen]

**Standardeinstellung:** Linienstärken und Linientypen

**Aktiviert:** Wenn **OpenGL ES2** als **Gerätetyp** eingestellt ist.

### Rückseiten verwerfen

**Beschreibung:** Aktiviert Backface-Culling.

**Standardeinstellung:** Aus

**Aktiviert:** Wenn **OpenGL ES2** und **OpenGL** als **Gerätetyp** eingestellt ist.

## Anzeige

### Overlay-Puffer verwenden

Aktiviert die Verwendung von Overlay-Puffern während des Renderns.

**Standardeinstellung:** Ein

**Aktiviert:** Wenn **OpenGL ES2** als **Gerätetyp** eingestellt ist.

### Doppelte Pufferung

Aktiviert einen zusätzlichen Zwischenpuffer im Hintergrund, um einen Blinkeffekt beim On- Screen-Rendern zu vermeiden

**Standardeinstellung:** Ein

**Aktiviert:** Immer

## Neugenerierung

### Multithreading aktivieren

Aktiviert das Multithreading (Mehrkernnutzung).

**Standardeinstellung:** Aus

Aktiviert: Immer

## Antialiasing

Die Visualisierungsfunktion unterstützt zwei Arten von Anti-Aliasing: **Linienglättung** und **Schnellannäherungs-Antialiasing** (FXAA). Antialiasing ist für den Gerätetyp **OpenGLS2** verfügbar.

## Materialien

Das Rendern mit dem Visualize SDK von ODA (Open Design Alliance) hat noch keine eigenen Materialien in TurboCAD wie Lightworks oder RedSDK.

Die Struktur von ODA-Materialien ist den Materialien anderer Rendersysteme sehr ähnlich, daher wurde die Möglichkeit hinzugefügt, Materialien aus Lightworks oder RedSDK zu importieren. Derzeit unterstützt der ODA-Renderer Farb-, Textur-, Transparenz- und Bumpmap- Parameter, die aus Lightworks- oder RedSDK-Materialien importiert werden können.

Wenn die Optionen **Lightworks-Materialien verwenden** verwenden bzw. **RedSDK-Materialien verwenden** nicht aktiviert sind, wird das Standardmaterial (mit der Farbe der Grafik) verwendet. Wenn die Optionen aktiviert sind, wird das Material verwendet, das die Textur hat.

**Hinweis:** RedSDK-Materialien können auch verwendet werden, wenn das Plug-In nicht installiert ist, aber die Bearbeitung dieser Materialien ist nur möglich, wenn der native Zeichenmodus RedSDK ist.

## Neugenerierung:

Beim Ändern der Ansicht (Zoom, Drehung) können Geometrieelemente automatisch oder durch Drücken der Taste <F5> geändert werden (Menü **Ansicht, Neu zeichnen** oder **Ansicht, Neu generieren**). Die Zeichengeschwindigkeit kann sich verlangsamen, wenn die automatische Neugenerierung aktiviert ist.

Der Benutzer kann festlegen, welche Arten von Elementen automatisch aktualisiert werden sollen, wenn sich die Ansicht ändert.

## Neugenerierungsoptionen:

In diesem Dialogfeld lassen sich die Parameter für die Neugenerierung festlegen.

Neugenerierungsoptionen

Muss im automatischen Modus neu generiert werden

☒ Nicht-zoombare Objekte ☒ Linienstile

☐ Nicht-gedrehter Text ☐ Kurven, Bögen

☐ 2D-/3D-Objekte

Editierbar

☐ Füllstile: Bitmap, Verlaufsfüllung, WH\_...

☐ Objekte: Underlay, Map, OLE

Muss auf Befehl "Neu generieren" neu generiert werden

Im aktiven Fenster sichtbare Grafiken

Maximale Bitmapgröße für bildbasierte Elemente:

Füllstile  (25...5000) Pixel

Objekte  (25...15000) Pixel

OK Abbrechen

## Nicht-zoombare Objekte

Nicht-zoombare Objekte (Kamera, Licht, Blockmarkierungen, nicht skalierter Text) behalten beim Zoomen ihre Größe.

**Standardeinstellung:** Ein

**Aktiviert:** Immer

## Nicht-gedrehter Text

Nicht-gedrehte Textobjekte behalten ihre Ausrichtung automatisch bei.

**Standardeinstellung:** Au

**s Aktiviert:** Immer

## 2D-/3D-Objekte

Schaltet die automatische Neugenerierung von 2D-/3D-Objekten (ADT-Objekte, Landschaften) bei einem Wechsel der Kameraausrichtung ein/aus.

**Standardeinstellung:** Au

**s Aktiviert:** Immer

## Linienstile

Objekte mit speziellen Linienstilen werden automatisch aktualisiert (wie im GDI-Modus beim Zoomen und Drehen der Kamera).

**Standardeinstellung:** Ein

**Aktiviert:** Immer

## Kurven, Bögen

Kurven und Bögen behalten beim Zoomen ihre Glätte.

**Standardeinstellung:** Aus

**Aktiviert:** Wenn **OpenGL ES2** oder **OpenGL** als **Gerätetyp** eingestellt ist.

## Verschiedenes:

**FPS anzeigen:** Wenn diese Option aktiviert ist, erscheint eine Anzeige in der oberen rechten Ecke des Zeichenbereichs. Diese Anzeige verfolgt die Bilder pro Sekunde (FPS, Frames Per Second) und zeigt die Geschwindigkeit des Visualisierungs-Zeichenmoduls und -Gerätetyps an.

**Normale anzeigen:** Die Visualisierung der Normalen vereinfacht die Einschätzung der Glätte und Ausrichtung von 3D-Objekten und die Suche nach Fragmenten/Defekten auf diesen Objekten. Wird für die Rendermodi **Verdeckte Linien** und **Grob rendern** unterstützt. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.

**Standardrendern:** Aktiviert die standardmäßige Verwendung von Visualisierungsmodi beim groben Rendern und beim Rendern mit verdeckten Linien. Mit dieser Option lässt sich die Visualisierung beim groben Rendern und beim Rendern mit verdeckten Linien mit einem Klick einschalten.

**Daten bis zum Schließen der Zeichnung vorhalten:** Behält Visualisierungsinhalte im Cache, um den Wechsel zwischen Papier-/Modellbereichen und Visualisierungs-/Nicht-Visualisierungs-Rendermodi zu optimieren.

**Standardeinstellung:** Ein

**Bögen in ACIS-Isolinien verwenden:** Ermöglicht die Verwendung von Bögen in ACIS-Isolinien anstelle von Polylinien.

**Standardeinstellung:** Ein

Diese Option ermöglicht das Zeichnen von Konturen ähnlich wie in GDI, wobei Bögen verwendet werden, um eine genaue Darstellung der Konturen zu erhalten.

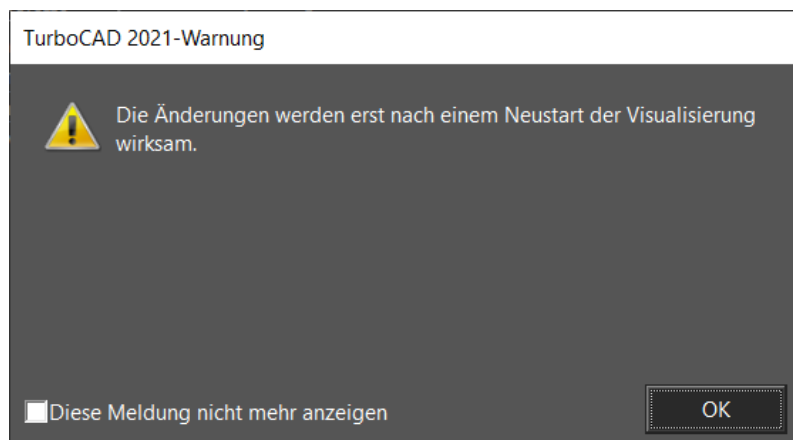
**Ansicht für ADT 2D/3D-Umschaltung verwenden:**

Mit dieser Option lassen sich 2D/3D-Objekte auf die gleiche Weise wie in GDI (Option ist ausgeschaltet), und ACAD (Option ist eingeschaltet) zeichnen.

Wenn diese Option aktiviert ist, wird in den 3D-Zustand des Objekts gewechselt, wenn die Ansicht von der Ansicht **PlanModell** abweicht. In diesem Fall wird die Ausrichtung des Objekts nicht beachtet.

**Standardeinstellung:** Ein

Das Ändern dieser Option erfordert ein erneutes Laden des Visualisierungs-Renderers. Ein entsprechender Warnhinweis wird angezeigt:



## Visualisierungsumschaltung

# Visualisierungsumschaltung

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Visualisierungsumschaltung**



Diese Option lässt sich im Modellbereich aktivieren, wenn die Kamera im Modus [Drahtmodell](#) eingestellt ist.

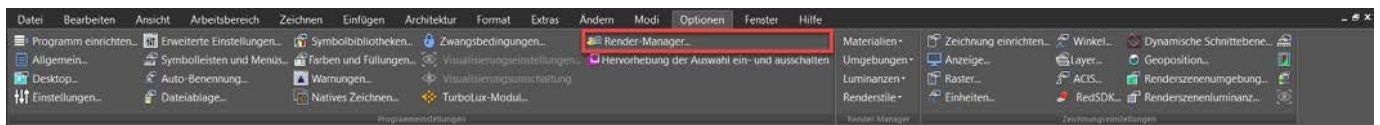
Der Befehl schaltet den Kameramodus [Visualisieren](#) im Drahtmodell ein/aus.

## TurboLux-Modul

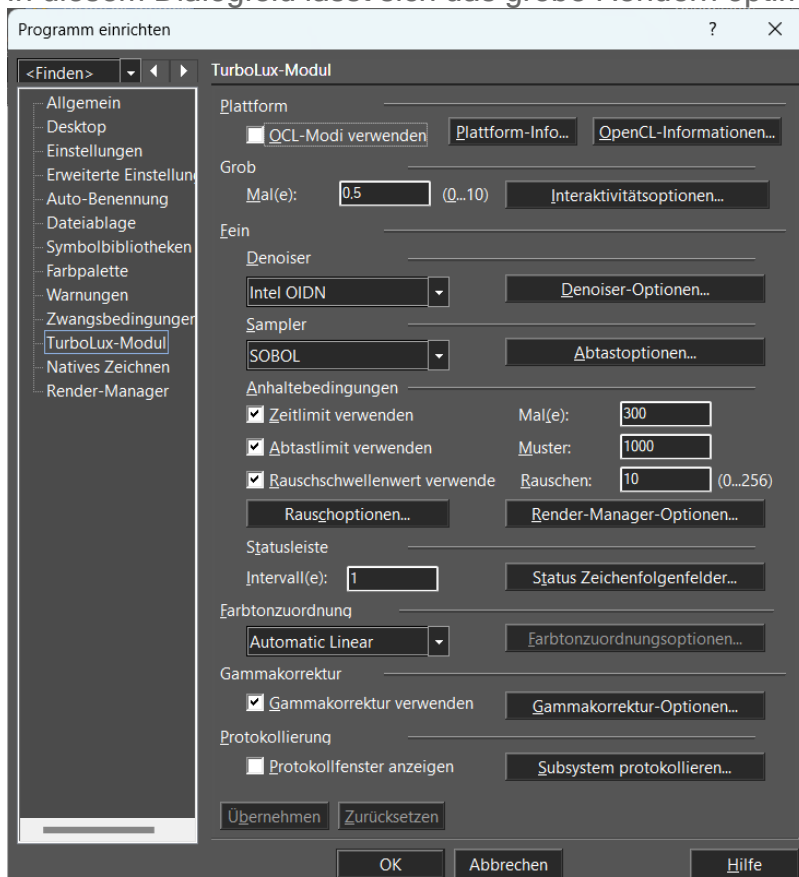
# TurboLux-Modul

Weitere Informationen über TurboLux finden Sie auf der [offiziellen Homepage](#) des Entwicklers.

**Menü: Optionen, Render-Manager**

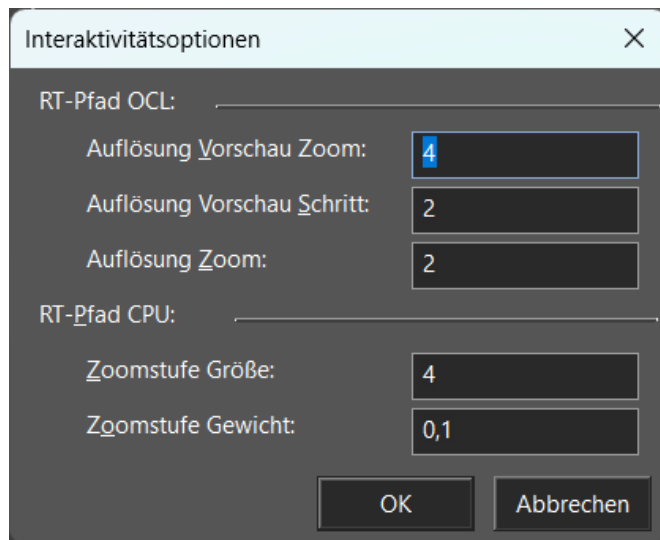


In diesem Dialogfeld lässt sich das grobe Rendern optimieren.



# Grobes Rendern

## Interaktivitätsoptionen



### RT-Pfad OCL

**Auflösung Vorschau Zoom:** Rendert in den ersten Durchgängen alle  $n \times n$  Pixel eine Abtastung. Zum Beispiel 4x4 als 2x2 und dann immer 1x1.

Empfohlener Bereich: [1 - 32]

Standardeinstellung: 4

**Auflösung Vorschau Schritt:** Jeder Vorschau schritt wird für  $n$  Bilder gerendert.

Empfohlener Bereich: [1 - 32]

Standardeinstellung: 2

**Auflösung Zoom:** Rendert außerhalb der Vorschau phase alle  $n \times n$  Pixel eine Abtastung, um die Renderingzeit pro Bild zu reduzieren.

Empfohlener Bereich: [1 - 32]

Standardeinstellung: 2

### RT-Pfad CPU

**Zoomstufe Größe:** Rendert einen verkleinerten Film für die ersten Bilder nach einer Szenenbearbeitung (um die Interaktionen flüssiger zu gestalten).

Empfohlener Bereich: [1 - 32]

Standardeinstellung: 4

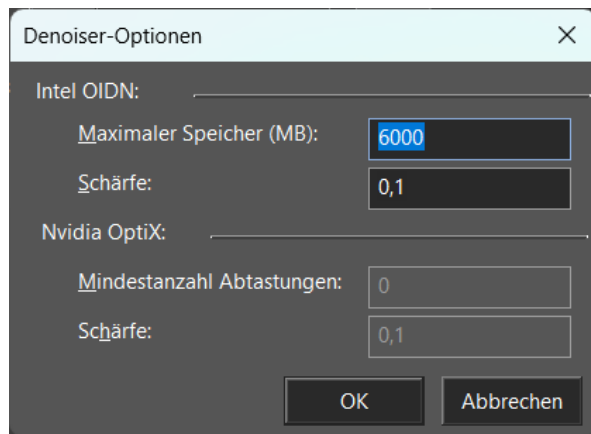
**Zoomstufe Gewicht:** TODO (description not provided by the LuxCore render developer)

By default: 0.1

## Feines Rendern

### Denoiser

**Denoiser-Optionen:** In diesem Dialogfeld lassen sich die Optionen für jeden Denoiser-Typ einstellen.



## Intel OIDN

**Maximaler Speicher (MB):** Ungefährer maximaler Speicherbedarf in Megabyte (der tatsächliche Speicherbedarf kann höher sein). Die Begrenzung der Speichernutzung kann zu einem langsameren Denoising führen, da das Bild intern in überlappende Kacheln aufgeteilt wird.

Standardeinstellung: 6000

Aktiviert: Wenn Denoiser = Intel OIDN

**Schärfe:** Lineare Interpolation zwischen dem entrauschten Ergebnis (0,0) und der verrauschten Eingabe (1,0).

Standardeinstellung: 0.1

Aktiviert: Wenn Denoiser = Intel OIDN

## Nvidia OptiX

**Mindestanzahl Abtastungen:** Mindestanzahl von Abtastungen, die gerendert werden müssen, bevor der Denoiser ausgeführt wird (bei niedrigeren Abtastungszahlen wird die Eingabe nicht verändert).

Standardeinstellung: 0

Aktiviert: Wenn Denoiser = NVidia OptiX

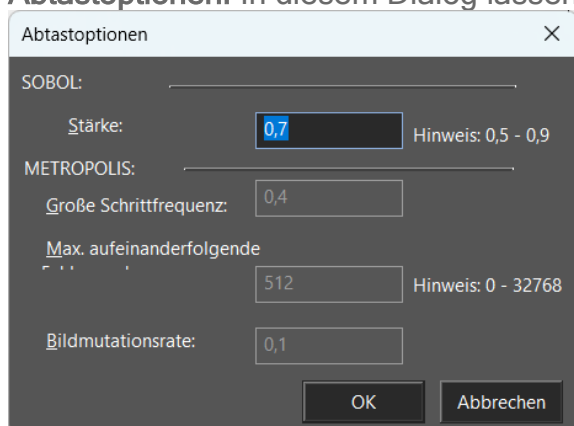
**Schärfe:** Lineare Interpolation zwischen dem entrauschten Ergebnis (0,0) und der verrauschten Eingabe (1,0).

Standardeinstellung: 0.1

Aktiviert: Wenn Denoiser = NVidia OptiX

## Sampler

**Abtastoptionen:** In diesem Dialog lassen sich die Optionen für jeden Sampler-Typ einstellen.



**Stärke:** Legt fest, ob der Sampler mehr oder weniger adaptiv sein soll.

Standardwert: 0,7 Bereich:  $[0 \leq x < 0,95]$

Hinweis:  $[0,5 - 0,9]$

Aktiviert: Wenn Sampler = SOBOLE

**Große Schrittfrquenz:** Wahrscheinlichkeit der Erzeugung einer großen

Probenmutation Standardwert: 0,4 Bereich:  $[0 \leq x \leq 1]$

Hinweis:  $[0 - 1]$

Aktiviert: Wenn Sampler = METROPOLIS

**Max. aufeinanderfolgende Zurückweisungen:** Anzahl der aufeinanderfolgenden Zurückweisungen, bevor eine nächste Mutation erzwungen wird. Niedrige Werte können zu Verzerrungen führen

Standardwert: 512

Bereich:  $[x \geq 0]$

Hinweis:  $[0 -$

32768]

Aktiviert: Wenn Sampler = METROPOLIS

**Bildmutationsrate:** Maximaler Abstand über der Bildebene für eine kleine

Mutation Standardwert: 0,1

Bereich:  $[0 \leq x \leq 1]$

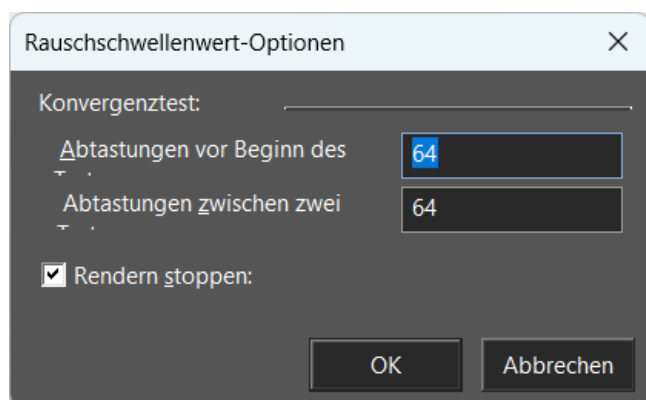
Hinweis:  $[0 - 1]$

Aktiviert: Wenn Sampler = METROPOLIS

## Anhaltebedingungen

### Rauschoptionen

**Rauschschwellenwertoptionen:** Im Dialogfeld lassen sich zusätzliche Optionen für den Rauschschwellenwert festlegen.



**Abtastungen vor Beginn des Tests:** Anzahl der durchschnittlichen Abtastungen pro Pixel vor Beginn des Konvergenztests.

Standardmäßig:

64 Aktiviert:

Immer

**Abtastungen zwischen zwei Tests:** Anzahl der durchschnittlichen Abtastungen pro Pixel zwischen zwei Tests

Standardmäßig:



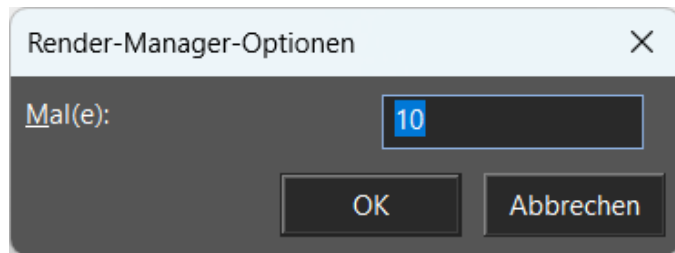
64 Aktiviert:  
Immer

**Rendern anhalten:** Setzen Sie diese Option auf "aus", wenn Sie die Einstellungen für den Schwellenwert für das Anhalten des Rauschens nur für das adaptive Sampling in einem Endlos- Rendering verwenden möchten.

Standardeinstellung:  
'Ein' Aktiviert: Immer

## Render-Manager-Optionen

In diesem Dialogfeld lassen sich die Render-Manager-Optionen festlegen.

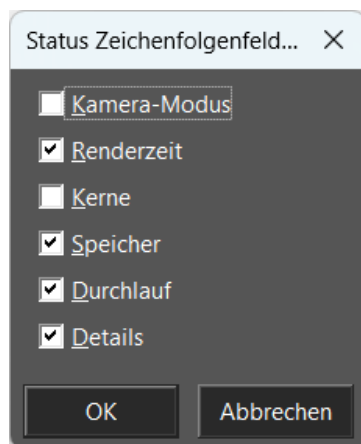


**Mal(e):** Anzahl der Sekunden, bevor das Rendern im Render Manager gestoppt wird.

Standardeinstellung: 10  
Aktiviert: Immer

## Statusleiste

**Status Zeichenfolgenfelder:** In diesem Dialogfeld lassen sich die Felder für die Status- Zeichenfolgenfelder auswählen.



**Kamera-Modus:** Zeigt den Kameramodus an.

Standardeinstellung: 'Aus'  
Aktiviert: Immer

**Renderzeit:** Zeigt die Renderzeit

an. Standardeinstellung: 'ein'  
Aktiviert: Immer

**Kerne:** Zeigt die Anzahl der Threads

an. Standardeinstellung: 'aus'  
Aktiviert: Immer

**Speicher:** Zeigt die verwendete Speichergröße

an. Standardmäßig: ein  
Aktiviert: Immer

**Durchlauf:** Zeigt die Anzahl der Durchläufe

an. Standardmäßig: 'ein'  
Aktiviert: Immer

**Details:** Zeigt zusätzliche Felder an (Felder in eckigen

Klammern). Standardmäßig: 'ein'  
Aktiviert: Immer

## Farbtonzuordnung

**Farbtonzuordnungsoptionen:** In diesem Dialogfeld lassen sich Optionen für die Farbtonzuordnungstypen festlegen.

Farbtonzuordnungsoptionen

Linear:

Maßstab: 1

Lux Linear:

Empfindlichkeit: 100

Belichtungszeit: 0,001

f/Blende: 2,8

Reinhard:

Vorskalierung: 1

Nachskalierung: 1,2

Nachbelichtung: 3,75

OK Abbrechen

### Linear

#### Maßstab:

Maßstab für die Farbtonzuordnung.

Standardeinstellung: 1  
Aktiviert: Wenn Farbtonzuordnung = Linear

#### Lux Linear

#### Empfindlichkeit:

Standardeinstellung: 100  
Aktiviert: Wenn Farbtonzuordnung = Lux Linear

### Belichtungszeit:

Stellt die Belichtungszeit

ein. Standardeinstellung:

0,001

Aktiviert: Wenn Farbtonzuordnung = Lux Linear

### f/Blende:

Stellt die f/Blende

ein. Standardmäßig:

2,8

Aktiviert: Wenn Farbtonzuordnung = Lux Linear

### Reinhard

**Vorskalierung:** Reinhar

d-Vorskalierung.

Standardeinstellung:

1,0

Aktiviert: Wenn Farbzuordnung = Reinhard

### Nachskalierung:

Reinhard-

Nachskalierung.

Standardeinstellung: 1,2

Aktiviert: Wenn Farbzuordnung = Reinhard

**Nachbelichtung:** Reinhard-

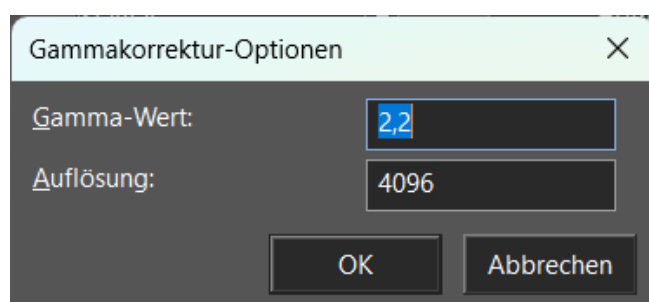
Nachbelichtung. Standardeinstellung:

3,75

Aktiviert: Wenn Farbzuordnung = Reinhard

## Gammakorrektur

**Gammakorrektur-Optionen:** In diesem Dialogfeld lassen sich die Optionen für die Gammakorrektur einstellen.



**Gamma-Wert:** Stellt den Gamma-Wert für die Gammakorrektur

ein. Standardeinstellung: 2,2

Aktiviert: Wenn 'Gammakorrektur verwenden' = 'ein'

**Auflösung:** Stellt die Auflösung für die Gammakorrektur

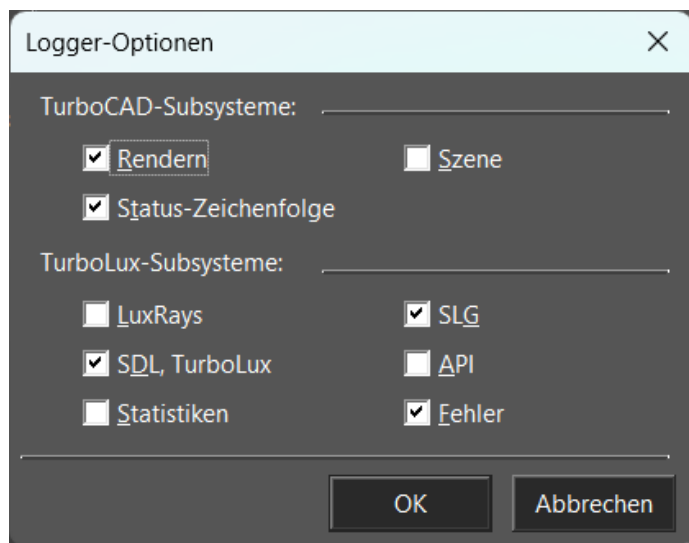
ein. Standardeinstellung: 4096

Aktiviert: Wenn 'Gammakorrektur verwenden' = 'ein'

## Protokollierung

### Subsystem protokollieren

In diesem Dialogfeld lassen sich die Protokollmeldungen eines einzelnen Subsystems aktivieren/deaktivieren.



#### TurboCAD-Subsysteme

**Rendern:** Aktiviert/deaktiviert die Protokollmeldungen eines TurboCAD-

Renders. Standardmäßig: 'ein'

**Szene:** Aktiviert/deaktiviert Protokollmeldungen einer TurboCAD-

Renderszene. Voreinstellung: 'ein'

**Status-Zeichenfolge:** Aktiviert/deaktiviert die Protokollmeldungen einer TurboCAD-Render- Statuszeichenfolge.

Voreinstellung: 'aus'

#### TurboLux-Subsysteme

**LuxRays:** Aktiviert/deaktiviert Protokollmeldungen des LuxRays-

Subsystems. Standardmäßig: 'aus'

**SDL, TurboLux:** Aktiviert/deaktiviert die Protokollmeldungen der Subsysteme SDL und

LuxCore. Standardmäßig: 'ein'

**Statistik:** Aktiviert/deaktiviert die Protokollmeldungen des LuxCore Statistik Subsystems.

Standardmäßig: 'aus'

**SLG:** Aktiviert/deaktiviert Protokollmeldungen der LuxCore SLG Subsysteme.

Standardmäßig: 'ein'

**API:** Aktiviert/deaktiviert die Logmeldungen der LuxCore API Subsysteme.

Standardmäßig: 'aus'

**Fehler:** Aktiviert/deaktiviert Protokollmeldungen von LuxCore-

Fehlern. Standardmäßig: 'ein'

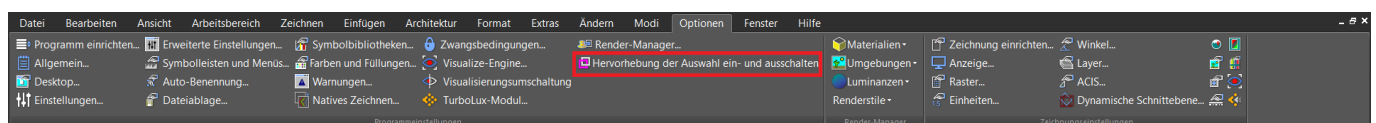
**Hinweis:** Weitere Details finden Sie unter [TurboLux](#).

Hervorhebung der Auswahl ein- und ausschalten

## Hervorhebung der Auswahl ein- und ausschalten

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Optionen, Hervorhebung der Auswahl ein- und ausschalten



Diese Option ist eine bequeme und schnelle Möglichkeit, die Option **Auswahl** in gerenderten Modellen hervorheben unter [Einstellungen](#) ein- und ausschalten.

## Zeichnung einrichten

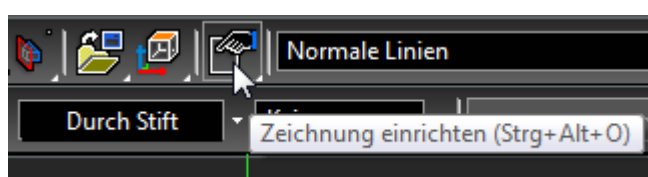
## Zeichnung einrichten

**Menü:** Optionen, Zeichnung einrichten

**Tastenkombination:** <Strg>+<Alt>+<O>



Legt die Eigenschaften für die aktuelle Zeichnung fest.



Die Seiten unter **Zeichnung einrichten** können über das Menü **Optionen** oder das Flyout-Symbol der Symbolleiste **Standard** aufgerufen werden.

Sie können außerdem die Symbolleiste **Zeichnung einrichten** anzeigen, indem Sie mit der

rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Zeichnung einrichten** aktivieren.

**Tipp:** Sie können die Optionen für das Einrichten der Zeichnung auch in den [Zeichnungsvoreinstellungen](#) der TurboCAD Explorer-Palette einstellen.

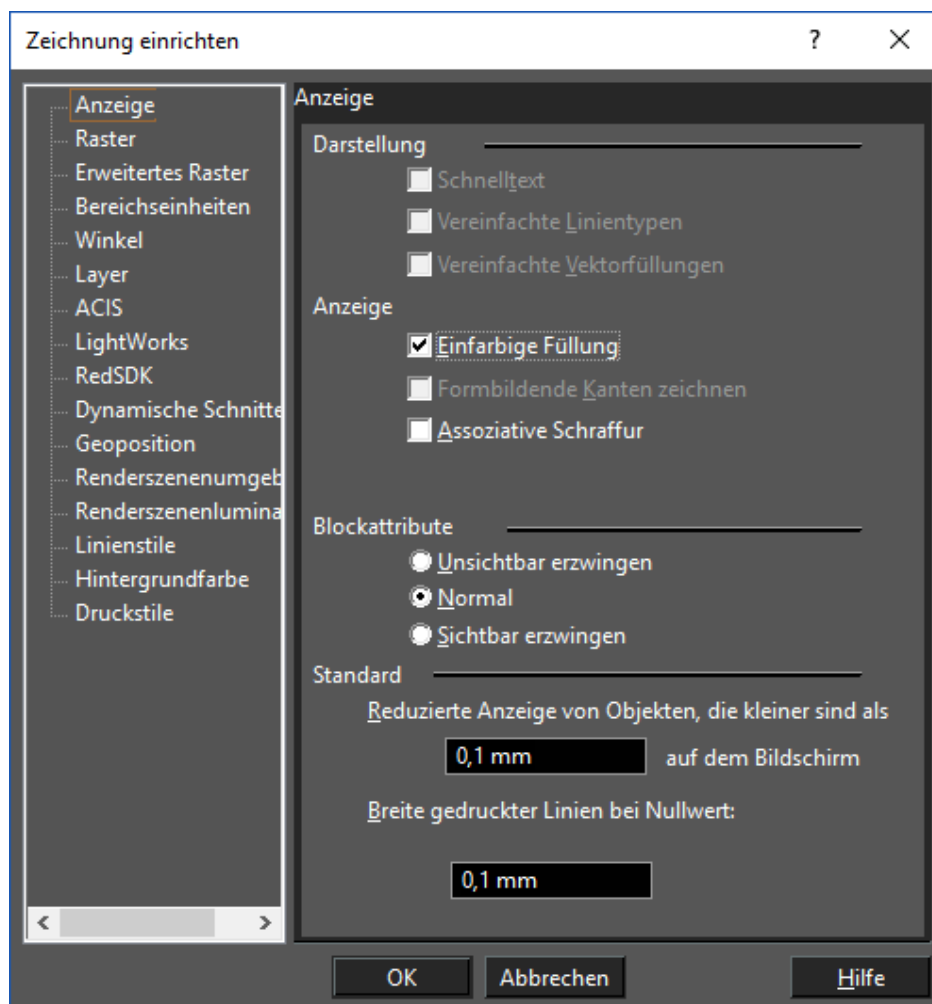
## Anzeige

# Anzeige

### Menü: Optionen, Anzeige



Optionen zum Einstellen der Qualität und der Geschwindigkeit der Bildschirmaktualisierung sowie für die Anzeige der Blockattributwerte.



**Darstellung:** Wenn Sie mit großen Dateien oder an einem langsamen Computer arbeiten, können Sie die Anzeigegeschwindigkeit erhöhen, indem Sie eine oder mehrere dieser Optionen aktivieren. Die Anzeigegeschwindigkeit verringert sich manchmal aufgrund einer großen Textmenge, einer hohen Anzahl von Linien, die mit bestimmten Linienstilen versehen sind, und von unterschiedlichen Füllmustern.

- **Schnelltext:** Zeigt den ganzen Text in kleinen Kästchen an.
- **Vereinfachte Linientypen:** Vereinfacht die Anzeige von Linienstilen.
- **Vereinfachte Vektorfüllungen:** Vereinfacht die Anzeige von Schraffur- und Füllmustern.



## Anzeige:

- **Einfarbige Füllung:** Zeichnet eine einfarbig gefüllte Linie mit vorgegebener Breite.
- **Formbildende Kanten zeichnen:** Zeichnet formbildende Kanten von 3D-Oberflächen. Im GDI-Modus verfügbar. Siehe [Anzeige](#).
- **Assoziative Schraffur:** Wenn Sie ein schraffiertes Objekt ändern, wird das Schraffurmuster an die neue Form angepasst.

**Blockattribute:** Optionen für Blöcke, die Blockattributdefinitionen enthalten.

- **Unsichtbar erzwingen:** Blendet alle Attributwerte aus.
- **Normal:** Zeigt die Attributwerte so, wie sie während der Erstellung definiert wurden.
- **Sichtbar erzwingen:** Zeigt alle Attributwerte an, selbst wenn sie als unsichtbar definiert wurden.

**Reduzierte Anzeige von Objekten, die kleiner sind als:** Legt die Größe fest, ab der TurboCAD die Objekte in vereinfachter Darstellung zeichnet. Die Größe wird in "Bildschirmeinheiten" angegeben, wobei ein Zentimeter etwa einem Zentimeter auf dem Bildschirm entspricht. Bei kleineren Größen werden die Objekte vereinfacht dargestellt, so dass die Anzeigegeschwindigkeit erhöht wird. Beim Vergrößern der Anzeige werden die Details für genaues Bearbeiten angezeigt, beim Verkleinern der Anzeige wird ein schnelleres Neuzeichnen begünstigt.

**Breite gedruckter Linien bei Nullwert:** Steuert die gedruckte Breite von Linien, deren Breite auf Null eingestellt ist.

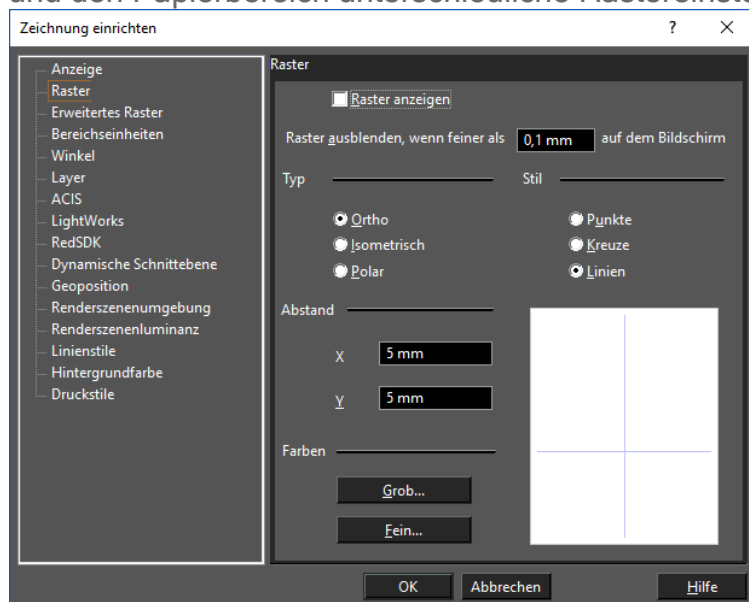
## Raster

# Raster

## Menü: Optionen, Raster



Steuert den Typ, die Größe und die Anzeige des [Rasters](#). Sie können für den Modellbereich und den Papierbereich unterschiedliche Rastereinstellungen festlegen.





**Raster anzeigen:** Entspricht der Anzeige des Rasters mit dem Befehl **Arbeitsbereich, Raster** oder mit der Symbolleiste **Raster**.

**Raster ausblenden, wenn feiner als:** Dieser Wert bezieht sich auf den Abstand auf dem Bildschirm und nicht auf die Modell- oder Papiereinheiten.

**Typ:** Diesen Rastertypen liegt standardmäßig eine horizontale Basislinie zugrunde. Sie können diese Einstellung auf der Seite [Erweitertes Raster](#) ändern.

- **Ortho:** Orthogonales Raster.
- **Isometrisch:** Anordnung entlang Linien, die im Winkel von 30° und 150° zur horizontalen Achse liegen. Dieser Rastertyp wird für isometrisches Zeichnen verwendet, bei dem perspektivische Techniken zur Darstellung dreidimensionaler Objekte verwendet werden.
- **Polar:** Die Punkte im Polarraster gehen vom Ursprung aus und werden anhand ihres radialen Abstands vom Ursprung und ihres Winkelabstands von der horizontalen Achse ausgerichtet.

**Stil:** Zur Auswahl stehen die Optionen **Punkte** (Punkt an jedem Rasterpunkt), **Kreuze** (Kreuz an jedem Hauptrasterpunkt) oder **Linien** (Millimeterpapier).

**Abstand:** Legt den Abstand zwischen alle Rasterlinien (fein und grob) ungeachtet der Rasterdichte fest. Geben Sie Werte für X und Y oder bei einem Polarraster Werte für den Winkel und den radialen Abstand ein.

**Farben:** Legt die Farben des groben und feinen Rasters fest.

**Tip:** Unter [Erweiterte Rastereinstellungen](#) lassen sich weitere Rastereinstellungen vornehmen.

## Erweitertes Raster

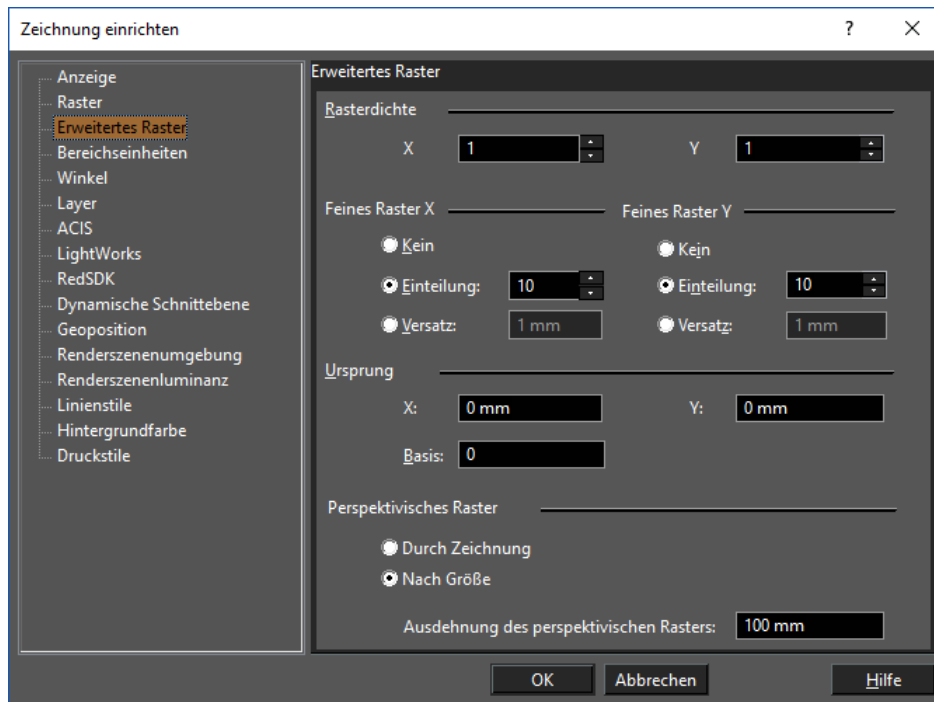
# Erweitertes Raster

**Menü:** Optionen, Zeichnung einrichten, Erweitertes Raster



Diese Option ist nicht im Menü **Optionen** aufgeführt und muss im Fenster [Zeichnung einrichten](#) ausgewählt werden.

Hierbei handelt es sich um erweiterte Steuerelemente für die Dichte und Position von Rasterlinien. Siehe [Raster](#).



**Rasterdichte:** Hier können Sie einstellen, wie sich sichtbare Rasterlinien mit unsichtbaren abwechseln. Wenn Sie die Rasterdichte beispielsweise auf 4 einstellen, wird jede vierte Rasterlinie angezeigt. Die Punkte werden jedoch nach wie vor an die Fangpunkte springen, selbst wenn die Rasterlinien nicht sichtbar sind.

**Feines Raster:** Steuerelemente für die (standardmäßig helleren) Zwischenrasterlinien.

- **Kein:** Es werden keine Feinrasterlinien angezeigt.
- **Einteilungen:** Bestimmt die Anzahl der Feinrasterlinien, und zwar durch Festlegen der Anzahl der Einteilungen zwischen den einzelnen Grobrasterpunkten.
- **Versatz:** Erstellt Feinrasterpunkte mit festem Abstand zum jeweiligen Grobrasterpunkt. Negative Werte sind ebenfalls zulässig.

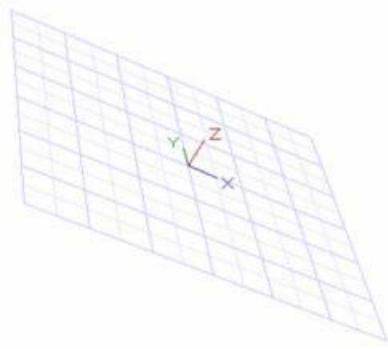
**Ursprung:** Ermöglicht die Verwendung eines "lokalen" Rasters. Standardmäßig befindet sich der Rasterursprung am Ursprung des Koordinatensystems, also bei 0,0. Sie können den Rasterursprungspunkt zurücksetzen und den Basiswinkel ändern, indem Sie das Raster auf ein nicht orthogonales Objekt ausrichten. So können Sie zum Beispiel das Raster eines Hauses auf das Grundstück ausrichten.

- **X:** Ursprung X.
- **Y:** Ursprung Y.
- **Basis:** Basiswinkel / Drehwinkel des Rasters. Diese Option funktioniert für alle Rastertypen.

**Hinweis:** Der Rasterursprung kann auch über die Symbolleiste **Raster** eingestellt werden.

**Perspektivisches Raster:** Von Bedeutung, wenn das Raster eingeblendet ist und Sie im Modus **Perspektivisch** arbeiten (wählen Sie **Ansicht, Kamera, Eigenschaften** aus und aktivieren Sie **Perspektivische Ansicht**). Siehe [Kameraeigenschaften](#).

- **Durch Zeichnung:** Ein unendliches Raster wird eingeblendet.
- **Nach Größe:** Die Größe des eingeblendeten Rasters wird durch die Einstellung unter **Ausdehnung des perspektivischen Rasters** definiert. Mit diesem Wert wird die Ausdehnung des Rasters in beide Richtungen des MKS-Ursprungs bestimmt, d. h., mit dem Wert 12 wird ein 6 x 6-Raster erzeugt.



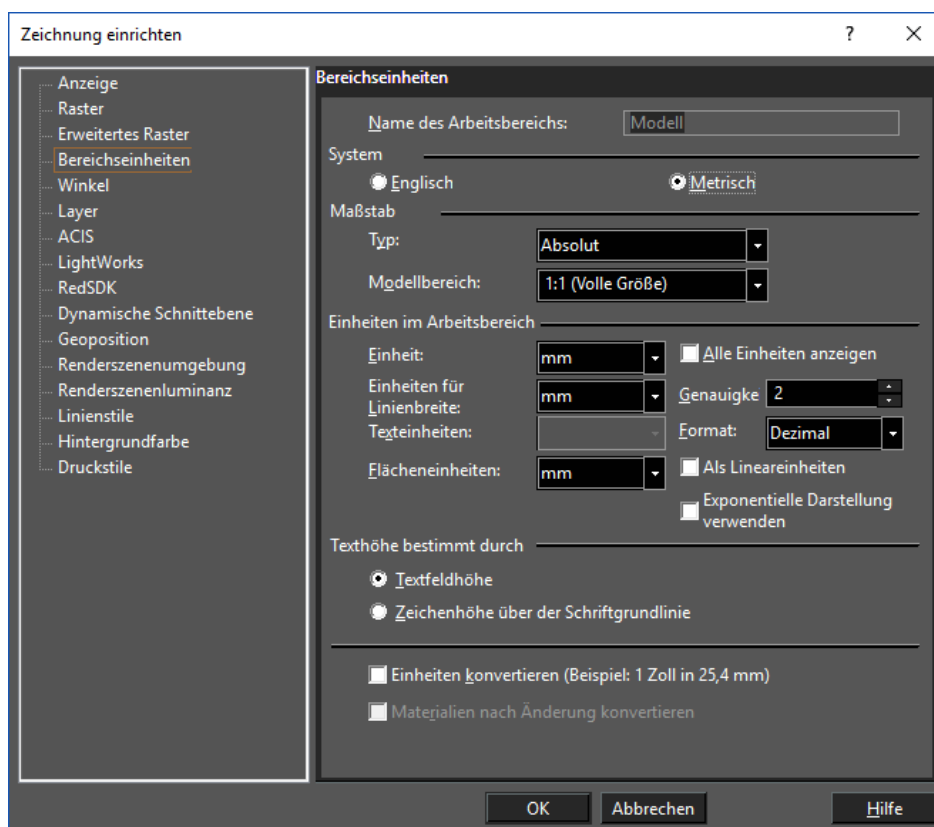
## Bereichseinheiten

# Bereichseinheiten

### Menü: Optionen, Einheiten



Steuerelemente zum Festlegen der Maßeinheiten im Modell- und Papierbereich.



**Hinweis:** Vorlagen enthalten in der Regel integrierte Einheiten. Sie können die Einheiten jedoch ändern oder benutzerdefinierte Einheiten erstellen.

**Name des Arbeitsbereichs:** Nur im Papierbereich verfügbar.

**System:** Die Auswahl von **Englisch** oder **Metrisch** wirkt sich auf die übrigen Steuerelemente auf der Seite aus.

**Maßstab:** Das Verhältnis der Maße auf einer Seite (Papiereinheiten) zu den Maßen, in denen

ein Objekt modelliert wird (Modelleinheiten). In den nachstehenden Beispielen steht " für Zoll und ' für Fuß.

- **Architektonisch:**  $3/16" = 1'-0"$
- **Technisch:**  $1" = 200'$
- **Absolut:** 1:500

**Einheiten:** Maßeinheit für lineare Bemaßungen.

**Alle Einheiten anzeigen:** Zeigt alle verfügbaren Maßeinheiten ungeachtet des verwendeten Einheitensystems (**Englisch** oder **Metrisch**) an.

**Einheiten für Linienbreite:** Einheit zum Einstellen und Anzeigen der Linienbreite unter den **Eigenschaften** auf der Seite [Stifteigenschaften](#).

**Genauigkeit:** Anzahl der Dezimalstellen. Bei den Maßstabstypen **Bruch** oder **Architektonisch** bestimmt die **Genauigkeit** die Genauigkeit des Nenners als Zweierpotenz ( $1=1/2^2$ ,  $2=1/4^2$ ,  $3=1/8^2$ , usw.).

**Texteinheiten:** Einheit zum Einstellen und Anzeigen der Textgröße.

**Flächeneinheiten:** Für die Anzeigefläche zu verwendende Einheiten.

- **Als Lineareinheiten:** Stellt die **Flächeneinheiten** identisch zu **Einheiten** ein.
- **Exponentielle Darstellung verwenden:** In Flächeneinheiten werden Exponenten dargestellt.

**Format:** Steuert die Anzeige von Zahlen:

- **Dezimal:** 3,25
- **Wissenschaftlich:** 1E+01
- **Bruch:** 3 3/16
- **Architektonisch:** 1'- 5 11/16"
- **Technisch (Maßstab):** 1"= 200'

**Texthöhe bestimmt durch:** Es gibt zwei Methoden, um die Texthöhe bei Änderung der aktuellen Schriftart anzupassen:

- **Textfeldhöhe (Standard):** Durch Angabe der Texthöhe wird zugleich die Höhe des Textbegrenzungsrahmens definiert. Beachten Sie, dass sich in diesem Fall die Änderung der Schriftart nicht auf die Höhe des Begrenzungsrahmens auswirkt.
- **Zeichenhöhe über der Schriftgrundlinie:** Der Wert für die Texthöhe wird als tatsächliche Höhe des Textes verwendet. Bei diesem Verfahren wird also beim Ändern der Schriftart die Texthöhe beibehalten (nicht jedoch die Höhe des Textfelds).

**Hinweis:** Der Wert für die Texthöhe wird durch die vertikale Größe des Großbuchstabens A der derzeit verwendeten Schriftart bestimmt. Dieser Wert ist die Summe aus vier Komponenten: Der Wert für den externen Zeilendurchschuss legt fest, wie groß der Abstand ist, den der Schriftentwickler zwischen den einzelnen Zeilen vorgesehen hat. Mit dem Wert für den internen Zeilendurchschuss wird festgelegt, wie viel Platz für einen Akzent über einem Zeichen vorgesehen ist. Die Oberlänge definiert den Platz für Zeichen, die weder über einen Akzent noch über Teile unterhalb der Schriftgrundlinie verfügen. Mit der Unterlänge wird der Platz definiert, der für ein Zeichen unterhalb der Schriftgrundlinie zur Verfügung steht. (Die Kleinbuchstaben "g", "p", "q" usw. benötigen auch unterhalb der Schriftgrundlinie Platz.)

**Einheiten konvertieren:** Bewirkt die Neuberechnung der Einheiten nach einer Änderung.

- Beispiel 1: Konvertieren einer Zeichnung von Fuß in Zoll: Wenn das Kontrollkästchen **Einheiten konvertieren** nicht aktiviert ist, wird 1 Fuß in 1 Zoll konvertiert. Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, wird 1 Fuß in 12 Zoll konvertiert.
- Beispiel 2: Konvertieren einer Zeichnung von Zoll in mm: Wenn das Kontrollkästchen **Einheiten konvertieren** nicht aktiviert ist, wird 1 Zoll in 1 mm konvertiert. Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, wird 1 Zoll in 25,4 mm konvertiert.

**Materialien nach Änderung konvertieren:** Erzwingt die Konvertierung von Materialgrößen nach dem Ändern von Einheiten.

**Stileigenschaften beim Wechseln zwischen den Bereichen konvertieren:** Aktiviert den Konvertierungsmechanismus beim Wechsel zwischen Modell- und Papierbereich.

Einheiten werden ebenfalls an anderen Stellen, z. B. in der Palette [Auswahlinformationen](#) angezeigt:

Eigenschaft	Wert
<b>Allgemein</b>	
<b>Stift</b>	
<b>Füllung</b>	
<b>3D</b>	
<b>Metrik</b>	
Objekt...	Kreis
Fläche	12989,39 mm <sup>2</sup>
Mittelp...	x=-8,68 mm y=451,75 mm
Radius	64,3 mm
Umfang	404,02 mm
Größer...	64,3 mm
Kleiner...	64,3 mm
Anfang...	0
Endwin...	0

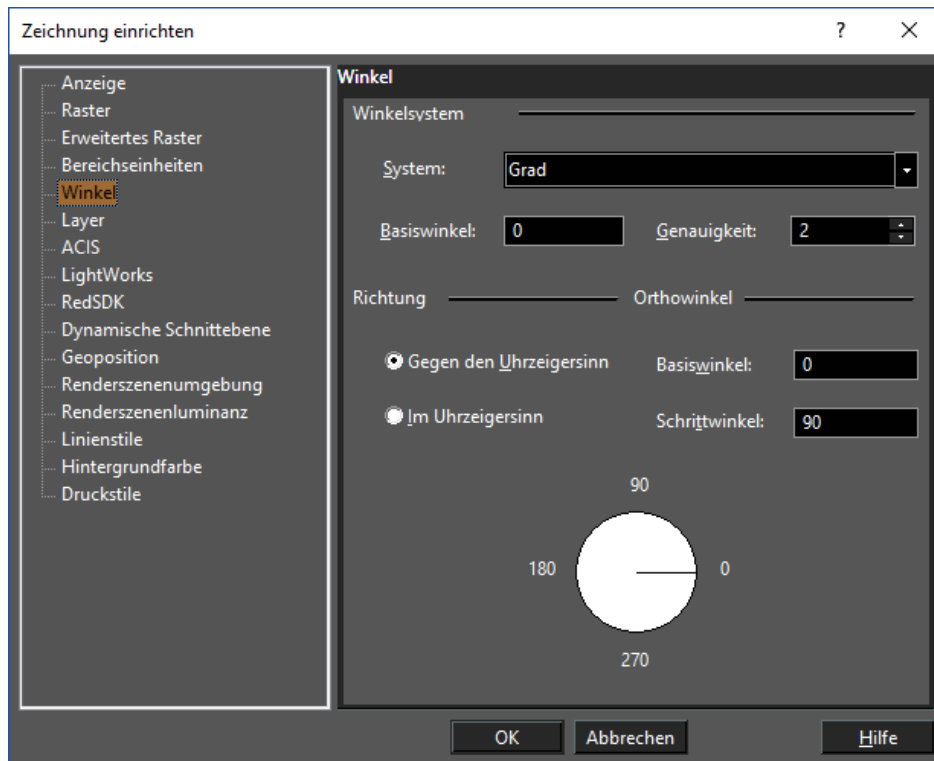
## Winkel

# Winkel

### Menü: Optionen, Winkel



Steuert Abfrage und Anzeige von Winkeln sowie die Einstellungen des Orthowinkels.



**Winkelsystem:** Zur Auswahl stehen Grad, Grad Min. Sek., Neugrad, Radiant und Landvermessung.

- **Basiswinkel:** Der Wert für den Basiswinkel lautet standardmäßig 0 Grad (rechter Quadrantenpunkt). Sie können diesen Wert ändern, um die Winkelabfrage von einem anderen Basiswinkel aus zu starten.
- **Genauigkeit:** Anzahl der Dezimalstellen.

**Richtung:** Hier können Sie festlegen, ob die Winkel gegen den Uhrzeigersinn oder im Uhrzeigersinn gemessen werden.

**Orthowinkel:** Standardmäßig lauten die Werte für Ortholinien 0 und 90 Grad. Sie können hier aber auch neue Werte eingeben.

- **Basiswinkel:** Legt den Winkel fest, von dem aus der Orthowinkel gemessen wird.
- **Schrittwinkel:** Winkel, auf den im Orthomodus Linien beschränkt werden. Wenn der Schrittwinkel beispielsweise auf 15 eingestellt ist, wird die Linie auf Winkel in 15-Grad-Schritten beschränkt. Der Standardschrittwinkel beträgt 90 Grad.

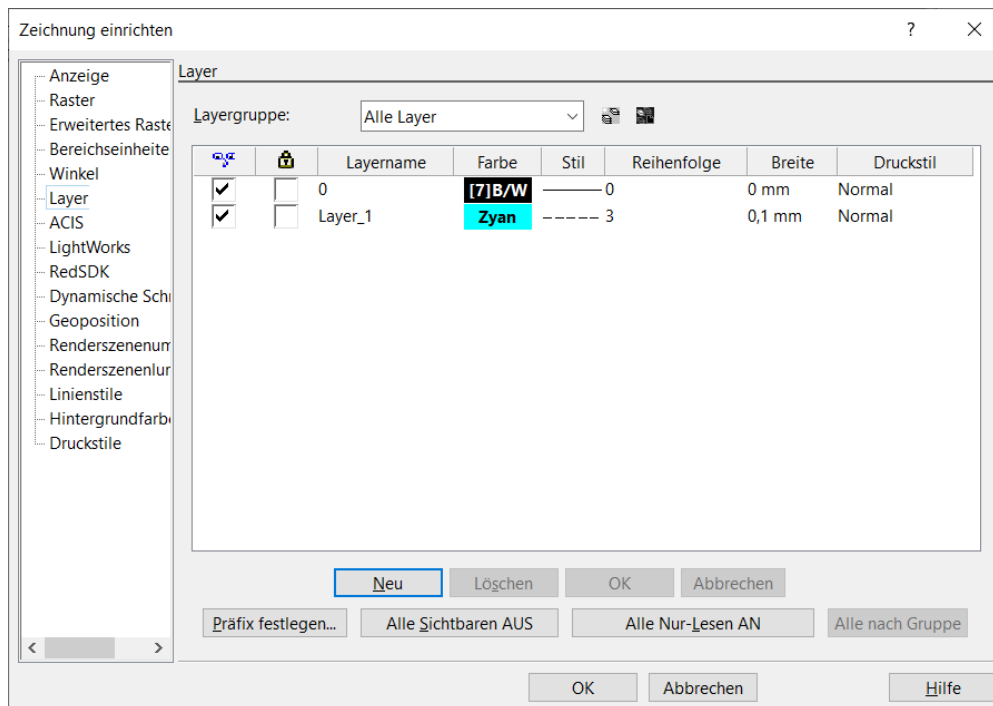
## Layer

# Layer

### Menü: Optionen, Zeichnung einrichten, Layer



Ermöglicht das Erstellen neuer Layer, das Festlegen des aktuellen Zeichnungsayers, das Einstellen der Layereigenschaften und das Löschen von Layern.



Diese Option ist nicht im Menü **Optionen** aufgeführt und muss im Fenster [Zeichnung einrichten](#) ausgewählt werden.

Eine Beschreibung der Optionen und Werkzeuge in diesem Fenster finden Sie unter [Design-Director - Layer](#).



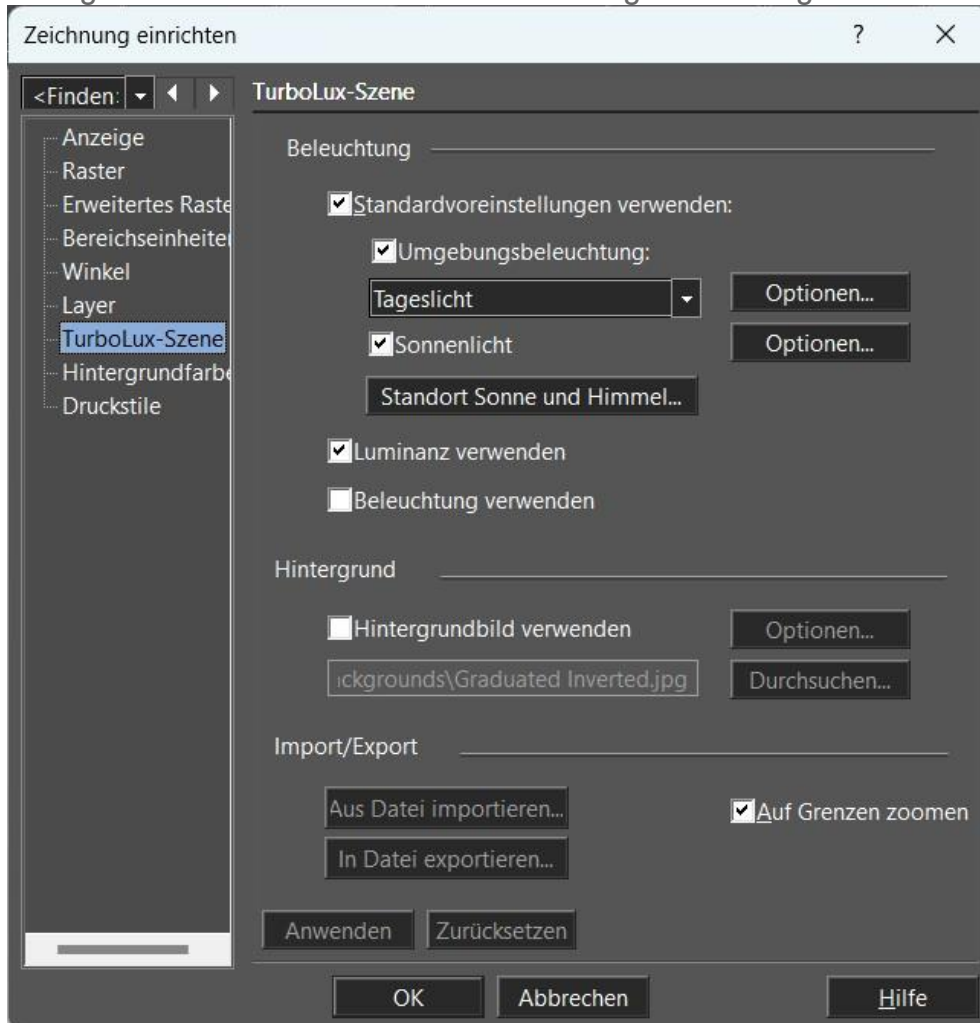
## TurboLux-Szene

# TurboLux-Szene

**Menü: Optionen, Zeichnung einrichten, TurboLux-Szene**



Alle Beleuchtungseinstellungen und zugehörigen Szenen lassen sich über das Dialogfeld TurboLux-Szene in der Zeichnungseinrichtung ändern.



Die Standard-Beleuchtungseinstellungen sind für eine Außenszene (im Freien) optimiert, wobei **Umgebungsbeleuchtung** auf **Tageslicht** eingestellt und die Option **Sonnenlicht** aktiviert ist.

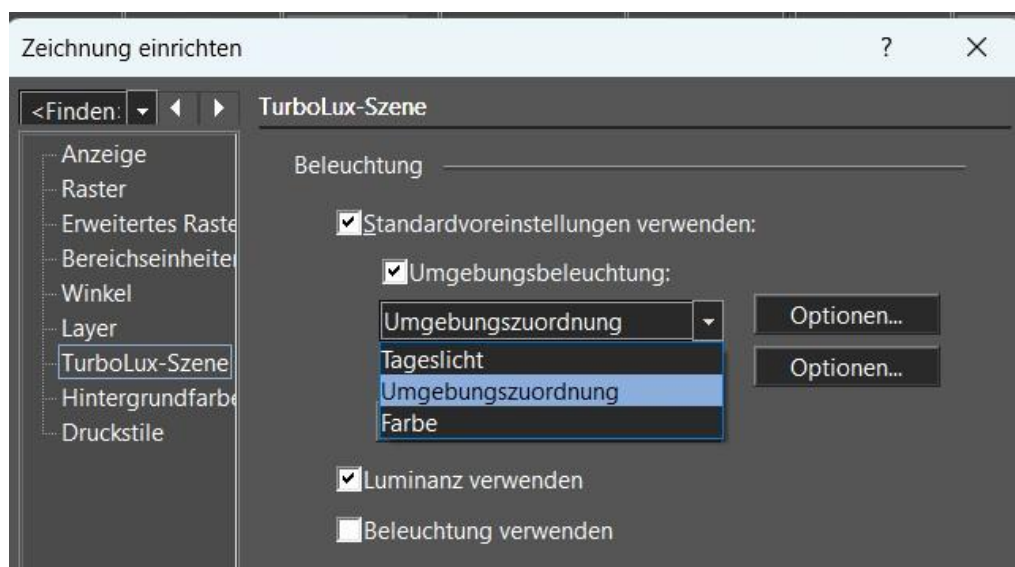


Beispiel:



Wenn Sie das Rendern für eine architektonische Zeichnung in Innenräumen oder für ein Bild mit Studiocharakter (Schmuck, Holzbearbeitung, Maschinenbauteile, Hobbydesign usw.) optimieren möchten, müssen Sie die Einstellung **Umgebungsbeleuchtung** ändern und die Option **Sonnenlicht** deaktivieren.

Wählen Sie dazu die Option **Umgebungsbeleuchtung** aus dem Dropdown-Menü **Umgebungsbeleuchtung**:



Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Optionen** rechts neben der Umgebungsbeleuchtung, um sicherzustellen, dass eine TurboLux-Szenendatei mit der gewählten Beleuchtung verknüpft ist. Wenn keine Datei geladen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche mit den drei Punkten. Dadurch gelangen Sie in den Ordner, in dem sich diese Dateien befinden. Wählen Sie die Datei mit dem Namen *studio\_001.hdr*.

**Hinweis:** Weitere Details finden Sie unter [TurboLux](#).

## ACIS

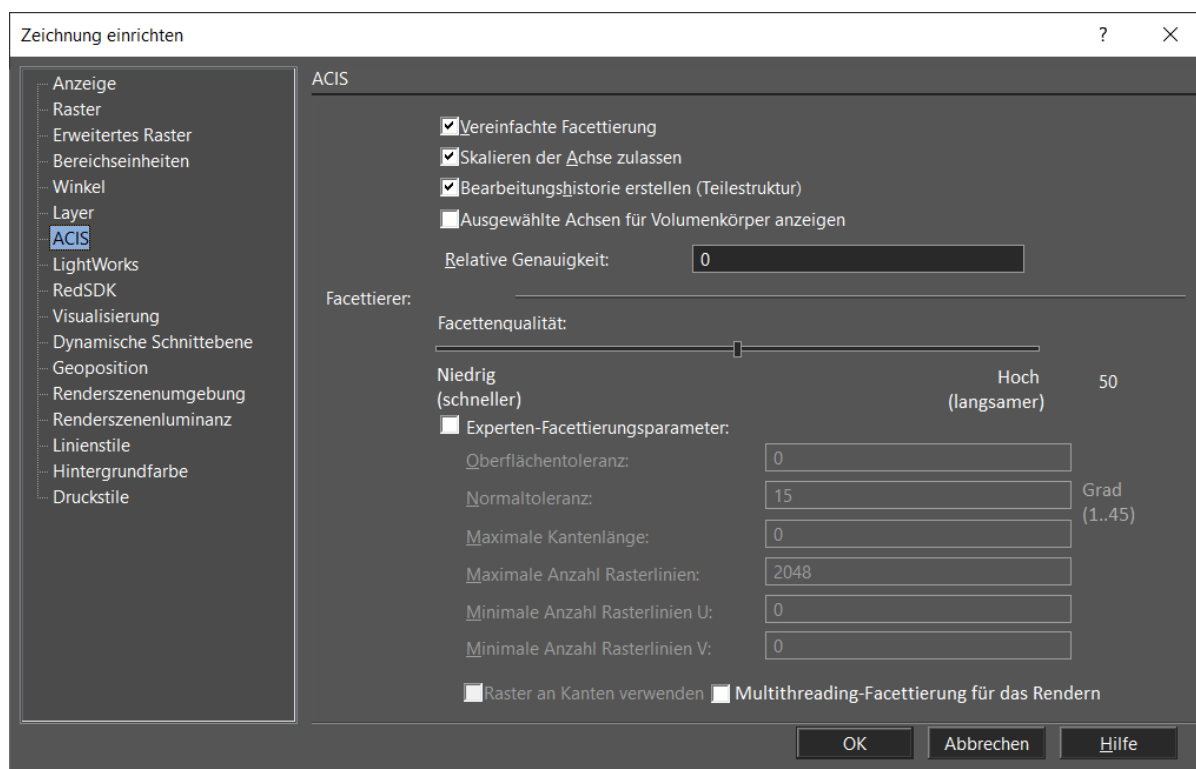
# ACIS

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** *Optionen, ACIS*



Die Optionen auf dieser Seite beziehen sich auf 3D-Objekte. Siehe [ACIS](#).



## LightWorks

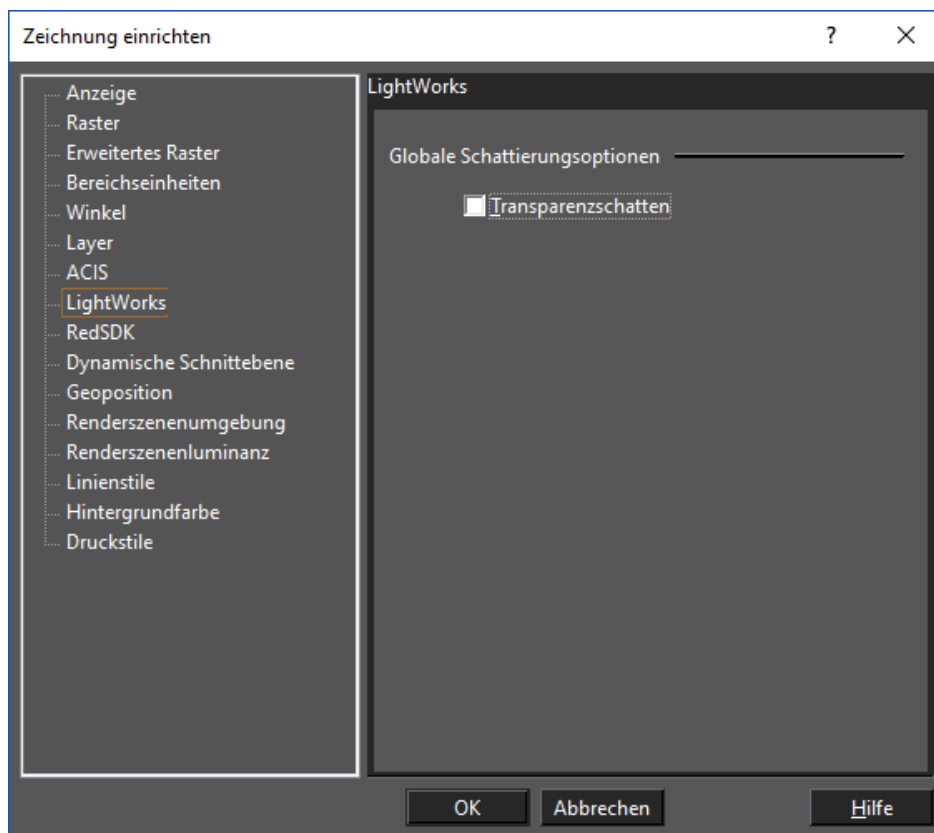
# LightWorks

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt und nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

**Menü: Optionen, LightWorks-Szene...**



Die Optionen auf dieser Seite beziehen sich auf die Renderstile. Siehe [Renderansicht erzeugen](#).



**Transparenzschatten:** Gibt an, ob ein mit einem Renderstil durchgeführter Rendervorgang Schatten unterstützt, die von transparenten Objekten geworfen werden.

## RedSDK

## RedSDK

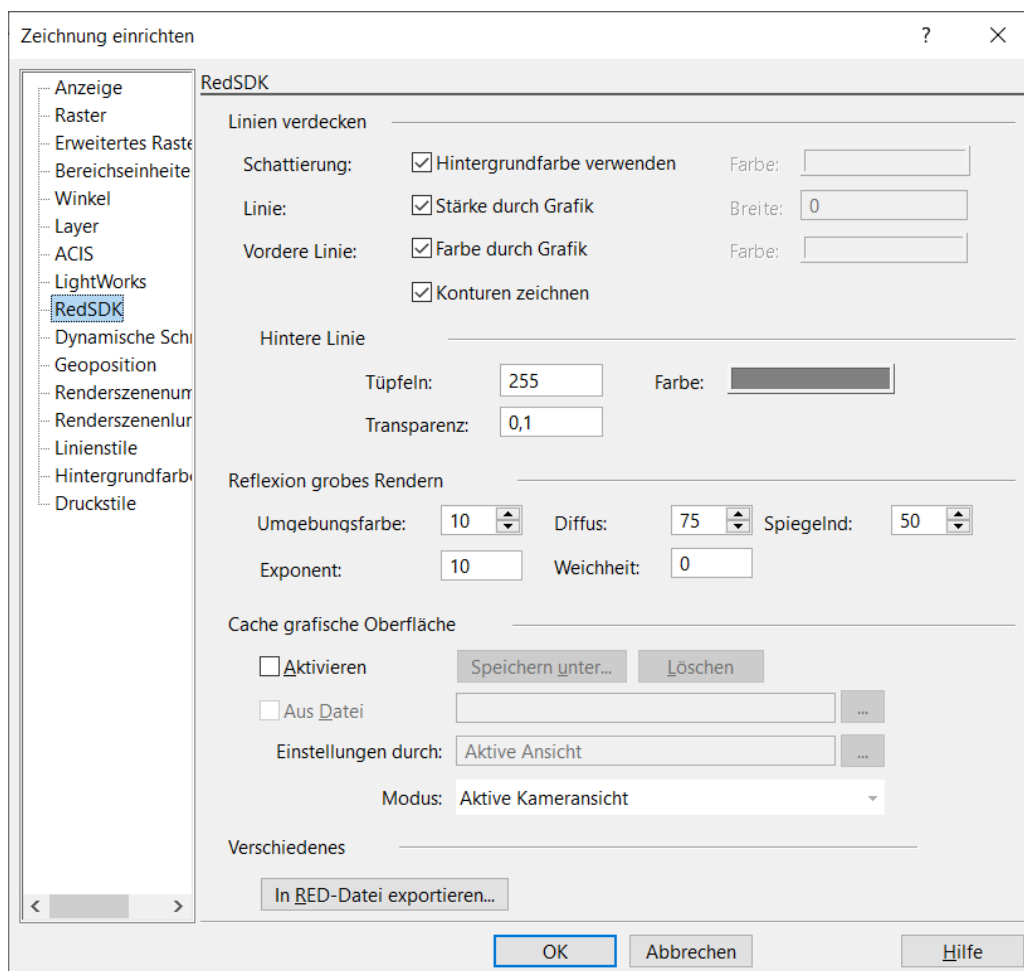
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Rendermodul verfügbar*

**Menü: Optionen, RedSDK-Szene...**



Mit den Redsdk-Einstellungen lässt sich steuern, wie Objekte erscheinen, wenn Redsdk für grobes Rendern und Rendern mit verdeckten Linien verwendet wird.



## Linien verdecken

## Schattierung

**Hintergrundfarbe verwenden:** Wenn diese Option deaktiviert ist (standardmäßig ist sie aktiviert), ist die Option für das Bearbeiten der internen Objektfarbe verfügbar (standardmäßig ist die Farbe Weiß).

## Linie

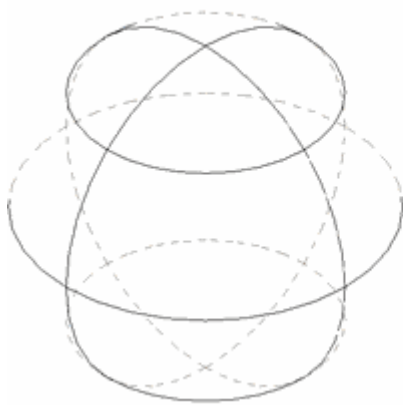
**Stärke durch Grafik:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Stärke des sichtbaren Teils von Objektlinien vom Objekt selbst bestimmt. Wenn die Option deaktiviert ist, ist das Feld für die Bearbeitung der Breite des sichtbaren Teils von Objektlinien verfügbar (standardmäßig ist die Breite 0).

## Vordere Linie

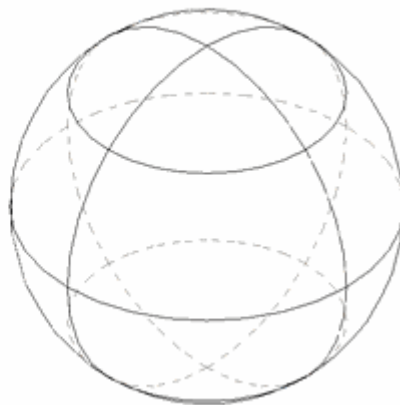
**Farbe durch Grafik:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Farbe des nicht verdeckten Teils einer Objektlinie vom Objekt selbst bestimmt. Wenn diese Option deaktiviert ist, ist die Option für das Bearbeiten der Farbe des nicht verdeckten Teils einer Objektlinie verfügbar (standardmäßig ist die Farbe Weiß).

**Konturen zeichnen:** Diese Option definiert, ob die Konturen kurviger Objekte (Kugeln, Zylinder etc.) gezeichnet werden:

Konturen zeichnen = AUS



Konturen zeichnen = EIN



## Hintere Linie

**Stärke durch Grafik:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Stärke des verdeckten Teils einer Objektlinie vom Objekt selbst bestimmt. Wenn die Option deaktiviert ist, ist das Feld für die Bearbeitung der Breite des verdeckten Teils von Objektlinien verfügbar (standardmäßig ist die Breite 0).

**Hinweis:** Die Breite der verdeckten Linien muss kleiner oder gleich der Breite der sichtbaren Linien sein.

**Tüpfeln:** Diese Option definiert den Typ von gestrichelten Linien, die für verdeckte Linien verwendet werden, mit einer Skala von 0 bis 255 (der Standardwert ist 255).

**Transparenz:** Diese Option definiert die Transparenz von verdeckten Linien mit einer Skala von 0 bis 1 (der Standardwert ist 0,1).

**Farbe:** Diese Option definiert die Farbe von verdeckten Linien (standardmäßig ist sie grau, R=G=B=128).

## Reflexion grobes Rendern

**Umgebungsfarbe:** Dieses Feld definiert den Lichtintensitätsfaktor für alle Lichtquellen des Umgebungslichttyps (der Standardwert ist 10).

**Diffus:** Dieses Feld definiert den Luminanzfaktor (der Standardwert ist 75).

**Spiegelnd:** Dieses Feld definiert den Blendungsfaktor (der Standardwert ist 50).

**Exponent:** Dieses Feld definiert den Blendungsdämpffaktor (der Standardwert ist

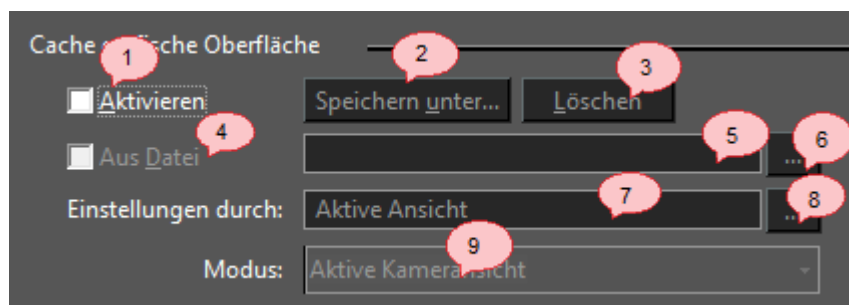
10). **Weichheit:** Dieses Feld definiert die Blendungsweichheit (der Standardwert ist 0).

## Cache grafische Oberfläche (Baking)

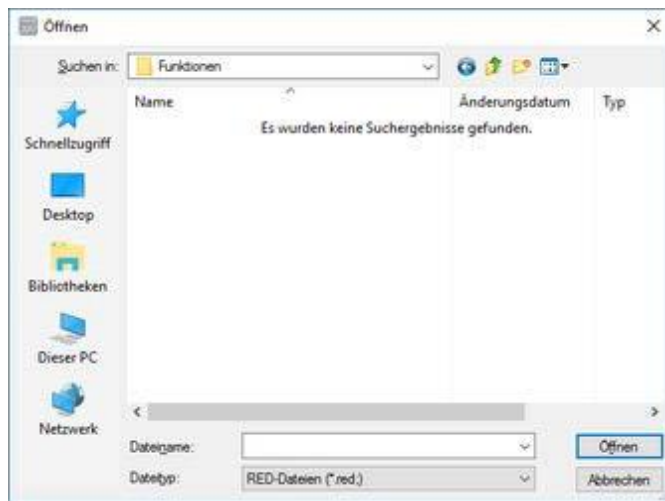
Mit "Baking" ist die schnellere Vorberechnung, Speicherung und Rückgabe erhaltener Informationen zu einer späteren Renderphase gemeint. In unserem Beispiel findet das Baking bei zwei Datentypen statt:

- Die globale Beleuchtungsinformation in unserer Szene.
- Die direkte Lichtabgabe physikalischer Beleuchtungen in der Szene.

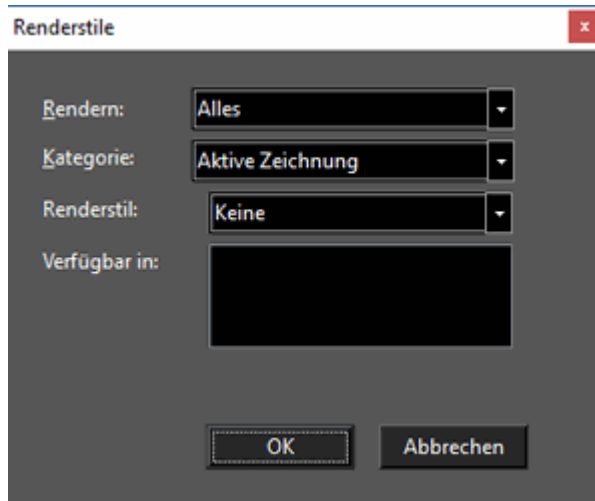
Der Baking-Prozess für dieses Modell beansprucht (abhängig von der Qualität des Baking-Signals) zwischen einigen Sekunden bis zu einigen Minuten. Die Wiedergabe des Baking-Cache wird entweder in Echtzeit oder in der Software durchgeführt.



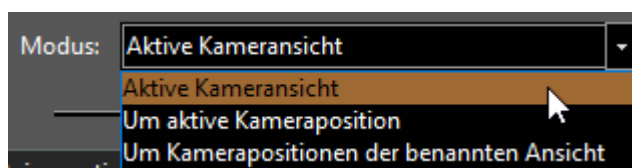
1. **Aktivieren:** Schaltet den GI-Cache ein/aus. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.
2. **Speichern unter:** Speichert den GI-Cache in eine RED-Datei. Diese Option ist aktiviert, wenn ein GI-Cache erstellt oder geladen wurde.
3. **Löschen:** Löscht den GI-Cache. Diese Option ist aktiviert, wenn ein GI-Cache erstellt oder geladen wurde.
4. **Aus Datei:** Schaltet das Laden des GI-Cache aus einer Datei ein/aus. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. Sie ist aktiviert, wenn der GI-Cache aktiviert wurde.
5. **Dateiname:** RED-Dateiname. Dieses Feld ist standardmäßig leer. Es ist aktiviert, wenn der GI-Cache und **Aus Datei** aktiviert wurde.
6. **Öffnen:** Nach RED-Datei suchen. Dieses Feld ist aktiviert, wenn der GI-Cache und **Aus Datei** aktiviert wurde.



7. **Aktive Ansicht** oder **Name des Renderstils**: Quelle der Renderstilparameter für die Erstellung des GI-Cache. Die Standardeinstellung ist **Aktive Ansicht**. Dieses Feld ist aktiviert, wenn der GI-Cache und **Aus Datei** deaktiviert wurde.
8. **Renderstile**: Suchen nach einem Renderstil. Dieses Feld ist aktiviert, wenn der GI-Cache und **Aus Datei** deaktiviert wurde.



9. **Modus**: Auswahl des GI-Cache-Berechnungsmodus. Die Standardeinstellung ist **Aktive Kameraansicht**. Dieses Feld ist aktiviert, wenn der GI-Cache und **Aus Datei** deaktiviert wurde.



<i>Aktive Kameraansicht</i>	<i>Der GI-Cache wird nur für die angegebene Kamera berechnet.</i>
<i>Um aktive Kameraposition</i>	<i>Der GI-Cache wird für alle Richtungen rund um die aktive Kameraposition berechnet. Der erzeugte GI-Cache eignet sich dann zum Rendern von Panoramaansichten.</i>
<i>Um Kameraposition der benannten Ansicht</i>	<i>Der GI-Cache wird für die gesamte Szene berechnet, ohne die Kamera zu berücksichtigen.</i>



## Verschiedenes

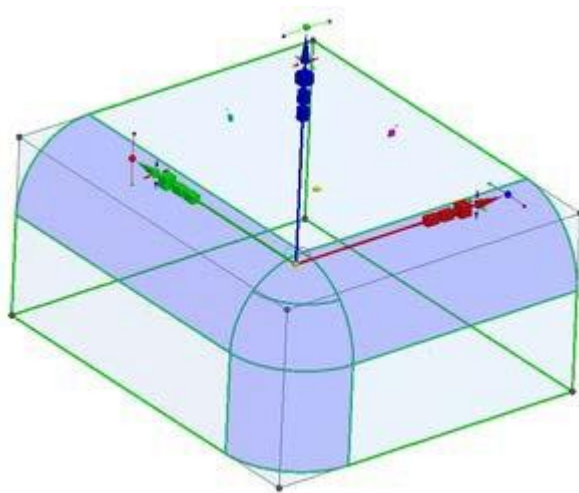
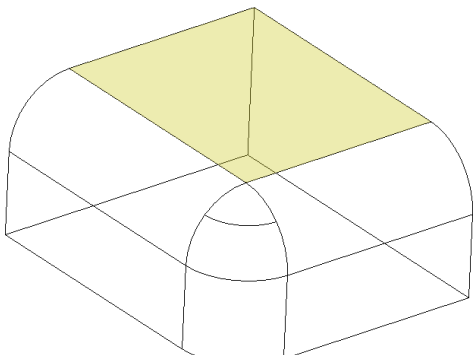
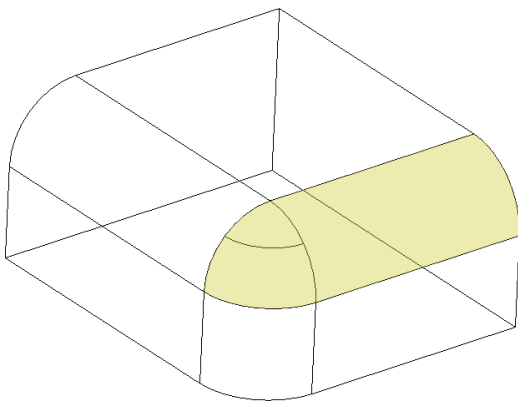
**In RED-Datei exportieren:** Exportiert die Szeneneinstellungen in eine RED-Datei.

## Hervorhebung

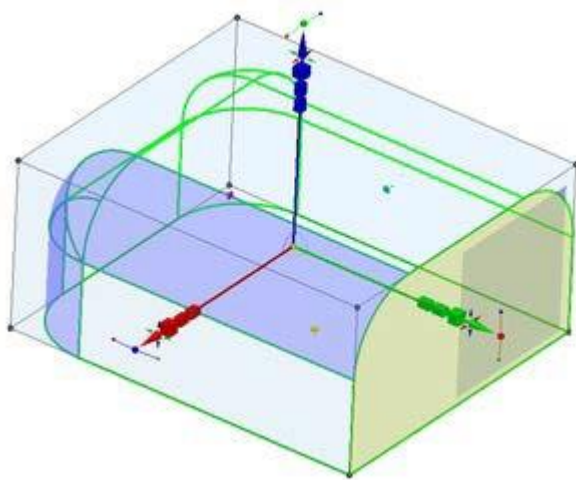
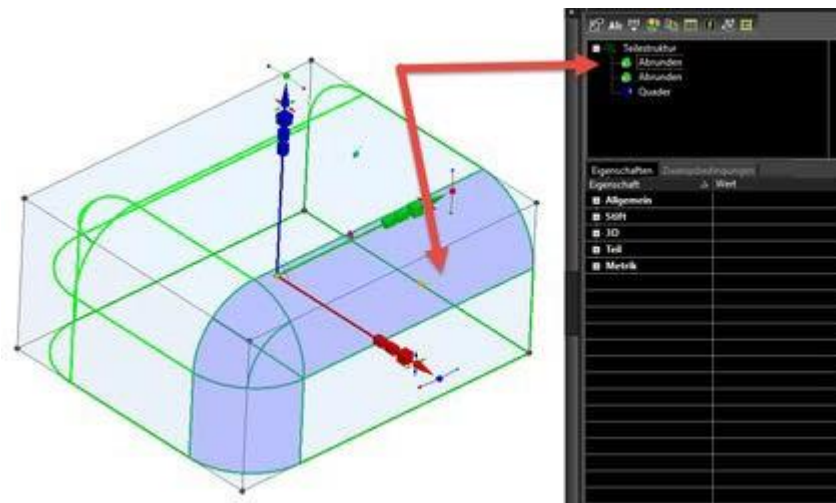
# Hervorhebung

Einige 3D-Werkzeuge (z. B. [Schnelles Ziehen \(Quick Pull\)](#), [3D-Gewinde](#), [Spiegeln](#) und weitere) verwenden RedWay-Highlighting (Hervorhebung).

Die RedWay-Hervorhebung von Teilestrukturelementen basiert auf der Auswahl in der Palette [Auswahlinformationen](#).





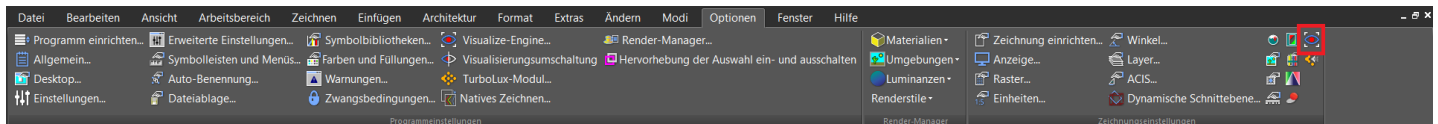


## Visualize-Szene

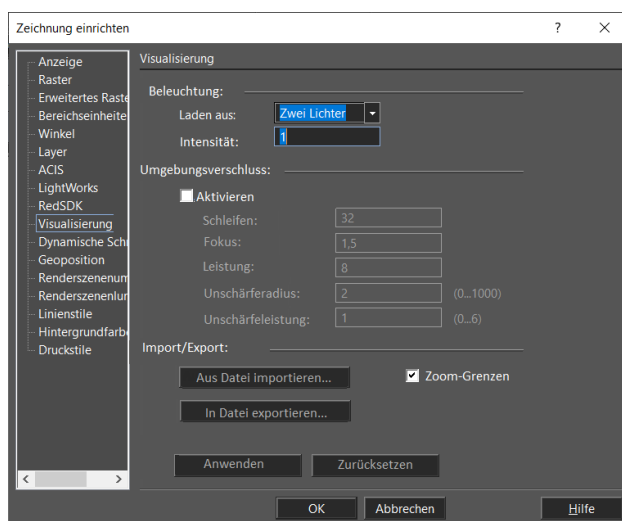
# Visualize-Szene

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Optionen, Visualize-Szene...**



Mit dieser Option lassen sich verschiedene Optionen für die Visualisierung einstellen.



## Beleuchtung

Im Abschnitt **Beleuchtung** lassen sich die Standardbeleuchtungsoptionen des Visualize SDK von ODA (Open Design Alliance) einstellen.

Der Abschnitt wird aktiviert, wenn der Gerätetyp **OpenGL ES2** eingestellt ist.

## Standard-Voreinstellungen

Stellt die Standardbeleuchtungsarten dar:

- Ein Licht
- Zwei Lichter
- Rücklicht

Standardeinstellung: **Zwei Lichter**

## Intensität

Ein Doppelwert, der die neue Intensität der Standardbeleuchtung angibt.

Standardeinstellung: **0,7**

## Umgebungsverschluss

Im Abschnitt **Umgebungsverschluss** lassen sich die Optionen für den Umgebungsverschluss einstellen.

Der Abschnitt wird aktiviert, wenn der Gerätetyp **OpenGL ES2** eingestellt ist.

### Aktivieren

Aktiviert einen Umgebungsverschlusseffekt.

Standardeinstellung: **Aus**

### Schleifen

Gibt die Anzahl der Abtastungen an, die für jedes Umgebungsverschlusslichtfragment im Bildschirmbereich berechnet werden. Diese Eigenschaft hat einen direkten Einfluss auf die Qualität und die Glätte des Umgebungsverschlusseffekts im Bildschirmbereich. Es wird nicht empfohlen, sehr große Werte für diese Eigenschaft festzulegen, da die Anzahl der Abtastvorgänge für jedes Bildfragment die Verarbeitungsleistung erheblich beeinträchtigen kann.

Standardeinstellung: **32**

### Fokus

Legt den Aktionsradius für den Umgebungsverschlusseffekt im Bildschirmbereich fest, der als Halbkugel im Modellkoordinatenbereich dargestellt wird. Durch die Vergrößerung des Radius wird der Anwendungsbereich des Umgebungsverschlusseffekts vergrößert. Da verschiedene Zeichnungen in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Einheiten und Maßen gezeichnet werden können, ist diese Eigenschaft eine der wichtigsten für die Konfiguration des Umgebungsverschlusseffekts.

Standardeinstellung: **1,5**

### Leistung

Gibt einen zusätzlichen Multiplikator für die sich ergebenden Farben des Umgebungsverschlusseffekts an. Der Wert 1,0 deaktiviert die zusätzliche Multiplikation, allerdings können die Ergebnisse des Umgebungsverschlusseffekts für den Bildschirm zu blass und wenig ausdrucksstark sein. Größere Multiplikatorwerte erzeugen ausdrucksstärkere und deutlichere Farbtöne.

Standardeinstellung: **8**

### Unschärferadius

Legt die Unschärfe des Umgebungsverschlusseffekts im Bildschirmbereich fest. Ein Nullwert für diese Eigenschaft deaktiviert den Unschärfeeffekt und das resultierende Bild ist scharf. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, wird der Unschärfeeffekt verstärkt und das Endergebnis wird flüssiger:

- 1 - Aufrufen des 3x3-Gauss'schen Unschärfekerns
- 2 - Aufrufen des 5x5-Gauss'schen Unschärfekerns
- 3 - Aufrufen des 7x7-Gauss'schen Unschärfekerns

Bereich: [0. 1000]

Standardeinstellung: **2**

## Unschärfeleistung

Diese Eigenschaft kann verwendet werden, um die Ergebnisse des Unschärfeverschlusseffekts im Bildschirmbereich ausdrucksstärker zu gestalten. Dieser Multiplikator wird bei der Berechnung des Unschärfeeffekts auf die Schattierfragmente angewendet. Sie können klarere Ergebnisse erzielen, indem Sie die Stärke des Unschärfeeffekts erhöhen.

Bereich: [0. 6]

Standardeinstellung: 2

## Import/Export

**Aus Datei importieren:** Diese Schaltfläche ist aktiviert, wenn der Visualisierungsmodus im aktiven Fenster eingestellt ist. Für den Import stehen die Formate OBJ und DWG zur Verfügung. Die importierten Objekte werden der Zeichnung nicht hinzugefügt.

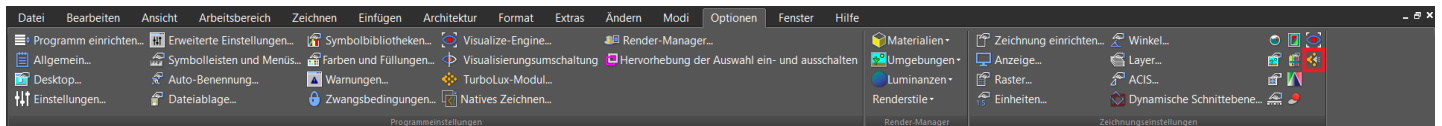
**In Datei exportieren:** Diese Schaltfläche ist aktiviert, wenn der Visualisierungsmodus im aktiven Fenster eingestellt ist. Für den Export ist das Format VSF (Open Design Visualize Stream) verfügbar.

## TurboLux-Szene

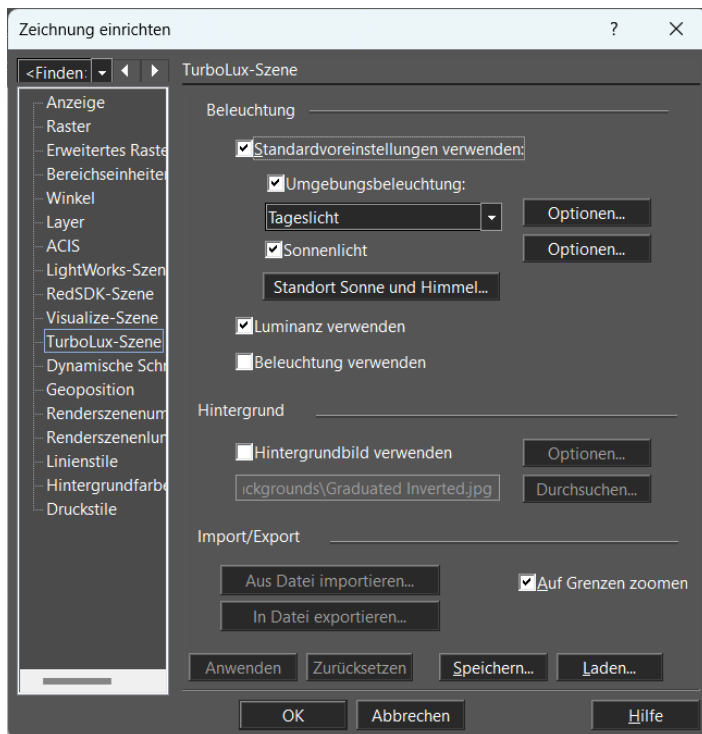
# TurboLux-Szene

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

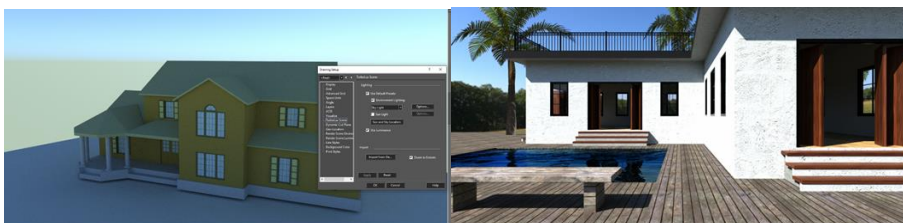
**Menü: Optionen, TurboLux-Szene**



Alle Beleuchtungseinstellungen und zugehörigen Szenen lassen sich über das Dialogfeld **TurboLux-Szene** in der Zeichnungseinrichtung ändern.

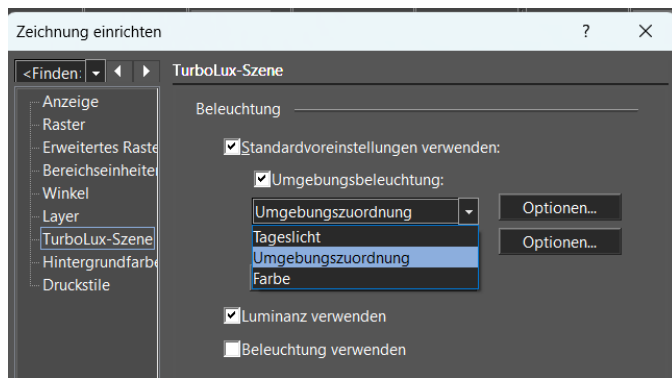


Die Standard-Beleuchtungseinstellungen sind für eine Außenszene (im Freien) optimiert, wobei Umgebungsbeleuchtung auf **Tageslicht** eingestellt und die Option **Sonnenlicht** aktiviert ist. Beispiel:



Wenn Sie das Rendern für eine architektonische Zeichnung in Innenräumen oder für ein Bild mit Studiocharakter (Schmuck, Holzbearbeitung, Maschinenbauteile, Hobbydesign usw.) optimieren möchten, müssen Sie die Einstellung Umgebungsbeleuchtung ändern und die Option **Sonnenlicht** deaktivieren.

Wählen Sie dazu die Option **Umgebungsbeleuchtung** aus dem Dropdown-Menü **Umgebungsbeleuchtung**:



Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Optionen** rechts neben der Umgebungsbeleuchtung, um sicherzustellen, dass eine TurboLux-Szenendatei mit der gewählten Beleuchtung verknüpft ist. Wenn keine Datei geladen ist, klicken Sie auf die Schaltfläche mit den drei Punkten. Dadurch gelangen Sie in den Ordner, in dem sich diese Dateien befinden. Wählen Sie die Datei mit dem Namen *studio\_001.hdr*.

**Hinweis:** Weitere Details finden Sie unter [TurboLux-Modul](#).

## Dynamische Schnittebene

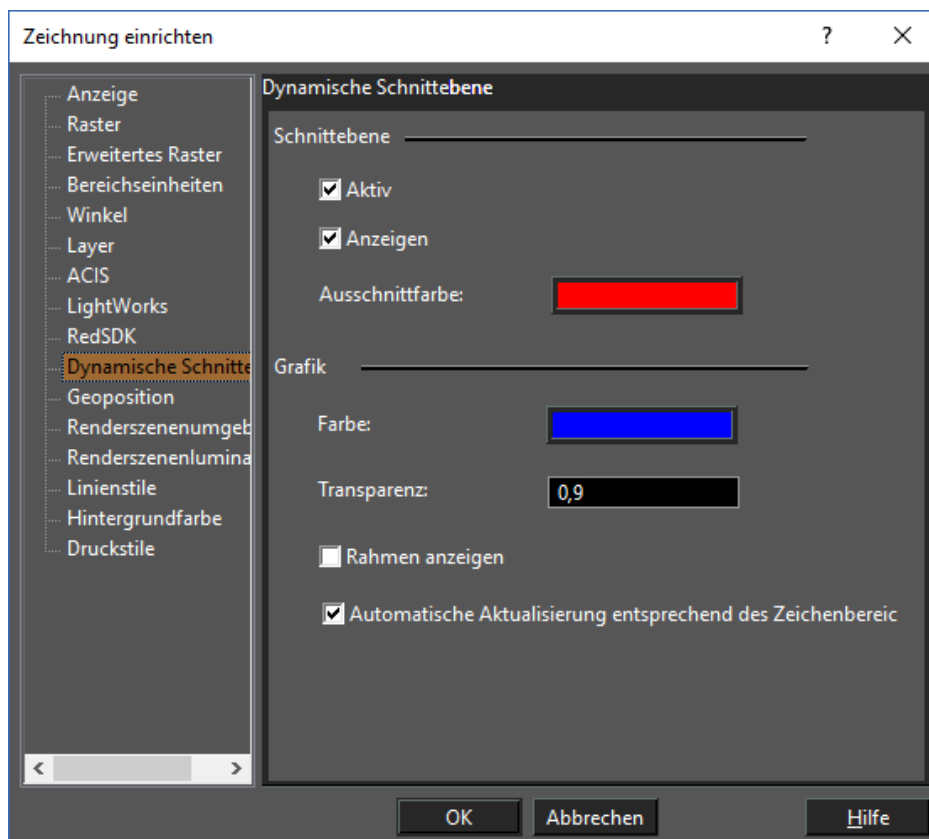
# Dynamische Schnittebene

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Optionen, Dynamische Schnittebene**



Hier können Sie das Erscheinungsbild der dynamischen Schnittebene steuern.



## Schnittebene

- **Aktiv:** Diese Option ist aktiviert, wenn es eine aktive Schnittebene gibt. Wenn die Option deaktiviert wird, wird die aktive Schnittebene entfernt.
- **Anzeigen:** Legt fest, ob die aktive Schnittebene sichtbar ist.
- **Ausschnittfarbe:** Legt die Farbe von Objekten an der Schnittstelle fest.

## Grafik

- **Farbe:** Legt die Farbe der Schnittebene fest.
- **Transparenz:** Legt den Transparenzlevel fest (0 - 1). 0 = Keine Transparenz, 1 = Voll transparent.
- **Rahmen anzeigen:** Legt fest, ob der Rahmen der Schnittebene angezeigt wird..
- **Automatische Aktualisierung entsprechend des Zeichenbereichs:** Legt fest, dass die Schnittebene bei Zeichenbereichsveränderungen aktualisiert wird..

## Geoposition

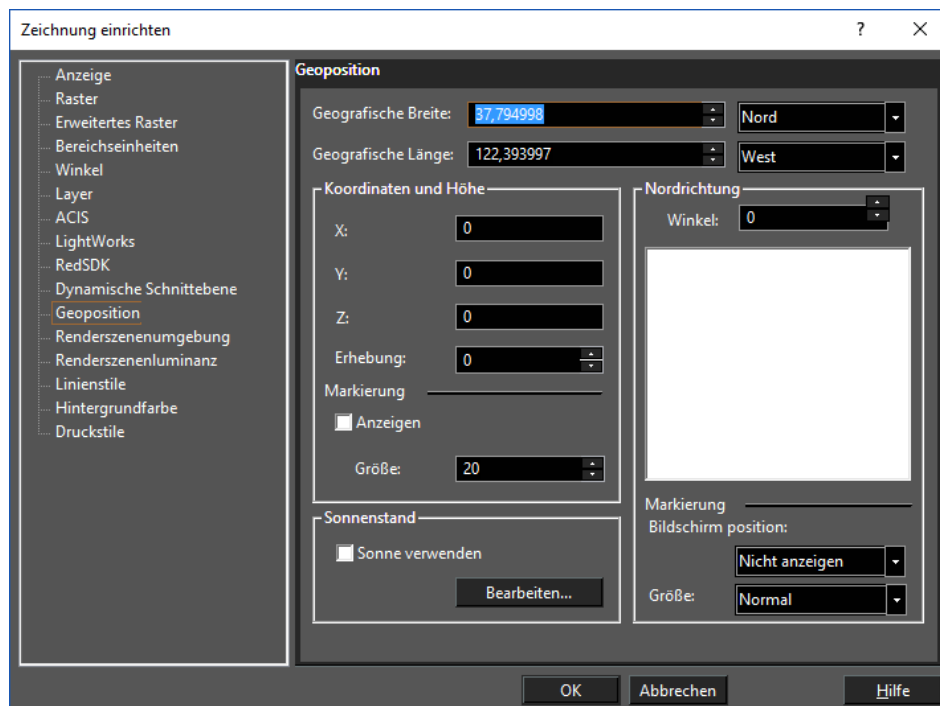
# Geoposition

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Optionen, Geoposition**



Die Geoposition enthält drei Hauptfunktionen: Position, Richtung und Anzeige.



## Geoposition

**Geografische Breite:** Stellt die geografische Breite der Zeichnung auf sechs Dezimalstellen genau in Grad ein.

- **Süd/Nord:** Gibt an, ob der Breitenwinkel Süd oder Nord ist.

**Geografische Länge:** Stellt die geografische Länge der Zeichnung auf sechs Dezimalstellen genau in Grad ein.

- **Ost/West:** Gibt an, ob der Längenwinkel Ost oder West ist.

## Koordinaten und Höhe

**X, Y, Z:** Gibt die Position in der Zeichnung an, die der Geoposition entspricht. Einheiten sind die im Modellbereich definierten Bereichseinheiten.

**Erhebung:** Gibt die Erhebung der Zeichnung an dieser Geoposition an.

### Markierung

- **Anzeigen:** Wenn diese Option aktiviert ist wird innerhalb der Zeichnung ein Fadenkreuz angezeigt, das sich an der angegebenen X/Y/Z-Position befindet. Dieses Fadenkreuz lässt sich in Form eines Fangpunkts als Zeichnungsreferenz verwenden.
- **Größe:** Legt die relative Größe des Fadenkreuzes fest.

## Nordrichtung

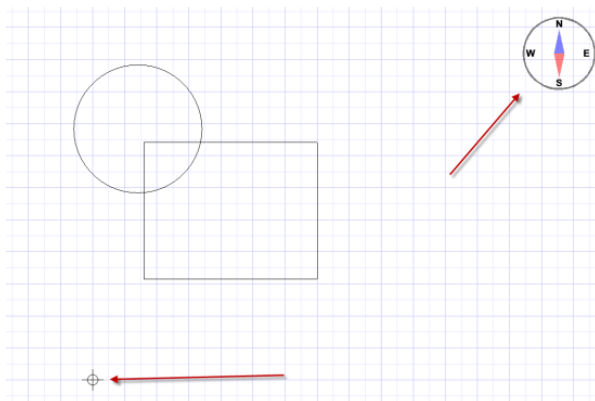
**Winkel:** Legt Winkel für die Nordrichtung relativ zur Zeichnung fest.

**Markierung:** Zeigt einen Kompass für die Zeichnungsrichtung an.

- **Bildschirmposition:** Legt die Position für den Kompass fest. Mögliche Einstellungen sind **Nicht anzeigen**, **Oben rechts**, **Unten rechts**, **Oben links**, **Unten links**.
- **Größe:** Legt die relative Größe des Kompasses fest. Mögliche Einstellungen sind **Winzig**, **Klein**, **Normal** und **Groß**.

## Sonnenstand

**Sonne verwenden:** Siehe [Sonnenstand](#).





# Fadenkreuz und Kompass der Geoposition

## Sonnenstand

# Sonnenstand

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Die Sonnensteuerung wurde entworfen, um die Anzeige von Sonnenlicht für alle Rendertypen einheitlich zu regeln.

**Sonne verwenden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird Sonnenlicht für alle Rendertypen (grob und fein) verwendet. Die Richtung des Sonnenlichts weist zum Punkt 0,0,0 der Zeichnung.

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Bearbeiten** klicken, wird das Dialogfeld [Sonneneigenschaften](#) geöffnet.

**Geoposition**

Geografische Breite: 37.794998 Nord

Geografische Länge: 122.393997 West

**Koordinaten und Höhe**

X: 0

Y: 0

Z: 0

Erhebung: 0

Markierung

☐ Anzeigen

Größe: 20

**Sonnenstand**

☒ Sonne verwenden **Bearbeiten...**

**Nordrichtung**

Winkel: 0

Markierung

Bildschirmposition: Nicht anzeigen

Größe: Normal

## Sonneneigenschaften

Sonneneigenschaften

Intensität und Schatten

Intensität:

1

☐

Schatten

Position

☒ Systemzeit und Geoposition verwenden

☐ Angegebene Zeit und Geoposition verwenden

Datum:

20.06.2017

16:59:05

Zeitzone:

(UTC-08:00) Koordinierte Weltzeit-08

☒ Benutzerdefiniert

Azimut:

90

0 - 360

Winkel:

90

-90 - 90

OK

Abbrechen

## Intensität und Schatten

**Intensität:** Stellt die Sonnenlichtstärke ein. Gültig sind Werte von 0 bis 9999. Der Standardwert ist 1.

**Schatten:** Wenn diese Option aktiviert ist, wirft das Sonnenlicht Schatten.

## Position

**Systemzeit und Geoposition verwenden:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden Datum und Uhrzeit von der Rechneruhr abgeleitet und der Standort wird durch die Geoposition bestimmt.

**Angegebene Zeit und Geoposition verwenden:** Wenn diese Option aktiviert ist, sind Datum, Uhrzeit und Zeitzone (GMT +/-) benutzerdefiniert und der Standort wird durch die Geoposition bestimmt.

- **Datum:** Legt das Datum fest.
- **Zeit:** Legt die Uhrzeit fest.
- **Zeitzone:** Legt die Zeitzone als relatives Plus/Minus zur Greenwich Mean Time (GMT) fest.

**Benutzerdefiniert:** Wenn diese Option aktiviert ist, lassen sich Azimut und Winkel benutzerdefiniert einstellen.

- **Azimut:** Es lässt sich ein Azimut zwischen 0,00 bis 360 festlegen.
- **Winkel:** Es lässt sich ein Winkel zwischen -90 bis 90 festlegen.

## Renderszenenumgebung

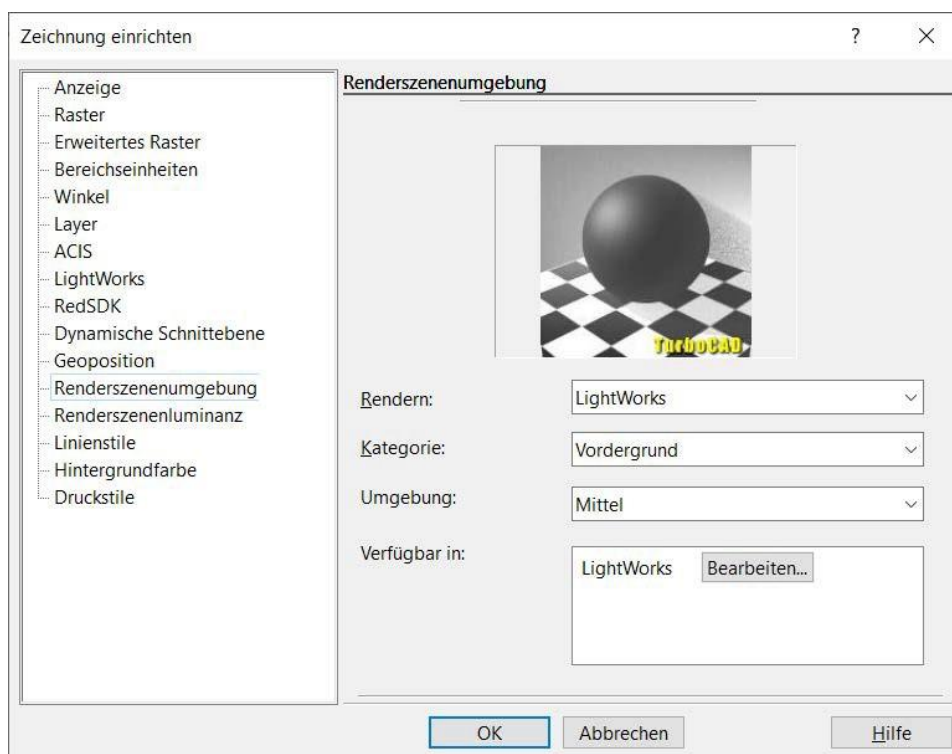
# Renderszenenumgebung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Renderszenenumgebung**



Die Optionen auf dieser Seite beziehen sich auf das Rendern. Sie können einen Hintergrund und/oder Vordergrund für das Modell angeben.



Siehe [Renderstile](#) und [Umgebungen](#).

## Renderszenenluminanz

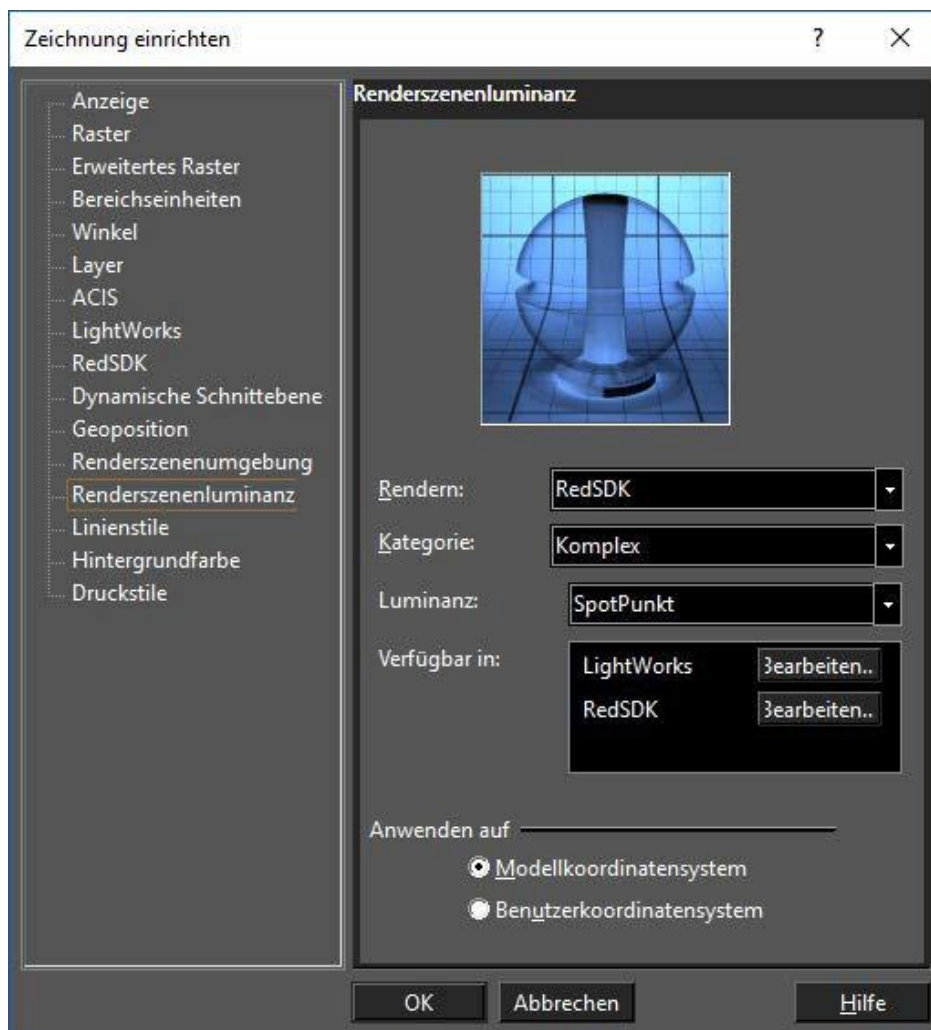
# Renderszenenluminanz

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Renderszenenluminanz**



Die Optionen auf dieser Seite beziehen sich auf das Rendern. Sie können eine oder mehrere Beleuchtungen für das Rendern der ganzen Zeichnung festlegen.



Luminanz verwendet das [LightWorks-](#) bzw. [RedSDK](#)-Rendermodul und bietet eine breitere Effektpalette als Standardbeleuchtungen. Sie können die Luminanz auch für einzelne Objekte festlegen (im Gegensatz zur Gesamtzeichnung). Öffnen Sie hierzu im Fenster **Eigenschaften** des Objekts die Seite [Luminanzeigenschaften](#).

Siehe [Luminanzen](#).

**Hinweis:** Die Zeichnungsluminanz kann sowohl auf das MKS (Modellkoordinatensystem) als auch auf das BKS (Benutzerkoordinatensystem) angewendet werden. Siehe [Modellkoordinatensystem \(MKS\) und Benutzerkoordinatensystem \(BKS\)](#).

## Linienstile

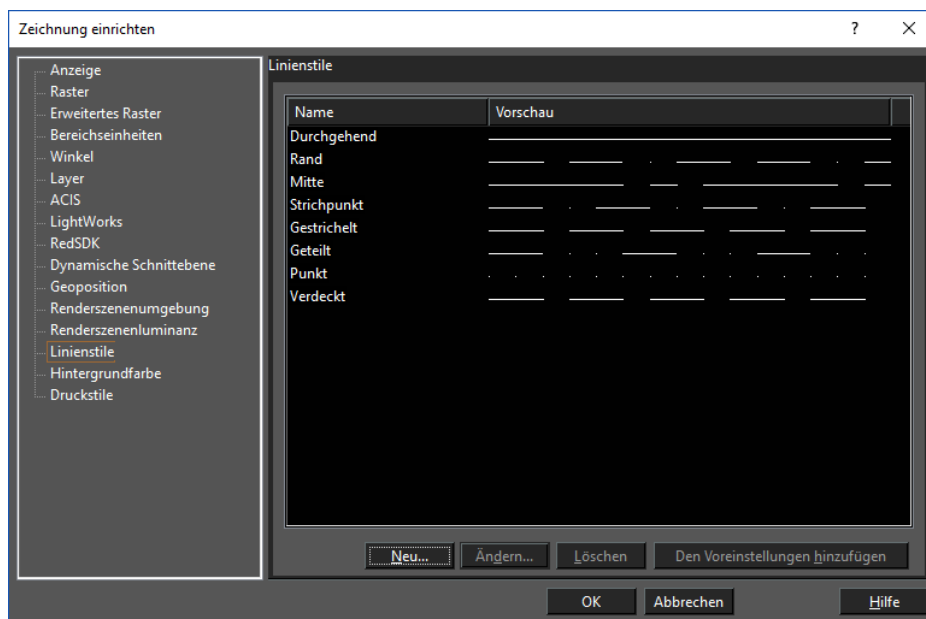
# Linienstile

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Linienstile**



Ermöglicht das Anzeigen, Ändern oder Löschen von vordefinierten Linienstilen und das Erstellen neuer Linienstile.



Der Linienstil eines Objekts kann in der Symbolleiste [Eigenschaften](#) oder unter den Objekteigenschaften auf der Seite [Stifteigenschaften](#) eingestellt werden.

Wenn Sie auf **Neu** oder **Ändern** klicken, wird das Fenster [Linienstil bearbeiten](#) geöffnet.

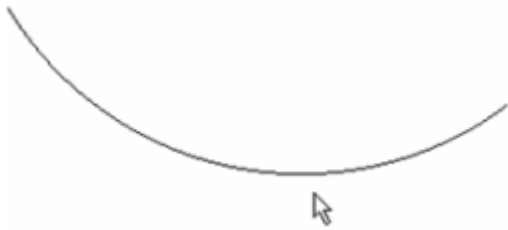
**Den Voreinstellungen hinzufügen:** Neue Linienstile werden gespeichert, damit sie in künftigen Zeichnungen wieder verwendet werden können. Andernfalls werden die Linienstile nur in der aktuellen Zeichnung verwendet.

**Tipp:** Mit der [TurboCAD Explorer-Palette](#) können Sie die Linienstile anzeigen, die für alle geöffneten Zeichnungen definiert sind. Siehe [Zeichnungseinstellungen](#).

## Linienstil zuweisen

Mithilfe der Symbolleiste [Eigenschaften](#) lassen sich Linienstile zuweisen. Es ist außerdem möglich, den Linienstil und seine Skalierung im Fenster **Eigenschaften** des Objekts unter [Stifteigenschaften](#) festzulegen.

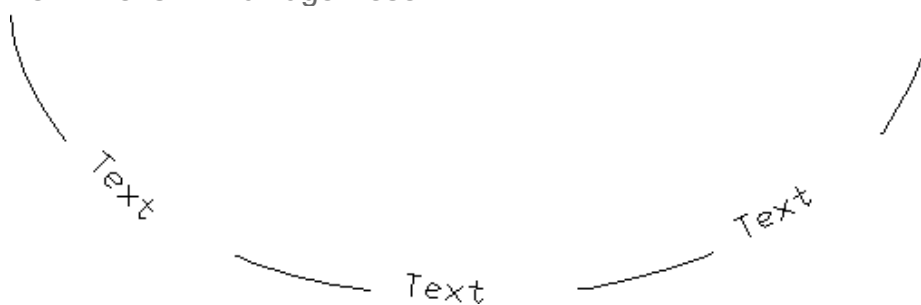
1. Erstellen Sie das Objekt, das im Standardlinienstil angezeigt wird.



2. Wählen Sie in der Symbolleiste [Eigenschaften](#) den gewünschten Linienstil aus.



3. Der Linienstil wird zugewiesen.

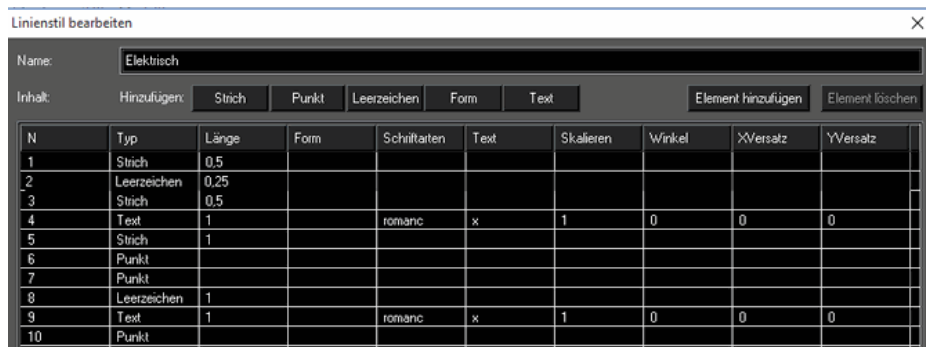


**Tipp:** Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie die für jede geöffnete Zeichnung definierten Linienstile anzeigen. Außerdem können Sie [Linienstile](#) von einer Zeichnung in eine andere importieren (siehe [Zeichnungseinstellungen](#)).

# Linienstil bearbeiten

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Ermöglicht es Ihnen, einen vorhandenen Linienstil zu bearbeiten oder einen neuen Linienstil zu definieren.

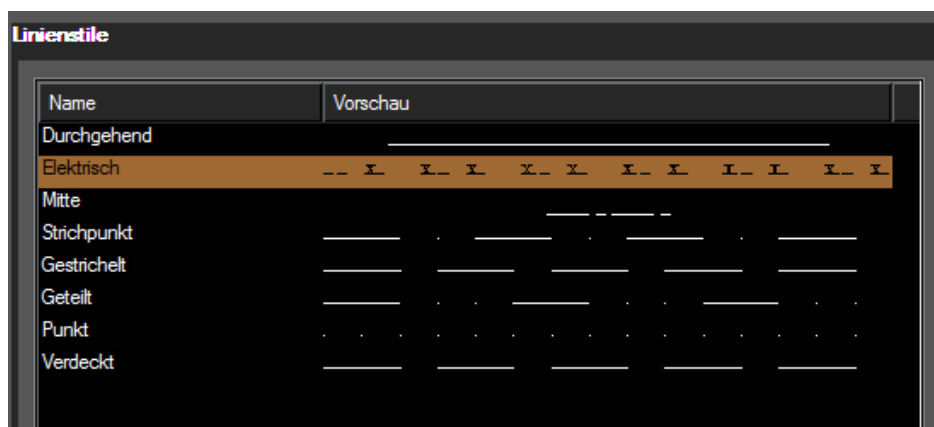


Der oben als Beispiel dargestellte Linienstil "Elektrisch" besteht aus den folgenden vier Komponenten: Ein Strich, ein Textelement und zwei Formen (Sechsecke). Sie können außerdem Punkte und Leerzeichen einfügen. Klicken Sie entweder auf **Element hinzufügen**, um eine weitere Komponente hinzuzufügen, oder auf die entsprechende Schaltfläche (**Strich**, **Punkt** usw.).

Für jeden Typ einer Linienstilkomponente können Sie verschiedene Parameter festlegen. Für den Typ **Form** können Sie die tatsächliche Form, die Größe und den Abstand definieren. Beim Typ **Text** können Schriftart und Winkel festgelegt werden. Im Fenster **Vorschau** ist das tatsächliche Aussehen des Linienstils zu sehen. Verwenden Sie dieses Fenster beim Anpassen der Parameter als Richtschnur.

**Hinweis:** Formen werden aus SHX-Dateien (nicht zu verwechseln mit SHX-Schriftartdateien) gelesen, die sich im Windows-Dokumente-Ordner im TurboCAD-Unterordner **Shapes** befinden.

Sobald der Linienstil erstellt wurde, wird er im Fenster **Zeichnung einrichten** auf der Seite **Linienstile** angezeigt.



Der neue Stil wird außerdem in der Symbolleiste [Eigenschaften](#) eingeblendet.

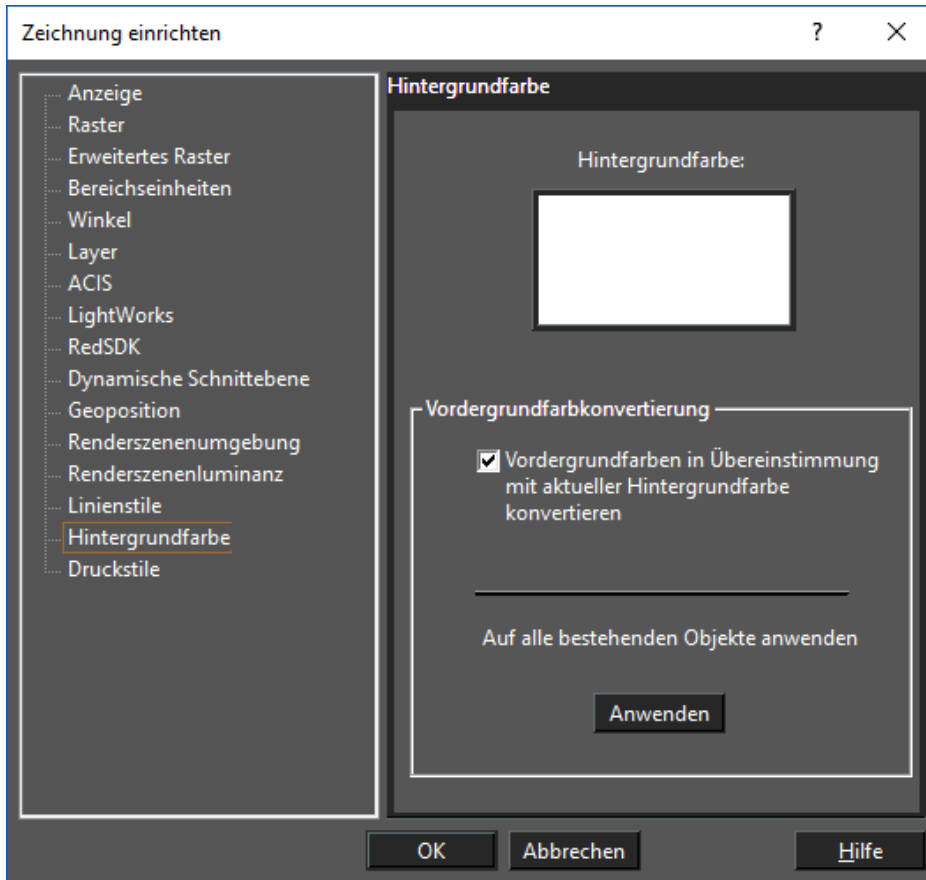
## Hintergrundfarbe

## Hintergrundfarbe

## Menü: Optionen, Hintergrundfarbe



Ändert die Hintergrundfarbe, die standardmäßig weiß ist.



Klicken Sie auf dieser Seite in das Rechteck, um eine neue Hintergrundfarbe auszuwählen.

**Vordergrundfarbkonvertierung:** Diese Option hindert Objekte daran, hinter einem Hintergrund der gleichen Farbe zu verschwinden (z. B. Weiß auf Weiß). Dies wird durch Umkehrung der Anzeigefarbe des Objekts erzielt und betrifft nicht die eigentliche Farbeinstellung. Eine Farbkonvertierung findet statt, wenn diese Option aktiviert ist. Dies lässt sich auch auf Objektebene steuern (siehe [Fenster "Eigenschaften"](#)).

**Auf alle bestehenden Objekte anwenden:** Überschreibt die Einstellung einzelner Objekte und stellt die Farbe auf den Standardwert **Durch Zeichnung** ein.



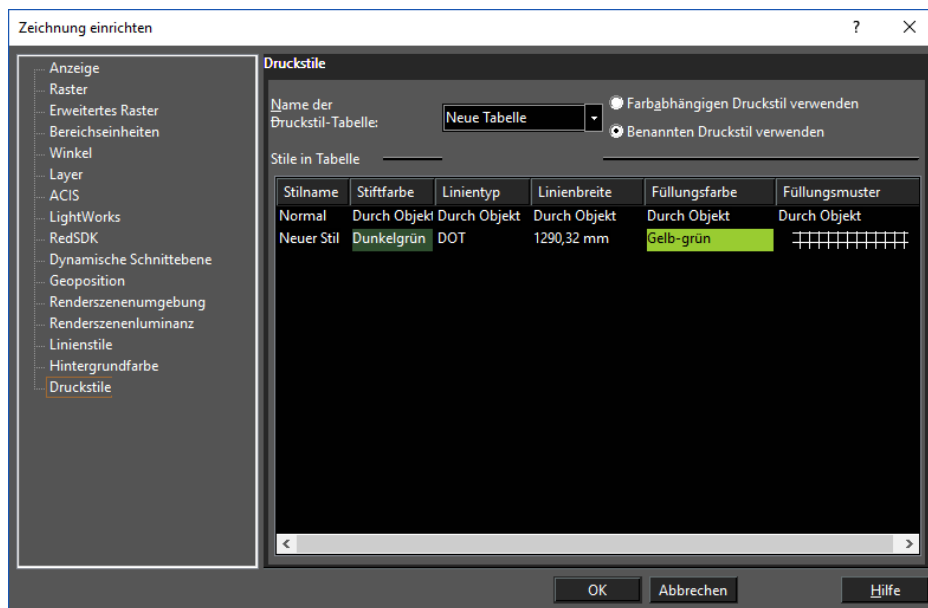
## Druckstile

# Druckstile

### Menü: Optionen, Druckstil / Format, Druckstile



Wählen Sie die Druckstile aus, die in Ihrer Zeichnung verwendet werden sollen.



[Druckstile](#) sind spezielle Stift- und Füllungseinstellungen, die beim Drucken auf Objekte angewendet werden können. Siehe auch [Druckstiloptionen](#).

## Visualisierung

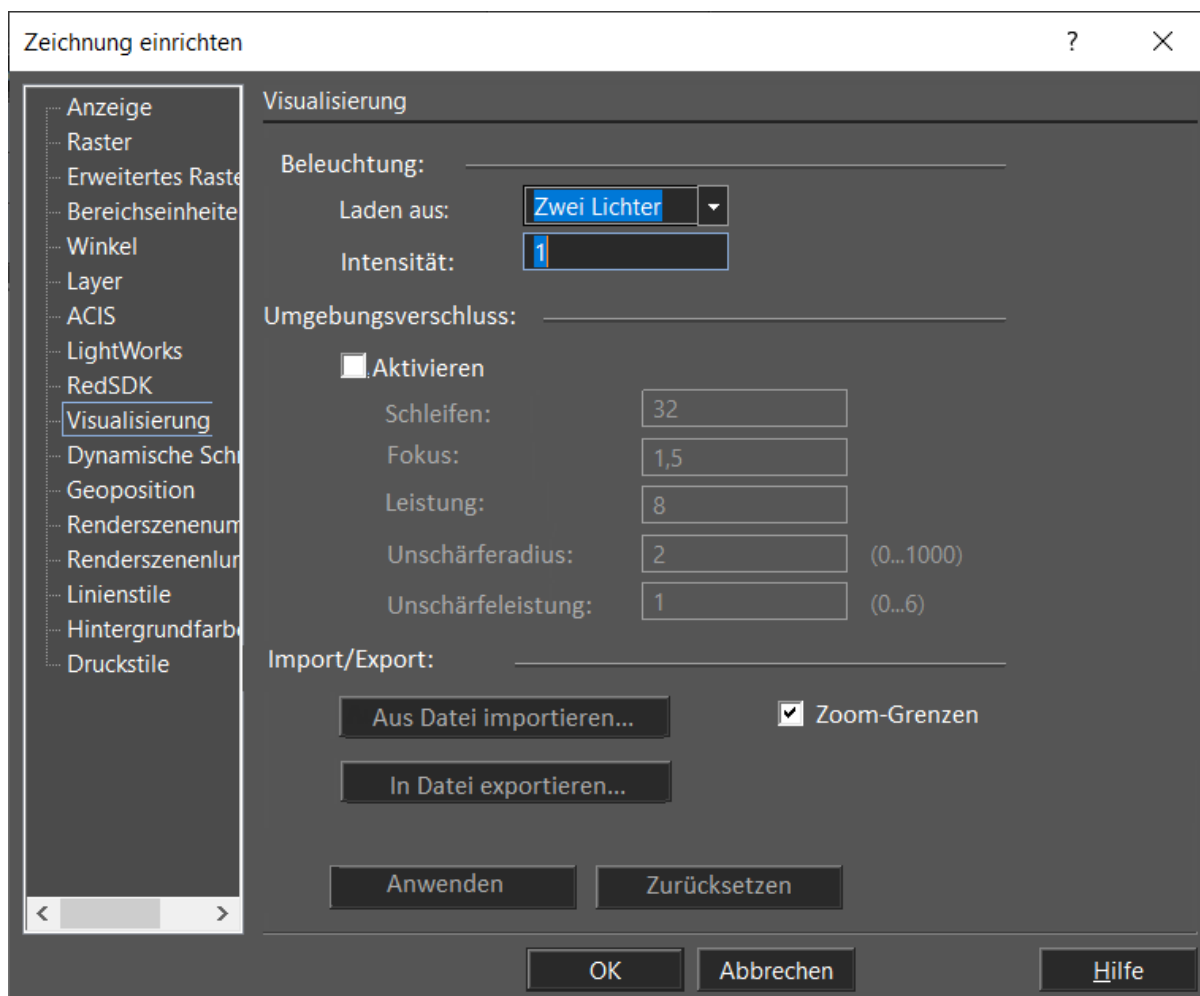
# Visualisierung

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Visualisierung**



Mit dieser Option lassen sich verschiedene Optionen für die Visualisierung einstellen.



## Beleuchtung

Im Abschnitt **Beleuchtung** lassen sich die Standardbeleuchtungsoptionen des Visualize SDK von ODA (Open Design Alliance) einstellen.

Der Abschnitt wird aktiviert, wenn der Gerätetyp **OpenGL ES2** eingestellt ist.

## Standard-Voreinstellungen

Stellt die Standardbeleuchtungsarten dar:

- Ein Licht
- Zwei Lichter
- Rücklicht

Standardeinstellung: **Zwei**

### **Lichter Intensität**

Ein Doppelwert, der die neue Intensität der Standardbeleuchtung angibt.

Standardeinstellung: **0,7**

## **Umgebungsverschluss**

Im Abschnitt Umgebungsverschluss lassen sich die Optionen für den Umgebungsverschluss einstellen.

Der Abschnitt wird aktiviert, wenn der Gerätetyp **OpenGLS2** eingestellt ist.

### **Aktivieren**

Aktiviert einen

Umgebungsverschlusseffekt.

Standardeinstellung: **Aus**

### **Schleifen**

Gibt die Anzahl der Abtastungen an, die für jedes Umgebungsverschlusslichtfragment im Bildschirmbereich berechnet werden. Diese Eigenschaft hat einen direkten Einfluss auf die Qualität und die Glätte des Umgebungsverschlusseffekts im Bildschirmbereich. Es wird nicht empfohlen, sehr große Werte für diese Eigenschaft festzulegen, da die Anzahl der Abtastvorgänge für jedes Bildfragment die Verarbeitungsleistung erheblich beeinträchtigen kann.

Standardeinstellung: **3**

### **2 Fokus**

Legt den Aktionsradius für den Umgebungsverschlusseffekt im Bildschirmbereich fest, der als Halbkugel im Modellkoordinatenbereich dargestellt wird. Durch die Vergrößerung des Radius wird der Anwendungsbereich des Umgebungsverschlusseffekts vergrößert. Da verschiedene Zeichnungen in unterschiedlichen Koordinatensystemen, Einheiten und Maßen gezeichnet werden können, ist diese Eigenschaft eine der wichtigsten für die Konfiguration des Umgebungsverschlusseffekts.

Standardeinstellung: **1,**

### **5 Leistung**

Gibt einen zusätzlichen Multiplikator für die sich ergebenden Farben des Umgebungsverschlusseffekts an. Der Wert 1,0 deaktiviert die zusätzliche Multiplikation, allerdings können die Ergebnisse des Umgebungsverschlusseffekts für den Bildschirm zu blass und wenig ausdrucksstark sein. Größere Multiplikatorwerte erzeugen ausdrucksstärkere und deutlichere Farbtöne.

Standardeinstellung:

## Unschärferadius

Legt die Unschärfe des Umgebungsverschlusseffekts im Bildschirmbereich fest. Ein Nullwert für diese Eigenschaft deaktiviert den Unschärfefeffer und das resultierende Bild ist scharf. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, wird der Unschärfefeffer verstärkt und das Endergebnis wird flüssiger:

- 1 - Aufrufen des 3x3-Grauss'schen Unschärfekerns
- 2 - Aufrufen des 5x5-Grauss'schen Unschärfekerns
- 3 - Aufrufen des 7x7-Grauss'schen

Unschärfekerns Bereich: [0. 1000]

Standardeinstellung:

### 2 Unschärfeleistung:

Diese Eigenschaft kann verwendet werden, um die Ergebnisse des Unschärfeverschlusseffekts im Bildschirmbereich ausdrucksstärker zu gestalten. Dieser Multiplikator wird bei der Berechnung des Unschärfefeffer auf die Schattierfragmente angewendet. Sie können klarere Ergebnisse erzielen, indem Sie die Stärke des Unschärfefeffer erhöhen.

Bereich: [0. 6]

Standardeinstellung:

2

## Import/Export

**Aus Datei importieren:** Diese Schaltfläche ist aktiviert, wenn der Visualisierungsmodus im aktiven Fenster eingestellt ist. Für den Import stehen die Formate OBJ und DWG zur Verfügung. Die importierten Objekte werden der Zeichnung nicht hinzugefügt.

**In Datei exportieren:** Diese Schaltfläche ist aktiviert, wenn der Visualisierungsmodus im aktiven Fenster eingestellt ist. Für den Export ist das Format VSF (Open Design Visualize Stream) verfügbar.

# Mit mehreren Fenstern arbeiten

## Mit mehreren Fenstern arbeiten

### Menü: Fenster



TurboCAD arbeitet mit MDI (Multiple Document Interface, Oberfläche mit mehreren Dokumenten). Dies bedeutet, dass das TurboCAD-Anwendungsfenster mehrere Fenster enthalten kann, von denen jedes eine TurboCAD-Zeichnung enthält. Wenn Sie eine Zeichnung öffnen oder eine neue Zeichnung erstellen, wird innerhalb des TurboCAD-Anwendungsfensters ein weiteres Fenster für diese Zeichnung geöffnet. Sie können mehrere Fenster auch verwenden, um verschiedene Ansichten derselben Zeichnung anzuzeigen.

Ein großer Vorteil von MDI ist die Möglichkeit, intuitiv Objekte von einer Zeichnung in eine andere zu verschieben und zu kopieren.

Die Fensterbefehle können im Menü **Fenster** oder in der Symbolleiste **Fenster** aufgerufen werden, die eingeblendet wird, wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eine Symbolleiste klicken und die Option **Fenster** im Kontextmenü auswählen.

- [Fenster erstellen und anzeigen](#)
- [Mehrere Fenster derselben Datei](#)
- [Objekte zwischen verschiedenen Dateien verschieben und kopieren](#)

### Fenster erstellen und anzeigen

## Fenster erstellen und anzeigen

Diese Befehle gelten für alle geöffneten Fenster. Dabei spielt es keine Rolle, ob sie zu einer oder mehreren Zeichnungen gehören.

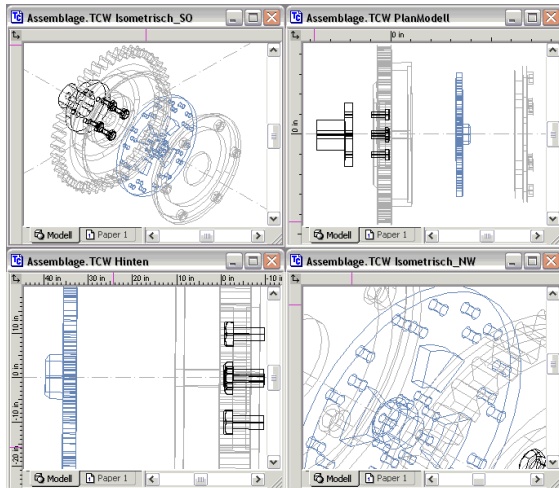
## Neues Fenster

### Menü: Fenster, Neues Fenster



Öffnet ein weiteres Fenster für die aktive Zeichnung. Der Inhalt dieses Fensters entspricht dem Inhalt des aktiven Fensters, wird jedoch im Modus **Alles zoomen** angezeigt (so dass alle Objekte im Fenster sichtbar sind).

Wenn das aktuelle Fenster maximiert wurde, wird das neue Fenster ebenfalls maximiert.

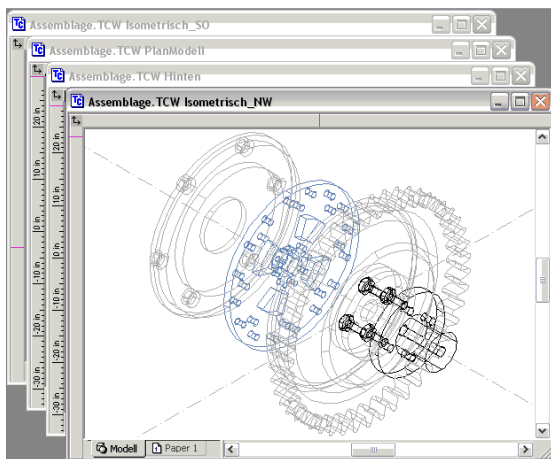


## Überlappend

**Menü: Fenster, Überlappend**



Ordnet alle Fenster überlappend und in entsprechender Größe an, wobei die Titelleiste der einzelnen Fenster sichtbar bleibt.



## Nebeneinander

**Menü: Fenster, Nebeneinander**



Mit diesem Befehl können Sie Fenster so anpassen und anordnen, dass alle Fenster sichtbar sind, nicht überlappen und den ganzen Bildschirm ausfüllen.

# Symbole anordnen

**Menü: Fenster, Symbole anordnen**



Wenn Sie ein Zeichnungsfenster minimieren, wird es als Symbol dargestellt. Mit dem Befehl **Symbole anordnen** werden diese minimierten Zeichnungsfenster unten im TurboCAD-Fenster angeordnet. (Der Befehl wirkt sich nicht auf Fenster aus, die nicht minimiert wurden.)

## Alle schließen

**Menü: Fenster, Alle schließen**



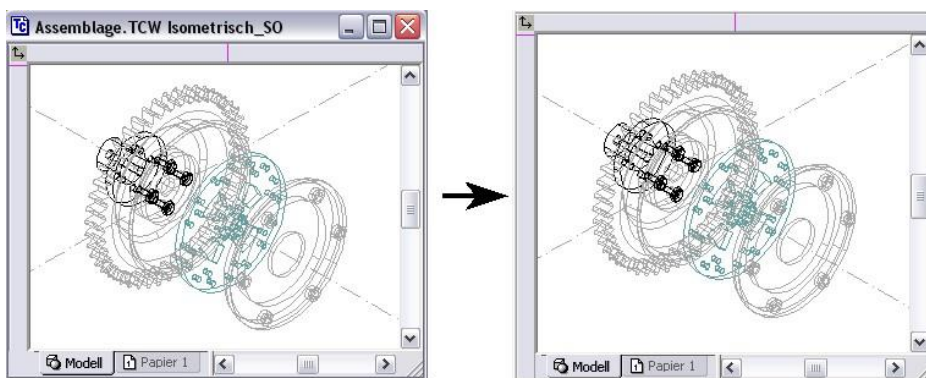
Schließt alle geöffneten Fenster. Sie erhalten eine Warnmeldung, wenn Änderungen in einer Datei noch nicht gespeichert wurden.

## Titelleiste ausblenden

**Menü: Fenster, Titelleiste ausblenden**

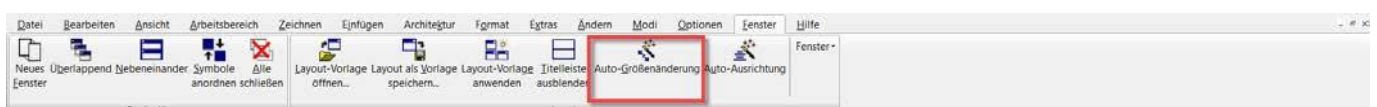


Entfernt die Titelleisten aus geöffneten Fenstern.



## Auto-Größenänderung

**Menü: Fenster, Auto-Größenänderung**



Mit dieser Option werden die relativen Fensterproportionen beibehalten, wenn Sie die Größe des TurboCAD-Fensters ändern.



# Auto-Ausrichtung

## Menü: Fenster, Auto-Ausrichtung



Sie können die Größe einer Gruppe von Fenstern ändern, wenn die folgenden Bedingungen für alle Fenster zutreffen: Eine Seite des Fensters liegt auf einer Linie, die der ganzen Gruppe gemeinsam ist. Bei dieser Linie handelt es sich um die Ausrichtungslinie. Die ausgerichteten Fenster können auf derselben Seite der Ausrichtungslinie liegen oder sich auf beide Seiten verteilen. Wenn die Fenster sich gegenüberliegen, können sie sich auch berühren. Wenn die Fenster auf derselben Seite der Ausrichtungslinie liegen, können sie überlappen oder durch

einen Zwischenraum voneinander getrennt sein. In all diesen Fällen gilt Folgendes: Wenn Sie die Seite des Fensters, die auf der Ausrichtungslinie liegt, ziehen, um die Größe des Fensters senkrecht zur Ausrichtungslinie zu ändern, wird die Größe aller Fenster auf dieser Ausrichtungslinie entsprechend geändert.

## Mehrere Fenster derselben Datei

## Mehrere Fenster derselben Datei

Bei der Arbeit mit großen und komplizierten Zeichnungen ist es häufig sinnvoll, mehrere Teile der Zeichnung in verschiedenen Nahansichten anzuzeigen. Sie können nicht nur mehrere Fenster derselben Zeichnung geöffnet haben, sondern auch einen Vorgang in einem Fenster beginnen und in einem anderen abschließen.

Beispiel: Es kann z. B. erforderlich sein, zwei weit auseinanderliegende Objekte mit einer Linie zu verbinden. Öffnen Sie ein zweites Fenster, und ordnen Sie die Fenster nebeneinander an (**Fenster, Nebeneinander**). Stellen Sie in beiden Fenstern den Zoomwert ein, um eine Nahansicht jedes Objekts zu erhalten. Beginnen Sie die Linie im ersten Fenster, und beenden Sie sie durch Klicken auf die richtige Position im zweiten Fenster.

- [Fensterlayout-Vorlagen](#)
- [Layout als Vorlage speichern](#)
- [Layout-Vorlage anwenden](#)



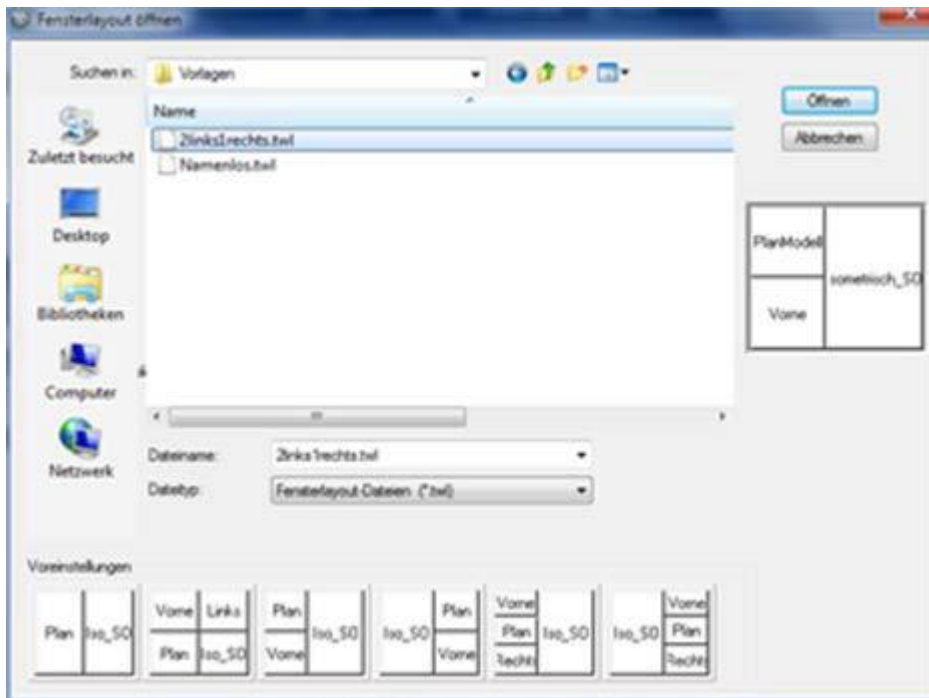
## Fensterlayout-Vorlagen

# Fensterlayout-Vorlagen

**Menü: Ansicht, Mehrfachansicht-Layout öffnen / Fenster, Layout-Vorlage öffnen**



Ermöglicht das Anpassen des Layouts mehrerer Fenster derselben Zeichnung.



Unten im Fenster stehen mehrere vordefinierte Layouts zur Auswahl. Wenn Sie zuvor eine Vorlage gespeichert haben (mit dem Befehl **Layout als Vorlage speichern**), können Sie die entsprechende Layout-Vorlagendatei suchen und auswählen.

Mit den Optionen **Titelleiste ausblenden**, **Auto-Größenänderung** und **Auto-Ausrichtung** können einige Eigenschaften des Fensterlayouts angepasst werden. Diese Optionen sind auch im Menü **Fenster** verfügbar.

Sie haben außerdem die Möglichkeit, eine neue Sitzung mit dem Fensterlayout der letzten Sitzung zu starten. Aktivieren Sie dazu im Fenster **Programm einrichten** (Optionen, Allgemein) auf der Seite **Allgemein** das Kontrollkästchen **Letztes Fenster-Layout**. Siehe [Allgemeine Einrichtung](#).

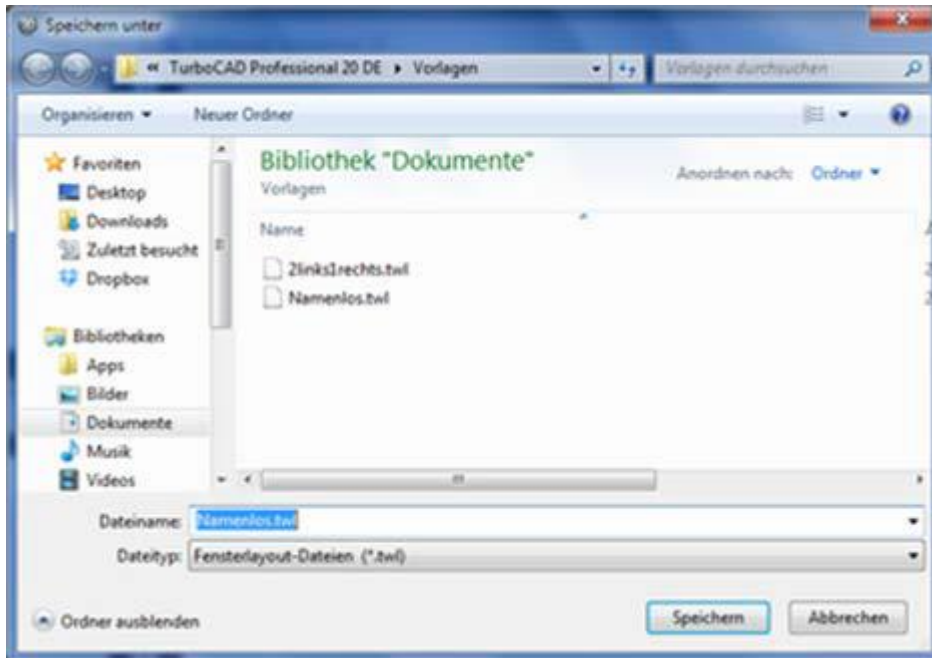
## Layout als Vorlage speichern

# Layout als Vorlage speichern

**Menü: Ansicht, Mehrfachansicht-Layout speichern / Fenster, Layout-Vorlage speichern**



Speichert das aktuelle Layout als Vorlage, die Sie für andere Dateien verwenden können. Die Dateien werden mit der Erweiterung TWL gespeichert.



## Layout-Vorlage anwenden

# Layout-Vorlage anwenden

**Menü: Ansicht, Mehrfachansicht-Layout anwenden / Fenster, Layout-Vorlage anwenden**



Wendet die zuletzt verwendete Vorlage an.

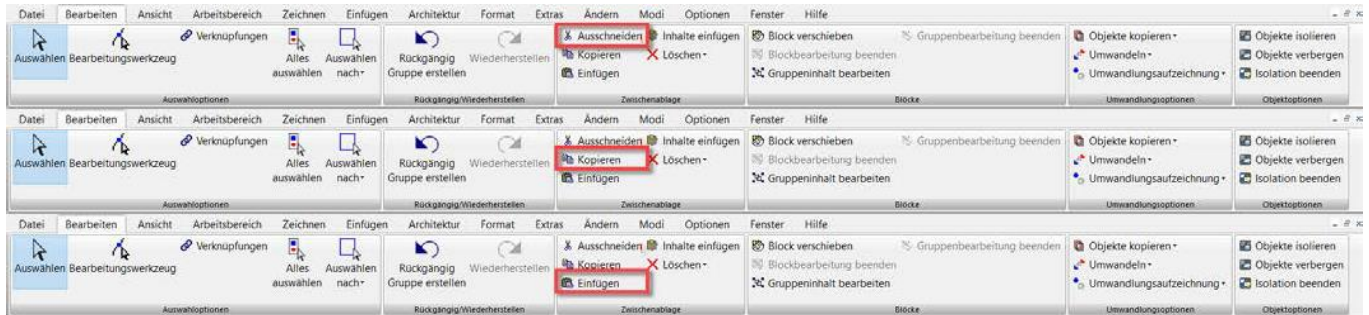
## Objekte zwischen verschiedenen Dateien verschieben und kopieren

# Objekte zwischen verschiedenen Dateien verschieben und kopieren

Es gibt zwei Grundmethoden, um Objekte in andere Zeichnungen zu kopieren und zu verschieben: Kopieren und Einfügen (oder Ausschneiden und Einfügen) und OLE-Ziehen-und-Ablegen.

# Ausschneiden, Kopieren und Einfügen

**Menü:** Bearbeiten, Ausschneiden / Bearbeiten, Kopieren / Bearbeiten, Einfügen  
**Tastenkombination:** <Strg+X> / <Strg+C> / <Strg+V>



Über die Windows-Zwischenablage können Objekte zwischen verschiedenen Zeichnungen ausgetauscht werden.

1. Wählen Sie im Quelldokument die Objekte aus, die Sie kopieren oder verschieben möchten.
2. Wählen Sie **Bearbeiten, Kopieren** (<Strg+C>) oder **Bearbeiten, Ausschneiden** (<Strg+X>). Daraufhin wird eine Kopie der Objekte in der Windows-Zwischenablage abgelegt. Mit der Option **Kopieren** bleiben die Quellobjekte an der ursprünglichen Position erhalten. Mit der Option **Ausschneiden** werden sie entfernt.
3. Aktivieren Sie das Zieldokument, indem Sie in das entsprechende Fenster oder auf die Titelleiste klicken oder indem Sie es im Menü **Fenster** auswählen.
4. Wählen Sie **Bearbeiten, Einfügen** (<Strg+V>). Die Objekte werden aus der Windows-Zwischenablage in das Zieldokument eingefügt. Die eingefügten Objekte werden in der Fenstermitte des Zieldokumentfensters angezeigt.

## Ziehen und Ablegen (Drag & Drop)

Mit OLE-Ziehen-und-Ablegen können Objekte einfach und problemlos zwischen verschiedenen Zeichnungen ausgetauscht werden. Objekte können von einem Zeichnungsfenster in ein anderes gezogen werden. Außerdem können in Block- und Symbolbibliotheken gespeicherte Objekte aus der Palette in eine andere Zeichnung gezogen werden.

1. Wählen Sie die Objekte aus, die in eine andere Zeichnung gezogen werden sollen.
2. Positionieren Sie den Mauszeiger auf dem Bezugspunkt der Auswahl. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Doppelpfeils an.
3. Ziehen Sie die ausgewählten Objekte in das Fenster des Zieldokuments. Die Umrisse des Objekts werden während der Bewegung angezeigt. Durch Loslassen der Maustaste werden die Objekte platziert.

**Warnung:** Beim Verschieben eines Objekts mit OLE-Ziehen-und-Ablegen reagieren die Fangmodi etwas ungewohnt. Diese Methode empfiehlt sich daher nicht beim Verschieben von Objekten, die eine genaue Platzierung erfordern.

Blöcke und Symbole können einfach aus der Palette in das gewünschte Zeichnungsfenster gezogen werden.

# Objekteigenschaften

## Objekteigenschaften

### Menü: Ändern, Eigenschaften



Sie können die Eigenschaften für ein Objekt *vor* oder *nach* dessen Erstellung einstellen.

So stellen Sie Eigenschaften für eine Gruppe von Werkzeugen (vor Erstellung eines Objekts) ein:

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Werkzeug-Symbol, um das Fenster **Eigenschaften** zu öffnen. Sie können auch ein Werkzeug aktivieren und anschließend **Ändern, Eigenschaften** auswählen. Die hier von Ihnen eingestellten Eigenschaften werden nicht nur auf das ausgewählte Werkzeug, sondern auf *alle Werkzeuge der entsprechenden Symbolleiste* angewendet. Wenn Sie zum Beispiel für **Linie** die Farbe Rot einstellen, wird für die Werkzeuge **Polygon** und **Rechteck** ebenfalls diese Farbe verwendet.

Wenn Sie die Eigenschaften eines Werkzeugs ändern, werden die neuen Eigenschaften allen zukünftigen Objekten zugewiesen, die mit einem Werkzeug der Gruppe erstellt werden. Objekte, die bereits erstellt wurden, sind davon jedoch nicht betroffen.

**Hinweis:** Sie können Werkzeugeigenschaften in Vorlagendateien speichern, so dass Sie die Eigenschaften nicht jedes Mal neu anpassen müssen. Richten Sie dazu die Eigenschaften für die häufig verwendeten Werkzeuge wie gewünscht ein. Verwenden Sie dann den Befehl **Datei, Speichern unter**, um die Datei als .tct-Datei zu speichern (TurboCAD-Vorlage). Legen Sie die Vorlagendatei im Ordner "Template" des TurboCAD-Stammverzeichnis ab. Um die Vorlage zu verwenden, wählen Sie **Datei, Neu** und klicken Sie auf **Vorlage verwenden**.

So stellen Sie Eigenschaften nach Erstellung eines Objekts ein:

Sie können bestimmte Grundeigenschaften, wie z. B. Farbe und Layer, direkt in der Symbolleiste **Eigenschaften** einstellen. Für die Einstellung der übrigen Parameter gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Doppelklicken Sie auf das Objekt, wenn das Auswahlwerkzeug aktiviert ist.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle in der Zeichnung, und wählen Sie **Eigenschaften** aus dem Kontextmenü.
- Klicken Sie in der Kontrollleiste auf **Eigenschaften**.



- Öffnen Sie die Palette [Auswahlinformationen](#). Sie können die Eigenschaften in der Tabelle definieren, die in der Palette angezeigt wird, oder in der Palette auf das Fenster **Eigenschaften** des Objekts zugreifen.

**Tipp:** Sie können Eigenschaften eines Objekts auf andere Objekte übertragen. Siehe [Format übertragen](#).

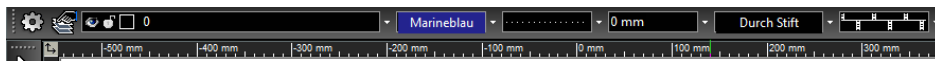
## Symbolleiste "Eigenschaften"

# Symbolleiste "Eigenschaften"

**Menü: Ansicht, Symbolleisten, Eigenschaften**



Ermöglicht schnell und einfach das Einstellen der Grundeigenschaften ausgewählter Objekte oder Objektgruppen und der Standardeigenschaften einer Gruppe von Zeichenwerkzeugen. Wenn die Symbolleiste **Eigenschaften** nicht sichtbar ist, können Sie sie im Fenster **Ansicht, Symbolleisten** aktivieren.



Wenn keine Objekte ausgewählt sind, beziehen sich die Einstellungen der Symbolleiste **Eigenschaften** auf das aktive Zeichenwerkzeug. Wenn Sie zum Beispiel ein Linienwerkzeug aktivieren und danach die Einstellungen der Symbolleiste **Eigenschaften** ändern, gelten diese Einstellungen für alle Objekte, die mit einem Linienwerkzeug erstellt werden.

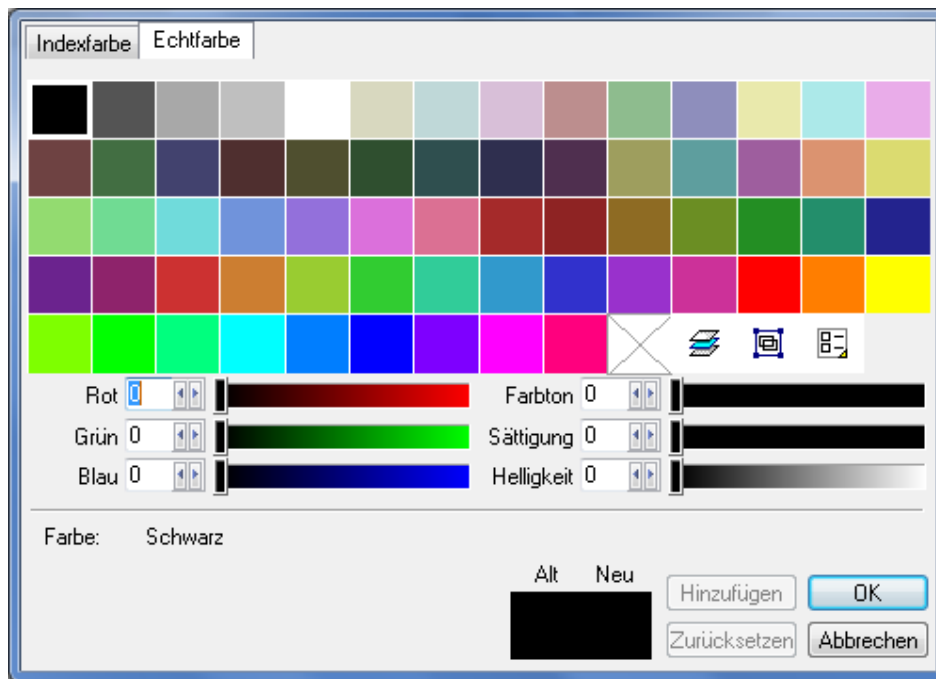
Ansonsten gelten die Einstellungen für die jeweils ausgewählten Objekte.

**Tipp:** Damit *Eigenschaften* angezeigt werden, muss die Anzahl der ausgewählten Objekte kleiner oder gleich der Maximalen Anzahl der Auswahlinformationsobjekte sein, die auf der Seite Systemvoreinstellungen der [TurboCAD-Explorer-Palette](#) festgelegt wird.

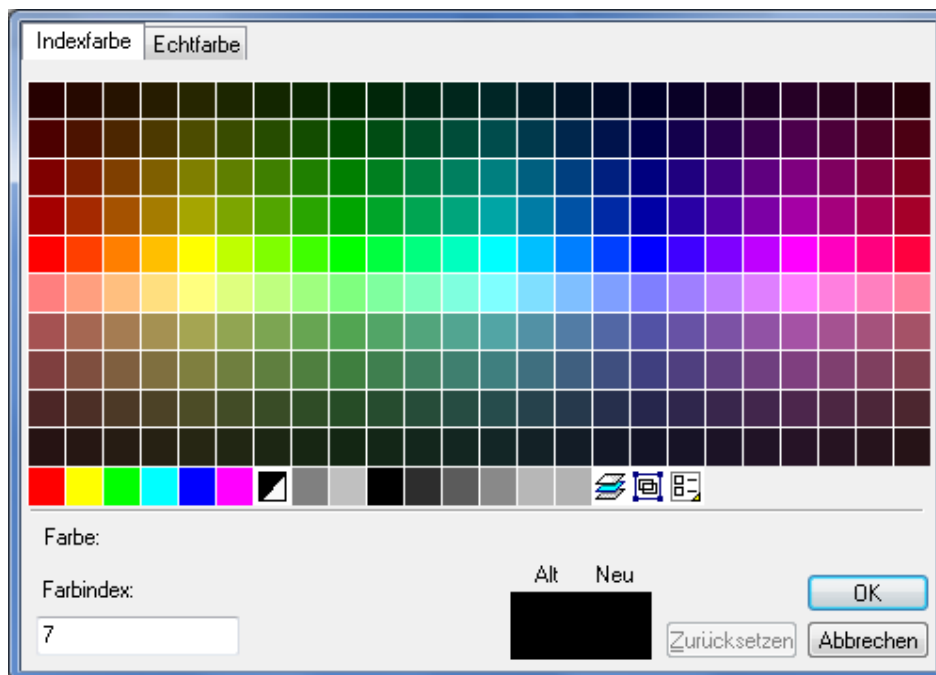
**Stil:** Wendet vordefinierte Einstellungen auf ein Zeichenwerkzeug an. Sie können Stile im Fenster **Eigenschaften** speichern. Dieses Steuerelement kann nur zum Einstellen der Eigenschaften von Zeichenwerkzeugen verwendet werden. Zum Einstellen der Eigenschaften von ausgewählten Objekten steht es nicht zur Verfügung.

**Layer:** Legen Sie den Layer fest, auf dem Objekte gezeichnet werden, oder verschieben Sie ausgewählte Objekte auf einen Layer. Siehe [Layeroptionen](#).

**Stiftfarbe:** Legt die Stiftfarbe fest. Es stehen zwei Stiftfarbentypen zur Verfügung: Echtfarbe/RGB und Indexfarbe. Sie können eine vordefinierte Farbe auswählen oder mit RGB- oder FSH- Werten (Farbton, Sättigung, Helligkeit) eine eigene Farbe definieren. Mit den letzten drei Symbolen in den Farbminiaturbildzeilen können Sie die Farbe nach Layer oder Block festlegen oder ein Menü öffnen, in dem Sie die Sortierreihenfolge der Farben ändern können.



Für Indexfarben lassen sich nur vordefinierte Farben einstellen.



**Tipp:** Weitere Informationen zu Farben finden Sie unter [Farben](#).

**Stiftmuster:** Legt den Linienstil fest. Siehe [Linienstile](#).

**Füllmuster:** Legt das Füllmuster für geschlossene Objekte fest. Siehe [Fenster "Eigenschaften"](#).

**Stiftbreite:** Legt die Linienbreite fest.

**Schriftart:** Für Textobjekte

verfügbar. **Texthöhe:** Für

Textobjekte verfügbar.



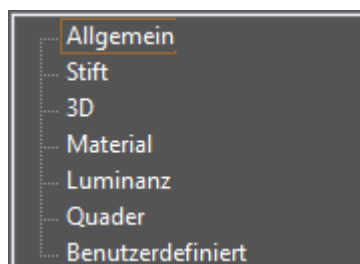
## Fenster "Eigenschaften"

# Fenster "Eigenschaften"

### Menü: Ändern, Eigenschaften



Das Fenster **Eigenschaften** eines Objekts enthält eine Reihe von Kategorien, die jeweils auf einer separaten Seite angezeigt werden. Die folgenden Kategorien beziehen sich auf alle Objekte: [Allgemeine Eigenschaften](#), [Stifteigenschaften](#), [Füllungseigenschaften](#) (für 2D-Objekte), [3D-Eigenschaften](#), [Materialeigenschaften](#), [Luminanzeigenschaften](#) und [Benutzerdefinierte Eigenschaften](#). Diese Kategorien werden in diesem Abschnitt beschrieben.



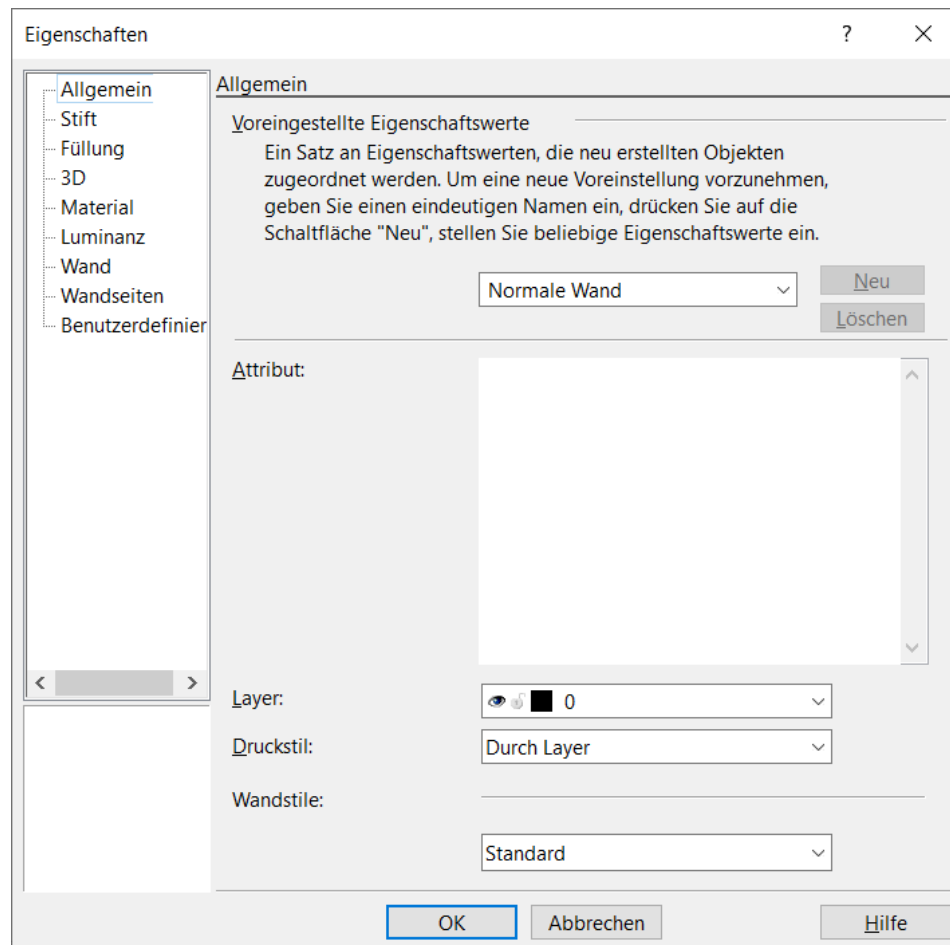
Je nach ausgewähltem Objekt können auch andere Kategorien angezeigt werden. Bei einer Kugel ist zum Beispiel die Kategorie **Kugel** und bei Textobjekten die Kategorie **Text** verfügbar.

- [Allgemeine Eigenschaften](#)
- [Stifteigenschaften](#)
- [Füllungseigenschaften](#)
- [3D-Eigenschaften](#)
- [Materialeigenschaften](#)
- [Luminanzeigenschaften](#)
- [Benutzerdefinierte Eigenschaften](#)

## Allgemeine Eigenschaften

# Allgemeine Eigenschaften

Dies sind Eigenschaften, die sich nicht auf die Geometrie oder andere physikalische Merkmale beziehen.



**Attribut:** Enthält bei Text- und Bemaßungsobjekten die Textzeichenfolge. Enthält bei Gruppen den Gruppennamen.

**Hinweis:** Informationen, die in das Feld **Attribut** eingegeben werden erscheinen in der Palette **Auswahlinformationen** in der Kategorie **Allgemein** unter **Info**.

**Tipp:** Mit der Funktion [Auswahl nach Attribut](#) lassen sich Objekte, Gruppen, Blöcke oder Textelemente mit dem hier angegebenen Attribut auswählen.

**Hyperlink:** Gibt den Pfad einer gewünschten Datei auf der Festplatte oder in einem Firmennetzwerk oder einen URL an. Sie können den Pfad direkt in das Feld eingeben oder das System oder das Internet nach dem gewünschten Pfad durchsuchen.

**Layer:** Wählen Sie den Layer des Objekts in der Dropdown-Liste aus. Siehe [Layeroptionen](#).

**Druckstil:** Wählen Sie den beim Drucken zu verwendenden Druckstil aus. Siehe [Druckstile](#).

**Stil:** Gruppe von Eigenschaften, die für eine Werkzeuggruppe definiert ist, z. B. [Treppenstile](#).

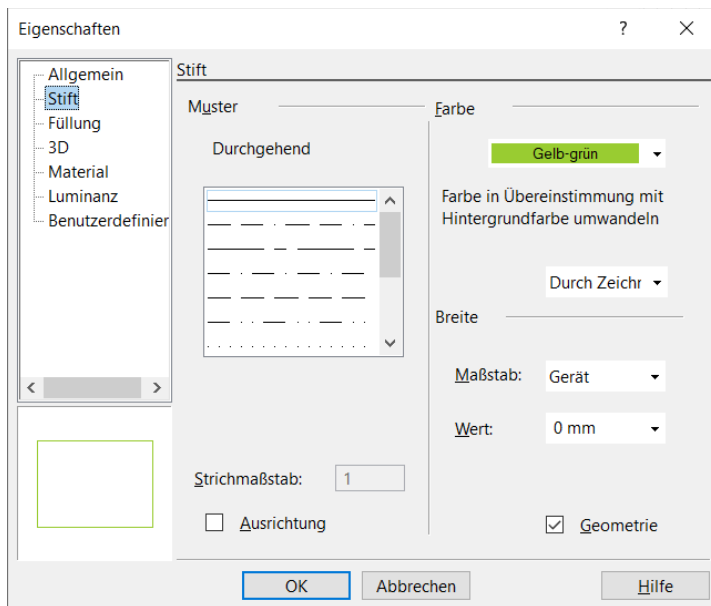
**Voreingestellte Eigenschaftswerte:** Gruppe von Eigenschaften, die für eine Werkzeuggruppe definiert ist. Siehe [Voreingestellte Eigenschaftswerte](#).



## Stifteigenschaften

# Eigenschaften des Stifts und Linienstils

**Tipp:** Die Farbe eines Objekts oder einer Objektgruppe kann auch mit dem Design-Director schnell und einfach eingestellt werden. Informationen zu einzelnen Objekten finden Sie unter [Design-Director - Grafik](#). Informationen zu Objektgruppen finden Sie unter [Design-Director - Kategorien](#).



## Muster

Zur Auswahl stehen eine durchgehende Linie und eine Reihe punktierter und gestrichelter Linien. Wenn Sie die Optionen **Durch Layer** oder **Durch Block** verwenden, hängt das Muster vom entsprechenden Layer oder Block ab. Sie können einen von mehreren vordefinierten Linienstilen auswählen oder einen eigenen Linienstil erstellen. Siehe [Linienstile](#).

**Strichmaßstab:** Maßstab des Punkt-Strich-Musters.

**Ausrichtung:** Richten Sie das Muster so aus, dass die Ecken von Rechtecken und Polygonen immer ausgefüllt sind.

## Farbe

Stiftfarbe, mit der das Objekt gezeichnet wird.

**Farbe in Übereinstimmung mit Hintergrundfarbe konvertieren:** Diese Option hindert Objekte daran, hinter einem Hintergrund der gleichen Farbe zu verschwinden (z. B. Weiß auf Weiß). Dies wird durch Umkehrung der Anzeigefarbe des Objekts erzielt und betrifft nicht die eigentliche Farbeinstellung. Drei Optionen sind verfügbar:

- **Durch Zeichnung:** Die Farbumwandlung wird an die allgemeine Einstellung in der Zeichnungseinrichtung unter [Hintergrundfarbe](#) angepasst.
- **Ja:** Die Farben werden konvertiert.
- **Nein:** Die Farben werden nicht konvertiert.

## Breite

**Maßstab:** Legt fest, ob die Breite der Linie skaliert wird oder gleich bleibt, wenn die Zeichnung vergrößert oder verkleinert wird.

- **Gerät:** Stiftbreite und Mustergröße werden durch Geräteeinheiten (Bildschirm oder Drucker) definiert. Beim Zoomen ändern sich Linienbreite und Mustergröße nicht auf dem Bildschirm.
- **Modell:** Stiftbreite und Mustergröße werden durch die Modelleinheiten der Zeichnung definiert. Beim Zoomen ändern sich Linienbreite und Mustergröße analog zum Zoomfaktor.
- **Gerätebreite:** Die Mustergröße wird durch die Modelleinheiten der Zeichnung definiert, die Stiftbreite wird durch Geräteeinheiten (Bildschirm oder Drucker) definiert. Beim Zoomen ändert sich die Mustergröße, die Stiftgröße ändert sich nicht.

**Wert:** Stiftbreite. Eine Breite von Null entspricht der Breite eines Bildschirmpixels und wird als eine Einheit der Druckerauflösung gedruckt (bei einem Drucker mit einer Auflösung von 300 dpi wird eine Linie mit der Breite Null also mit dem Maß 1/300 gedruckt.)

**Geometrie:** Wird nur verwendet, wenn die Option **Modell** für das Skalieren ausgewählt ist. Wenn dies der Fall ist, erstellt TurboCAD äußere und innere Objekt-"Wände", indem einem 2D-Objekt (z. B. Rechteck) eine Dicke zugewiesen wird. Sie können die Zeichnung rendern, um die Wirkung dieser Option zu verdeutlichen.

## Füllungseigenschaften

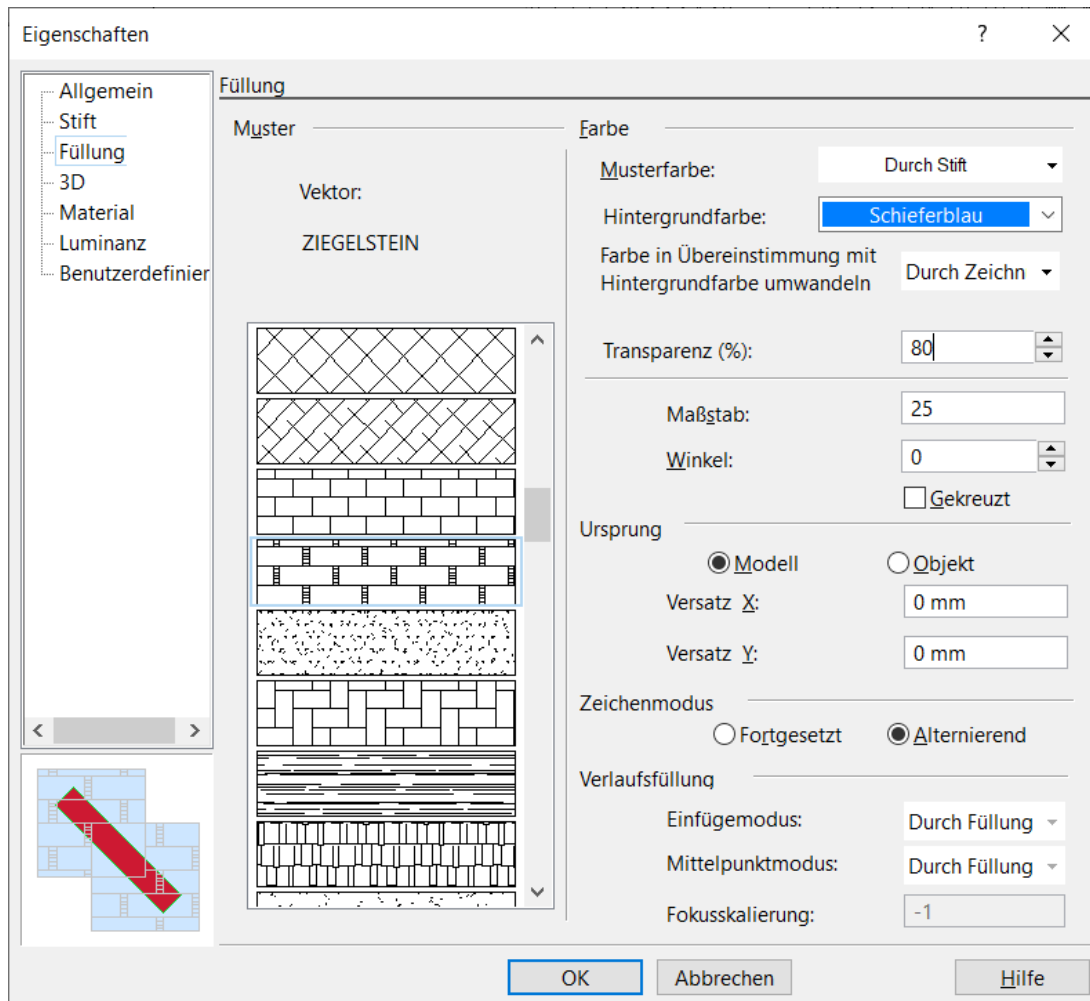
# Füllungseigenschaften

In diesem Dialogfeld lassen sich die Füll- und Schraffureigenschaften von Objekten einstellen. Ein Füllmuster kann zum Füllen von geschlossenen 2D-Objekten verwendet werden. Zwar stehen verschiedene Muster zur Verfügung, doch können Sie mit **Füllungsstilen** (siehe [Füllungsstile](#)) neue Schraffurmuster und auch Verlaufsfüllungen oder Bitmapmuster erstellen.

***Tipp:** Sie können die Palette Farben und Füllungen verwenden, um alle verfügbaren Füllungen anzuzeigen. Siehe [Farben und Füllungen](#). Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie Füllungsmuster von allen geöffneten Zeichnungen anzeigen und Füllungen anwenden. Siehe [Zeichnungseinstellungen](#).*

Wenn Sie für die Werkzeuggruppe **Schraffur** ein Muster für die **Füllung** festlegen, wird dadurch das zu verwendende Schraffurmuster erstellt. Siehe [Schraffuren](#).

Diese Einstellungen beziehen sich auf geschlossene Objekte, wie z. B. Kreise und Polygone, sowie auf flexiblen Text.



## Muster

Wählen Sie eine einfarbige Schraffur oder eines der vordefinierten Schraffurmuster aus. Informationen zur Definition eines eigenen Schraffur-, Bitmap- oder Verlaufsmusters finden Sie unter [Füllungsstile](#). Im Vorschaufenster dient die rote diagonale Linie der Veranschaulichung der Transparenz bei einem einfarbigen Füllmuster oder einer Verlaufsfüllung.

## Farbe

Legt die Farbe der Füllung fest.

**Musterfarbe:** Die Farbe des verwendeten Schraffurmusters.

**Hintergrundfarbe:** Die Farbe, die für Leerbereiche innerhalb des Musters verwendet wird.

**Farbe in Übereinstimmung mit Hintergrundfarbe umwandeln:** Diese Funktion wird verwendet, um die Einstellung im Dialogfeld [Hintergrundfarbe](#) für das ausgewählte Objekt aufzuheben.

**Transparenz (%):** Für einfarbige oder Verlaufsfüllungen. Der Prozentwert 0 bedeutet, dass die Füllung undurchsichtig ist; beim Wert 100 ist die Füllung unsichtbar.

**Maßstab:** Legt den Maßstab des Schraffurmusters fest. Mit dem Maßstab 2 wird die Größe verdoppelt.

**Winkel:** Legt den Winkel des Schraffurmusters fest.

**Gekreuzt:** Das Muster wird ein zweites Mal senkrecht zum ersten Muster gezeichnet.



## Ursprung

Standardmäßig wird der Ursprung bei Schraffurmustern als Bezugspunkt verwendet. Wenn Sie die Position von Schraffuren ohne Ändern des Winkels bearbeiten möchten, können Sie den zur Platzierung der Schraffur verwendeten Ursprung ändern. Mit der Option **Modell** wird das Modellkoordinatensystem und mit **Objekt** die untere linke Ecke des Objekts, das schraffiert wird, verwendet. Mit den Feldern **Versatz X** und **Versatz Y** können Sie den Ursprung als Bezugspunkt ändern.

## Zeichenmodus

Mit diesen Optionen können Sie festlegen, wie Schraffurmuster auf überlappende Objekte gelegt werden.

- **Fortgesetzt:** Dasselbe Schraffurmuster bedeckt Bereiche, in denen sich ausgefüllte Objekte überlappen.
- **Alternierend:** Das Schraffurmuster wird über jeden zweiten überlappenden Layer gelegt, so dass ein alternierendes Muster entsteht.

## Verlaufsfüllung

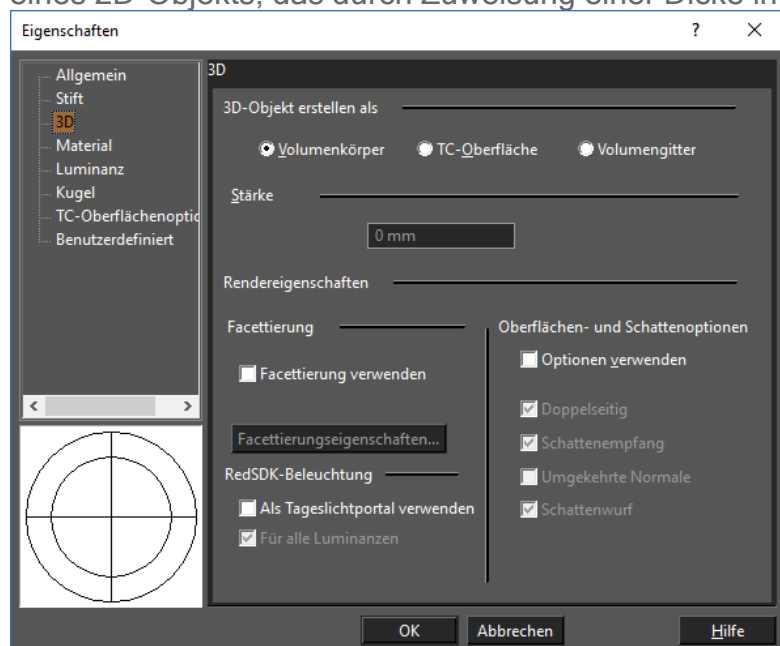
Relevant für Verlaufsfüllungsstile, die mithilfe von **Füllungsstilen** (siehe [Verlaufsmuster](#)) definiert werden müssen. Die Parameter in diesem Abschnitt entsprechen den Parametern, die bereits für die Verlaufsfüllung eingestellt wurden. Verwenden Sie für **Einfügemodus** und **Mittelpunktmodus** die Option **Durch Füllungsstil**, um die Parameter wie für das Muster definiert beizubehalten. Wenn Sie eine der Einstellungen ändern, werden die Einstellungen des Musters außer Kraft gesetzt. Wenn Sie für **Fokusskalierung** den Wert -1 festlegen, entspricht die Fokusskalierung der Musterdefinition. Verwenden Sie einen Wert zwischen 0 und 1, um die Skalierung außer Kraft zu setzen.

## 3D-Eigenschaften

# 3D-Eigenschaften

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

3D-Eigenschaften eines Standard-3D-Objekts, wie z. B. einer Kugel oder eines Quaders, oder eines 2D-Objekts, das durch Zuweisung einer Dicke in ein 3D-Objekt umgewandelt wurde.



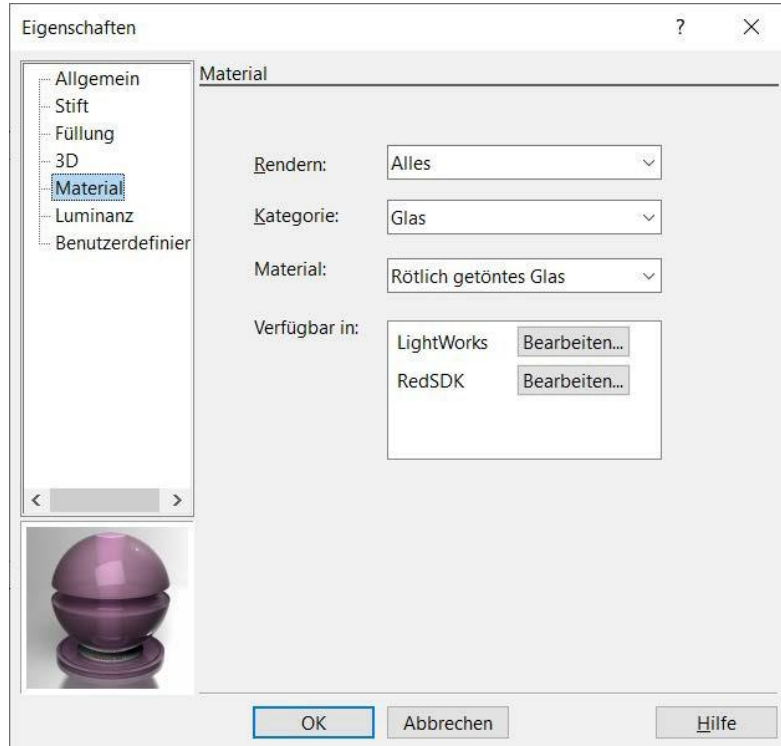
Siehe [3D-Eigenschaften](#).

## Materialeigenschaften

# Materialeigenschaften

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Eigenschaften, die sich auf das Material von 3D-Objekten beziehen. Für 2D-Objekte sind keine Materialien aktiviert.



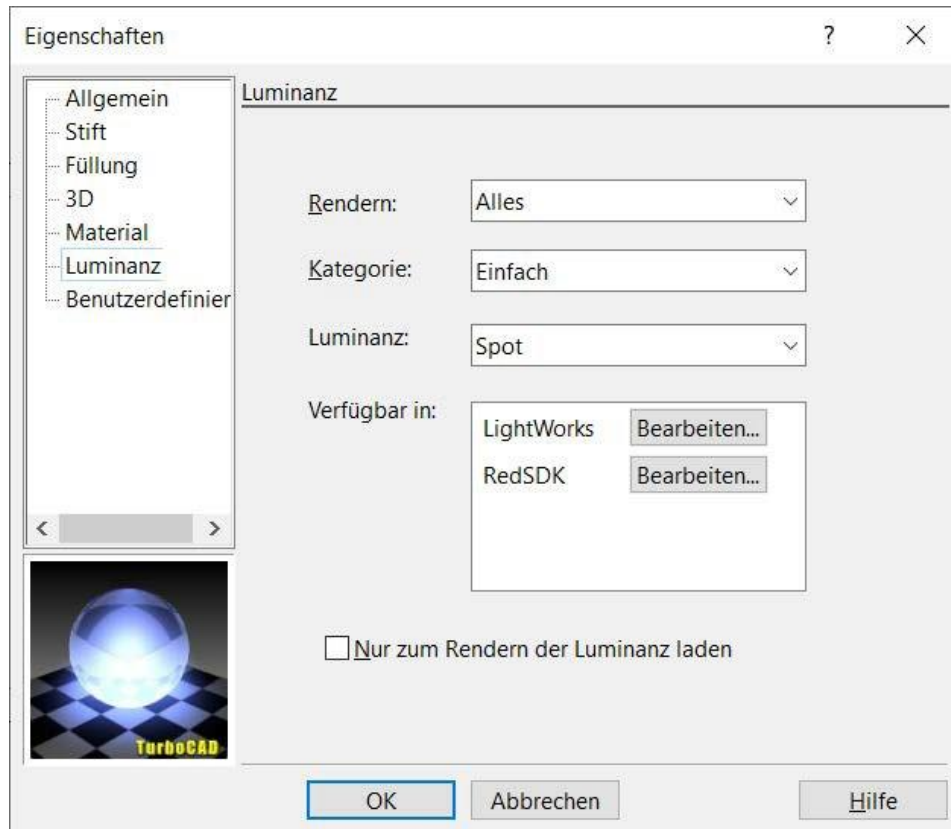
Siehe [Materialien](#).

## Luminanzeigenschaften

# Luminanzeigenschaften

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Lichteigenschaften von Objekten, die von den im Gesamtmodell enthaltenen Beleuchtungen abweichen.



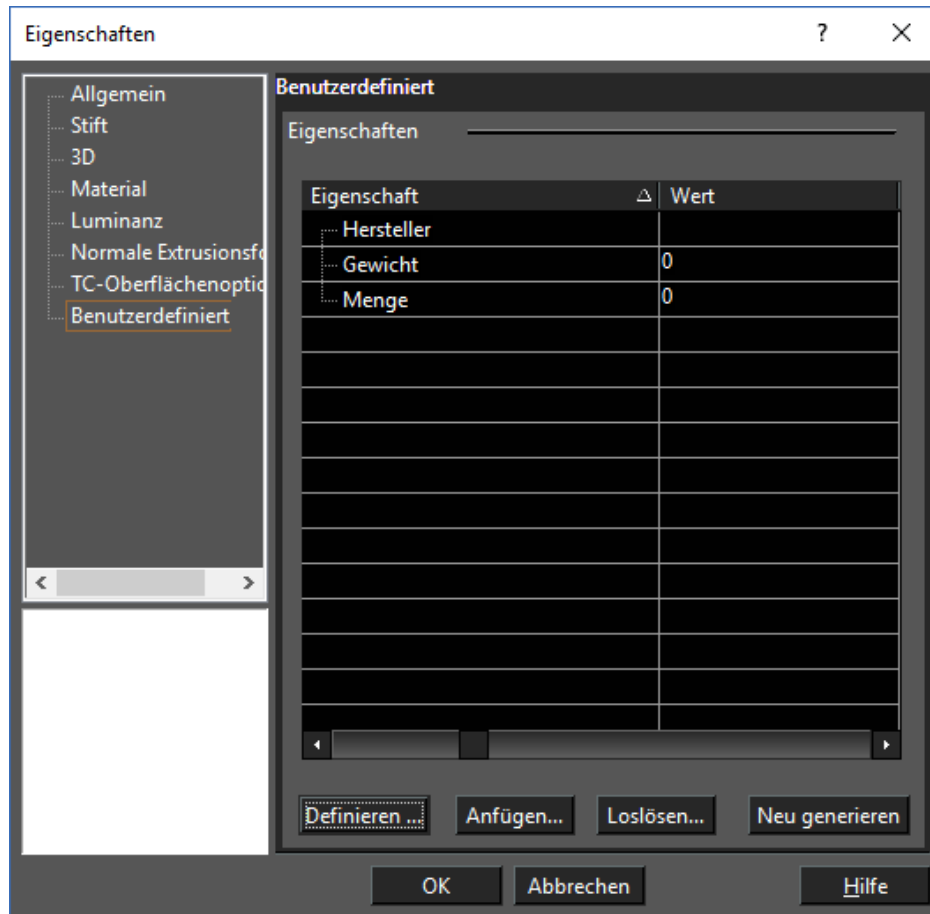
Siehe [Luminanzen](#).

## Benutzerdefinierte Eigenschaften

# Benutzerdefinierte Eigenschaften

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Attribute, die Objekten über die Datenbank hinzugefügt werden können.



Siehe [Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte](#).

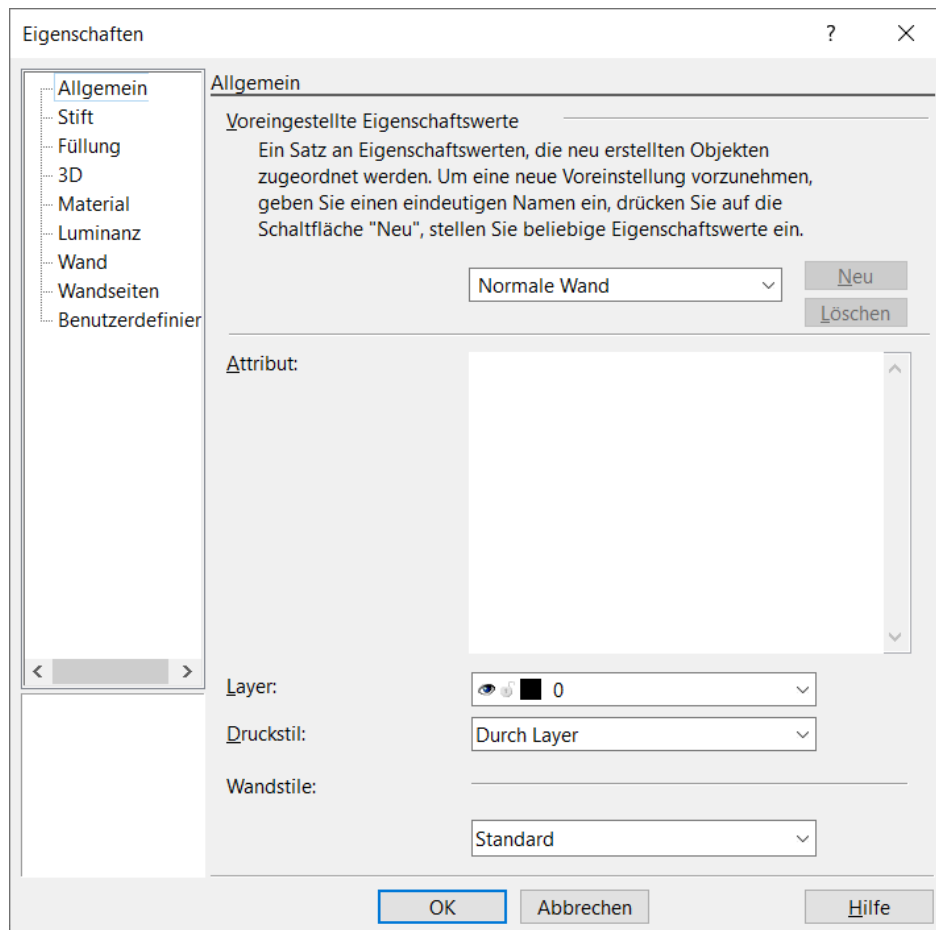
## Voreingestellte Eigenschaftswerte

## Voreingestellte Eigenschaftswerte

Ein voreingestellter Eigenschaftswert ist eine Gruppe von Eigenschaften (**Stift**, **Füllung** usw.), die für eine Gruppe von Werkzeugen definiert wird. Sie können zum Beispiel mit einer Voreinstellung auf Layer 5 blaue, gestrichelte Linien erstellen und mit einer anderen Voreinstellung auf Layer 2 rote dicke Linien zeichnen. Stile sind eine praktische Methode, um Objekten eine Gruppe von Eigenschaften zuzuweisen.

Die voreingestellten Eigenschaftswerte finden Sie unter den Eigenschaften des aktivierten Werkzeugs auf der Seite [Allgemeine Eigenschaften](#). Eigenschaftswerte können nur für Werkzeuge und nicht für Objekte angewendet werden. Es ist nicht möglich, ausgewählten Objekten Eigenschaftswerte zuzuweisen. Eigenschaftswerte anhand ausgewählter Objekte lassen sich mithilfe des Werkzeugs [Format übertragen](#) definieren.





So erstellen Sie neue voreingestellte Eigenschaftswerte:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Symbol einer Werkzeuggruppe, um das Dialogfeld **Eigenschaften** des Werkzeugs zu öffnen. Das Werkzeug muss *aktiviert* sein, damit der voreingestellte Eigenschaftswert bearbeitet werden kann.

**Hinweis:** Eigenschaften, die Sie für ein Werkzeug einstellen, wirken sich auf alle anderen Werkzeuge der Gruppe aus. Wenn Sie zum Beispiel Eigenschaften für das Werkzeug **Linie** festlegen, gelten diese Eigenschaften auch für die Werkzeuge **Rechteck**, **Polygon** und so weiter. Unterschiedliche Werkzeuggruppen verfügen über unterschiedliche Voreinstellungen.

2. Geben Sie auf der Seite **Allgemein** einen Namen für die neue Voreinstellung ein und klicken Sie auf **Neu**.
3. Nehmen Sie alle erforderlichen Änderungen an den übrigen Eigenschaften (**Stift**, **Füllung** usw.) vor. Die verfügbaren Eigenschaften hängen vom Objekttyp ab (das Fenster **Eigenschaften** für das Werkzeug **Text** enthält zum Beispiel die Seite **Text**). Diese Eigenschaften werden in der neuen Voreinstellung gespeichert.

Um eine vorhandene Voreinstellung zu bearbeiten, wählen Sie sie aus und ändern Sie die gewünschten Eigenschaften.

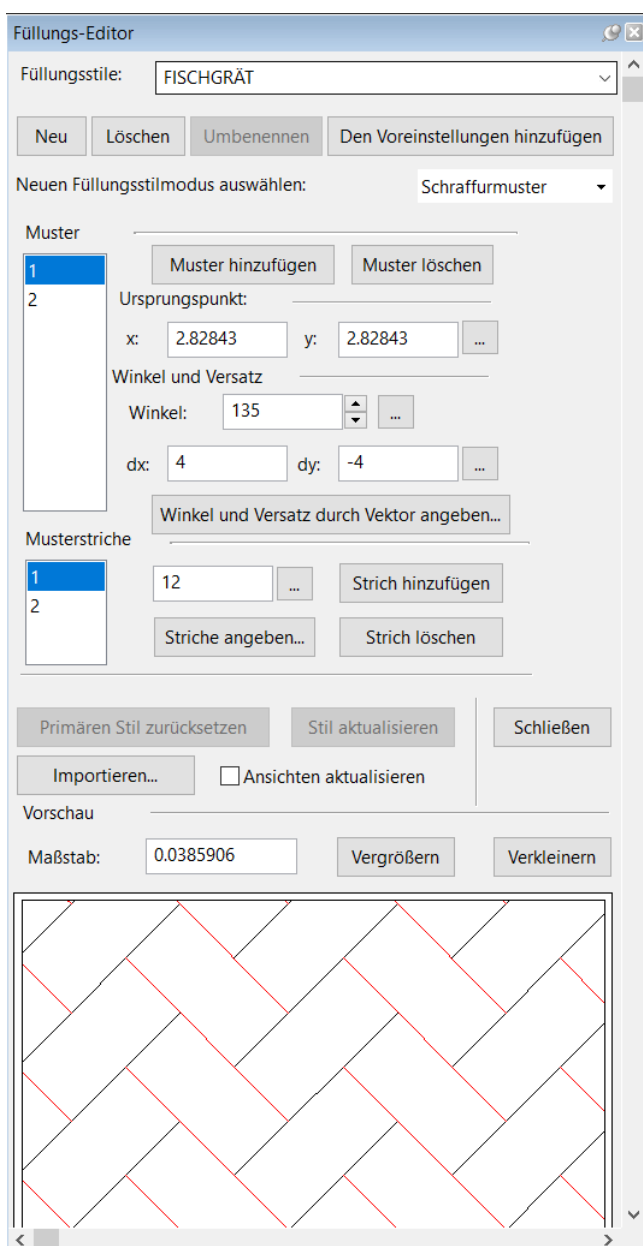
## Füllungsstile

# Füllungsstile

### Menü: Format, Füllungsstile



Diese Palette wird standardmäßig im Palettenbereich rechts auf dem Bildschirm angezeigt (**Füllungs-Editor**). Mit diesem Werkzeug können Sie vorhandene Schraffurmuster ändern und neue erstellen. Sie können auch Bitmap- und Verlaufsfillungen definieren und bearbeiten. Mit Füllungsstilen können Sie ein geschlossenes 2D-Objekt ausfüllen, entweder über die [Füllungseigenschaften](#) eines Objekts oder durch ein [Schraffurmuster](#).



- [Schraffurmuster](#)
- [Bitmapmuster](#)
- [Verlaufsmuster](#)

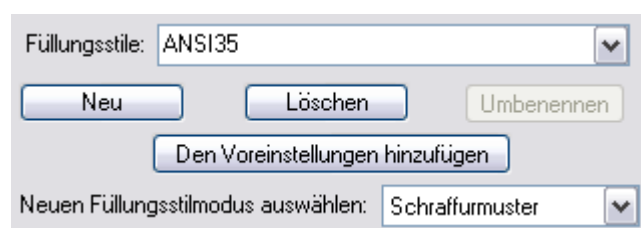
**Hinweis:** Mit diesem Werkzeug können Sie vorhandene Muster aktualisieren. Wählen Sie das Schraffur-, Bitmap- oder Verlaufsmuster aus, nehmen Sie die Änderungen vor, und klicken Sie auf **Stil aktualisieren**. Kehren Sie zur Zeichnung zurück. Die Füllung wird in jedem Objekt aktualisiert, in dem sie vorkommt. Wenn die Aktualisierung nicht sofort erfolgt, klicken Sie im Auswahlmodus auf das Objekt.

## Schraffurmuster

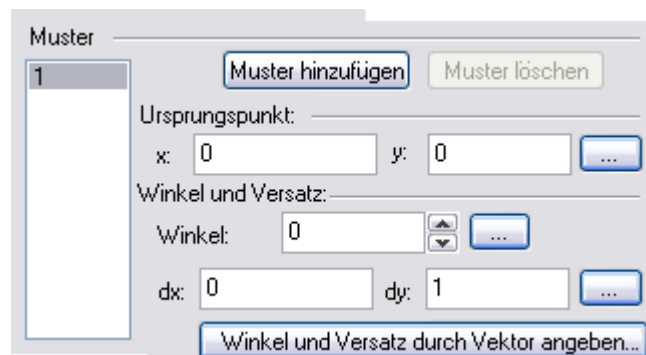
# Schraffurmuster

Sie können mit der Option **Füllungsstile** vorhandene Schraffurmuster bearbeiten und neue erstellen.

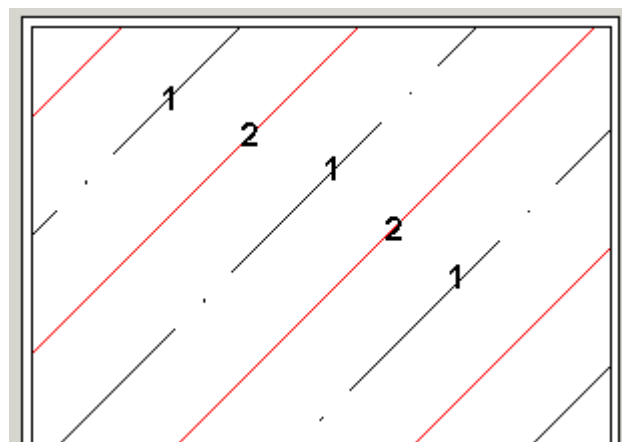
Wählen Sie zum Beispiel **Schraffurmuster** als **Füllungsstilmodus** aus, und legen Sie den **Füllungsstil** auf **ANSI35** fest.



Dieser Stil besteht aus 2 Mustern, jedes Muster ist eine Linie, die sich in gleichen Abständen wiederholt. Markieren Sie die einzelnen Musternummern, um die Linie rot markiert im Vorschaubereich anzuzeigen.



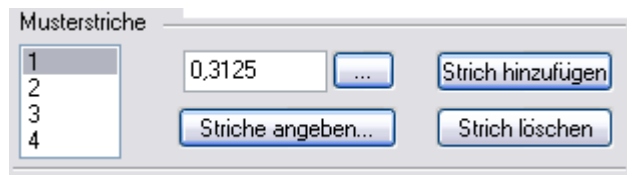
In diesem Fall ist Muster 1 die gestrichelte Linie und Muster 2 die durchgehende Linie.



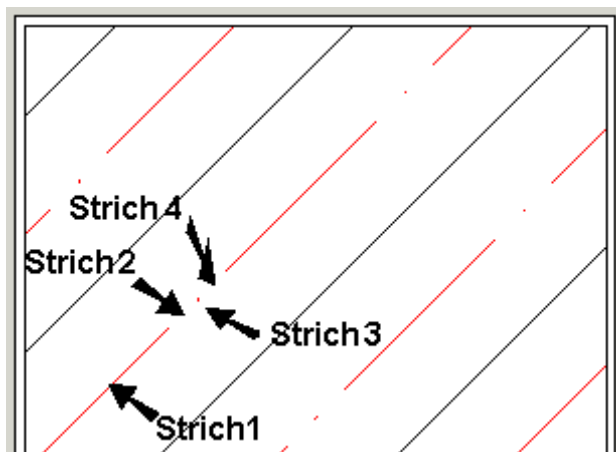
Um eine Musterlinie zu bearbeiten, können Sie ihren **Ursprungspunkt** manuell ändern oder auf das Symbol mit den 3 Punkten klicken, um einen Ursprung auf dem Bildschirm auszuwählen. Sie können auf dieselbe Weise die Werte für **Winkel** und **Versatz** festlegen. Wenn Sie auf **Winkel und Versatz durch Vektor angeben** klicken, können Sie zwei Vektoren

auf dem Bildschirm definieren: Der erste definiert den Winkel der Linie, und der zweite definiert den Abstand zwischen sich wiederholenden Linien.

Markieren Sie Muster 1 (die gestrichelte Linie). Sie sehen dann, dass es aus 4 **Musterstrichen** besteht

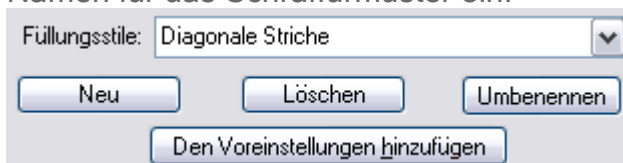


Striche werden immer in Paaren definiert; ungerade Zahlen stellen die Liniensegmente, gerade Zahlen die Striche dar. Der Längenwert für Striche ist immer negativ.

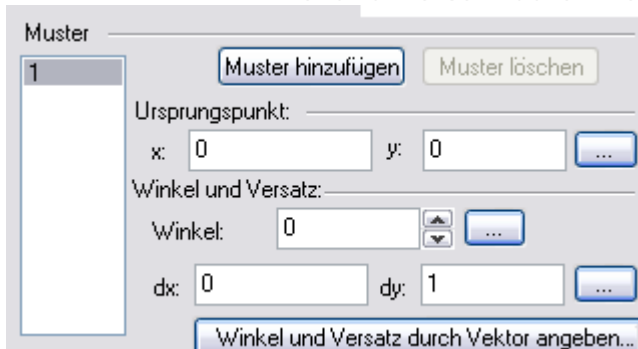


**Striche angeben** wird zum Erstellen eines gestrichelten Musters aus einer durchgehenden Linie verwendet. Verwenden Sie **Strich hinzufügen** und **Strich löschen**, um das Strichmuster zu ändern. Sie können die Länge von Mustern manuell ändern oder über das Symbol mit den 3 Punkten die Länge auf dem Bildschirm definieren. Im folgenden Beispiel wird gezeigt, wie ein neues Schraffurmuster definiert wird.

1. Klicken Sie im oberen Bereich der Palette auf **Neu** und geben Sie einen neuen Namen für das Schraffurmuster ein.

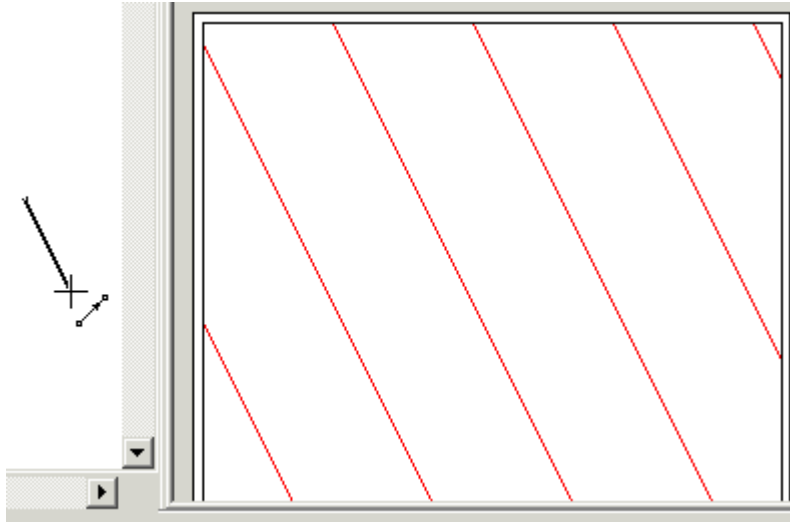


2. Das neue Muster basiert auf dem Muster, das aktiv war, als das neue Muster erstellt wurde (in diesem Fall ANSI35). Klicken Sie auf **Muster löschen**, so dass nur eine Musterlinie übrig bleibt.
3. Klicken Sie auf **Winkel und Versatz durch Vektor angeben**.

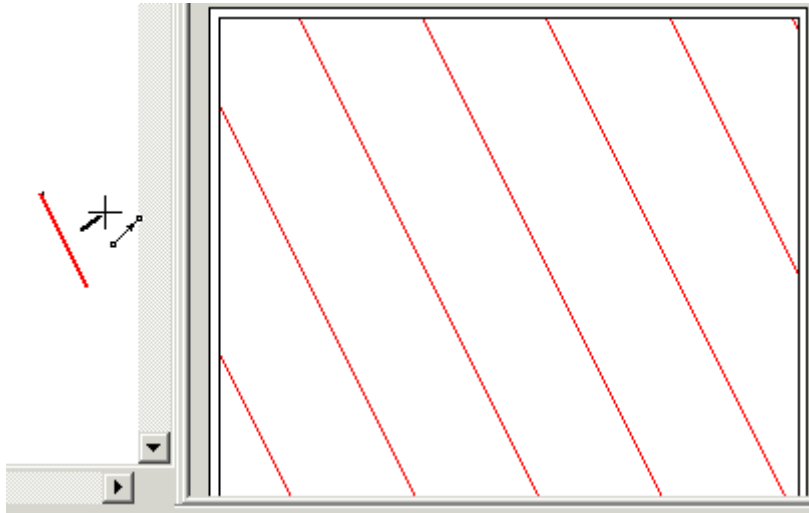


4. Zeichnen Sie auf dem Bildschirm eine Linie, die den gewünschten Winkel im Muster aufweist. Sie können vorhandene Punkte als Fanghilfe verwenden oder eine Freiform-

Linie zeichnen.



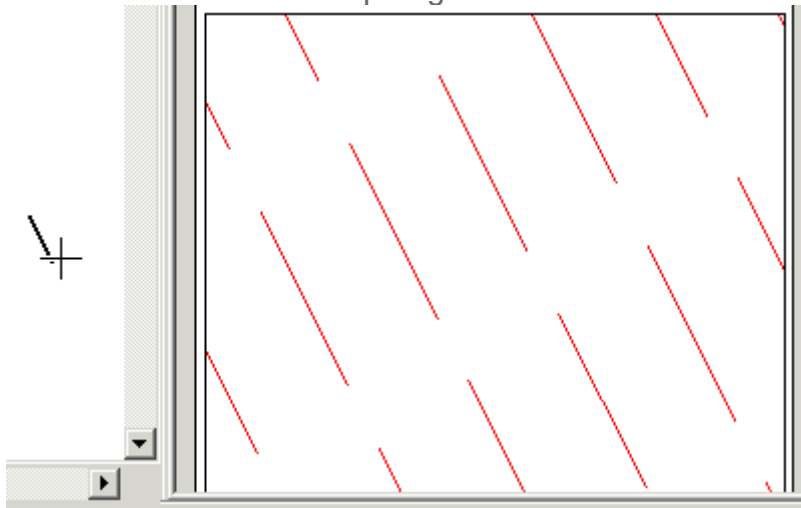
5. Zeichnen Sie nun auf dem Bildschirm eine Linie, die den Abstand zwischen sich wiederholenden Linien definiert.



6. Um daraus eine Strichlinie zu machen, klicken Sie auf **Striche angeben**.



7. Die erste Linie auf dem Bildschirm definiert die Länge des Liniensegments des gestrichelten Musters. Definieren Sie diese Länge unbedingt in der Richtung, die Sie zum Erstellen der ursprünglichen Musterlinie verwendet haben.



8. Der nächste Vektor definiert die Länge des Strichs, was zu zwei Strichmustern führt. Wenn Sie weitere Strichmuster verwenden möchten (immer in Paaren), definieren Sie weitere Vektoren in derselben Richtung.
9. Erstellen Sie weitere Muster und Striche, bis Sie das gewünschte Gesamtmuster haben.

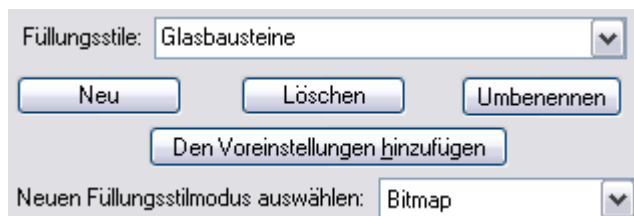
Wenn der Stil definiert ist, klicken Sie auf **Stil aktualisieren**, um ihn in der aktuellen Zeichnung zu verwenden, oder auf **Den Voreinstellungen hinzufügen**, um ihn in zukünftigen Zeichnungen verwenden zu können.

## Bitmapmuster

# Bitmapmuster

Um einen Füllungsstil aus einem Bild zu erstellen, wählen Sie **Bitmap** als **Füllungsstil** aus und klicken dann auf **Neu**.

Geben Sie den Namen des Stils am oberen Rand der Palette ein.

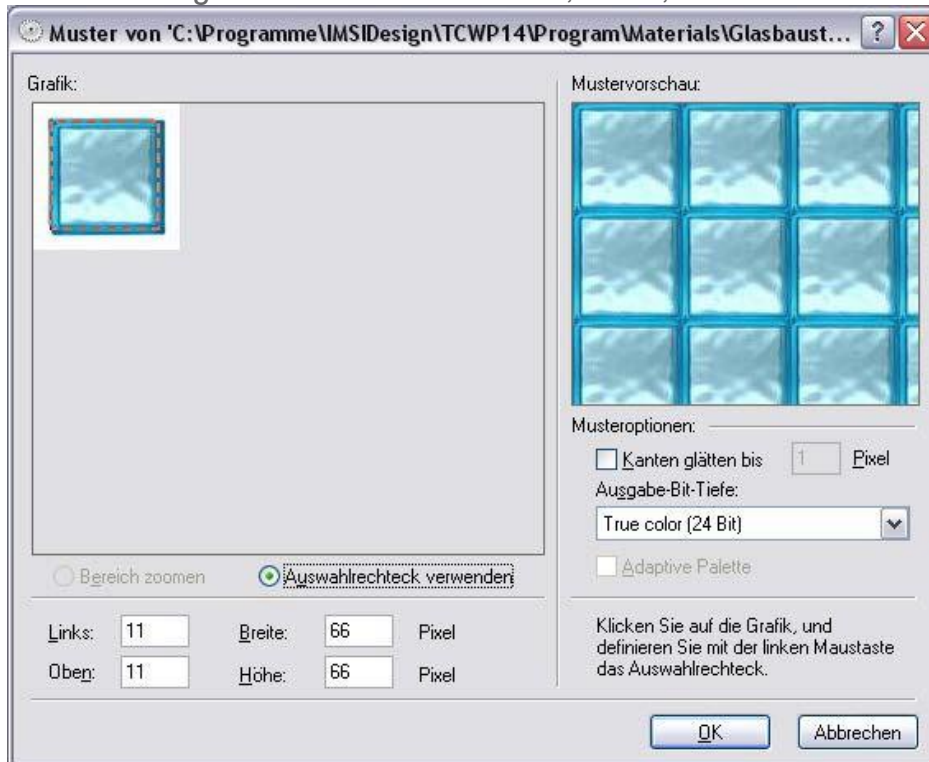


Suchen Sie im mittleren Abschnitt die Bilddatei, die Sie verwenden möchten. Eine Vorschau des Bildes wird unten angezeigt. Die Größe des sich wiederholenden Bildes wird durch die Werte von **Breite** und **Höhe** gesteuert. Sie können diese Werte manuell ändern oder auf **Erweitert** klicken, um zusätzliche Einstellungen vorzunehmen.



Wenn Sie auf **Erweitert** klicken, wird das folgende Fenster angezeigt. Auf der linken Seite legen Sie mithilfe des gestrichelten Rahmens den Abschnitt des Bildes fest, der wiederholt wird. Das

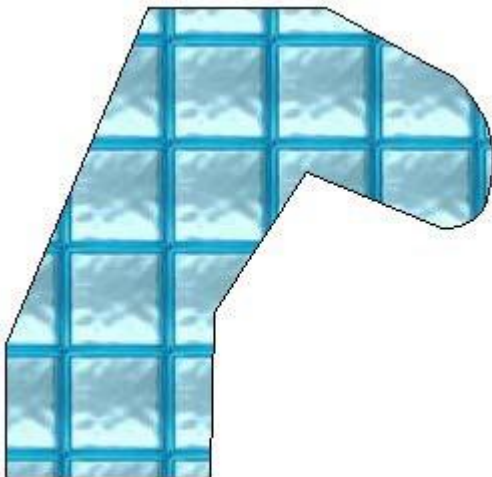
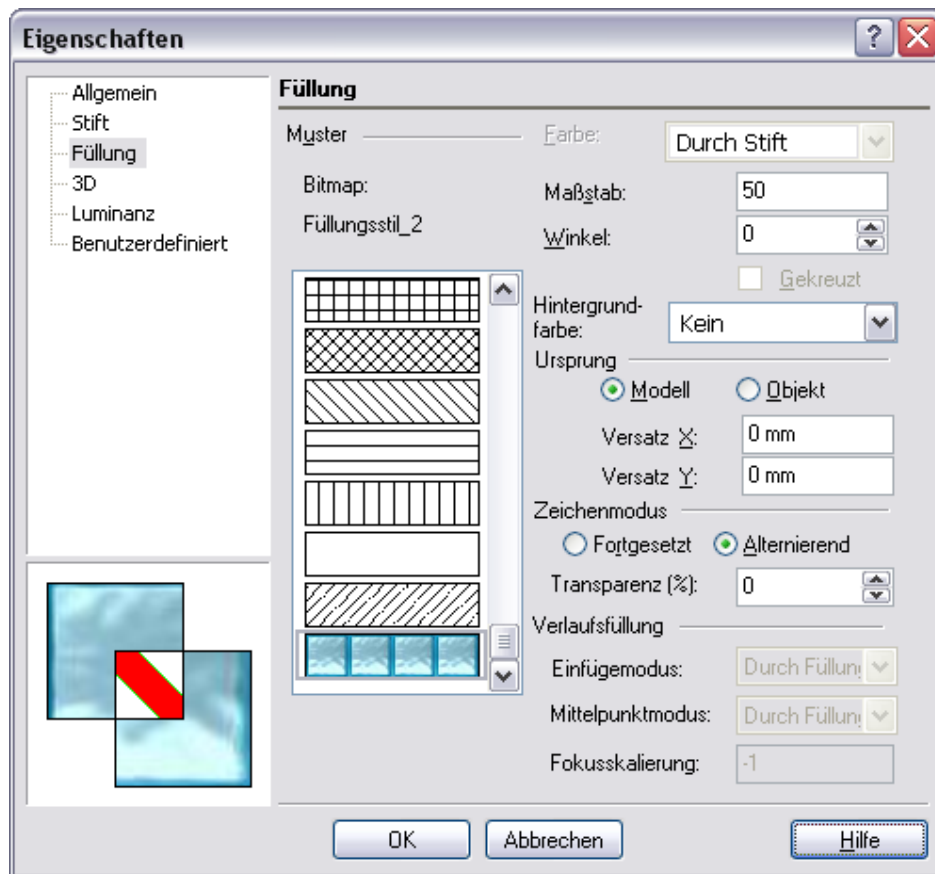
Muster wird dynamisch unter **Mustervorschau** aktualisiert. Sie können den Rahmen auch durch die Eingabe von Werten für **Links**, **Oben**, **Breite** und **Höhe** festlegen.



- **Kanten glätten bis  $n$  Pixel:** Glättet den Übergang zwischen Bitmapwiederholungen durch Überblenden angrenzender Kanten.
- **Ausgabe-Bit-Tiefe:** Der für das Bitmap verwendete Bit-Wert.
- **Adaptive Palette:** Bewirkt, dass das Down-Sampling der Farbe der ursprünglichen Farbpalette so weit wie möglich entspricht. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die **Ausgabe-Bit-Tiefe** kleiner als der Wert ist, den das ursprüngliche Bitmap verwendet hat.

Wenn der Stil definiert ist, klicken Sie auf **Stil aktualisieren**, um ihn in der aktuellen Zeichnung zu verwenden, oder auf **Den Voreinstellungen hinzufügen**, um ihn in zukünftigen Zeichnungen verwenden zu können.

Wenn Sie jetzt die [3D-Eigenschaften](#) für ein geschlossenes 2D-Objekt öffnen, wird der Bitmapstil auf der Seite [Füllungseigenschaften](#) angezeigt. Der Stil kann auch bei den [Schraffurmuster](#)-Werkzeugen verwendet werden.





## Verlaufsmuster

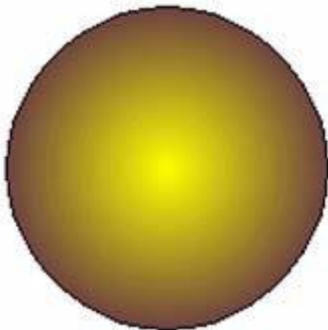
# Verlaufsmuster

Um einen Verlaufsstil zu erstellen, in dem sich die Füllung stetig von einer Farbe zur anderen ändert, wählen Sie **Verlaufsfüllung** als **Füllungsstilmodus** aus und klicken dann auf **Neu**. Geben Sie den Namen des Stils am oberen Rand der Palette ein.

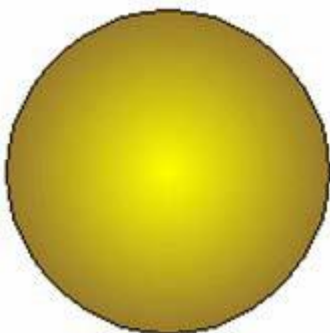
Es stehen vier Arten von Verlaufsfüllungen zur Verfügung: **Linear**, **Radial**, **Reflektiert**, **Raute** und **Benutzerdefiniert**. Diese Typen werden weiter hinten in diesem Abschnitt behandelt.

**Modus** (bei den Füllungseigenschaften **Einfügemodus** genannt):

**Exakte Anpassung:** Der Verlauf füllt das Objekt vollständig. In diesem Beispiel erreicht die Füllung die zweite Verlaufsfarbe am Rand des Kreises.



**Anpassung an Grenzen:** Der Verlauf füllt vollständig das Bereichsrechteck, das das Objekt einschließt. In diesem Beispiel wird die zweite Verlaufsfarbe erst am Rand des Begrenzungsrechtecks erreicht, das größer als der Kreis ist. Deshalb ist die Farbe am Rand des Kreises heller als im obigen Beispiel.



## Mittelpunkt:

- **Modus:** Wählen Sie **Grenzmittelpunkt** aus, um die Füllung im Mittelpunkt des Bereichsrechtecks des Objekts zu zentrieren. Mit **Bezugspunkt** wird die Füllung im Bezugspunkt des Objekts zentriert (siehe [Komponenten des Auswahlbearbeitungsmodus](#)).
- **Fokusskalierung:** Der Wert muss zwischen 0 und 1 liegen. Beim Wert 0 startet die Farbinterpolation vom Mittelpunkt aus (linkes Bild unten). Beim Wert 0,5 wird die Interpolation in der Mitte zwischen dem Mittelpunkt und dem Rand begonnen (rechte Abbildung unten).

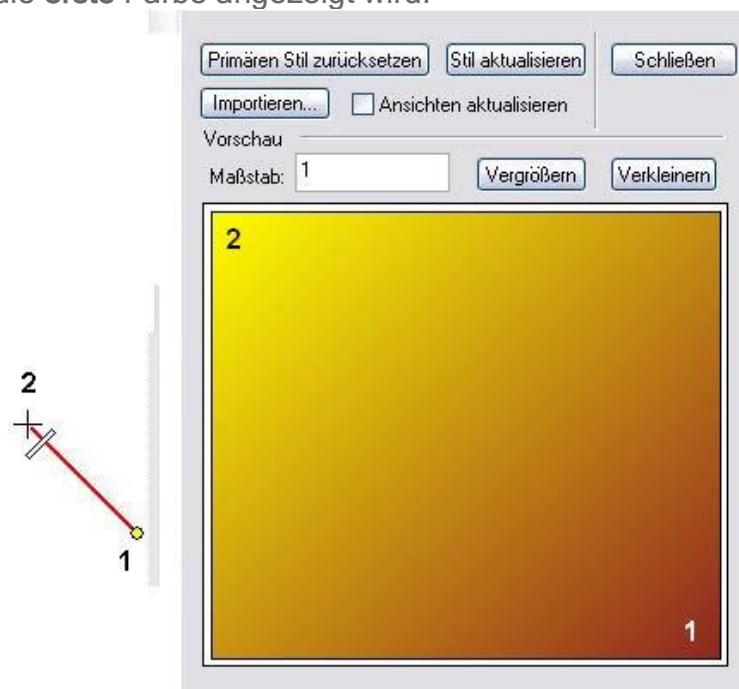
***Hinweis:** Die Einstellungen für Einfügemodus, Mittelpunkt und Fokusskalierung sind hier als Füllungsstandard festgelegt. Bei gefüllten Objekten können diese Werte durch Ändern der [Füllungseigenschaften](#) überschrieben werden.*

## Linearer Verlauf

Bei der linearen Füllung wird entlang eines geraden Vektors von einer Farbe zur nächsten gewechselt. Markieren Sie unter **Kontrollpunkte** die Option **1.** und legen Sie die **Farbe** fest. Gehen Sie genauso bei der **2.** Farbe vor.

Standardmäßig verläuft die **erste** Farbe vertikal entlang der linken Seite, und der Wechsel zur **zweiten** Farbe erfolgt entlang eines von links nach rechts verlaufenden Vektors. Um diesen Vektor zu ändern, klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten.

Definieren Sie den neuen Vektor auf dem Bildschirm. Der erste Punkt des Vektors legt fest, wo die **erste** Farbe angezeigt wird.



## Radialer Verlauf

Bei der radialen Füllung wird entlang eines radialen Pfades von einer Farbe zur anderen gewechselt. Markieren Sie unter **Kontrollpunkte** die Option **Zentrieren** und legen Sie die Mittelpunktfarbe fest. Markieren Sie **Radius** und legen Sie die äußere Farbe fest.

Legen Sie den Radius manuell fest, oder klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten, und legen Sie den Radius auf dem Bildschirm fest.

Typ: Radial Modus: Anpassung an G

Mittelpunkt  
Modus: Grenzmittelpur  
Fokusskalierung: 0

Kontrollpunkte  
Mittelpunkt Radius  
Farbe: Mittleres Seegrün  
Radius: 1

☐ Pfad und Punkte zeichnen Ansicht auf Pfad zentrieren

Primären Stil zurücksetzen Stil aktualisieren Schließen

Importieren... ☐ Ansichten aktualisieren

Vorschau  
Maßstab: 1 Vergrößern Verkleinern

## Reflektierter Verlauf

Reflektierte Füllungen bestehen aus einer Linie reflektierter Farbe, die auf beiden Seiten in eine andere Farbe übergeht. Der Übergang von einer Farbe zur anderen erfolgt entlang eines radialen Pfades. Markieren Sie unter **Kontrollpunkte** die Option **1.** und legen Sie die reflektierende Farbe fest. Markieren Sie **2.** und legen Sie die Übergangsfarbe fest.

Legen Sie den Winkel der Reflexionslinie manuell fest, oder klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten, und legen Sie die Richtung auf dem Bildschirm fest.

Füllungsstile: Verlaufsfüllung ▼

Neu
Löschen
Umbenennen

Den Voreinstellungen hinzufügen

Neuen Füllungsstilmodus auswählen: Verlaufsfüllung ▼

Typ: Reflektiert ▼
 Modus: Anpassung an G ▼

Mittelpunkt

Modus: Grenzmittelpur ▼

Fokusskalierung 0

Kontrollpunkte

1.
2.

Farbe: Gelb ▼
 X: 250
 Y: 150
...

☐ Pfad und Punkte zeichnen
 Ansicht auf Pfad zentrieren

Primären Stil zurücksetzen
Stil aktualisieren
Schließen

Importieren...
☐ Ansichten aktualisieren

Vorschau

Maßstab: 1
Vergrößern
Verkleinern

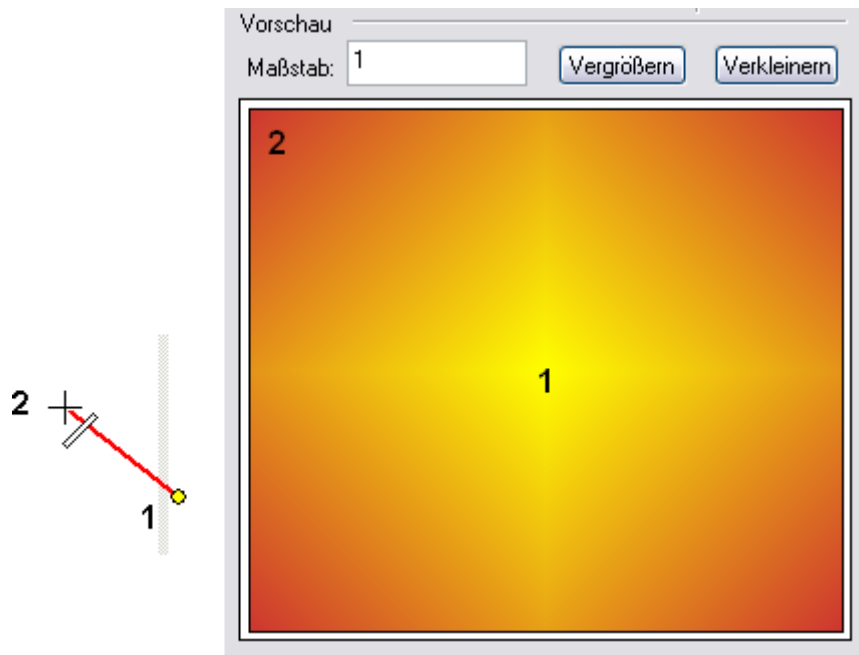


## Rauteverlauf

Die Füllung **Raute** verläuft vom Mittelpunkt in vier Richtungen, die jeweils 90 Grad voneinander getrennt sind, nach außen. Markieren Sie unter **Kontrollpunkte** die Option **Zentrieren**, und legen Sie die Farbe des Mittelpunkts und der linearen Muster fest. Markieren Sie **Radius-Vektor**, und legen Sie das Element zwischen den **Mittelpunkt**-Farblinien fest.

Standardmäßig verläuft die Mittelpunktfarbe vertikal und horizontal zu den Seiten. Um diesen Vektor zu ändern, klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten.

Definieren Sie den neuen Vektor auf dem Bildschirm. Der erste Punkt des Vektors legt fest, wo die Mittelpunktfarbe angezeigt wird. Der zweite Punkt des Vektors legt den Winkel der vier Linien fest.



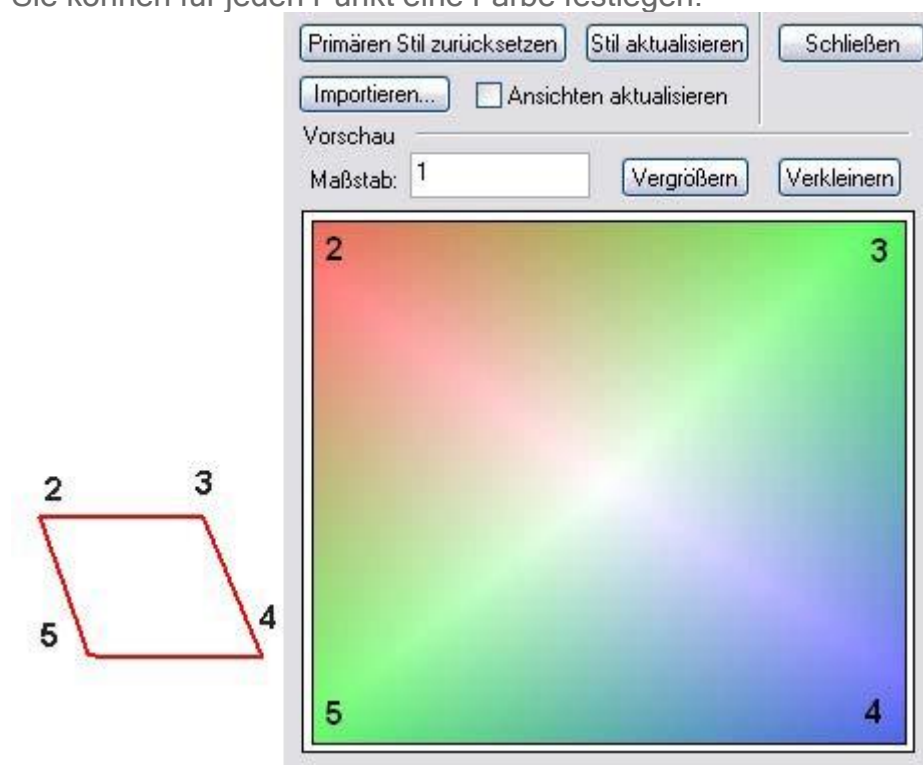
### Benutzerdefinierter Verlauf

Mit diesem Typ können Sie eine benutzerdefinierte Polylinie erstellen und jedem Punkt der Polylinie Farben zuweisen. Das Ergebnis ähnelt einem **Rauteverlauf**, kann aber zahlreiche Punkte aufweisen, die alle eine eigene Farbe haben.

Die **Farbe 1** verläuft vom Mittelpunkt zu den einzelnen Punkten nach außen. Standardmäßig sind drei weitere Punkte vorhanden (dreieckige Polylinie). Um die Polylinie zu ändern, klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten.

Definieren Sie die Polylinie auf dem Bildschirm, und gehen Sie dabei in der Reihenfolge **Farbe 2**, **Farbe 3** und so weiter vor. Die Polylinie wird automatisch geschlossen und darf sich nicht selbst schneiden. Wählen Sie **Beenden** im Kontextmenü aus, um die Polylinie fertigzustellen. Sie können auch eine vorhandene Polylinie in der Zeichnung auswählen. Klicken Sie dazu auf das Pfeilsymbol auf der Kontrollleiste.

Wenn die Polylinie mehr als 3 Punkte hat, nimmt die Anzahl der **Kontrollpunkte** zu, und Sie können für jeden Punkt eine Farbe festlegen.



Wenn der Stil definiert ist, klicken Sie auf **Stil aktualisieren**, um ihn in der aktuellen Zeichnung

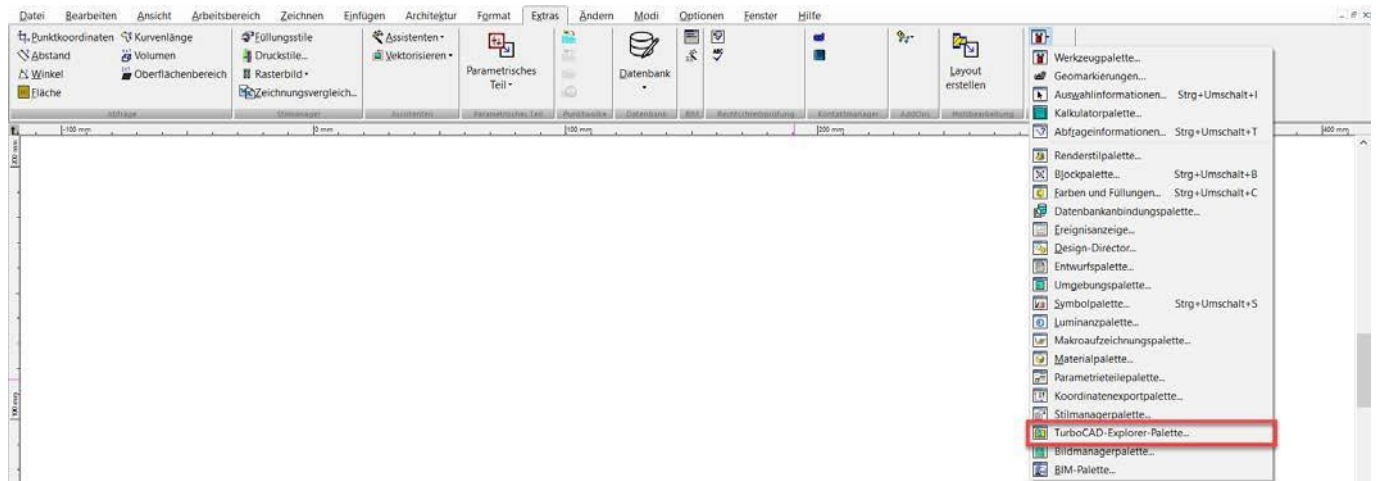
zu verwenden, oder auf Den Voreinstellungen hinzufügen, um ihn in zukünftigen Zeichnungen verwenden zu können.

# TurboCAD-Explorer-Palette

## TurboCAD-Explorer-Palette

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, TurboCAD-Explorer**



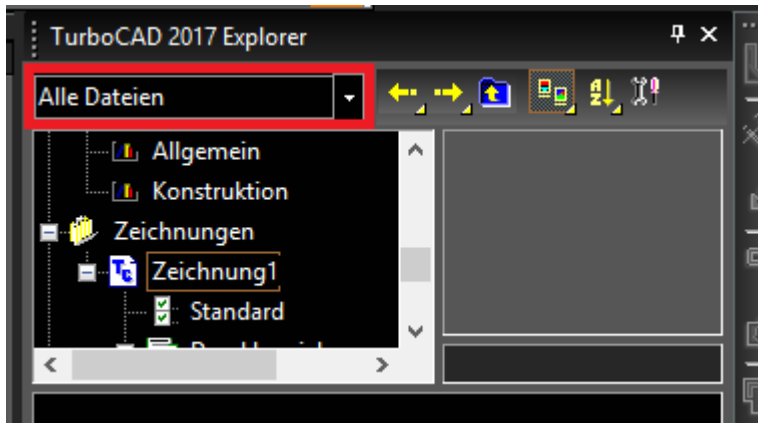
Mit dieser Palette können Sie mehrere Operationen an einer Stelle durchführen. Sie dient als Dateibrowser mit Vorschaufunktion und zeigt Komponenten und bearbeitbare Parameter für alle geöffneten Dateien an.

- [TurboCAD-Explorer-Symboleiste](#)
- [Allgemeine Einstellungen](#)
- [Zeichnungseinstellungen](#)

## TurboCAD-Explorer-Symbolleiste

# TurboCAD-Explorer-Symbolleiste

**Dateifilter:** Über diese Option können Sie auswählen, welche Dateien in einem ausgewählten Ordner der Explorer-Struktur aufgelistet werden. Sie können in den **Palettenoptionen** (letztes Symbol) Ihren eigenen Dateifilter definieren.



**Zurück und Vorwärts:** Blättert in der Explorer-Struktur zurück oder vorwärts.



**Ebene nach oben:** Öffnet den nächsthöheren Ordner der Explorer-Struktur.



**Ansicht:** Legt fest, wie der Inhalt des Ordners angezeigt wird: Symbole, Miniaturbilder, Details usw.



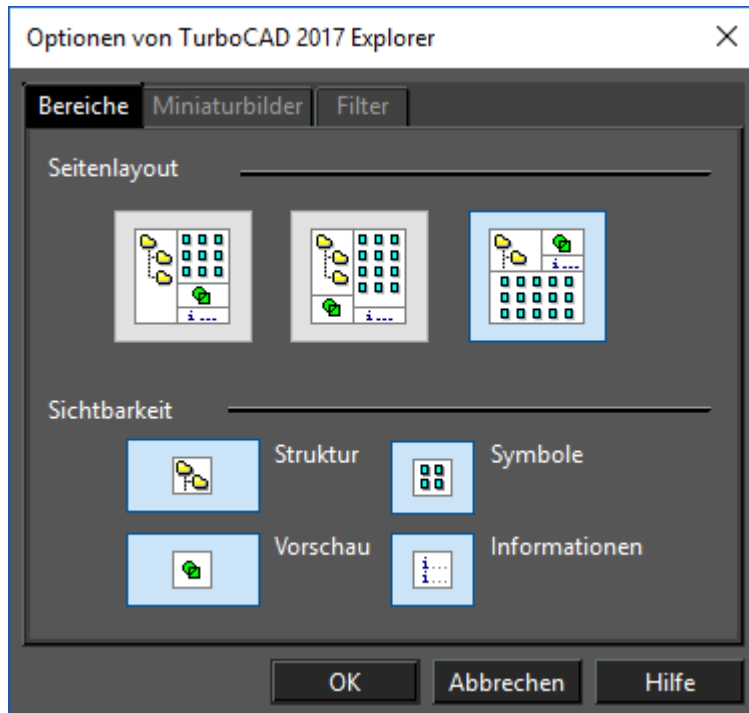
**Sortieren:** Ordnet den Inhalt des Ordners nach Datum, Größe usw. an.



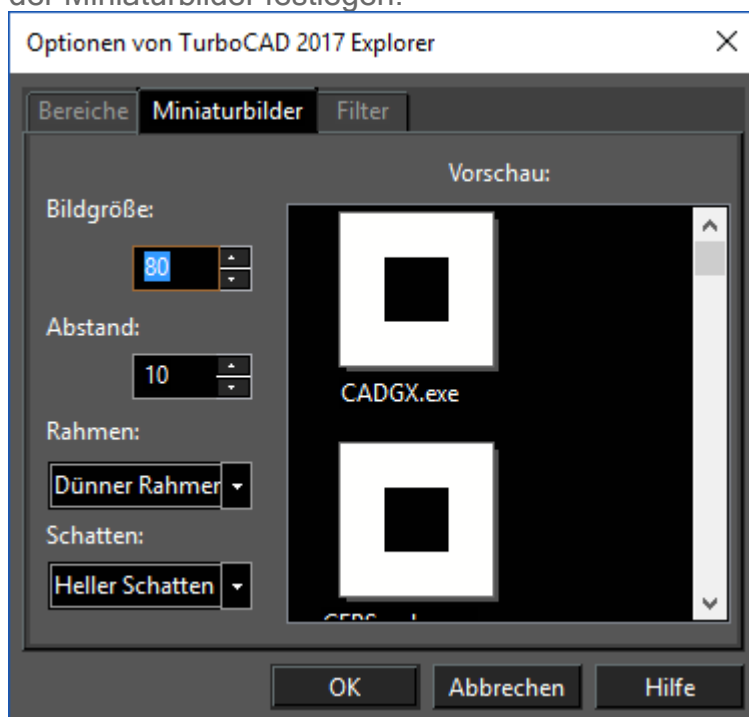
**Palettenoptionen:** Legt die Anzeige der Palette und die Dateifilter fest.



- Auf der Registerkarte **Bereiche** sind Optionen für die Anzeige der Bereiche enthalten. Außerdem können Sie auswählen, welche Komponenten der Palette sichtbar sind.



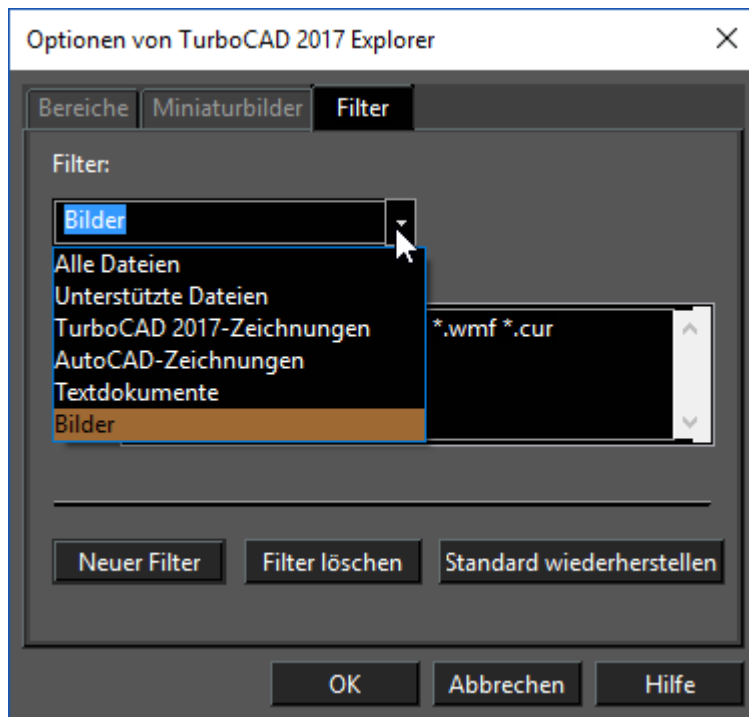
- Auf der Registerkarte **Miniaturbilder** können Sie Größe, Schatten und Ränder der Miniaturbilder festlegen.



**Bildgröße** und **Abstand** werden in Pixel gemessen. Der Abstand bezieht sich auf die Pixel um das Symbol und seinen Namen herum.

- Auf der Registerkarte **Filter** können Sie Dateifilter hinzufügen, löschen oder bearbeiten. Mit den Filtern wird gesteuert, welche Dateien im Inhalt eines Ordners angezeigt werden. Sie werden gemäß Dateierweiterungen festgelegt.





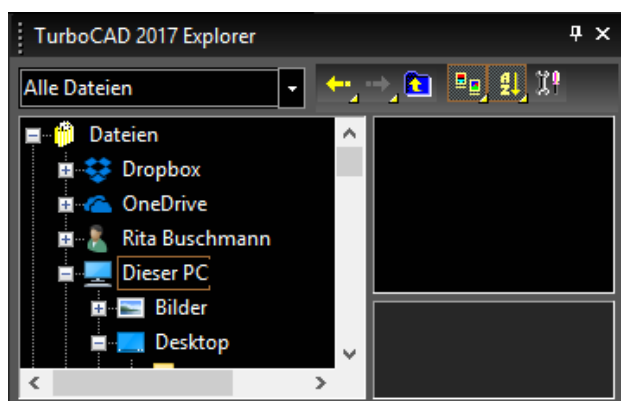
## Allgemeine Einstellungen

# Allgemeine Einstellungen

In allen außer dem letzten Zweig (Zeichnungen) der Explorer-Struktur können Sie allgemeine Parameter für das Programm festlegen.

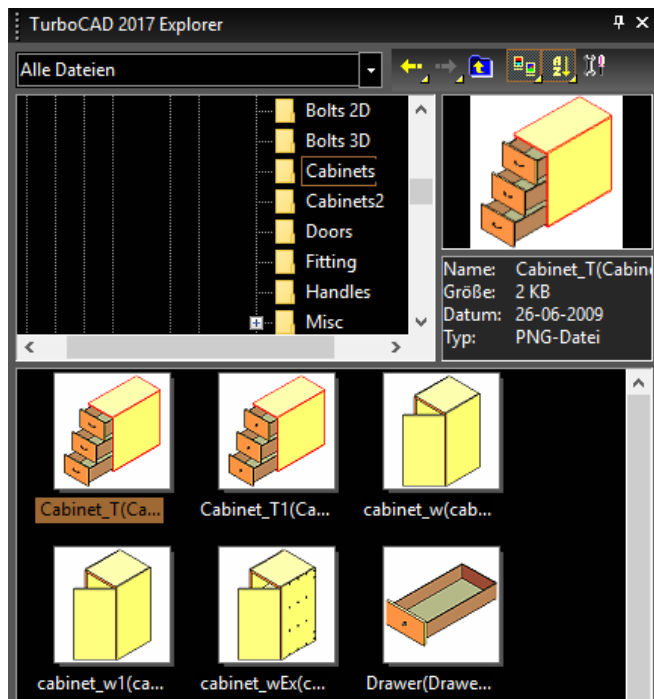
## Dateien

Dieser Zweig funktioniert auf dieselbe Weise wie Windows Explorer. Welche Dateien für einen markierten Ordner aufgelistet werden, hängt von den festgelegten **Filtern** ab. Sie können alle Dateien, nur TurboCAD-Dateien oder nur Bilddateien anzeigen oder Ihren eigenen Filter für Dateien mit speziellen Erweiterungen definieren.



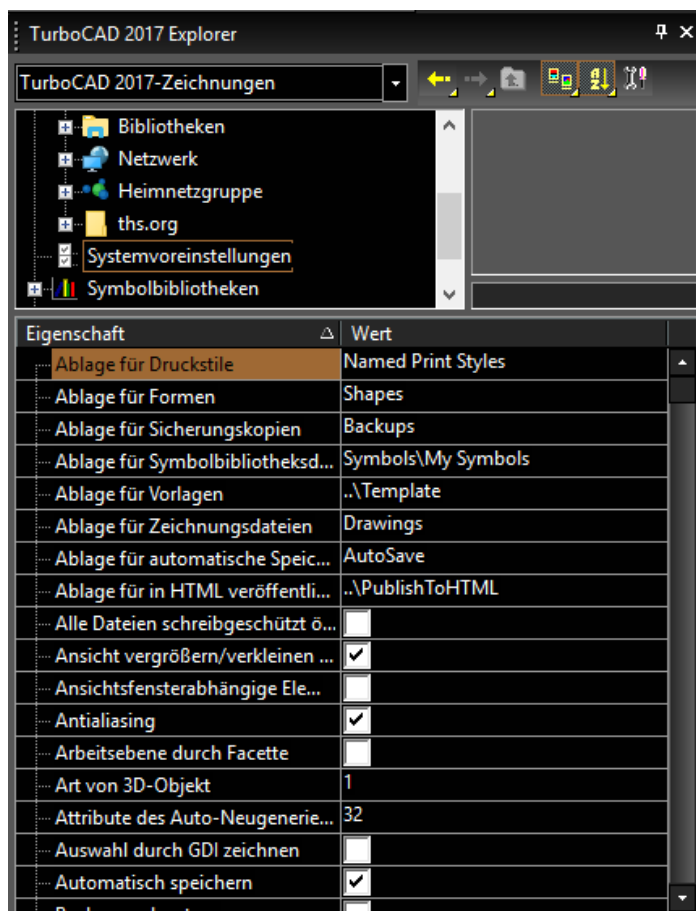
Um einen Zweig zu erweitern, klicken Sie auf das Symbol "+" oder drücken die Taste <\*> der Zehnertastatur.

Wenn Sie eine TurboCAD-Datei (TCW) oder eine Bilddatei markieren, wird eine Vorschau der Datei angezeigt.

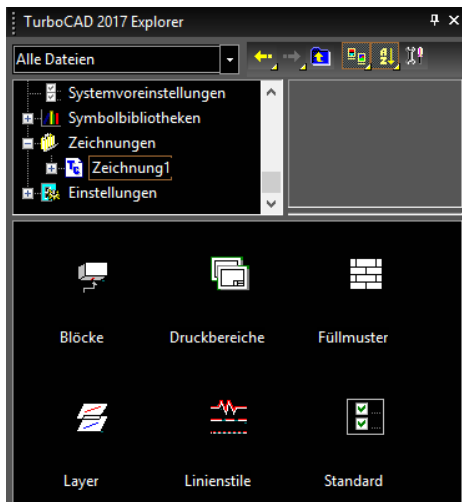


## Systemvoreinstellungen

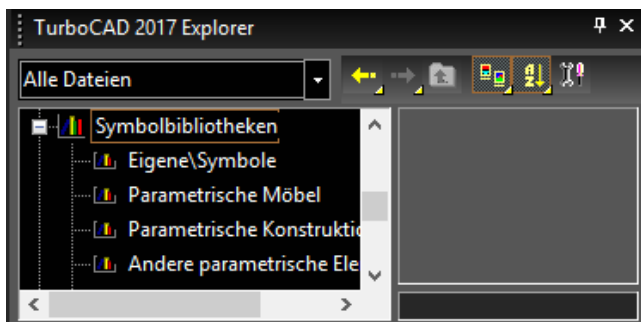
Hier können Sie die Standardprogrammeinstellungen steuern. Dies sind Parameter, die für alle Dateien aktiviert sind. Sie können z. B. die **Größe der Öffnung** ändern und die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktivieren oder deaktivieren. Die meisten Parameter können auch unter [Programm einrichten](#) eingestellt werden.



# Symbolbibliotheken



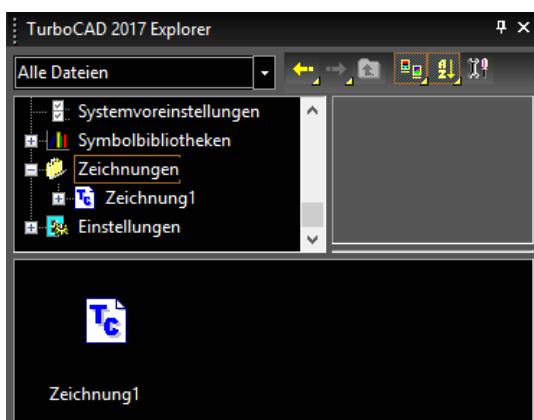
Hiermit können Sie den Pfad für benutzerdefinierte [Symbole](#) ändern. Sie können außerdem Symbole wie aus der [Symbolpalette](#) heraus ziehen und ablegen.



## Zeichnungseinstellungen

# Zeichnungseinstellungen

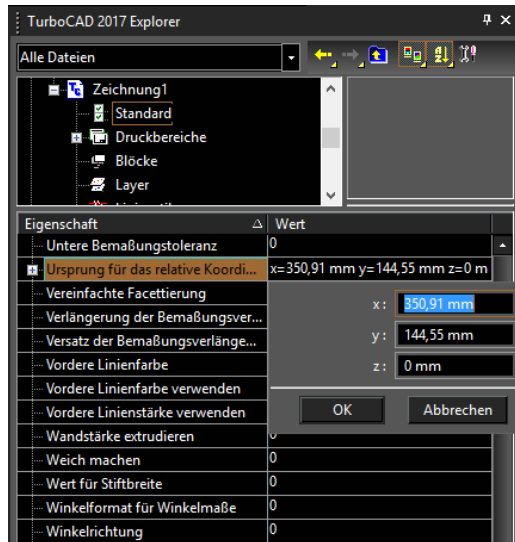
Im Zweig **Zeichnungen** der Baumstruktur können Sie die Komponenten aller geöffneten Zeichnungen anzeigen. Klicken Sie auf **Zeichnungen**, um eine Liste aller geöffneten Zeichnungen anzuzeigen.



Jede Zeichnung verfügt über sechs Komponenten, die Sie anzeigen, bearbeiten und/oder für andere Zeichnungen freigeben können.

# Zeichnungsvoreinstellungen

Hier können Sie die Standardeinstellungen für Zeichnungen steuern. Dies sind Parameter, die sich auf die jeweilige Zeichnung beziehen. Sie können beispielsweise die Farben der Grob- und Feinrasterlinien ändern. Nahezu alle Parameter können auch unter [Zeichnung einrichten](#) eingestellt werden.

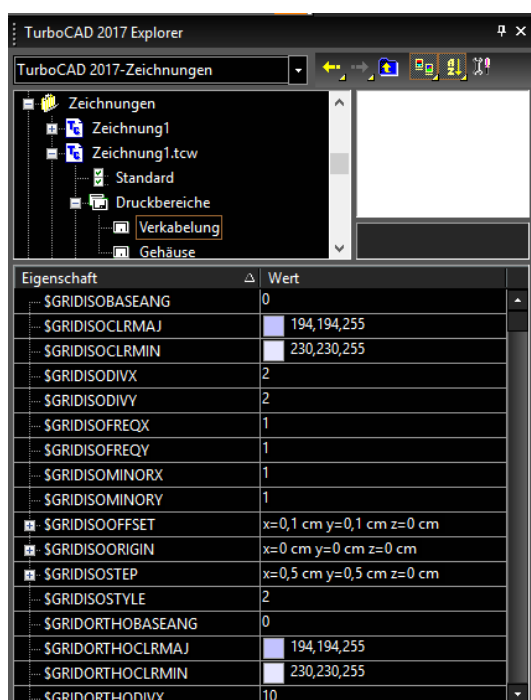


## Druckbereiche

Listet alle [Papierbereicheigenschaften](#) der Zeichnung auf.

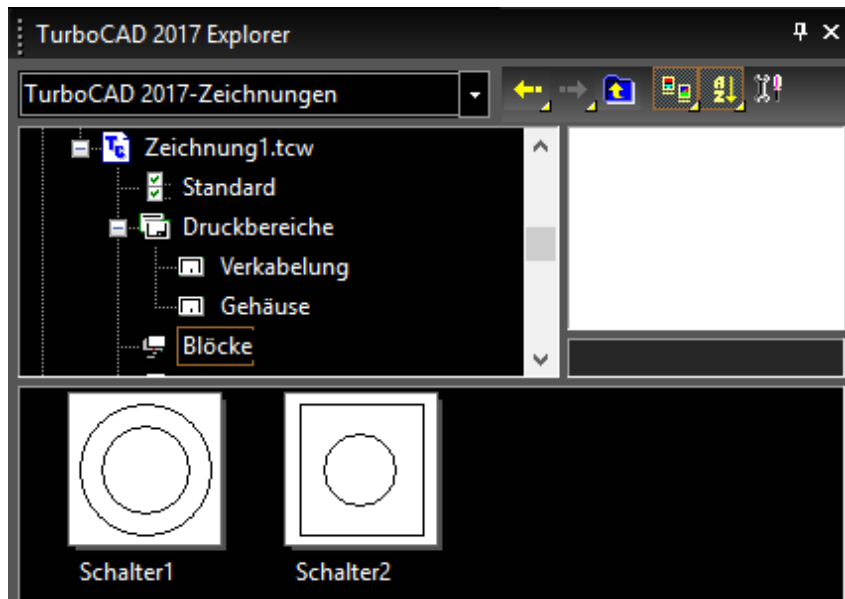


Wenn Sie einen Papierbereich markieren, können Sie seine Eigenschaften bearbeiten.

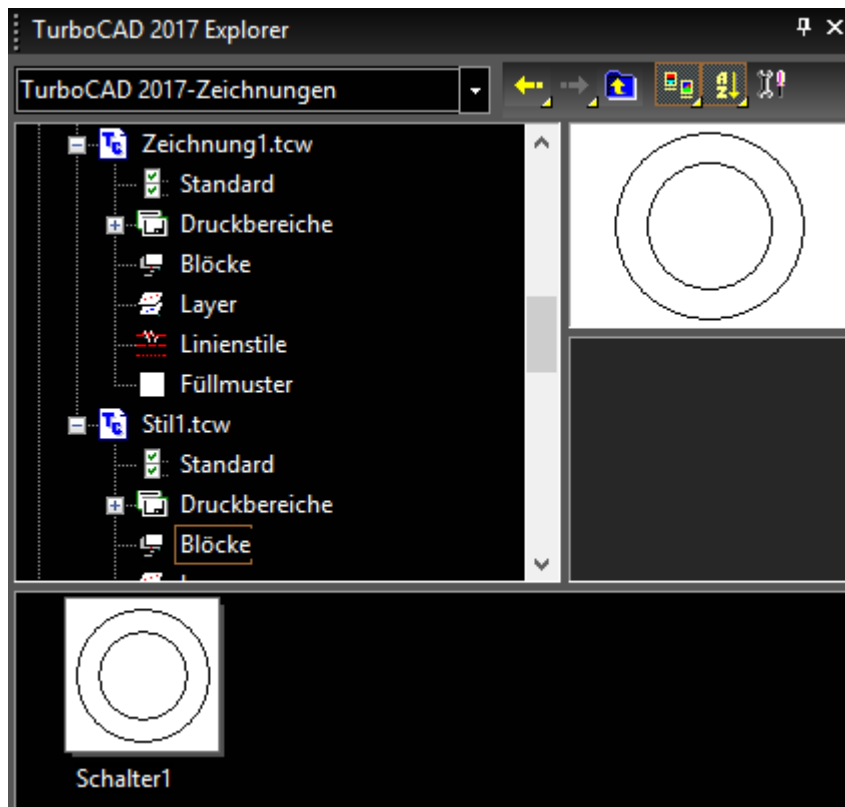


# Blöcke

Zeigt alle [Blöcke](#) an, die in der Zeichnung definiert sind. Markieren Sie das Symbol oder die Miniaturansicht eines Blocks, um eine Vorschau des Blockinhaltes anzuzeigen.

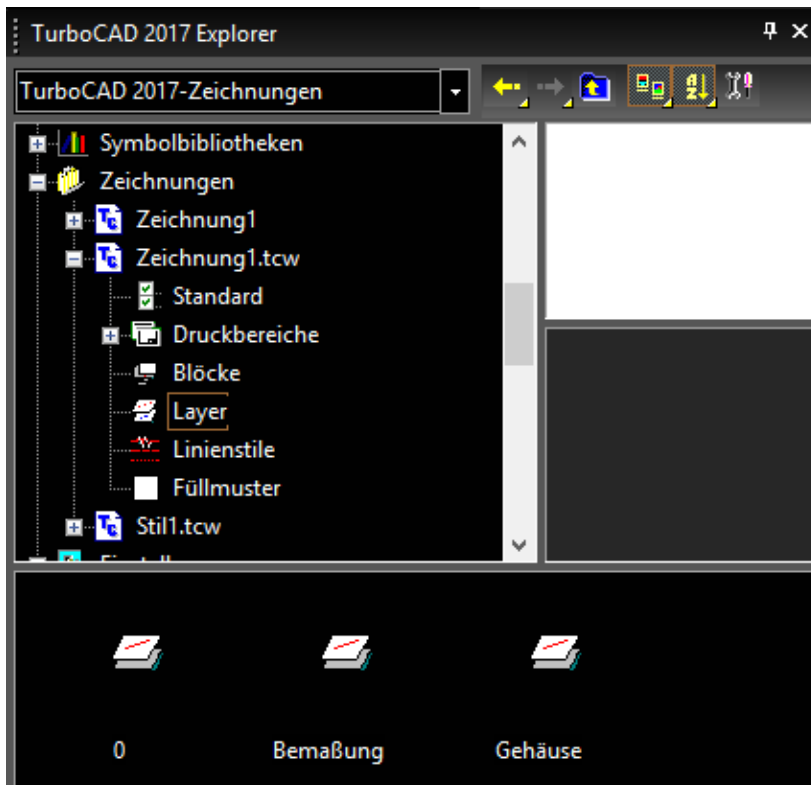


Sie die Palette auch verwenden, um Blöcke von einer geöffneten Zeichnung in eine andere einzufügen. Die hier gezeigte Datei enthält beispielsweise zwei Blöcke. Wenn Sie eine andere Datei öffnen, können Sie das Symbol des Blocks in die Zeichnung ziehen. Der Block wird anschließend unter den Blöcken der anderen Datei aufgeführt. Außerdem wird er in der [Blockpalette](#) der Zeichnung angezeigt.



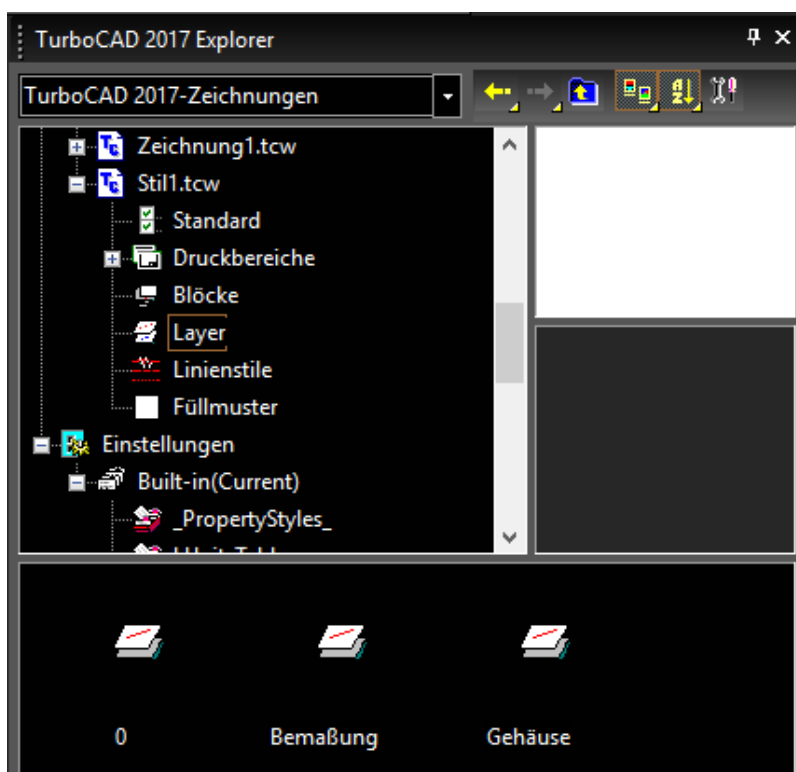
# Layer

Zeigt alle [Layer](#) an, die in der Zeichnung definiert sind.



Über diese Palette lassen sich auch Layer von einer geöffneten Zeichnung in eine andere einfügen. Damit werden Name, Farbe, Stil, Breite, usw. eines Layers importiert, jedoch **nicht** die Layerobjekte.

Die hier gezeigte Datei enthält beispielsweise vier Layer. Wenn Sie eine andere Datei öffnen, können Sie das Symbol eines Layers in die Zeichnung ziehen. Der Layer wird nun unter den Layern der anderen Datei aufgeführt und auch im [Layer-Manager](#) angezeigt.

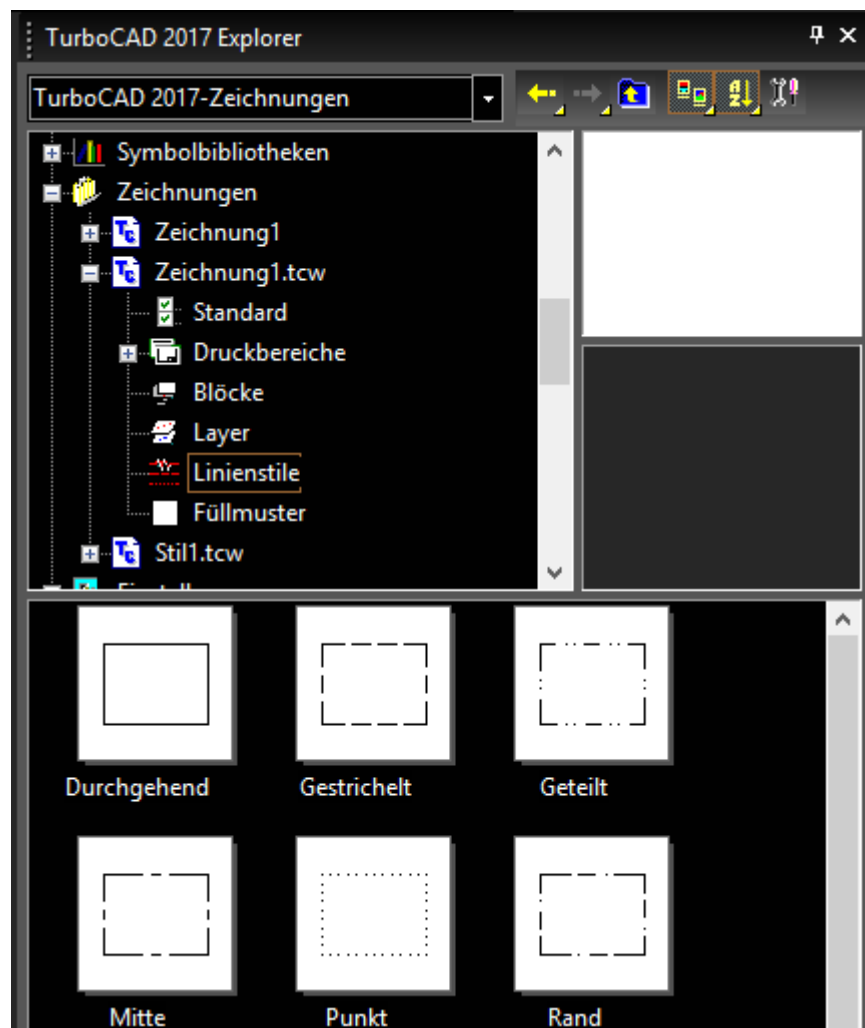


Um den Layer eines Objekts zu ändern, wählen Sie das Objekt aus und doppelklicken

anschließend auf das gewünschte Layersymbol. Wenn Sie auf einen Layer doppelklicken, der zu einer anderen Zeichnung gehört, wird dieser Layer automatisch in die aktuelle Zeichnung importiert. Das aktive Zeichenwerkzeug wird automatisch auf dem Layer platziert, auf den Sie doppelgeklickt haben.

## Linienstile

Zeigt alle [Linienstile](#) an, die in der Zeichnung definiert sind. Markieren Sie das Symbol oder die Miniaturansicht eines Linienstils, um diesen anzuzeigen.



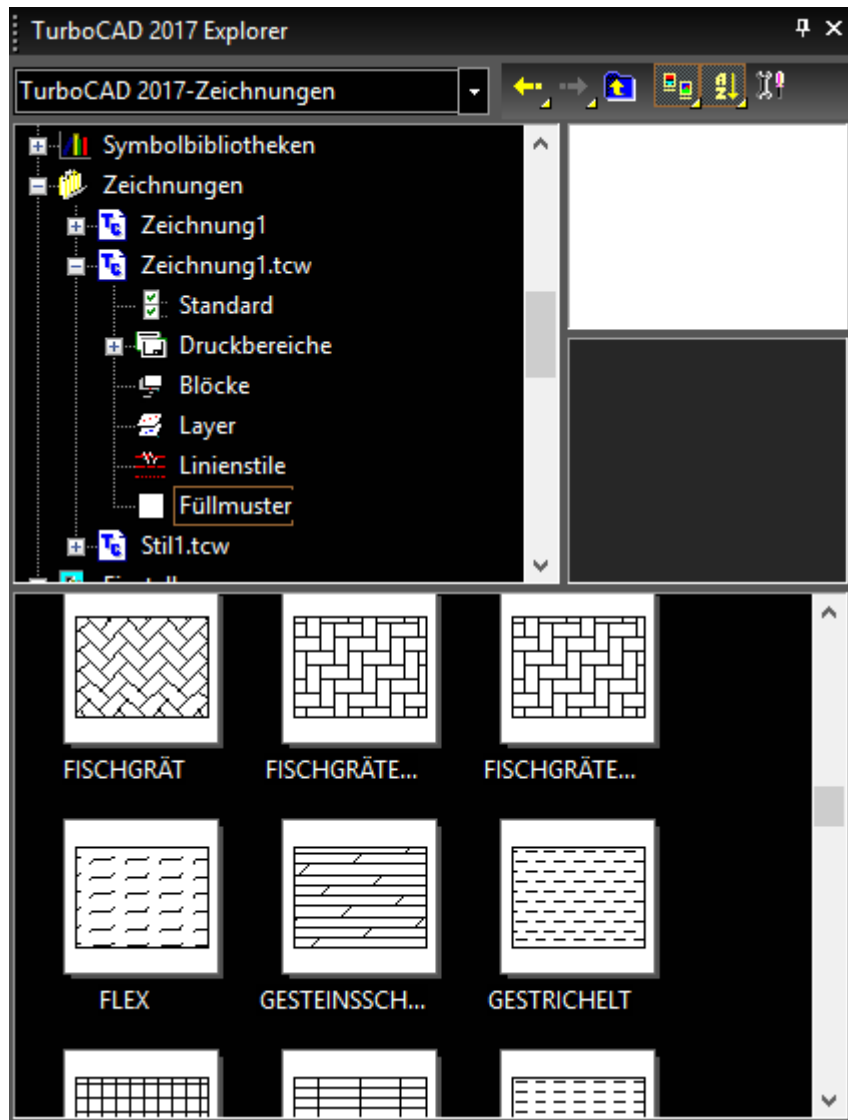
Importieren Sie einen Linienstil mit Ziehen und Ablegen von einer geöffneten Zeichnung in die aktuelle Zeichnung. Sie können aber auch auf das entsprechende Symbol doppelklicken.

Um den Linienstil eines Objekts zu ändern, wählen Sie das Objekt aus und doppelklicken anschließend auf das gewünschte Layersymbol. Wenn Sie auf einen Linienstil doppelklicken, der zu einer anderen Zeichnung gehört, wird dieser Linienstil automatisch in die aktuelle Zeichnung importiert.

Sie können einen Linienstil auch aktivieren, indem Sie auf das entsprechende Symbol doppelklicken. Alle neuen Objekte werden mit dem zurzeit aktiven Linienstil erstellt. Sie können Linienstile auch beim Erstellen von Objekten ändern. Beispielsweise können Sie den Eckpunkt eines Rechtecks auswählen, den Linienstil ändern und dann das Rechteck fertig stellen.

# Füllmuster

Zeigt alle [Füllungsstile](#) (Schraffuren) an, die in der Zeichnung definiert sind. Markieren Sie das Symbol oder die Miniaturansicht eines Linienstils, um das Aussehen des Linienstils anzuzeigen.



Um die Füllung (Schraffur) eines Objekts zu ändern, wählen Sie das Objekt aus und doppelklicken anschließend auf das gewünschte Pinselsymbol.

Sie können eine Füllung auch aktivieren, indem Sie auf das entsprechende Symbol doppelklicken. Alle neuen Objekte werden mit der zurzeit aktiven Füllung erstellt. Sie können Füllungen auch beim Erstellen von Objekten ändern. Beispielsweise können Sie den Eckpunkt eines Rechtecks auswählen, die Füllung ändern und dann das Rechteck fertig stellen.

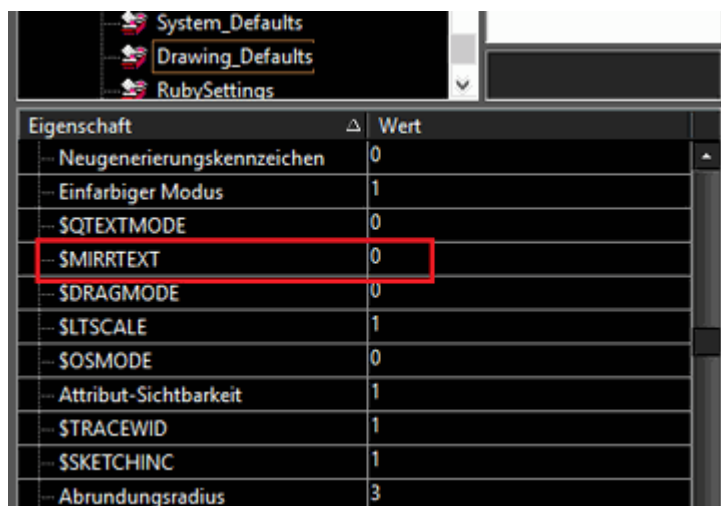


# Einstellungen

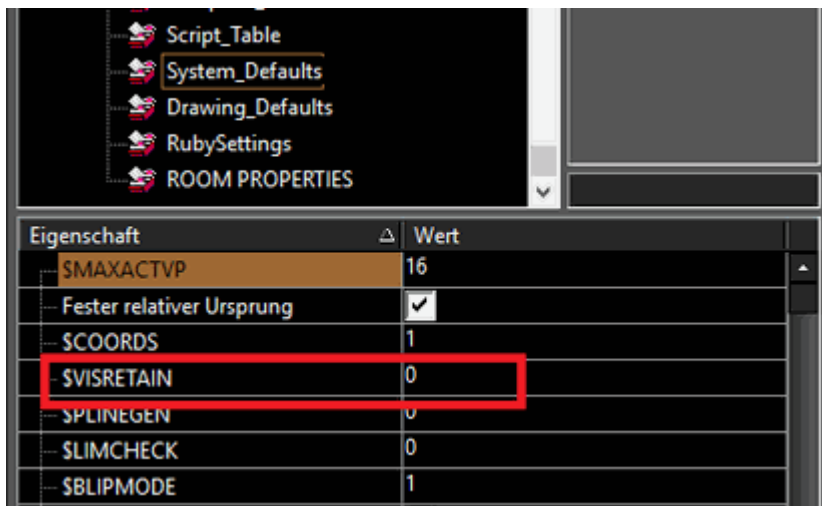
Führt derzeit in der Zeichnung definierte Parameter wie Einheiten, Schriftarten und Tabellen auf.



Eine der wichtigen Zeichnungsvoreinstellungen ist \$MIRRTEXT unter **Zeichnungsvoreinstellungen** (Drawing\_Defaults). Wenn das Spiegelwerkzeug verwendet wird, werden [Blockattribute](#) nicht gekippt, falls die Zeichnungsvariable \$MIRRTEXT auf 0 eingestellt ist. Blockattribute werden gekippt, wenn die Einstellung 1 ist. \$MIRRTEXT verwendet 0 als Standardeinstellung.



Unter den **Systemvoreinstellungen** (System\_Defaults) findet sich die Variable \$VISRETAIN, die für die Layereinstellungen beim [Arbeiten mit externen Referenzen](#) wichtig ist. Ist für diese Variable der Wert 0 eingestellt, hat die Layertabelle der XREF-Zeichnung Vorrang. Änderungen an XREF-abhängigen Layern in der aktuellen Zeichnung sind nur in der aktuellen Sitzung gültig und werden nicht mit der Zeichnung gespeichert. Wenn die aktuelle Zeichnung neu geöffnet wird, wird die Layertabelle der XREF-Zeichnung geladen und auf die aktuelle Zeichnung übertragen. Die davon betroffenen Layereinstellungen sind Ein/Aus, Farbe, Linientyp und Linienbreite. Diese Einstellung legt außerdem fest, dass an eingebettete XREFs vorgenommene Pfadänderungen nur für die aktuelle Sitzung gültig sind und nicht mit der Zeichnung gespeichert werden. Ist für diese Variable der Wert 1 eingestellt, haben die Layeränderungen und Pfadänderungen eingebetteter XREFs der aktuellen Zeichnung Vorrang und werden bei jeder Sitzung in die Layertabelle gespeichert.



## Dynamische LTE-Eingabe verwenden

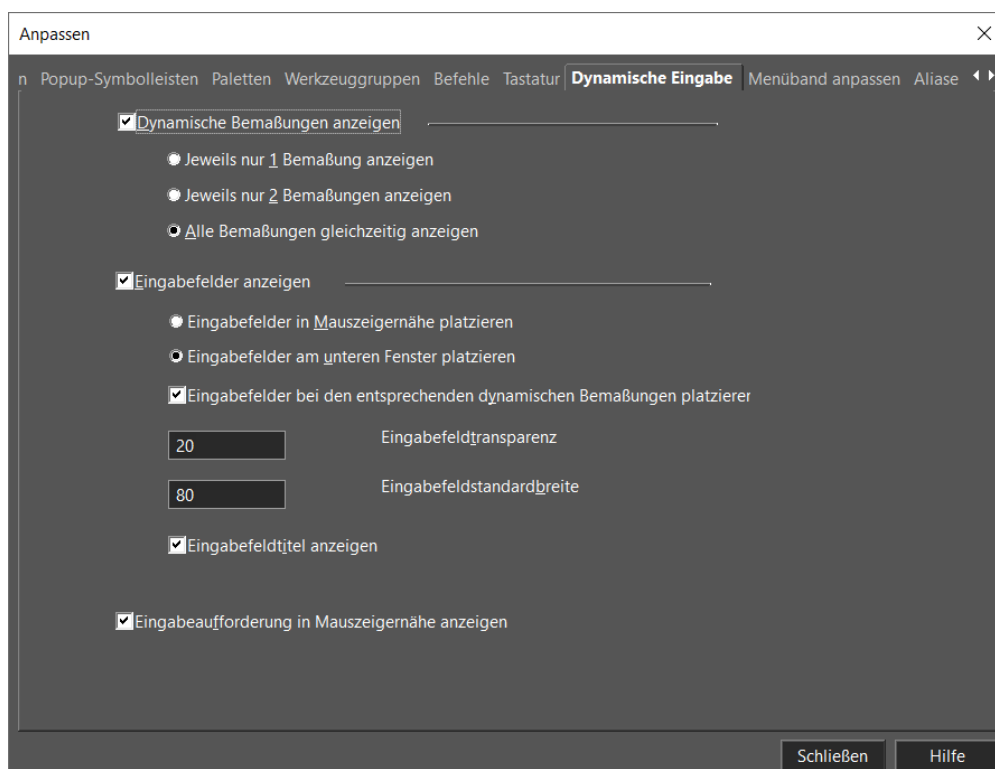
## Dynamische LTE-Eingabe verwenden

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

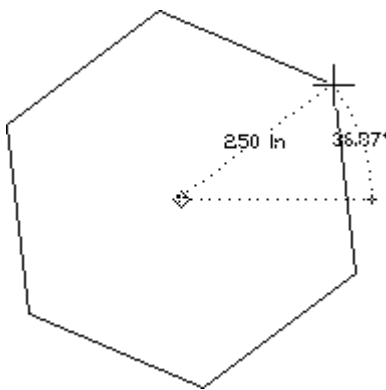
**Menü:** Extras, Arbeitsbereich, Anpassen, Dynamische Eingabe

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl **Extras, Arbeitsbereich, Anpassen** und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE- Arbeitsbereich** aus.

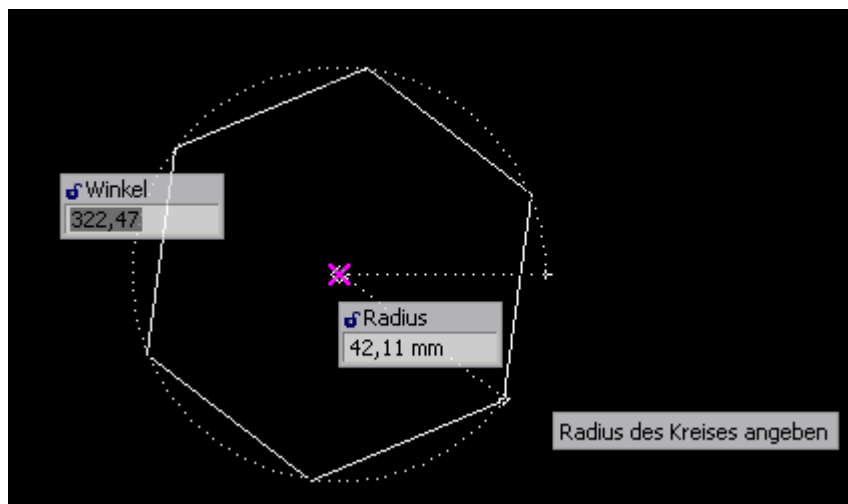
Dieser Abschnitt behandelt dynamische Bemaßungen und dynamische Eingabefelder. Diese können auf der Seite **Dynamische Eingabe** des Dialogfelds **Anpassen** (**Extras, Arbeitsbereich, Anpassen**) gesteuert werden.



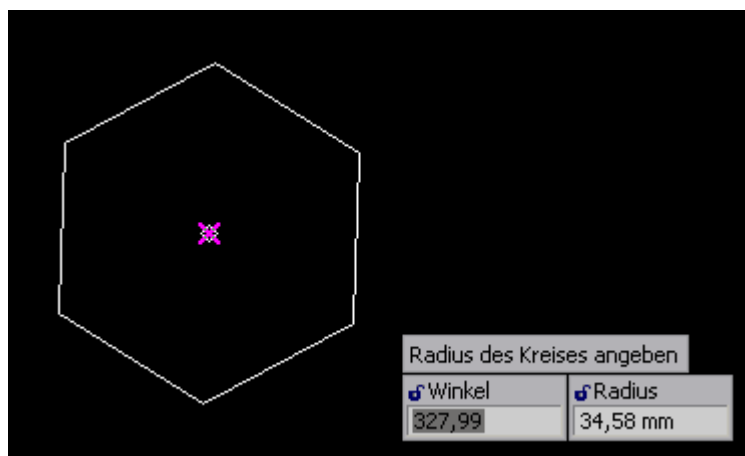
Dynamische Bemaßungen informieren Sie über die Größe und Position eines Objekts, bevor es erstellt wird. Hierbei handelt es sich um die gleichen Werte, die auch in der Kontrollleiste erscheinen. Sie können eine, zwei oder alle verfügbaren Bemaßungen anzeigen.



Wenn Sie eine oder zwei dynamische Bemaßungen anzeigen, erfolgt die Reihenfolge der Bemaßungen analog zu den Feldern in der Kontrollleiste. Beispielsweise ist das erste Feld für das Werkzeug **Polygon** der **Winkel**.

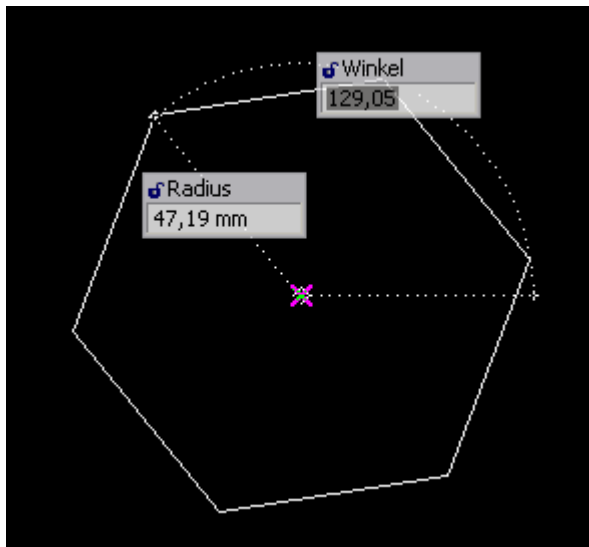


Über Eingabefelder lassen sich geometrische Daten in das Zeichenfenster anstelle der Kontrollleiste eingeben. In diesem Beispiel werden die Eingabefelder neben dem Mauszeiger angezeigt und dynamische Bemaßungen sind deaktiviert.



Wenn Sie nicht wünschen, dass die Eingabefelder dem Mauszeiger folgen, können Sie sie auch am unteren Ende des Zeichenfensters platzieren.

Eingabefelder und dynamische Bemaßungen können gemeinsam verwendet werden. Wenn beide angezeigt werden und Sie Eingabefelder für dynamische Bemaßungen einblenden, werden anstelle der Bemaßung Eingabefelder sichtbar.



Jedes Eingabefeld, das keine entsprechende dynamische Bemaßung hat, wird je nach ausgewählter Option in Mauszeigernähe oder in die Nähe des unteren Fensters platziert.

Das Dialogfeld **Anpassen** enthält auch Optionen zur Steuerung der Transparenz, Breite und Titelzeile der Eingabefelder.

Um die Eingabefelder zu verwenden können Sie den Mauszeiger darin platzieren. Sie können ebenfalls die **<Tab>**-Taste verwenden, um den Mauszeiger in das erste Feld zu setzen und **<Tab>** drücken, um von Feld zu Feld zu springen.

**Tipp:** Wenn Sie einen Befehlszeilenalias in ein Eingabefeld eingeben hat das den gleichen Effekt wie die Eingabe des Aliases in die Befehlszeile. Siehe [LTE-Befehlszeile](#).

# Zeichenhilfen

## Zeichenhilfen

In diesem Abschnitt werden die Werkzeuge und Funktionen in TurboCAD beschrieben, die zu einer besseren Organisation beitragen und Ihre Arbeit erleichtern. Dazu gehören u. a. Raster, Fangmodi, Layer und Hilfsliniengeometrie.

- [Koordinatensysteme](#)
- [Raster](#)
- [Fangfunktionen](#)
- [Layer](#)
- [Hilfsliniengeometrie](#)
- [Design-Director](#)
- [PDF-Unterlagen \(Underlays\)](#)
- [Seiteneinrichtungs-Assistent](#)
- [Schraffurmuster erstellen](#)
- [Zeichnungsvergleich](#)

## Koordinatensysteme

## Koordinatensysteme

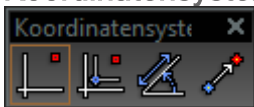
### Menü: Modi, Koordinatensystem



Es sind mehrere Arten von Koordinatensystemen verfügbar, zwischen denen Sie jederzeit wechseln können.

Beim Zeichnen einer Außenwand eines Hauses können Sie die erste Wand an einer absoluten Position beginnen. Jede weitere Wand wird jedoch durch Länge und Winkel in Bezug zur ersten Wand definiert, so dass sich hierfür die Verwendung von Polarkoordinaten anbietet. Um Wände in X- und Y-Abständen zu anderen Punkten zu platzieren, könnten Sie relative Koordinaten verwenden.

Sie können die Symbolleiste **Koordinatensystem** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Koordinatensystem** aktivieren.



Die manuelle Eingabe von Koordinaten erfolgt in die Koordinatenfelder, die sich in der rechten unteren Ecke des Bildschirms befinden. Siehe [Koordinatenfelder](#). Mit der Tastenkombination **<Umschalt+Tab>** können Sie zum ersten Koordinatenfeld springen. Drücken Sie anschließend die **<Tab>**-Taste, um zu den übrigen Feldern zu wechseln.

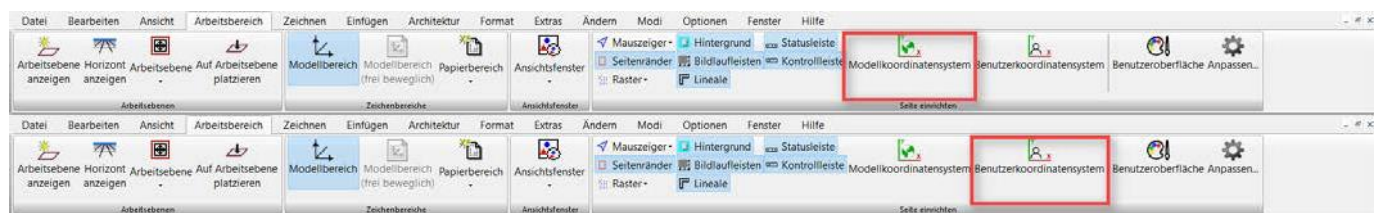
**Tipp:** Wenn vor den Koordinatenwert das \$-Zeichen gesetzt wird, bezieht sich der Wert auf eine absolute Koordinate; das @-Zeichen wird als relative Koordinate, das >-Zeichen als Polarkoordinate interpretiert.

Das Verhalten von Koordinatensystemen ist in 2D und 3D identisch. Bei der Arbeit in 3D muss Ihnen jedoch auch das Konzept von Arbeitsebenen vertraut sein. Siehe [3D-Koordinatensysteme](#) und [Arbeitsebenen](#).

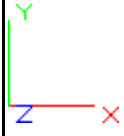
## Modellkoordinatensystem (MKS) und Benutzerkoordinatensystem (BKS)

# Modellkoordinatensystem (MKS) und Benutzerkoordinatensystem (BKS)

**Menü: Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol, Modellkoordinatensystem / Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol, Benutzerkoordinatensystem**



Die verschiedenen Koordinatensysteme in TurboCAD machen es leicht, sich verschiedenen Zeichnungsumgebungen anzupassen. So kann es z. B. einfacher sein, Polarkoordinaten zu verwenden, wenn man runde Objekte zeichnet.

<p>Das MKS (Modellkoordinatensystem) ist ein internes Koordinatensystem mit hoher Genauigkeit (10 Stellen hinter dem Komma) und einem absoluten Koordinatensystem. Sie können die Anzeige der MKS-Achsen aktivieren bzw. deaktivieren, indem Sie <b>Arbeitsbereich, Modellkoordinatensystem</b> (Multifunktionsleiste) bzw. <b>Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol, Modellkoordinatensystem</b> (Standardmenü) wählen. Sie können die Achsen des MKS auch einblenden, indem Sie unter <b>Optionen, Einstellungen</b> die Option <b>Modellkoordinatensystem anzeigen</b> wählen. Die Achsen werden dann in der unteren linken Ecke des Bildschirms angezeigt.</p> <p>Der Indikator des MKS stellt nicht den Ursprung dar, er gibt lediglich die Ausrichtung an.</p>	<p>MKS-Indikator</p>
<p>Das BKS (Benutzerkoordinatensystem) ist das System, in dem Sie arbeiten. Standardmäßig befindet sich das BKS an der gleichen Stelle wie das MKS (Modellkoordinatensystem), es kann jedoch verschoben werden. Sie können die Anzeige der BKS-Achsen aktivieren bzw. deaktivieren, indem Sie <b>Arbeitsbereich, Benutzerkoordinatensystem</b> (Multifunktionsleiste) bzw. <b>Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol, Benutzerkoordinatensystem</b> (Standardmenü) wählen. Sie können die Achsen des BKS auch einblenden, indem Sie unter <b>Optionen, Einstellungen</b> die Option</p>	<p>BKS-Indikator</p> 

**Benutzerkoordinatensystem anzeigen** wählen. Die Achsen werden dann an der Stelle des Ursprungs angezeigt.

Bei der Auswahl eines Objekts im Modus [2D-Auswahlwerkzeug](#) wird das BKS (und somit auch die Arbeitsebene) in das dem ausgewählten Objekt zugewiesene System geändert.

In jedem Koordinatensystem haben Sie ebenfalls die Option, entweder relative oder absolute Koordinaten zu verwenden. Der BKS-Indikator ist hilfreich, wenn Sie die Verschiebung des BKS anzeigen möchten.

Die Darstellung der Marker kann im Fenster **Programm einrichten** auf der Seite [Einstellungen](#) benutzerdefiniert eingestellt werden. Der MKS-Indikator wird immer in der unteren linken Ecke des Bildschirms angezeigt. Der BKS-Indikator wird am BKS-Ursprung eingeblendet.

Wenn Sie das [3D-Auswahlwerkzeug](#) verwenden, stehen im Kontextmenü des Auswahlrahmens und in der Kontrollleiste zwei Optionen zur Verfügung, die ausgewählte Objekte in Bezug zum BKS setzen (siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#)).

- **BKS mit Auswahlwerkzeug festlegen:** Verschiebt den BKS-Ursprung zum Bezugspunkt der Auswahl.



- **Auswahlwerkzeug nach BKS festlegen:** Verschiebt die Auswahl zum BKS-Ursprung (vergleichbar mit der Option [Auf Arbeitsebene platzieren](#) für 2D-Objekte).



**Hinweis:** Mit dem 2D-Auswahlwerkzeug wird immer das BKS (Arbeitsebene) zur Auswahl verschoben.

## Absolute Koordinaten

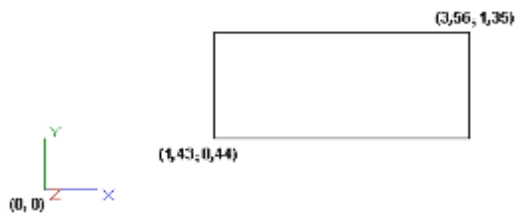
# Absolute Koordinaten

**Menü:** Modi, Koordinatensystem, Absolute Koordinaten

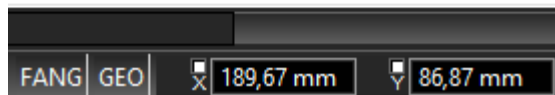
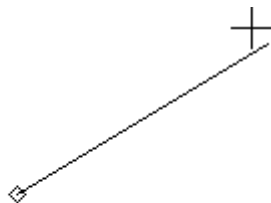
**Tastenkombination:** <A>, <Umschalt+A>



Kartesische Koordinaten (X, Y) relativ zum festen, absoluten Ursprung des Modellkoordinatensystems.



Sie können absolute X- und Y-Werte in die Koordinatenfelder eingeben.





# Relative Koordinaten

**Menü:** Modi, Koordinatensystem, Relative Koordinaten  
**Tastenkombination:** <R>, <Umschalt+R>



Kartesische Koordinaten (X, Y) relativ zu einem festgelegten Ursprung.

**Tipp:** Wenn Sie das @-Zeichen vor eine Koordinate setzen, wird sie als relative Koordinate interpretiert.

Der relative Ursprung kann während der Arbeit an ausgewählte Punkte verschoben oder aber als fester Ursprung definiert werden. Um einen festen relativen Ursprung zu definieren, öffnen Sie die Seite [Erweiterte Einstellungen](#) und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Fester relativer Ursprung**.

Der relative Ursprung ist durch ein rotes Quadrat gekennzeichnet. Sie können ihn jederzeit mit dem Befehl [Ursprung verschieben](#) (<Umschalt>+<L>) verschieben.

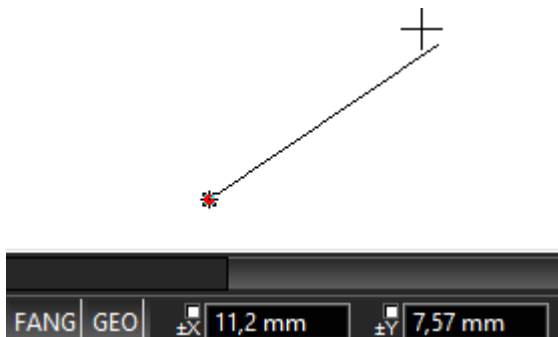


## Beweglicher relativer Ursprung



## Fester relativer Ursprung

Sie können relative X- und Y-Werte in die Koordinatenfelder eingeben. Die Symbole +/- geben an, dass der Abstand nicht absolut ist.



## Polarkoordinaten

# Polarkoordinaten

**Menü:** Modi, Koordinatensystem, Polarkoordinaten

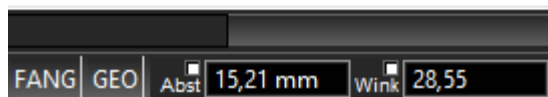
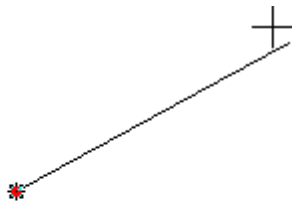
**Tastenkombination:** <P>, <Umschalt+P>



Polarkoordinaten (Länge und Winkel) relativ zu einem festgelegten Ursprung. Der relative Ursprung (beweglich oder fest) zeigt das gleiche Verhalten wie bei [Relative Koordinaten](#).

**Tipp:** Wenn Sie das >-Zeichen vor eine Koordinate setzen, wird sie als Polarkoordinate interpretiert.

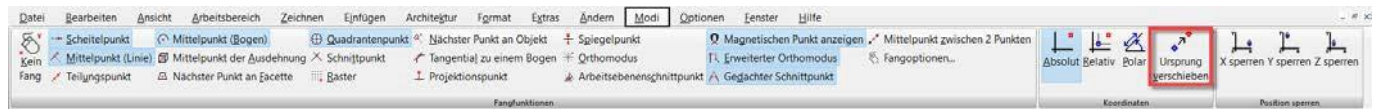
Sie können den Abstand und Winkel zum ausgewählten Punkt in die Koordinatenfelder eingeben.



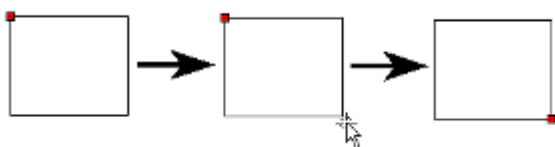
## Ursprung verschieben

# Ursprung verschieben

**Menü:** Modi, Koordinatensystem, Ursprung verschieben  
**Tastenkombination:** <L>, <Umschalt+L>



Verschiebt den relativen Ursprung bei relativen und Polarkoordinaten.

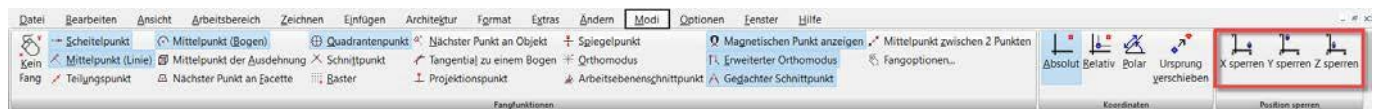


Um einen festen relativen Ursprung zu definieren, öffnen Sie die Seite [Erweiterte Einstellungen](#) und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Fester relativer Ursprung**.

## Koordinaten sperren

# Koordinaten sperren

**Menü:** Modi, Position X sperren / Position Y sperren / Position Z sperren



Wenn Sie den Mauszeiger über den Bildschirm bewegen, werden die Werte in den Koordinatenfeldern standardmäßig dynamisch aktualisiert. Sie können jedoch auch Werte eingeben und sperren, so dass sie nicht geändert werden.

Das Sperren von Koordinaten ist hilfreich, wenn Sie nur ein Feld sperren müssen. So können Sie zum Beispiel einen X-Wert sperren und damit festlegen, dass alle zukünftigen Punkte auf der vertikalen Linie platziert werden, die durch den X-Punkt verläuft.

**Warnung:** Stellen Sie sicher, dass Sie die Sperrung der Koordinaten nach Beenden Ihrer Arbeit wieder aufheben. Solange eine Koordinate gesperrt ist, steht nicht der übliche Bereich von Punkten zur Auswahl.

Um einen Wert zu sperren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen für das entsprechende Feld.

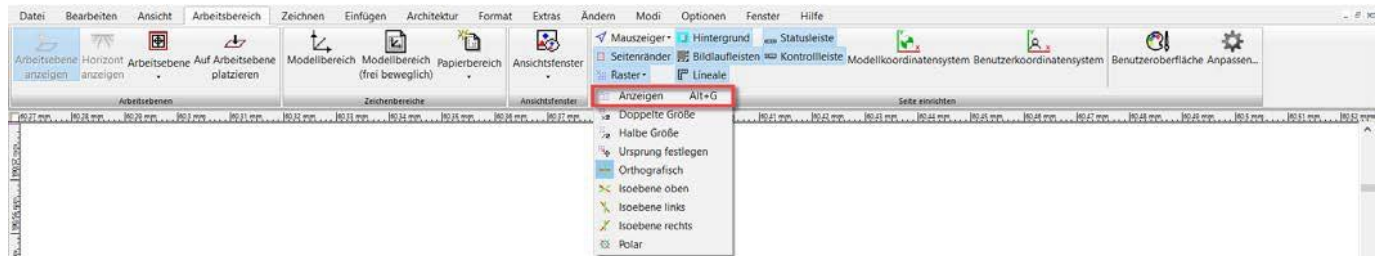


Sie können außerdem im Menü **Modi** die Optionen unter **Sperren** oder die Ein-Tasten- Kurzbefehle <X>, <Y> oder <Z> verwenden.

# Raster

# Raster

**Menü: Ansicht, Anzeige, Raster**



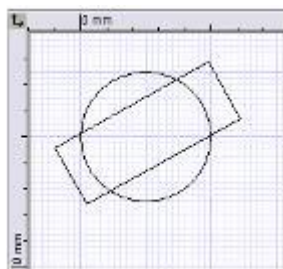
Das Raster ist eine visuelle Hilfe, die Sie beim Positionieren, Verschieben und bei der Größenanpassung von Objekten verwenden können. Mit dem Ein-Tasten-Kurzbefehl ([ETKs](#)) <G> und dem Fangmodus [Raster](#) können Sie Objekte mithilfe von Rasterpunkten genau positionieren.

Die Rasterwerkzeuge können über das Menü, die Symbolleiste **Raster** oder das Flyout-Symbol der Symbolleiste **Standard** aufgerufen werden:



Sie können die Symbolleiste **Raster** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Raster** aktivieren.

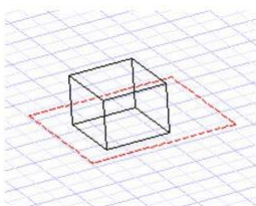
Das Raster kann ein Muster aus Linien, Kreuzen oder Punkten sein, das den Zeichenbereich in kartesische oder Polarkoordinaten unterteilt.



Sie können das Raster ein- oder ausblenden und die Anzeige des Rasters anpassen.

Wenn Sie die Lineale beim Arbeiten einblenden (über die Option **Lineale** auf der Seite [Desktop](#)), stellt das Raster eine Orientierungshilfe innerhalb der Zeichnung dar.

Bei der Arbeit in 3D wird das Raster auf der aktuellen [Arbeitsebene](#) eingeblendet.

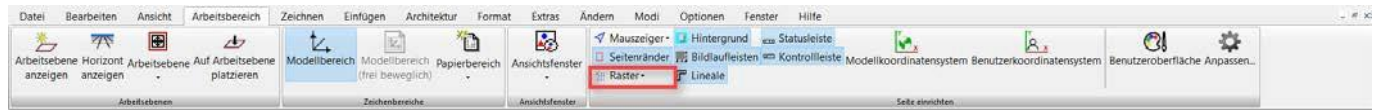


Die Eigenschaften des Rasters werden auf den Seiten [Raster](#) und [Erweitertes Raster](#) eingestellt.

## Raster anzeigen und bearbeiten

# Raster anzeigen und bearbeiten

**Menü: Ansicht, Anzeige, Raster**



Mit den Werkzeugen in diesem Menü und in der Symbolleiste **Raster** können Sie das Raster anzeigen, seine Größe festlegen und den Rasterursprung ändern.



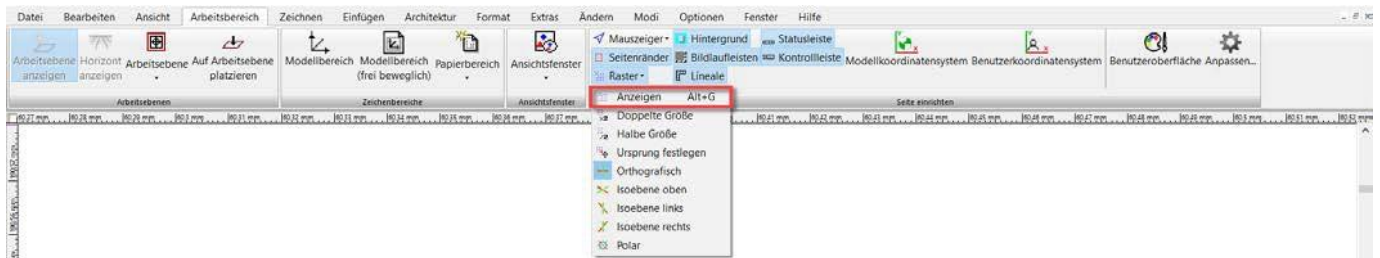
- [Polares Raster](#)
- [Isometrisches Raster](#)
- [Rasterursprung festlegen](#)
- [Raster halbieren](#)
- [Raster verdoppeln](#)
- [Raster anzeigen](#)

## Raster anzeigen

# Raster anzeigen

**Menü:** Ansicht, Anzeige, Raster, Anzeigen

**Tastenkombination:** <Alt+G>

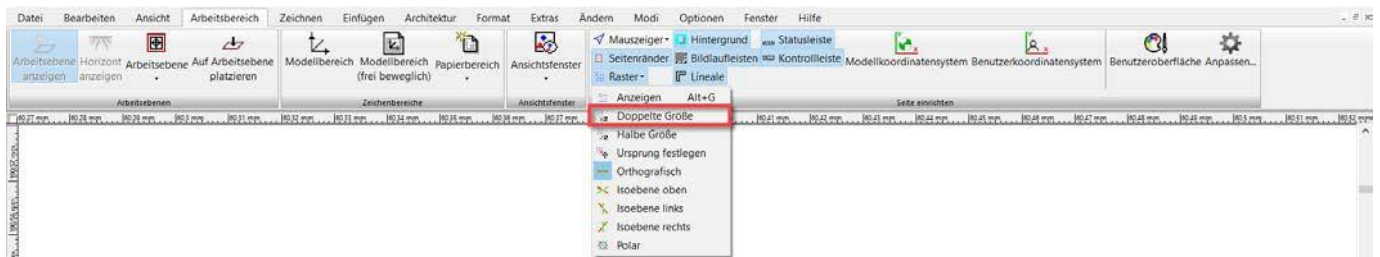


Blendet das Raster ein oder aus. Hierbei handelt es sich um einen Umschaltbefehl.

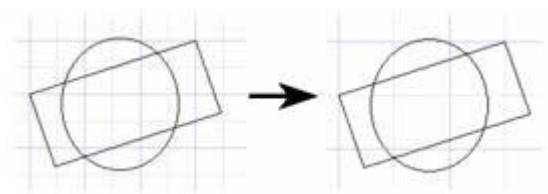
## Raster verdoppeln

# Raster verdoppeln

**Menü:** Ansicht, Anzeige, Raster, Doppelte Größe



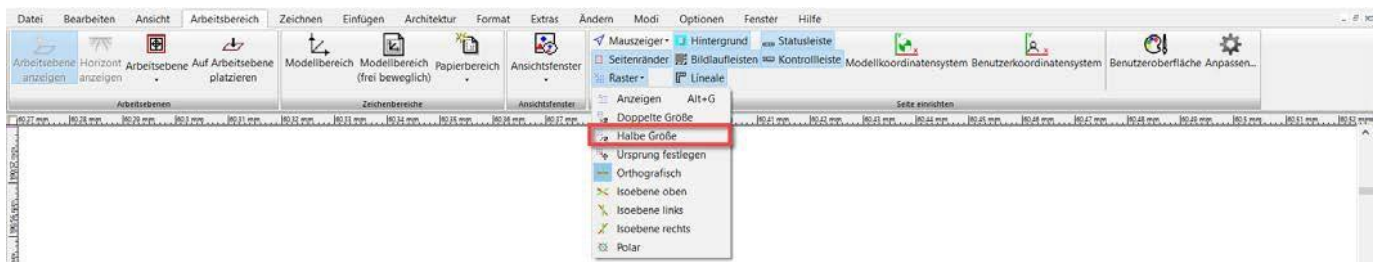
Verdoppelt den Rasterabstand, so dass die Rasterdichte geringer wird.



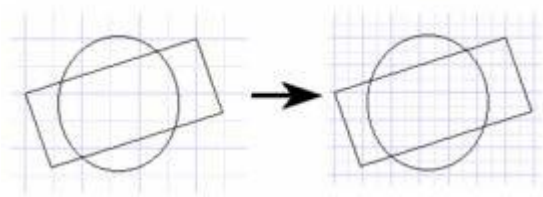
## Raster halbieren

# Raster halbieren

**Menü: Ansicht, Anzeige, Raster, Halbe Größe**



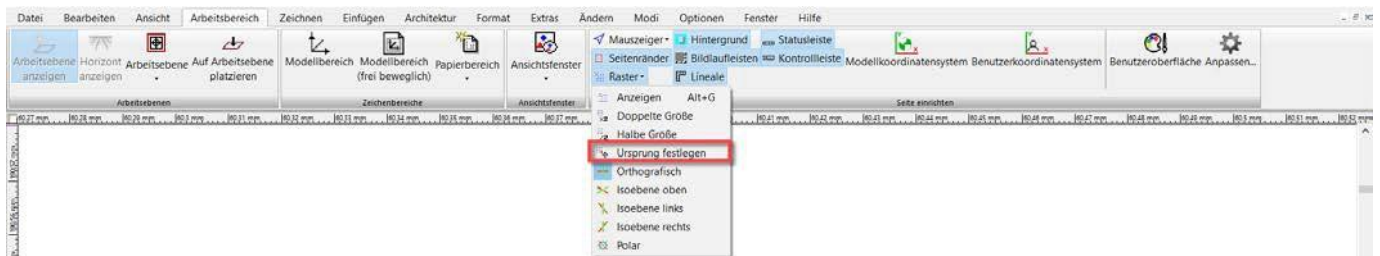
Halbiert den Rasterabstand, so dass die Rasterdichte erhöht wird.



## Rasterursprung festlegen

# Rasterursprung festlegen

**Menü: Ansicht, Anzeige, Raster, Ursprung festlegen**



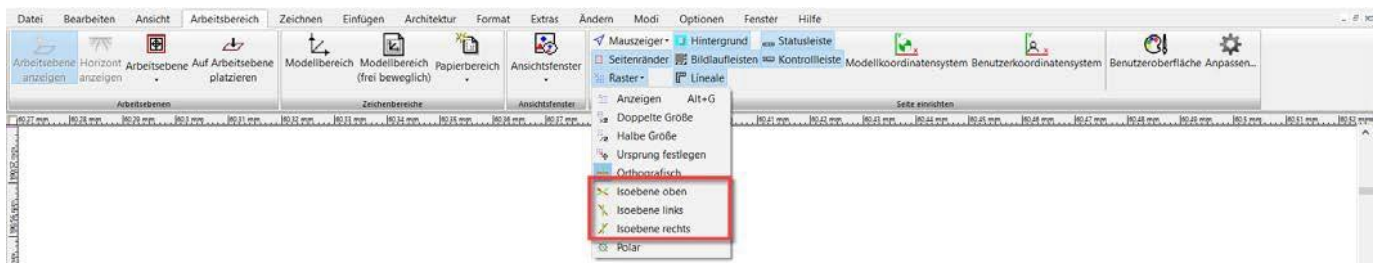
Wählen Sie den neuen Ursprung für das Raster aus, oder geben Sie die entsprechenden Koordinaten in die Koordinatenfelder ein. Mit dem Befehl **Ursprung festlegen** können Sie das Raster auf einen bestimmten Punkt ausrichten und anschließend zum Festlegen von Abständen verwenden.



## Isometrisches Raster

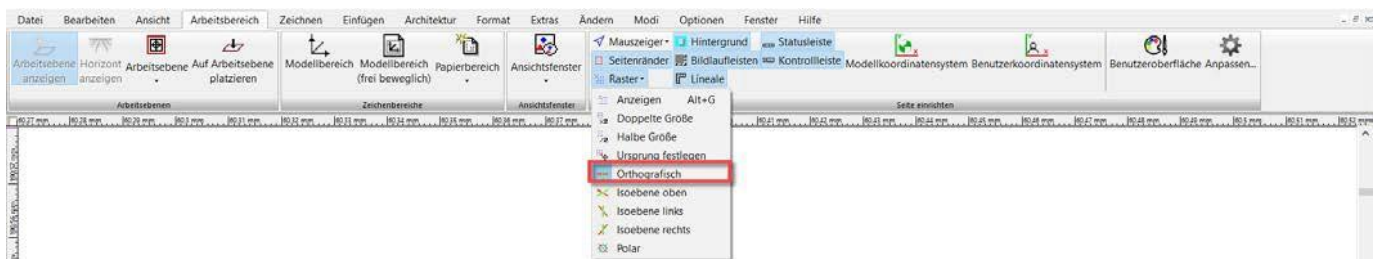
# Isometrisches Raster

**Menü: Ansicht, Anzeige, Raster, Isoebene oben/Isoebene links/Isoebene rechts**



Raster lassen in isometrischer Formation anordnen. Dabei sind drei Ausrichtungen (Isoebenen) möglich: oben, links und rechts.

Aktivieren Sie die Option **Orthografisch**, um die Ausrichtung des Rasters auf die Standardeinstellung zurückzusetzen.

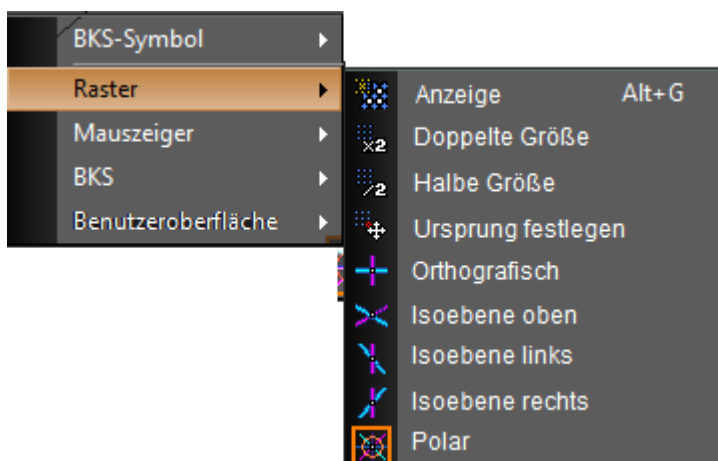
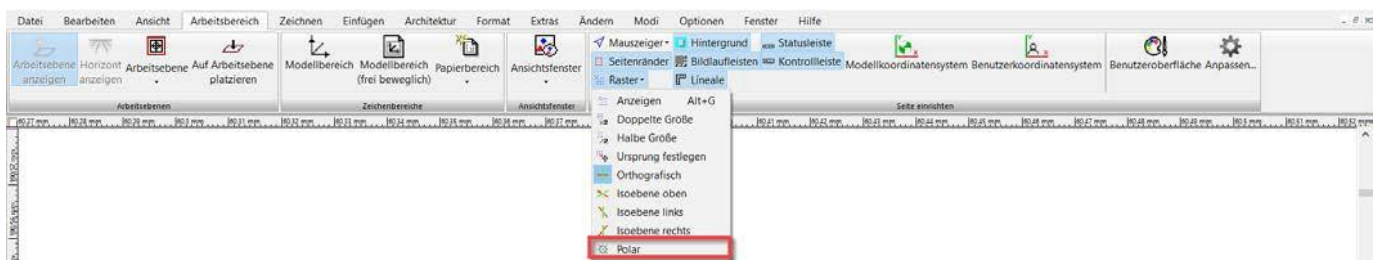


**Tipp:** Wenn ein isometrisches Raster aktiviert ist, lassen sich isometrische Kreise zeichnen.

## Polares Raster

# Polares Raster

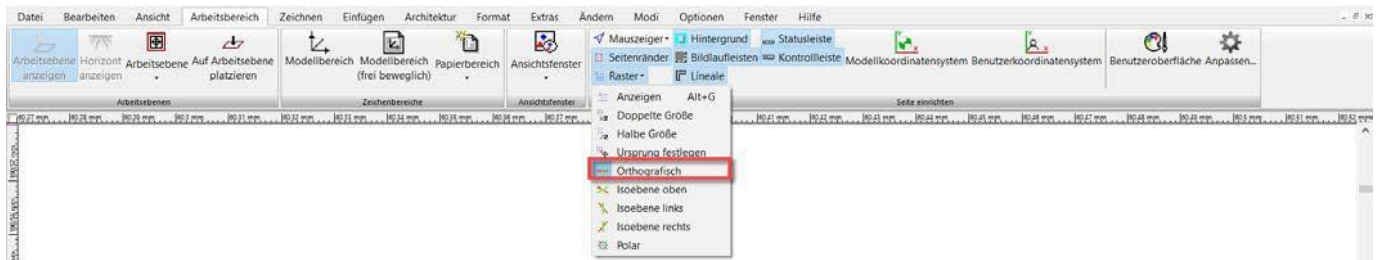
**Menü: Ansicht, Anzeige, Raster, Polar**





Raster lassen sich polar anordnen. Dabei gehen die Rasterpunkte vom Ursprung aus und werden anhand ihres radialen Abstands vom Ursprung und ihres Winkelabstands von der horizontalen Achse ausgerichtet.

Aktivieren Sie die Option **Orthografisch**, um die Ausrichtung des Rasters auf die Standardeinstellung zurückzusetzen.



## Raster drucken

# Raster drucken

Beim Drucken können Sie festlegen, ob das Raster als Teil der Zeichnung gedruckt werden soll. Das entsprechende Kontrollkästchen wird im Fenster **Seite einrichten** auf der Seite [Papier](#) aktiviert.

# Fangfunktionen

# Fangfunktionen

## Menü: Modi, Fangfunktionen



Die Fangfunktionen ermöglichen eine genaue Platzierung von Punkten mit dem Mauszeiger.

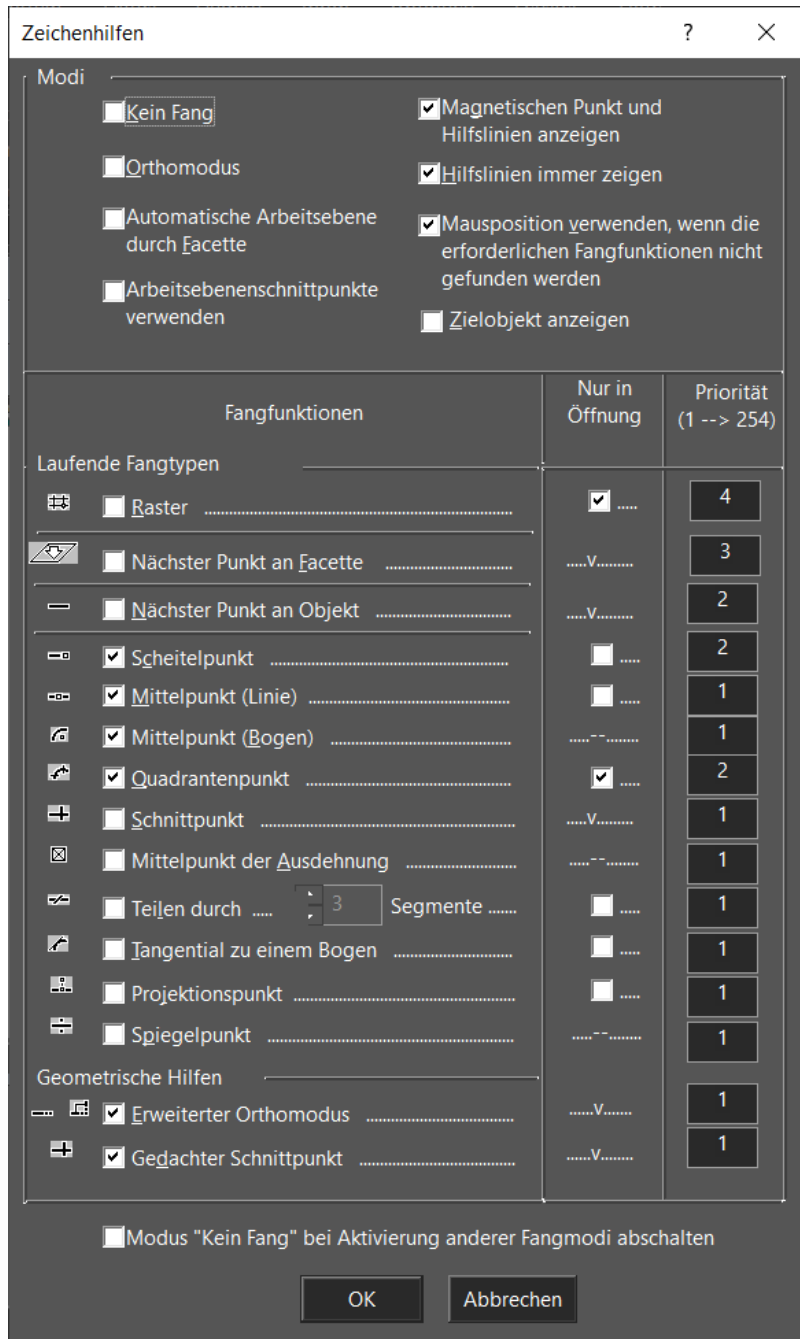
Anstatt Koordinaten oder eine Länge zur Definition des Linienendpunkts einzugeben, können Sie zum Beispiel einen Fang am Endpunkt oder Mittelpunkt einer vorhandenen Linie durchführen.

Mit dieser Symbolleiste werden laufende Fangmodi angezeigt und gesteuert. Der Kontextfang kann ungeachtet der aktivierten laufenden Fangmodi verwendet werden.

- [Fangeinstellungen](#)
- [Magnetischer Punkt](#)
- [Laufende Fangmodi und Kontextfang](#)
- [Fangmodi](#)

## Fangeinstellungen

# Fangeinstellungen



Das Fenster **Zeichenhilfen** enthält Optionen zum Festlegen von Fangfunktionen und den zugehörigen Prioritätsstufen. Sie öffnen dieses Fenster, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Schaltfläche **FANG** oder **GEO** neben den Koordinatenfeldern klicken.



## Modi

**Kein Fang:** Keine Fangfunktionen sind permanent aktiv.

**Orthomodus:** Die Maus kann nur horizontal und vertikal verschoben werden.

**Automatische Arbeitsebene durch Facette:** Die [Arbeitsebene](#) wird durch die Facette des Volumenkörpers, auf dem sich Ihr Mauszeiger befindet, eingestellt. *Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt.*

**Arbeitsebenenschnittpunkte verwenden:** Ermöglicht die Verwendung von Schnittpunkten und Kurven zwischen einem 3D-Objekt und der aktuellen Arbeitsebene als Fanghilfe. Siehe [Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt](#).

**Magnetischen Punkt und Hilfslinien anzeigen:** Wenn Sie sich in der Öffnung eines Fangpunktes befinden, wird ein Vorschau-Punkt angezeigt. Bei den relevanten Fangmodi (**Erweiterter Orthomodus** und **Gedachter Schnittpunkt**) erscheinen ebenfalls Hilfslinien.

**Hilfslinien immer zeigen:** Die Hilfslinien verbleiben nach dem Erscheinen auch dann auf dem Bildschirm, wenn sich der Mauszeiger außerhalb der Fangöffnung befindet.

**Mausposition verwenden, wenn die erforderlichen Fangfunktionen nicht gefunden werden:** Wenn Sie auf einen Punkt ohne Fangfunktion klicken, wird dieser Punkt trotzdem verwendet.

**Zielobjekt anzeigen:** Diese Funktion hebt Kanten für Fangvorgänge hervor, wenn Sie ein 3D-Objekt bewegen oder zwei 3D-Objekte miteinander verbinden.

## Laufende Fangtypen

Dabei handelt es sich um permanent aktive Fangmodi, im Gegensatz zu Fangmodi, die nur einmal verwendet werden.

## Nur in Öffnung

Die zugehörige Fangfunktion wird nur dann ausgeführt, wenn der Fangpunkt in der Fangöffnung liegt. Wenn sich mehrere Objekte innerhalb der Fangöffnung befinden, so gilt der nächste in Frage kommende Punkt als Fangpunkt, sofern nicht die **Priorität** aktiviert ist. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, muss der Fangpunkt selbst nicht innerhalb der Fangöffnung liegen.

Sie können den Radius der Fangöffnung unter **Größe der Öffnung** im Fenster **Programm einrichten** auf der Seite [Einstellungen](#) festlegen.

**Tipp:** Um die Fangöffnung beim Arbeiten anzuzeigen, wählen Sie **Arbeitsbereich, Mauszeiger, Öffnung**. Sie können aber auch das Kontrollkästchen **Fangöffnung anzeigen** auf der Seite [Einstellungen](#) aktivieren.

## Priorität

Legt fest, welcher Punkt Vorrang als Fangpunkt hat, wenn mehrere Punkte als Fangpunkte in Frage kommen. Der Wert 1 bedeutet höchste Priorität.

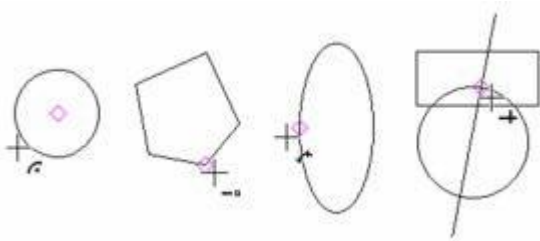
## Magnetischer Punkt

# Magnetischer Punkt

**Menü: Modi, Fangfunktionen, Magnetischen Punkt anzeigen**



Der magnetische Punkt ist der Indikator für die Fangposition. Die Anzeige des magnetischen Punkts hat den Nachteil, dass sie bei sehr großen Dateien oder sehr langsamen Computern relativ viel Zeit in Anspruch nehmen kann.



## Laufende Fangmodi und Kontextfang

# Laufende Fangmodi und Kontextfang

Fangmodi können permanent (bis zum Deaktivieren) oder temporär (einmalige Verwendung) gewählt werden. Laufende Fangmodi sind permanent. Fangmodi, die über das Kontextmenü oder die Ein-Tasten-Kurzbefehle (ETKs) aufgerufen werden, sind temporär.

- [Laufende Fangmodi](#)
- [Kontextfang](#)
- [ETKs](#)

## Laufende Fangmodi

# Laufende Fangmodi

### Menü: Modi, Fangfunktionen

Laufende Fangmodi sind im Gegensatz zu Einmal-Fangfunktionen, die über Ein-Tasten-Kurzbefehle (ETKs) und das Kontextmenü aufgerufen werden, permanent aktiv. Sie können laufende Fangmodi wie folgt aktivieren:

- Wählen Sie im Menü **Modi, Fangfunktionen** die entsprechende Menüoption aus.
- Klicken Sie in der Symbolleiste **Fangmodi** auf das entsprechende Symbol oder die entsprechende Symbolgruppe.



- Verwenden Sie das Fenster **Zeichenhilfen**. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Schaltfläche **FANG** oder **GEO** neben den Koordinatenfeldern, um dieses Fenster zu öffnen, und aktivieren Sie die entsprechenden Fangmodi.



- Verwenden Sie die entsprechenden Tastenkombinationen. Diese können Sie im Menü **Modi, Fang** anzeigen. Mit der Tastenkombination **<Umschalt+V>** wird zum Beispiel der Fangmodus **Scheitelpunkt** aktiviert.

**Hinweis:** Laufende Fangmodi sind mit Vorsicht zu verwenden. Wenn Sie zum Beispiel nur den Fangmodus **Scheitelpunkt** aktiviert haben, können Sie außer Scheitelpunkten keine anderen Punkte auswählen.

Sie können alle laufenden Fangmodi temporär deaktivieren, indem Sie auf die Schaltfläche **FANG** neben den Koordinatenfeldern klicken. Wenn die Schaltfläche abgeblendet ist, sind die laufenden Fangmodi deaktiviert. Klicken Sie erneut auf diese Schaltfläche, um die Fangmodi zu aktivieren.

Die Schaltfläche **GEO** hat die gleiche Funktion bei geometrischen Hilfen (Erweiterter Orthomodus, Gedachter Schnittpunkt und Magnetischen Punkt anzeigen).

Normalerweise ist es am besten, **FANG** und **GEO** gleichzeitig zu deaktivieren.

## Kontextfang

# Kontextfang

Falls Sie eine bestimmte Fangfunktion nur einmal und nicht ständig verwenden möchten, steht Ihnen der Kontextfang zur Verfügung. Dabei handelt es sich um so genannte "Einmal-Fang"-Funktionen, die Sie im Kontextmenü unter **Fang** auswählen können. Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Kontextfang über [ETKs](#) (ETK, Tastaturbefehl) aufzurufen.

## ETKs

# ETKs

Ein-Tasten-Kurzbefehle (ETKs) sind Tastaturbefehle, mit denen eine Funktion oder ein Fangmodus schnell aufgerufen werden kann. ETKs werden durch die Einstellungen der Fangöffnung beeinflusst. Falls der gesuchte Fangmodus oder -typ nicht innerhalb der [Fangeinstellungen](#) vorhanden ist und die Verwendung der Fangöffnung aktiviert ist, findet kein Fang bei Verwendung der ETKs statt.

Um einen ETK zum Fangen zu verwenden, platzieren Sie den Mauszeiger auf das gewünschte Objekt und drücken die entsprechende Taste. Platzieren Sie den Mauszeiger zum Beispiel auf eine beliebige Stelle einer Linie, und drücken Sie `<M>`, um den [Fang am Mittelpunkt der Linie](#) durchzuführen.

Folgende ETKs sind für Fangmodi verfügbar:

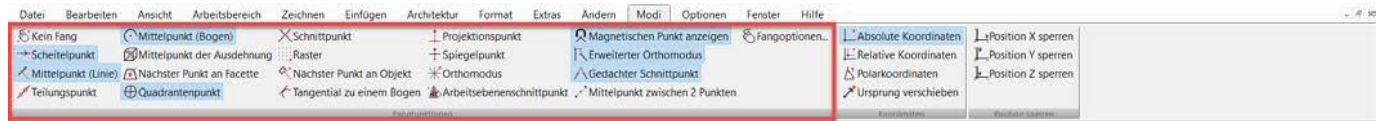
- `<C>` - Mittelpunkt (Bogen). Fang am Mittelpunkt eines Bogens, Kreises oder einer Ellipse.
- `<G>` - Raster. Fang am nächsten Rasterpunkt.
- `<H>` - Spiegelpunkt. Fang an einem Objekt und Spiegelung.
- `</>` - Schnittpunkt. Fang am Schnittpunkt zweier Objekte.
- `<J>` - Projektionspunkt. Fang an einem Objekt und Projektion.
- `<M>` - Mittelpunkt (Linie)
- `<N>` - Nächster Punkt an Objekt. Fang an dem Punkt, der dem Mauszeiger am nächsten liegt.
- `<Q>` - Quadrantenpunkt. Fang bei 0°, 90°, 180° oder 270° auf einem Kreis, Bogen oder einer Ellipse.
- `<S>` - Kein Fang.
- `<V>` - Scheitelpunkt. Fang an Endpunkten von Linien und Bögen.

**Hinweis:** Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich ETKs leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist. Um einen ETK zu verwenden, müssen Sie die `<Alt>`-Taste gedrückt halten. So hatz. B. der Fangmodus [Fang am Mittelpunkt \(Bogen\)](#) im LTE-Arbeitsbereich den Ein-Tasten-Kurzbefehl `<Alt>+<C>`.

## Fangmodi

# Fangmodi

### Menü: Modi, Fangfunktionen



In diesem Abschnitt werden alle verfügbaren Fangmodi und geometrischen Hilfen aufgeführt. Bei den Fangmodi, die über die Symbolleiste **Fangmodi** oder im Menü aufgerufen werden, handelt es sich um laufende Fangmodi (diese sind permanent aktiv, bis sie wieder deaktiviert werden). Bei Aufruf über einen [ETKs](#) (ETK) oder über das Kontextmenü gelten sie nur für einen Fangvorgang.

**Hinweis:** Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich ETKs leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist. Um einen ETK zu verwenden, müssen Sie die <Alt>-Taste gedrückt halten. So hatz. B. der Fangmodus **Mittelpunkt (Bogen)** im LTE- Arbeitsbereich den Ein-Tasten-Kurzbefehl <Alt>+<C>.

- [Kein Fang](#)
- [Fang am Scheitelpunkt](#)
- [Fang am Mittelpunkt \(Linie\)](#)
- [Fang am Teilungspunkt](#)
- [Fang am Mittelpunkt \(Bogen\)](#)
- [Fang am Mittelpunkt der Ausdehnung](#)
- [Fang am nächsten Punkt an Facette](#)
- [Fang am Quadrantenpunkt](#)
- [Fang am Schnittpunkt](#)
- [Fang am Raster](#)
- [Fang am nächsten Punkt an Objekt](#)
- [Fang tangential zu einem Bogen](#)
- [Fang am Projektionspunkt](#)
- [Fang am Spiegelpunkt](#)
- [Fang im Orthomodus](#)
- [Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt](#)
- [Magnetischen Punkt anzeigen](#)
- [Erweiterter Orthomodus](#)
- [Gedachter Schnittpunkt](#)
- [Fang am Mittelpunkt zwischen 2 Punkten](#)



## Kein Fang

# Kein Fang

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Kein Fang

**ETK:** <S>



Deaktiviert alle Fangmodi. Außerhalb der Fangmodi werden Punkte einfach durch Klicken auf die gewünschte Position oder durch Eingabe der Punktkoordinaten in die Kontrollleiste oder die Koordinatenfelder definiert.

## Fang am Scheitelpunkt

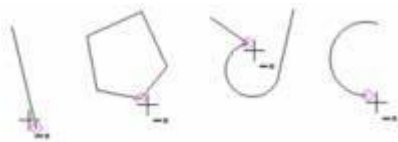
# Fang am Scheitelpunkt

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Scheitelpunkt

**ETK:** <V>



Fang am nächstgelegenen Scheitelpunkt. Ein Scheitelpunkt kann ein Endpunkt einer Linie oder eines Liniensegments, eine Ecke eines Polygons oder ein Endpunkt eines Bogens oder einer Kurve sein.



## Fang am Mittelpunkt (Linie)

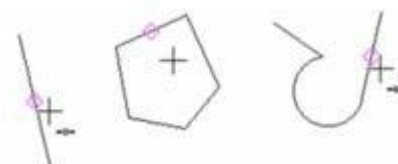
# Fang am Mittelpunkt (Linie)

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Mittelpunkt (Linie)

**ETK:** <M>



Fang am Mittelpunkt einer Linie oder eines Liniensegments.



## Fang am Teilungspunkt

# Fang am Teilungspunkt

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Teilungspunkt

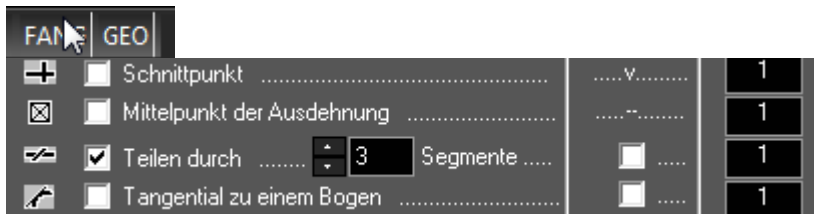
**ETK:** <D>



Fang an einem der Teilungspunkte eines Bogens oder Liniensegments.



Die Standardanzahl von Segmenten ist 3. Sie können diese Anzahl aber im Fenster **Zeichenhilfen** im Feld **Segmente** ändern. Sie öffnen dieses Fenster, indem Sie mit der rechten Maustaste auf die Schaltfläche **FANG** oder **GEO** neben den Koordinatenfeldern klicken.



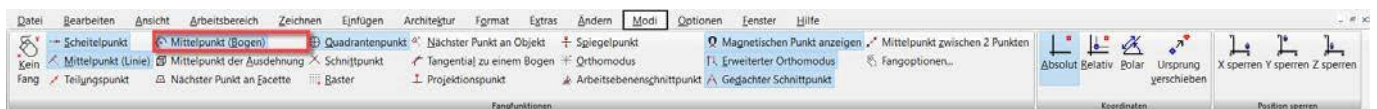
**Tipp:** Sie können Bögen und Liniensegmente auch während der Knotenbearbeitung teilen. Wählen Sie dazu die Option *Segment teilen* oder *Bogen teilen* aus dem Kontextmenü. Siehe [Bearbeitungswerkzeug](#).

## Fang am Mittelpunkt (Bogen)

# Fang am Mittelpunkt (Bogen)

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Mittelpunkt (Bogen)

**ETK:** <C>



Fang am Mittelpunkt eines Bogens, Kreises oder einer Ellipse.



## Fang am Mittelpunkt der Ausdehnung

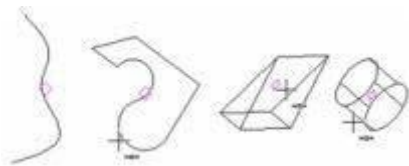
# Fang am Mittelpunkt der Ausdehnung

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Mittelpunkt der Ausdehnung

**ETK:** <E>



Fang am Mittelpunkt eines 2D- oder 3D-Objekts. Dabei handelt es sich um den Mittelpunkt des rechteckigen Begrenzungsrahmens (2D) oder Quaders (3D), der das ausgewählte Objekt umschließt.



## Fang am nächsten Punkt an Facette

# Fang am nächsten Punkt an Facette

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Nächster Punkt an Facette



Fang am nächstgelegenen Punkt auf einer Facette oder an der Projektion dieses Punkts auf die aktuelle Arbeitsebene.

## Fang am Quadrantenpunkt

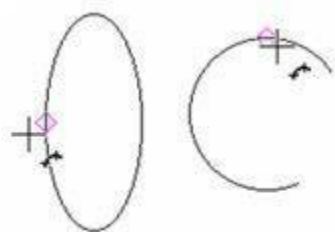
# Fang am Quadrantenpunkt

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Quadrantenpunkt

**ETK:** <Q>



Fang am nächstgelegenen Quadrantenpunkt (bei 0°, 90°, 180° oder 270°) auf einem Kreis, Bogen oder einer Ellipse.



## Fang am Schnittpunkt

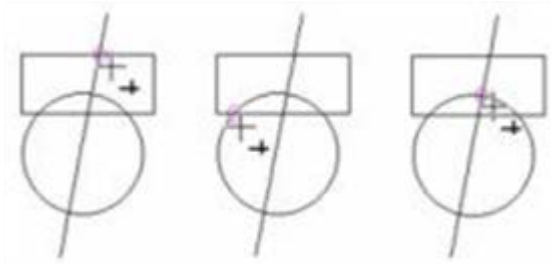
# Fang am Schnittpunkt

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Schnittpunkt

**ETK:** <I>



Fang am Schnittpunkt zweier Objekte.



## Fang am Raster

# Fang am Raster

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Raster

**ETK:** <G>



Fang am nächsten Rasterpunkt. Siehe [Raster](#).

**Tipp:** Weitere Informationen zu den Rastereinstellungen finden Sie [hier](#).

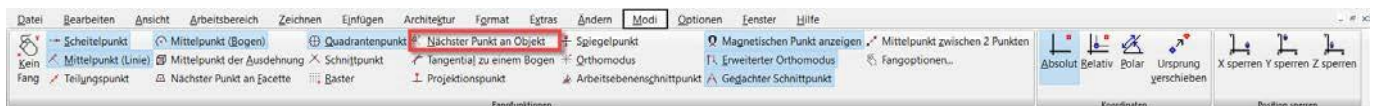
Wenn im Fenster unter [Erweitertes Raster](#) die **Rasterdichte** auf einen Wert größer als 1 eingestellt ist, werden auch unsichtbare Rasterlinien von diesem Fangmodus erfasst.

## Fang am nächsten Punkt an Objekt

# Fang am nächsten Punkt an Objekt

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Nächster Punkt an Objekt

**ETK:** <N>



Fang an dem Punkt, der dem Mauszeiger auf einem Objekt innerhalb der Fangöffnung am nächsten liegt.

## Fang tangential zu einem Bogen

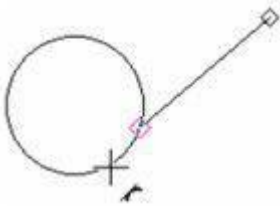
# Fang tangential zu einem Bogen

**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Tangential zu einem Bogen

**ETK:** <T>



Fang an einem Tangentialpunkt auf einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse, relativ zum vorherigen Punkt.



## Fang am Projektionspunkt

# Fang am Projektionspunkt

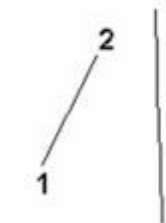
**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Projektionspunkt

**ETK:** <J>

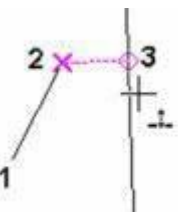


Verwendet als Fanghilfe einen Punkt, der das Bild einer senkrechten Projektion des zuletzt gezeichneten Punkts auf ein ausgewähltes Objekt ist.

In diesem Beispiel ist die Linie rechts die Projektionslinie. Punkt 2 ist der zuletzt gezeichnete Punkt, wenn Linie 1-2 erstellt wird.

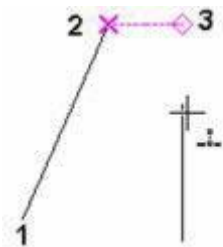


Aktivieren Sie den Fangmodus **Projektionspunkt** und bewegen Sie den Mauszeiger entlang der Projektionslinie. Punkt 3 ist der Fangpunkt, der durch senkrechte Projektion von Punkt 2 entstanden ist.

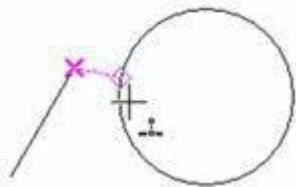


Der Fangpunkt braucht nicht auf der Projektionslinie zu liegen, sondern kann sich auf der Verlängerung der Projektionslinie befinden.

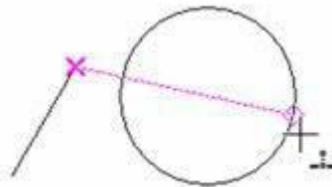




Im Fall eines Kreises liegt der Projektionspunkt auf der vom Kreismittelpunkt ausgehenden Radiuslinie. Wenn der Kreis auf der linken Seite ausgewählt wird, liegt der Fangpunkt links.



Wenn der Kreis auf der rechten Seite ausgewählt wird, liegt der Fangpunkt rechts.



## Fang am Spiegelpunkt

# Fang am Spiegelpunkt

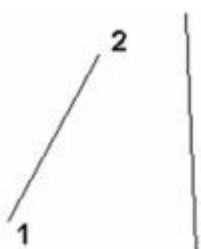
**Menü:** Modi, Fangfunktionen, Spiegelpunkt

ETK: <H>

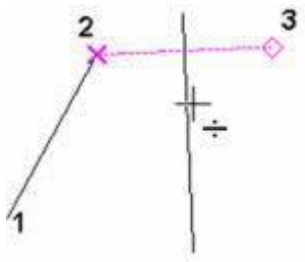


Verwendet als Fanghilfe den Spiegelpunkt des zuletzt gezeichneten Punkts in Bezug auf ein ausgewähltes Objekt.

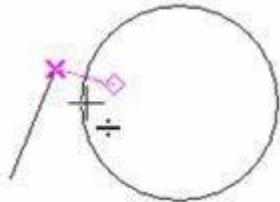
In diesem Beispiel ist die Linie rechts die Spiegelachse. Punkt 2 ist der zuletzt gezeichnete Punkt, wenn Linie 1-2 erstellt wird.



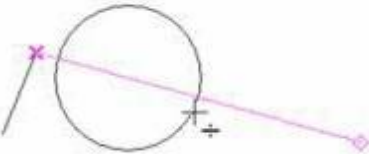
Aktivieren Sie den Fangmodus **Spiegelpunkt** und bewegen Sie den Mauszeiger entlang der Spiegelachse. Punkt 3 ist der Fangpunkt.



In manchen Fällen ist es wichtig, wo Sie das Spiegelobjekt auswählen. Wenn der Kreis auf der linken Seite ausgewählt wird, liegt der Spiegelpunkt auf der gegenüberliegenden Seite.



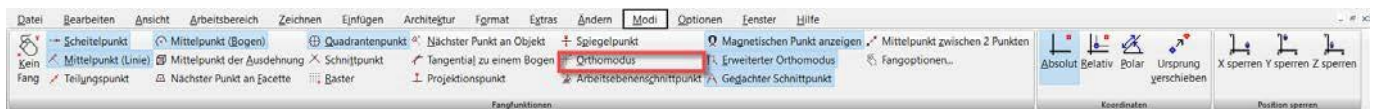
Wenn der Kreis auf der rechten Seite ausgewählt wird, liegt der Spiegelpunkt auf der gegenüberliegenden Seite.



## Fang im Orthomodus

# Fang im Orthomodus

**Menü: Modi, Fangfunktionen, Orthomodus**  
**ETK: <Umschalt>**

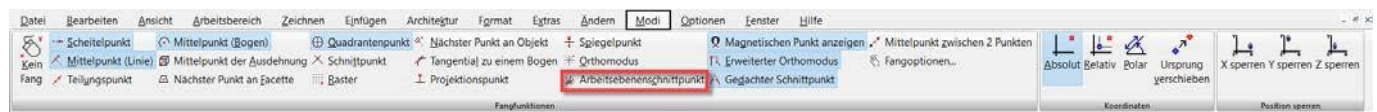


In diesem Modus kann der Mauszeiger nur horizontal oder vertikal verschoben werden.

## Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt

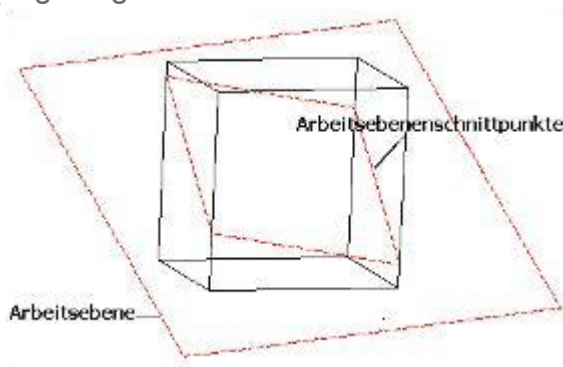
# Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt

Menü: Modi, Fangfunktionen, Arbeitsebenenschnittpunkt

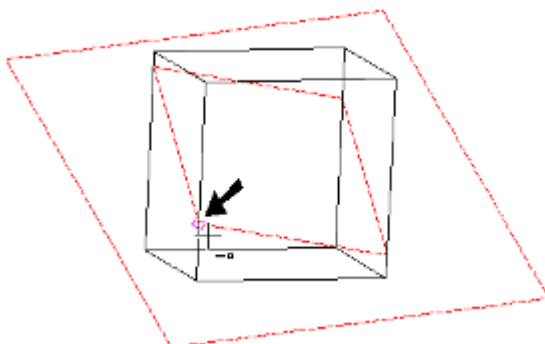


Der Fang erfolgt an Schnittkurven zwischen 3D-Objekten und der aktuellen [Arbeitsebene](#).

1. Die [Arbeitsebene](#) muss angezeigt werden. Die [Schnittlinien](#) müssen ebenfalls angezeigt werden.



2. Aktivieren Sie **Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt** sowie die Fangfunktionen, die Sie für die Schnittlinien und -kurven verwenden möchten. In diesem Fall ist die Fangfunktion [Fang am Scheitelpunkt](#) aktiv. Der Fang ist daher am Endpunkt der Schnittlinie möglich.

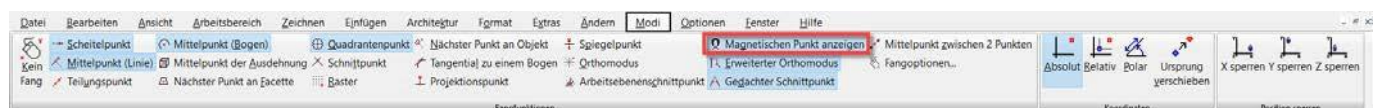


**Hinweis:** Die Funktion **Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt** funktioniert auch mit 2D-Objekten (Bögen, Kurven, Polylinien), die nicht beide auf der XY-Ebene der aktuellen Arbeitsebene/des BKS (Benutzerkoordinatensystems) liegen.

## Magnetischen Punkt anzeigen

# Magnetischen Punkt anzeigen

Menü: Modi, Fangfunktionen, Magnetischen Punkt anzeigen



Wenn Sie diese Option verwenden, wird ein rautenförmiger Punkt für die Position aller laufender Fangmodi angezeigt. Siehe [Magnetischer Punkt](#).



## Erweiterter Orthomodus

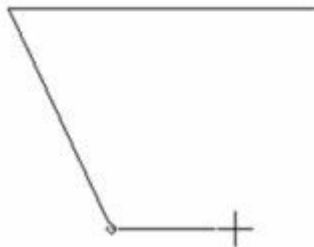
# Erweiterter Orthomodus

### Menü: Modi, Fangfunktionen, Erweiterter Orthomodus

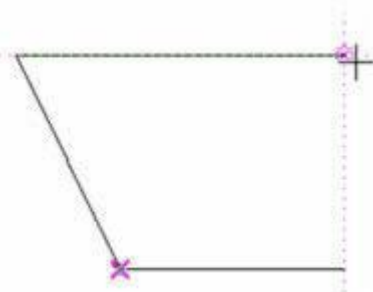


Fang an Punkten, die orthogonal zu vorhandenen Punkten liegen. Die Option [Magnetischen Punkt anzeigen](#) muss aktiviert sein.

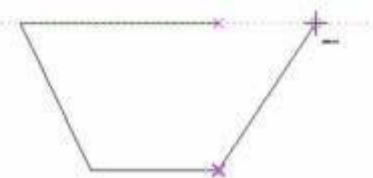
1. Beginnen Sie mit einer Polylinie mit zwei linearen Segmenten und fügen Sie anschließend das dritte Segment wie folgt ein:



2. Um das dritte Segment abzuschließen, halten Sie den Mauszeiger zunächst über den Anfangspunkt. Es wird eine Hilfslinie angezeigt, die von diesem Punkt aus vertikal verlängert wird. Sie können Punkte entlang dieser Linie fangen.



3. Von diesem Punkt aus können auch horizontale Hilfslinien verlängert werden, wenn sich der Mauszeiger rechts oder links davon befindet.



**Hinweis:** Wenn die Option *Hilfslinien immerzeigen* im Fenster [Zeichenhilfen](#) aktiviert ist, werden auch dann Hilfslinien angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger davon weg bewegen.

## Gedachter Schnittpunkt

# Gedachter Schnittpunkt

**Menü: Modi, Fangfunktionen, Gedachter Schnittpunkt**

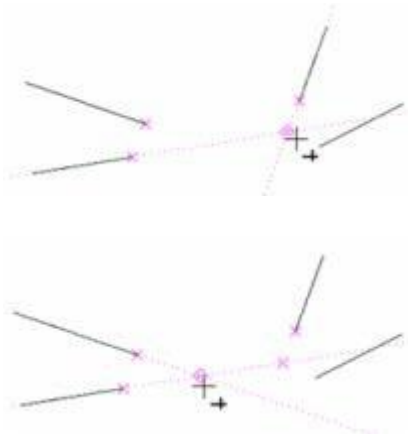


Für den Fang wird ein Punkt verwendet, der einen möglichen Schnittpunkt zweier Linien darstellt. Die beiden Linien durch eine Hilfslinie bis zu diesem Punkt verlängert. Die Option [Magnetischen Punkt anzeigen](#) muss aktiviert sein.

4. Starten Sie mit Linien, deren Verlängerungen aufeinander treffen (nicht parallel). Wenn Sie mit dem Mauszeiger über eine Linie fahren, wird der Endpunkt der entsprechenden Linie markiert.

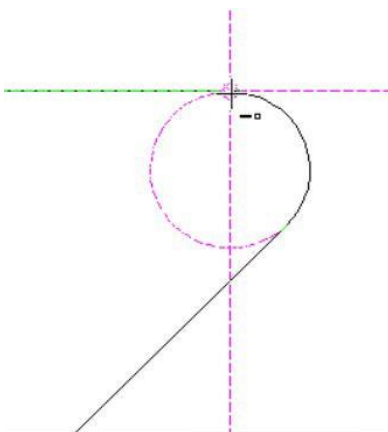


5. Wenn Sie mit dem Mauszeiger über einen gedachten Schnittpunkt fahren, erscheinen Hilfslinien ausgehend von den Originallinien, deren Schnittpunkt markiert wird



**Hinweis:** Wenn die Option *Hilfslinien immerzeigen* im Fenster [Zeichenhilfen](#) aktiviert ist, werden auch dann Hilfslinien angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger davon weg bewegen.

Der gedachte Schnittpunkt funktioniert für Objekte der Entwurfspalette.



## Fang am Mittelpunkt zwischen 2 Punkten

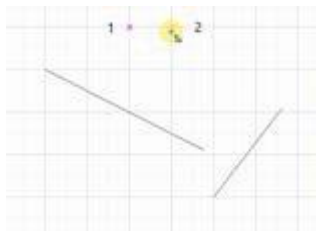
# Fang am Mittelpunkt zwischen 2 Punkten

**Menü: Modi, Fangfunktionen, Mittelpunkt zwischen 2 Punkten**

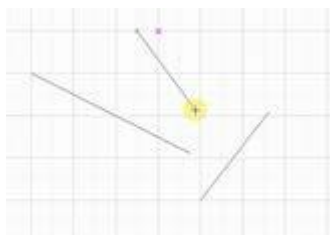


Fang am Mittelpunkt zwischen zwei nacheinander ausgewählten Punkten.

1. Aktivieren Sie die Funktion und wählen Sie nacheinander zwei Punkte aus.



2. Der Fang findet am Mittelpunkt zwischen den ausgewählten Punkten statt.



# Layer

# Layer

## Menü: Optionen, Zeichnung einrichten, Layer



Layer sind virtuelle Schichten einer Zeichnung, die den transparenten Zeichenbögen beim traditionellen Entwerfen entsprechen. Mithilfe der Layer können Sie die Objekte der Zeichnung nach Typ, Reihenfolge der Erstellung oder einem anderen geeigneten Kriterium sortieren. Außerdem können Sie bestimmte Objekte schützen, so dass sie nicht bearbeitet oder gelöscht werden können.

**Hinweis:** Mit den Layern wird nicht gesteuert, welchen Platz die Objekte im Objektstapel bezüglich ihrer Erstellung einnehmen. Wenn Sie den Layer eines Objekts ändern, wird dadurch nicht die Position des Objekts im Objektstapel geändert. Siehe [Objekte stapeln](#).

Es gibt zwei weitere Wege, um Layer zu erstellen und zu bearbeiten. Zum einen über den [Layer-Manager](#), zum anderen über die [Design-Director-Palette](#) (nur von TurboCAD Pro & Platinum unterstützt). Mit beiden Optionen können Sie auf die Layer-Hauptfunktionen zugreifen.


- [Layer einrichten](#)
- [Layer von Gruppen und Blöcken](#)
- [Layergruppen](#)
- [Layersortierung](#)
- [Layer und Eigenschaften bearbeiten](#)

## Layer einrichten

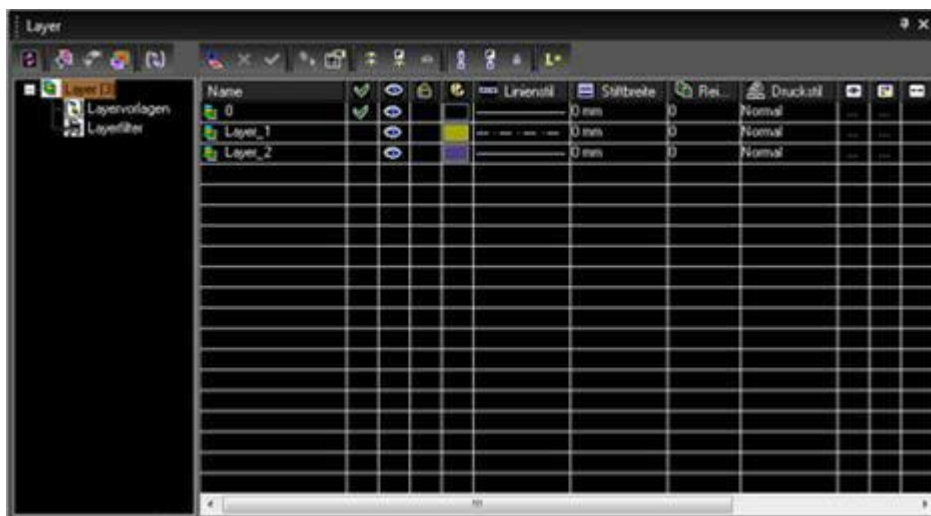
# Layer einrichten

### Menü: Format, Layer



Es gibt im Wesentlichen zwei Wege, um Layer zu erstellen und zu bearbeiten. Öffnen Sie den Layer-Manager über den Menübefehl **Format, Layer** oder klicken Sie in der Symbolleiste **Eigenschaften** auf das Symbol . Dies öffnet das Fenster **Layer**.

In diesem Fenster lassen sich Layer erstellen, jedem Layer Eigenschaften zuweisen und Layer organisieren. Das Dialogfeld ist in zwei Bereiche aufgeteilt.



Im ersten Fensterteil wird die Baumstruktur mit den Layerfiltern und Layervorlagen angezeigt. Der zweite Fensterteil enthält die Layer, die sich vom in der Baumstruktur ausgewählten Element ableiten bzw. dadurch gesteuert werden. Der oberste Punkt der Baumstruktur steuert und zeigt alle Layer in der Zeichnung an.

Layer 0 ist der Standardlayer. Sofern kein anderer Layer erstellt und aktiviert wurde, werden alle Objekte auf diesem Layer platziert. Der Layer **\$CONSTRUCTION** wird beim Erstellen einer [Hilfsliniengeometrie](#) und der Layer **\$CONSTRAINTS** wird beim Erstellen von [Zwangsbedingungen](#) erstellt. Das Löschen dieser Standardlayer bzw. das Ändern der Eigenschaften von automatisch erstellten Layern ist möglich.

**Layergruppe:** Siehe [Layergruppen](#).

**Spalten im Fenster Layer:** Verwenden Sie die horizontale Bildlaufleiste, um alle Spalten anzuzeigen. Sie können die Liste sortieren, indem Sie auf eine beliebige Spaltenüberschrift klicken. Die Liste wird dann nach dem ausgewählten Parameter sortiert.

- **Sichtbarkeit (Augensymbol):** Aktivieren Sie diese Kontrollkästchen, um Objekte auf dem Layer einzublenden.
- **Sperren (Schlosssymbol):** Aktivieren Sie diese Kontrollkästchen, um den Schreibschutz des Layers zu aktivieren, so dass Objekte nicht bearbeitet oder gelöscht werden können. Sie können einem gesperrten Layer Objekte über die Dropdown-Liste **Layer** in der Symbolleiste **Eigenschaften** hinzufügen.
- **Farbe:** Wählen Sie die Farbe des Layers in der Dropdown-Liste aus, um diese Farbe zu definieren. (Sie können auch auf **OK** klicken.) Die Standardfarbe ist Schwarz. Objekten

wird die Farbe des Layers zugewiesen, wenn die Farbe in den Objekteigenschaften auf **Durch Layer** eingestellt ist.

- **Linienstil:** Wählen Sie den Linienstil in der Dropdown-Liste aus, um diesen Linienstil festzulegen. Objekten wird der Linienstil des Layers zugewiesen, wenn der Linienstil in den Objekteigenschaften auf **Durch Layer** eingestellt ist.
- **Stiftbreite:** Wählen Sie die Stiftbreite in der Dropdown-Liste aus, um diesen Linienstil festzulegen. Objekten wird die Stiftbreite des Layers zugewiesen, wenn die Stiftbreite in den Objekteigenschaften auf **Durch Layer** eingestellt ist.
- **Reihenfolge:** Legt die Reihenfolge fest, in der Layer gezeichnet werden. Mit der Reihenfolge können bestimmte Objektkategorien vor andere gesetzt werden. Objekte, die auf höheren Layern gezeichnet werden, befinden sich "über" Objekten auf niedrigeren Layern. Die Reihenfolgenummer ist zu Beginn auf 0 eingestellt. Layer mit derselben Reihenfolgenummer werden alphanumerisch sortiert. Die höchste Reihenfolgenummer lautet 32767.

**Warnung:** Die Befehle *In den Vordergrund* und *In den Hintergrund* (siehe [Objekte stapeln](#)) funktionieren nicht wie erwartet, wenn sich die Objekte auf verschiedenen Layern befinden und die Layer unterschiedliche Werte für die **Reihenfolge** haben.

- **Druckstil:** Definiert den Druckstil, der von Objekten auf diesem Layer verwendet wird. Siehe [Druckstile](#).

**AF-Spalten im Layer-Fenster:** Zusätzlich zu den Hauptspalten im Layer-Fenster befinden sich fünf Spalten mit der Präfix AF. AF steht für Ansichtsfenster. Diese Spalten werden verwendet, um zu steuern, wie Objekte innerhalb eines ausgewählten Arbeitsfensters erscheinen.



Die Spalten sind: **AF Sichtbar**, **AF Farbe**, **AF Linienstil**, **AF Linienstärke**, **AF Druckstil**. Die AF-Spalten funktionieren auf die gleiche Art und Weise wie die Hauptspalten mit dem Unterschied, dass die Einstellungen für ausgewählte Arbeitsfenster wirksam werden.

Gehen Sie wie folgt vor, um die AF-Spalteneinstellungen zu verwenden:

1. Öffnen Sie den Layer-Manager.
2. Wechseln Sie zum Papierbereich.
3. Wählen Sie das zu konfigurierende Ansichtsfenster aus
4. Wenden Sie die Einstellungen in den AF-Spalten des Layer-Managers an.

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass Einstellungen, die die Objektdarstellung über den Layer-Manager steuern (z. B. **AF Farbe**) nur die Eigenschaften derjenigen Objekte betreffen, die die Einstellung **Durch Layer** haben.

## Layer-Manager-Symbolleiste

# Layer-Manager-Symbolleiste

**Menü: Format, Layer**



**Aktualisieren:** Aktualisiert die Layer-Manager-Anzeige.

**Neuer Layerfilter:** Erstellt einen neuen Layerfilter. Legen Sie einen Namen für den Filter fest und richten sie den Filter im Dialogfeld **Layerfilter** ein.

**Filterparameter bearbeiten:** Öffnet den aktuell in der Verzeichnisliste des Layerfilter-Dialogfelds ausgewählten Layerfilter.

**Layergruppen bearbeiten:** Öffnet das Dialogfeld **Layergruppe** zur Erstellung und Bearbeitung von Layergruppen.

**Neue Layervorlage:** Erstellt eine neue Layervorlage aus den aktuell ausgewählten Layern.

**Neuer Layer:** Erstellt einen neuen Layer. Standardmäßig enthält der Standardname ein Präfix. Sie können den Namen jedoch ändern.

**Layer löschen:** Siehe [Layer löschen](#).

**Aktivieren:** Stellt den aktuell ausgewählten Layer (nur einen) als aktiven Layer ein. Dies wirkt sich auf jedes beliebige aktive Zeichenwerkzeug oder ausgewähltes Objekt aus, das aktuell ausgewählt ist.

**Auswählen nach:** Wählt alle Objekte auf den aktuell ausgewählten Layern aus.

**Eigenschaften bearbeiten:** Öffnet die Layerseite der Zeichnungsoptionen.

**Alle sichtbar/unsichtbar machen:** Falls ein beliebiger Layer unsichtbar ist, werden alle Layer sichtbar gemacht. Falls alle Layer sichtbar sind, werden alle unsichtbar gemacht.

**Sichtbarkeit umkehren:** Macht alle sichtbaren Layer unsichtbar und alle unsichtbaren Layer sichtbar.

**Exklusiv sichtbar:** Macht nur die aktuell ausgewählten Layer sichtbar, alle anderen werden unsichtbar.

**Alle sperren/entsperren:** Falls ein beliebiger Layer entsperrt ist, werden alle Layer gesperrt. Falls alle Layer gesperrt sind, werden alle entsperrt.

**Sperrung umkehren:** Entsperrt alle sichtbaren Layer und sperrt alle unsichtbaren Layer.

**Exklusiv sperren:** Sperrt nur die aktuell ausgewählten Layer, alle anderen werden entsperrt.

**Namenpräfix:** Standardmäßig werden Layern Namen nach dem Schema "Layer 1", "Layer 2" usw. zugewiesen. Sie können das Präfix jedoch ändern oder entfernen. Das @-Zeichen dient als Platzhalter für die automatische Layernummer.



**Hinweis:** Viele der in der Layer-Symbolleiste vorhandenen Funktionen sind ebenfalls über einen Rechtsklick und Öffnen des Kontextmenüs verfügbar.

## Neuen Layer erstellen

# Neuen Layer erstellen

1. Öffnen Sie den [Layer-Manager](#), klicken Sie auf **Neuer Layer**, und weisen Sie dem Layer in der Spalte **Layer** einen Namen zu (oder übernehmen Sie den Standardnamen).
2. Nehmen Sie die verschiedenen Layereinstellungen vor, wie z. B. Farbe und Linienstil.

## Layer löschen

# Layer löschen

Jeder Layer außer Layer 0 kann gelöscht werden. Auch ein Layer, der Objekte enthält, kann gelöscht werden. Hilfslinien/-kreise befinden sich auf dem Layer *\$CONSTRUCTION*. Zwangsbedingungen befinden sich auf dem Layer *\$CONSTRAINTS* (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt). Wird einer dieser Layer gelöscht, werden alle Hilfsgeometrien bzw. Zwangsbedingungen entfernt.

Wenn der zu löschende Layer als Standardlayer für ein Werkzeug festgelegt wurde (auf der Seite **Allgemein** des Fensters **Eigenschaften**), wird vor dem Löschen des Layers eine Warnmeldung eingeblendet.

1. Öffnen Sie den [Layer-Manager](#) und wählen Sie den zu löschenden Layer aus.
2. Klicken Sie auf **Layer löschen**. Wenn der Layer Objekte enthält, werden diese gelöscht. Dieser Vorgang kann rückgängig gemacht werden, falls Objekte versehentlich gelöscht wurden.

In einigen Fällen werden Objekte auf gelöschten Layern nicht gelöscht, sondern auf Layer 0 verschoben. Wenn der Layer 1 sowohl im Papierbereich als auch im Modellbereich ein Objekt enthält und dieser Layer im Modellbereich gelöscht wird, wird das Objekt im Papierbereich auf den Layer 0 verschoben. Dies ist auf die unterschiedlichen Rückgängig-Puffer für den Modell- und Papierbereich zurückzuführen.

## Layer von Gruppen und Blöcken

# Layer von Gruppen und Blöcken

Wenn Sie eine Gruppe erstellen, die aus Objekten auf demselben Zeichnungslayer besteht, wird die Gruppe auf diesem Layer platziert. Bei Objekten, die auf verschiedenen Layern liegen, wird die Gruppe auf Layer 0 platziert. Wenn Sie die Gruppe im weiteren Verlauf [Objekte explodieren](#), werden die entsprechenden Objekte auf den ursprünglichen Layer zurück verschoben.

Sie sollten die Objekte auf Layer 0 verschieben, bevor Sie damit einen Block erstellen. Der Block selbst kann beim Einfügen in die Zeichnung wieder dem richtigen Layer zugewiesen werden. Alle Objekte innerhalb des Blocks, bei denen eine Eigenschaft auf **Durch Layer** eingestellt ist, übernehmen die Attribute des zugewiesenen Layers.

Beim Explodieren eines Blocks bleiben alle Objekte, die ursprünglich dem Layer 0 zugewiesen waren, auf dem Layer des Blocks. Alle Objekte mit anderen Layerzuweisungen bleiben auf den entsprechenden Layern.





3. Weisen Sie der Gruppe einen Namen zu, oder übernehmen Sie den Standardnamen.

- Der Name wird in der Dropdown-Liste **Layergruppe** angezeigt.
- Aktivieren Sie in der Liste der Layer in der ersten Spalte das Kontrollkästchen für die Sichtbarkeit der Layer, die in die Layergruppe aufgenommen werden sollen.

Layergruppe: Alles ohne Bemaßungen Neu... Löschen

Name					Linien...	Stiftb...	Re...	Druck...			AF Li...
0					0 mm	0	Normal	...	...	...	
Layer_1					0 mm	0	Normal	...	...	...	
Layer_2					1 mm	0	Normal	...	...	...	
Bemaßungen					0 mm	0	Normal	...	...	...	

OK Abbrechen

6. Um eine Layergruppe anzuzeigen, öffnen Sie das Menü **Format**. Dort werden alle Layergruppen eingeblendet.

**Hinweis:** Solange eine Layergruppe angezeigt wird, können die Eigenschaften der einzelnen Layer nicht bearbeitet werden.

Um eine Layergruppe zu löschen, wählen Sie die zu löschende Gruppe in der Dropdown-Liste **Layergruppe** aus und klicken auf **Löschen**.

Um die in einer Layergruppe angezeigten Layer zu ändern, wählen Sie die entsprechende Gruppe in der Dropdown-Liste **Layergruppe** aus und ändern die Sichtbarkeitseinstellungen.

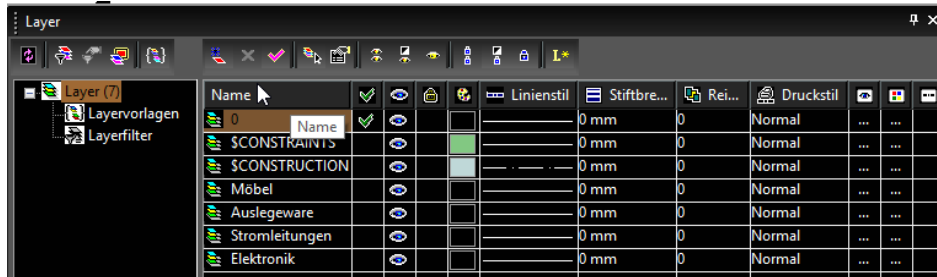
## Layersortierung

# Layersortierung

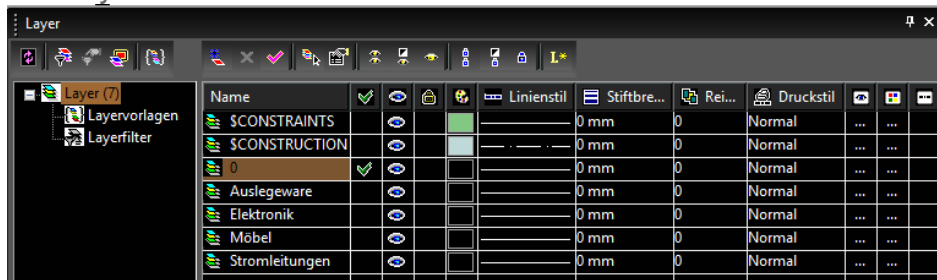
**Menü:** Extras, Paletten, Design-Director: Layer / Format, Layer

Sie können den Layer-Manager oder den Design-Director verwenden, um Layer in der gewünschten Reihenfolge zu sortieren. Siehe [Design-Director - Layer](#) und [Layer einrichten](#).

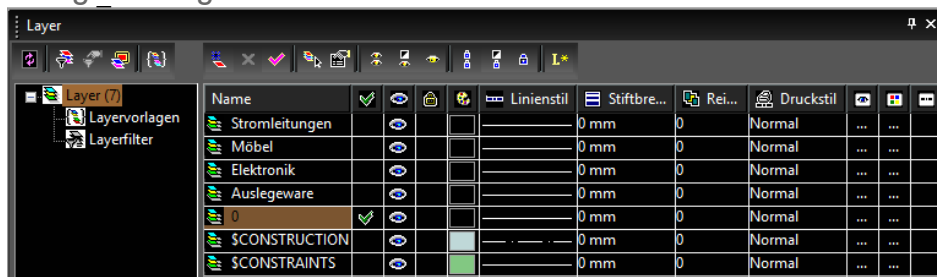
Um Layer zu sortieren, klicken Sie in einer beliebigen Spalte auf die Spaltenüberschrift (z. B. auf **Name**) bzw. auf das Symbol.



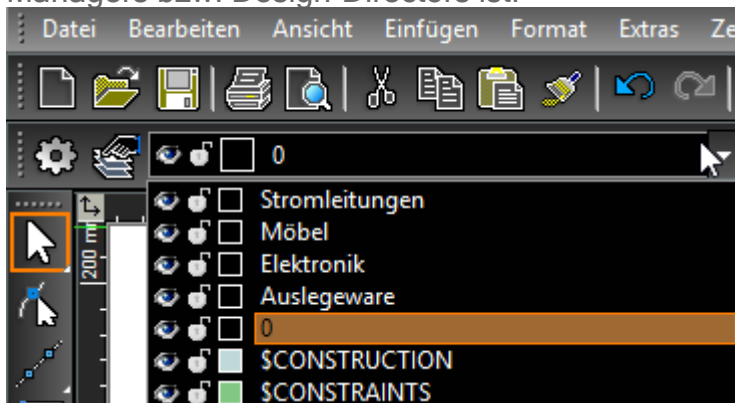
Die Layer werden sortiert.



Wenn Sie erneut auf das die Spaltenüberschrift klicken, wird die Sortierungsreihenfolge dieser Kategorie umgekehrt.



Wenn Layer sortiert werden, erscheint die Sortierung innerhalb des gesamten Programms. Dies bedeutet, dass die Reihenfolge der Layer in Dropdownlisten identisch mit der des Layer-Managers bzw. Design-Directors ist.



## Layer und Eigenschaften bearbeiten

# Layer und Eigenschaften bearbeiten

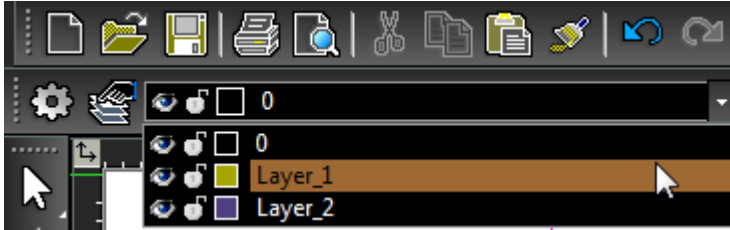
Standardmäßig werden neue Objekte auf Layer 0 erstellt, sofern im Fenster [Eigenschaften](#) eines bestimmten Werkzeugs kein Layer festgelegt wurde. Nach der Erstellung von Objekten können Sie den Layer der Objekte ändern. Geändert werden kann auch der Standardlayer einer Werkzeuggruppe.

- [Aktiven Layer festlegen](#)
- [Layer für ausgewählte Objekte oder Werkzeuggruppen festlegen](#)
- [Layersichtbarkeit über das Dropdown-Listenfeld ändern](#)
- [Layerfarbe über das Dropdown-Listenfeld ändern](#)
- [Layersperrung über das Dropdown-Listenfeld ändern](#)
- [Layereigenschaften zu Objekten zuweisen](#)

## Aktiven Layer festlegen

# Aktiven Layer festlegen

Um einen Layer als aktiven Layer festzulegen, wählen Sie den entsprechenden Layer in der Dropdown-Liste **Layer** der Symbolleiste **Eigenschaften** aus. Um den aktiven Layer zu ändern, muss ein Zeichenwerkzeug oder ein Objekt ausgewählt sein.

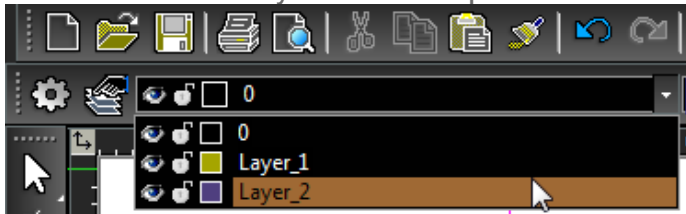


## Layer für ausgewählte Objekte oder Werkzeuggruppen festlegen

# Layer für ausgewählte Objekte oder Werkzeuggruppen festlegen

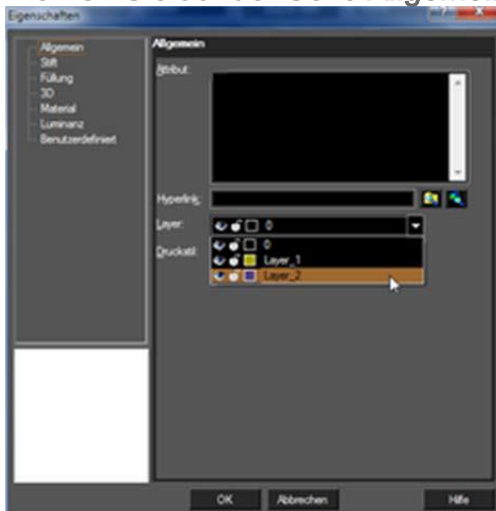
So ändern Sie schnell den Layer ausgewählter Objekte:

1. Markieren Sie die Objekte.
2. Wählen Sie den Layer in der Dropdown-Liste **Layer** der Symbolleiste **Eigenschaften** aus.



So legen Sie Layer im Fenster **Eigenschaften** fest:

1. Wählen Sie die Objekte aus, und öffnen Sie das Fenster [Eigenschaften](#). Um den Layer für alle mit einer bestimmten Werkzeuggruppe erstellten Objekte festzulegen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eines der Werkzeugsymbole.
2. Wählen Sie auf der Seite **Allgemein** den Layer in der Dropdown-Liste aus.



Wenn der Layer für ausgewählte Objekte festgelegt ist, werden die Objekte auf diesen Layer verschoben. Zukünftige Objekte werden jedoch weiterhin auf dem Standardlayer des Werkzeugs erstellt. Wenn der Layer für eine Werkzeuggruppe festgelegt ist, werden alle mit einem der Werkzeuge erstellten Objekte automatisch auf dem ausgewählten Layer platziert.

Wenn Sie zum Beispiel einen Layer für das Werkzeug **Linie** festlegen, wirkt sich dies auch auf die Werkzeuge **Rechteck** und **Polygon** aus.

***Hinweis:** Das Auswählen der Objekte und Ändern des Layers ist auch in der Palette [Auswahlinformationen](#) möglich.*

**Layersichtbarkeit über das Dropdown-Listenfeld ändern**

## Layersichtbarkeit über das Dropdown-Listenfeld ändern

Sie können die Sichtbarkeit eines Layers über das Dropdown-Listenfeld **Layer** ändern, indem Sie auf das an den gewünschten Layer angrenzende Augensymbol klicken.

**Layerfarbe über das Dropdown-Listenfeld ändern**

## Layerfarbe über das Dropdown-Listenfeld ändern

Sie können die Farbe eines Layers über das Dropdown-Listenfeld **Layer** ändern, indem Sie auf das an den gewünschten Layer angrenzende Farbsymbol klicken.

**Layersperrung über das Dropdown-Listenfeld ändern**

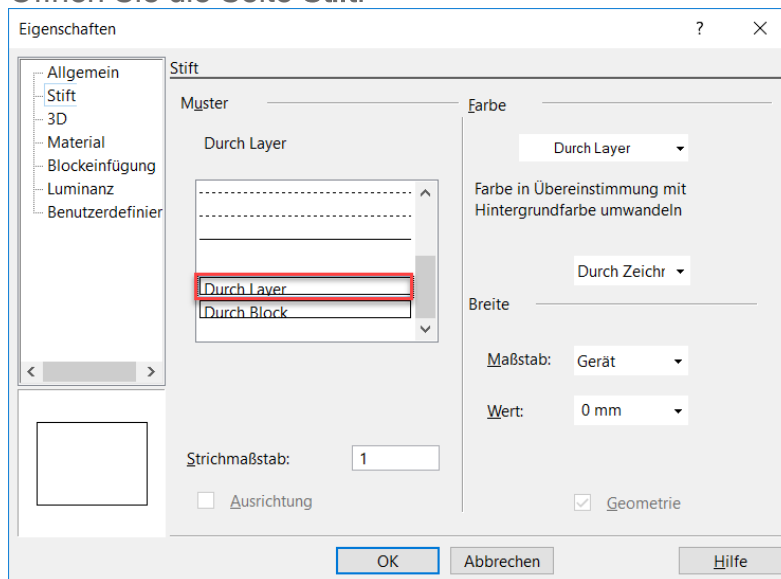
## Layersperrung über das Dropdown-Listenfeld ändern

Sie können den Sperrstatus eines Layers über das Dropdown-Listenfeld **Layer** ändern, indem Sie auf das an den gewünschten Layer angrenzende Schlosssymbol klicken.

## Layereigenschaften zu Objekten zuweisen

# Layereigenschaften zu Objekten zuweisen

1. Öffnen Sie das Fenster [Eigenschaften](#) entweder für ausgewählte Objekte oder für eine Gruppe von Werkzeugen.
2. Öffnen Sie die Seite **Stift**.



3. Bei den Eigenschaften Farbe, Linienstil und Breite steht die Option **Durch Layer** als Einstellung zur Verfügung. Stellen Sie diese Eigenschaften nach Bedarf ein.

**Hinweis:** Die Option **Durch Layer** ist außerdem für Eigenschaften in der Symbolleiste [3D-Eigenschaften](#) verfügbar.

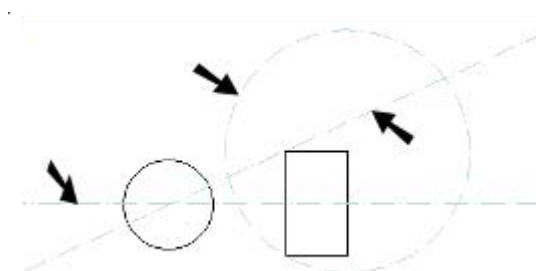
## Hilfsliniengeometrie

## Hilfsliniengeometrie

**Menü:** Zeichnen, Hilfslinie / Zeichnen, Strahl



Mit den Hilfslinien-Werkzeugen können im Modell temporäre Hilfslinien und -kreise platziert werden. Bei der Hilfsliniengeometrie handelt es sich nicht um Zeichnungsobjekte. Sie wird ausschließlich zu Referenzzwecken verwendet.

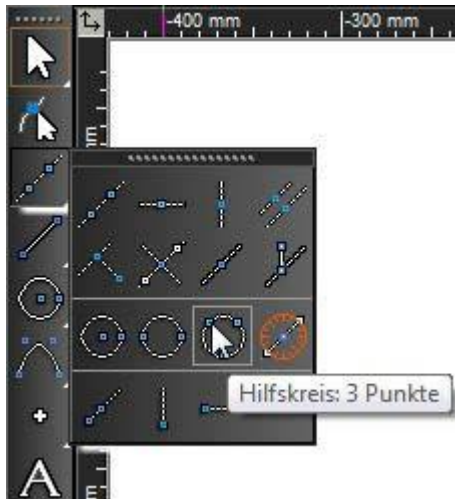


Zum Erstellen der Modellgeometrie und Hilfslinien bzw. -kreise können die Fangmodi verwendet werden. Da Hilfslinien unendlich sind, stehen jedoch die Fangmodi **Scheitelpunkt** und **Mittelpunkt** nicht zur Verfügung.

Sie können die Symbolleiste **Hilfslinie** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Hilfslinie** aktivieren.



Diese Werkzeuge stehen auch in der Flyout-Symbolleiste **Zeichenwerkzeuge** zur Verfügung.



**Hinweis:** Sie können Hilfslinienobjekte mit dem Stutzen-Werkzeug verwenden, um andere Zeichenobjekte zu stutzen. Hilfslinienobjekte selbst lassen sich jedoch nicht stutzen.

- [Hilfslinie erstellen](#)
- [Goniometer](#)
- [Strahlen](#)
- [Hilfslinie bearbeiten](#)
- [Hilfslinien löschen und ausblenden](#)
- [Hilfslinien drucken](#)
- [Hilfslinieneigenschaften](#)



## Hilfslinie erstellen

# Hilfslinie erstellen

### Menü: Zeichnen, Hilfslinie



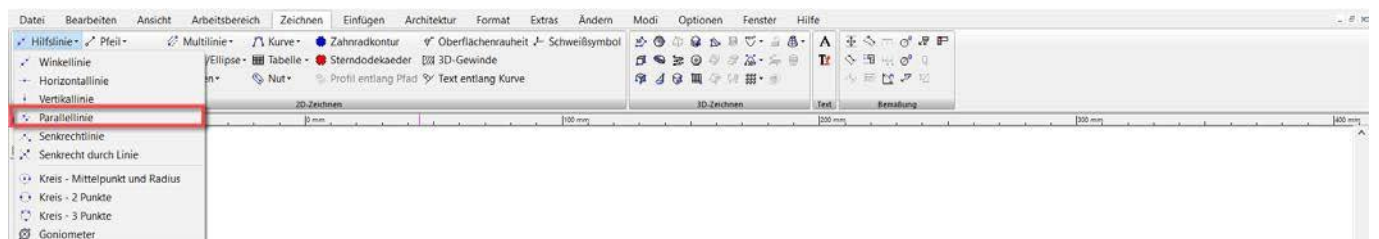
Zur Verfügung stehen mehrere Arten von Hilfslinien und -kreisen.

- [Parallellinie](#)
- [Senkrechtlinie](#)
- [Winkellinie](#)
- [Horizontallinie, Vertikallinie](#)
- [Kreis - Mittelpunkt und Radius](#)
- [Kreis - 2 Punkte](#)
- [Kreis - 3 Punkte](#)
- [Senkrecht durch Linie](#)
- [Winkelhalbierende](#)
- [Goniometer](#)

## Parallellinie

# Hilfslinie - Parallelie

### Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Parallelie



1. Wählen Sie die Linie aus, zu der die Hilfslinie parallel verlaufen soll. Sie können auch eine Hilfslinie auswählen.



2. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den die Hilfslinie verlaufen soll, oder geben Sie den Versatz in die Kontrollleiste ein.

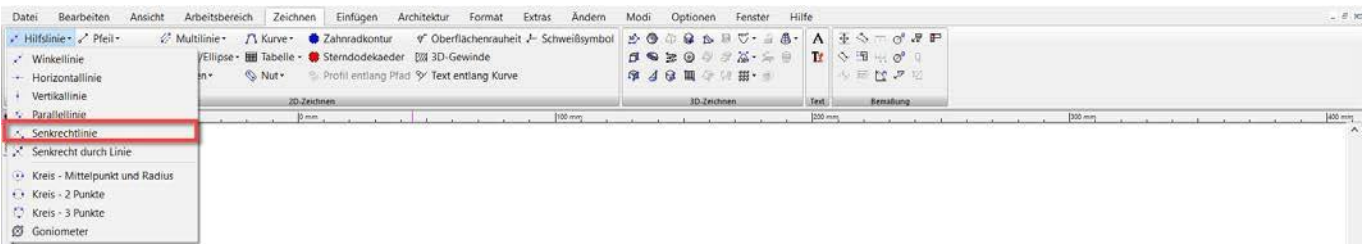


**Tipp:** Um mehrere Hilfslinien im gleichen Abstand zueinander zu erstellen, sperren Sie in der Kontrollleiste das Feld Versatz und erstellen Parallelie zu allen nachfolgenden Linien.

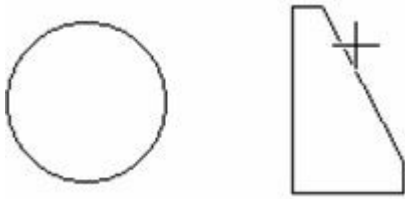
## Senkrechtlinie

# Hilfslinie - Senkrechtlinie

**Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Senkrechtlinie**



1. Wählen Sie die Linie aus, zu der die Hilfslinie senkrecht verlaufen soll. Sie können auch eine Hilfslinie auswählen.



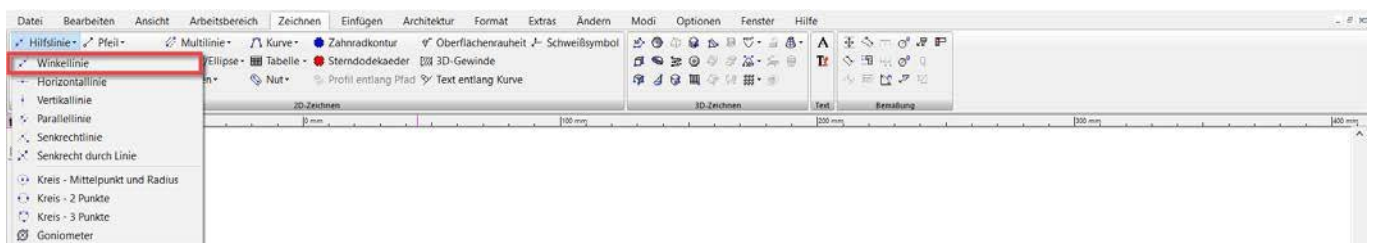
2. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den die Hilfslinie verlaufen soll.



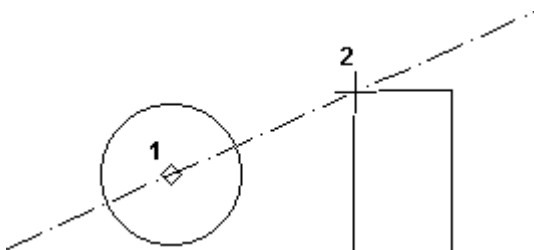
## Winkellinie

# Hilfslinie - Winkellinie

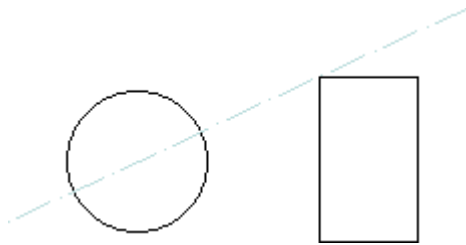
**Menü: Zeichnen, Winkellinie**



1. Wählen Sie den Punkt aus, durch den die Hilfslinie verlaufen soll. Wählen Sie einen zweiten Punkt aus, oder stellen Sie die Neigung in der Kontrollleiste ein.



2. Die Hilfslinie wird mit den Eigenschaften erstellt, die dem entsprechenden Layer (\$CONSTRUCTION) zugewiesen sind.



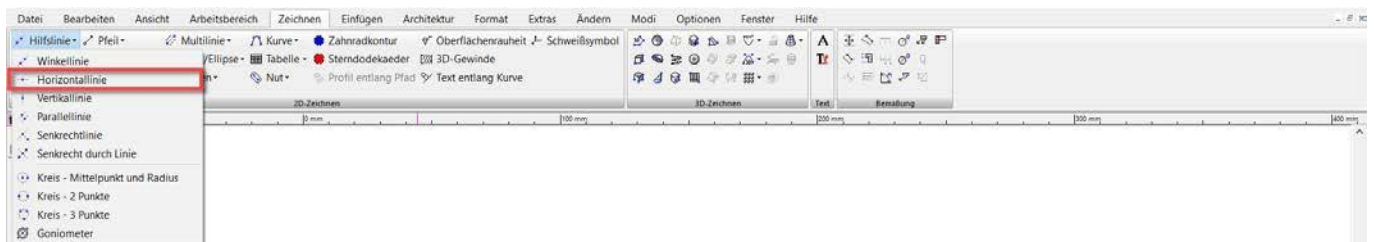
## Horizontallinie, Vertikallinie

# Hilfslinie - Horizontallinie, Vertikallinie

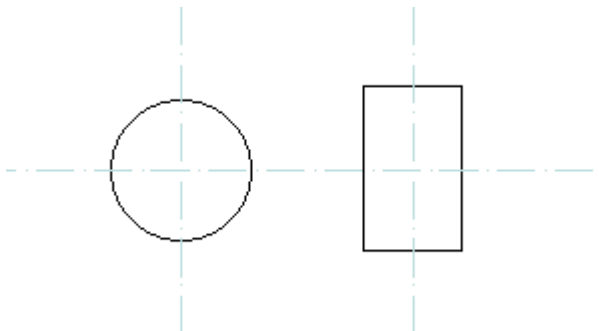
### Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Vertikallinie



### Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Horizontallinie



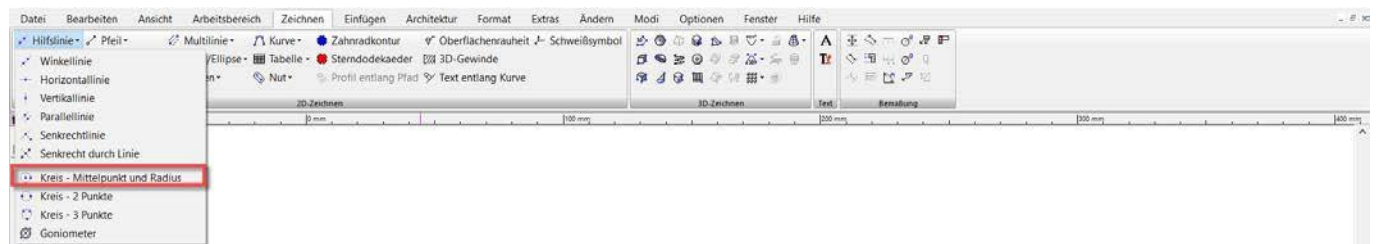
1. Wählen Sie den Punkt aus, durch den die Hilfslinie verlaufen soll.
2. Erstellen Sie weitere Hilfslinien desselben Typs, und wählen Sie abschließend **Beenden**.



## Hilfslinie - Kreis - Mittelpunkt und Radius

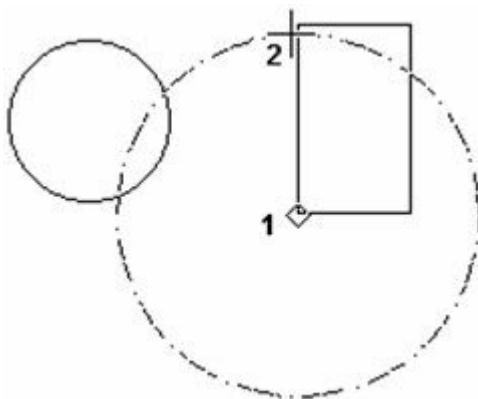
# Hilfslinie - Kreis - Mittelpunkt und Radius

**Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Kreis - Mittelpunkt und Radius**

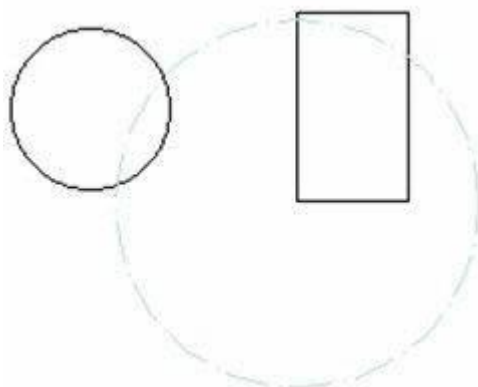


Erstellt einen Hilfskreis, der durch seinen Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang definiert wird.

1. Wählen Sie den Kreismittelpunkt aus. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Radius des Kreises festzulegen.



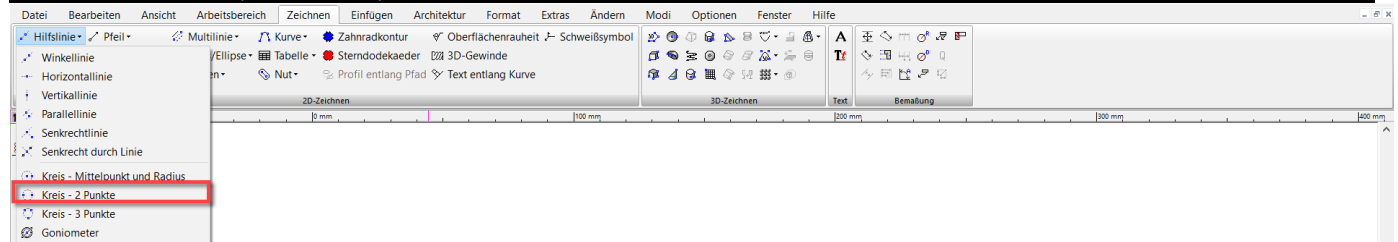
2. Klicken Sie, um den Kreis zu erstellen, oder geben Sie in der Kontrollleiste den Radius, den Durchmesser oder den Umfang ein.



## Kreis - 2 Punkte

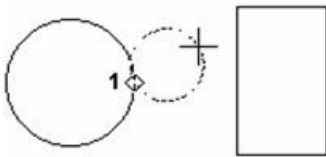
# Hilfslinie - Kreis - 2 Punkte

### Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Kreis - 2 Punkte

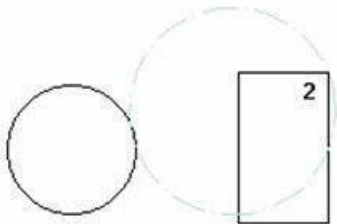


Erstellt durch Definition von zwei gegenüberliegenden Punkten auf dem Kreisumfang einen Hilfskreis.

1. Wählen Sie einen Punkt auf dem Umfang des Kreises aus.



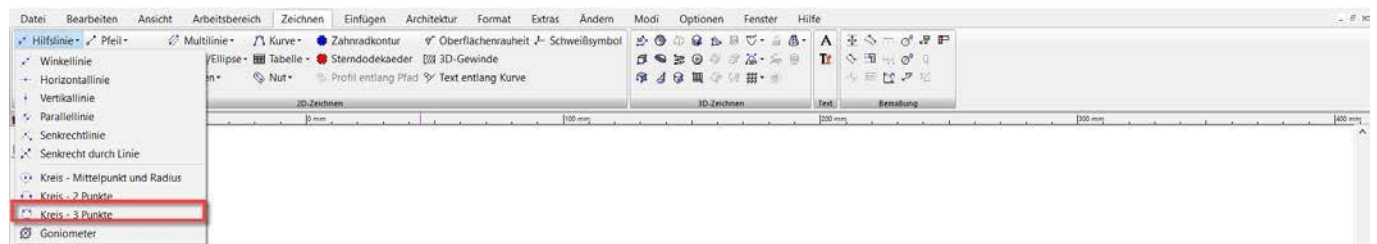
2. Wählen Sie den Punkt auf dem gegenüberliegenden Ende der Durchmesserlinie aus, oder geben Sie Radius, Durchmesser oder Umfang und den Winkel der Durchmesserlinie in die Kontrollleiste ein.



## Kreis - 3 Punkte

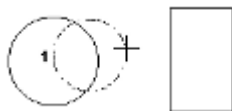
# Hilfslinie - Kreis - 3 Punkte

**Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Kreis - 3 Punkte**

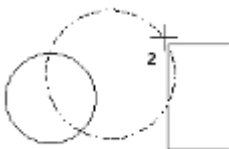


Erstellt einen Hilfskreis durch drei Punkte.

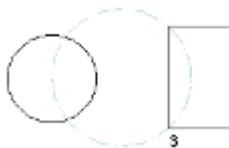
1. Wählen Sie den ersten Punkt auf der Umfangslinie aus.



2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus.



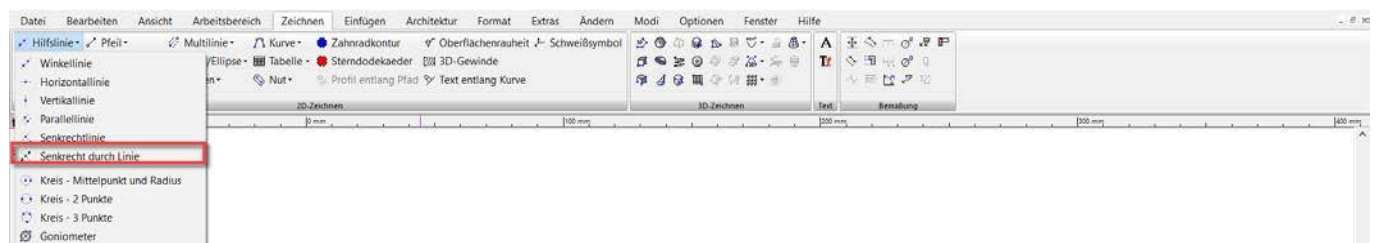
3. Wählen Sie den dritten Punkt aus.



## Senkrecht durch Linie

# Hilfslinie - Senkrecht durch Linie

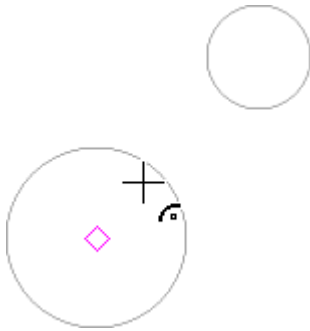
**Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Senkrecht durch Linie**



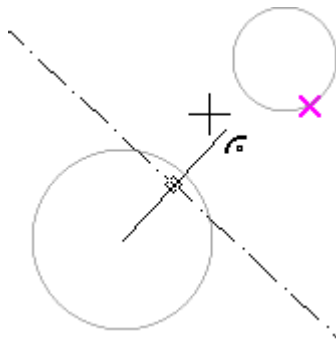
Erstellt eine durch zwei Punkte definierte Hilfslinie senkrecht durch eine Linie.

Zeichnen Sie zwei Kreise. Hierbei soll eine Hilfslinie auf halben Weg zwischen den Mittelpunkten der beiden Kreise senkrecht zur Achse zwischen den beiden Kreismittelpunkten erstellt werden.

1. Wählen Sie das Werkzeug **Senkrecht durch Linie** und fangen Sie den Mittelpunkt des ersten Kreises.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger. Beachten Sie, dass die Vorschau der Hilfslinie parallel zur herausgezogenen Linie angezeigt wird.



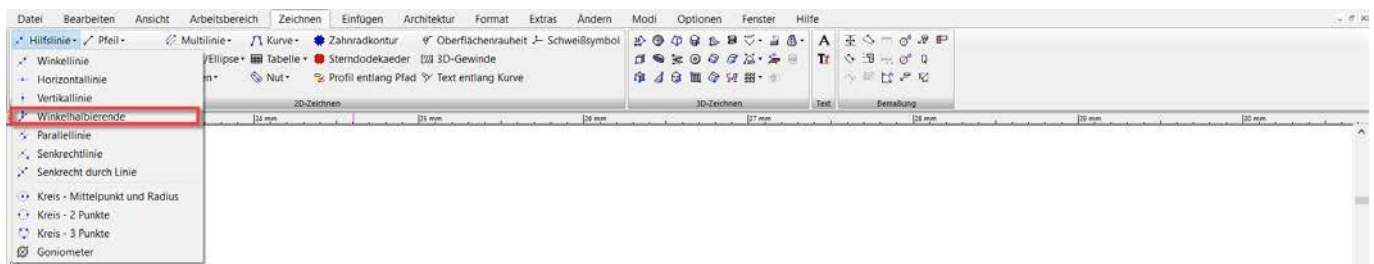
3. Fangen Sie den Mittelpunkt des anderen Kreises, um die Hilfslinie zu erstellen.



# Winkelhalbierende

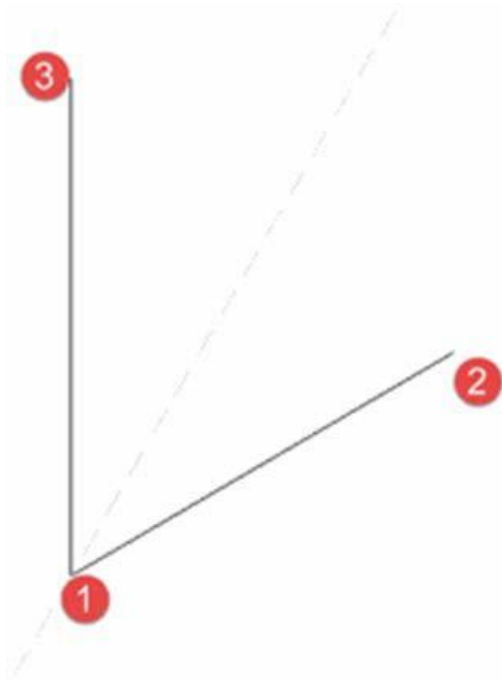
## Hilfslinie - Winkelhalbierende

**Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Winkelhalbierende**



Erstellt eine Hilfslinie, die durch den Scheitelpunkt des Winkels läuft und das Winkelfeld in zwei deckungsgleiche Teile teilt.

1. Klicken Sie auf den ersten Punkt. Dieser Punkt ist der Scheitelpunkt des Winkels, durch den die Winkelhalbierende verläuft.
2. Klicken Sie auf den zweiten Punkt. Dieser Punkt ist die erste Kante des Winkels, durch den die Winkelhalbierende verläuft.
3. Klicken Sie auf den dritten Punkt. Dieser Punkt ist die zweite Kante des Winkels, durch den die Winkelhalbierende verläuft.

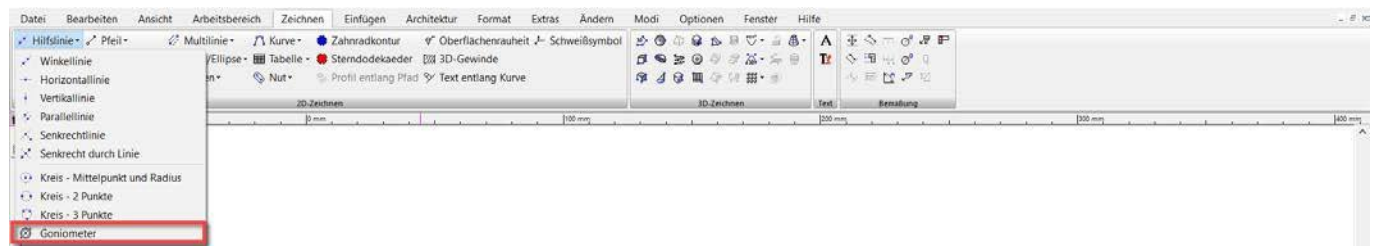




## Goniometer

# Hilfslinie - Goniometer

**Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Goniometer**



Siehe [Goniometer](#).

## Goniometer

# Goniometer

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Goniometer**



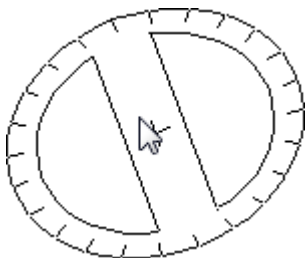
Das Goniometer erstellt eine Hilfslinie in einer beliebigen Richtung in 3 Dimensionen. Das Goniometerwerkzeug zeigt ein sichtbares Goniometerrad an, um die visuelle Platzierung der sich ergebenden Hilfslinie zu erleichtern.

So verwenden Sie das Goniometer:

Aktivieren Sie das Werkzeug

**Goniometer.**

Positionieren Sie das Goniometer an die gewünschte Stelle und klicken Sie, um den Mittelpunkt des Goniometers zu platzieren oder geben Sie die Position über die Kontrollleiste ein.



Geben Sie auf folgende Weise die Grundrichtung für das Goniometer an:

- Klick in die Zeichnung zur Definition des Basiswinkels
- Angabe eines Punkts über die Kontrollleiste zur Definition des Basiswinkels
- Angabe eines Winkels über die Kontrollleiste

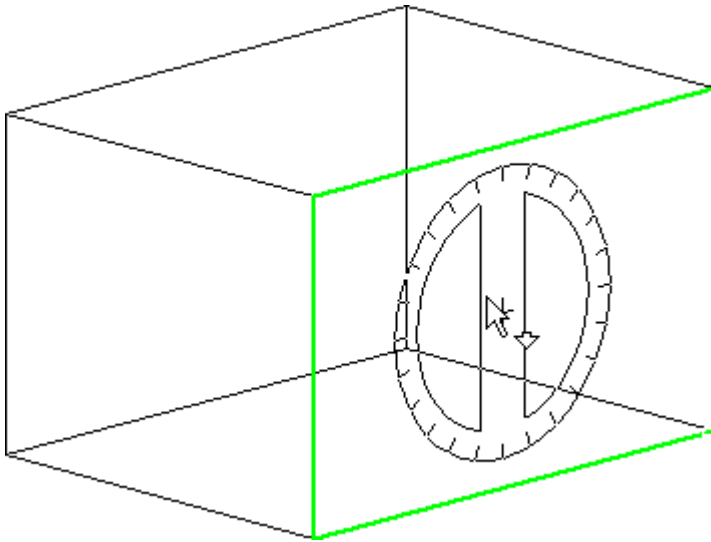


Geben Sie auf folgende Weise den Endwinkel für die Hilfslinie an:

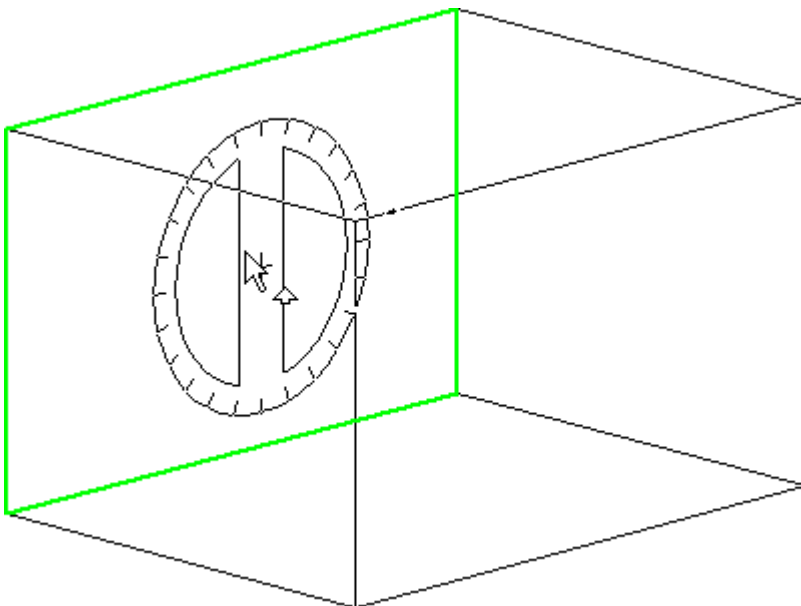
- Klick in die Zeichnung zur Definition des Basiswinkels
- Angabe eines Punkts über die Kontrollleiste zur Definition des Basiswinkels
- Angabe eines Winkels über die Kontrolleiste

## Ausrichtung des Goniometers

Das Goniometer richtet sich automatisch auf eine beliebige 3D-Oberfläche aus, wenn Sie den Cursor darüber bewegen. Die Oberfläche wird hervorgehoben, wenn Sie den Cursor darüber bewegen. Nachdem Sie den Cursor platziert haben, richtet sich ergebende Hilfslinie an der angegebenen Oberfläche aus.



Wenn die Oberfläche, an der Sie das Goniometer ausrichten möchten, sich hinter einer anderen Oberfläche befindet, können Sie die *<Nach oben>*- oder *<Nach unten>*-Tasten der Tastatur verwenden, um die vorhandenen Oberflächen zu wechseln, bis die gewünschte Oberfläche markiert wird.



Klicken Sie, um das Goniometer an der gewünschten Stelle zu platzieren. Befindet sich der Mauszeiger innerhalb des Goniometers, rastet die zu zeichnende Hilfslinie an einen der Punkte der Goniometerskala ein. Bewegen Sie den Mauszeiger außerhalb des Goniometers, um den Winkel der Hilfslinie frei zu definieren.

## Strahlen

# Strahlen

### Menü: Zeichnen, Strahl



Strahlen sind ein besonderer Hilfslinientyp mit nur einem Endpunkt, der sich unendlich in eine Richtung ausdehnt.

- [Winkelstrahl](#)
- [Horizontalstrahl, Vertikalstrahl](#)

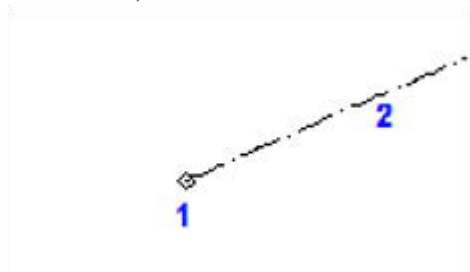
## Winkelstrahl

# Winkelstrahl

### Menü: Zeichnen, Winkelstrahl



1. Wählen Sie einen Punkt, den das Ende des Strahls durchläuft. Wählen Sie einen zweiten Punkt, oder stellen Sie die Neigung in der Kontrollleiste ein.



2. Der Strahl wird mit den Eigenschaften erstellt, die dem entsprechenden Layer (\$CONSTRUCTION) zugewiesen sind.

## Horizontalstrahl, Vertikalstrahl

# Horizontalstrahl, Vertikalstrahl

**Menü: Zeichnen, Strahl, Vertikalstrahl**



**Menü: Zeichnen, Strahl, Horizontalstrahl**



1. Wählen Sie den Punkt, durch den das Ende des Strahls verläuft.
2. Erstellen Sie weitere Strahllinien desselben Typs, und wählen Sie abschließend **Beenden**.

## Kontextmenüoptionen

**Kippen:** Diese Option ändert die Richtung des Strahls um 180 Grad.

## Hilfslinie bearbeiten

# Hilfslinie bearbeiten

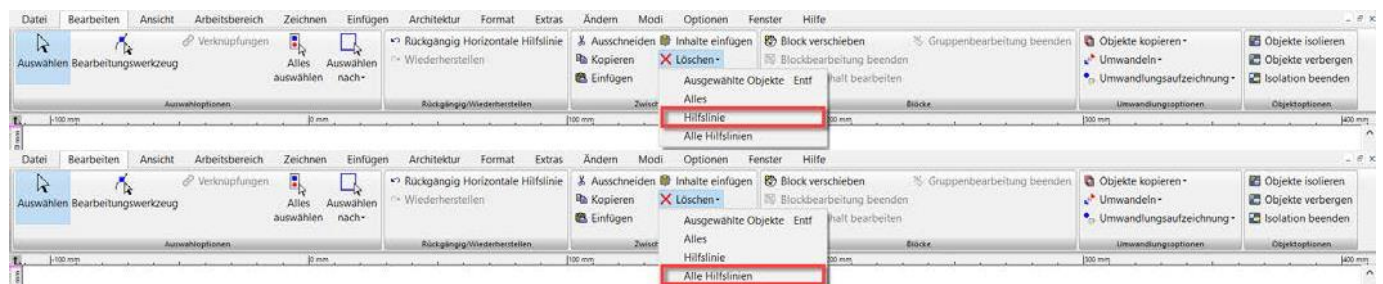
Sie können das [Bearbeitungswerkzeug](#) verwenden, um die Knoten von Konstruktionslinien und -strahlen anzupassen.

Sie können eine Konstruktionslinie in zwei Strahlen teilen, indem Sie das Werkzeug [Teilen](#) verwenden.

## Hilfslinien löschen und ausblenden

# Hilfslinien löschen und ausblenden

**Menü: Bearbeiten, Löschen, Hilfslinie / Bearbeiten, Löschen, Alle Hilfslinien**



Sie können Hilfslinien über das Menü **Bearbeiten, Löschen, Hilfslinie** löschen.

- Mit dem Befehl **Bearbeiten, Löschen, Hilfslinie** können Sie einzelne Hilfsobjekte löschen.
- Mit **Bearbeiten, Löschen, Alle Hilfslinien** werden alle Hilfsobjekte gelöscht.

Um Hilfslinien auszublenden, können Sie den Layer **\$CONSTRUCTION** ausblenden. Öffnen Sie das Fenster [Layer](#) und deaktivieren Sie das Kontrollkästchen für die Sichtbarkeit dieses

Layers.

## Hilfslinien drucken

# Hilfslinien drucken

Beim Drucken können Sie festlegen, ob die Hilfslinien als Teil der Zeichnung gedruckt werden soll. Das entsprechende Kontrollkästchen wird im Fenster [Seite einrichten](#) auf der Seite **Papier** aktiviert.

## Hilfslinieneigenschaften

# Hilfslinieneigenschaften

Hilfslinienobjekte werden auf dem Layer **\$CONSTRUCTION** platziert. Standardmäßig ist eine hellblaue Layerfarbe und ein Strich-Punkt-Linienstil eingestellt.

Sie können die Farbe und die Linienstile der Hilfslinien im Fenster [Design-Director - Layer](#) ändern.

**Hinweis:** Es wird nicht empfohlen, Modellgeometrie auf dem Layer **\$CONSTRUCTION** zu platzieren. Wenn für die Farbe und den Linienstil von Objekten die Option **Durch Layer** eingestellt wurde, werden die Objekte als Hilfslinien angezeigt. Sie sollten außerdem den Linienstil nicht in eine durchgehende Linie ändern.

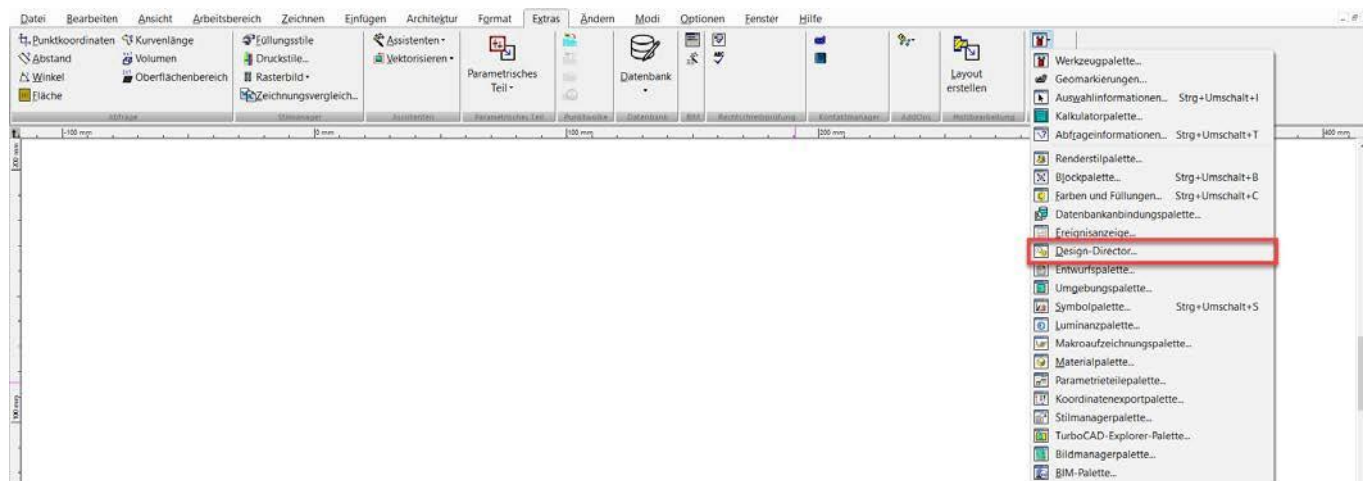
## Design-Director

# Design-Director

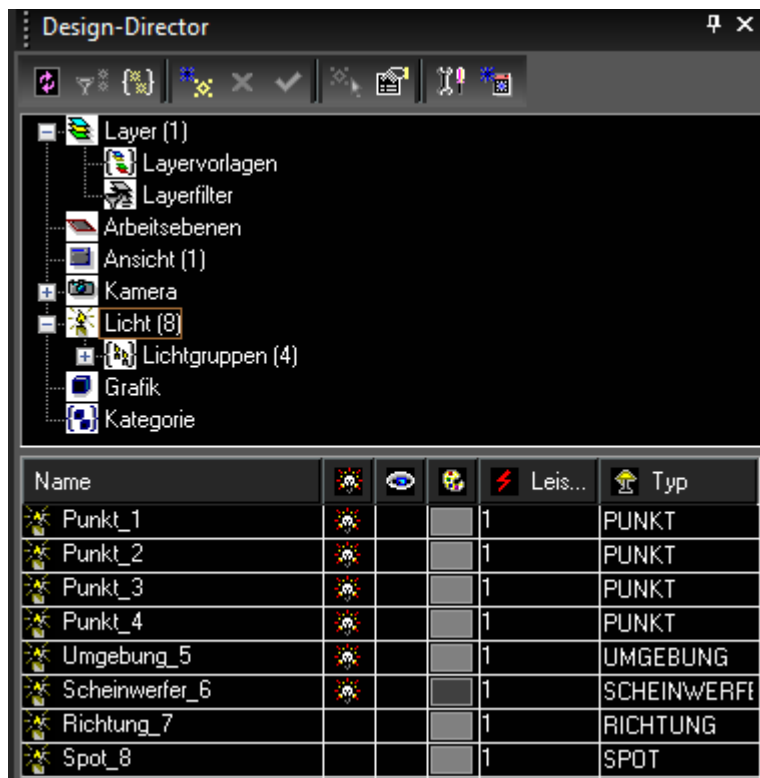
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Extras, Paletten, Design-Director

**Tastenkombination:** <F3>



Im Design-Director können Sie ganz einfach Befehle im Zusammenhang mit Layern, Arbeitsebenen, Ansichten, Kameras und Grafikobjekten oder -objektgruppen ausführen.



## Symbolleiste und Menü

# Symbolleiste und Menü



In der Symbolleiste und dem Kontextmenü des Design-Directors stehen die folgenden Optionen zur Verfügung. Welche Optionen verfügbar sind, hängt von dem ausgewählten Element ab (Layer, Layergruppe, Arbeitsebene usw.).

**Aktualisieren** : Zeichnet den Design-Director-Fensterbereich neu.

**Aktivieren** (Tastenkombination: *<Strg>+<A>*): Übernimmt oder aktiviert das ausgewählte Element.

**Auswählen** (Tastenkombination: *<Strg>+<S>*): Wählt das im Zeichenbereich ausgewählte Element aus.

**Eigenschaften** (Tastenkombination: *<Strg>+<P>*): Ändert die Eigenschaften des ausgewählten Elements.

**Neu** (Tastenkombination: *<Strg>+<N>*): Fügt ein neues Element hinzu.

**Gruppe** Erstellt eine Gruppe aller oder ausgewählter Elemente in der Tabelle. Bezieht sich auf Layer, Beleuchtung und Kameras.

**Löschen** (Tastenkombination: *<Strg>+<D>*): Löscht das ausgewählte Element.

**Optionen** : Ruft das Fenster [Optionen](#) zum Anpassen des Design-Directors auf.

**Als separate Palette öffnen** : Öffnet das ausgewählte Element als separate Palette. Dies ist hilfreich, wenn Sie mehrere Abschnitte des Design-Directors gleichzeitig geöffnet lassen möchten.

Die folgenden Optionen werden nur im Kontextmenü angezeigt:

**Aus Datei laden** (Tastenkombination: <Strg>+<Umschalt>+<O>): Lädt ein Element aus der Datei mit der entsprechenden Erweiterung.

**In Datei speichern** (Tastenkombination: <Strg>+<Umschalt>+<S>): Speichert ein Element in der Datei mit der entsprechenden Erweiterung.

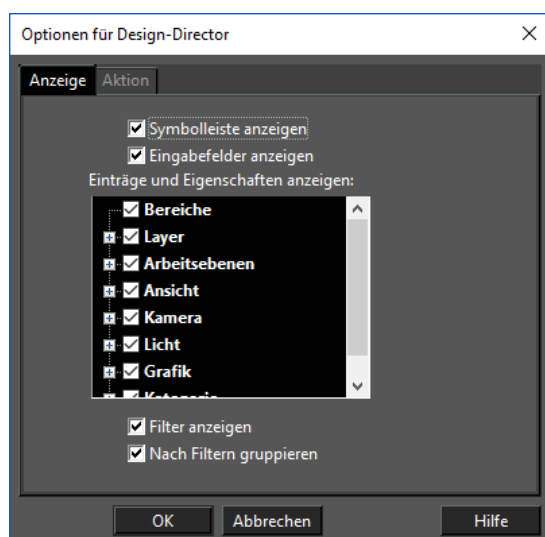
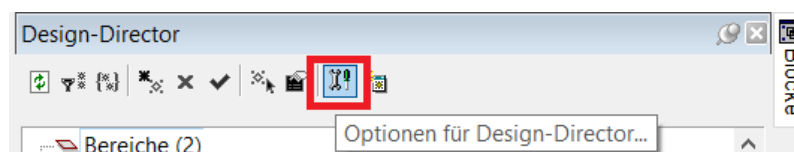
**Symbolleiste anzeigen**: Blendet die Design-Director-Symbolleiste ein oder aus.

## Optionen

# Optionen

**Menü: Extras, Paletten, Design-Director: Optionen**

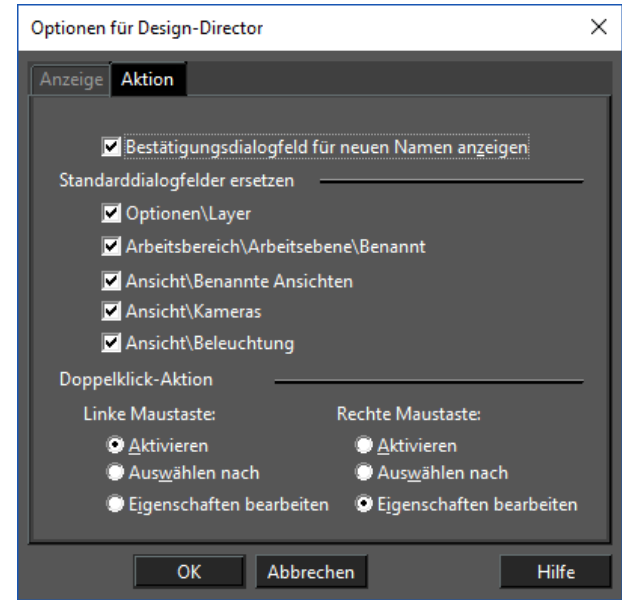
Allgemeine Optionen zum Ein- und Ausblenden von Elementen, zur Verwendung der Maus und zur Anzeige von Bestätigungsfenstern.



**Symbolleiste anzeigen**: Schaltet die Anzeige der Symbolleiste im Design-Director ein/aus.

**Eingabefelder anzeigen**: Wählen Sie die Elemente aus, die im Design-Director angezeigt werden sollen und definieren Sie die anzuzeigenden Eigenschaften.





**Bestätigungsdialogfeld für neuen Namen anzeigen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden Sie beim Erstellen neuer Elemente mit dem Befehl **Neu erstellen** zur Bestätigung des Namens aufgefordert. Andernfalls werden die Namen automatisch zugewiesen.

**Standarddialogfelder ersetzen:** Wählen Sie die Elemente aus, die Sie unter Verwendung der Design-Director-Komponenten anstelle der Standarddialoge als Dialoge anzeigen möchten.

**Doppelklick-Aktion:** Legt die Aktion fest, die durchgeführt wird, wenn Sie entweder mit der rechten oder der linken Maustaste doppelklicken.

Bereiche

Bereiche

**Menü:** Extras, Paletten, Design-Director: Bereiche Im

Design-Director beziehen sich Bereiche auf den Modellbereich und alle Papierbereiche.

Der Design-Director bietet eine Alternative zur Verwendung der Arbeitsbereich-Schaltflächen unterhalb des Zeichenbereichs.

Der Modellbereich enthält eine Liste aller benannten Ansichten. Jeder Papierbereich hat eine Liste von Ansichtsfenstern.

Name	✓	
Modellbereich	✓	
Ansicht_0		
Ansicht von oben		
Standardansicht		
Ansicht von unten		
Papier 1		
Ansichtsfenster 1		
Ansichtsfenster 2		
Papier 2		
Papier 3		
Ansichtsfenster 1		

Alle Elemente haben eine Eigenschaft zum Aktivieren:

- Ein Klick auf den Modellbereich aktiviert den Modellbereich mit der aktuellen Ansicht.
- Ein Klick auf eine benannte Ansicht aktiviert den Modellbereich mit der ausgewählten Ansicht.
- Ein Klick auf einen Papierbereich aktiviert den Papierbereich mit der aktuellen Ansicht.
- Ein Klick auf einen Ansichtsfensteramen aktiviert den Papierbereich mit einem Zoom auf das ausgewählte Ansichtsfenster.

## Kontextmenüoption

**Aktivieren:** Aktiviert den ausgewählten Modell-/Papierbereich oder die ausgewählte benannte Ansicht bzw. das ausgewählte Ansichtsfenster.

## Layer

# Layer

### Menü: Extras, Paletten, Design-Director: Layer

Ermöglicht das Bearbeiten aller [Layer](#), [Layerfilter](#), [Layervorlagen](#) und [Layergruppen](#) in der Zeichnung.

Um einen neuen Layer, Layerfilter oder eine neue Layervorlage zu erstellen, klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Neuer Layer**, **Neuer Layerfilter** bzw. auf **Neue Layervorlage**.

Um eine Layergruppe zu bearbeiten, klicken Sie im unteren Bereich des Design-Directors mit der rechten Maustaste auf einen beliebigen Layer, Layerfilter oder auf eine beliebige Layervorlage und wählen Sie **Layergruppen bearbeiten** aus dem Kontextmenü (siehe auch [Layergruppen](#)).

Wenn im oberen Bereich des Design-Directors der Zweig **Layer**, **Layerfilter** oder **Layervorlagen** ausgewählt ist, stehen im unteren Bereich die folgenden Optionen zur Verfügung:

Name	✓	👁	🔒	🏷	--- Linienstil	= Stiftbreite	📊 Reihenfolge	🖨 Druck...	🎨	🔍 AF Linienstil	📏 AF Linienstärke	🖨 AF Druckstil
0	✓	👁	🔒	🏷	— 0 mm	0	Normal	...	...	...	...	...
Layer_1		👁	🔒	🏷	— 0 mm	0	Normal	...	...	...	...	...
Layer_2		👁	🔒	🏷	— 0 mm	0	Normal	...	...	...	...	...

**Aktiv:** Legt den Layer als aktiven Layer fest oder übernimmt die Layergruppe. Gibt außerdem den Layer eines ausgewählten Objekts oder Werkzeugs an.

**Sichtbar:** Legt die Sichtbarkeit des Layers fest.

**Sperren:** Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um Layer zu sperren. Dadurch werden die auf dem betreffenden Layer enthaltenen Objekte schreibgeschützt. Gesperrten Layern können zwar Objekte hinzugefügt werden, diese können jedoch weder bearbeitet noch gelöscht werden.

**Farbe:** Legt die Farbe des Layers fest.

**Linienstil:** Definiert den Linientyp für den Layer.

**Stiftbreite:** Definiert die Linienbreite für den

Layer. **Reihenfolge:** Rangfolgennummer des

Layers.

**Druckstil:** Definiert den Druckstil für den Layer.

## Layergruppen

# Layergruppen

**Menü:** Extras, Paletten, Design-Director: Layer, Layergruppen

[Layergruppen](#) bestehen aus mehreren Layern und sind u. U. hilfreich, wenn Sichtbarkeits-, Sperr- und andere Parameter für mehrere Layer eingestellt werden sollen.

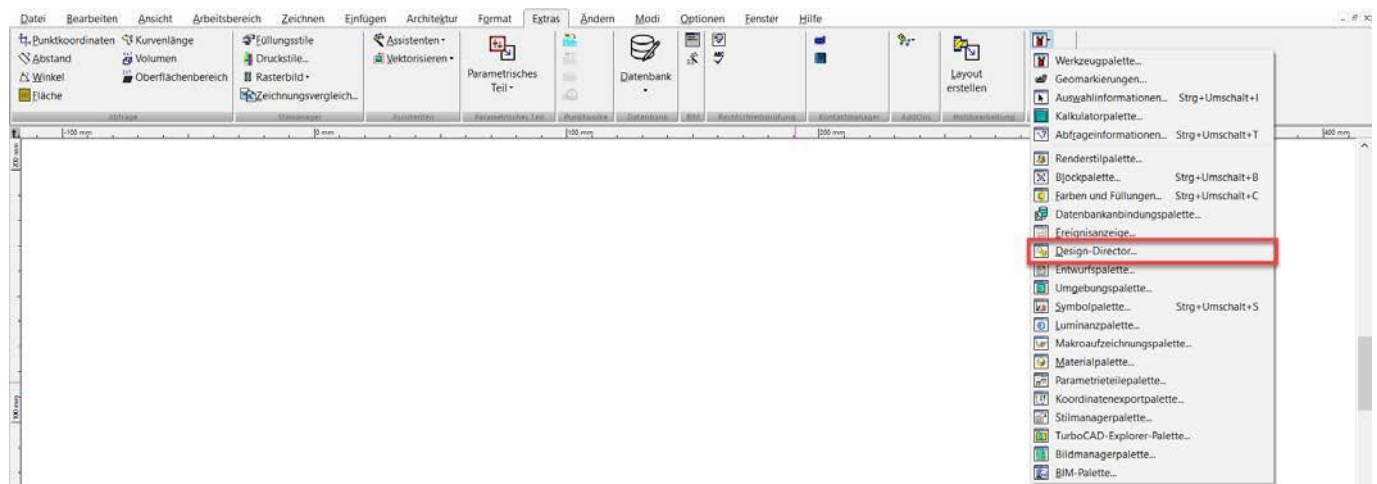
1. Klicken Sie im unteren Bereich des Design-Directors mit der rechten Maustaste auf einen beliebigen Layer, Layerfilter oder auf eine beliebige Layervorlage und wählen Sie **Layergruppen bearbeiten** aus dem Kontextmenü.
2. Das Dialogfeld **Layergruppe** öffnet sich.
3. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor. Siehe [Layergruppen erstellen und bearbeiten](#).

## Layerfilter

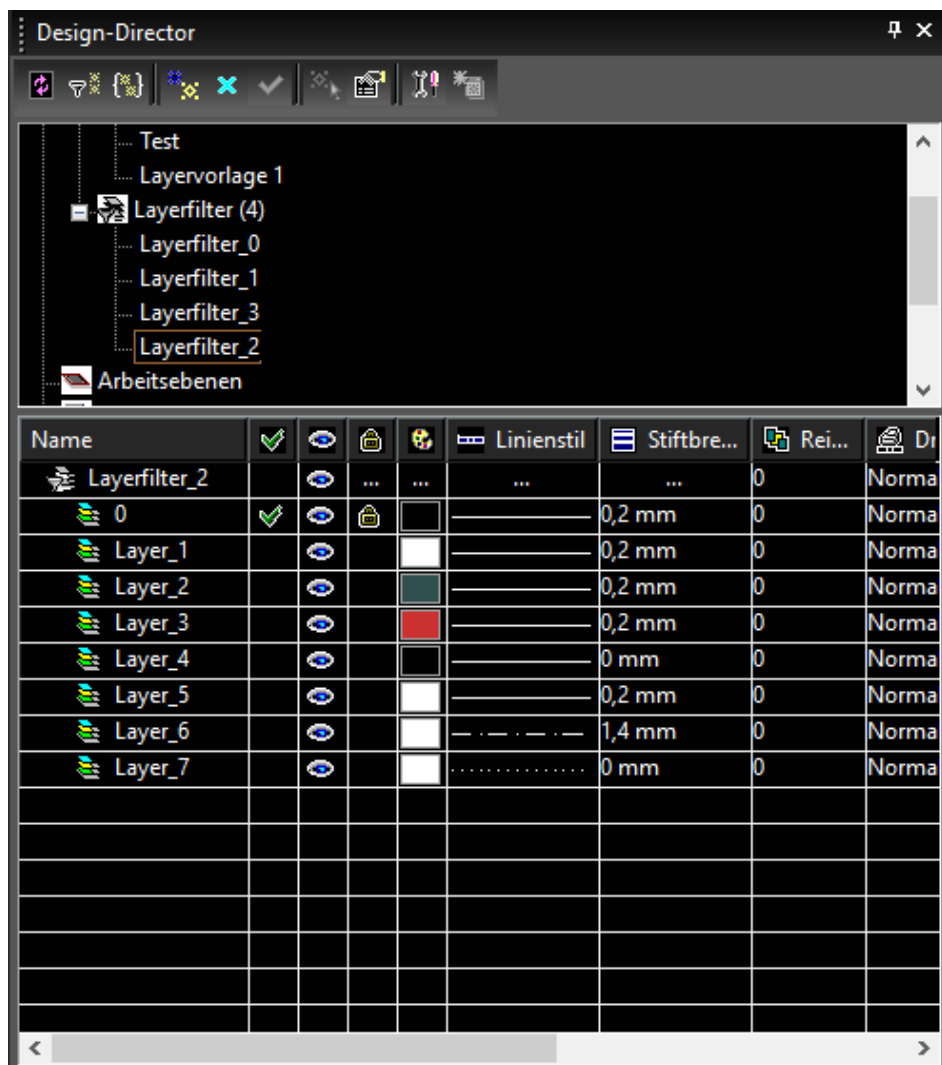
# Layerfilter

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Extras, Paletten, Design-Director: Layer, Layerfilter



Layerfilter bieten leistungsstarke Werkzeuge zur Organisation von Arbeitsabläufen und Zeichnungen. Diese Funktion erlaubt ebenfalls den Import von DWG-Dateien mit eingebetteten Layerfiltern.



Alle Layer, die den im Filter angegebenen Parametern entsprechen, werden im unteren Bereich des Design-Directors gruppiert. Layer werden durch Layerfilter anhand eines definierten Parametersatzes organisiert.

**Hinweis:** Die Optionen *Filter anzeigen* und *Nach Filtern gruppieren* müssen in den Design-Director-Optionen aktiviert sein, damit die Filtergruppe angezeigt wird.

Sie können alle Einstellungen für die Layer in der Gruppe steuern. Dies bedeutet, dass sich beim Ändern der Farbe im angrenzenden Farbfeld des Filters die Farbe für alle Layer ändert, die sich in der Gruppe befinden. Wenn Sie die Sichtbarkeit im entsprechenden Feld für den Filter ändern, wird die Sichtbarkeit für alle Layer der Gruppe geändert. Wenn es für eine Option gemischte Einstellungen für die sich im Filter befindlichen Layer gibt, zeigt der Filter ein leeres Feld oder Auslassungspunkte (...) für diese Einstellungen an. Die Einstellungen der gefilterten Layer können jedoch gesteuert werden.

## Farbeigenschaften für Layer über den Filter ändern

1. Öffnen Sie den Design-Director für die gefilterte Zeichnung.
2. Bewegen Sie im unteren Bereich des Design-Directors den Mauszeiger über das an den Filter angrenzende Farbfeld.
3. Klicken Sie auf das Farbfeld.
4. Wählen Sie eine Farbe im sich öffnenden Farbdialogfeld. Die Farben für alle gefilterten Layer werden auf die ausgewählte Farbe geändert.

## Layerfilter erstellen

1. Klicken Sie im Design-Director auf **Layer** und aktivieren Sie die Untergruppe **Layerfilter**.
2. Klicken Sie in der Symbolleiste des Design-Directors auf die Schaltfläche **Neuer Layerfilter**.
3. Weisen Sie dem Filter einen Namen zu, wenn Sie dazu aufgefordert werden.
4. Geben Sie im Dialogfeld [Layerfilter](#) die Parameter für diesen Filter an.
5. Klicken Sie auf OK.

## Layerfilterparameter ändern

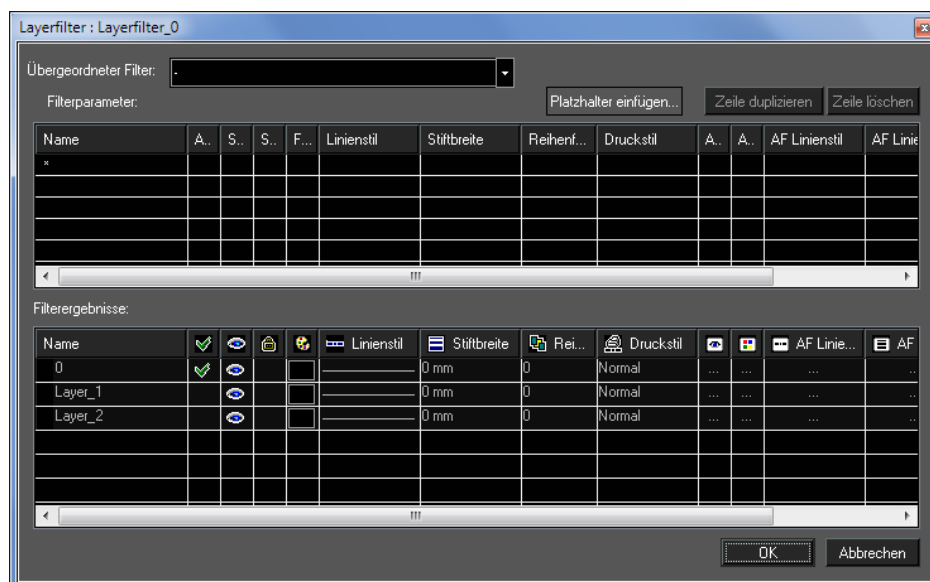
1. Klicken Sie im Design-Director auf **Layer** und aktivieren Sie die Untergruppe **Layerfilter**.
2. Wählen Sie im oberen Bereich des Design-Directors den Filter aus.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Filter und wählen Sie **Filterparameter bearbeiten** aus dem Kontextmenü.
4. Ändern Sie im Dialogfeld [Layerfilter](#) die Parameter für diesen Filter.
5. Klicken Sie auf OK.

## Layerfilter-Dialogfeld

# Layerfilter-Dialogfeld

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

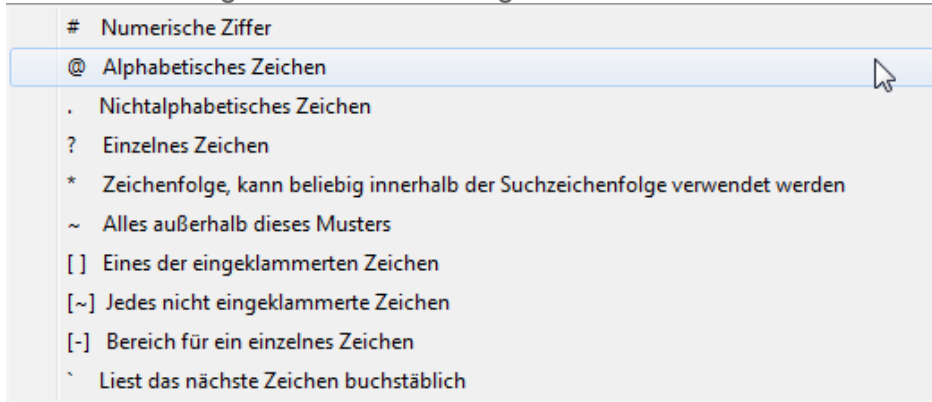
Über das Dialogfeld **Layerfilter** können Sie bestimmen, wie Ihre Filter funktionieren.



Das Dialogfeld ist in drei Abschnitte unterteilt: Symbolleiste, Filterparametertabelle, Filterergebnistabelle.

# Layerfilter-Symbolleiste

- **Übergeordneter Filter:** Filter können Unterfilter haben. Über diese Einstellung können Sie einen übergeordneten Filter definieren, der die Liste der Layer einschränkt, auf die der aktuelle Filter angewandt wird.
- **Platzhalter einfügen:** Diese Schaltfläche öffnet ein Menü, über das Sie Platzhalter in das aktuell ausgewählte Feld einfügen können.



Über das Dialogfeld können Sie ebenfalls definieren, wie die Platzhalter funktionieren.

- **Zeile duplizieren:** Diese Schaltfläche dupliziert die aktuell ausgewählte Zeile in der Filterparametertabelle.
- **Zeile löschen:** Diese Schaltfläche löscht die aktuell ausgewählte Zeile aus der Filterparametertabelle.

## Filterparameter

In der Filterparametertabelle geben Sie an, wie der Filter funktioniert, indem Sie eine Reihe von Parametern angeben. Parameter werden durch Werte und Platzhalter definiert. Jedes Feld in der Liste kann mit bestimmten Typen von Werten belegt werden.

- **Name:** Das Feld **Name** beinhaltet den Namen der zu filternden Layer. Es kann der volle Name verwendet oder Teile des Namens mit Platzhaltern kombiniert werden, um anzugeben, welche Layer vom Filter eingeschlossen werden sollen. Platzhalter sind für das Feld Name am vielseitigsten einsetzbar.
- **Aktiv:** Das Feld **Aktiv** zeigt den Aktivitätsstatus der zu filternden Layer an. Es kann die Werte **TRUE** (wahr) oder **FALSE** (falsch) beinhalten. Diese können mit dem Ausschluss- Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~TRUE = ist nicht wahr. Da es jeweils nur einen aktiven Layer geben kann, stellt diese Option den Filter dynamisch um.
- **Sichtbar:** Das Feld **Sichtbar** zeigt den Sichtbarkeitsstatus der zu filternden Layer an. Es kann die Werte **TRUE** (wahr) oder **FALSE** (falsch) beinhalten. Diese können mit dem Ausschluss-Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~TRUE = ist nicht wahr.
- **Sperrn:** Das Feld **Sperrn** zeigt den Sperrstatus der zu filternden Layer an. Es kann die Werte **TRUE** (wahr) oder **FALSE** (falsch) beinhalten. Diese können mit dem Ausschluss- Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~TRUE = ist nicht wahr.
- **Farbe:** Das Feld **Farbe** zeigt die Farbe der zu filternden Layer an. Es beinhaltet Farbidentifizierungswerte, entweder als drei durch Kommata getrennte RGB-Werte, z. B. **10,20,30** oder als Indexfarben, die durch eine einzelne Zahl zwischen 1 und 255 repräsentiert werden. Diese können mit dem Ausschluss-Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~10 = ist nicht Farbe 10. Innerhalb von RGB-Werten können keine Platzhalter verwendet werden.

- **Linientyp:** Das Feld **Linientyp** zeigt den Linienstil der zu filternden Layer an. Es beinhaltet die Namen der Linientypen, wie z. B. **Durchgehend** oder **Rand**. Diese können mit dem Ausschluss-Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~Rand = ist nicht Rand.
- **Linienbreite:** Das Feld **Linienbreite** zeigt die Linienbreite der zu filternden Layer an. Es beinhaltet Werte, die aus den numerischen Werten der Stiftbreite und den Einheiten bestehen, z. B. **0,25 mm** oder **0,5 Zoll**. Diese können mit dem Ausschluss-Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~1 cm = ist nicht 1 cm.
- **Reihenfolge:** Das Feld **Reihenfolge** beinhaltet die Reihenfolge der zu filternden Layer. Es verwendet die numerischen Werte der Reihenfolge, z. B. 1 oder 55. Diese können mit dem Ausschluss-Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~10 = ist nicht 10.
- **Druckstil:** Das Feld **Druckstil** zeigt den Druckstil der zu filternden Layer an. Es beinhaltet die Namen der Druckstile, wie z. B. **Normal** oder **Neuer Stil**. Diese können mit dem Ausschluss-Platzhalter (~) kombiniert werden, um die gegenteilige Bedeutung anzugeben. Beispielsweise bedeutet ~Normal = ist nicht Normal.

## Platzhalter

Platzhalter sind spezielle Zeichen, die mit anderen Werten kombiniert werden können, um ein Ergebnis zu ermitteln. Die von den Filtern unterstützten Platzhalter sind:

- **# (Raute):** Entspricht einem beliebigen numerischen Zeichen. Sind z. B. 1000 Layer von 1 bis 1000 benannt, können Sie die Layer 500 bis 599 filtern, indem Sie 5## eingeben bzw. die Layer 550 bis 559 durch Eingabe von 55#.
- **@ (at):** Entspricht einem beliebigen alphabetischen Buchstaben. Wenn es z. B. vier Layer mit der Bezeichnung Ost, West, Nord und Süd gibt, können Sie einen Filter erstellen, um die Layer Ost und West einzuschließen, indem Sie @@st eingeben oder den Layer Nord durch Eingabe von @@@d.
- **. (Punkt):** Entspricht einem beliebigen nichtalphabetischen Zeichen. Wenn es z. B. vier Layer mit der Bezeichnung Obere\_Ansicht, Obere-Ansicht, Obere Ansicht und Obere:Ansicht gibt, können Sie mit Obere.Ansicht einen Filter erstellen, der alle vier Layer einschließt.
- **\* (Asterisk):** Entspricht einer beliebigen Zeichenfolge (Sequenz von Buchstaben/Zahlen) und kann beliebig innerhalb des Suchbegriffs verwendet werden (Anfang, Mitte oder Ende). Wenn Sie z. B. Dutzende von Layern angelegt haben, die den Begriff 1A enthalten, können Sie diese durch 1A in den Filter einschließen.
- **? (Fragezeichen):** Entspricht einem beliebigen einzelnen Zeichen. ?BC filtert z. B. ABC, 3BC usw. Gibt es z. B. vier Layer mit den Namen Unten, Boden, Wagen und Osten, können Sie einen Filter erstellen, um alle vier davon einzuschließen, indem Sie ???en eingeben oder nur Unten und Osten durch Eingabe von ??ten.
- **~ (Tilde):** Entspricht allem außerhalb des Musters, in anderen Worten entspricht es dem Begriff NICHT. Beispielsweise entspricht ~~AB allen Zeichenfolgen, die nicht AB enthalten. Haben Sie z. B. Dutzende von Layern angelegt, die den Begriff 1A enthalten, können Sie diese durch ~1A aus dem Filter ausschließen.
- **[ ]:** Entspricht einem beliebigen der eingeklammerten Zeichen, [AB]C schließt beispielsweise die Layer AC und BC ein. Fangen alle Layer z. B. mit einem einzelnen Zahl an und möchten Sie alle Layer einschließen, die mit 5, 7 und 8 beginnen, können Sie den Platzhalter [578]\* verwenden.
- **[~]:** Entspricht einem nicht eingeklammerten Zeichen; zum Beispiel schließt [~AB]C den Layer XC ein, jedoch nicht den Layer AC. Fangen alle Layer z. B. mit einem einzelnen Zahl an und möchten Sie alle Layer ausschließen, die mit 5, 7 und 8 beginnen, können Sie den Platzhalter [578]\* verwenden.
- **[-]:** Entspricht einer Reihe von einzelnen Buchstaben, [A-G]C entspricht AC, BC usw.



bis GC, nicht jedoch HC. Wenn z. B. alle Textlayer ein Format wie TXT gefolgt von einer Zahl und weiteren Buchstaben haben (z. B. TXT1Oben oder TXT2Unten) und Sie alle Layer mit den Zahlen 2, 3, 4 oder 5 einschließen möchten, können Sie dies mit dem Platzhalter TXT[2-5]\* tun.

- **` (Accent grave):** Liest das nächste Zeichen buchstäblich; `~AB entspricht z. B. ~AB. Dies ist besonders dann hilfreich, wenn Ihre Layer Zeichen enthalten, die anderenfalls als Platzhalter interpretiert werden würden.

### Wichtige Hinweise:

- Alle in der gleichen Zeile eines Filters gemachten Eingaben verfeinern die Filterergebnisse (bzw. engen sie ein). Wenn Sie z. B. im Feld **Name** den Wert **1A** eingeben und im Feld **Farbe** die Zahl **55**, schließt der Filter nur Elemente ein, die sowohl 1A im Namen enthalten als auch der Farbe 55 entsprechen.
- Elemente in einer separaten Zeile erweitern die Filterergebnisse. Wenn Sie z. B. in einer Zeile **1A** unter **Name** eingeben und in der nächsten Zeile 55 in das Feld **Farbe**, schließt der Filter alle Layer ein mit 1A im Namen und alle Layer mit der Farbe 55.
- Unterfilter sind darauf beschränkt, nur Layer einzuschließen, die im übergeordneten Filter enthalten sind.

## Filterergebnisse

Die Tabelle **Filterergebnisse** zeigt die Ergebnisse des in der Tabelle **Filterparameter** definierten Filters an. So erhalten Sie eine Vorschau über die Vorgehensweise Ihres Filters. Es gibt verschiedene Funktionen, die beim Rechtsklick auf ein Feld in der Tabelle **Filterergebnisse** zur Verfügung stehen.

- **Verfeinerung unter Verwendung dieses Werts:** Wenn Sie diese Option auswählen, wird der Wert im Feld zu jeder Zeile der Tabelle **Filterparameter** hinzugefügt. Dies schränkt die Filterergebnisse weiter ein.
- **Verfeinerung unter Ausschluss dieses Werts:** Wenn Sie diese Option auswählen, wird der Wert im Feld gefolgt von ~ zu jeder Zeile der Tabelle **Filterparameter** hinzugefügt. Dies schränkt die Filterergebnisse weiter ein.
- **Alle mit diesem Wert hinzufügen:** Wenn Sie diese Option auswählen, wird der Wert im Feld zu einer neuen Zeile der Tabelle **Filterparameter** hinzugefügt. Dies erweitert die Filterergebnisse.
- **Alle ohne diesem Wert hinzufügen:** Wenn Sie diese Option auswählen, wird der Wert im Feld gefolgt von ~ zu einer neuen Zeile der Tabelle **Filterparameter** hinzugefügt. Dies erweitert die Filterergebnisse.

## Filter und XREFs

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

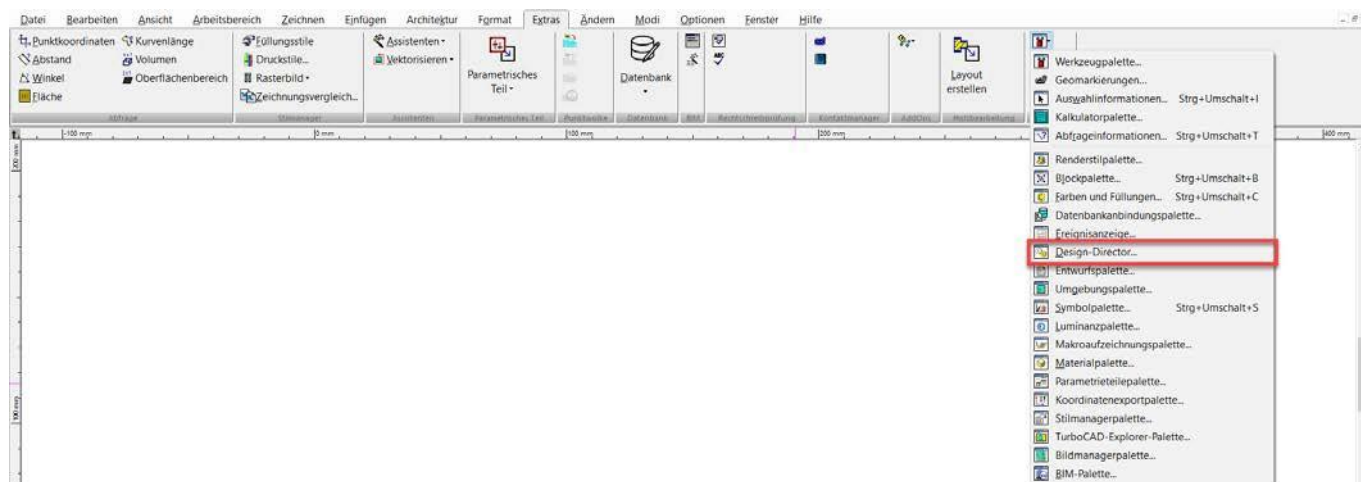
Sind externe Referenzen (XREFs) zu einer Datei hinzugefügt, werden alle Layer der externen Referenz angehängt. Die Layer werden unter dem Namen XREF aufgelistet, als ob XREF einen Filter darstellt. Weiterhin wird die XREF unter den Filtern im oberen Bereich des Design-Directors aufgeführt. Innerhalb des unteren Bereichs des Design-Directors können Sie XREF wie einen Filter behandeln und die Werte für die Eigenschaften aller Layer durch Änderungen auf der Filterebene verändern. Sie können jedoch nicht die XREF-Parameter wie bei einem Filter bearbeiten.



## Layervorlagen

# Layervorlagen

**Menü: Extras, Paletten, Design-Director: Layer, Layervorlagen**



Layervorlagen erlauben es Ihnen, alternative Konfigurationen für Layer zu erstellen und zu speichern. Layervorlagen speichern, wie Layer eingerichtet werden, die Layer selbst werden jedoch nicht gespeichert. Layervorlagen werden in einer \*.Irs-Datei gespeichert, die in einem beliebigen Systemverzeichnis gespeichert werden kann.

## Arbeitsebenen

# Arbeitsebenen

**Menü: Extras, Paletten, Design-Director: Arbeitsebenen**

Ermöglicht das Bearbeiten und Erstellen von [Arbeitsebenen](#).

Um eine neue Arbeitsebene zu erstellen, klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Neue Arbeitsebene**.

Wenn im oberen Bereich des Design-Directors der Zweig **Arbeitsebenen** ausgewählt ist, werden im unteren Bereich alle mit **Benannte Arbeitsebene festlegen** gespeicherten Arbeitsebenen angezeigt (siehe [Arbeitsebenen speichern und aufrufen](#)). Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:

Name			Position	X-Vektor	Aufwärt...
Arbeitsebene_0			x=3.000000000	x=1.000000000	x=0.000000000
Arbeitsebene_1			x=4.000000000	x=5.036622968	x=-1.450176217
Arbeitsebene_2			x=0.000000000	x=1.000000000	x=0.000000000

**Aktiv:** Legt die Arbeitsebene als aktive Arbeitsebene fest. Alle eingefügten Objekte basieren auf dieser Arbeitsebene oder werden auf ihr platziert. Zeigt außerdem die Arbeitsebene eines ausgewählten Objekts oder Werkzeugs an.

**Nach Arbeitsebene anzeigen:** Legt die Ansicht normal auf die Arbeitsebene fest (Arbeitsebene liegt entgegengesetzt zum Bildschirm).

**Position:** Punkt, der den Ursprung des benutzerdefinierten Koordinatensystems (BKS) darstellt. Siehe [3D-Koordinatensysteme](#).

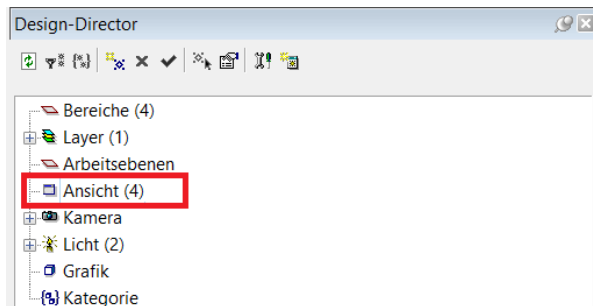
**X-Vektor:** Punkt, der die Richtung der X-Achse des BKS definiert.

**Aufwärtsvektor:** Punkt, der die Richtung der Z-Achse des BKS definiert.

## Ansichten

# Ansichten

**Menü:** Extras, Paletten, Design-Director: Ansichten



Ermöglicht das Bearbeiten und Erstellen von Ansichten. Um eine neue Ansicht der aktuellen Anzeige zu erstellen, klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Neu erstellen**.

Wenn im oberen Bereich des Design-Directors der Zweig **Ansichten** ausgewählt ist, werden im unteren Bereich alle gespeicherten Ansichten eingeblendet (siehe [Ansichten speichern](#)). Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:

Name	✓	☐	◁ Winkel	☞ Drahtmodell	☞ Linien verdecken	☞ Grob rendern	☞ Fein rendern	○ Position	✦ Ziel	↑ Aufwärtsvekt...	☐ Grenzen
Ansicht_0			15	Natives Drahtmodell	Linien verdecken	LW OpenGL, glatt	LW Lichtstrahlverfc	x=0 y=0 z=1	x=0 y=0 z=0	x=0 y=1 z=0	Links=0 Oben=
Ansicht von oben			35	Natives Drahtmodell	Linien verdecken	LW OpenGL, glatt	LW Lichtstrahlverfc	x=85.7467 y=	x=84.7467	x=-0.408248 y=0.4	Links=-1062.6
Standardansicht			35	Natives Drahtmodell	Linien verdecken	LW OpenGL, glatt	LW Lichtstrahlverfc	x=85.7467 y=	x=84.7467	x=-0.408248 y=0.4	Links=-1062.6
Ansicht von unten			0	Natives Drahtmodell	Linien verdecken	GL Gouraud	LW Vorschau	x=0.0 y=0.0 z=	x=0.0 y=0.0	x=0.0 y=10.0 z=0.0	Links=0.0 Oben=

**Aktiv:** Legt die Ansicht als aktive Ansicht fest.

**Perspektive:** Aktiviert den Modus **Perspektivisch**. Siehe [Kameraeigenschaften](#).

**Winkel:** Sichtwinkel für den Modus **Perspektivisch**.

**Drahtmodell:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Drahtmodell** fest. Siehe [Erzeugen einer Renderansicht](#) und [Eigenschaften für Schnelles Ziehen](#).

**Linien verdecken:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Linien verdecken** fest. Siehe [Eigenschaften des Rendermodus "Linien verdecken"](#).

**Grob rendern:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Grob rendern** fest. Siehe [Eigenschaften des Rendermodus "Grob rendern"](#).

**Fein rendern:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Fein rendern** fest. Siehe [Eigenschaften des Rendermodus "Fein rendern"](#).

**Position:** Position der Kamera.

**Ziel:** Position des Punkts, auf den die Kamera gerichtet ist.

**Aufwärtsvektor:** Punkt, der die Richtung "nach oben" der Kamera definiert. **Grenzen:** Begrenzungen der Ansicht.

## Kameras

# Kameras

### Menü: Extras, Paletten, Design-Director: Kamera

Ermöglicht das Bearbeiten aller Kameras und Kameragruppen in der Zeichnung (siehe [Kameraobjekte](#)).

Um eine neue Kamera oder Kameragruppe zu erstellen, klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Neu erstellen**.

Wenn im oberen Bereich des Design-Directors der Zweig **Kamera** oder **Kameragruppen** ausgewählt ist, stehen im unteren Bereich die folgenden Optionen zur Verfügung:

Name	✓	☐	☐	W/in...	Drahtm...	Linien v...	Grob re...	Fein ren...	Position	Ziel	Aufwärt...
Kamera_0	✓	☐	☐	35,0000000	Natives Drahtm	LW OpenGL, vi	Redsdk Redskt	LW Lichtstrahlv	x=39.9855 y=25	x=40 y=30 z=1.;	x=-0.863779 y=1
Kamera_1	☐	☐	☐	35,0000000	GL Drahtmode	LW OpenGL, vi	LW Phong	Redsdk Raytrac	x=39.9855 y=25	x=40 y=30 z=1.;	x=-0.863779 y=1
Kamera_2	☐	☐	☐	35,0000000	Natives Drahtm	Redsdk Redskt	LW Flach	Redsdk Raytrac	x=39.9855 y=25	x=40 y=30 z=1.;	x=-0.863779 y=1
Kamera_3	☐	☐	☐	35,0000000	LW OpenGL, D	Linien verdecke	LW Phong	LW Radiosität	x=39.9855 y=25	x=40 y=30 z=1.;	x=-0.863779 y=1

**Aktiv:** Zeigt die mit dieser Kamera gemachte Aufnahme und fügt das Fenster an die Kamera an.

**Sichtbar:** Blendet das Kamerasymbol in der Zeichnung ein oder aus.

**Angefügt:** Erstellt ein neues Fenster, das mit der Kamera verbunden und synchronisiert ist.

**Perspektive:** Aktiviert den Modus **Perspektivisch**. Siehe [Kameraeigenschaften](#).

**Winkel:** Sichtwinkel für den Modus **Perspektive**.

**Drahtmodell:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Drahtmodell** fest. Siehe [Renderansicht erzeugen](#) und [Drahtmodell](#).

**Linien verdecken:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Linien verdecken** fest. Siehe [Linien verdecken](#).

**Grob rendern:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Grob rendern** fest. Siehe [Grob rendern](#).

**Fein rendern:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Fein rendern** fest. Siehe [Fein rendern](#).

**Position:** Position der Kamera.

**Ziel:** Position des Punkts, auf den die Kamera gerichtet ist.

**Aufwärtsvektor:** Punkt, der die Richtung "nach oben" der Kamera definiert.

## Kameras - Kameragruppen

# Kameras - Kameragruppen

Eine Kameragruppe besteht aus mehreren Kameras und ist u. U. hilfreich, wenn Render-, Perspektiven- und Sichtbarkeitsparameter für mehrere Kameras eingestellt werden sollen.

Name											
Kameragruppe_0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kameragruppe_1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

1. Wählen Sie **Kamera** im oberen Bereich des Design-Directors.
2. Wählen Sie im unteren Bereich die Kameras aus, die in die Kameragruppe aufgenommen werden sollen.
3. Wählen Sie **Neue Kameragruppe** in der Design-Director-Symbolleiste oder im Kontextmenü.
4. Wählen Sie eine Kameragruppe im oberen Bereich des Design-Directors, um die dafür definierten Kameras im unteren Bereich anzuzeigen.
5. Legen Sie die Eigenschaften (Sichtbarkeit, Rendertyp usw.) der Kameragruppe fest. Wenn die Kameragruppe auf **Aktiv** eingestellt ist, werden diese Eigenschaften automatisch auf alle Kameras in der Gruppe übertragen.

## Licht

# Licht

### Menü: Extras, Paletten, Design-Director: Licht

Ermöglicht das Bearbeiten aller Lichter und Lichtgruppen in der Zeichnung (siehe [Beleuchtung](#)).

Um ein neues Licht oder eine Lichtgruppe zu erstellen, klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Neu erstellen**.

Wenn im oberen Bereich des Design-Directors der Zweig **Licht** oder **Lichtgruppen** ausgewählt ist, stehen im unteren Bereich die folgenden Optionen zur Verfügung:

Name				Leis...	Typ	Position	Ziel
Punkt_1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PUNKT	x=109.982 y=5E	x=0 y=0 z=0
Punkt_2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PUNKT	x=230.935 y=5E	x=0 y=0 z=0
Punkt_3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	PUNKT	x=109.982 y=17	x=0 y=0 z=0

Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:

**Ein/Aus:** Schaltet die Beleuchtung ein oder aus.

**Sichtbar:** Blendet den Lichtindikator in der Zeichnung ein oder aus.

**Farbe:** Legt die Farbe der Beleuchtung fest.

**Leistung:** Stellt die Leistungsstärke des Lichts in Watt ein.

**Typ:** Legt den Lichttyp (Scheinwerfer, Spotlicht usw.) fest. Siehe [Licht einfügen](#).

**Position:** Koordinaten der Lichtquelle bei den Lichttypen **Punkt**, **Spot** und **Tageslicht**.

**Ziel:** Zielpunkt eines gerichteten Lichts bei den Lichttypen **Richtung**, **Spot** und **Tageslicht**.

## Lichtgruppen

# Lichtgruppen

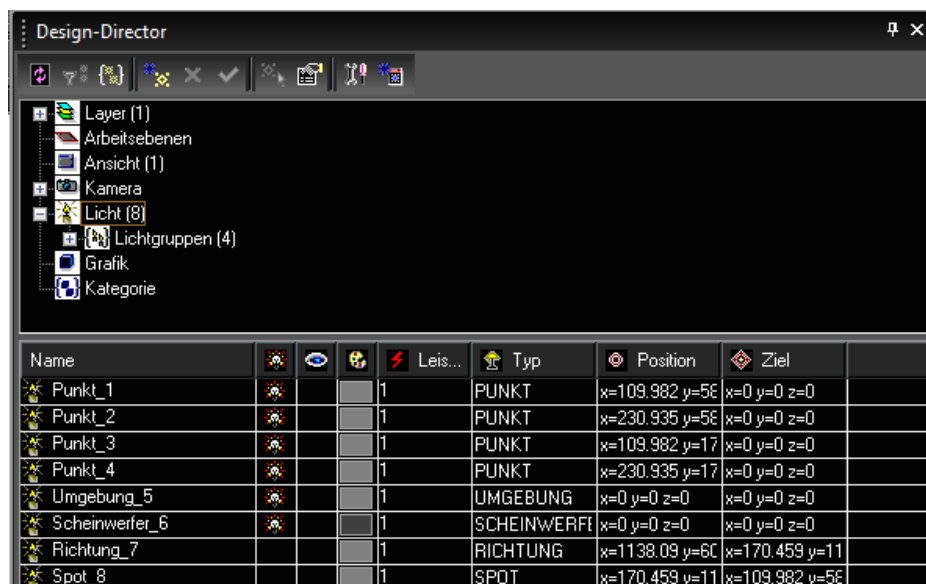
Eine Lichtgruppe besteht aus mehreren Beleuchtungen und ist u. U. hilfreich, wenn Ein-/Aus-, Sichtbarkeits- und andere Parameter für mehrere Beleuchtungen eingestellt werden sollen.



1. Klicken Sie im oberen Bereich des Design-Directors auf **Licht**.
2. Wählen Sie im unteren Bereich die Beleuchtungen aus, die in die Gruppe aufgenommen werden sollen.
3. Klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Neue Lichtgruppe**.
4. Klicken Sie im oberen Bereich auf **Lichtgruppen**, um die definierten Lichtgruppen im unteren Bereich anzuzeigen.
5. Legen Sie die Eigenschaften (Ein/Aus, Sichtbarkeit usw.) der Lichtgruppe fest.

## Licht-Dialogfeld

# Licht-Dialogfeld



**Aktualisieren:** Aktualisiert die Licht-Manager-Anzeige.

**Neue Lichtvorlage:** Erstellt eine neue Lichtvorlage aus den aktuell ausgewählten Lichtern.

**Neues Licht:** Erstellt ein neues Licht. Standardmäßig enthält der Standardname ein Präfix. Sie können den Namen jedoch ändern.

**Licht löschen:** Löscht das ausgewählte Licht.

**Aktivieren:** Stellt das aktuell ausgewählte Licht (nur eins) als aktives Licht ein.

**Auswählen nach:** Wählt die aktuell ausgewählten Lichter aus.

**Eigenschaften bearbeiten:** Öffnet das Eigenschaften-Dialogfeld für das Licht.

**Alle sichtbar/unsichtbar machen:** Falls ein beliebiges Licht unsichtbar ist, werden alle Lichter sichtbar gemacht. Falls alle Lichter sichtbar sind, werden alle unsichtbar gemacht.

**Sichtbarkeit umkehren:** Macht alle sichtbaren Lichter unsichtbar und alle unsichtbaren Lichter sichtbar.

**Exklusiv sichtbar:** Macht nur die aktuell ausgewählten Lichter sichtbar, alle anderen werden unsichtbar.

**Alle EIN/AUS:** Falls ein beliebiges Licht ausgeschaltet ist, werden alle eingeschaltet. Falls alle Lichter sichtbar sind, werden alle unsichtbar gemacht.

**Umkehren EIN:** Lichter, die eingeschaltet sind werden ausgeschaltet. Lichter, die ausgeschaltet sind, werden eingeschaltet.

**Exklusiv EIN:** Schaltet nur aktuell ausgewählte Lichter ein, alle anderen werden abgeschaltet.

## Grafik

# Grafik

**Menü:** Extras, Paletten, Design-Director: Grafik

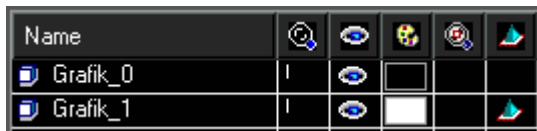
Im Design-Director beziehen sich die Grafiken auf Objekte (2D, 3D, Kameras usw.). Sie können im Design-Director **einzelne** Objekte einfügen, um bequem auf die verschiedenen Eigenschaften der Objekte (Zoom, Sichtbarkeit usw.) zugreifen zu können.

**Hinweis:** Objektgruppen können über den Strukturzweig **Kategorien** hinzugefügt werden.

So fügen Sie ein Grafikobjekt im Design-Director ein:

1. Wählen Sie das Objekt im Zeichenbereich aus.
2. Klicken Sie im oberen Bereich des Design-Directors auf **Grafik**, und wählen Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü die Option **Grafik zur benannten Liste hinzufügen** aus.
3. Übernehmen Sie den Standardnamen, oder weisen Sie dem Objekt einen anderen aussagekräftigen Namen zu.

Alle Objekte, die Sie im Design-Director einfügen, werden im unteren Bereich angezeigt. Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:



**Vergrößern/Verkleinern:** Zoomt bis an die Grenzen des Objekts.

**Sichtbar:** Blendet das Objekt ein oder aus.

**Farbe:** Legt die Stiftfarbe des Objekts fest.

**Nach Arbeitsebene anzeigen:** Zeigt die Ansicht nach der Arbeitsebene an, die als [Arbeitsebene durch Objekt](#) definiert ist.

**Arbeitsebene abrufen:** Legt die aktuelle Arbeitsebene durch dieses Objekt fest.

## Kategorien

# Kategorien

### Menü: Extras, Paletten, Design-Director: Kategorie

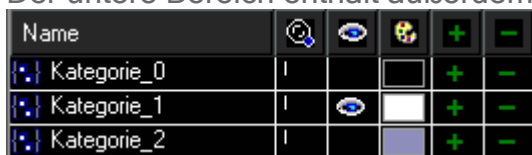
Im Design-Director beziehen sich Kategorien auf Objektgruppen (2D, 3D, Kameras usw.). Sie können im Design-Director eine Kategorie einfügen, um bequem auf die verschiedenen Eigenschaften der Objektgruppe (Zoom, Sichtbarkeit usw.) zugreifen zu können.

**Hinweis:** Um einzelne Objekte zum Design-Director hinzuzufügen, wählen Sie den Strukturzweig **Grafiken**.

So fügen Sie eine Objektgruppe im Design-Director ein:

1. Wählen Sie die Objekte im Zeichenbereich aus.
2. Klicken Sie im oberen Bereich des Design-Directors auf **Kategorie** und wählen Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü die Option **Neue Grafikkategorie** aus.
3. Übernehmen Sie den Standardnamen oder weisen Sie der Objektgruppe einen anderen aussagekräftigen Namen zu.

Alle Objektgruppen, die Sie im Design-Director einfügen, werden im unteren Bereich angezeigt. Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:



**Vergrößern/Verkleinern:** Zoomt bis an die Grenzen der Objekte.

**Sichtbar:** Blendet die Objekte ein oder aus.

**Farbe:** Legt die Stiftfarbe der Objekte fest.

**Zu Kategorie hinzufügen:** Fügt der Kategorie das ausgewählte Objekt hinzu.

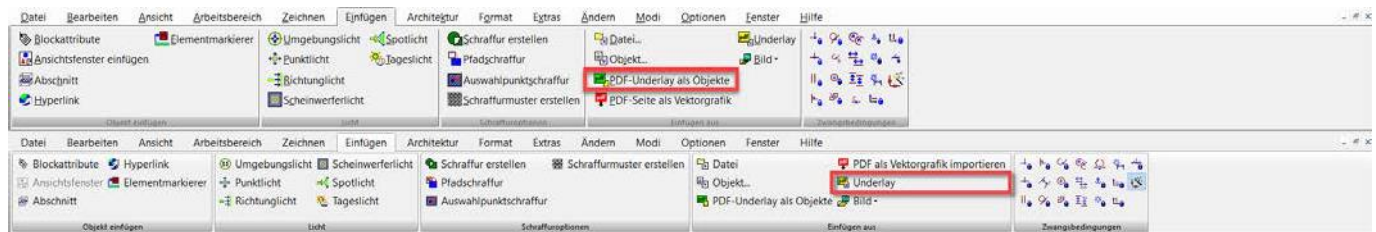
**Aus Kategorie entfernen:** Entfernt das ausgewählte Objekt aus der Kategorie.

# PDF-Unterlagen (Underlays)

## PDF-Unterlagen (Underlays)

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, PDF-Werkzeuge, PDF-Underlay als Objekte / Einfügen, Underlay**



PDF-Underlays erlauben Ihnen, Seiten aus PDF-Dateien in Ihre Zeichnungen einzufügen und als Referenz zu verwenden. Um eine PDF-Seite als Nachzeichnungslayer einsetzen zu können, muss es sich um eine Vektor-PDF-Datei handeln. Die Verwendung einer Bitmap-PDF ist dazu ungeeignet. Wenn die PDF-Datei Vektordaten enthält, können Sie die End- und Mittelpunkte von Linien in der PDF-Unterlage als Fangpunkte verwenden. Die Unterlage erscheint als Bitmapdaten der PDF.

Bei einem anderen Zoomlevel könnte es sein, dass Sie die Funktionen **Neu generieren** oder **Neu zeichnen** verwenden müssen, um die maximale Auflösung für die Darstellung des Underlays zu erzielen.

Underlays bestehen aus zwei Teilen: Underlay-Stil und Underlay-Einfügung.

Bevor Sie ein [Underlay in eine Zeichnung einfügen](#) müssen Sie einen [Underlay-Stil erstellen](#).

Das Werkzeug **PDF-Underlay als Objekte** bietet die Möglichkeit, das Underlay in editierbare Objekte zu konvertieren.

Neben dem Import von PDF-Underlays als editierbare Objekte lassen sich 2D-Vektor-PDF-Dateien direkt als Vektordatei in TurboCAD importieren. Weitere Informationen dazu finden Sie unter [PDF als Vektorgrafik importieren](#).



## Underlay-Stil erstellen

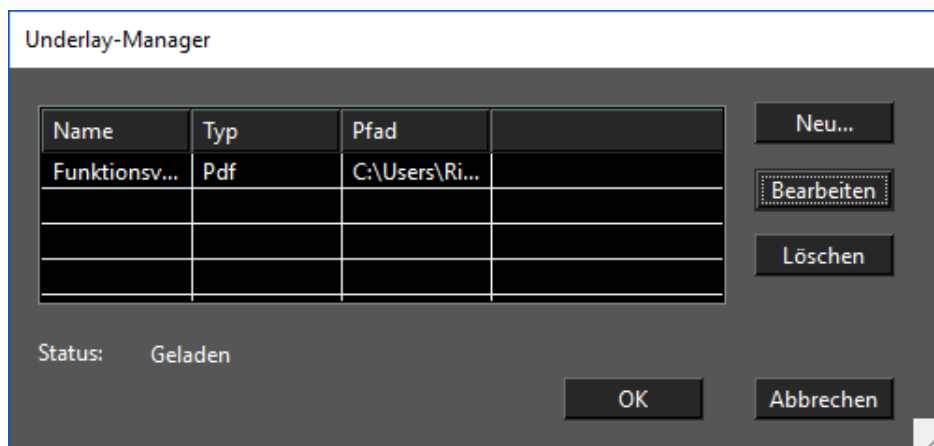
## Underlay-Stil erstellen

**Menü: Extras, Underlay-Manager / Datei, Underlay-Manager**

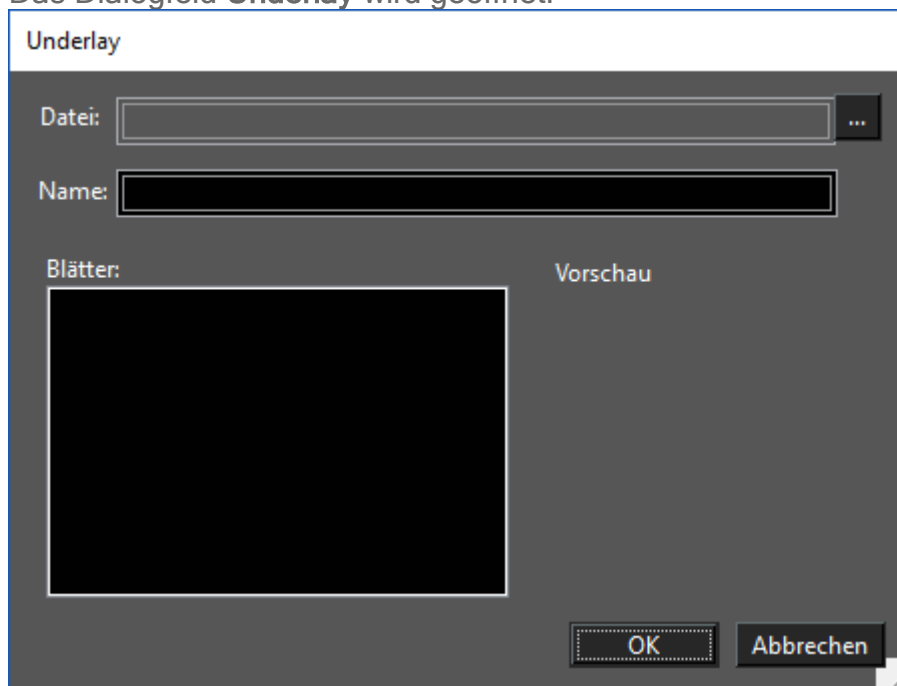


Aktivieren Sie den **Underlay-Manager**.

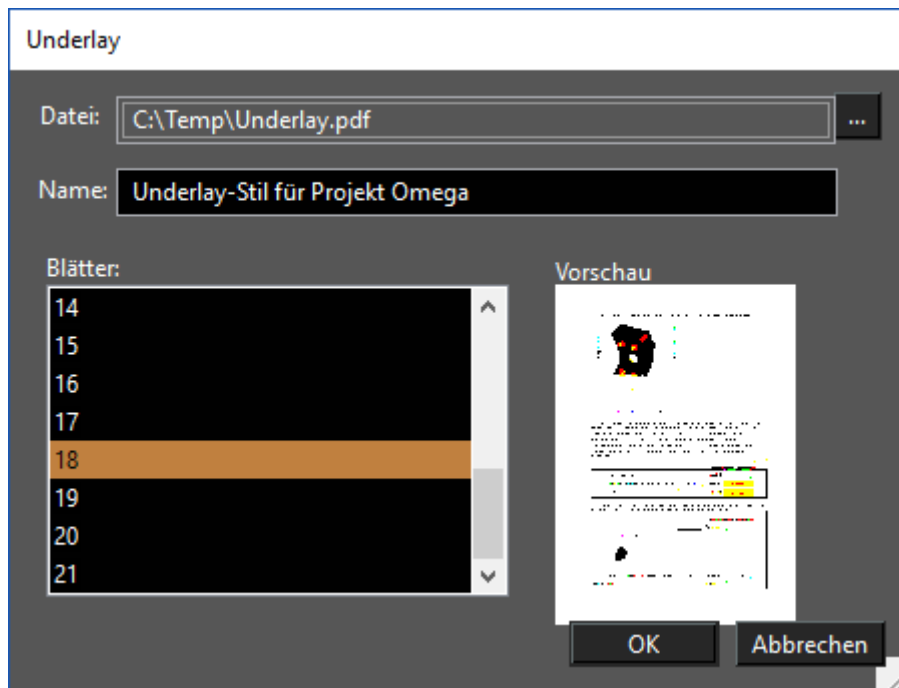
Er enthält eine Liste der für die aktuelle Zeichnung definierten Underlay-Stile.



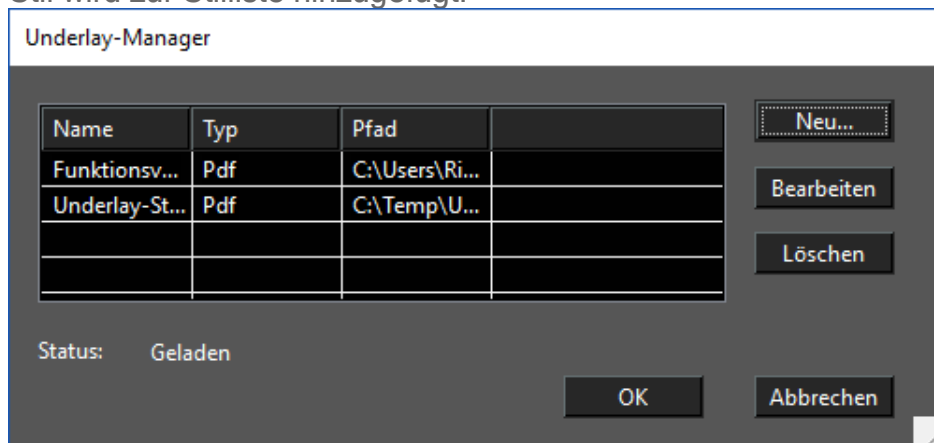
1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**, um einen neuen Underlay-Stil zu erstellen. Das Dialogfeld **Underlay** wird geöffnet.



2. Klicken Sie auf die Durchsuchen-Schaltfläche, um das Dialogfeld **Datei öffnen** zu öffnen und wählen Sie eine PDF-Datei aus.
3. Nun sehen Sie die Liste der Seiten des ausgewählten PDF-Dokuments sowie ein Vorschaubild für die ausgewählte Seite. Geben Sie einen Namen für den Underlay-Stil ein.



4. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Underlay** zu schließen. Der neue Underlay-Stil wird zur Stilliste hinzugefügt.

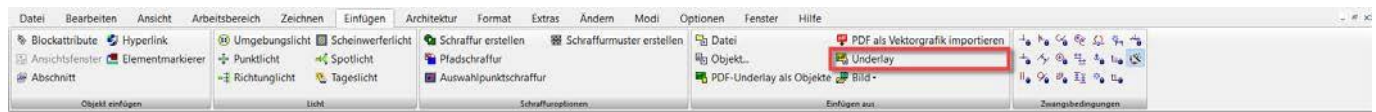


5. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Underlay-Manager** zu schließen.

## Underlay in eine Zeichnung einfügen

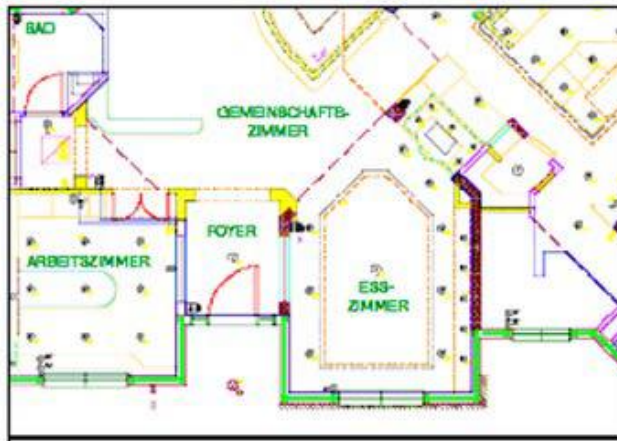
# Underlay in eine Zeichnung einfügen

**Menü: Einfügen, Underlay**



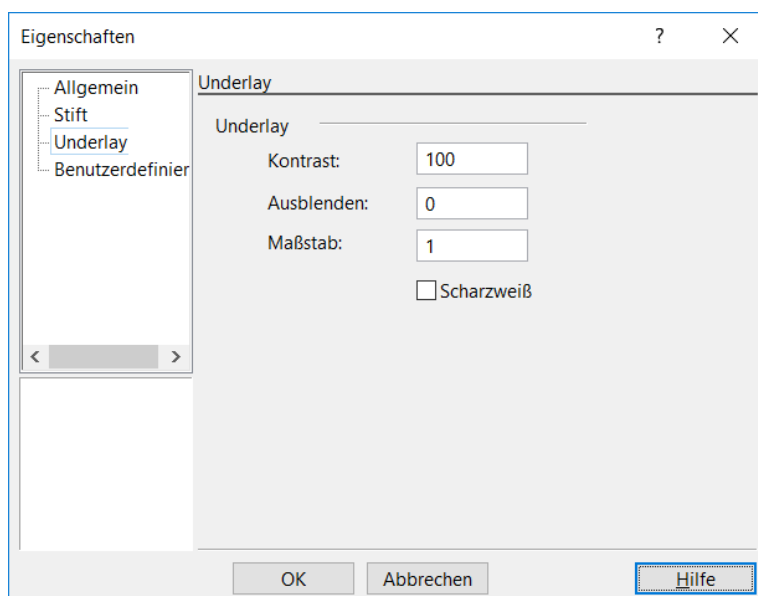
So fügen Sie ein PDF-Underlay ein:

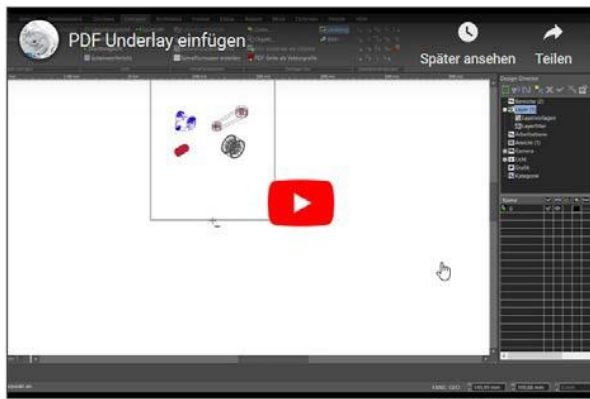
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Underlay**.
2. Wählen Sie den gewünschten Underlay-Stil und klicken Sie auf **OK**.
3. Klicken Sie, um die untere linke Ecke der Underlay-Einfügung zu definieren.
4. Bewegen Sie den Mauszeiger an die gewünschte Stelle und klicken Sie nochmals, um die rechte obere Ecke der Underlay-Einfügung zu definieren.



## Underlay-Eigenschaften

Hier lassen sich Underlays ausblenden (Transparenzeffekt) sowie Kontrast und Maßstab einstellen. Wenn die Option **Schwarzweiß** aktiviert ist, werden farbige Underlays monochrom eingefügt.





## PDF-Seite als Vektorgrafik importieren

# PDF-Seite als Vektorgrafik importieren

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, PDF-Werkzeuge, PDF-Seite als Vektorgrafik importieren**



2D-Vektor-PDF-Dateien lassen sich direkt in TurboCAD im Vektorformat importieren. Die Datei lässt sich entweder als TurboCAD-Objekt oder Gruppe von Grafiken importieren. Bitte beachten Sie, dass bei mehrseitigen PDF-Dateien immer nur eine Seite pro Vorgang importiert werden kann.

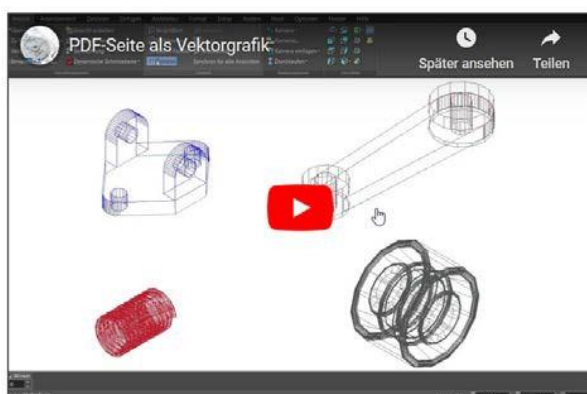
### So importieren Sie eine PDF-Seite als Vektorgrafik:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **PDF-Seite als Vektorgrafik importieren** und wählen Sie die PDF-Datei aus. Alle Seiten der PDF-Datei werden in einem Vorschaufenster angezeigt.
2. Wählen Sie die Seite aus, die Sie importieren möchten.
3. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um den unteren linken Einfügepunkt zu definieren und ziehen Sie die Einfügung auf die gewünschte Größe.

## Kontextmenüoptionen

**Maßstab:** Maßstab, in dem die PDF-Seite eingefügt wird.

**Als Objektgruppe:** Fügt die PDF-Seite als Gruppe von Objekten ein.



# Rückgängig/Wiederherstellen

## Rückgängig-/Wiederherstellen



**Rückgängig:** Macht den letzten Vorgang rückgängig und stellt den vorherigen Zustand wieder her. Der letzte Vorgang wird hier angezeigt.

**Wiederherstellen:** Hebt die Wirkung des vorhergehenden Befehls **Rückgängig** auf.

***Tipp:** Weitere Informationen über Einstellungen für diese Funktionen finden Sie unter [Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer](#).*

## Letzten Befehl wiederholen

## Letzten Befehl wiederholen

**Menü: Zeichnen, Wiederholen**



Der Befehl **Wiederholen** ermöglicht es dem Benutzer, den zuletzt verwendeten Befehl mit einem Klick auszuführen.

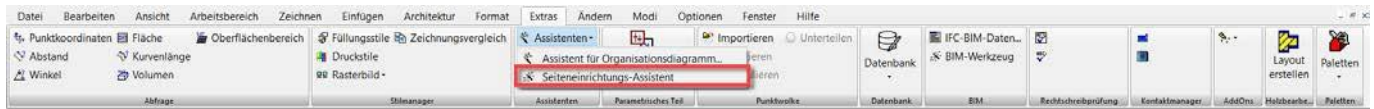
Ein Klick auf dieses Symbol führt zur Aktivierung des zuvor verwendeten Werkzeugs oder Prozesses.

# Seiteneinrichtungs-Assistent

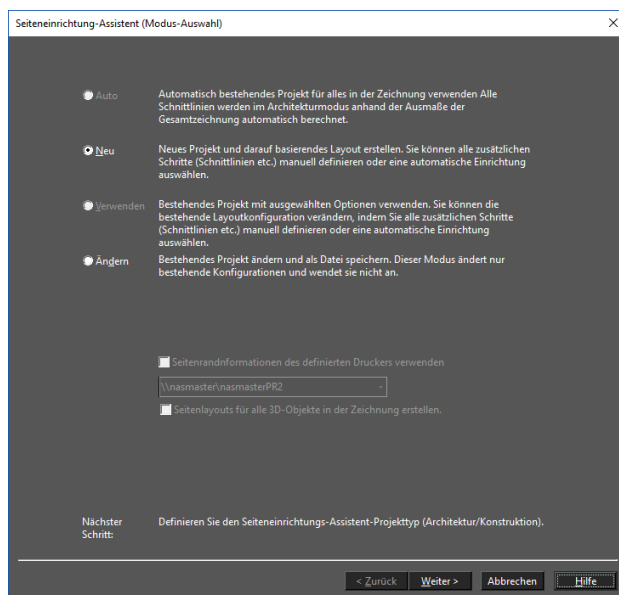
## Seiteneinrichtungs-Assistent

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Assistenten, Seiteneinrichtungs-Assistent**



Der Seiteneinrichtungs-Assistent wurde entwickelt, um die Erstellung von Papierbereichs-Layouts für 3D-Modelle und Projekte zu beschleunigen.

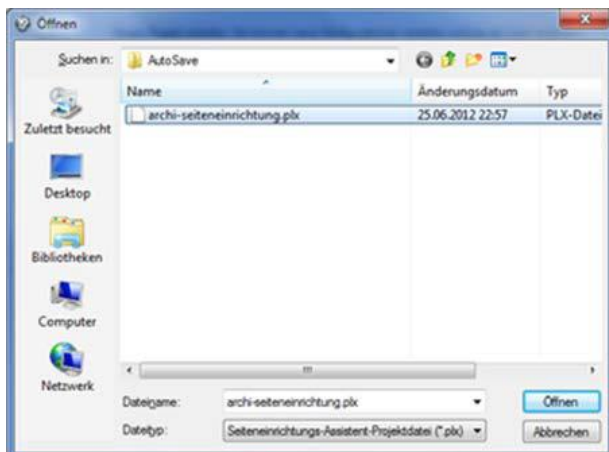


### Optionen:

**Auto:** Alles bis auf die Auswahl des bestehenden Projekts funktioniert automatisch.

**Neu:** Erstellt ein vollständig neues Projekt.

**Verwenden:** Verwendet ein bestehendes Projekt ohne Änderungen. Wenn diese Option aktiviert ist, werden Sie aufgefordert, den Namen der \*.PLX-Datei einzugeben, die das gewünschte Projekt enthält.

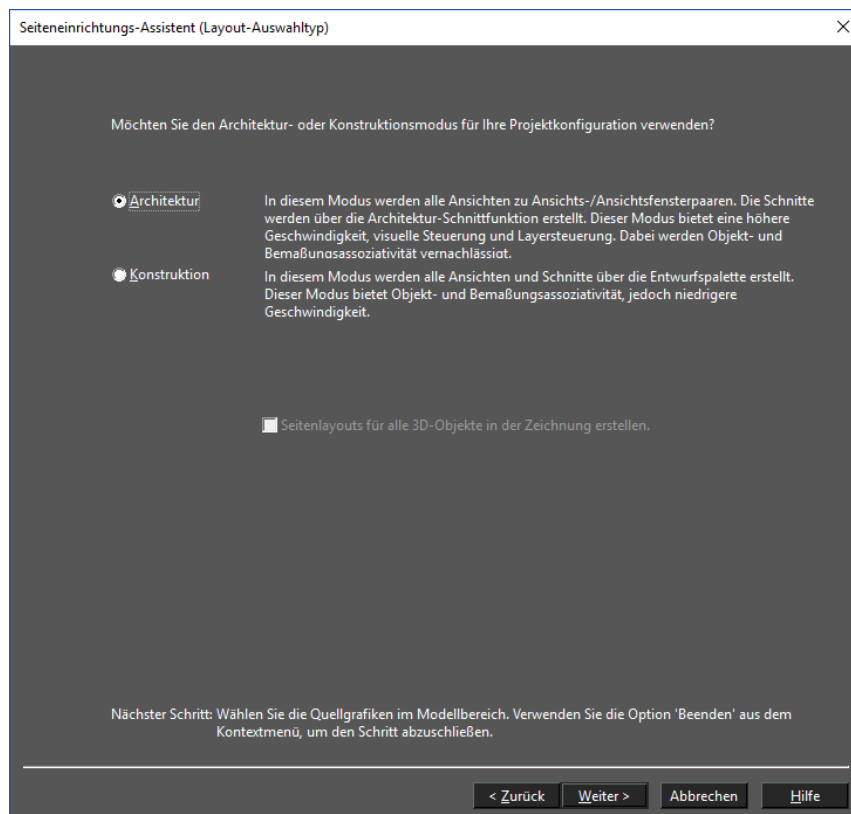


**Ändern:** Ändert ein bestehendes Projekt, ohne es zu verwenden.

**Seitenrandinformationen des definierten Druckers verwenden:** Verwendet die Seitenrandeinstellungen des ausgewählten Druckers, um die Seitenränder des erstellten Papierbereichs-Layouts zu definieren. Diese Option ist nicht im Modus **Ändern** verfügbar.

**Seitenlayouts für alle 3D-Objekte in der Zeichnung erstellen:** Diese Option ist nur verfügbar, wenn der Modus **Verwenden** aktiv ist. Hierbei werden ALLE 3D-Objekte in der Zeichnung für die Erstellung der Ansicht/des Ansichtsfensters und der Entwurfpalettenkomponenten verwendet.

Wenn diese Option nicht ausgewählt wird, werden Sie aufgefordert, die benötigten 3D-Objekte im Zeichenbereich auszuwählen.



Für optimale Effizienz und Geschwindigkeit werden zwei Modi für die Erstellung von Layoutkomponenten angeboten:

**Architektur:** Dieser Modus ist schneller und benötigt weniger Systemressourcen, ist jedoch nicht assoziativ.

**Konstruktion:** Dieser Modus ist assoziativ, aber langsamer und benötigt mehr Systemressourcen.

**Hinweis:** Sie können den Architekturmodus für Konstruktions-/Maschinenbaumodelle verwenden und umgekehrt, dieser Modus ist aber nicht assoziativ.

**Optionen:**

**Seitenlayouts für alle 3D-Objekte in der Zeichnung erstellen:** Mit dieser Option werden ALLE 3D- Objekte in der Zeichnung für die Erstellung von Ansichten/Ansichtsfenstern und Entwurfspalettenkomponenten verwendet.

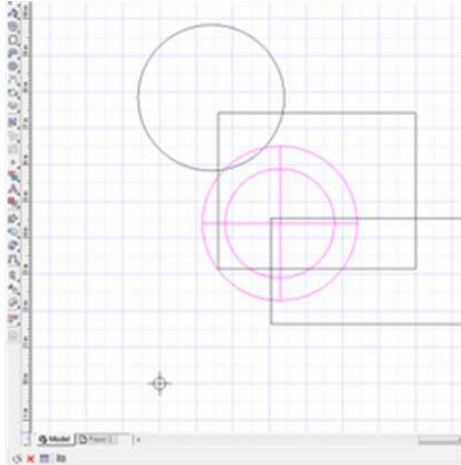
Wenn diese Option nicht ausgewählt wird, werden Sie aufgefordert, die benötigten 3D-Objekte im Zeichenbereich auszuwählen.





So wählen Sie die Objekte aus:

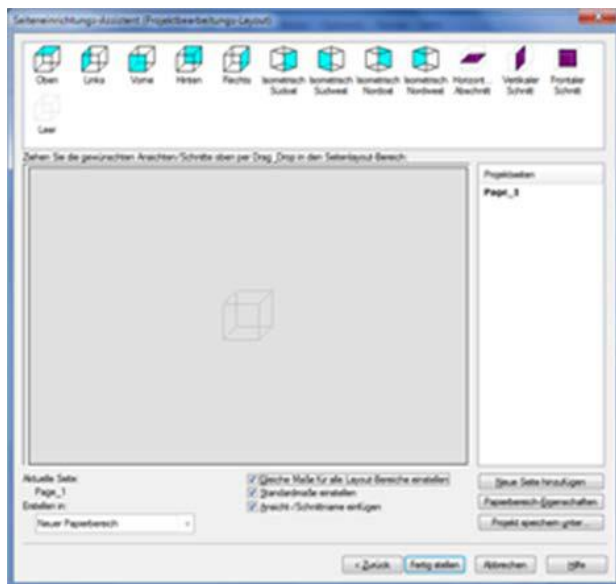
1. Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt.
2. Klicken Sie nacheinander auf jedes benötigte Element.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Beenden**.



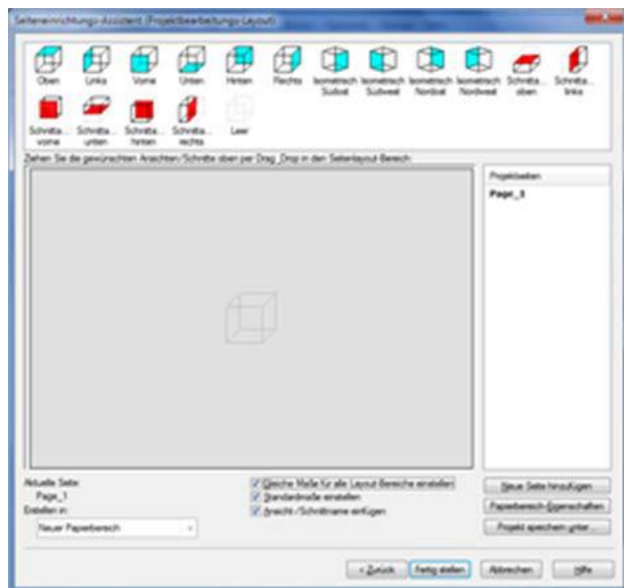
## Projektlayout-Bearbeitung

In der Projektlayout-Bearbeitung bauen Sie Ihre Seiten und Layouts auf. Ihre Optionen hängen davon ab, ob Sie den Modus **Architektur** oder **Konstruktion** verwenden.

### Architektur



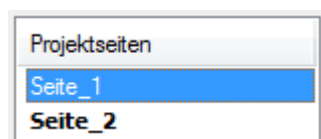
## Konstruktion



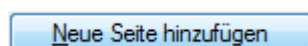
## Seiten

Das Fenster **Projektseiten** zeigt alle Seiten Ihres aktuellen Projekts an. Die aktuell sichtbare Seite wird fett markiert.

Um eine bestimmte Seite anzuzeigen, führen Sie einen schnellen Doppelklick den entsprechenden Seitennamen aus.



Um eine neue Seite zu erstellen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Seite hinzufügen** im unteren Teil des Dialogfelds.

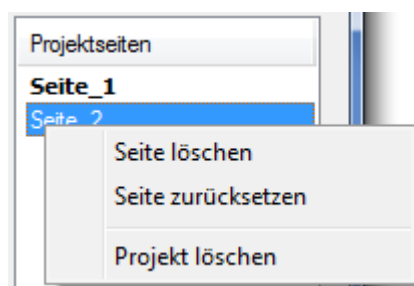


Um eine Seite umzubenennen, führen Sie einen langsamen Doppelklick auf den Seitennamen aus. Geben Sie dann den neuen Namen ein, und drücken Sie die Eingabetaste.



### Optionen:

Wenn Sie eine Projektseite mit der rechten Maustaste anklicken, stehen Ihnen drei Optionen zur Verfügung:



**Seite löschen:** Entfernt die mit der rechten Maustaste angeklickte Seite.

**Seite zurücksetzen:** Setzt die mit der rechten Maustaste angeklickte Seite zurück, sodass sie leer ist.

**Projekt löschen:** Löscht alle Seiten (außer Seite 1) und setzt Seite 1 zurück.

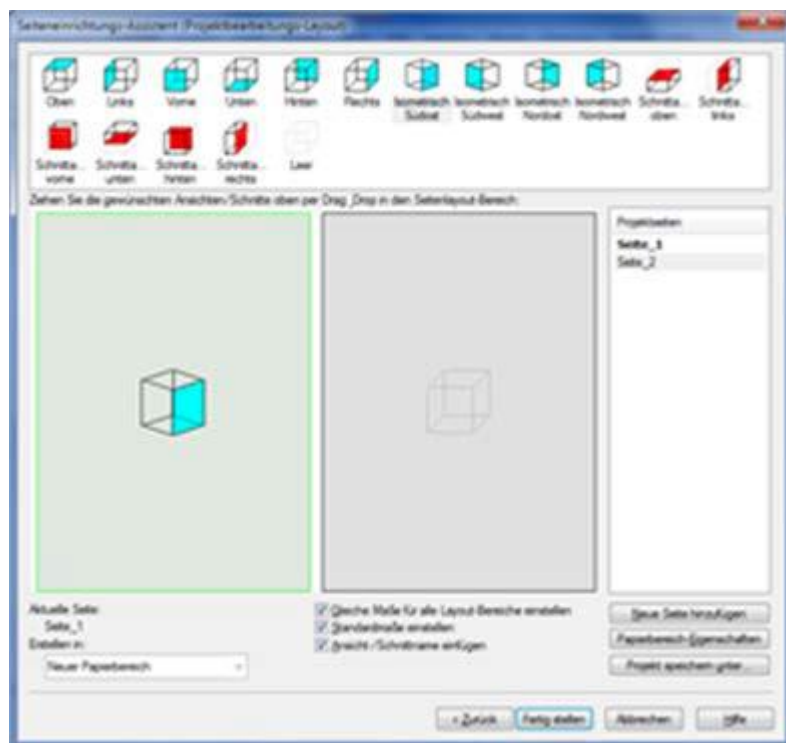
## Projekt speichern

Um ein Projekt für zukünftige Verwendung zu speichern, klicken Sie auf die Schaltfläche Projekt speichern unter. Projekte werden als \*.PLX-Dateien gespeichert.

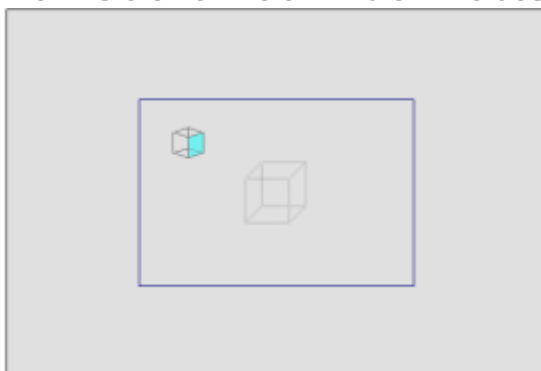
## Seitenlayout-Bereich

Im Seitenlayout-Bereich legen Sie das Layout für jede Ihrer Projektseiten fest. Dazu ziehen Sie Ansichten und Schnitte per Drag & Drop vom oberen Fenster in den Seitenlayout-Bereich.

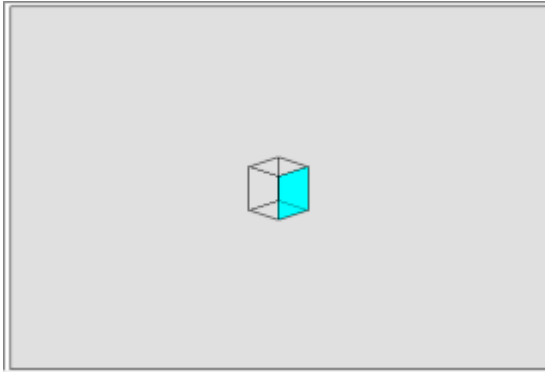
Wenn sie z. B. eine Ansicht in die linke Seite des Seitenlayout-Bereichs ziehen, sieht das Ergebnis wie folgt aus:



Wenn Sie eine Ansicht in die Mitte des Seitenlayout-Bereichs ziehen...:



... sieht das Ergebnis wie folgt aus:



Das folgende Diagramm zeigt Ihnen alle möglichen Layouts, die im Assistenten verfügbar sind:

Anordnungsoptionen für 1 Ansicht



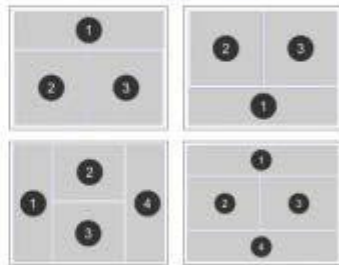
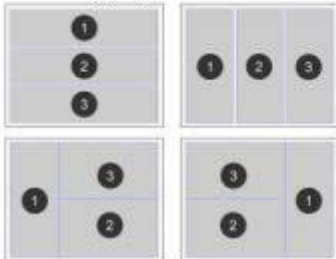
Anordnungsoptionen für 4 Ansichten



Anordnungsoptionen für 2 Ansichten

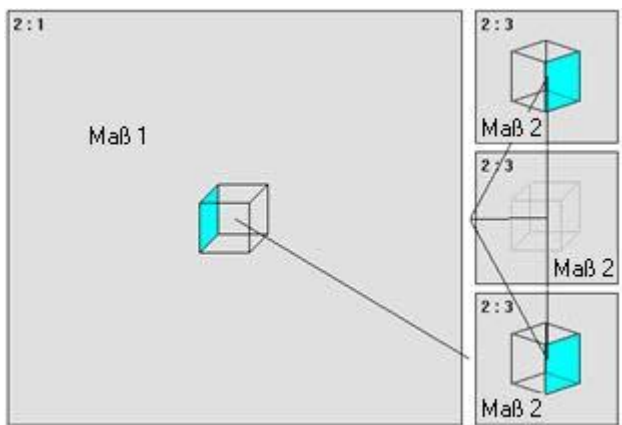


Anordnungsoptionen für 3 Ansichten



## Optionen:

**Gleiche Maße für alle Layout-Bereiche einstellen:** Wenn dieses Kontrollkästchen deaktiviert ist, unterscheiden sich die Maße für die verschiedenen Größenbereiche. Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist werden allen Bereichen die gleichen Minimalmaße zugeordnet. Wenn Sie z. B. einen großen Bereich und drei identische kleine Bereiche haben, sieht das Ergebnis so aus: Wenn die Option deaktiviert ist, hat der große Bereich Maß 1 und die kleinen Bereiche Maß 2. Wenn sie aktiviert ist, haben alle vier Bereiche Maß 2.

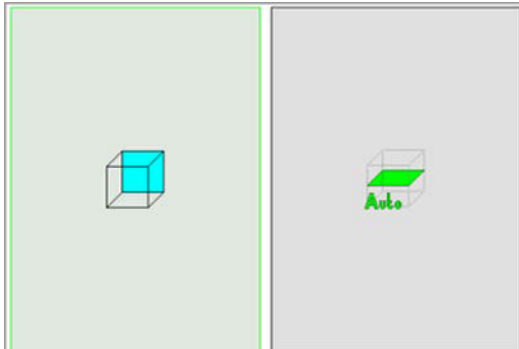


**Standardmaße einstellen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Maßstab für die Ansichten vom automatisch angepassten Maßstab zum nächsten runden Wert abgerundet. (1:1,23234 --> 1:1,25, etc...).

**Ansicht-/Schnittname einfügen:** Der Name der Ansicht oder des Schnitts wird in das sich ergebende Layout als Text eingefügt.

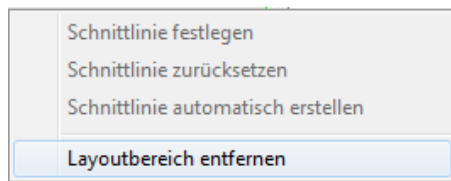
## Auswahl einer Ansicht/eines Schnitts

Um eine Ansicht oder einen Schnitt im Seitenlayout-Bereich auszuwählen, klicken Sie ihn an.



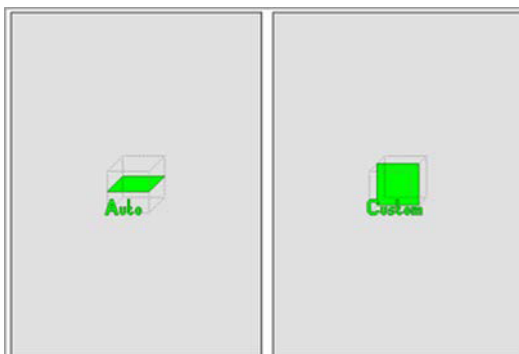
## Löschen eines Layout-Bereichs

Um eine Ansicht oder einen Schnitt zu löschen, wählen Sie die Zielansicht oder Schnitt im Seitenlayout-Bereich aus und klicken Sie ihn mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie **Layoutbereich entfernen** aus dem Popup-Menü.

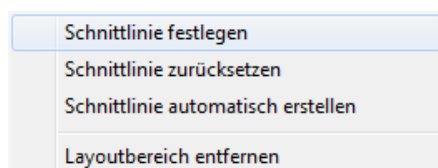


## Schnitte - Architektur-Modus

Im Architektur-Modus lassen sich Schnitte automatisch ableiten oder benutzerdefiniert einstellen. Standardmäßig werden Schnitte automatisch abgeleitet.

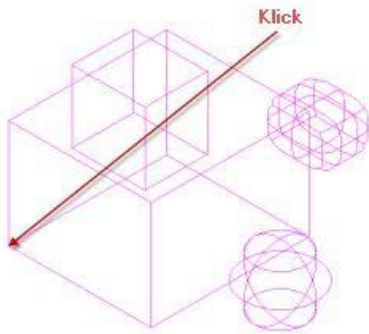


Um eine benutzerdefinierte Schnittlinie zu erstellen, wählen Sie einen Schnitt im Seitenlayout- Bereich aus und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Schnitt. Wählen Sie **Schnittlinie festlegen** aus dem Popup-Menü.

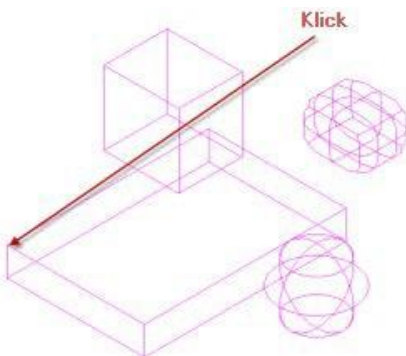


Die Ansicht wechselt vom Assistenten zum Modellbereich. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie eine isometrische Ansicht, um den Bereich dreidimensional zu sehen. Es erscheint eine gestrichelte Linie, mithilfe derer Sie die Schnittlinie festlegen können.

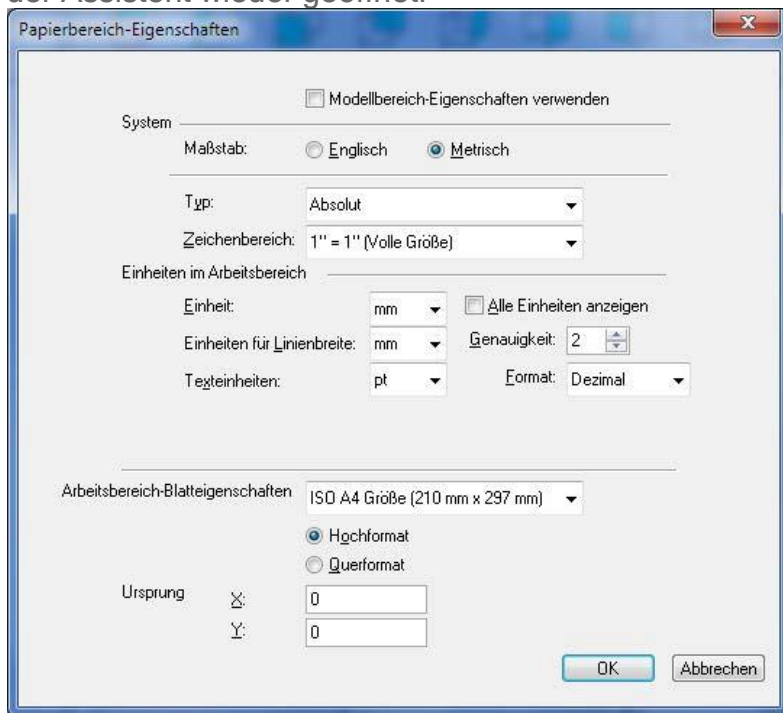
1. Positionieren Sie die Maus und klicken Sie, um die gestrichelte Linie als Schnittlinie festzulegen.



2. Als nächstes erscheint ein Quader. Positionieren Sie die Maustaste und klicken Sie erneut, um die Tiefe und Breite des Schnittbereichs festzulegen.
3. Nach dem zweiten Klick werden Tiefe und Breite des Schnittquaders eingestellt. Positionieren Sie den Mauszeiger und klicken Sie ein drittes Mal, um die Höhe des Schnitts einzustellen.

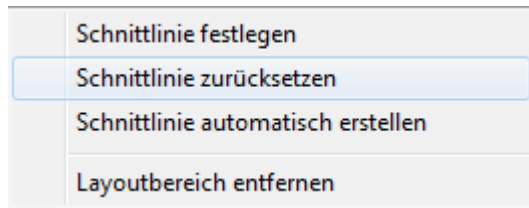


Nachdem Sie die dritte Position festgelegt haben, wird der Schnitt entsprechend festgelegt und der Assistent wieder geöffnet.



## Schnittlinie zurücksetzen

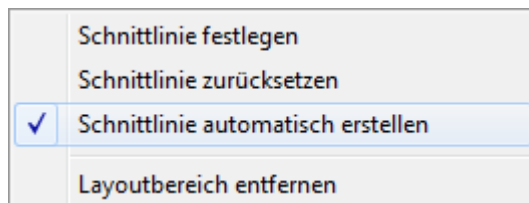
Um einen Schnitt zurückzusetzen, wählen Sie den Schnitt im Seitenlayout-Bereich aus und klicken Sie ihn mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie **Schnittlinie zurücksetzen** aus dem Popup-Menü.



Eine Warnung erscheint am Schnitt, um Ihnen mitzuteilen, dass keine Schnittlinie definiert ist. Verwenden Sie die Option **Schnittlinie festlegen**, um eine Schnittlinie zu definieren.

## Automatische Schnittlinie

Um eine beliebige benutzerdefinierte Schnittlinie als automatische Schnittlinie zurückzusetzen, wählen Sie den Schnitt im Seitenlayout-Bereich aus und klicken Sie ihn mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie **Schnittlinie automatisch erstellen** aus dem Popup-Menü.



## Papierbereich-Eigenschaften

Um die Eigenschaften einer Seite im Projekt einzustellen, wählen Sie zunächst eine Seite im Fenster Projektseiten und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Papierbereich-Eigenschaften**.

Das Dialogfeld **Papierbereich-Eigenschaften** erscheint. Hier können Sie die Eigenschaften für den gewünschten Papierbereich auf die übliche Art festlegen. Klicken Sie auf **OK**, um die Einstellungen zu speichern und das Dialogfeld zu schließen.

# Schraffurmuster erstellen

## Schraffurmuster erstellen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen**



Der Schraffurmusterersteller bietet alle Möglichkeiten zur Erstellung von eigenen Schraffurmustern. Es lassen sich bestehende Muster verwenden und neue Muster erstellen, oder bestehende Muster können mit neuen Ideen kombiniert werden. Das Erstellen und Bearbeiten von Schraffurmustern funktioniert schnell und einfach.

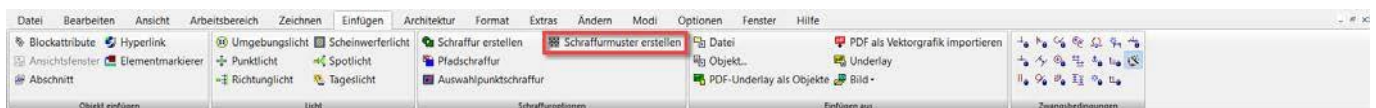


- [Schraffurmuster erstellen](#)
- [Schraffurmuster bearbeiten](#)
- [Schraffurmuster speichern](#)
- [Schraffurmuster löschen](#)

## Schraffurmuster erstellen

## Schraffurmuster erstellen

**Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen**



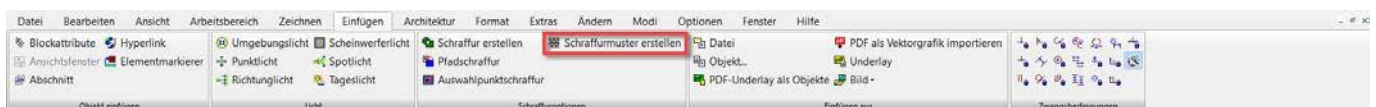
Es gibt im Großen und Ganzen zwei Wege zur Verwendung des Schraffurmustererstellers:

- [Schraffurmuster durch Symbol erstellen](#)
- [Schraffurmuster durch Beispiel erstellen](#)

## Schraffurmuster durch Symbol erstellen

## Schraffurmuster durch Symbol erstellen

**Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen**

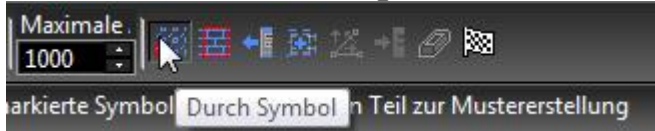


Im Modus **Durch Symbol** können Sie beliebige Zeichnungsobjekte (flexiblen Text, Polylinien, Linien, Bögen, Kurven, Kreise, etc.) oder deren Teile über einen Polygonzaun auswählen, um ein Muster zu erzeugen.



Gehen Sie wie folgt vor, um ein Muster durch ein Symbol zu erstellen:

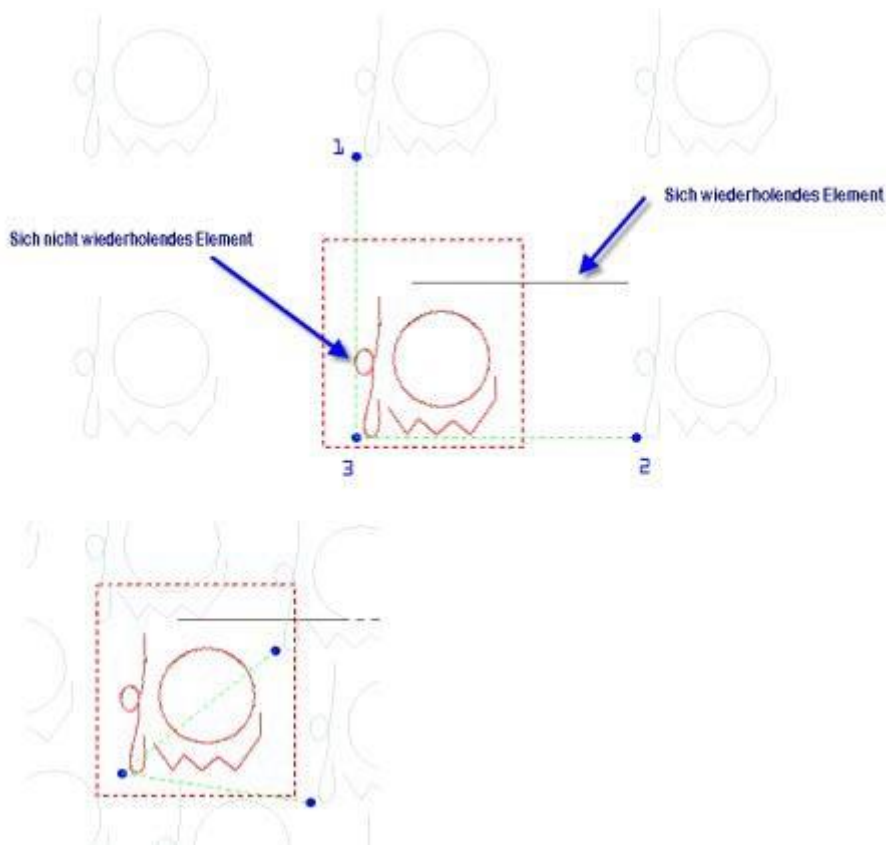
1. Aktivieren Sie die Funktion **Schraffurmuster erstellen**.
2. Wählen Sie **Durch Symbol** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste, um einen bestehenden Füllungsstil auszuwählen.



3. Klicken Sie, um die erste Ecke des Auswahlfensters (Rechteck) zu definieren.
4. Verschieben Sie den Mauszeiger zu einer neuen Position und klicken Sie erneut, um den Endpunkt des Auswahlfensters zu definieren.

Das Auswahlfenster erscheint als rote, gestrichelte Linie. Die ausgewählten Elemente erscheinen rot markiert und das Wiederholmuster dieser Elemente erscheint in einem hellen blaugrau.

1. Klicken Sie auf **Beenden**.
2. Klicken Sie auf **Ja**, wenn Sie aufgefordert werden, das Muster zur Füllungsstiltabelle hinzuzufügen.
3. Geben Sie einen Namen für das Muster ein und klicken Sie auf **OK**.



## Muster anpassen

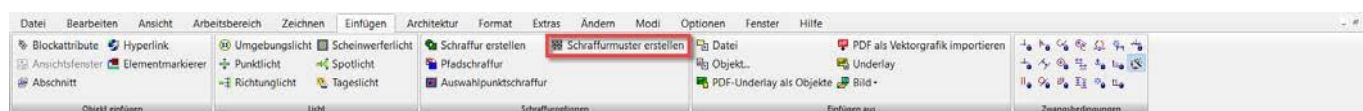
Bevor Sie auf **Beenden** klicken, können Sie das Erscheinungsbild des Musters verändern, während Sie es erstellen. Durch Verschieben der blauen Kontrollpunkte (im oberen Beispiel mit der Bezeichnung "1" & "2") können Sie die Wiederholfrequenz und die Richtung des Musters bestimmen. Durch Verschieben des anderen Kontrollpunkts (im oberen Beispiel mit der Bezeichnung "3") können Sie den Ursprungspunkt des Musters relativ zum Zeichnungsursprung ändern.

**Hinweis:** Beachten Sie, dass das horizontale Liniensegment im oberen Beispiel nicht als Teil des Musters ausgewählt wurde. Liniensegmente werden nur dann im Muster verwendet, wenn sich beide Enden des Segments im Auswahlfenster befinden.

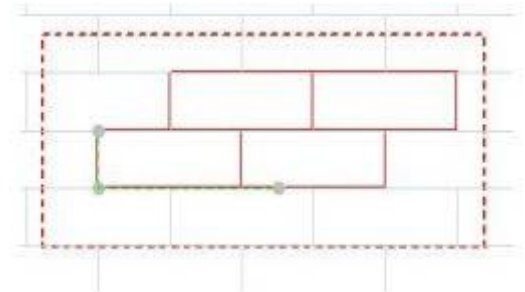
## Schraffurmuster durch Beispiel erstellen

# Schraffurmuster durch Beispiel erstellen

### Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen



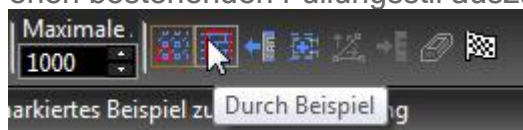
Im Modus **Durch Beispiel** verwenden Sie den Auswahlzaun, um ein Beispiel auszuwählen, das im Voraus erstellt wurde, um ein Muster darzustellen. Das Schraffurmusterwerkzeug erkennt automatisch ein gültiges Wiederholmuster. Um gültig zu sein, muss sich das Muster sowohl vertikal als auch horizontal innerhalb des Auswahlfensters (Rechteck) wiederholen.



**Hinweis:** Dieser Modus bietet keine Option zur Anpassung des Musters mit Kontrollpunkten. Um das Muster anzupassen müssen Sie in den Umwandlungsmodus wechseln.

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Muster anhand eines Beispiels zu erstellen:

1. Zeichnen Sie das gewünschte Muster.
2. Aktivieren Sie die Funktion **Schraffurmuster erstellen**.
3. Wählen Sie **Durch Beispiel** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste, um einen bestehenden Füllungsstil auszuwählen.



4. Klicken Sie, um die erste Ecke des Auswahlfensters (Rechteck) zu definieren.
5. Verschieben Sie den Mauszeiger zu einer neuen Position und klicken Sie erneut, um den Endpunkt des Auswahlfensters zu definieren.

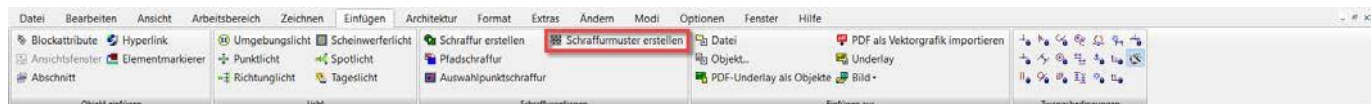
Das Auswahlfenster erscheint als rote, gestrichelte Linie. Die ausgewählten Elemente erscheinen rot markiert und das Wiederholmuster dieser Elemente erscheint in einem hellen blaugrau.

1. Klicken Sie auf **Beenden**.
2. Klicken Sie auf **Ja**, wenn Sie aufgefordert werden, das Muster zur Füllungsstiltablette hinzuzufügen.
3. Geben Sie einen Namen für das Muster ein und klicken Sie auf **OK**.

## Schraffurmuster bearbeiten

# Schraffurmuster bearbeiten

### Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen



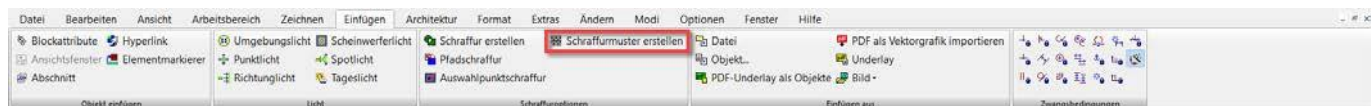
Es gibt drei Arten zur Bearbeitung von Schraffurmustern:

- [Bestehende Schraffurmuster verwenden](#)
- [Schraffurmuster akkumulieren](#)
- [Schraffurmuster umwandeln](#)

## Bestehende Schraffurmuster verwenden

# Bestehende Schraffurmuster verwenden

### Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen

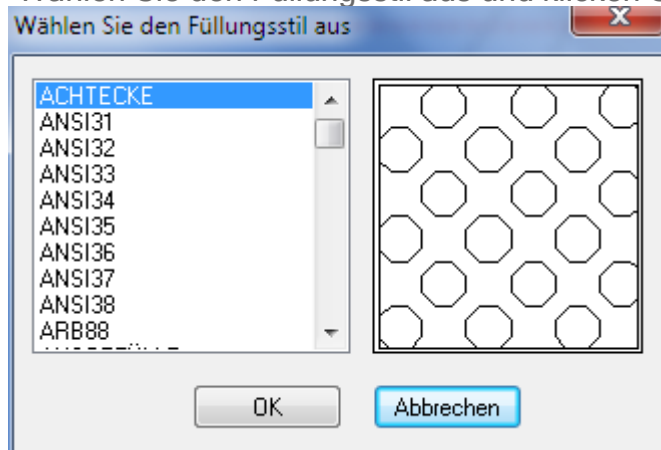


Gehen Sie wie folgt vor, um ein bestehendes Muster auszuwählen:

1. Aktivieren Sie die Funktion **Schraffurmuster erstellen**.
2. Wählen Sie **Kopieren von** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste, um einen bestehenden Füllungsstil auszuwählen.

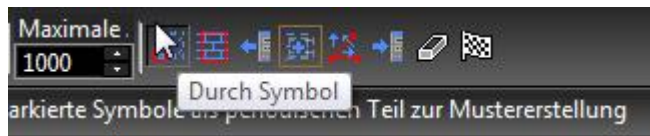


3. Wählen Sie den Füllungsstil aus und klicken Sie auf **OK**.

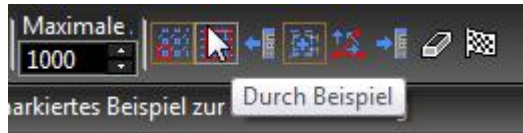


Im Modus **Durch Symbol** wird der ausgewählte Stil als neuer Stil kopiert. Anschließend

lässt sich der Stil umwandeln.



Im Modus **Durch Beispiel** wird ein Beispiel des ausgewählten Stils als Basis für das neue Muster verwendet. Anschließend sich der Stil beliebig oft verwenden



## Schraffurmuster akkumulieren

# Schraffurmuster akkumulieren

### Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen



Wenn dieser Modus aktiv ist, wird jedes neu ausgewählte Symbol, Beispiel oder vorhandene Muster zum neu erstellten Muster hinzugefügt.

Gehen Sie wie folgt vor, um Muster zu akkumulieren:

1. Aktivieren Sie die Funktion **Schraffurmuster erstellen**.
2. Wählen Sie **Stilmuster akkumulieren** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste, um die Musterakkumulation zu aktivieren.



3. Wählen Sie ein Muster (**Durch Symbol**, **Durch Beispiel** oder ein bestehendes Muster).
4. Wählen Sie ein weiteres Muster (**Durch Symbol**, **Durch Beispiel** oder ein bestehendes Muster). Fahren Sie nach Belieben mit der Auswahl von Mustern fort.
5. Klicken Sie auf **Beenden**.
6. Klicken Sie auf **Ja**, wenn Sie aufgefordert werden, das Muster zur Füllungsstiltabelle hinzuzufügen.

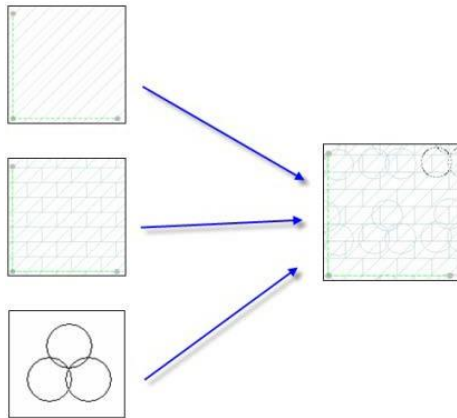


7. Geben Sie einen Namen für das Muster ein und klicken Sie auf

OK. Gehen Sie wie folgt vor, um die Musterakkumulation zu deaktivieren:

1. Wählen Sie **Stilmuster akkumulieren** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste, um die Musterakkumulation zu deaktivieren.



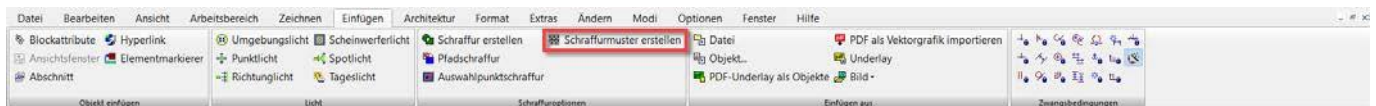


Kombination zweier Muster und eines Symbols zur Erstellung eines neuen Schraffurmusters

## Schraffurmuster umwandeln

# Schraffurmuster umwandeln

### Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen



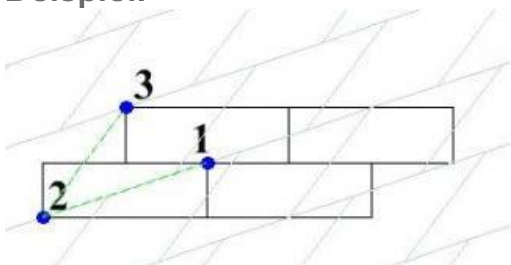
Im Modus **Umwandeln** können Sie das aktuelle Muster umwandeln. Verwenden Sie die blauen Kontrollpunkte oder die Felder in der Kontrollleiste, um das Muster umzuwandeln.

Gehen Sie wie folgt vor, um Muster zu umzuwandeln:

1. Aktivieren Sie die Funktion **Schraffurmuster erstellen**.
2. Wählen Sie **Umwandeln** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.

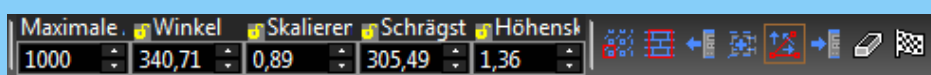


### Beispiel:



- Der Kontrollpunkt mit der Bezeichnung "1" im oben angezeigten Beispiel wird verwendet, um den Drehwinkel und/oder den Gesamtmaßstab zu ändern.
- Der Kontrollpunkt mit der Bezeichnung "2" im oben angezeigten Beispiel wird verwendet, um den Versatz des Musterursprungs vom Zeichnungsursprung einzustellen.
- Der Kontrollpunkt mit der Bezeichnung "3" im oben angezeigten Beispiel wird verwendet, um den Maßstab für die Musterhöhe und (oder) Schrägstellung (Winkel) unter Berücksichtigung des Drehwinkels festzulegen.

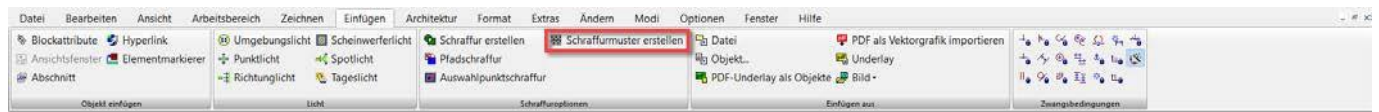
**Hinweis:** Im Eingabefeld können diese Felder jederzeit gesperrt werden.



## Schraffurmuster speichern

# Schraffurmuster speichern

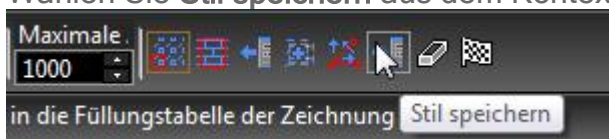
**Menü: Extras, Schraffurmuster erstellen**



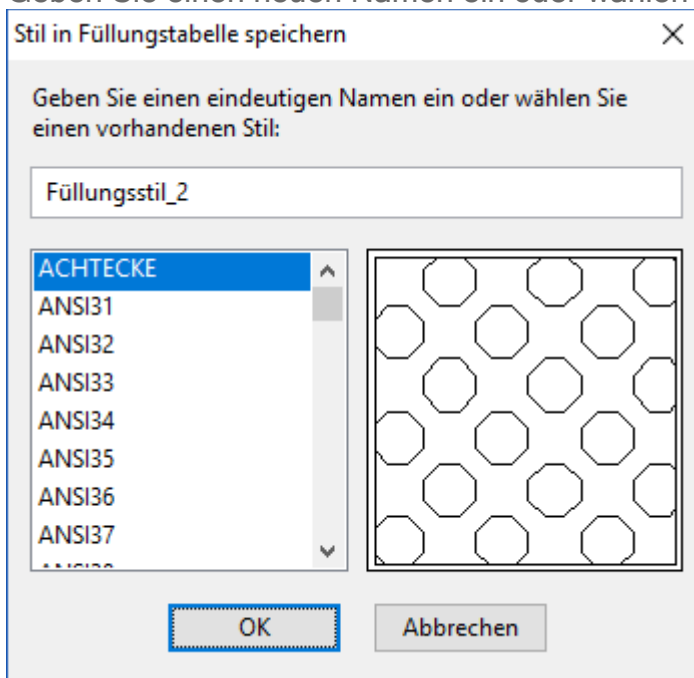
Erstellte Muster lassen sich jederzeit als neues oder bestehendes Muster in der Füllungsstiltabelle speichern.

So speichern Sie ein Muster:

1. Wählen Sie **Stil speichern** aus dem Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.



2. Geben Sie einen neuen Namen ein oder wählen Sie einen bestehenden Namen.



3. Klicken Sie auf OK.



## Schraffurmuster löschen

# Schraffurmuster löschen

Es ist möglich, alle akkumulierten Objekte des aktuellen Musters zu löschen.

So löschen Sie akkumulierte Muster:

1. Wählen Sie **Löschen** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste.



2. Alle akkumulierten Objekte werden entfernt.

**Hinweis:** Dieses Werkzeug hat eine Begrenzung für die maximale Anzahl der erstellten Muster (1000). Sie können diesen Wert über das entsprechende Feld in der Kontrollleiste ändern.

## Zeichnungsvergleich

# Zeichnungsvergleich

**Menü: Extras, Zeichnungsvergleich**



Der Zeichnungsvergleich ist ein einfach zu verwendendes Dienstprogramm, das Ihnen erlaubt, zwei Zeichnungen miteinander zu vergleichen und die Unterschiede zu finden. Sie können die Formate 2CD, DWG, TCW und BMP verwenden.

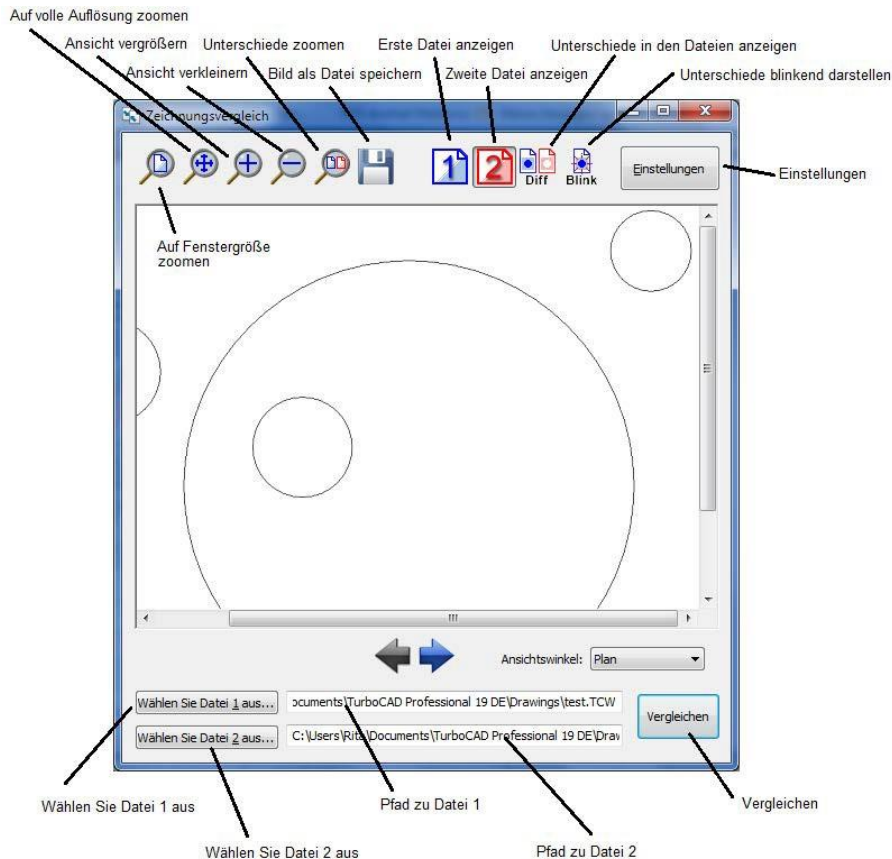
Der Vorgang ist denkbar einfach. Aktivieren Sie die Funktion **Zeichnungsvergleich**, laden Sie zwei Zeichnungen und klicken Sie auf die Schaltfläche **Vergleichen**.

Vektorzeichnungsdateien werden in Rasterbilddateien konvertiert. Der Pixeltest entdeckt die Änderungen zwischen beiden Bildern.

- [Oberfläche des Dialogfelds Zeichenvergleich](#)
- [Einstellungen für den Zeichnungsvergleich](#)
- [Dateitypen](#)
- [Zeichnungen vergleichen](#)
- [Schaltflächen für das Anzeigen und Vergleichen von Dateien](#)
- [Zoom-Schaltflächen](#)
- [Maussteuerungen](#)
- [Andere Steuerungen](#)

## Oberfläche des Dialogfelds Zeichenvergleich

# Oberfläche des Dialogfelds Zeichenvergleich



## Einstellungen für den Zeichnungsvergleich

# Einstellungen für den Zeichnungsvergleich

Im Einstellungen-Dialogfeld lässt sich festlegen, wie die Bitmapzuordnungen für Vektordateien generiert werden.



**Bildgröße:** Erlaubt Ihnen, die Größe in Pixeln anzugeben, die für die Generierung der Bildzuordnungen verwendet wird.



**Hintergrundfarbe ändern:** Hier lässt sich die Hintergrundfarbe der Bildzuordnungen steuern. Standardmäßig wird ein weißer Hintergrund verwendet. Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Hintergrundfarbe verwendet, die unter **Farbe auswählen** angegeben ist.

**Farbe auswählen:** Öffnet ein Standard-Farbdialogfeld, aus dem Sie die gewünschte Hintergrundfarbe wählen können.

## Dateitypen

# Dateitypen

**TCW** (TurboCAD-natives Format): Sie können jede beliebige TCW-Datei ab Version 4 verwenden.

**DWG** (AutoCAD-natives Format): Sie können jede beliebige DWG-Datei ab Version R13 verwenden.

**BMP:** Sie können jede beliebige Windows-Datei im BMP-Standardformat verwenden. Allerdings müssen beide BMP-Dateien die gleiche Größe (Auflösung) haben. Wenn die Bilder verschiedene Größen haben erhalten Sie eine Fehlermeldung. Diese Beschränkung bezieht sich nur auf Rasterbilder.

**PNG:** Sie können jede beliebige Windows-Datei im PNG-Standardformat verwenden. Allerdings müssen beide PNG-Dateien die gleiche Größe (Auflösung) haben. Wenn die Bilder verschiedene Größen haben erhalten Sie eine Fehlermeldung. Diese Beschränkung bezieht sich nur auf Rasterbilder.

**JPG:** Sie können jede beliebige Windows-Datei im JPG-Standardformat verwenden. Allerdings müssen beide JPG-Dateien die gleiche Größe (Auflösung) haben. Wenn die Bilder verschiedene Größen haben erhalten Sie eine Fehlermeldung. Diese Beschränkung bezieht sich nur auf Rasterbilder.

**PDF:** Adobe Portable Document Format

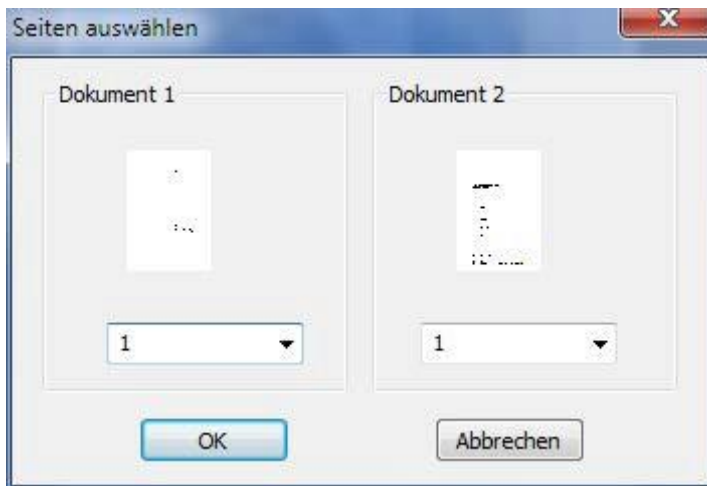
**SKP:** SketchUp-Format.

## Zeichnungen vergleichen

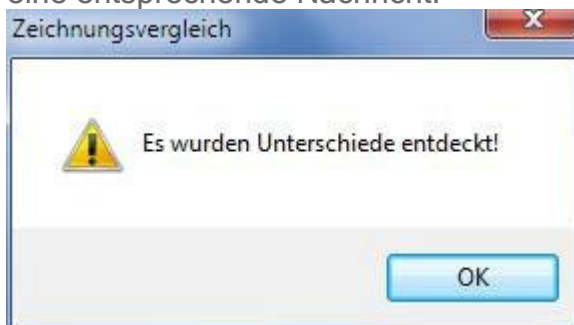
# Zeichnungen vergleichen

Der Zeichnungsvergleich ist ein einfacher Vorgang:

1. Verwenden Sie die Schaltfläche **Wählen Sie Datei 1 aus**, um die erste Datei für den Vergleich zu bestimmen.
2. Verwenden Sie die Schaltfläche **Wählen Sie Datei 2 aus**, um die zweite Datei für den Vergleich zu bestimmen.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Vergleichen**. Falls Sie eine PDF-Datei vergleichen werden Sie aufgefordert, die Dokumentseite auszuwählen.



4. Wenn es Unterschiede zwischen den beiden Zeichnungen gibt, erhalten Sie eine entsprechende Nachricht.



5. Klicken Sie auf **OK**. Ihre Zeichnungen werden jetzt für den Vergleich geladen.



6. Verwenden Sie die Schaltflächen zum Zoomen und Anzeigen, um Ihre Dateien und deren Unterschiede zu prüfen.



## Schaltflächen für das Anzeigen und Vergleichen von Dateien

# Schaltflächen für das Anzeigen und Vergleichen von Dateien



**Erste Datei anzeigen:** Zeigt nur die erste Datei an.



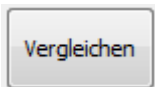
**Zweite Datei anzeigen:** Zeigt nur die zweite Datei an.



**Diff** **Unterschiede in den Dateien anzeigen:** Zeigt nur die Unterschiede zwischen beiden Dateien.



**Blink** **Unterschiede blinkend darstellen:** Schaltet die Anzeige der beiden Dateien um, um die Änderungen zu illustrieren.



**Vergleichen:** Vergleicht die beiden Dateien und erzeugt das Unterscheidungsbild.

## Zoom-Schaltflächen

# Zoom-Schaltflächen



**Auf Fenstergröße zoomen:** Vergrößert die Ansicht und stellt das Bild in seiner Gesamtgröße dar.



**Auf volle Auflösung zoomen:** Vergrößert die Ansicht und zeigt das Bild in einer 1:1-Pixelauflösung an.



**Ansicht vergrößern:** Vergrößert die Ansicht um einen Schritt. Die maximale Größe liegt bei einer 1:1-Pixelgröße.



**Ansicht verkleinern:** Verkleinert die Ansicht um einen Schritt. Die minimale Größe liegt bei einer vollen Darstellung des Bildes.



**Unterschiede zoomen:** Zoomt auf die Bereiche, in denen Unterschiede bestehen.

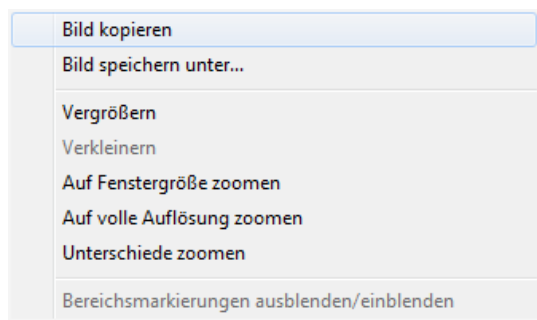
## Maussteuerungen

# Maussteuerungen

Sie können die Maus auf folgende Weise verwenden, um die Anzeige der Bilder zu steuern:

1. Sie können die Ansicht vergrößern, indem Sie das Musrad nach vorne bewegen.
2. Sie können die Ansicht verkleinern, indem Sie das Musrad nach hinten bewegen.
3. Sie können schwenken, indem Sie die Maus bei gedrücktem Musrad bewegen.
4. Sie können schwenken, indem Sie die Maus bei gedrückter linker Maustaste bewegen.

Ein Klick auf die rechte Maustaste öffnet ein Kontextmenü, das Zoom-Befehle und einen Bildkopierbefehl enthält.

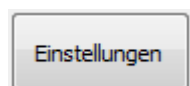


## Bild kopieren

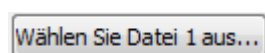
Mit dem Befehl **Bild kopieren** aus dem Kontextmenü lässt sich das aktuelle Bild auf dem Bildschirm in die Windows-Zwischenablage kopieren. Sie können dieses Bild anschließend in Dokumente oder andere Anwendungen einfügen. Damit lassen sich Bilder in E-Mails, Word-Dateien, CAD-Dateien usw. als Anhang, Kommentar, Illustration oder zur Dokumentation verwenden. Dieses Bild wird in voller Größe der Bildzuordnung, die im Einstellungen-Dialogfeld als Bildgröße angegeben ist, kopiert. Wenn die Bildgröße auf 1000 eingestellt ist, hat das sich ergebende Bild 1000 x 1000 Pixel.

## Andere Steuerungen

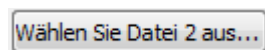
# Andere Steuerungen



**Einstellungen:** Öffnet das Einstellungen-Dialogfeld.



**Wählen Sie Datei 1 aus:** Öffnet das Öffnen-Dialogfeld zur Auswahl der ersten Datei für den Vergleich.



**Wählen Sie Datei 2 aus:** Öffnet das Öffnen-Dialogfeld zur Auswahl der zweiten Datei für den Vergleich.

**Hinweis:** Sie können ebenfalls die Pfad-Felder verwenden, um den Standort Ihrer Zeichnungen festzulegen.

# Einfügen von 2D-Objekten

## Einfügen von 2D-Objekten

Das Menü **Zeichnen** enthält alle 2D-Zeichenwerkzeuge in TurboCAD. Das Menü **Einfügen** enthält Werkzeuge zum Einfügen anderer Objektarten wie z. B. Dateien, Grafiken und Schraffuren oder auch Zwangsbedingungen (*nur in TurboCAD Pro Platinum verfügbar*).

**Hinweis:** In diesem Abschnitt werden die geometrischen 2D-Werkzeuge beschrieben. Informationen zu den 3D-Werkzeugen finden Sie unter [Erstellen von 3D-Objekten](#).

Sie können Objekteigenschaften vor dem Erstellen der Objekte festlegen oder die [Eigenschaften](#) vorhandener Objekte ändern.

Bevor Sie 2D-Objekte erstellen, sollten Sie sich mit den folgenden Konzepten vertraut machen:

- [Koordinatensysteme](#)
- [Raster](#)
- [Fangfunktionen](#)
- [Layer](#)
- [Hilfsliniengeometrie](#)

Bei den meisten Objekten können Sie die Größe und Position mit dem Mauszeiger festlegen oder genaue Größen und Bemaßungen angeben (siehe [Kontrollleiste](#) und [Koordinatenfelder](#)).

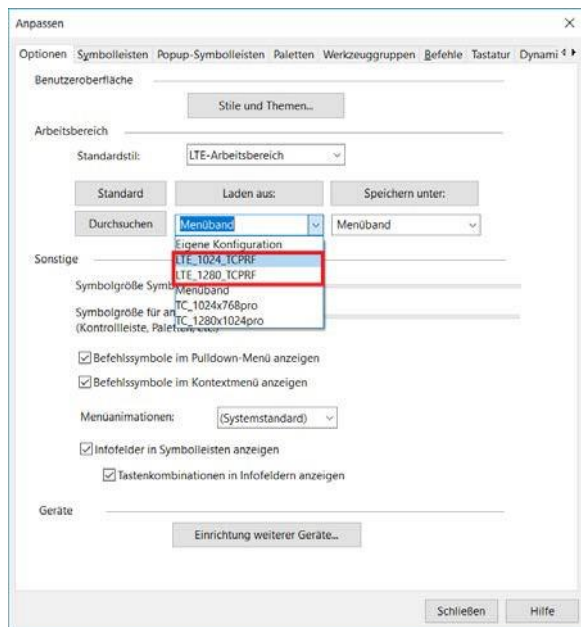
- [Linie](#)
- [Doppellinie](#)
- [Multilinie](#)
- [Polylinie](#)
- [Polygon](#)
- [Unregelmäßiges Polygon](#)
- [Rechteck](#)
- [Gedrehtes Rechteck](#)
- [Bogen](#)
- [Kreis](#)
- [Kurve](#)
- [Ellipse](#)
- [Punkt](#)
- [Pfeil](#)
- [Sterndodekaeder](#)
- [Zahnradkontur](#)
- [Nut](#)
- [Objekte aus anderen Dateien einfügen](#)
- [Hyperlink](#)
- [Organisationsdiagramm](#)

**Hinweis:** Wenn Sie 2D-Objekte bei der Arbeit in 3D einfügen, werden die Objekte auf der aktuellen [Arbeitsebene](#) platziert.

# LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

# Linie

# Linie

## Menü: Zeichnen, Linie



Werkzeuge zum Zeichnen von Linien und linearen Objekten.

Sie können die Symbolleiste **Linie** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Linie** aktivieren.

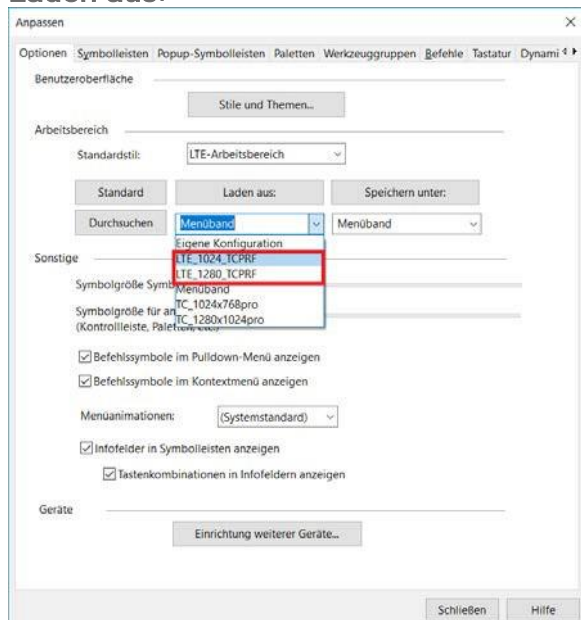


- [Einfache Linie](#)
- [Senkrechtlinie](#)
- [Parallellinie](#)
- [Tangente zu Bogenpunkt hin](#)
- [Tangential zu Bogen oder Kurve](#)
- [Tangential von Bogen oder Kurve weg](#)
- [Tangential von Bogen zu Bogen](#)
- [Minimalabstand](#)
- [Winkelhalbierende](#)
- [Best-Fit-Linie](#)

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

Mit Ausnahme des Werkzeugs **Einfache Linie** funktionieren alle Linienwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich exakt wie die entsprechenden Werkzeuge im Standardarbeitsbereich (mit den oben genannten Unterschieden).

## Einfache Linie

# Linie - Einfache Linie

### Menü: Zeichnen, Linie, Einfache Linie



Erstellt eine einzelne Linie.

1. Legen Sie den Anfangspunkt des Segments fest.



2. Definieren Sie den Endpunkt, oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.



## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Im LTE-Arbeitsbereich erzeugt das Linienwerkzeug eine Reihe eigenständiger Liniensegmente, bis Sie **Beenden** oder **Schließen** aus dem Kontextmenü (oder der Befehlszeile) wählen oder bis Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.



## Senkrechtlinie

# Linie - Senkrechtlinie

**Menü: Zeichnen, Linie, Senkrechtlinie**



Erstellt eine Linie senkrecht zu einer vorhandenen Linie.

**Tipp:** Mit diesem Werkzeug können Sie eine Linie von einer vorhandenen Linie erstellen. Um eine Senkrechtlinie zu einer Linie zu erstellen, können Sie den Ein-Tasten-Kurzbefehl (ETK) <J> verwenden (siehe [ETKs](#)).

1. Wählen Sie eine vorhandene Linie aus.



2. Wählen Sie den Punkt auf der vorhandenen Linie aus, der den Anfangspunkt der Senkrechtlinie bilden soll. Sie können auch einen Punkt jenseits der Endpunkte auswählen.

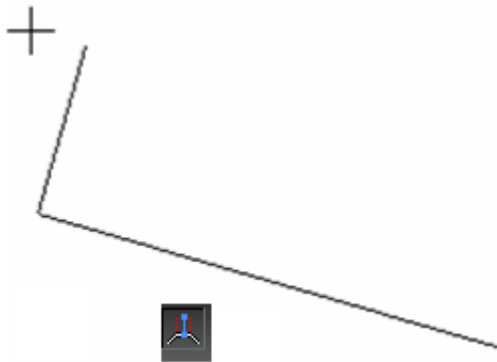


3. Wählen Sie einen weiteren Punkt aus, um die Länge der Senkrechtlinie festzulegen, oder geben Sie die Länge in die Kontrollleiste ein.



## Kontextmenüoptionen

**Auf Segment begrenzen:** Die Senkrechtlinie kann nicht über die Endpunkte der vorhandenen Linie hinausgehen.



**Tipp:** Um eine Linie senkrecht zu einem Bogen oder Kreis zu zeichnen, ziehen Sie eine Einfachlinie vom Mittelpunkt eines Bogens bzw. Kreises aus an die gewünschte Stelle. Anschließend verlängern/verkürzen Sie die Linie auf die gewünschte Länge.

## Parallellinie

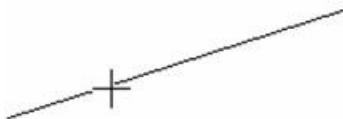
# Linie - Parallelinie

### Menü: Zeichnen, Linie, Parallelinie

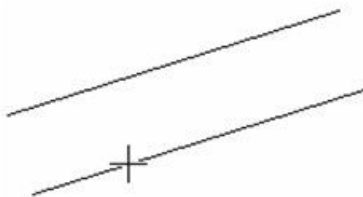


Erstellt eine Linie parallel zu einer vorhandenen Linie.

1. Wählen Sie eine vorhandene Linie aus.

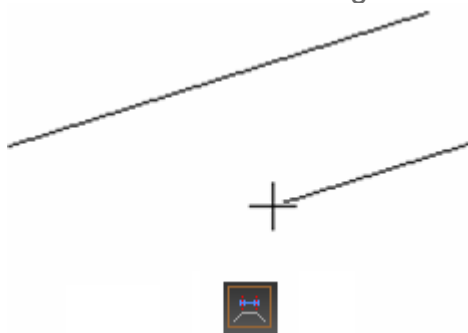


2. Wählen Sie die Position der Parallelinie aus, oder geben Sie den Versatz in die Kontrollleiste ein. Standardmäßig hat die Parallelinie dieselbe Länge wie die ursprüngliche Linie.



## Kontextmenüoptionen

**Länge beibehalten** (Standard): Wenn diese Option nicht aktiviert ist, können Sie eine Parallellinie mit einer anderen Länge als die ursprüngliche Linie erstellen. Sie können nur einen Endpunkt der Linie anpassen. Dabei handelt es sich um den Endpunkt, der am nächsten zu der von Ihnen ausgewählten Position der ursprünglichen Linie liegt. Sie können sowohl den Versatz als auch die Länge in die Kontrollleiste eingeben.



**Tip:** Um mehrere Parallellinien im gleichen Abstand zueinander zu erstellen, sperren Sie in der Kontrollleiste das Feld Versatz (klicken Sie auf das Schlosssymbol oberhalb des Feldes). Wählen Sie für jede Parallellinie eine Quelllinie aus, und legen Sie fest, auf welcher Seite der Quelllinie die Parallellinie erstellt werden soll. Sie können auch **Versatz** verwenden (siehe [Versetzen](#)).

## Tangente zu Bogenpunkt hin

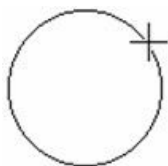
# Linie - Tangente zu Bogenpunkt hin

**Menü:** Zeichnen, Linie, Tangente zu Bogenpunkt hin

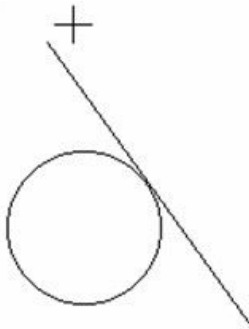


Erstellt eine Linie tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse, wobei sich der Mittelpunkt der Linie am Berührungspunkt befindet.

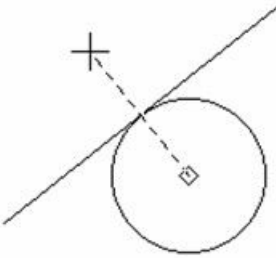
1. Wählen Sie den tangentialen Bogen, Kreis oder die tangentielle Ellipse aus.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Länge der Linie anzupassen, oder geben Sie die Länge in die Kontrollleiste ein. Der Linienmittelpunkt bleibt immer am Berührungspunkt.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Winkel der Linie und den Berührungspunkt zu ändern, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



## Tangential zu Bogen oder Kurve

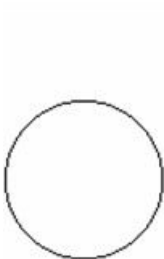
# Linie - Tangential zu Bogen oder Kurve

### Menü: Zeichnen, Linie, Tangente zu Bogen oder Kurve



Erstellt eine Linie tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse, ausgehend von einem ausgewählten Punkt.

1. Wählen Sie den Anfangspunkt der Linie aus.



2. Wählen Sie das tangential Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) in der Nähe des Berührungspunkts aus. Die tangentiale Linie wird erstellt



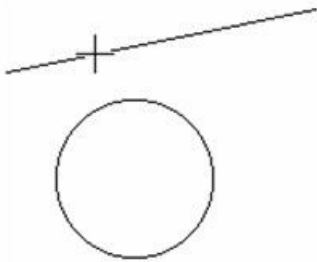
Wenn Sie in diesem Beispiel auf die andere Seite des Kreises geklickt hätten, wäre eine andere tangentielle Linie erstellt worden.



## Tangentiale Linie mit fixierter Länge

# Tangentiale Linie mit fixierter Länge

Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu Bogen oder Kurve** eine Linie vom Anfangspunkt bis zum tangentialen Objekt erstellt. Um die Länge der Linie zu fixieren, geben Sie die Länge in die Kontrollleiste ein und sperren diesen Wert. Drücken Sie jedoch nicht die *<Eingabe>*-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Linienlänge unverändert.



Wählen Sie das tangentielle Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus. Die tangentielle Linie mit fixierter Länge wird erstellt.



## Tangential von Bogen oder Kurve weg

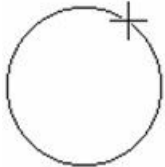
# Linie - Tangential von Bogen oder Kurve weg

**Menü: Zeichnen, Linie, Tangential von Bogen oder Kurve weg**

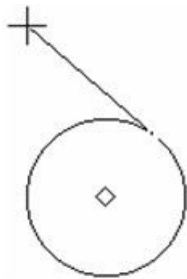


Erstellt eine tangentiale Linie von einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse weg.

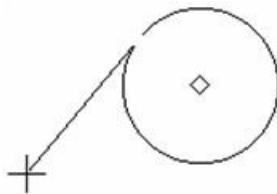
1. Klicken Sie auf die Seite des Bogens oder Kreises, von der aus die Tangente gezeichnet werden soll.



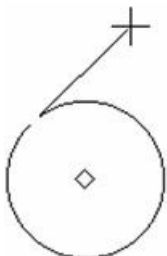
2. Vom ausgewählten Punkt aus wird eine tangentiale Linie angezeigt. Klicken Sie, um die Länge festzulegen, oder geben Sie die Länge in die Kontrollleiste ein.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Winkel der Linie festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein



Um zur anderen Seite der Tangente zu wechseln, fahren Sie mit dem Mauszeiger durch den Berührungspunkt.



## Tangential von Bogen zu Bogen

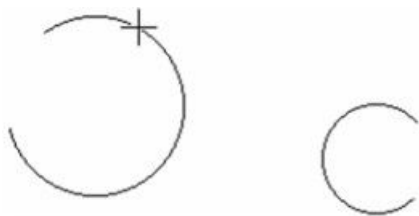
# Linie - Tangential von Bogen zu Bogen

**Menü: Zeichnen, Linie, Tangential von Bogen zu Bogen**

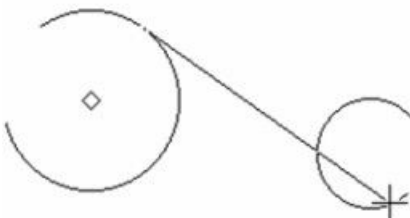


Erstellt eine Linie tangential zu zwei Bögen oder Kreisen.

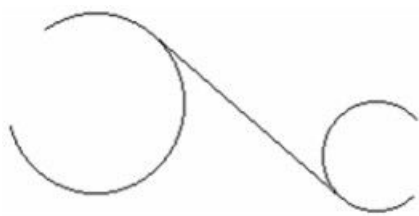
1. Wählen Sie ein tangentes Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) aus.



2. Die tangentielle Linie wird ausgehend von diesem Objekt gezeichnet. Um zur anderen Seite der Linie zu wechseln, fahren Sie mit dem Mauszeiger durch den Berührungspunkt. Passen Sie die Linie so an, dass sie sich neben dem gewünschten Berührungspunkt befindet.
3. Wählen Sie das zweite tangente Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



Die tangentielle Linie wird erstellt.



## Minimalabstand

# Linie - Minimalabstand

**Menü: Zeichnen, Linie, Minimalabstand**

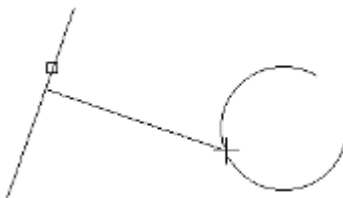


Erstellt eine Linie, die den kürzesten Abstand zwischen zwei 2D-Objekten darstellt. Die Objekte müssen sich auf derselben Arbeitsebene befinden.

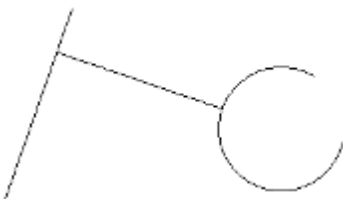
1. Wählen Sie das erste Objekt aus, von dem aus Sie die kürzeste Linie zeichnen möchten.



2. Wählen Sie auch das zweite Objekt aus.

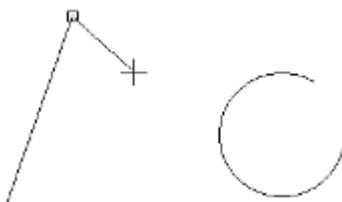


3. Die Linie mit dem kürzesten Abstand wird erstellt.

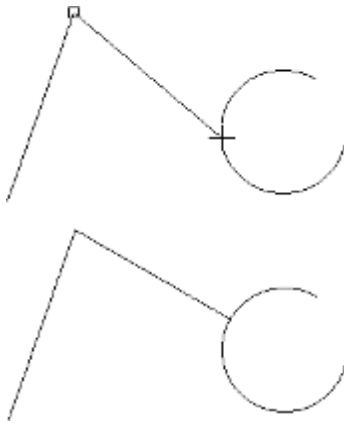


## Kontextmenüoptionen

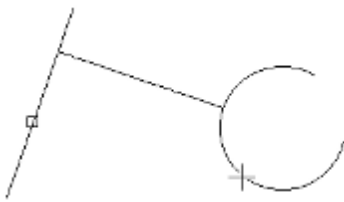
**Durch Punkt:** Erstellt eine Linie, die durch einen festgelegten Punkt verläuft. Dieser Punkt sollte nur für eines der Objekte festgelegt werden. Andernfalls wird eine Standard-Einfachlinie erstellt.







Mit **Im Voraus anzeigen** wird die kürzeste Linie zu einem Objekt angezeigt, wenn Sie mit dem Mauszeiger darüberfahren. Dadurch können Sie vor dem Erstellen eine Vorschau der Linie einblenden.



## Winkelhalbierende

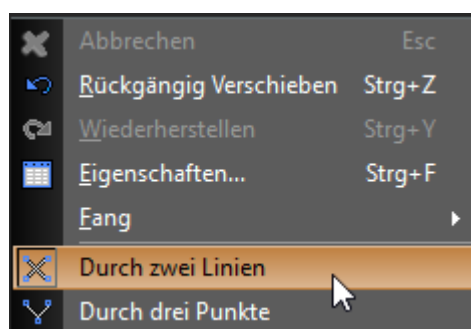
# Linie - Winkelhalbierende

### Menü: Zeichnen, Linie, Winkelhalbierende



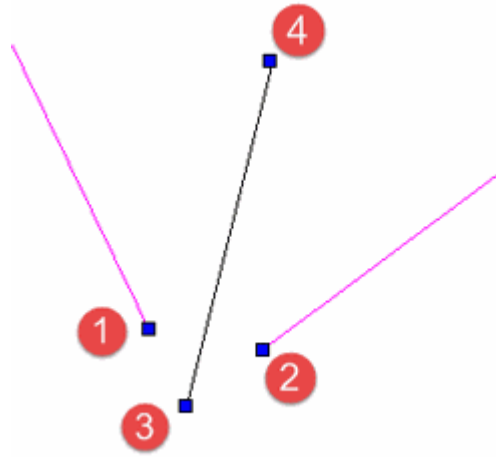
Bei einer Winkelhalbierenden eines Winkels handelt es sich um eine die halbgerade Linie, die durch den Scheitelpunkt des Winkels läuft und das Winkelfeld in zwei deckungsgleiche Teile teilt.

In der Kontrollleiste und im Kontextmenü sind zwei Modi verfügbar: **Durch zwei Linien** und **Durch drei Punkte**.

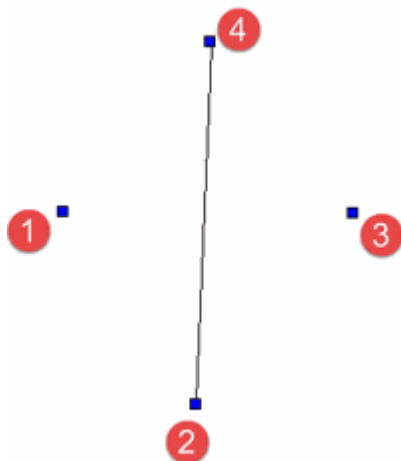


**Durch zwei Linien:**

1. Klicken Sie auf die erste Linie.
2. Klicken Sie auf die zweite Linie.
3. Klicken Sie zwischen die beiden Linien.
4. Ziehen und klicken Sie, um eine Länge zu erzeugen oder geben Sie einen Wert in das Feld **Länge** ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.

**Durch 3 Punkte:**

1. Klicken Sie auf den ersten Punkt. Dieser Punkt definiert die erste Kante der Winkelhalbierenden.
2. Klicken Sie auf den zweiten Punkt. Dieser Punkt definiert den Scheitelpunkt der Winkelhalbierenden.
3. Klicken Sie auf den dritten Punkt. Dieser Punkt definiert die zweite Kante der Winkelhalbierenden.
4. Ziehen und klicken Sie, um eine Länge zu erzeugen oder geben Sie einen Wert in das Feld **Länge** ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.

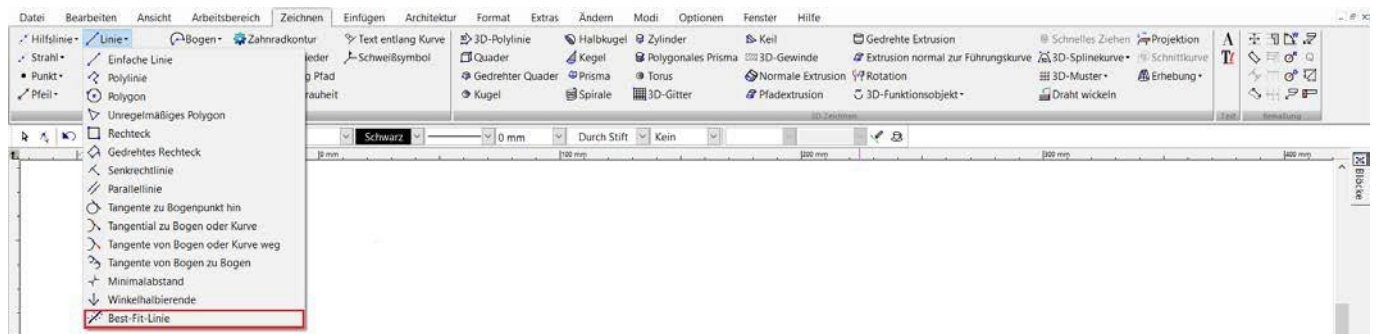


## Best-Fit-Linie

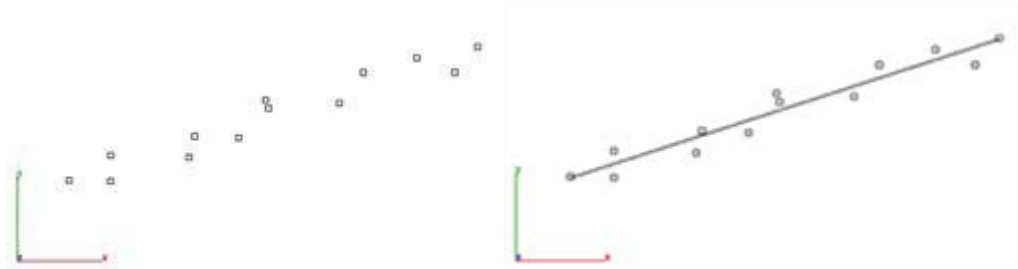
# Linie - Best-Fit-Linie

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, Linie, Best-Fit-Linie**



Das Werkzeug **Best-Fit-Linie** zeichnet eine Linie, die sich am besten in eine Reihe von benutzerdefinierten Punkten einfügt. Dabei können Punkte einer bestimmten Position oder eines bestimmten Objekts verwendet werden. Nach Auswahl der Funktion **Best-Fit-Linie** müssen mindestens 2 Punkte auf der Arbeitsebene definiert werden. Nach Auswahl von **Beenden** wird die Linie gezeichnet, die am besten in die Punkte passt.



## Doppellinie

# Doppellinie

**Menü: Zeichnen, Doppellinie**



Werkzeuge zum Zeichnen von Doppellinien (Parallellinien) und linearen Objekten. Im Wesentlichen sind die Doppellinienwerkzeuge mit den Linienwerkzeugen identisch. Es sind jedoch keine tangentialen Werkzeuge verfügbar.

Sie können die Symbolleiste **Doppellinie** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Doppellinie** aktivieren.



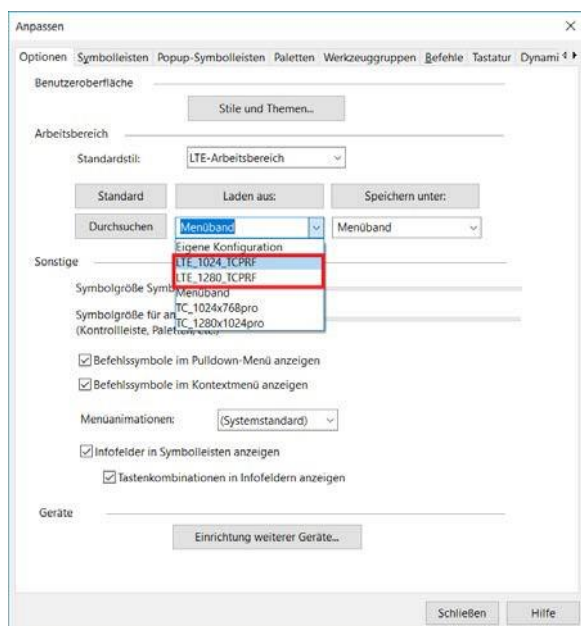
**Hinweis:** Wenn Sie mit Doppellinien Wanddarstellungen erstellen möchten, steht Ihnen hierfür ein spezielles Werkzeug zur Verfügung. Siehe [Wand](#).

- [Einfache Doppellinie](#)
- [Polylinie](#)
- [Polygon](#)
- [Unregelmäßiges Polygon](#)
- [Rechteck](#)
- [Gedrehtes Rechteck](#)
- [Senkrechtlinie](#)
- [Parallellinie](#)
- [Doppellinieneigenschaften](#)

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

## Einfache Doppellinie

## Doppellinie - Einfache Doppellinie

Menü: Zeichnen, Einfache Doppellinie

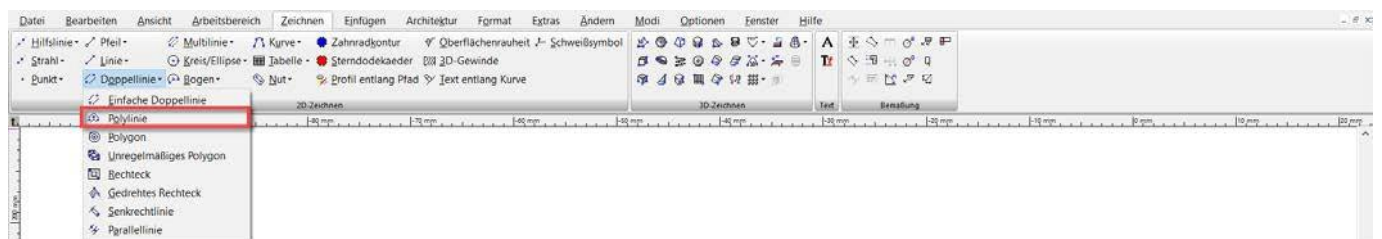


Erstellt eine Doppellinie. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Einfache Linie](#).

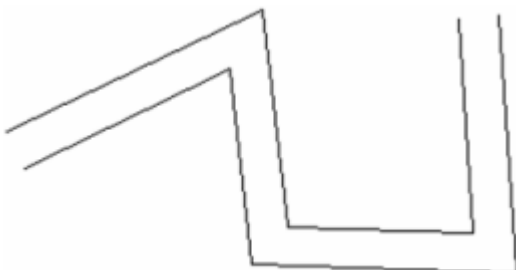


## Doppellinie - Polylinie

Menü: Zeichnen, Doppellinie, Polylinie

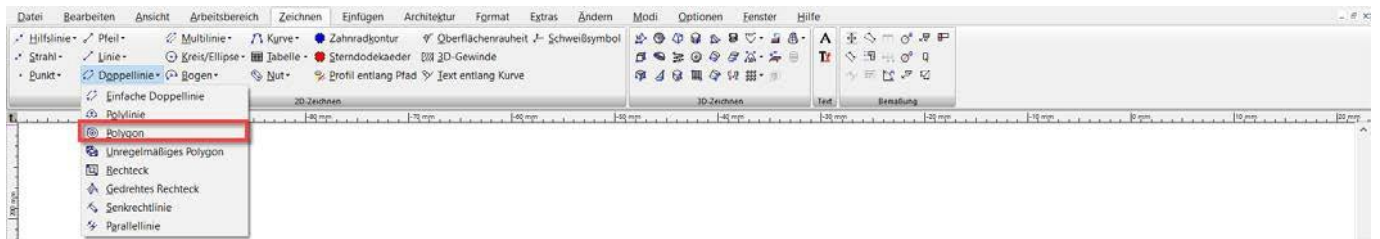


Erstellt eine Reihe verbundener gerader Doppelliniensegmente (keine Bogensegmente), die ein Objekt bilden. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Polylinie](#).

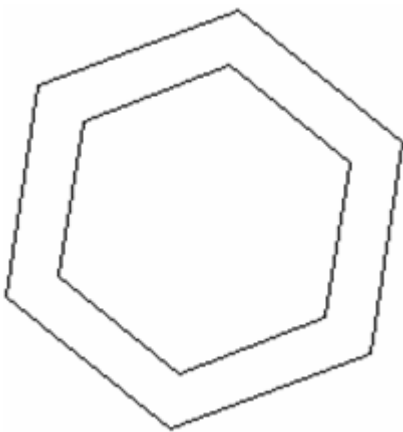


# Doppellinie - Polygon

**Menü: Zeichnen, Doppellinie, Polygon**

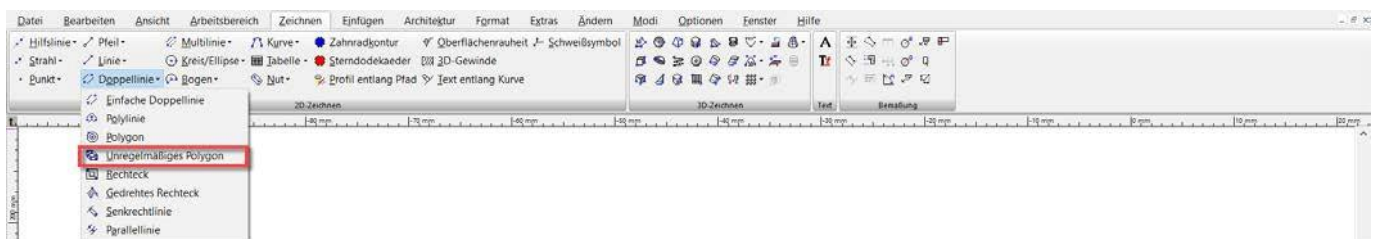


Erstellt ein regelmäßiges Doppellinien-Polygon mit gleich langen Seiten. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Polygon](#).

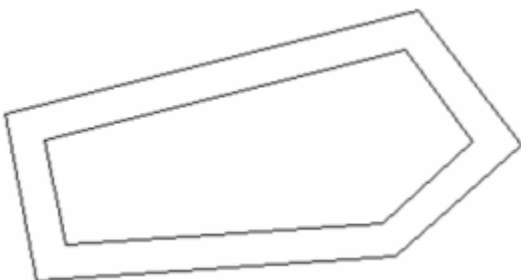


# Doppellinie - Unregelmäßiges Polygon

**Menü: Zeichnen, Doppellinie, Unregelmäßiges Polygon**

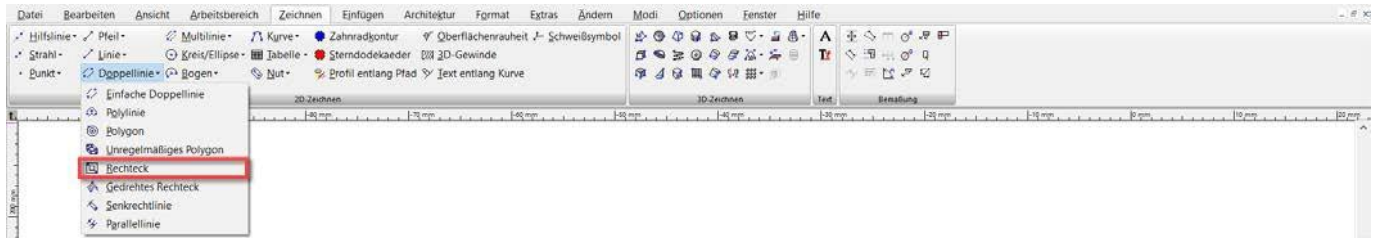


Erstellt ein (geschlossenes) Doppellinien-Polygon mit unregelmäßigen Seiten und Winkeln. Weitere Informationen finden Sie unter [Unregelmäßiges Polygon](#).

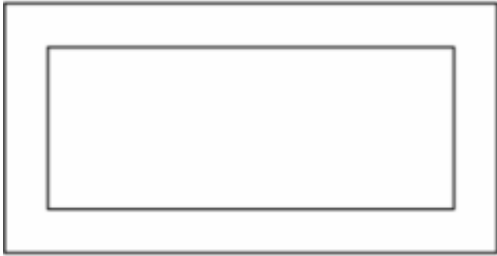


# Doppellinie - Rechteck

## Menü: Zeichnen, Doppellinie, Rechteck

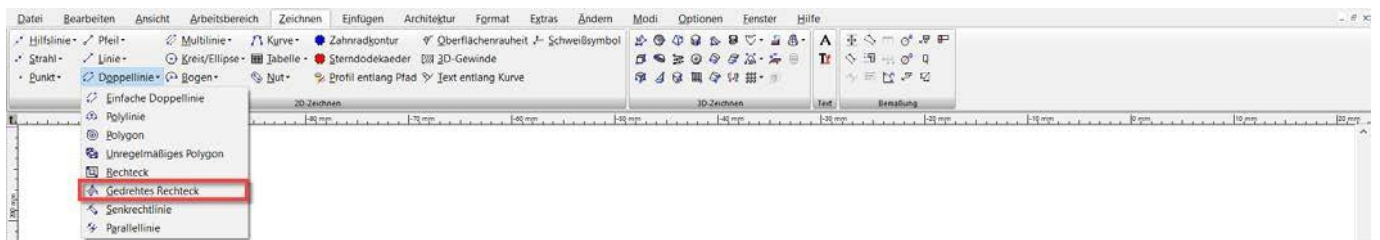


Erstellt ein orthogonales Doppellinien-Rechteck durch Definition von zwei diagonal gegenüberliegenden Eckpunkten. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Rechteck](#).

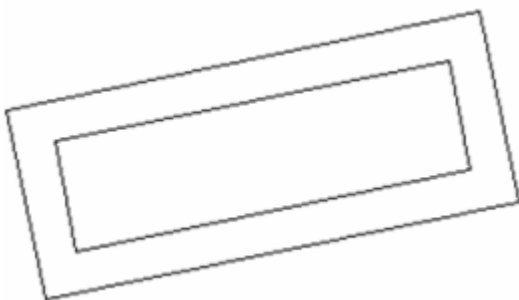


## Doppellinie - Gedrehtes Rechteck

### Menü: Zeichnen, Doppellinie, Gedrehtes Rechteck



Erstellt ein nicht orthogonales Doppellinien-Rechteck. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Gedrehtes Rechteck](#).

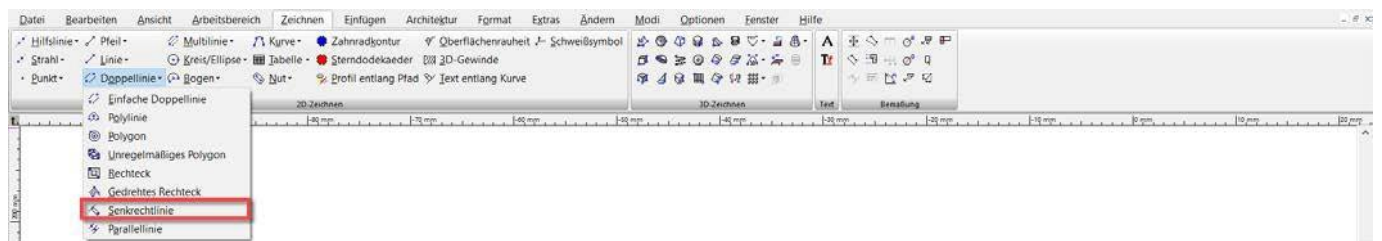




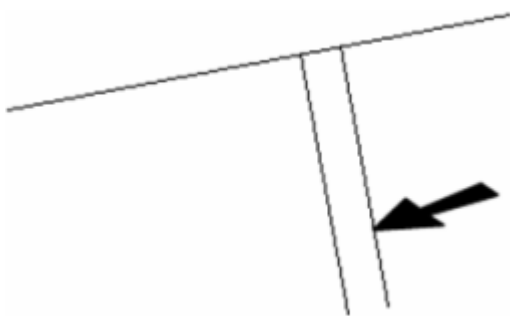
## Senkrechtlinie

# Doppellinie - Senkrechtlinie

**Menü: Zeichnen, Doppellinie, Senkrechtlinie**



Erstellt eine Doppellinie senkrecht zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Senkrechtlinie](#).



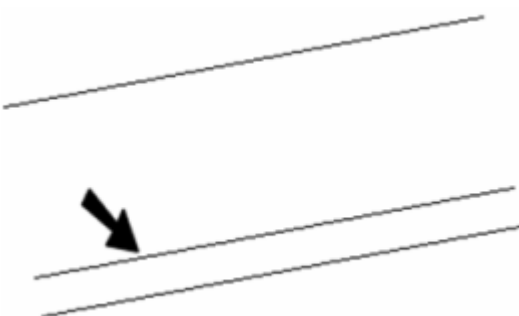
## Parallellinie

# Doppellinie - Parallelinie

**Menü: Zeichnen, Doppellinie, Parallelinie**



Erstellt eine Doppellinie parallel zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Parallelinie](#).

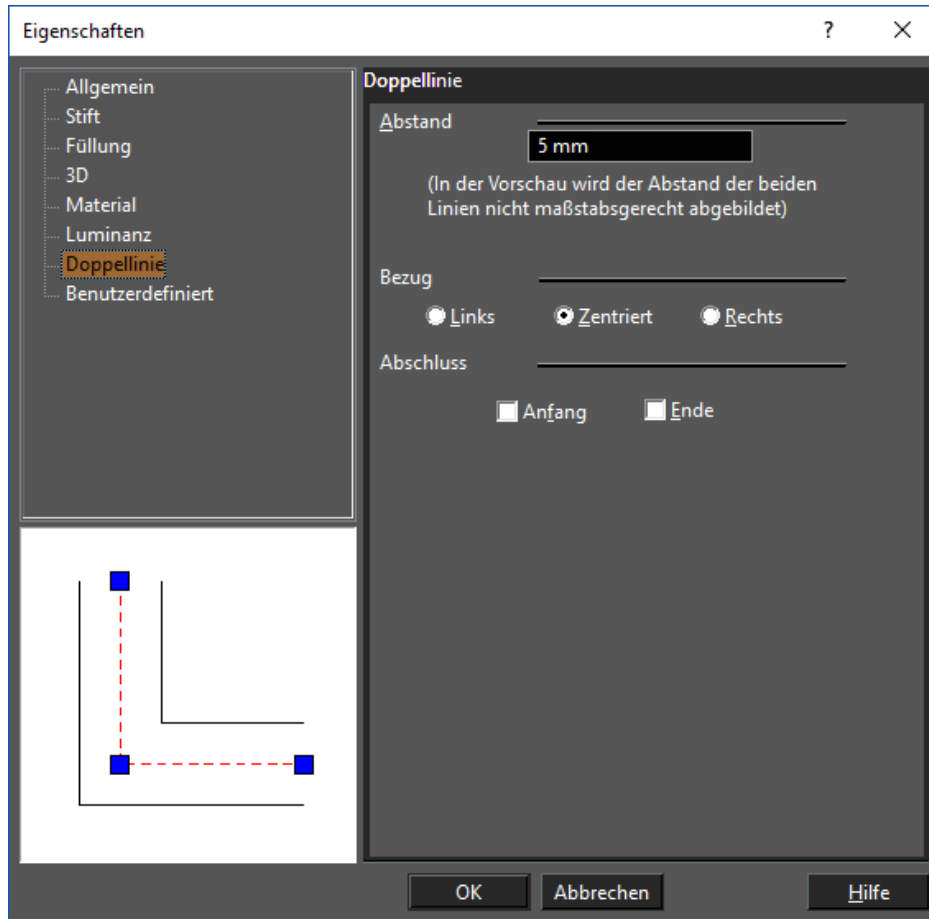




## Doppellinieneigenschaften

# Doppellinieneigenschaften

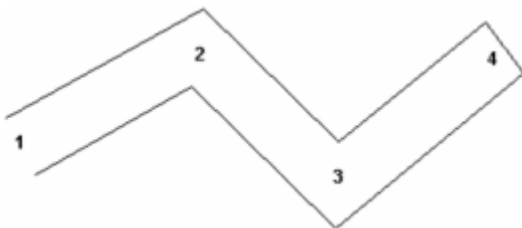
Doppellinien verfügen über besondere Eigenschaften, die Sie im Fenster [Eigenschaften](#) auf der Seite **Doppellinie** einstellen können.



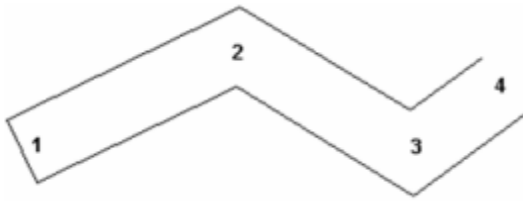
**Abstand:** Der Abstand zwischen den Linien. Beim Dehnen oder Ziehen einer Doppellinie ändert sich dieser Abstand nicht.

**Bezug:** Legen Sie fest, ob die Doppellinie zentriert, links oder rechts gezeichnet werden soll. Die linke und rechte Seite ist auf den Anfangspunkt ausgerichtet. Diese Einstellung beeinflusst das Fangen des Objekts und die Position der Knoten (bei aktiviertem [Bearbeitungswerkzeug](#)).

**Abschluss:** Schließt die Endpunkte der Doppellinie.



## Abschluss am Ende



## Abschluss am Anfang

**Tip:** Eine andere Möglichkeit zum Erstellen von Abschlüssen bietet das [Bearbeitungswerkzeug](#) (Knotenbearbeitung). Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Endknoten und wählen Sie **Doppellinie schließen** aus dem Kontextmenü.

# Multilinie

## Multilinie

### Menü: Zeichnen, Multilinie



Werkzeuge zum Zeichnen von Multiliniern und linearen Objekten.

Multiliniensobjekte bestehen aus zwei oder mehreren Parallellinien, die zu einem Objekt zusammengefügt werden. Im Wesentlichen sind die Multilinienswerkzeuge mit den Linienwerkzeugen identisch. Es sind jedoch keine tangentialen Werkzeuge verfügbar.

Sie können die Symbolleiste **Multilinie** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Multilinie** aktivieren.



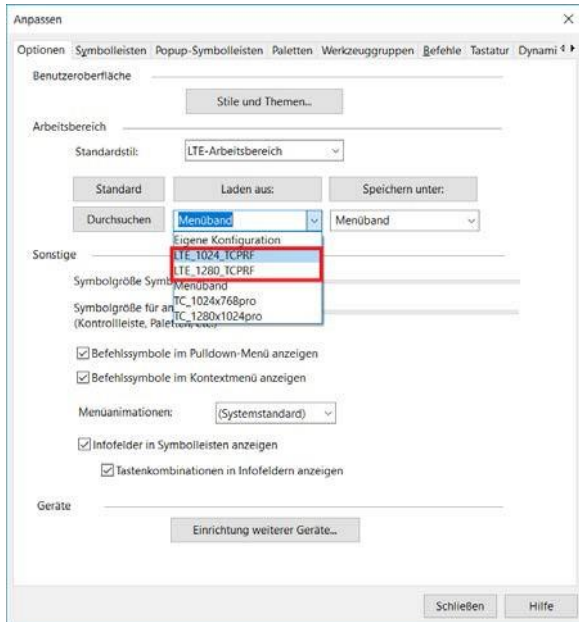
**Hinweis:** Multiliniern lassen sich zum [Stutzen](#) von Objekten verwenden und können selbst gestutzt werden. Beim Stutzen von Multiliniern müssen Sie jedoch in der Nähe der Mittellinie der zu stutzenden Multilinie klicken.

- [Einfache Multilinie](#)
- [Polylinie](#)
- [Polygon](#)
- [Unregelmäßiges Polygon](#)
- [Rechteck](#)
- [Gedrehtes Rechteck](#)
- [Senkrechtlinie](#)
- [Parallellinie](#)
- [Multilinieneigenschaften](#)

# LTE-Objekte

**Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)**

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



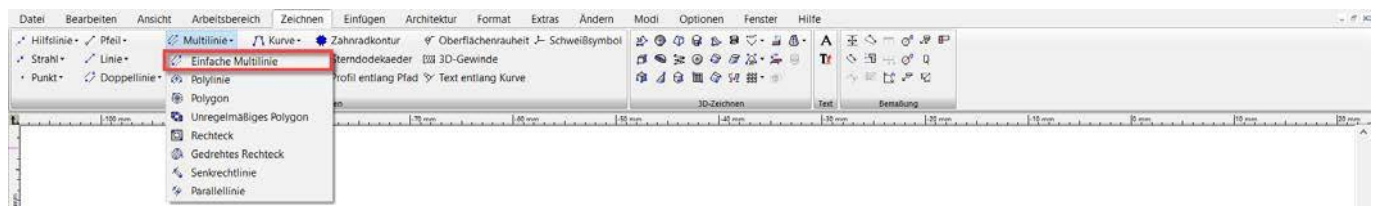
Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

## Einfache Multilinie

## Multilinie - Einfache Multilinie

Menü: Zeichnen, Einfache Multilinie



Erstellt eine einfache Multilinie. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Einfache Linie](#).



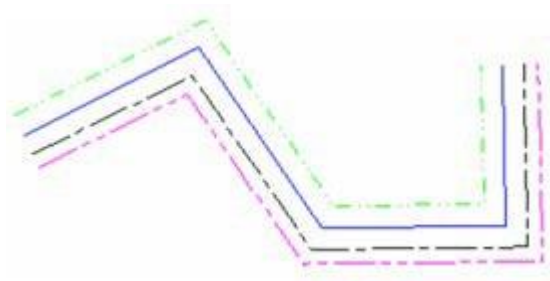
## Polylinie

## Multilinie - Polylinie

Menü: Zeichnen, Multilinie, Polylinie



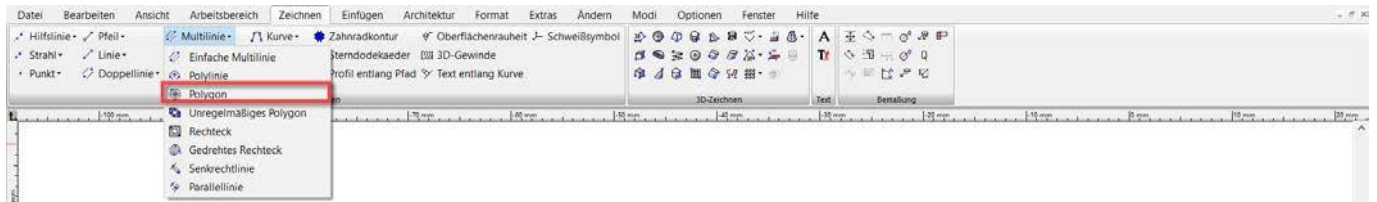
Erstellt eine Reihe verbundener gerader Multiliniensegmente (keine Bogensegmente), die ein Objekt bilden. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Polylinie](#).



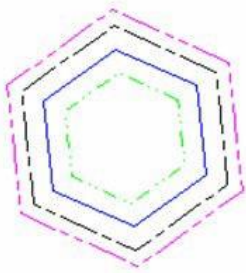
## Polygon

# Multilinie - Polygon

**Menü: Zeichnen, Multilinie, Polygon**



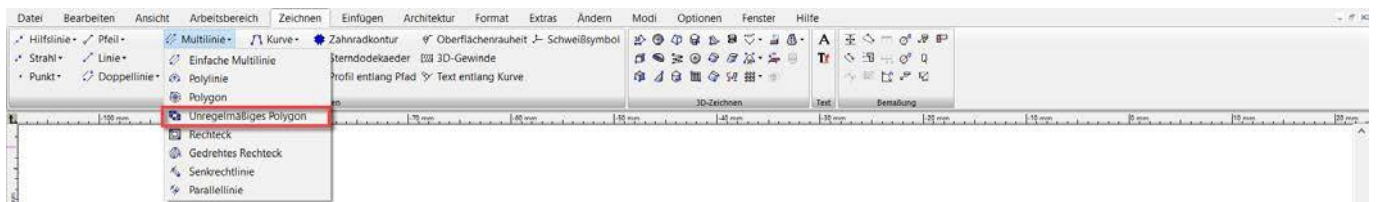
Erstellt ein regelmäßiges Multilinen-Polygon mit gleich langen Seiten. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Polygon](#).



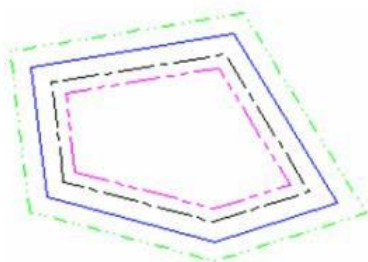
## Unregelmäßiges Polygon

# Multilinie - Unregelmäßiges Polygon

**Menü: Zeichnen, Multilinie, Unregelmäßiges Polygon**



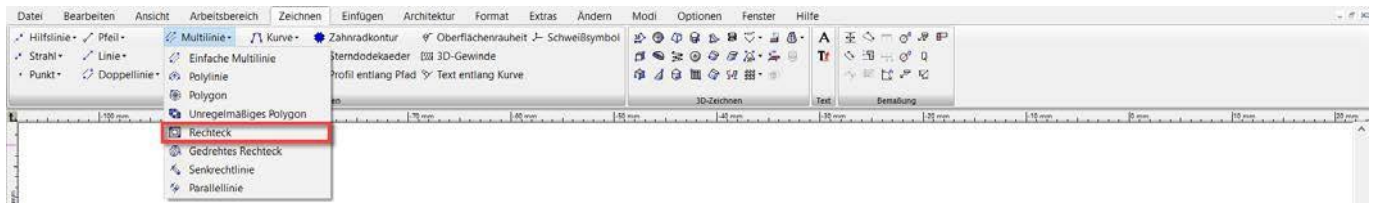
Erstellt ein (geschlossenes) Multilinen-Polygon mit unregelmäßigen Seiten und Winkeln. Weitere Informationen finden Sie unter [Unregelmäßiges Polygon](#).



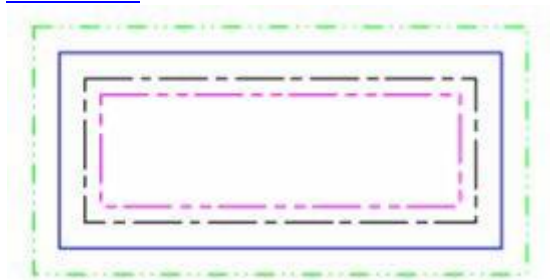
## Rechteck

# Multilinie - Rechteck

**Menü: Zeichnen, Multilinie, Rechteck**



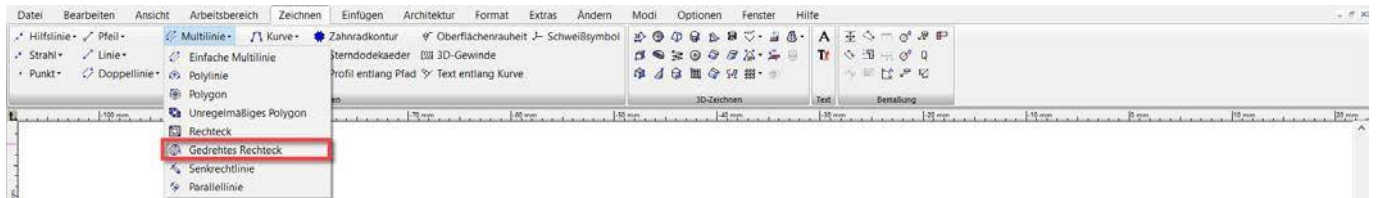
Erstellt ein orthogonales Multilinierechteck durch Definition von zwei diagonal gegenüberliegenden Eckpunkten. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Rechteck](#).



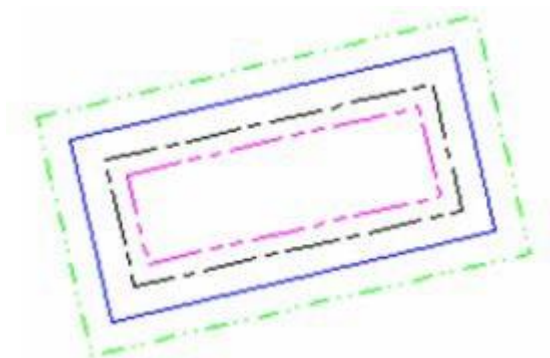
## Gedrehtes Rechteck

# Multilinie - Gedrehtes Rechteck

**Menü: Zeichnen, Multilinie, Gedrehtes Rechteck**



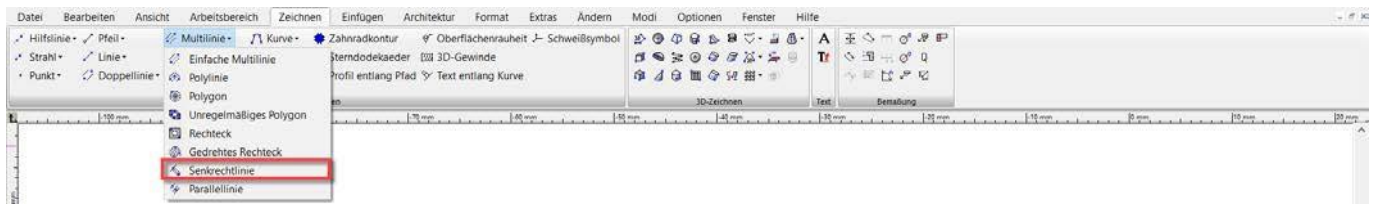
Erstellt ein nicht orthogonales Multilinierechteck. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Gedrehtes Rechteck](#).



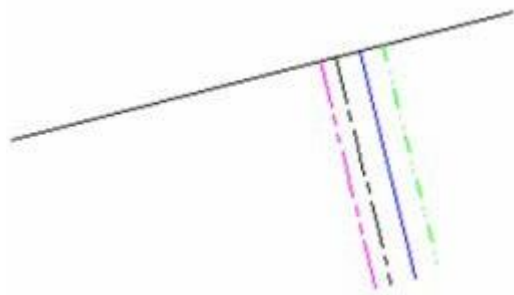
## Senkrechtlinie

# Multilinie - Senkrechtlinie

**Menü:** Zeichnen, Multilinie, Senkrechtlinie



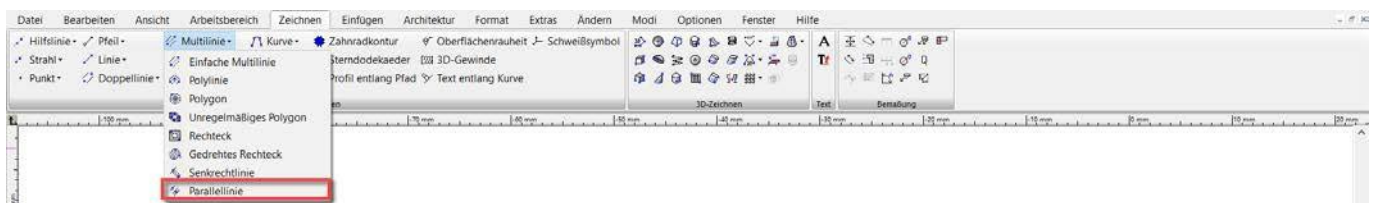
Erstellt eine Multilinie senkrecht zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Senkrechtlinie](#).



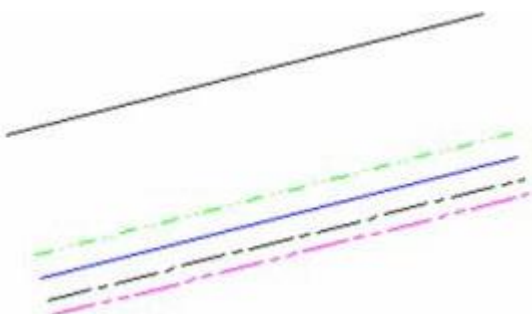
## Parallellinie

# Multilinie - Parallelie

**Menü:** Zeichnen, Multilinie, Parallelie



Erstellt eine Multilinie parallel zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen zur Handhabung finden Sie unter [Parallelie](#).





## Multinieneigenschaften

# Multinieneigenschaften

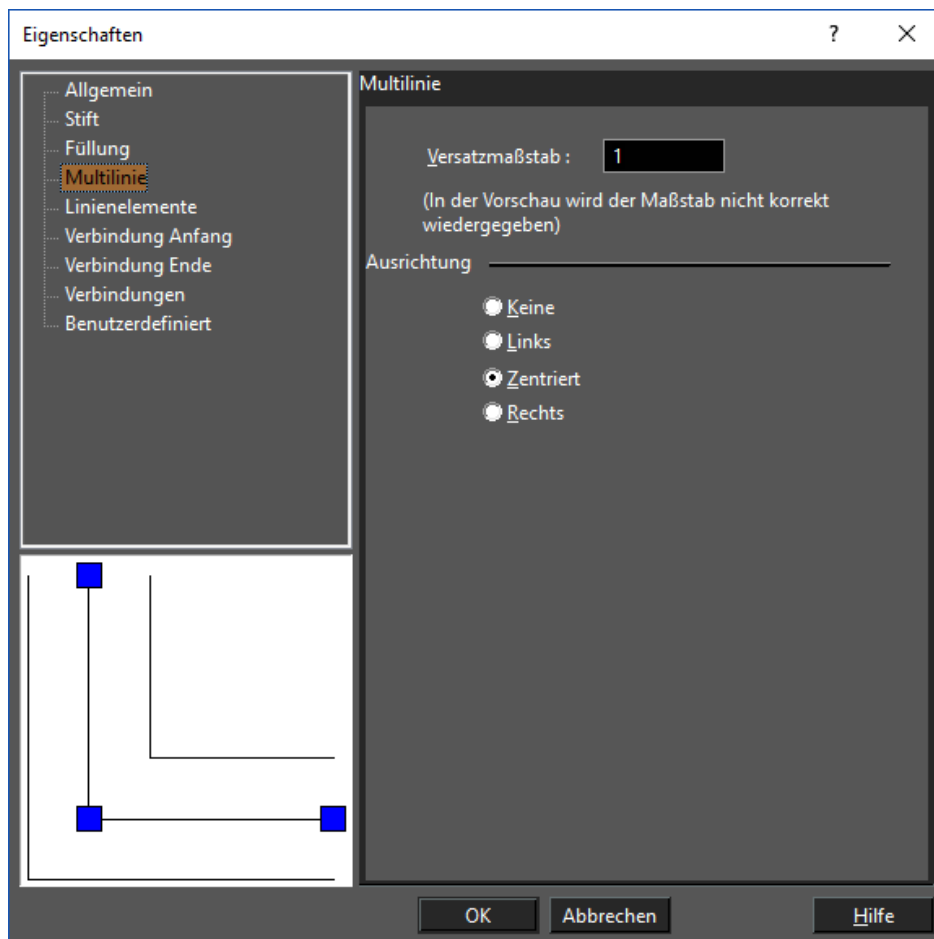
Im Fenster **Eigenschaften** stehen auf verschiedenen Seiten Optionen zur Auswahl, die sich auf Multilinen beziehen.

- [Allgemein](#)
- [Linienelemente](#)
- [Verbindung Anfang / Ende](#)
- [Verbindungen](#)

## Allgemein

# Allgemein

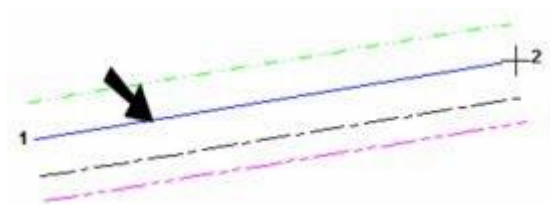
Allgemeine Eigenschaften für Multilinen:



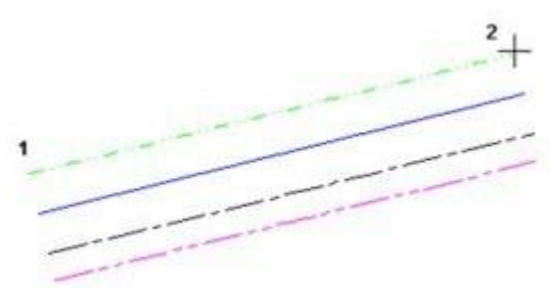
**Versatzmaßstab:** Steuert die Gesamtbreite der Multiline.

**Ausrichtung:** Legt die Ausrichtung der Multilinenknoten fest. **Links** und **Rechts** bedeutet, dass der Knoten auf den Anfangspunkt der Multiline ausgerichtet ist. Standardmäßig ist die Ausrichtung auf **Keine** eingestellt. Die Linie wird mit Null-Versatz relativ zu dem auf der Seite **Linienelemente** festgelegten Linienversatz ausgerichtet.

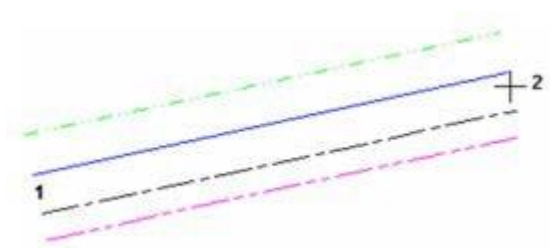




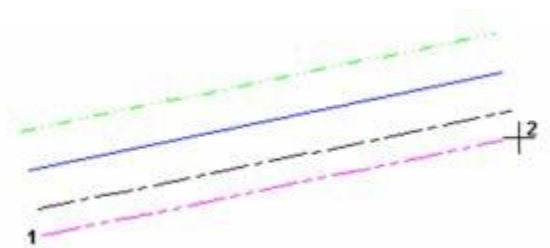
Keine Ausrichtung  
(Der Versatz der angegeben Linie ist gleich Null.)



Links



Zentriert

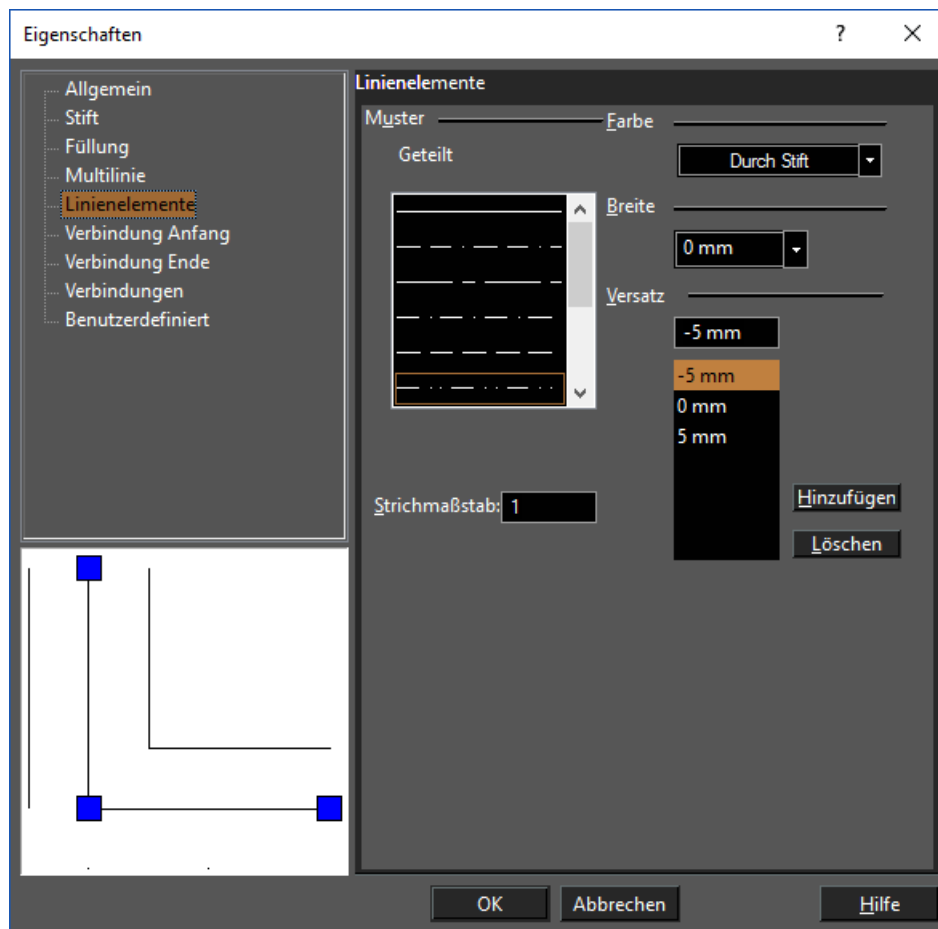


Rechts

## Linienelemente

# Linienelemente

Eigenschaften für alle Linien der Multilinie.



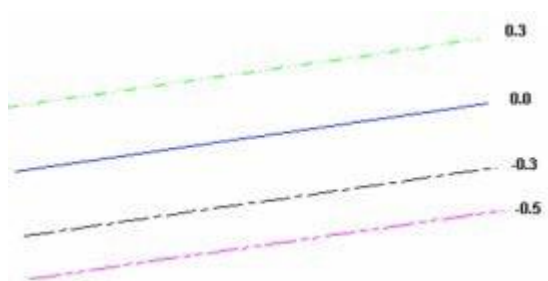
**Muster:** Wählen Sie ein Muster (durchgängig, gestrichelt usw.) für jede Linie, oder wählen Sie **Durch Layer** oder **Durch Block**. Das genaue Aussehen der einzelnen Muster hängt von den Einstellungen für **Strichmaßstab** und **Breite** auf der Seite **Linienelement** ab.

**Strichmaßstab:** Maßstab des Punkt-Strich-Musters.

**Farbe:** Wählen Sie für jeden Stift eine Farbe aus. Die Farbe kann auch auf **Durch Layer** und **Durch Block** eingestellt werden.

**Breite:** Legen Sie die Breite jeder Linie fest. Eine Breite von Null entspricht der Breite eines Bildschirmpixels und wird als eine Einheit der verfügbaren Druckerauflösung gedruckt (bei einem Drucker mit einer Auflösung von 300 dpi wird demnach eine Linie mit der Breite Null mit der Stärke 1/300 Zoll gedruckt.)

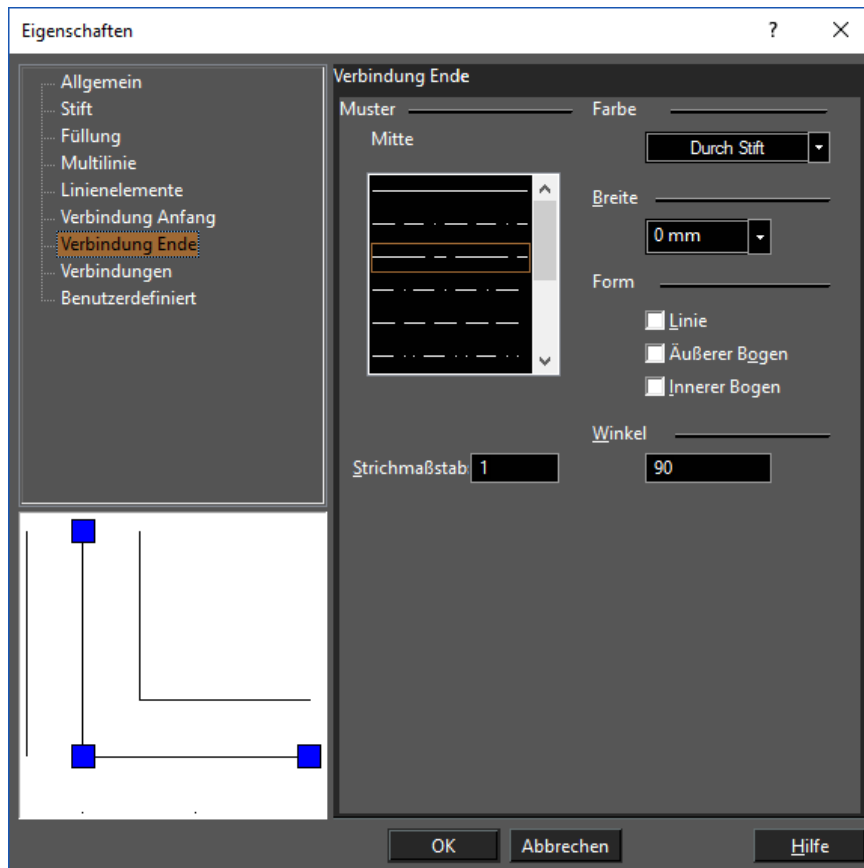
**Versatz:** Definieren Sie den Versatz für jede Linie. Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um neue Linien zu erstellen, und auf **Löschen**, um Linien zu entfernen.



## Verbindung Anfang / Ende

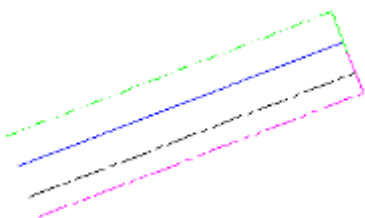
# Verbindung Anfang / Ende

Verbindungen am Anfang und am Ende werden zum Schließen der Enden einer Multilinie verwendet. Die Optionen für Verbindungen am Anfang und Verbindungen am Ende sind identisch.

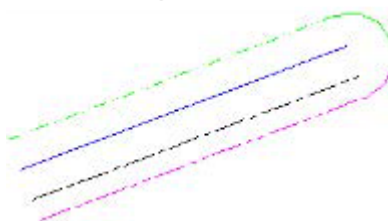


Informationen zu **Muster**, **Strichmaßstab**, **Farbe** und **Breite** finden Sie unter [Linienelemente](#).

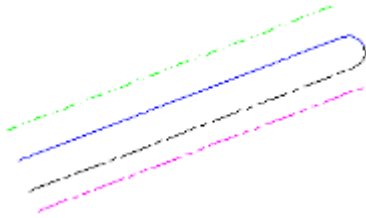
**Form:** Optionen zum Erstellen von Verbindungen am Anfang oder am Ende. Sie können hier mehrere Kontrollkästchen gleichzeitig aktivieren. Mit **Innere Bögen** werden die an die äußeren Linien angrenzenden Linien geschlossen, wenn mindestens vier Linien vorliegen.



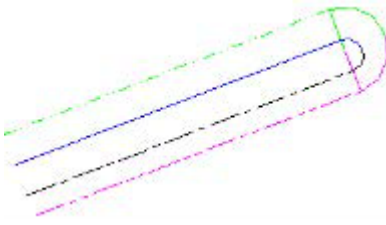
Verbindung am Ende - Linie



Verbindung am Ende - Äußerer Bogen

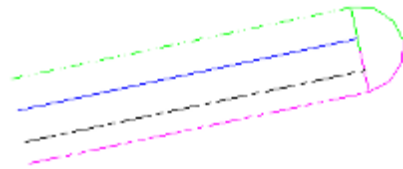


Verbindung am Ende - Innerer Bogen

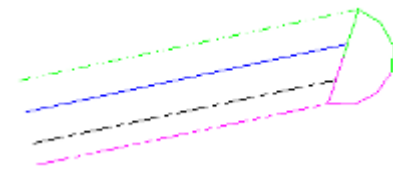


Verbindung am Ende - Linie, Äußerer Bogen und Innerer Bogen

**Winkel:** Legt den Winkel der Verbindung relativ zur Richtung der Multilinie fest. Der Standardwert lautet 90°.



Verbindung am Ende - Winkel = 90

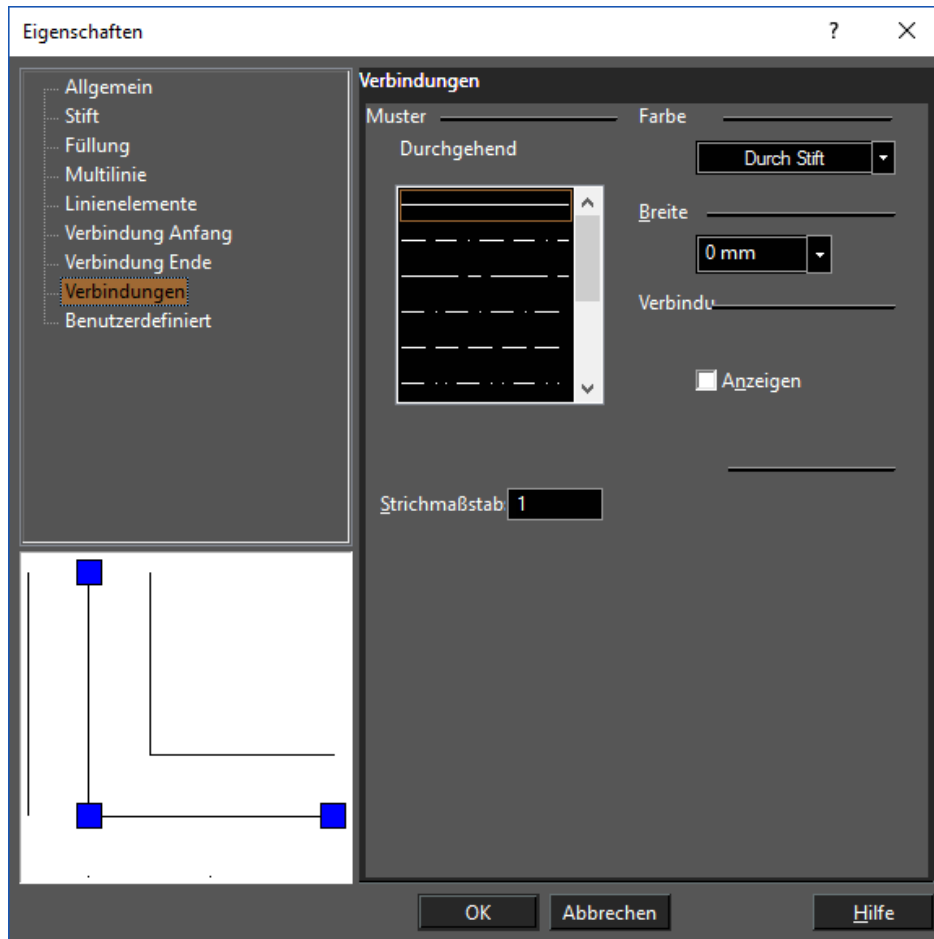


Verbindung am Ende - Winkel = 60

## Verbindungen

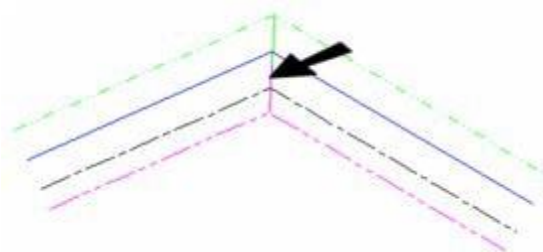
# Verbindungen

Mit Verbindungen können Unterbrechungen an den einzelnen Multiliniensegmenten angezeigt werden.



Informationen zu **Muster**, **Strichmaßstab**, **Farbe** und **Breite** finden Sie unter [Linienelemente](#).

**Anzeigen:** Blendet die Verbindungen ein oder aus.



# Polylinie

# Polylinie

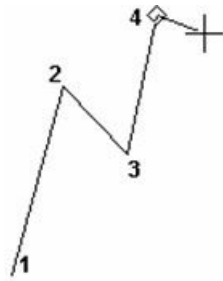
## Menü: Zeichnen, Polylinie



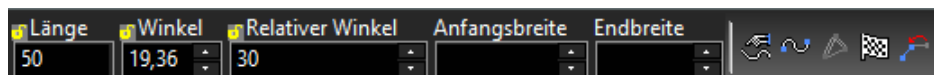
Erstellt eine Reihe verbundener gerader Linien- oder Bogensegmente, die ein Objekt bilden. Die Segmente können sich gleichmäßig und/oder ungleichmäßig verjüngende Linienbreiten aufweisen.

**Hinweis:** Informationen zum Erstellen einer Polylinie durch Verbinden von vorhandenen Linien- oder Bogensegmenten finden Sie unter [Polylinie verbinden](#) oder [Polylinie verketten](#).

1. Standardmäßig werden Liniensegmente (im Gegensatz zu Bögen) erstellt. Wählen Sie die einzelnen Endpunkte aus, oder geben Sie Länge und Winkel der Segmente in die Kontrollleiste ein.



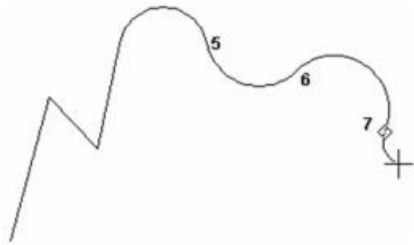
**Hinweis:** Sie können einen Winkel (absolut in Bezug auf das Modell) oder einen relativen Winkel eingeben, welcher relativ zum unmittelbar vorhergehenden Segment (Bogen oder Linie) ist.



2. Um Bogensegmente zu zeichnen, wählen Sie **Bogensegment** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus.



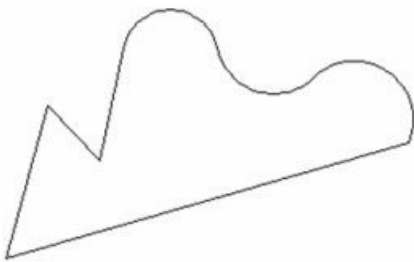
3. Standardmäßig verläuft jedes Bogensegment tangential zum vorherigen Segment. Sie können dies jedoch über die Kontextmenüoptionen ändern. Wählen Sie die einzelnen Bogenendpunkte aus, oder geben Sie die Parameter in die Kontrollleiste ein.



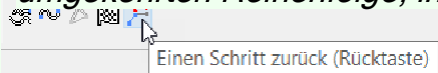
- Um zu den Linien zurückzukehren, wählen Sie **Liniensegment** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus.



- Wenn alle Segmente erstellt sind, wählen Sie **Beenden** ( $\text{Alt}+\text{F}$ ) im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus, oder doppelklicken Sie auf den letzten Punkt. Wenn Sie ein Linien- oder Bogensegment erstellen möchten, das den ersten und letzten Punkt miteinander verbindet, wählen Sie die Option **Schließen** ( $\text{Alt}+\text{C}$ ).



**Tipp:** Die Kontextmenüoption **Einen Schritt zurück** entfernt die gezeichneten Segmente in der umgekehrten Reihenfolge, in der sie erstellt wurden.

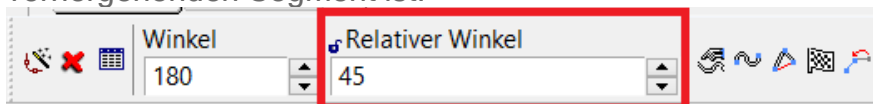


## Kontextmenüoptionen (Bögen):

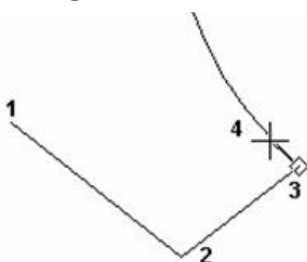
**Richtung:** Anstatt ein Bogensegment tangential zum letzten Segment zu erstellen, können Sie den Anfangswinkel des Bogensegments festlegen.



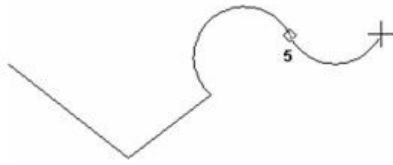
Nachdem Sie Richtung ausgewählt haben können Sie einen Winkel in absoluten Modellkoordinaten und einen relativen Winkel eingeben, welcher relativ zum unmittelbar vorhergehenden Segment ist.



- Bei einem Bogensegment verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



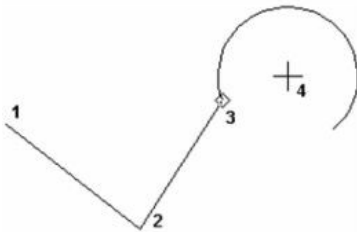
2. Wählen Sie den Bogenendpunkt aus, oder geben Sie die Parameter in die Kontrollleiste ein. Das nächste Bogensegment wird standardmäßig tangential zum vorherigen Segment erstellt.



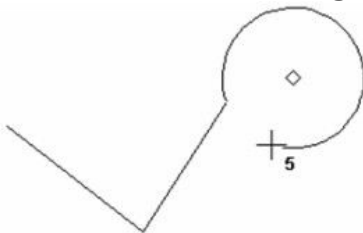
**Mittelpunkt:** Anstatt das Bogensegment tangential zum letzten Segment zu erstellen, können Sie den Anfangswinkel und die Größe durch Auswahl des Bogenmittelpunkts festlegen.



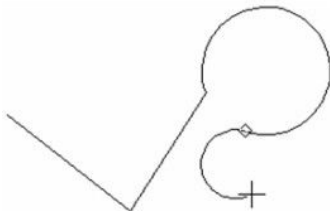
1. Wählen Sie für das Bogensegment den Bogenmittelpunkt aus oder geben Sie die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



2. Legen Sie die Größe des Bogens durch Auswahl des Endpunkts fest oder geben Sie den Winkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



3. Das nächste Bogensegment wird standardmäßig tangential zum vorherigen Segment erstellt.

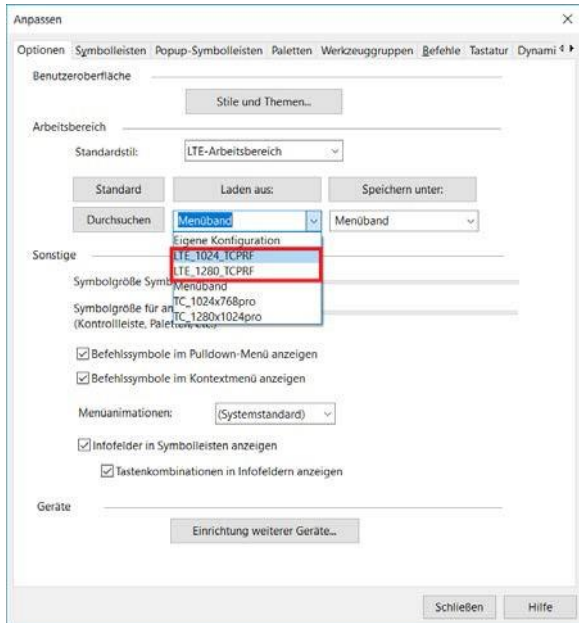




# LTE-Objekte

**Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)**

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

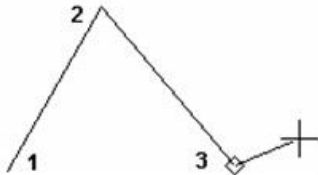
- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

## Polylinienbreiten

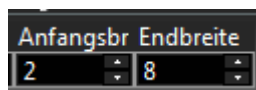
# Polylinienbreiten

In der Kontrollleiste sind zwei weitere Felder verfügbar, in denen Sie die Breite für Polyliniensegmente festlegen können. Diese Felder lauten **Anfangsbreite** und **Endbreite**.

Polyliniensegmenten wird standardmäßig die Standardlinienstärke zugewiesen, die in der Symbolleiste **Eigenschaften** im Feld **Stiftbreite** eingestellt werden kann.



Für alle Segmente können Sie Werte für **Anfangsbreite** und **Endbreite** eingeben.



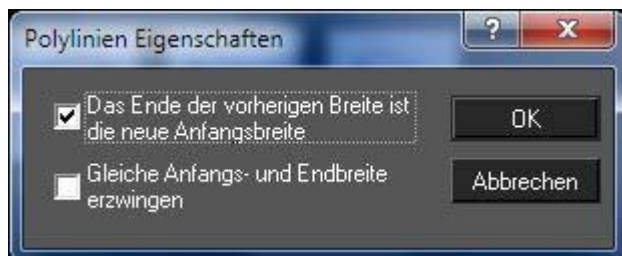
Diese Eigenschaften werden für das nächste Segment verwendet. Den nachfolgenden Segmenten wird jedoch standardmäßig die Standardstärke zugewiesen.



Um die Breite angrenzender Segmente zu ändern, können Sie das Fenster **Polylinien-Eigenschaften** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aufrufen.



In diesem Fenster können Sie festlegen, dass Anfangs- und Endbreiten gleich sind und die Anfangsbreite aller Segmente der Endbreite des vorherigen Segments entspricht.



Aktivieren Sie beide Kontrollkästchen, wenn Sie der ganzen Polylinie oder einer Gruppe zusammenhängender Segmente eine einheitliche Stärke zuweisen möchten.

**Hinweis:** Wenn Sie Werte für **Anfangsbreite** und **Endbreite** eingeben, um ein Segment mit sich verjüngender Stärke zu erstellen, geht dieses Verjüngung beim Explodieren der Polylinie verloren und das verjüngende Segment wird explodiert.

# Polygon

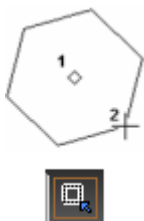
# Polygon

## Menü: Zeichnen, Polygon



Erstellt ein regelmäßiges Polygon mit gleich langen Seiten.

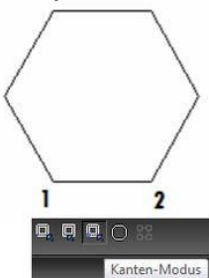
1. Geben Sie die Anzahl der Seiten in die Kontrollleiste ein. Bei Bedarf können Sie außerdem den **Winkel** (Winkel des Kontrollpunkts zum Mittelpunkt) und den **Radius** oder die Länge einer Seite unter **Seite** angeben.
2. Wählen Sie den Modus: Scheitelpunkt, Segment oder Kante.
3. Falls Sie den Scheitelpunkt- oder Segment-Modus verwenden, klicken Sie auf den Mittelpunkt des Polygons.
4. Aktivieren Sie den **Scheitelpunkt-Modus**, bei dem einer der Scheitelpunkte als Kontrollpunkt verwendet wird.



Oder wählen Sie **Segment-Modus** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Mittelpunkt eines Segments als Kontrollpunkt zu verwenden.



Oder wählen Sie **Kanten-Modus** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um Start- und Endpunkt eines Segments als Kontrollpunkte zu verwenden.



## Kontextmenüoptionen

**Ecken abrunden:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Polygonecken abgerundet.



Das Feld **Radius A** erscheint in der Kontrollleiste. Hier können Sie den Abrundungsradius eingeben.



*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Muster erstellen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird eine Musterzwangsbedingung aus dem entstehenden Polygon erstellt.



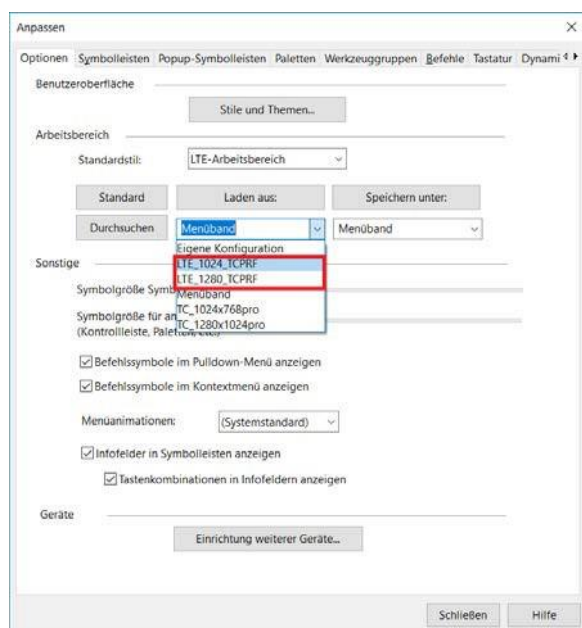
Damit diese Option funktioniert, muss die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert sein.



## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

## Unregelmäßiges Polygon

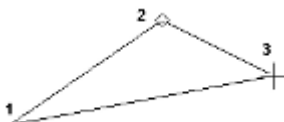
## Unregelmäßiges Polygon

### Menü: Zeichnen, Unregelmäßiges Polygon

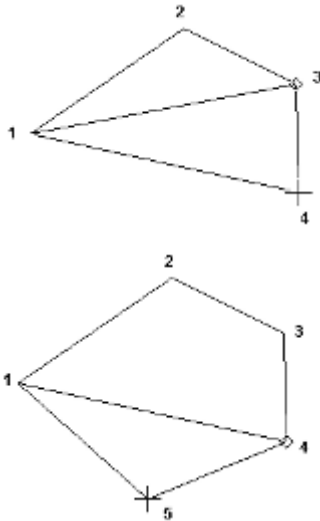


Erstellt ein (geschlossenes) Polygon mit unregelmäßigen Seiten und Winkeln. Dieser Befehl entspricht der Verwendung des Werkzeugs **Polylinie** zum Erstellen von Liniensegmenten im "geschlossenen" Modus.

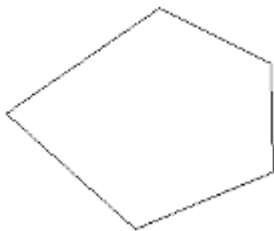
1. Erstellen Sie das erste Segment, indem Sie die beiden ersten Scheitelpunkte definieren. Sie können auch die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste eingeben.
2. Definieren Sie das nächste Segment. Von diesem neuen Scheitelpunkt aus wird ein schließendes Segment zurück zum ersten Scheitelpunkt erstellt.



3. Erstellen Sie weitere Segmente nach Bedarf. Ein schließendes Segment wird immer vom letzten Scheitelpunkt aus erstellt.



4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, oder drücken Sie  $\langle Alt+F \rangle$ .



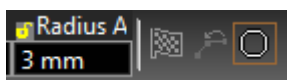
**Hinweis:** Um Segmente des Polygons in umgekehrter Reihenfolge rückgängig zu machen, wählen Sie **Einen Schritt zurück** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, oder drücken Sie die  $\langle \text{Rücktaste} \rangle$ .

## Kontextmenüoption

**Ecken abrunden:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Polygonecken abgerundet.



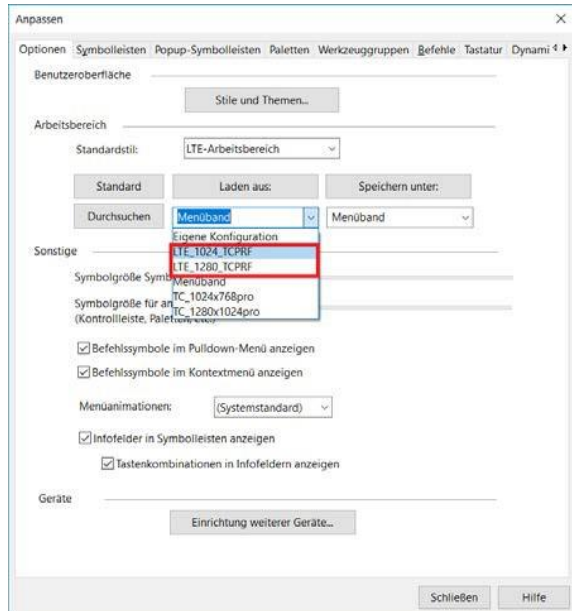
Das Feld **Radius A** erscheint in der Kontrollleiste. Hier können Sie den Abrundungsradius eingeben.



## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



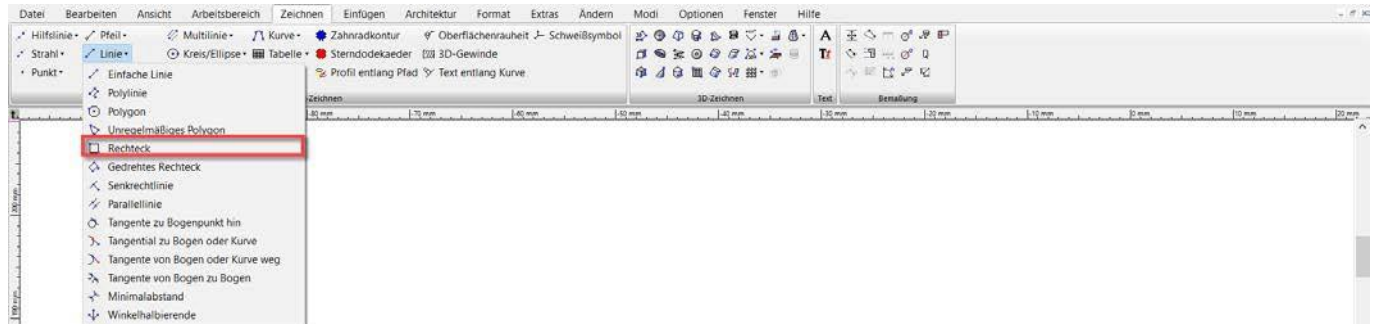
Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

# Rechteck

# Rechteck

## Menü: Zeichnen, Rechteck



Erstellt ein orthogonales Rechteck durch Definition von zwei diagonal gegenüberliegenden Eckpunkten.

1. Wählen Sie den ersten Eckpunkt aus.



2. Wählen Sie den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt aus. Sie können die Größe auch in die Kontrollleiste eingeben.



## Kontextmenüoption

**Ecken abrunden:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Ecken des Rechtecks abgerundet. Das Feld **Radius A** erscheint in der Kontrollleiste. Hier können Sie den Abrundungsradius eingeben.

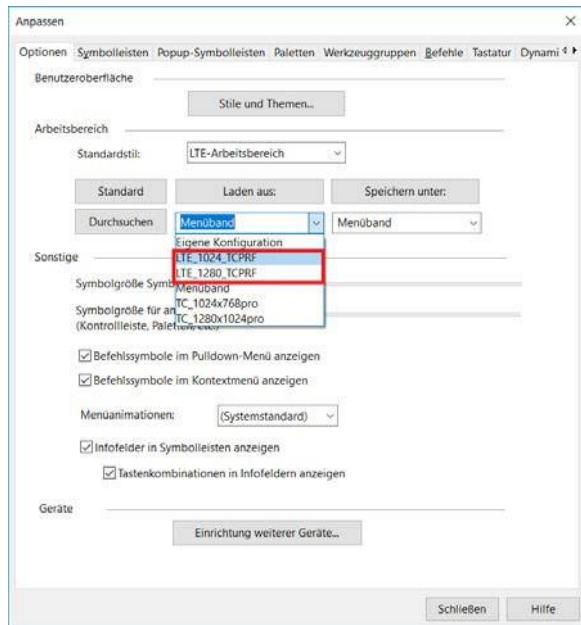


## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.





Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

# Gedrehtes Rechteck

## Gedrehtes Rechteck

**Menü: Zeichnen, Gedrehtes Rechteck**

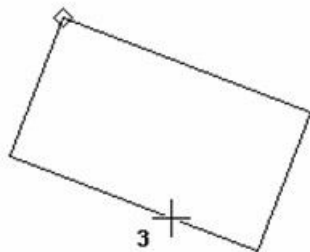


Erstellt ein nicht orthogonales Rechteck.

1. Wählen Sie zwei Punkte aus, um die Basis zu definieren. Der Winkel dieser Linie bestimmt die Ausrichtung des Rechtecks.



2. Legen Sie einen dritten Punkt fest, der den Abstand zwischen Basis und Oberseite definiert.



Alternativ dazu können Sie die Länge der beiden Seiten und den Ausrichtungswinkel auch in die Kontrollleiste eingeben.

### Kontextmenüoption

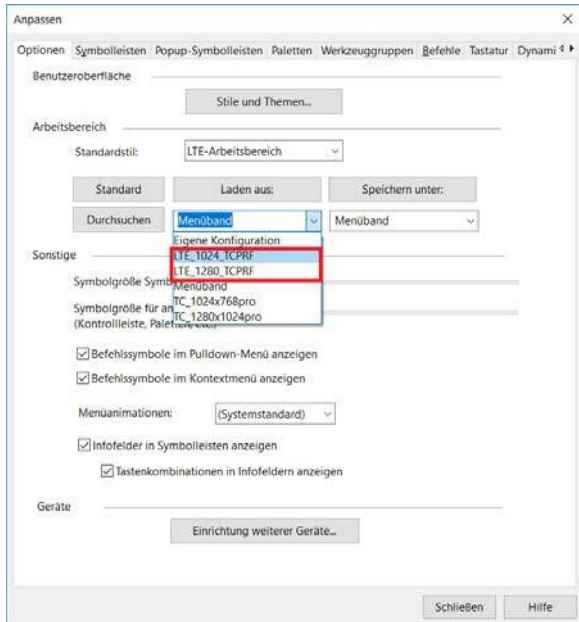
**Ecken abrunden:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Ecken des Rechtecks abgerundet. Das Feld **Radius A** erscheint in der Kontrollleiste. Hier können Sie den Abrundungsradius eingeben.



# LTE-Objekte

**Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)**

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

# Bogen

# Bogen

## Menü: Zeichnen, Bogen



Die meisten Bogenwerkzeuge sind mit den Kreis-/Ellipsenwerkzeugen identisch. Nach dem Erstellen des Ausgangskreises wird der Bogen durch Festlegen des Anfangs- und Endwinkels aus diesem Kreis geschnitten.

Sie können die Symbolleiste **Bogen** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Bogen** aktivieren.



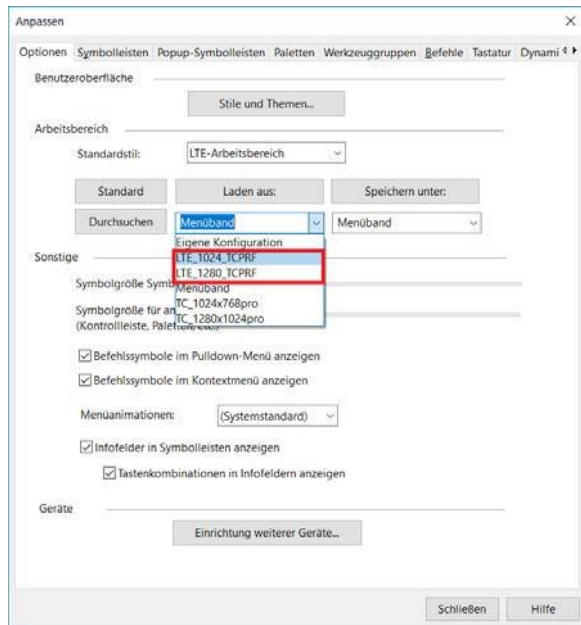
Anfangs- und Endwinkel können mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) (Knotenbearbeitung) geändert werden. Siehe [Kreise, Ellipsen und Bögen bearbeiten](#).

- [Mittelpunkt und Radius](#)
- [Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt](#)
- [Anfangspunkt, Endpunkt, Mittelpunkt](#)
- [Konzentrisch](#)
- [2 Punkte](#)
- [Tangential zu Linie](#)
- [Tangential zu Bogen oder Kurve](#)
- [Tangential zu 3 Bögen](#)
- [Tangential zu Objekten](#)
- [Tangential zu 2 Objekten](#)
- [Bogenwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich](#)

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

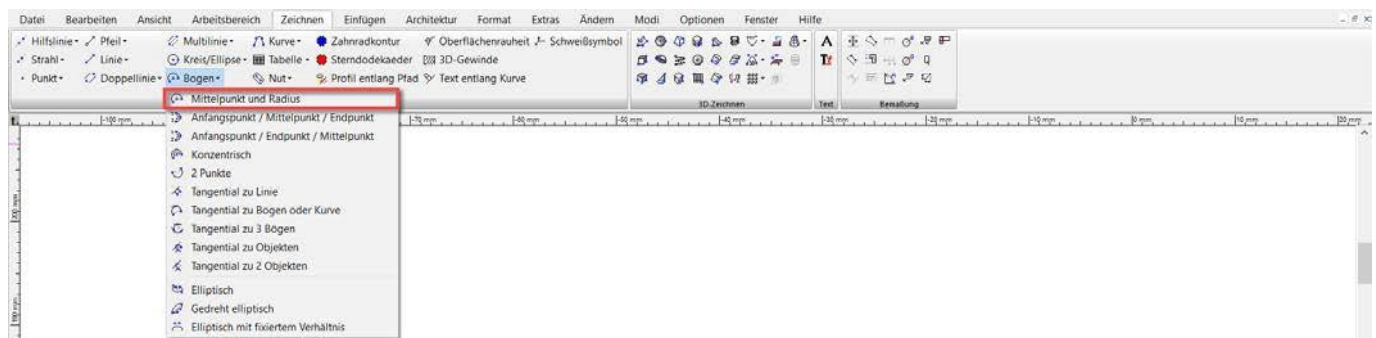
- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

Siehe [Bogenwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich](#).

## Mittelpunkt und Radius

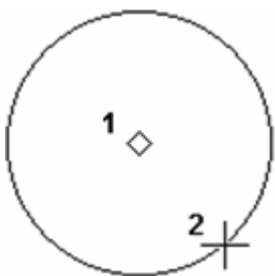
# Bogen - Mittelpunkt und Radius

**Menü: Zeichnen, Bogen, Mittelpunkt und Radius**

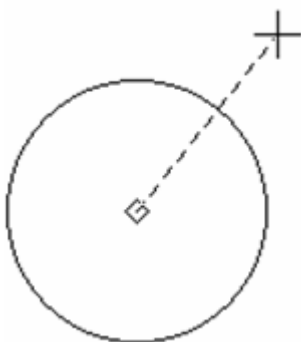


Erstellt einen Bogen durch Definition des Mittelpunkts, eines Punkts auf dem Umfang sowie des Anfangs- und Endwinkels.

1. Wählen Sie den Bogenmittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang des Kreises aus, aus dem der Bogen geschnitten wird. Sie können Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.

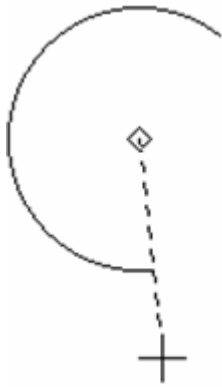


2. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



3. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen oder geben Sie Anfangs-/Endwinkel, Radius, Durchmesser, Umfang und/oder

Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt

## Bogen - Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt

**Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt / Mittelpunkt / Endpunkt**

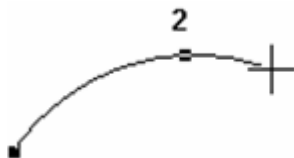


Erstellt einen Bogen durch Definition des Anfangspunkts, eines Punkts auf dem Bogen und des Endpunkts.

1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.



2. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den der Bogen verläuft.



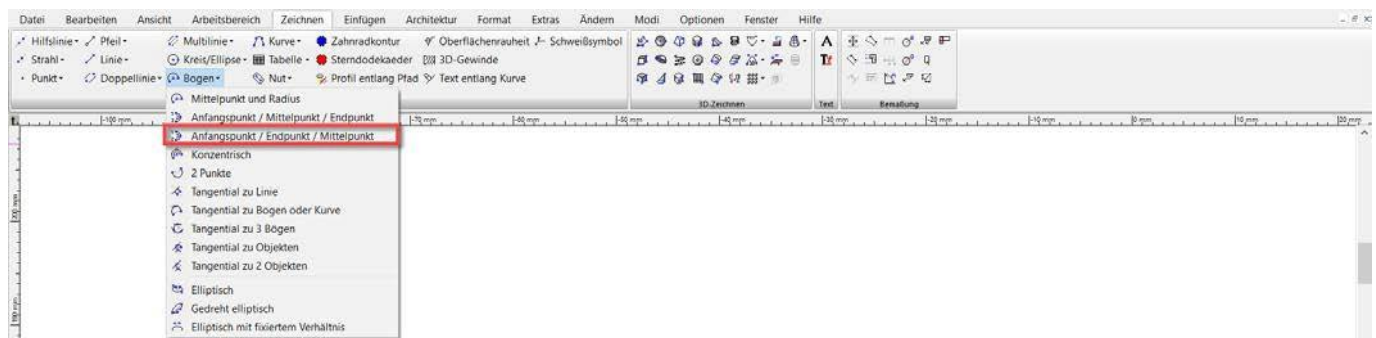
3. Wählen Sie den Endpunkt aus.



## Anfangspunkt, Endpunkt, Mittelpunkt

# Bogen - Anfangspunkt, Endpunkt, Mittelpunkt

**Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt / Endpunkt / Mittelpunkt**

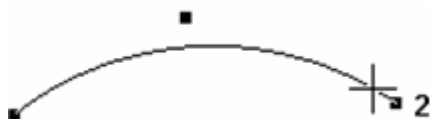


Erstellt einen Bogen durch Definition des Anfangspunkts, Endpunkts und eines Punkts auf dem Bogen.

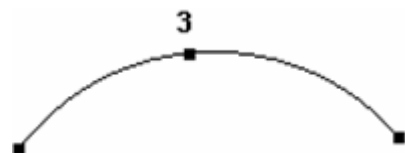
1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.



2. Wählen Sie den Endpunkt aus.



3. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den der Bogen verläuft.

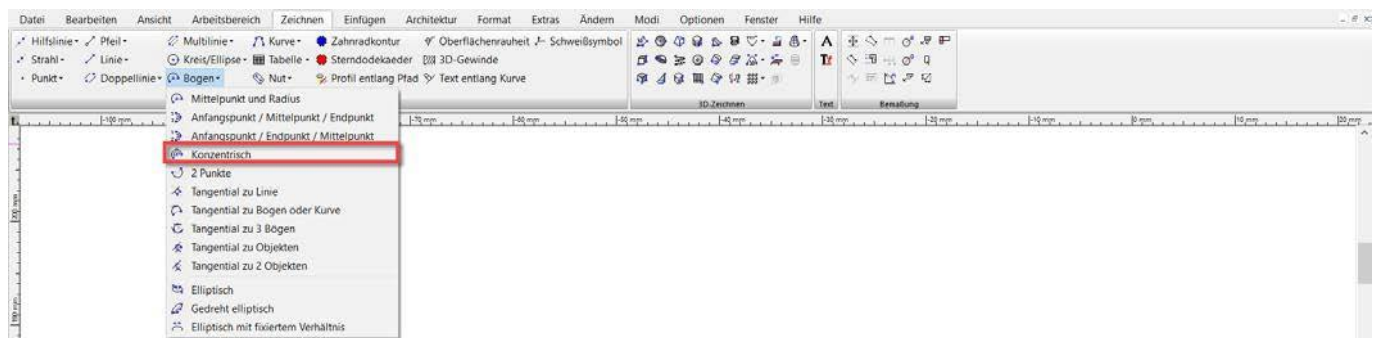




## Konzentrisch

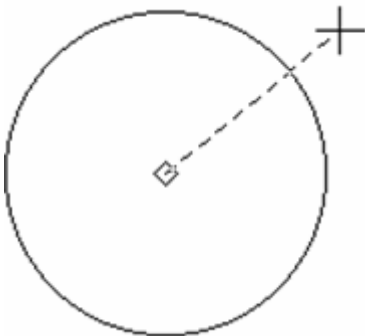
# Bogen - Konzentrisch

**Menü: Zeichnen, Bogen, Konzentrisch**

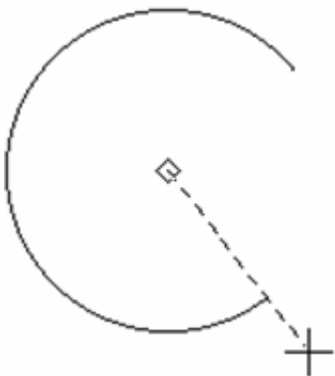


Erstellt Bögen mit demselben Mittelpunkt.

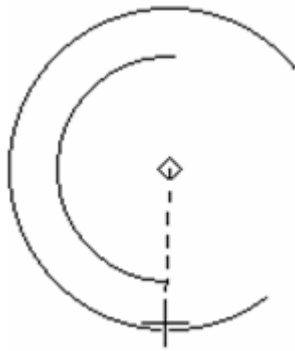
1. Erstellen Sie den ersten Bogen, indem Sie den Mittelpunkt auswählen. Verschieben Sie anschließend den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Größe des Bogens festzulegen. Sie können Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.
2. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



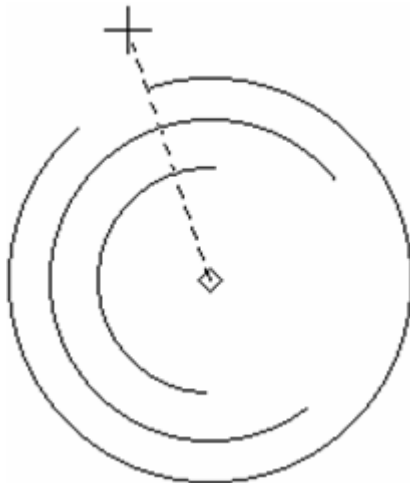
3. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



4. Erstellen Sie den nächsten Bogen auf die gleiche Art und Weise. Der Mittelpunkt ist bereits definiert. Sie müssen nur die Größe sowie den Anfangs- und Endwinkel festlegen.



5. Wiederholen Sie diese Schritte, um mehrere konzentrische Bögen zu zeichnen.

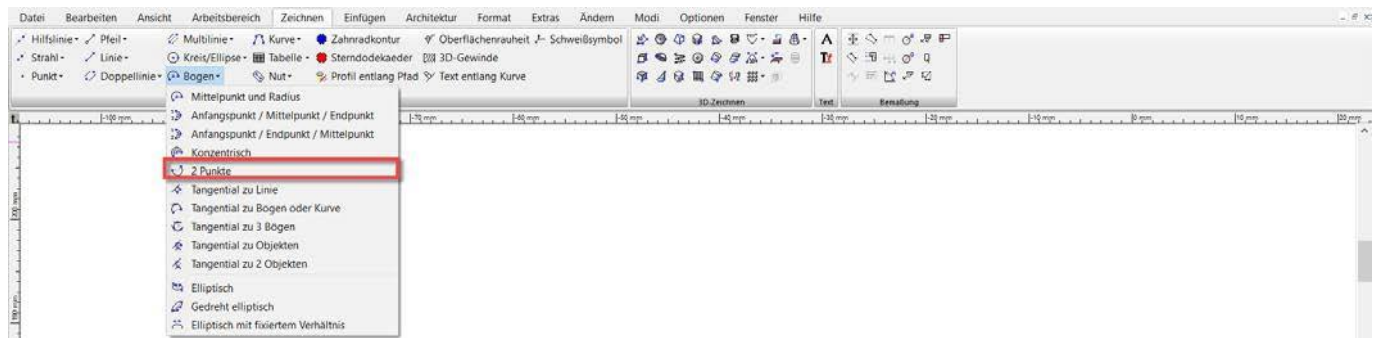


6. Zum Beenden können Sie doppelklicken, die Option **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste wählen oder **<Alt+F>** drücken.

## 2 Punkte

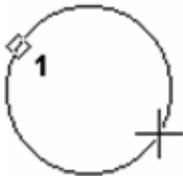
## Bogen - 2 Punkte

Menü: Zeichnen, Bogen, 2 Punkte

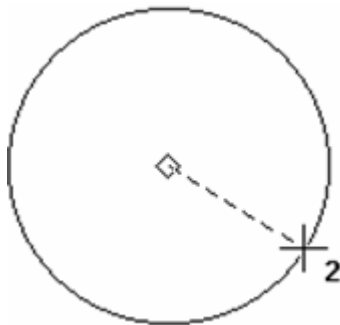


Erstellt einen Bogen durch Definition zweier Endpunkte seines Durchmessers.

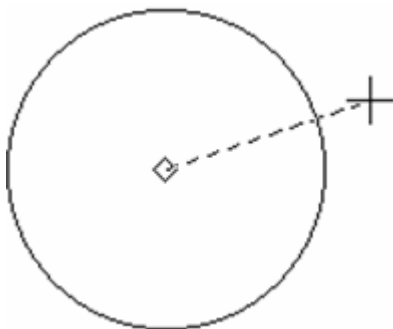
1. Wählen Sie einen Punkt auf dem Umfang des Kreises, aus dem der Bogen geschnitten wird.



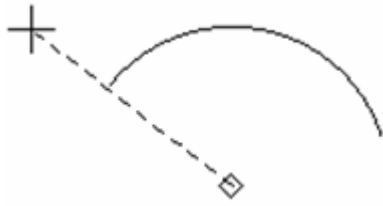
2. Wählen Sie den Punkt auf dem gegenüberliegenden Ende der Durchmesserlinie aus, oder geben Sie Radius, Durchmesser oder Umfang und den Winkel der Durchmesserlinie in die Kontrollleiste ein.



3. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



4. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.

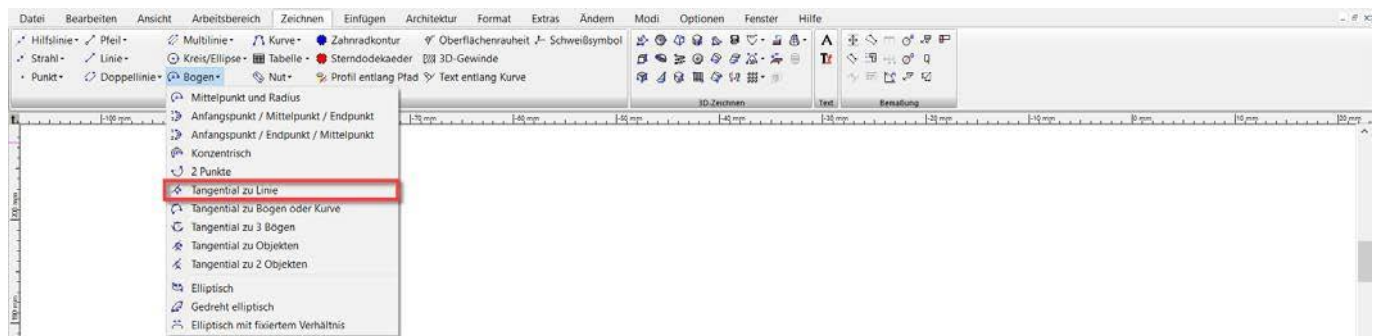


ein.

## Tangential zu Linie

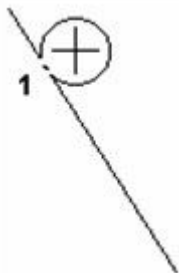
# Bogen - Tangential zu Linie

**Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu Linie**



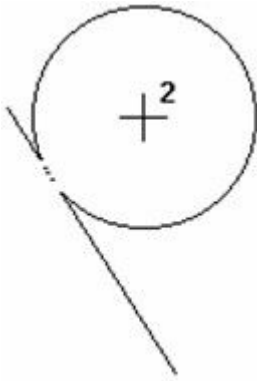
Erstellt einen Bogen tangential zu einer Linie.

1. Wählen Sie die vorhandene Linie aus, zu der der Bogen tangential sein soll. Der tangentielle Kreis, aus dem der Bogen geschnitten wird, wird ausgehend vom ausgewählten Punkt gezeichnet.

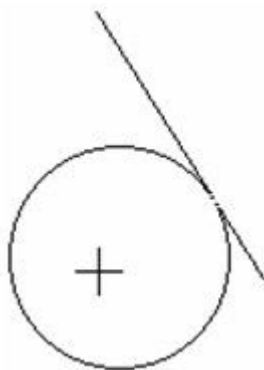


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)

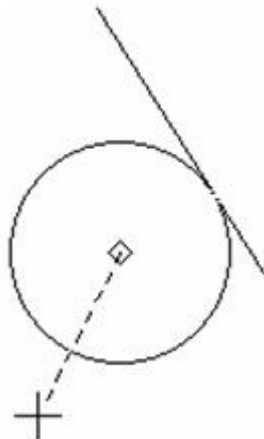
3. Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf der Linie ausgewählt haben.



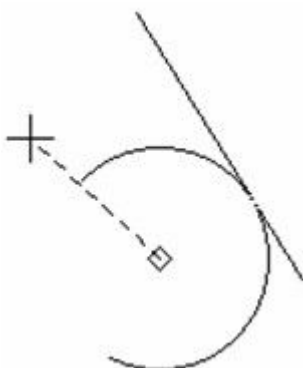
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis auf einer Seite der Linie zu positionieren.



5. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



6. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste

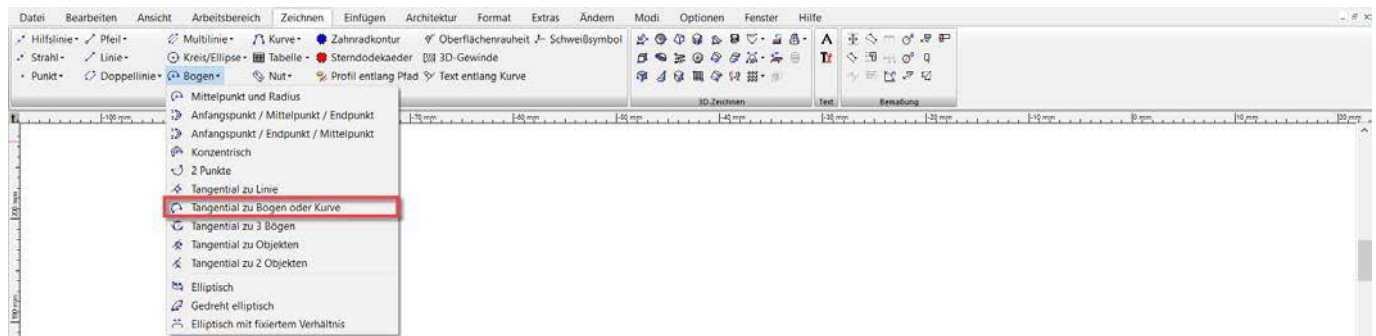


ein.

## Tangential zu Bogen oder Kurve

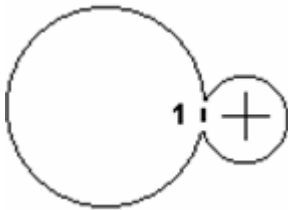
# Bogen - Tangential zu Bogen oder Kurve

**Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu Bogen oder Kurve**



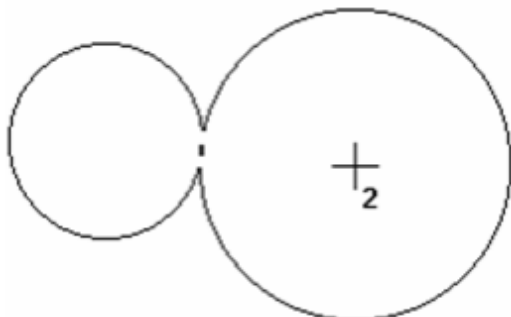
Erstellt einen Bogen tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse.

1. Wählen Sie das vorhandene Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) aus, zu dem der Bogen tangential sein soll. Der tangentiale Kreis, aus dem der Bogen geschnitten wird, wird ausgehend vom ausgewählten Punkt gezeichnet.

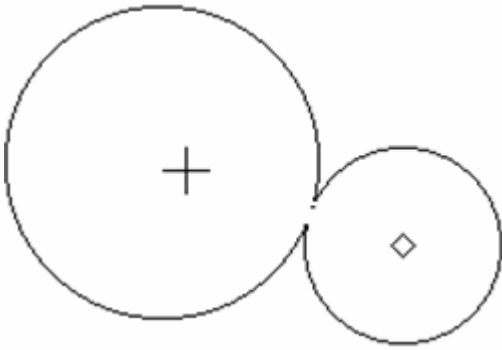


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des tangentialen Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die <Eingabe>-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)

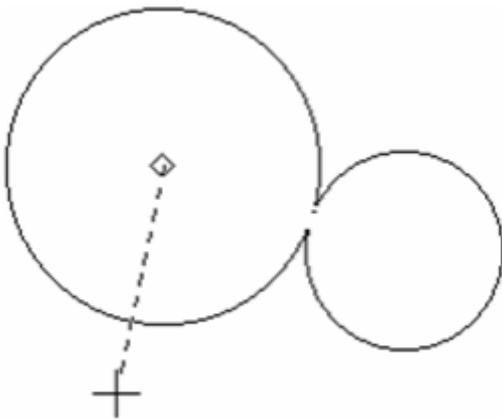
Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf dem tangentialen Objekt ausgewählt haben.



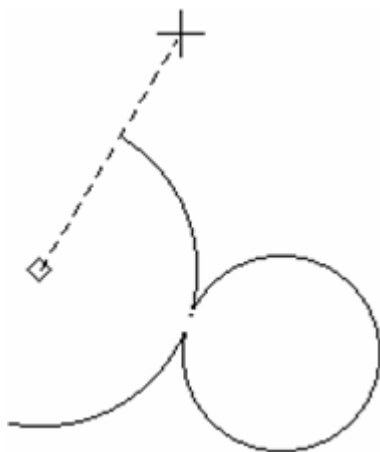
3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis entweder innerhalb oder außerhalb des tangentialen Objekts zu positionieren.



4. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



5. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste

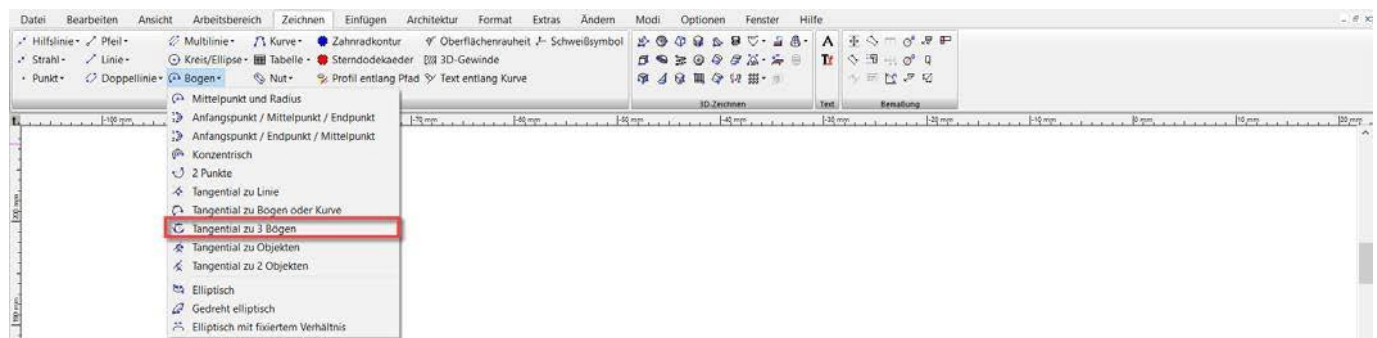


ein.

## Tangential zu 3 Bögen

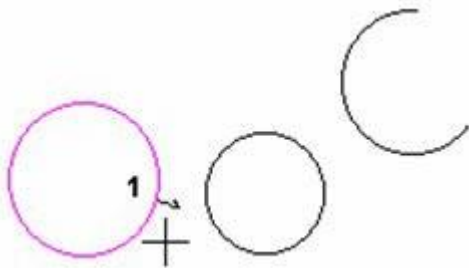
# Bogen - Tangential zu 3 Bögen

**Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu 3 Bögen**

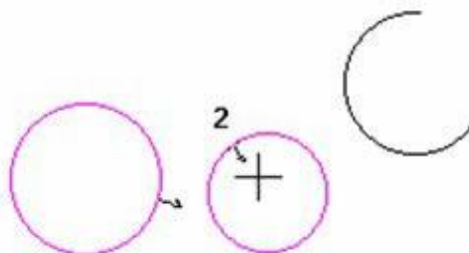


Erstellt einen Bogen tangential zu drei Bögen oder Kreisen. Sie können festlegen, ob die vorhandenen Bögen inner- oder außerhalb des neuen Bogens liegen sollen.

1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt aus. Klicken Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts, um festzulegen, dass sich das Objekt außerhalb des neuen Kreises befinden soll. Klicken Sie in das Objekt, wenn das tangentielle Objekt innerhalb des neuen Kreises liegen soll.
2. Wenn Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts klicken, wird ein nach außen zeigender Pfeil angezeigt.

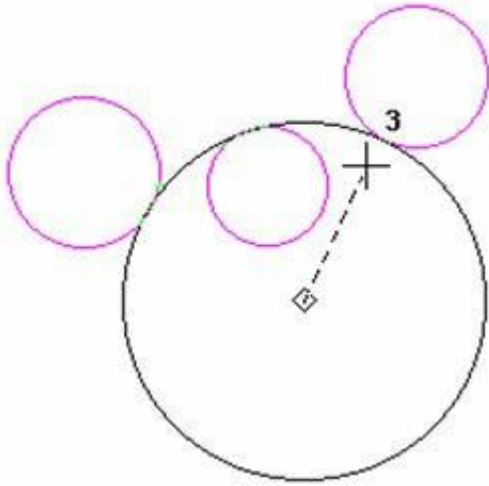


3. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.
4. Wenn Sie auf eine Stelle knapp innerhalb des Objekts klicken, wird ein nach innen zeigender Pfeil angezeigt.

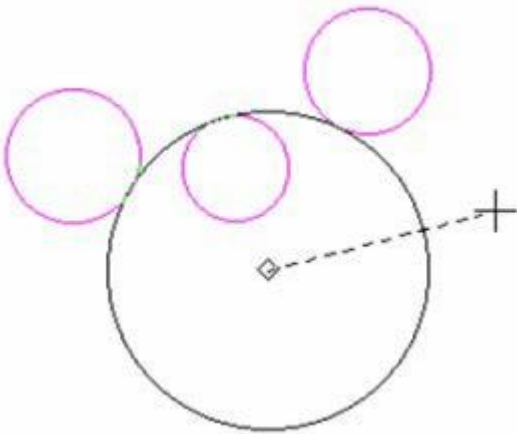


5. Wählen Sie das dritte Objekt aus. Der tangentielle Kreis wird erstellt. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten.

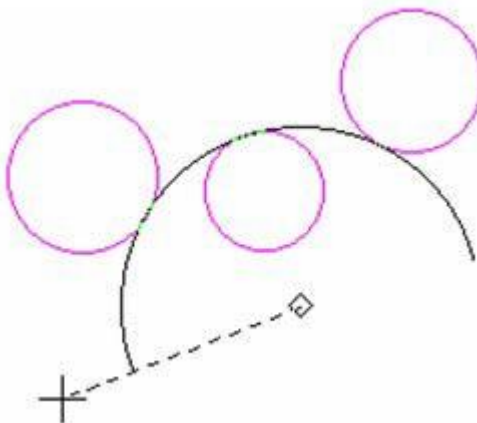




6. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



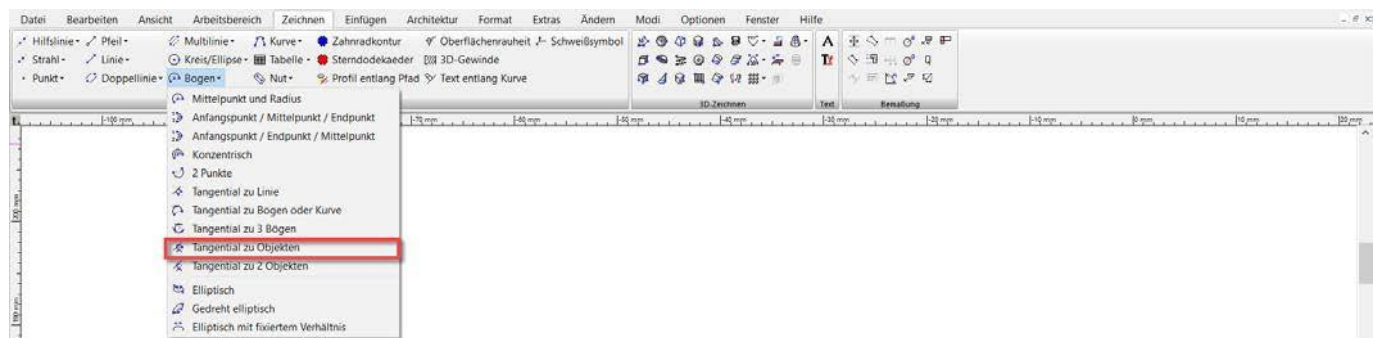
7. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



## Tangential zu Objekten

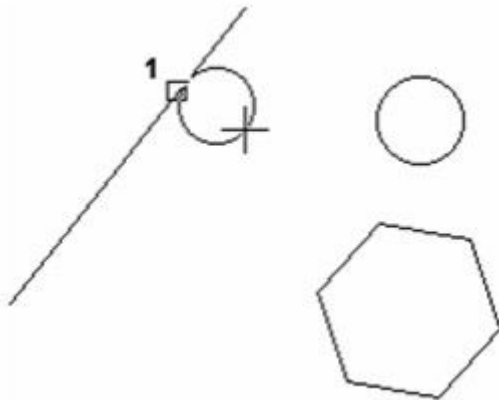
# Bogen - Tangential zu Objekten

**Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu Objekten**

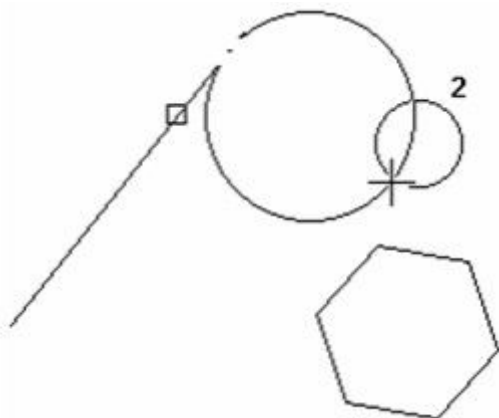


Erstellt einen Bogen tangential zu drei Objekten (Rechtecke, Polygone, Bögen usw.).

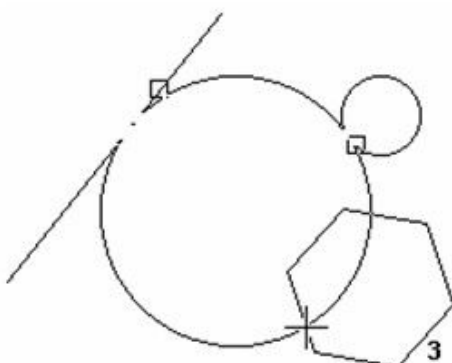
1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt aus.



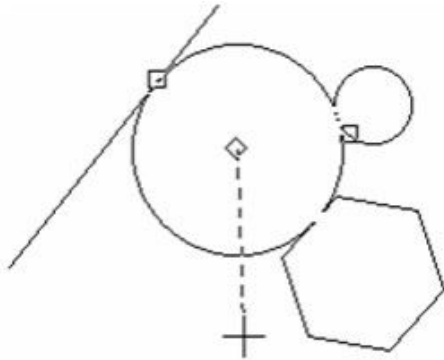
2. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.



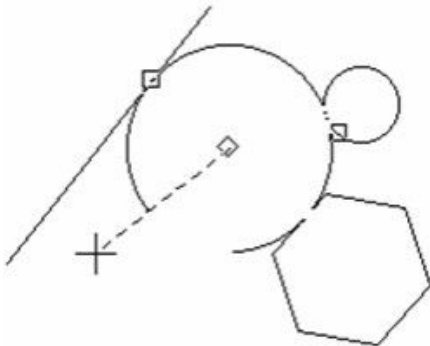
3. Wählen Sie das dritte tangentielle Objekt aus.



4. Der tangentiale Kreis wird erstellt. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten.
5. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.

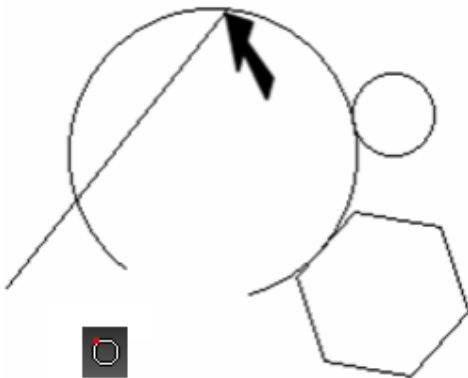


6. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



## Kontextmenüoption

**Durch Punkt:** Lässt den tangentialen Kreis durch einen bestimmten Punkt verlaufen. Im folgenden Beispiel wurde der Linienendpunkt ausgewählt und nicht die Linie

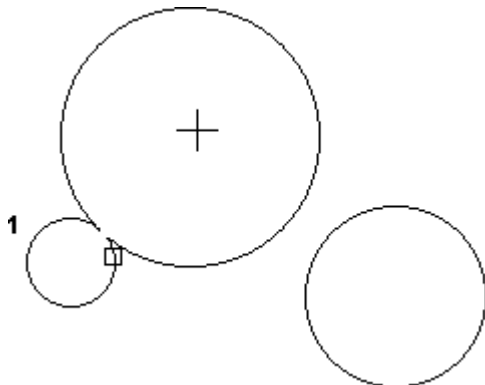


selbst.

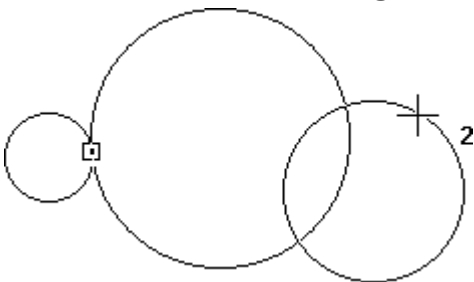
## Tangentialer Bogen mit fixierter Größe

# Tangential zu Objekten - Tangentialer Bogen mit fixierter Größe

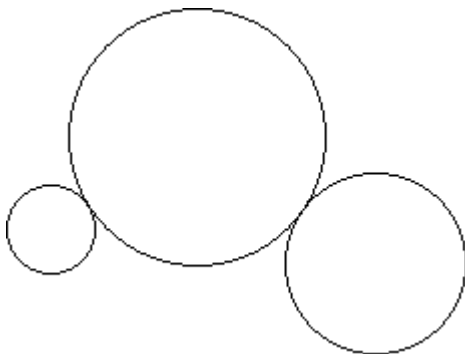
Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu Objekten** ein Kreis erstellt, der drei Objekte berührt; der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Um die Größe des Kreises zu fixieren, geben Sie den Radius, den Durchmesser oder den Umfang in die Kontrollleiste ein und sperren diese Werte. Drücken Sie jedoch nicht die *<Eingabe>*-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Größe des Kreises unverändert.



Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



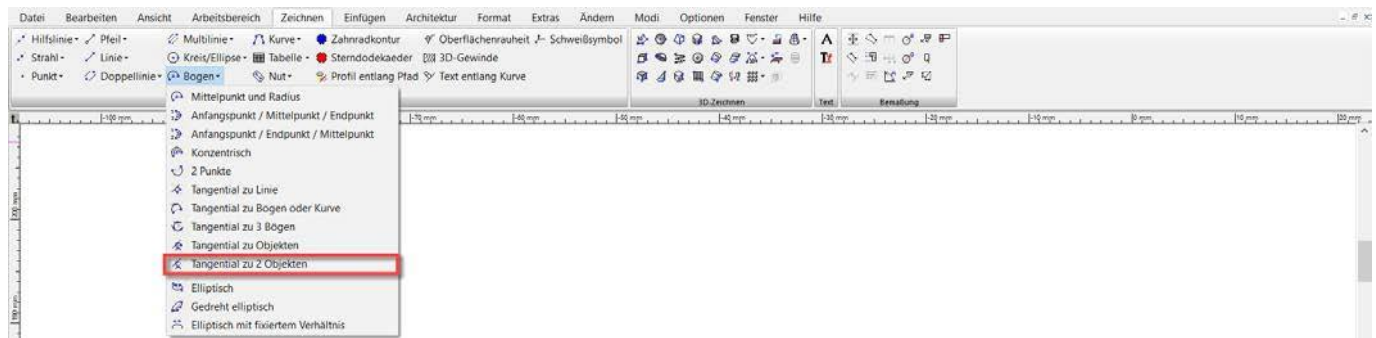
Der tangentielle Kreis mit fixierter Größe wird erstellt.



## Tangential zu 2 Objekten

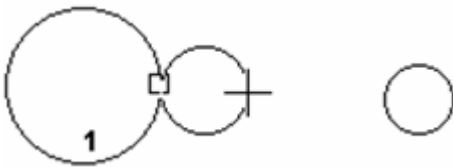
# Bogen - Tangential zu 2 Objekten

**Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu 2 Objekten**

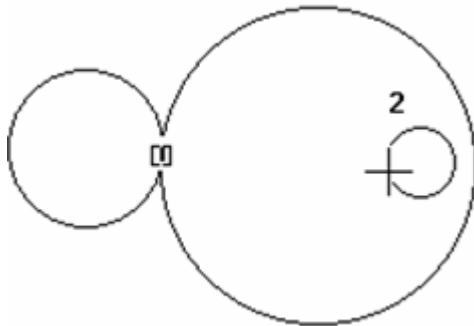


Erstellt einen Bogen tangential zu zwei Objekten - Linien, Bögen, Kreise oder Ellipsen. Sie können das Bogensegment festlegen, das auf einer Seite der Berührungspunkte erhalten bleibt.

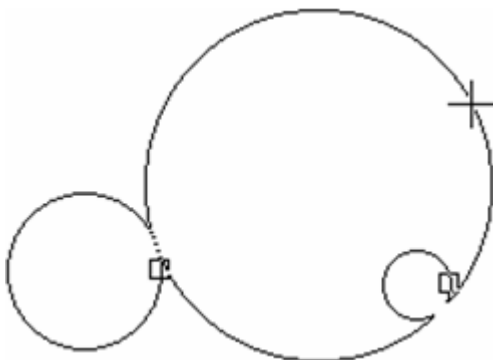
1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



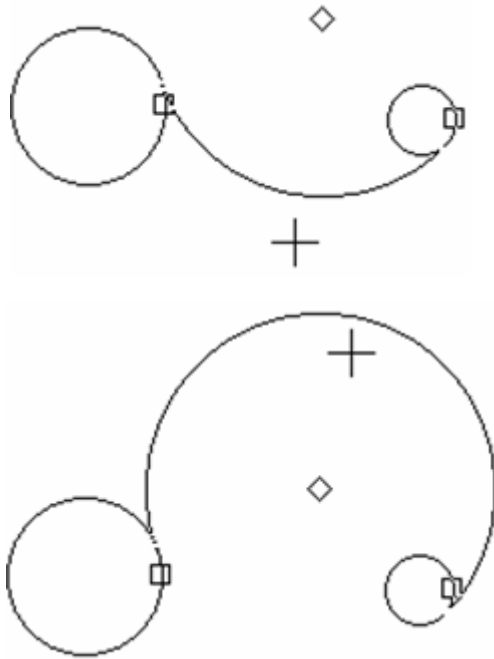
2. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



3. Passen Sie die Größe des Kreises mit dem Mauszeiger an. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Sie können den Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.



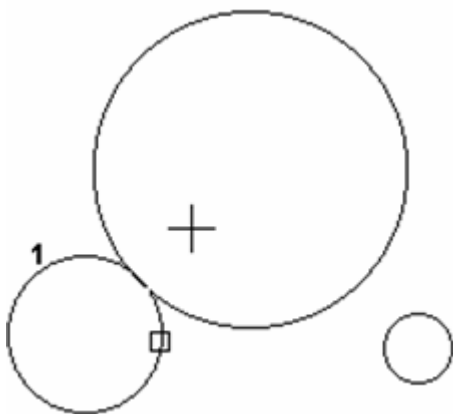
4. Verschieben Sie den Mauszeiger auf eine Seite des Bogens, um das Bogensegment festzulegen, das erhalten bleibt.



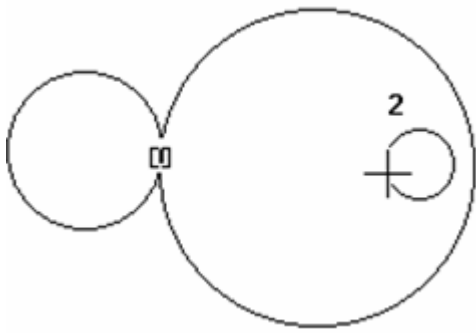
### Tangentialer Bogen mit fixierter Größe

## Tangential zu 2 Objekten - Tangentialer Bogen mit fixierter Größe

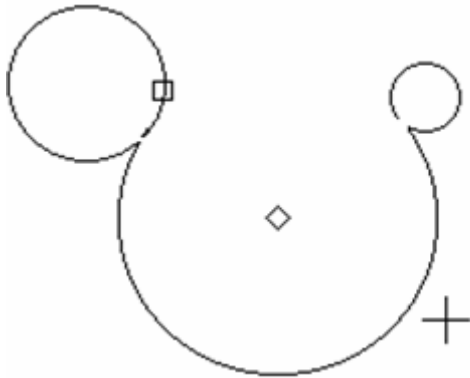
Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu 2 Objekten** der kleinste Kreis erstellt, der zwei Objekte berührt; der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Um die Größe des Kreises zu fixieren, geben Sie den Radius, den Durchmesser oder den Umfang in die Kontrollleiste ein und sperren diese Werte. Drücken Sie jedoch nicht die *<Eingabe>*-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Größe des Kreises unverändert.



Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.



Zunächst wird der tangentielle Kreis mit fixierter Größe und dann der Bogen erstellt.



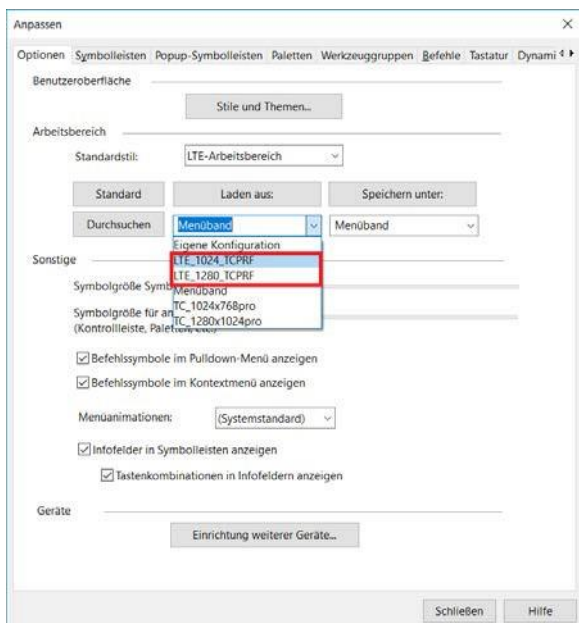
## Bogenwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich

# Bogenwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.
- [2 Punkte \(LTE\)](#)
- [3 Punkte \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Mittelpunkt, Winkel \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Mittelpunkt, Länge \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Endpunkt, Winkel \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Endpunkt, Richtung \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Endpunkt, Radius \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Endpunkt, Eingeschlossen \(LTE\)](#)
- [Anfangspunkt, Eingeschlossen, Endpunkt \(LTE\)](#)
- [Mittelpunkt, Anfangspunkt, Endpunkt \(LTE\)](#)
- [Mittelpunkt, Anfangspunkt, Winkel \(LTE\)](#)
- [Mittelpunkt, Anfangspunkt, Länge \(LTE\)](#)
- [Konzentrisch \(LTE\)](#)
- [Tangential zu Linie \(LTE\)](#)
- [Tangential zu Bogen oder Kurve \(LTE\)](#)
- [Tangential zu 3 Bögen \(LTE\)](#)
- [Tangential zu Objekten \(LTE\)](#)
- [Tangential zu 2 Objekten \(LTE\)](#)



## 2 Punkte (LTE)

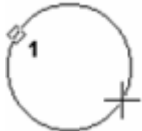
## Bogen - 2 Punkte (LTE)

Menü: Zeichnen, Bogen, 2 Punkte

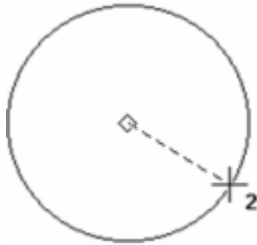


Erstellt einen Bogen durch Definition zweier Endpunkte seines Durchmessers.

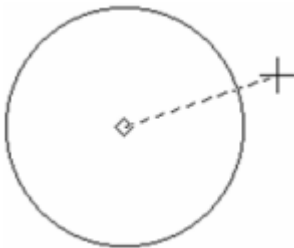
1. Wählen Sie einen Punkt auf dem Umfang des Kreises, aus dem der Bogen geschnitten wird.



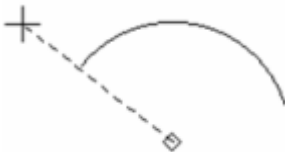
2. Wählen Sie den Punkt auf dem gegenüberliegenden Ende der Durchmesserlinie aus, oder geben Sie Radius, Durchmesser oder Umfang und den Winkel der Durchmesserlinie in die Kontrollleiste ein.



3. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



4. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



### 3 Punkte (LTE)

## Bogen - 3 Punkte (LTE)

Menü: Zeichnen, Bogen, 3 Punkte

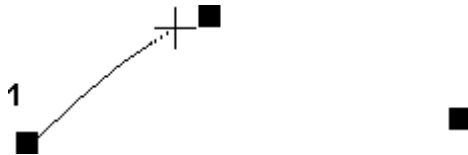


Erstellt einen Bogen durch Definition des Anfangspunkts, eines Punkts auf dem Bogen und des Endpunkts. Dies ist ein "generisches" Bogenwerkzeug, da Sie über die Kontextmenüoptionen den Bogen auf verschiedene Arten definieren können.

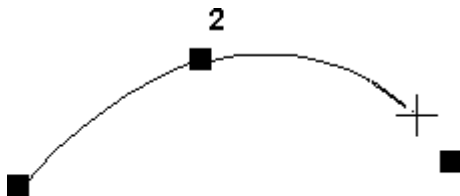
- [Bogen durch Definition von 3 Punkten](#)
- [Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt](#)
- [Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Mittelpunkt, Winkel](#)

### Bogen durch Definition von 3 Punkten

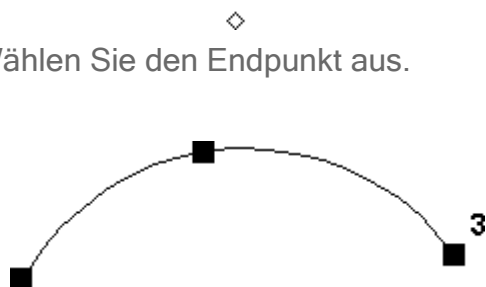
1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.



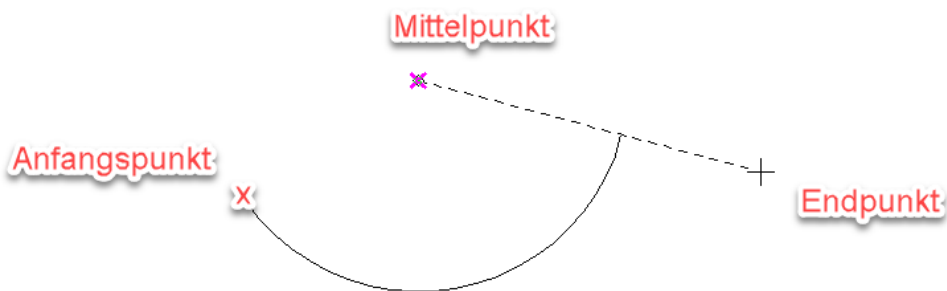
2. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den der Bogen verläuft.



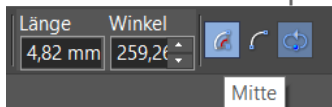
3. Wählen Sie den Endpunkt aus.



## Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt

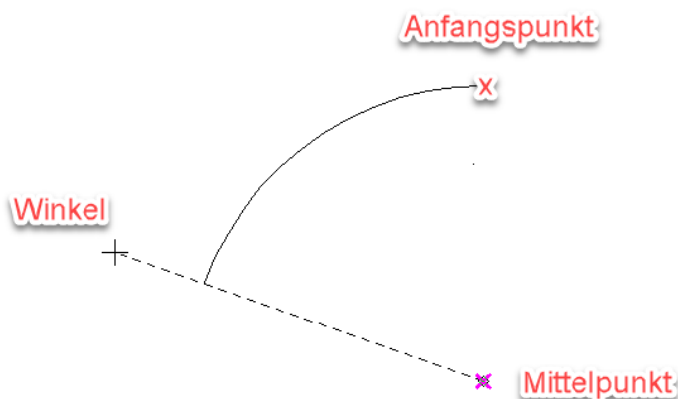


1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Mitte** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

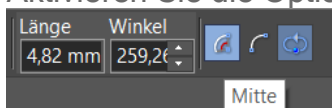


3. Wählen Sie den Mittelpunkt des Bogens aus.
4. Wählen Sie den Endpunkt aus.

## Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Mittelpunkt, Winkel



1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Mitte** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

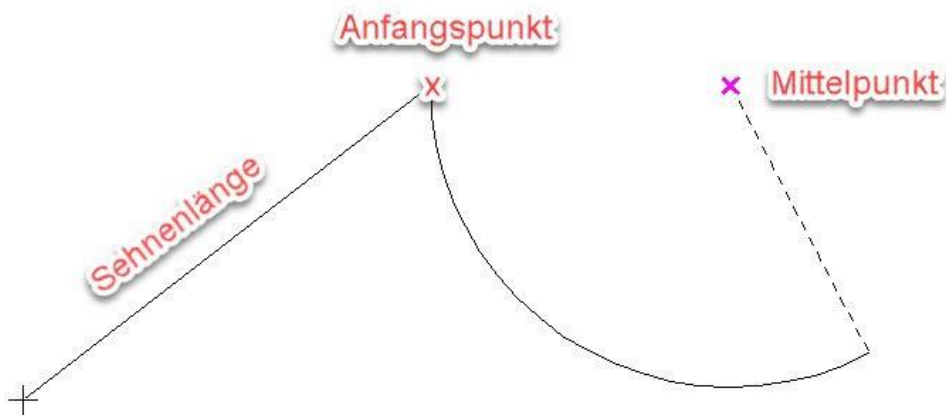


3. Wählen Sie den Mittelpunkt des Bogens aus.
4. Aktivieren Sie die Option **Winkel** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

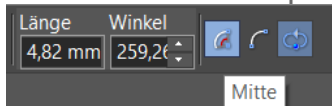


5. Wählen Sie den Winkel aus.

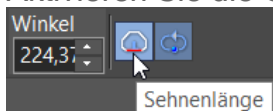
## Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Mittelpunkt, Sehnenlänge



1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Mitte** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

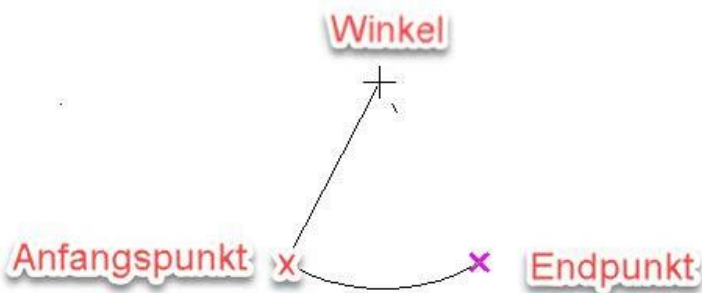


3. Wählen Sie den Mittelpunkt des Bogens aus.
4. Aktivieren Sie die Option **Sehnenlänge** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

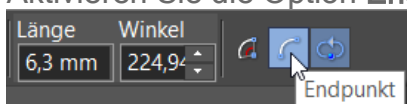


5. Wählen Sie die Sehnenlänge aus.

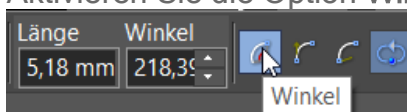
## Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Endpunkt, Winkel



1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Endpunkt** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

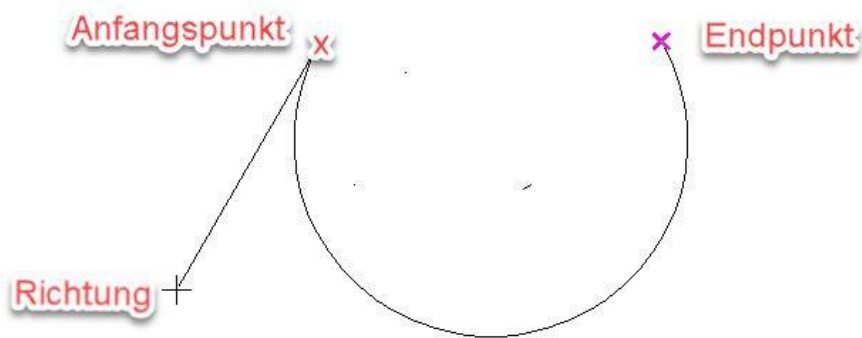


3. Wählen Sie den Endpunkt des Bogens aus.
4. Aktivieren Sie die Option **Winkel** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

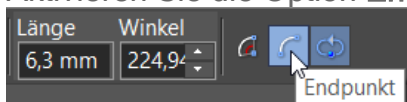


5. Wählen Sie den Winkel aus.

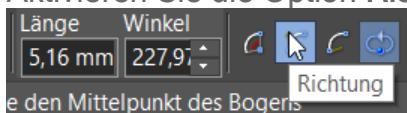
## Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Endpunkt, Richtung



1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Endpunkt** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

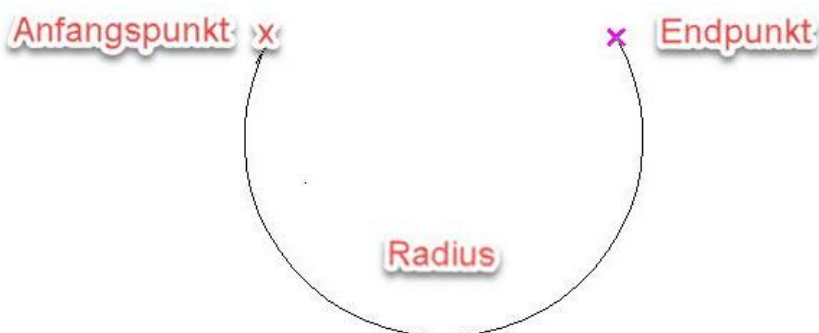


3. Wählen Sie den Endpunkt des Bogens aus.
4. Aktivieren Sie die Option **Richtung** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

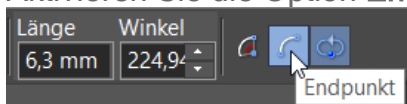


5. Wählen Sie die Richtung aus.

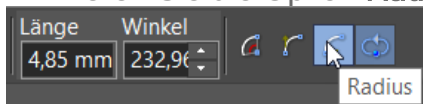
## Bogen durch Definition von Anfangspunkt, Endpunkt, Radius



1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Endpunkt** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



3. Wählen Sie den Endpunkt des Bogens aus.
4. Aktivieren Sie die Option **Radius** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



5. Wählen Sie den Radius aus.

## Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt (LTE)

# Bogen - Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Mittelpunkt/Endpunkt



Erstellt einen Bogen durch Definition von Startpunkt, Mittelpunkt und Endpunkt.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Anfangspunkt des Bogens und dann den Mittelpunkt. Sie können den Radius und Winkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger entgegen den Uhrzeigersinn, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel in der Kontrollleiste ein.



## Anfangspunkt, Mittelpunkt, Winkel (LTE)

# Bogen - Anfangspunkt, Mittelpunkt, Winkel (LTE)

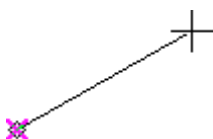
**Menü:** Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Mittelpunkt/Winkel



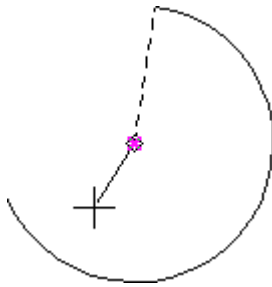
Erstellt einen Bogen durch Definition von Startpunkt, Mittelpunkt und Winkel.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Anfangspunkt des Bogens und dann den Mittelpunkt. Sie können den Radius und Winkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger entgegen den Uhrzeigersinn, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Winkel in der Kontrollleiste ein.



Anfangspunkt, Mittelpunkt, Länge (LTE)

## Bogen - Anfangspunkt, Mittelpunkt, Länge (LTE)

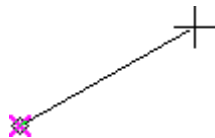
**Menü:** Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Mittelpunkt/Länge



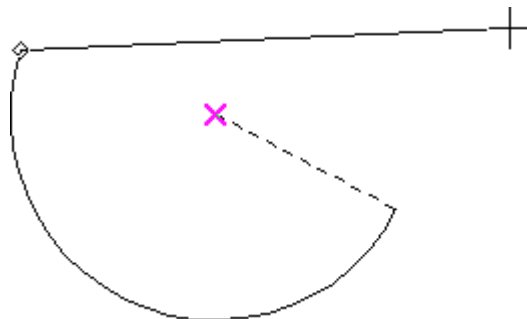
Erstellt einen Bogen durch Definition von Startpunkt, Mittelpunkt und Sehnenlänge.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Anfangspunkt des Bogens und dann den Mittelpunkt. Sie können den Radius und Winkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger entgegen den Uhrzeigersinn, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie die Länge in der Kontrollleiste ein.



## Anfangspunkt, Endpunkt, Winkel (LTE)

# Bogen - Anfangspunkt, Endpunkt, Winkel (LTE)

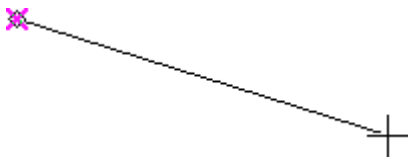
Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Endpunkt/Winkel



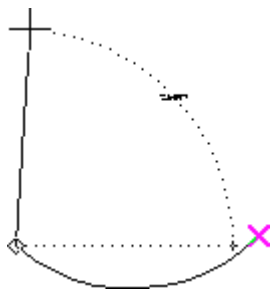
Erstellt einen Bogen durch Definition von Startpunkt, Endpunkt und Winkel.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Anfangspunkt des Bogens und dann den Endpunkt. Sie können Länge und Winkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Winkel in der Kontrollleiste ein.





## Anfangspunkt, Endpunkt, Richtung (LTE)

# Bogen - Anfangspunkt, Endpunkt, Richtung (LTE)

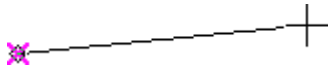
Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Endpunkt/Richtung



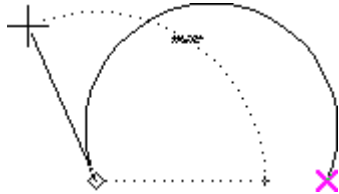
Erstellt einen Bogen durch Definition von Startpunkt, Endpunkt und Tangentenrichtung.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Anfangspunkt des Bogens und dann den Endpunkt. Sie können Länge und Winkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Tangentenrichtung des Bogens festzulegen oder geben Sie den Winkel in der Kontrollleiste ein.



## Anfangspunkt, Endpunkt, Radius (LTE)

# Bogen - Anfangspunkt, Endpunkt, Radius (LTE)

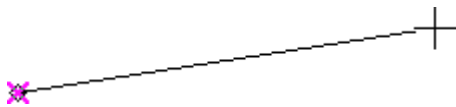
Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Endpunkt/Radius



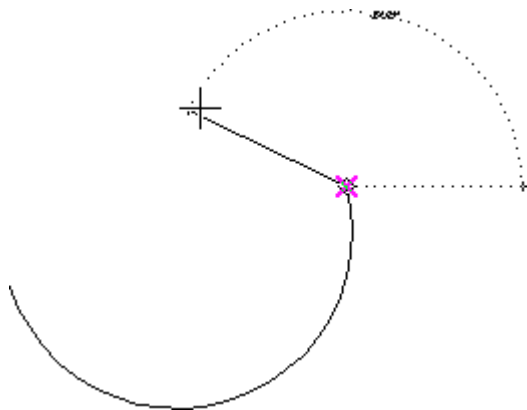
Erstellt einen Bogen durch Definition von Startpunkt, Endpunkt und Bogenradius.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Anfangspunkt des Bogens und dann den Endpunkt. Sie können Länge und Winkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Radiusbogen festzulegen, oder geben Sie den Radius in der Kontrollleiste ein.



## Anfangspunkt, Endpunkt, Eingeschlossen (LTE)

# Bogen - Anfangspunkt, Endpunkt, Eingeschlossen (LTE)

**Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Endpunkt/Eingeschlossen**

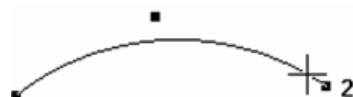


Erstellt einen Bogen durch Definition des Anfangspunkts, Endpunkts und eines Punkts auf dem Bogen.

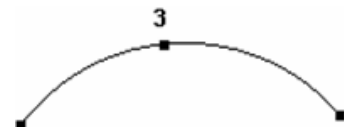
1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.



2. Wählen Sie den Endpunkt aus.



3. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den der Bogen verläuft.



## Anfangspunkt, Eingeschlossen, Endpunkt (LTE)

# Bogen - Anfangspunkt, Eingeschlossen, Endpunkt (LTE)

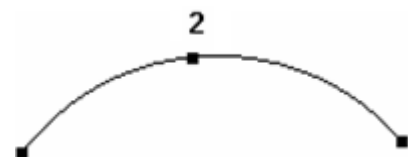
**Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Eingeschlossen/Endpunkt**

Erstellt einen Bogen durch Definition des Anfangspunkts, eines Punkts auf dem Bogen und des Endpunkts.

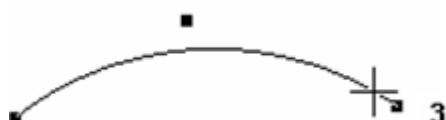
1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.



2. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den der Bogen verläuft.



3. Wählen Sie den Endpunkt aus.



## Mittelpunkt, Anfangspunkt, Endpunkt (LTE)

# Bogen - Mittelpunkt, Anfangspunkt, Endpunkt (LTE)

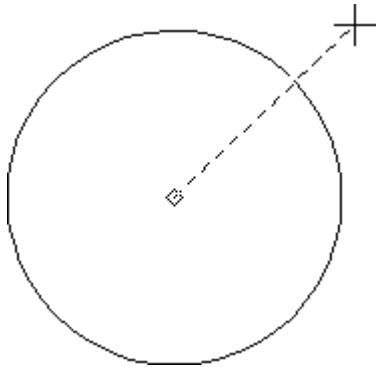
Menü: Zeichnen, Bogen, Mittelpunkt/Anfangspunkt/Endpunkt



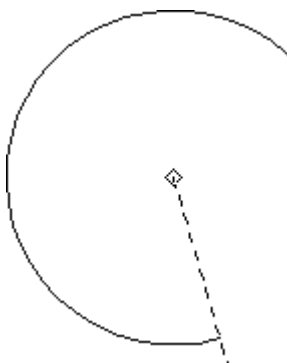
Erstellt einen Bogen durch Definition von Mittelpunkt, einen Punkt auf dem Umfang des Bogenanfangs und des Endpunkts.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Bogenmittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang des Bogens aus, an dem der Bogen anfängt. Sie können den Radius und Startwinkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger entgegen den Uhrzeigersinn, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel in der Kontrollleiste ein.



## Mittelpunkt, Anfangspunkt, Winkel (LTE)

# Bogen - Mittelpunkt, Anfangspunkt, Winkel (LTE)

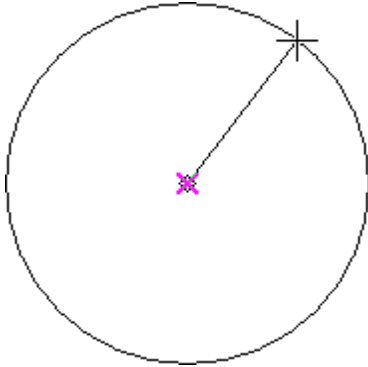
**Menü:** Zeichnen, Bogen, Mittelpunkt/Anfangspunkt/Winkel



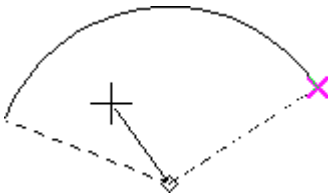
Erstellt einen Bogen durch Definition von Mittelpunkt, einen Punkt auf dem Umfang des Bogenanfangs und des Bogenwinkels.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Bogenmittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang des Bogens aus, an dem der Bogen anfängt. Sie können den Radius und Startwinkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger entgegen den Uhrzeigersinn, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Winkel in der Kontrollleiste ein.



## Mittelpunkt, Anfangspunkt, Länge (LTE)

# Bogen - Mittelpunkt, Anfangspunkt, Länge (LTE)

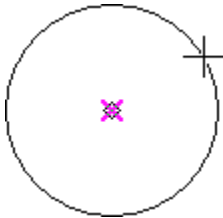
**Menü:** Zeichnen, Bogen, Mittelpunkt/Anfangspunkt/Länge



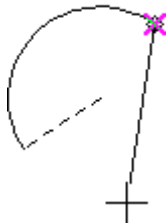
Erstellt einen Bogen durch Definition von Mittelpunkt, einen Punkt auf dem Umfang des Bogenanfangs und der Sehnenlänge.

**Hinweis:** Sie können das Kontextmenü verwenden, um diesen Bogen anders zu zeichnen. Siehe die Kontextmenüoptionen unter [3 Punkte \(LTE\)](#).

1. Wählen Sie den Bogenmittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang des Bogens aus, an dem der Bogen anfängt. Sie können den Radius und Startwinkel auch in der Kontrollleiste eingeben.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie die Länge in der Kontrollleiste ein.



## Konzentrisch (LTE)

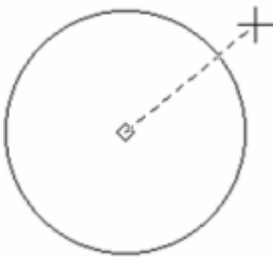
## Bogen - Konzentrisch (LTE)

Menü: Zeichnen, Bogen, Konzentrisch

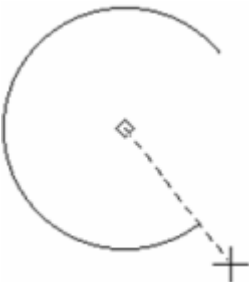


Erstellt Bögen mit demselben Mittelpunkt.

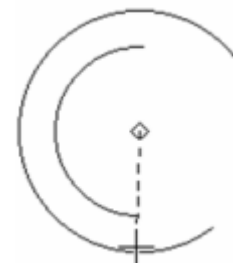
1. Erstellen Sie den ersten Bogen, indem Sie den Mittelpunkt auswählen. Verschieben Sie anschließend den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Größe des Bogens festzulegen. Sie können Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.
2. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



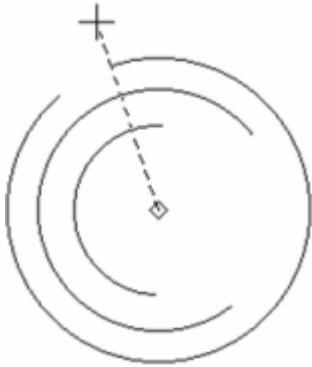
3. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



4. Erstellen Sie den nächsten Bogen auf die gleiche Art und Weise. Der Mittelpunkt ist bereits definiert. Sie müssen nur die Größe sowie den Anfangs- und Endwinkel festlegen.



5. Wiederholen Sie diese Schritte, um mehrere konzentrische Bögen zu zeichnen.



6. Zum Beenden können Sie doppelklicken, die Option **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste wählen oder **<Alt+F>** drücken.

## Tangential zu Linie (LTE)

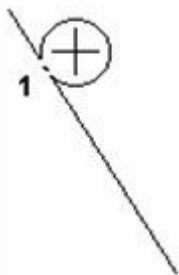
# Bogen - Tangential zu Linie (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Bogen, Tangential zu Linie

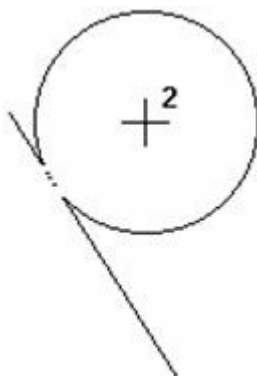


Erstellt einen Bogen tangential zu einer Linie.

1. Wählen Sie die vorhandene Linie aus, zu der der Bogen tangential sein soll. Der tangentiale Kreis, aus dem der Bogen geschnitten wird, wird ausgehend vom ausgewählten Punkt gezeichnet.



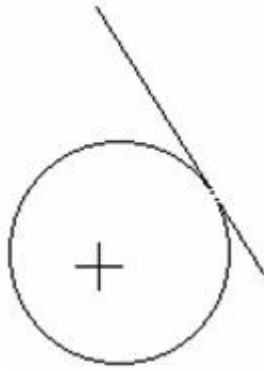
2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)
3. Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf der Linie ausgewählt haben.



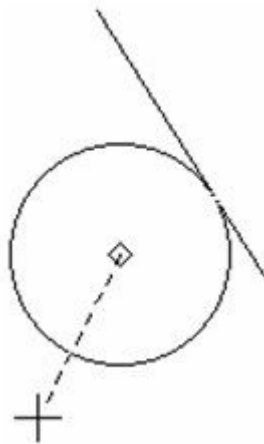
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis auf einer Seite der Linie



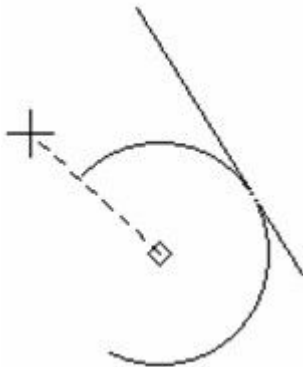
zu positionieren.



5. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



6. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste



ein.

## Tangential zu Bogen oder Kurve (LTE)

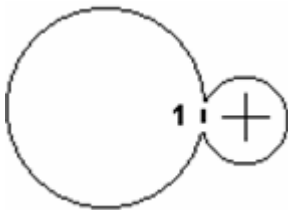
# Bogen - Tangential zu Bogen oder Kurve (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Bogen, Tangential zu Bogen oder Kurve



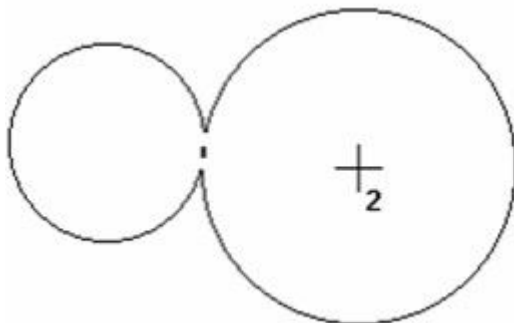
Erstellt einen Bogen tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse.

1. Wählen Sie das vorhandene Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) aus, zu dem der Bogen tangential sein soll. Der tangentiale Kreis, aus dem der Bogen geschnitten wird, wird ausgehend vom ausgewählten Punkt gezeichnet.

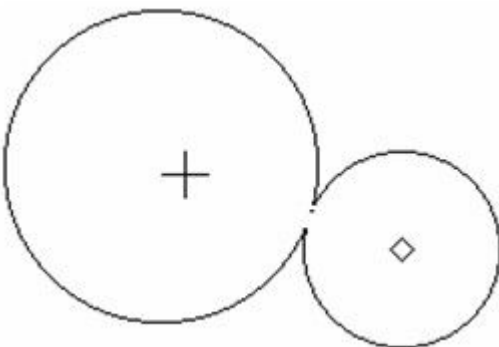


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des tangentialen Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)

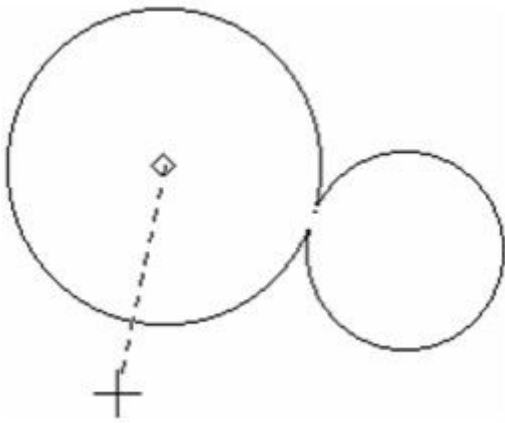
Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf dem tangentialen Objekt ausgewählt haben.



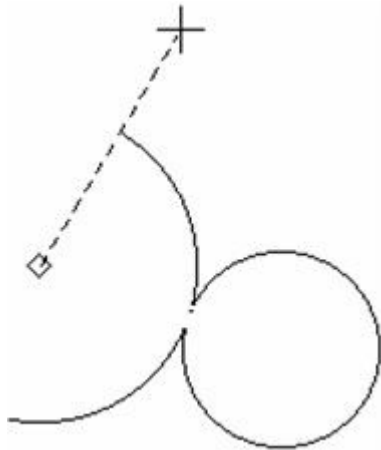
3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis entweder innerhalb oder außerhalb des tangentialen Objekts zu positionieren.



4. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



5. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste



ein.

## Tangential zu 3 Bögen (LTE)

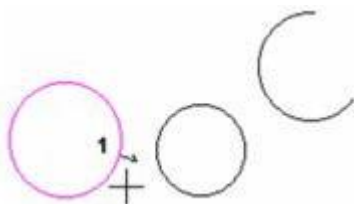
# Bogen - Tangential zu 3 Bögen (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Bogen, Tangential zu 3 Bögen



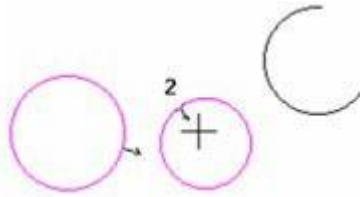
Erstellt einen Bogen tangential zu drei Bögen oder Kreisen. Sie können festlegen, ob die vorhandenen Bögen inner- oder außerhalb des neuen Bogens liegen sollen.

1. Wählen Sie das erste tangential Objekt aus. Klicken Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts, um festzulegen, dass sich das Objekt außerhalb des neuen Kreises befinden soll. Klicken Sie in das Objekt, wenn das tangential Objekt innerhalb des neuen Kreises liegen soll.
2. Wenn Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts klicken, wird ein nach außen zeigender Pfeil angezeigt.

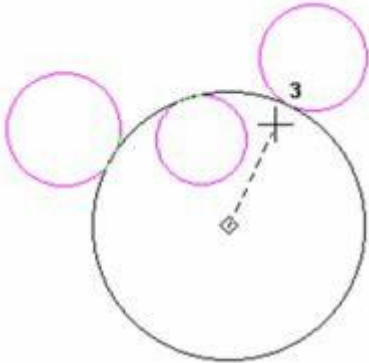


3. Wählen Sie das zweite tangential Objekt aus.

4. Wenn Sie auf eine Stelle knapp innerhalb des Objekts klicken, wird ein nach innen zeigender Pfeil angezeigt.

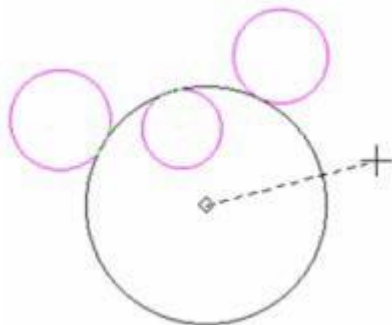


5. Wählen Sie das dritte Objekt aus. Der tangentielle Kreis wird erstellt. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten.

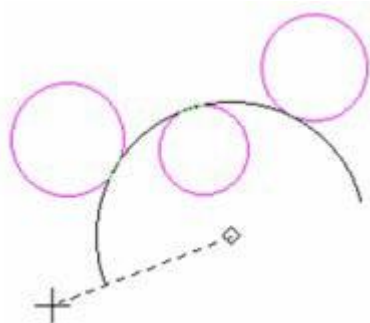


6. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder

geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



7. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



## Tangential zu Objekten (LTE)

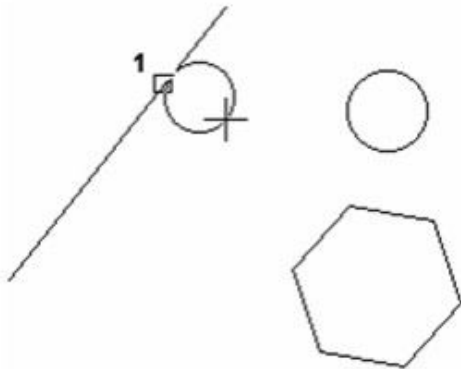
# Bogen - Tangential zu Objekten (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Bogen, Tangential zu Objekten

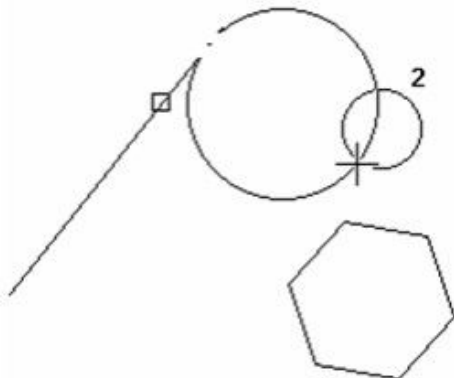


Erstellt einen Bogen tangential zu drei Objekten (Rechtecke, Polygone, Bögen usw.).

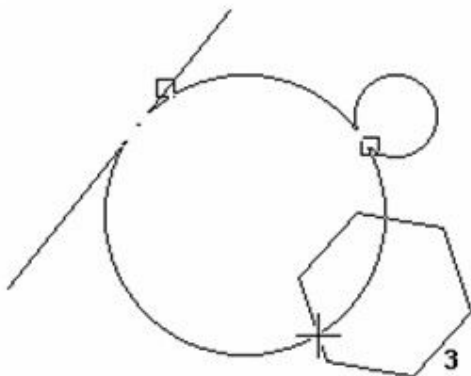
1. Wählen Sie das erste tangentiale Objekt aus.



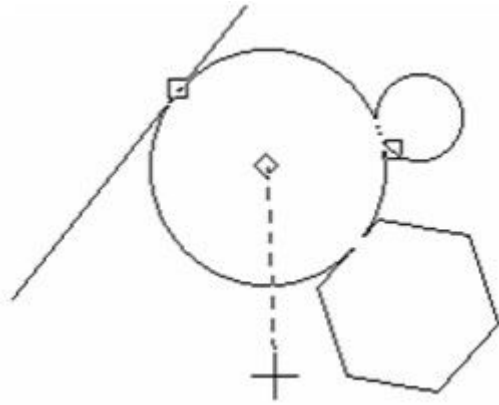
2. Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt aus.



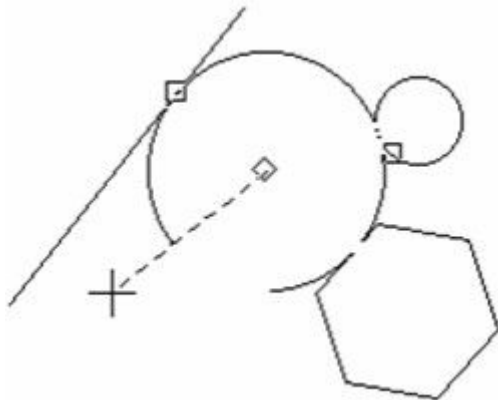
3. Wählen Sie das dritte tangentiale Objekt aus.



4. Der tangentiale Kreis wird erstellt. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten.
5. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.

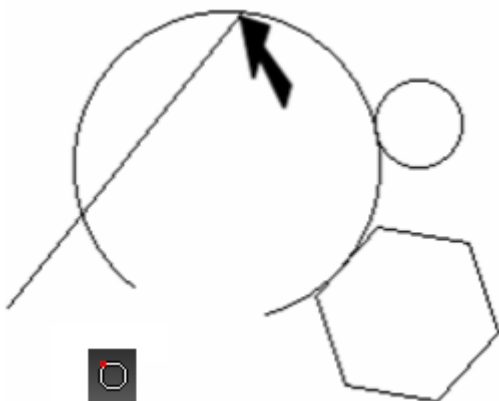


6. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



### Kontextmenüoption:

**Durch Punkt:** Lässt den tangentialen Kreis durch einen bestimmten Punkt verlaufen. Im folgenden Beispiel wurde der Linienendpunkt ausgewählt und nicht die Linie

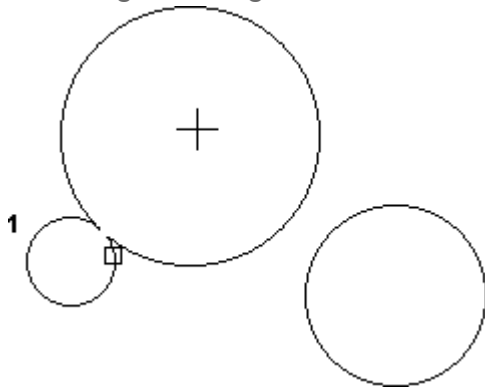


selbst.

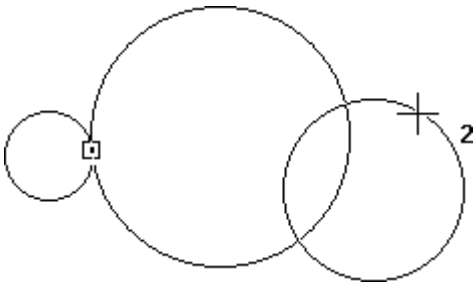
## Tangentialer Bogen mit fixierter Größe (LTE)

# Tangential zu Objekten - Tangentialer Bogen mit fixierter Größe (LTE)

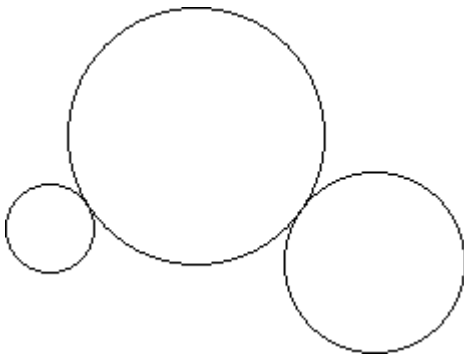
Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu Objekten** ein Kreis erstellt, der drei Objekte berührt; der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Um die Größe des Kreises zu fixieren, geben Sie den Radius, den Durchmesser oder den Umfang in die Kontrollleiste ein und sperren diese Werte. Drücken Sie jedoch nicht die *<Eingabe>*-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Größe des Kreises unverändert.



Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



Der tangentielle Kreis mit fixierter Größe wird erstellt.



## Tangential zu 2 Objekten (LTE)

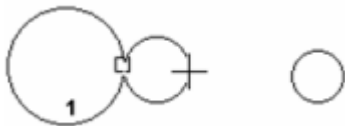
# Bogen - Tangential zu 2 Objekten (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Bogen, Tangential zu 2 Objekten

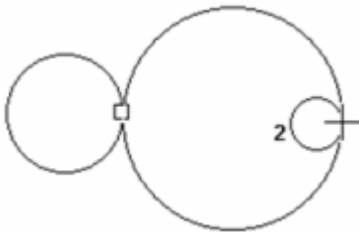


Erstellt einen Bogen tangential zu zwei Objekten - Linien, Bögen, Kreise oder Ellipsen. Sie können das Bogensegment festlegen, das auf einer Seite der Berührungspunkte erhalten bleibt.

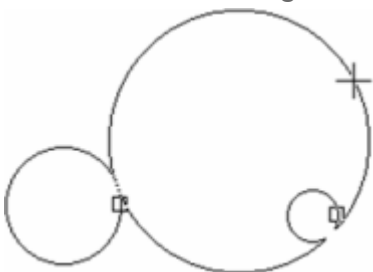
1. Wählen Sie das erste tangential Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



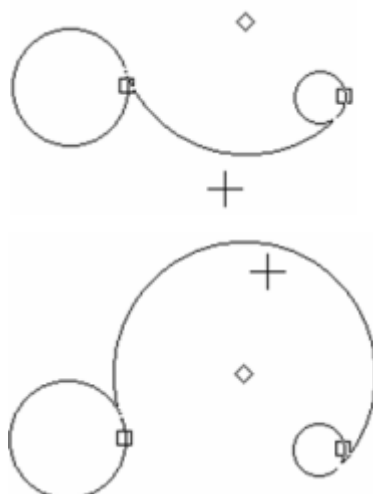
2. Wählen Sie das zweite tangential Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



3. Passen Sie die Größe des Kreises mit dem Mauszeiger an. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Sie können den Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.



4. Verschieben Sie den Mauszeiger auf eine Seite des Bogens, um das Bogensegment festzulegen, das erhalten bleibt.





# Kreis

# Kreis

## Menü: Zeichnen, Kreis



Werkzeuge zum Zeichnen von Kreisen und Ellipsen.

Sie können die Symbolleiste **Kreis/Ellipse** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Kreis/Ellipse** aktivieren.

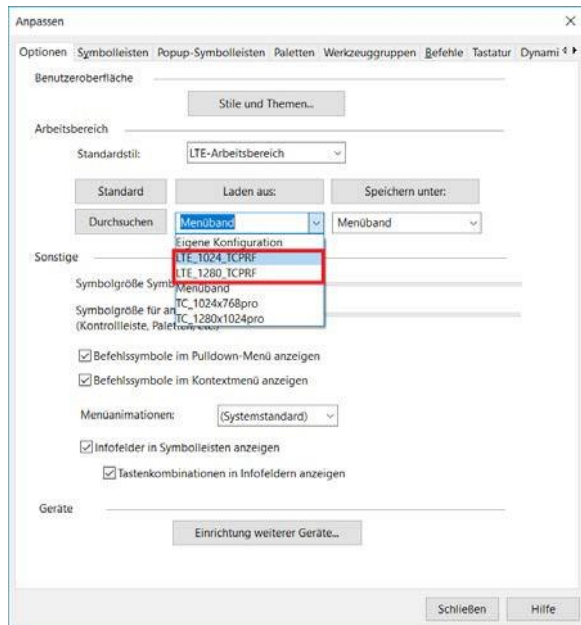


- [Mittelpunkt und Radius](#)
- [2 Punkte](#)
- [3 Punkte](#)
- [Konzentrisch](#)
- [Tangential zu Bogen oder Kurve](#)
- [Tangential zu Linie](#)
- [Tangential zu 3 Bögen](#)
- [Tangential zu Objekten](#)
- [Best-Fit-Kreis](#)
- [Kreiswerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich](#)

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

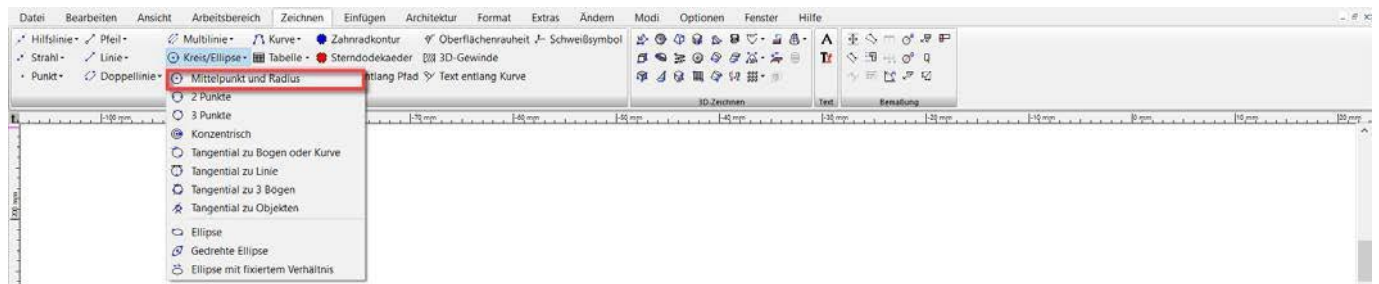
- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die

*<Leertaste>*. Siehe [Kreiswerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich](#).

## Mittelpunkt und Radius

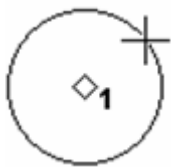
# Kreis - Mittelpunkt und Radius

**Menü: Zeichnen, Kreis, Mittelpunkt und Radius**

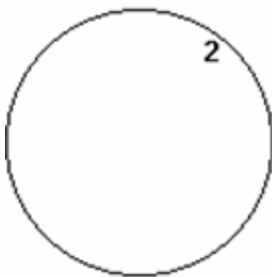


Erstellt einen Kreis, der durch seinen Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang definiert wird.

1. Wählen Sie den Kreismittelpunkt aus. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Radius des Kreises festzulegen.



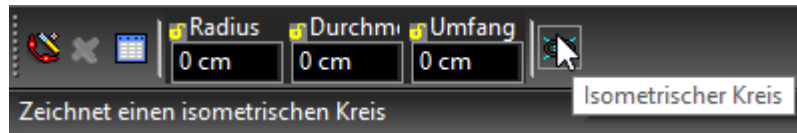
2. Klicken Sie, um den Kreis zu erstellen, oder geben Sie in der Kontrollleiste den Radius, den Durchmesser oder den Umfang ein.



## Isometrischer Kreis

# Isometrischer Kreis

Die Option **Isometrischer Kreis** ist nur für das Kreiswerkzeug **Mittelpunkt und Radius** verfügbar, wenn **Isometrisches Raster** aktiv ist. Dieses Werkzeug erlaubt das Zeichnen echter isometrischer Kreise anstelle von Ellipsen.

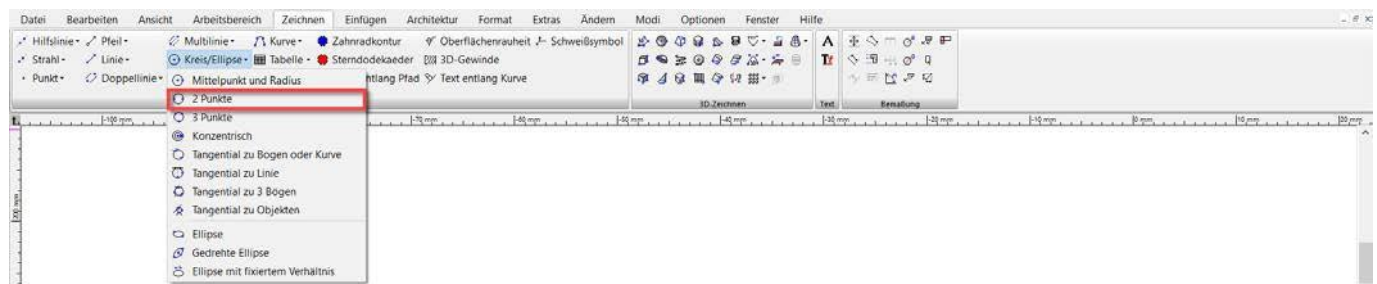


Verwenden Sie die übliche Vorgehensweise zum Zeichnen von Kreisen, um einen isometrischen Kreis zu zeichnen.

## 2 Punkte

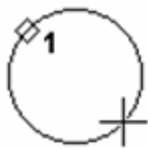
# Kreis - 2 Punkte

### Menü: Zeichnen, Kreis, 2 Punkte

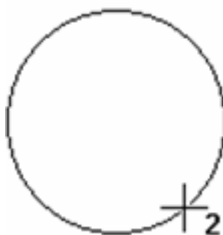


Erstellt einen Kreis durch Definition zweier Endpunkte seines Durchmessers.

1. Wählen Sie einen Punkt auf dem Umfang des Kreises aus.



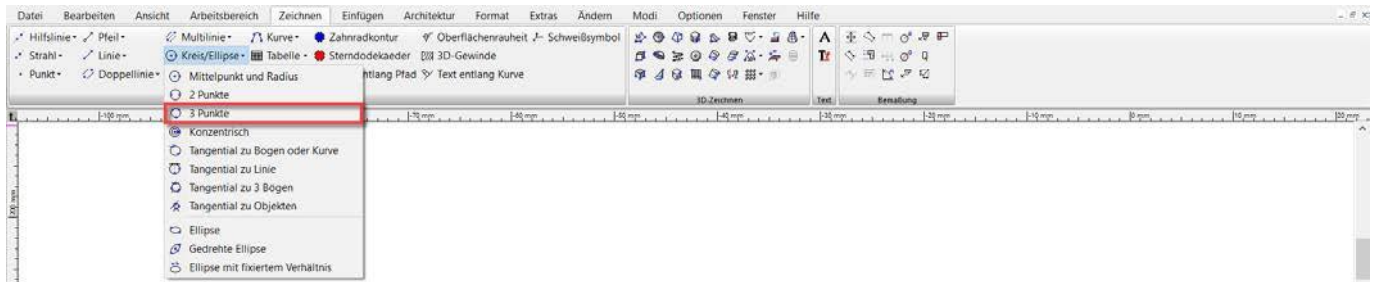
2. Wählen Sie den Punkt auf dem gegenüberliegenden Ende der Durchmesserlinie aus, oder geben Sie Radius, Durchmesser oder Umfang und den Winkel der Durchmesserlinie in die Kontrollleiste ein.



### 3 Punkte

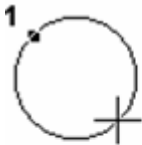
# Kreis - 3 Punkte

**Menü: Zeichnen, Kreis, 3 Punkte**

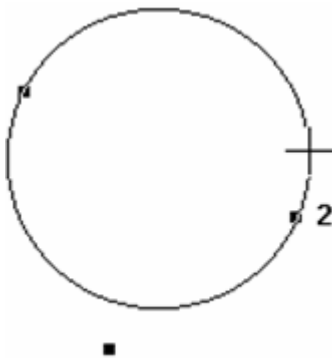


Erstellt einen Kreis durch drei Punkte.

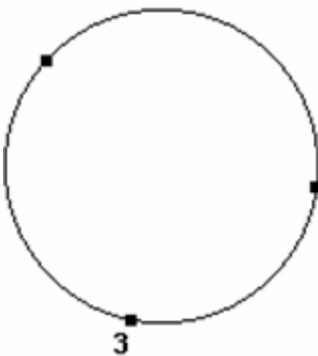
1. Wählen Sie den ersten Punkt auf der Umfangslinie aus.



2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus.



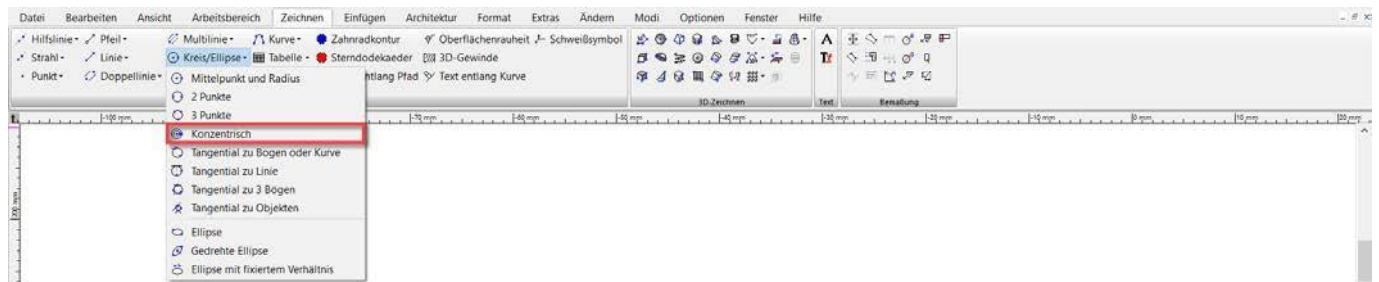
3. Wählen Sie den dritten Punkt aus.



## Konzentrisch

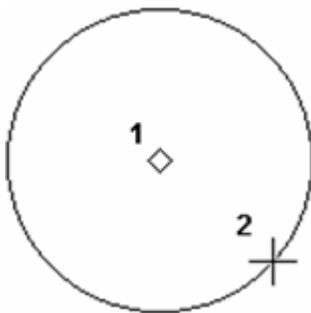
# Kreis - Konzentrisch

### Menü: Zeichnen, Kreis, Konzentrisch

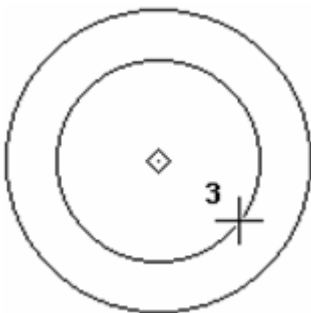


Erstellt Kreise mit demselben Mittelpunkt.

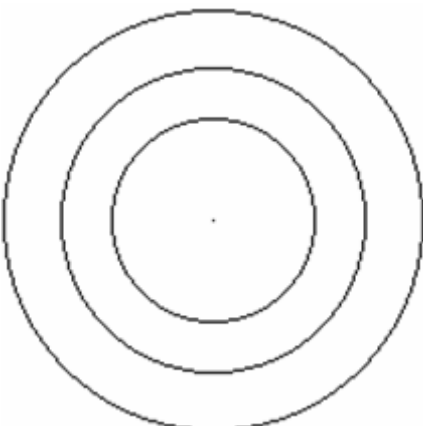
1. Wählen Sie einen gemeinsamen Mittelpunkt für die Kreise aus.
2. Legen Sie die Größe des ersten Kreises fest, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein.



3. Erstellen Sie den zweiten Kreis auf die gleiche Art und Weise.



4. Erstellen Sie weitere Kreise nach Bedarf.

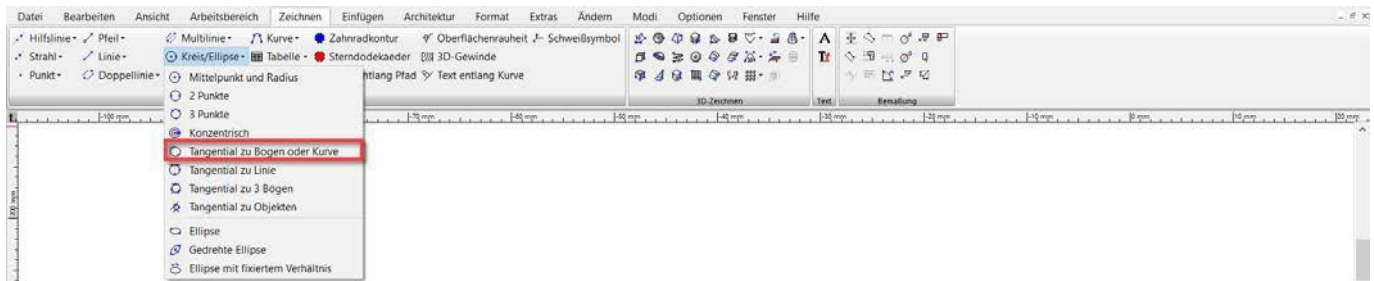


5. Wählen Sie abschließend **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, oder drücken Sie **<Alt+F>**.

## Tangential zu Bogen oder Kurve

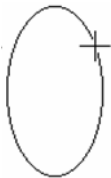
# Kreis - Tangential zu Bogen oder Kurve

**Menü: Zeichnen, Kreis, Tangential zu Bogen oder Kurve**



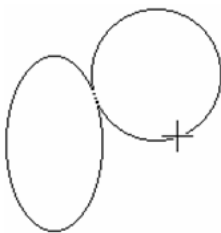
Erstellt einen Kreis tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse.

1. Wählen Sie das vorhandene Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) aus, zu dem der Kreis tangential sein soll.

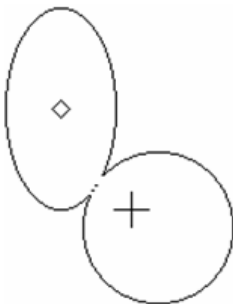


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.

Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf dem tangentialen Objekt ausgewählt haben.



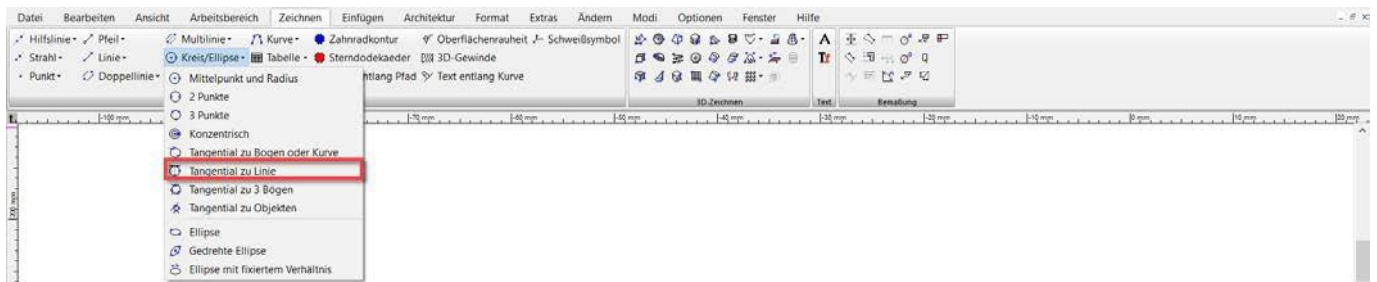
3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis entweder innerhalb oder außerhalb des tangentialen Objekts zu positionieren.



## Tangential zu Linie

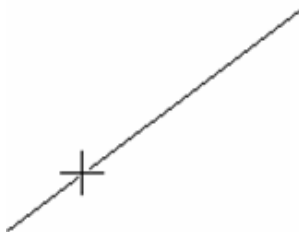
# Kreis - Tangential zu Linie

**Menü: Zeichnen, Kreis, Tangential zu Linie**



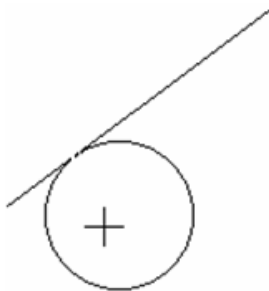
Erstellt einen Kreis tangential zu einer Linie.

1. Wählen Sie die vorhandene Linie aus, zu der der Kreis tangential sein soll.

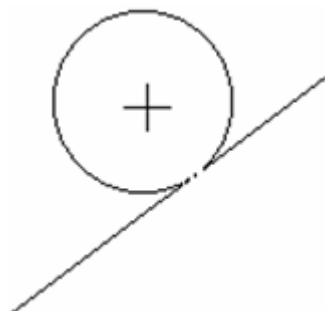


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.

Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf der Linie ausgewählt haben.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis auf einer Seite der Linie zu positionieren.

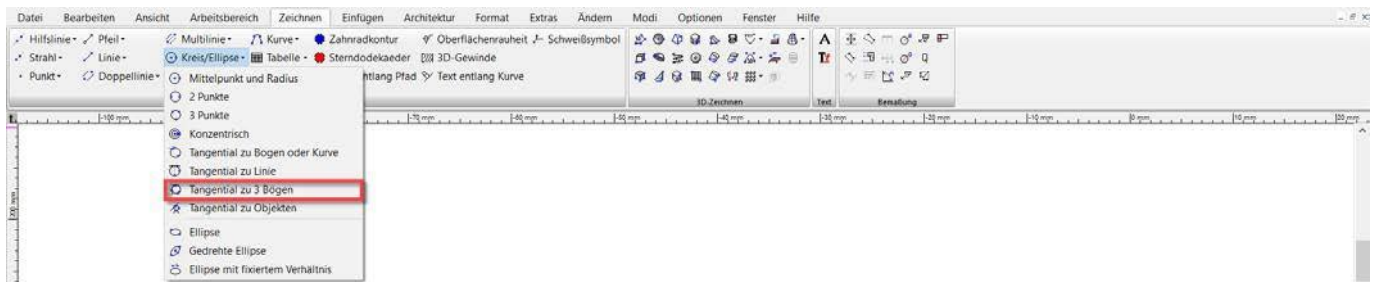




## Tangential zu 3 Bögen

# Kreis - Tangential zu 3 Bögen

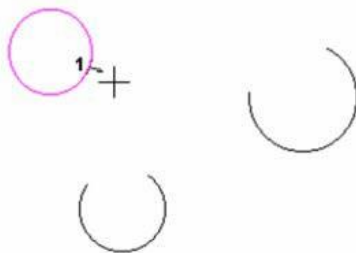
**Menü: Zeichnen, Kreis, Tangential zu 3 Bögen**



Erstellt einen Kreis tangential zu drei Bögen oder Kreisen. Sie können festlegen, ob die vorhandenen Bögen inner- oder außerhalb des neuen Kreises liegen sollen.

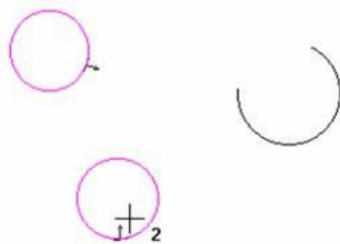
1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt aus. Klicken Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts, um festzulegen, dass sich das Objekt außerhalb des neuen Kreises befinden soll. Klicken Sie in das Objekt, wenn das tangentielle Objekt innerhalb des neuen Kreises liegen soll

Wenn Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts klicken, wird ein nach außen zeigender Pfeil angezeigt.

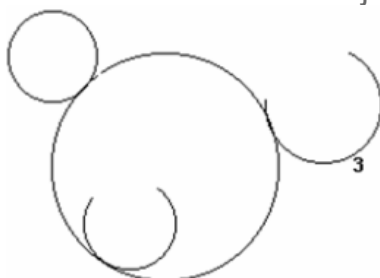


2. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.

Wenn Sie auf eine Stelle knapp innerhalb des Objekts klicken, wird ein nach innen zeigender Pfeil angezeigt.



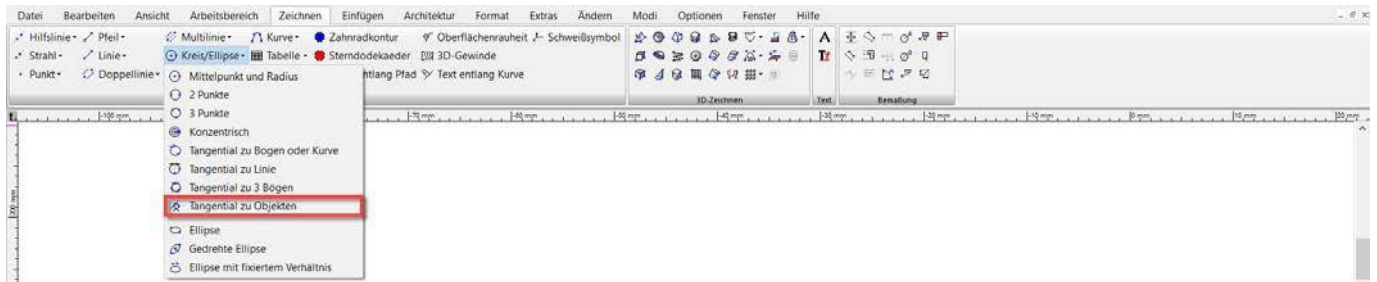
3. Wählen Sie das dritte Objekt aus. Der tangentielle Kreis wird erstellt.



## Tangential zu Objekten

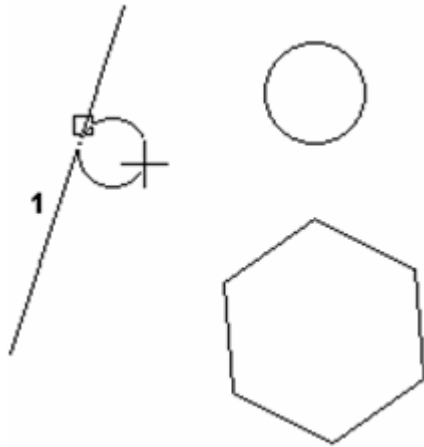
# Kreis - Tangential zu Objekten

**Menü: Zeichnen, Kreis, Tangential zu Objekten**

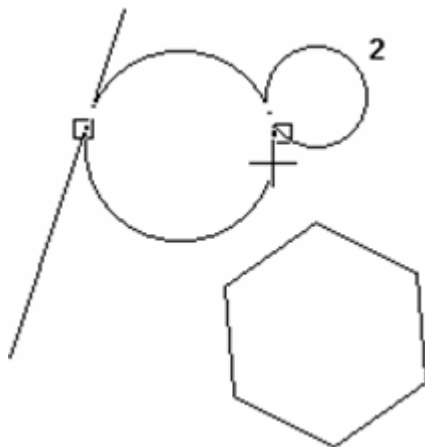


Erstellt einen Kreis tangential zu drei Objekten (Rechtecke, Polygone, Bögen usw.).

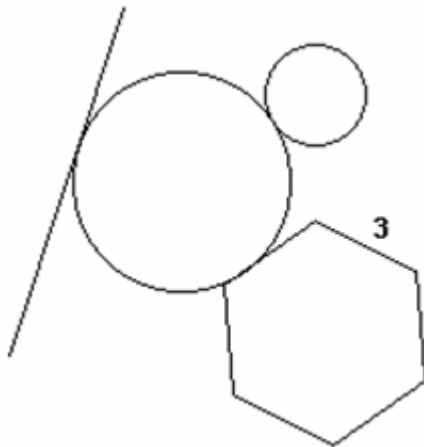
1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt aus.



2. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.

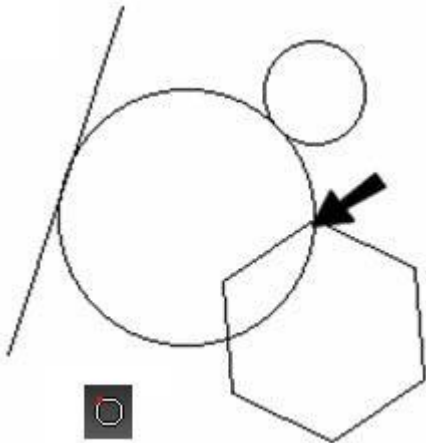


3. Wählen Sie das dritte tangentielle Objekt aus. Der tangentielle Kreis wird erstellt.



## Kontextmenüoption

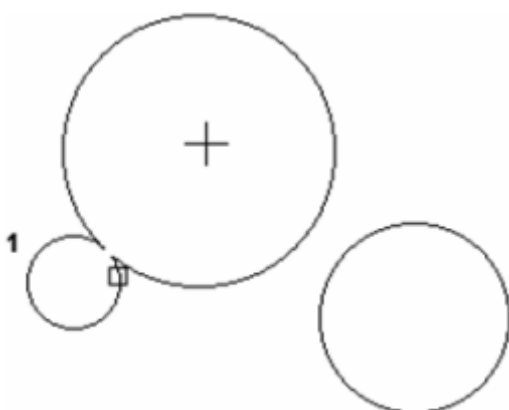
**Durch Punkt:** Lässt den Kreis durch einen bestimmten Punkt verlaufen. Im folgenden Beispiel wurde ein Scheitelpunkt des Polygons ausgewählt und nicht das Polygon selbst.



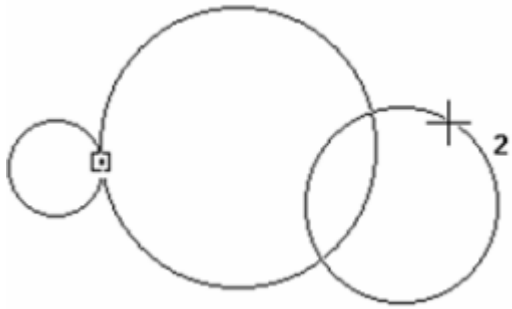
## Tangentialer Kreis mit fixierter Größe

# Tangentialer Kreis mit fixierter Größe

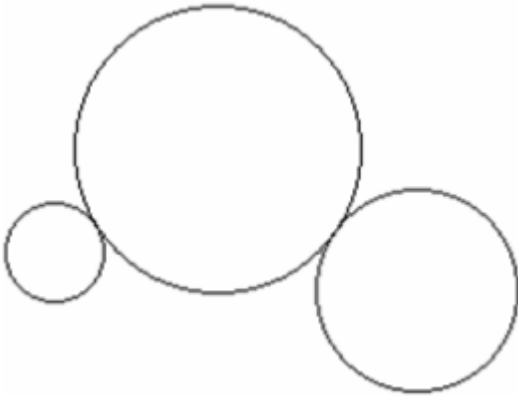
Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu Objekten** ein Kreis erstellt, der drei Objekte berührt. Um die Größe des Kreises zu fixieren, geben Sie den Radius, den Durchmesser oder den Umfang in die Kontrollleiste ein und sperren diese Werte. Drücken Sie jedoch nicht die *<Eingabe>*-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Größe des Kreises unverändert.



Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



Der tangentielle Kreis mit fixierter Größe wird erstellt.

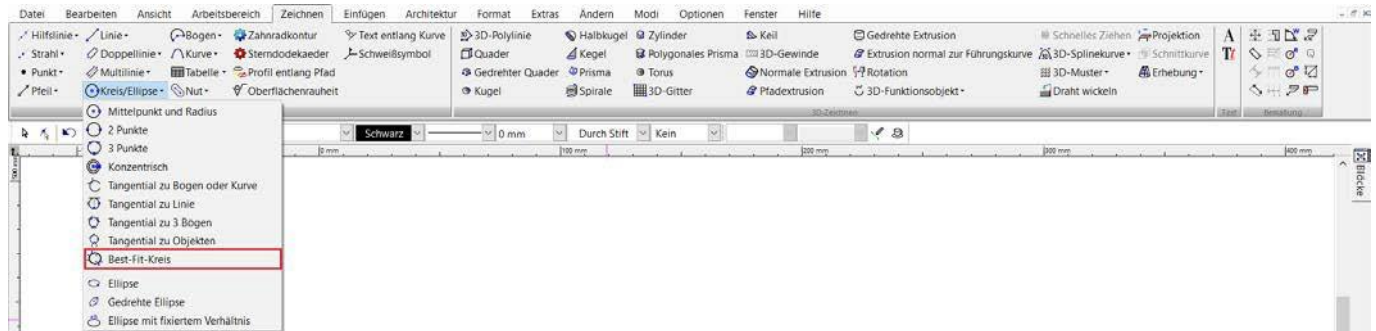


## Best-Fit-Kreis

# Kreis - Best-Fit-Kreis

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

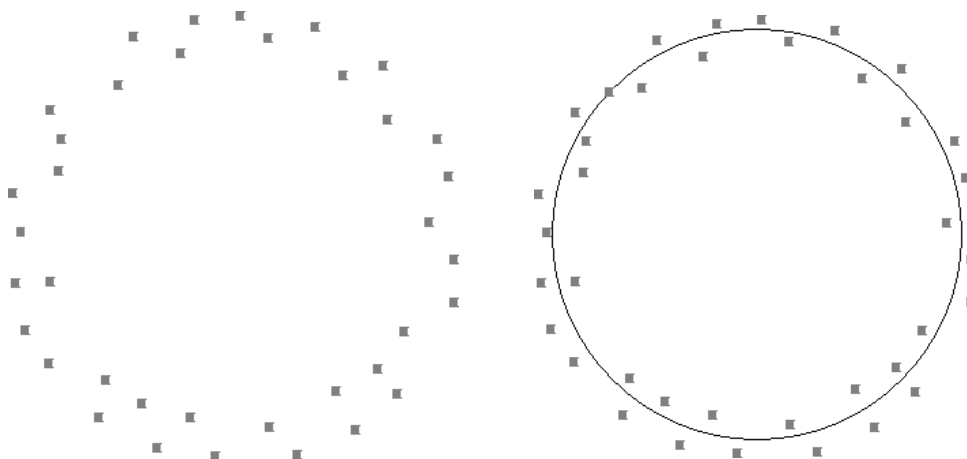
**Menü: Zeichnen, Kreis, Best-Fit-Kreis**



Das Werkzeug **Best-Fit-Kreis** zeichnet einen Kreis, der sich am besten in eine Reihe von benutzerdefinierten Punkten einfügt. Dabei können Punkte einer bestimmten Position oder eines bestimmten Objekts verwendet werden. Nach Auswahl der Funktion **Best-Fit-Kreis** müssen mindestens 3 Punkte auf der Arbeitsebene definiert werden. Nach Auswahl von **Beenden** wird der Kreis gezeichnet, der am besten in die Punkte passt.

**So zeichnen Sie einen Best-Fit-Kreis:**

1. Zeichnen Sie den ersten Punkt.
2. Zeichnen Sie den zweiten Punkt.
3. Zeichnen Sie den dritten Punkt und/oder weitere Punkte.
4. Wählen Sie **Beenden**.



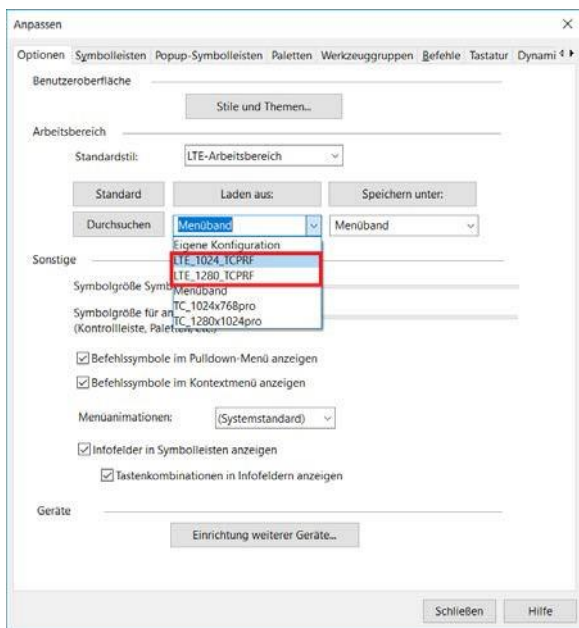
## Kreiswerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich

# Kreiswerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.
- [Mittelpunkt und Radius \(LTE\)](#)
- [2 Punkte \(LTE\)](#)
- [3 Punkte \(LTE\)](#)
- [Tan, Tan, Tan \(LTE\)](#)
- [Tan, Tan, Radius \(LTE\)](#)
- [Konzentrisch \(LTE\)](#)
- [Tangentia zu Bogen oder Kurve \(LTE\)](#)
- [Tangentia zu Linie \(LTE\)](#)
- [Tangentia zu 3 Bögen \(LTE\)](#)

## Mittelpunkt und Radius (LTE)

# Kreis - Mittelpunkt und Radius (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Kreis, Mittelpunkt, Radius

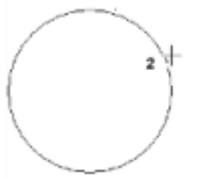


Erstellt einen Kreis, der durch seinen Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang definiert wird.

1. Wählen Sie den Kreismittelpunkt aus. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Radius des Kreises festzulegen.

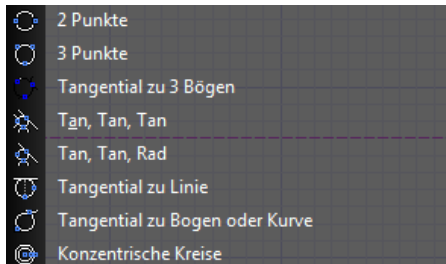


2. Klicken Sie, um den Kreis zu erstellen oder geben Sie in der Kontrollleiste den Radius, den Durchmesser oder den Umfang ein.



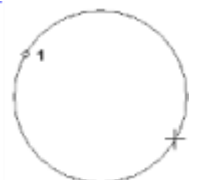
## Kontextmenüoptionen

Das Kontextmenü enthält Optionen, um zu einem der anderen Kreiswerkzeuge umzuschalten.

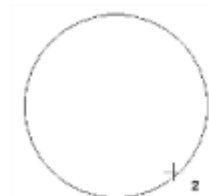


Erstellt einen Kreis durch Definition zweier Endpunkte seines Durchmessers.

1. Wählen Sie einen Punkt auf dem Umfang des Kreises aus.

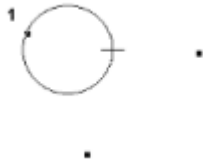


2. Wählen Sie den Punkt auf dem gegenüberliegenden Ende der Durchmesserlinie aus oder geben Sie Radius, Durchmesser oder Umfang und den Winkel der Durchmesserlinie in die Kontrollleiste ein.

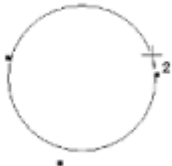


Erstellt einen Kreis durch drei Punkte.

1. Wählen Sie den ersten Punkt auf der Umfangslinie aus.



2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus.



3. Wählen Sie den dritten Punkt aus.



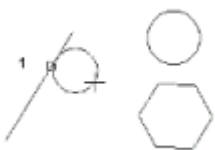
## Kreis - Tan, Tan, Tan (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Kreis, Tan, Tan, Tan

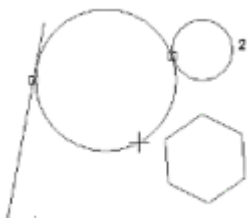


Erstellt einen Kreis tangential zu drei Objekten (Rechtecke, Polygone, Bögen usw.).

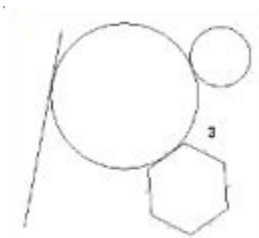
1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt aus.



2. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.



3. Wählen Sie das dritte tangentielle Objekt aus. Der tangentielle Kreis wird erstellt.





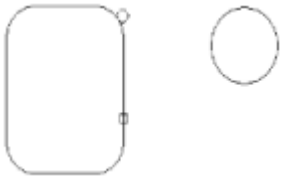
# Kreis - Tan, Tan, Radius (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Kreis, Tan, Tan, Radius



Erstellt einen Kreis tangential zu zwei Objekten mit fixiertem Radius.

1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt aus.



2. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Tangentenkreis zu erstellen oder geben Sie den Radius in der Kontrollleiste ein.



# Kreis - Konzentrisch (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Kreis, Konzentrisch

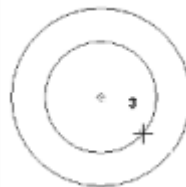


Erstellt Kreise mit demselben Mittelpunkt.

1. Wählen Sie einen gemeinsamen Mittelpunkt für die Kreise aus.
2. Legen Sie die Größe des ersten Kreises fest oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein.



3. Erstellen Sie den zweiten Kreis auf die gleiche Art und Weise.



4. Erstellen Sie weitere Kreise nach Bedarf.



5. Wählen Sie abschließend **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, oder drücken Sie **<Alt+F>**.

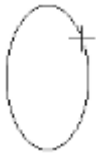
# Kreis - Tangential zu Bogen oder Kurve (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Kreis, Tangential zu Bogen oder Kurve



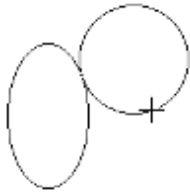
Erstellt einen Kreis tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse.

1. Wählen Sie das vorhandene Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) aus, zu dem der Kreis tangential sein soll.

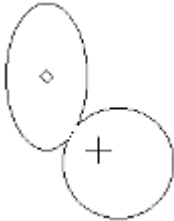


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)

Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf dem tangentialen Objekt ausgewählt haben.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis entweder innerhalb oder außerhalb des tangentialen Objekts zu positionieren.



## Tangential zu Linie (LTE)

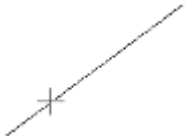
# Kreis - Tangential zu Linie (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Kreis, Tangential zu Linie



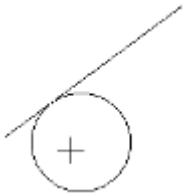
Erstellt einen Kreis tangential zu einer Linie.

1. Wählen Sie die vorhandene Linie aus, zu der der Kreis tangential sein soll.

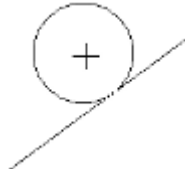


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)

Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf der Linie ausgewählt haben.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis auf einer Seite der Linie zu positionieren.



## Tangential zu 3 Bögen (LTE)

# Kreis - Tangential zu 3 Bögen (LTE)

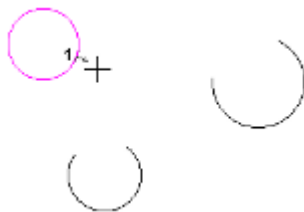
**Menü:** Zeichnen, Kreis, Tangential zu 3 Bögen



Erstellt einen Kreis tangential zu drei Bögen oder Kreisen. Sie können festlegen, ob die vorhandenen Bögen inner- oder außerhalb des neuen Kreises liegen sollen.

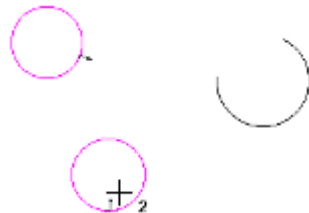
1. Wählen Sie das erste tangentielle Objekt aus. Klicken Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts, um festzulegen, dass sich das Objekt außerhalb des neuen Kreises befinden soll. Klicken Sie in das Objekt, wenn das tangentielle Objekt innerhalb des neuen Kreises liegen soll.

Wenn Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts klicken, wird ein nach außen zeigender Pfeil angezeigt.



2. Wählen Sie das zweite tangentielle Objekt aus.

Wenn Sie auf eine Stelle knapp innerhalb des Objekts klicken, wird ein nach innen zeigender Pfeil angezeigt.



3. Wählen Sie das dritte Objekt aus. Der tangentielle Kreis wird erstellt.



# Kurve

# Kurve

## Menü: Einfügen, Kurve



Werkzeuge zum Zeichnen von Splinekurven, Bézierkurven, Freihandkurven und Revisionsvermerken.

Sie können die Symbolleiste **Kurve** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Kurve** aktivieren.

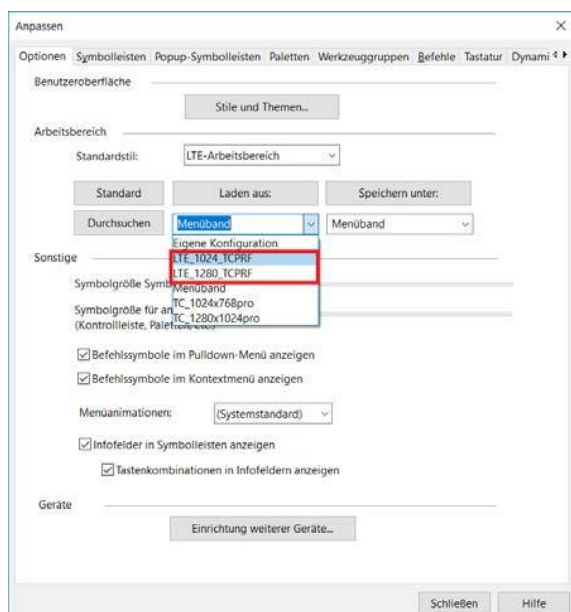


- [Spline- und Bézierkurven](#)
- [Autoform](#)
- [Freihandkurve](#)
- [Revisionsvermerk](#)
- [Kurveneigenschaften](#)

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

## Spline- und Bézierkurven

# Spline- und Bézierkurven

Bei diesen Werkzeugen werden zum Erstellen einer Kurve mehrere Punkte verwendet.

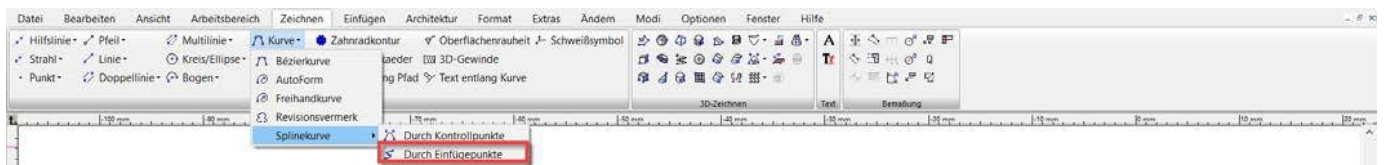
## Spline durch Kontrollpunkte

### Menü: Zeichnen, Kurve, Spline durch Kontrollpunkte



## Spline durch Einfügapunkte

### Menü: Zeichnen, Spline durch Einfügapunkte



## Bézierkurve

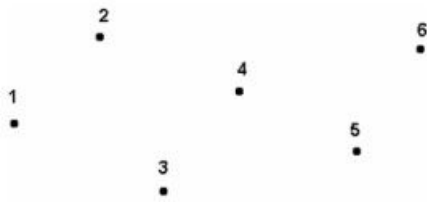
### Menü: Zeichnen, Kurve, Bézierkurve



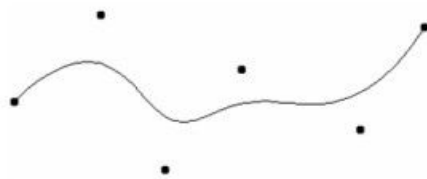
Bei der Option **Spline durch Kontrollpunkte** fungieren die Punkte als Führung der Kurve. Die Kurve selbst verläuft nicht durch alle Punkte. Bei der Option **Spline durch Einfügapunkte** und **Bézierkurve** verläuft die Kurve durch die einzelnen Punkte. Die Ergebnisse dieser beiden Werkzeuge sind vergleichbar; der Hauptunterschied besteht in dem zugrundeliegenden Algorithmus und der Bearbeitungsweise.

**Hinweis:** Informationen zum Erstellen von Splinekurven in 3D finden Sie unter [3D-Spline durch Kontrollpunkte](#) und [3D-Spline durch Einfügapunkte](#).

Für diesen Punktsatz werden die folgenden drei Kurven angezeigt:



Wählen Sie die Kontrollpunkte in der gewünschten Reihenfolge aus. Sie können die Länge und den Winkel zwischen den Punkten auch in die Kontrollleiste eingeben. Nach Auswahl des letzten Punkts wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü, oder drücken Sie **<Alt+F>**. Sie können auch auf den letzten Punkt doppelklicken.



Spline durch Kontrollpunkte

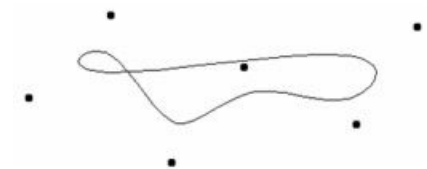


Spline durch Einfügepunkte



Bézierkurve

Wenn Sie die Splinekurve schließen möchten, wählen Sie **Schließen** anstelle von **Beenden** aus dem Kontextmenü.



Geschlossener Spline durch Kontrollpunkte



Geschlossener Spline durch Einfügepunkte

Nach der Erstellung können Sie mit dem **Bearbeitungswerkzeug** die Form einer Splinekurve ändern und Kontrollpunkte hinzufügen. Siehe [Spline- und Bézierkurven bearbeiten](#).

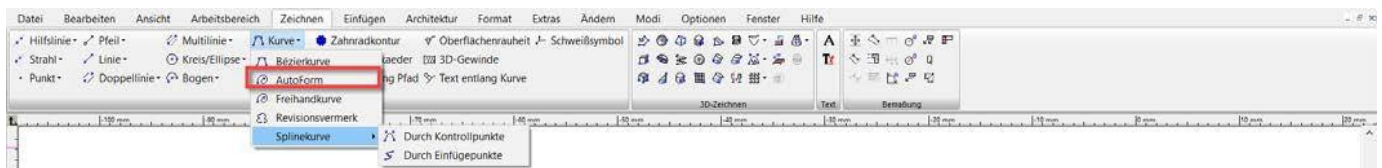


**Tipp:** Sie können eine Splinekurve in eine Bézierkurve (und umgekehrt) ändern, indem Sie im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Kurve** die entsprechende Einstellung ändern. Wenn Sie eine Bézierkurve in eine Splinekurve ändern, wird daraus ein Spline durch Kontrollpunkte. Sie können auch 2D-Objekte in eine Bézierkurve umwandeln (siehe [In Kurve umwandeln](#)).

## Autoform

# Autoform

### Menü: Zeichnen, Kurve, Autoform



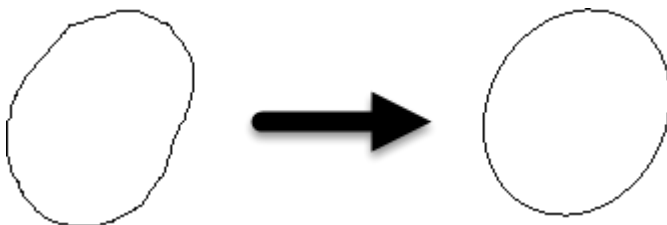
Die Autoformwerkzeuge erlauben Ihnen, auf schnelle Weise Standardformen zu zeichnen. Die gezeichnete Form verwandelt sich je nach Form der Zeichnung automatisch in ein Standardobjekt.

Diese Objekte beinhalten:

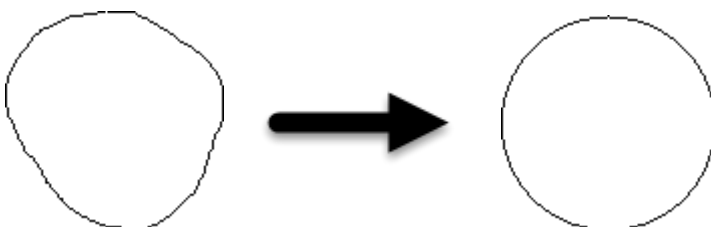
- Linien, Polylinien, Rechtecke, Polygone, Dreiecke
- Bögen, Kreise, Ellipsen

### Ellipse / Kreis

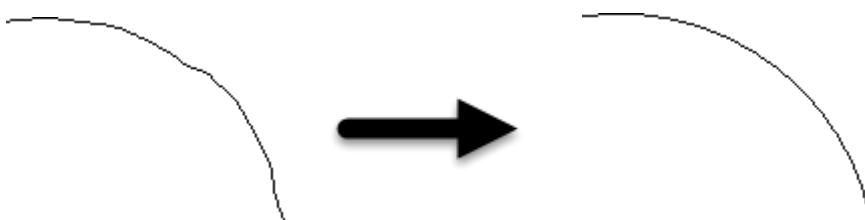
Wenn die Zeichnung einem elliptischen Pfad ähnlich ist, wird eine Ellipse erzeugt.



Wenn die Radien der erzeugten Ellipse beinahe gleich sind, wird ein Kreis gezeichnet.



Wenn die Zeichnung einem kreisförmigen Pfad ähnelt, der offen ist, wird ein Bogen erzeugt.



## Linie

Ein einzelner Strich erzeugt eine Linie.



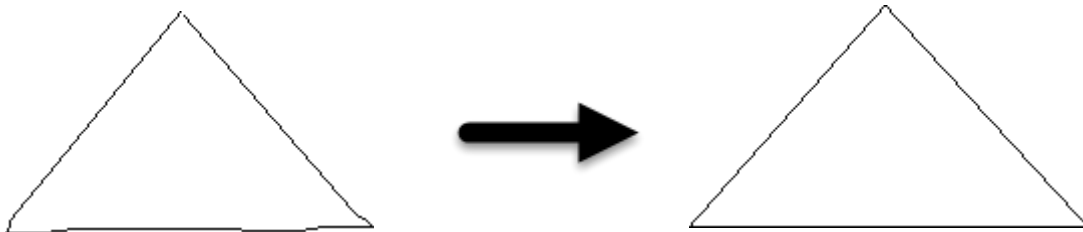
## Polylinie

Wenn die Endpunkte nahe beieinander sind, wird die Polylinie geschlossen.

Wenn der Winkel zwischen den am nächsten liegenden erzeugten Liniensegmenten um die 90-Grad hat, wird eine Polylinie mit rechtem Winkel erstellt.



Eine geschlossene Polylinie mit 3 Punkten wird in ein dreieckiges Polygon umgewandelt.



Eine geschlossene Polylinie mit 4 Punkten wird in ein rechteckiges Polygon umgewandelt.

## Bézierkurve

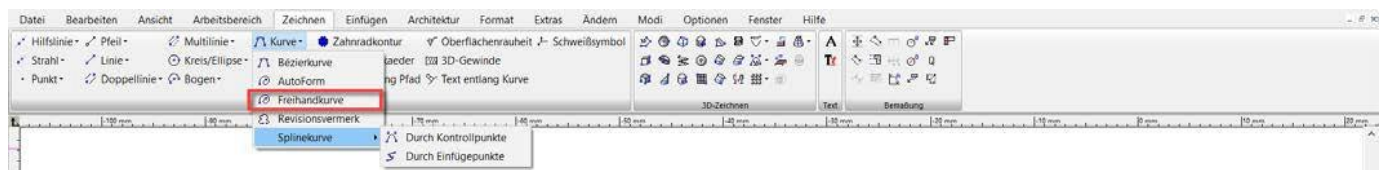
Wenn die Zeichnung keiner regulären Form ähnelt, wird eine Bézierkurve erstellt. Die Kurve kann geschlossen oder offen sein.



## Freihandkurve

# Freihandkurve

**Menü: Zeichnen, Kurve, Freihandkurve**



Erstellt eine Freihandzeichnung.

1. Drücken Sie die Maustaste, und zeichnen Sie mit gedrückter Maustaste eine Freihandkurve. Lassen Sie die Maustaste los, wenn Sie mit dem Zeichnen fertig



sind.

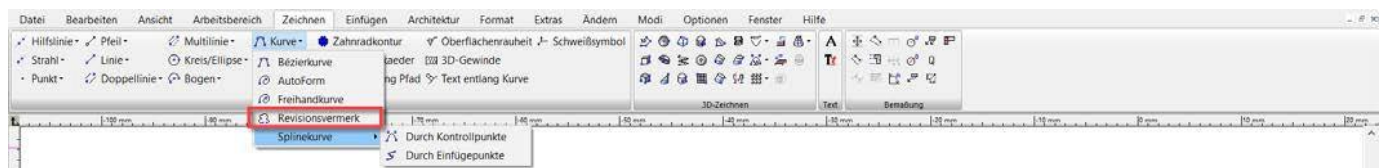
2. Solange das Werkzeug aktiv ist, können Sie weitere Kurven zeichnen.



## Revisionsvermerk

# Revisionsvermerk

**Menü: Zeichnen, Kurve, Revisionsvermerk**

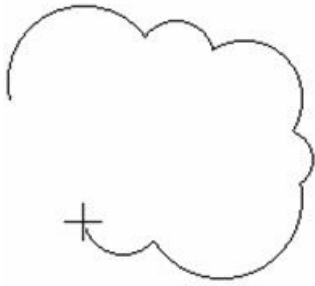


Erstellt einheitliche Revisionsvermerke. Dieses Werkzeug wird normalerweise im Papierbereich verwendet, es steht jedoch auch im Modellbereich zur Verfügung.

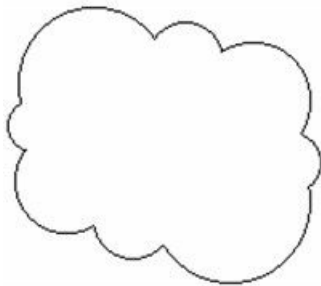
1. Bevor Sie den Anfangspunkt festlegen, wählen Sie die Option **Anzahl der Segmente** aus dem Kontextmenü. Die Standardanzahl lautet 1, und jedes Segment besteht aus zwei Bögen.
2. Wählen Sie den Anfangs- und Endpunkt des ersten Segments aus.



3. Legen Sie die Punkte weiterer Segmente fest.



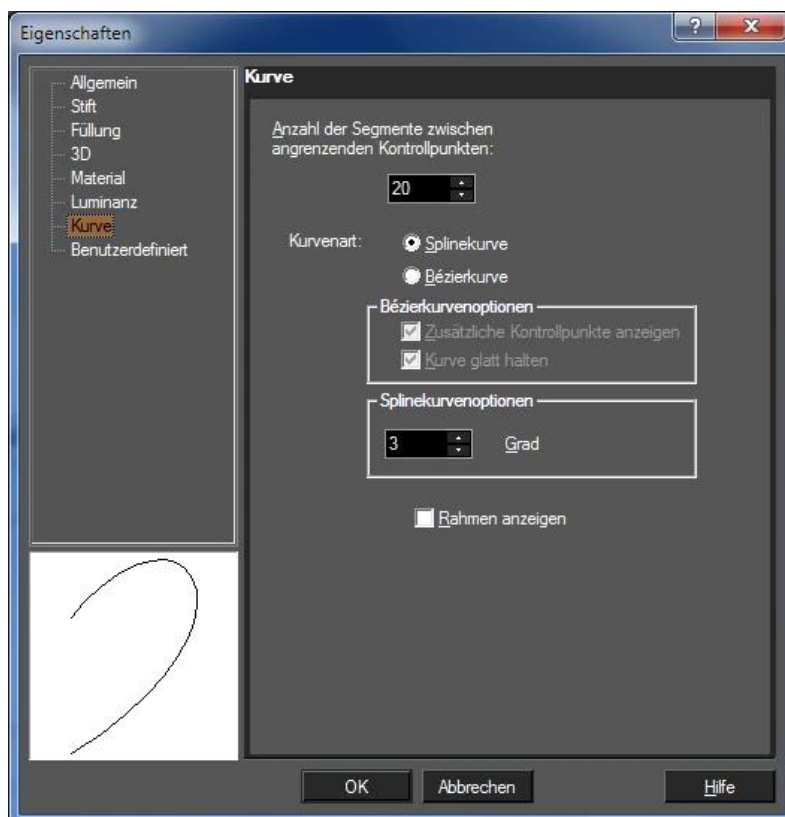
4. Wenn Sie fertig sind, wählen Sie **Beenden** ( $\langle A/t+F \rangle$ ) aus dem Kontextmenü. Sie können auch die Option **Schließen** ( $\langle A/t+C \rangle$ ) auswählen, um die Endpunkte miteinander zu verbinden.



## Kurveneigenschaften

# Kurveneigenschaften

Kurveneigenschaften können im Fenster [Eigenschaften](#) auf der Seite **Kurve** festgelegt werden.



**Anzahl der Segmente zwischen angrenzenden Kontrollpunkten:** Kurven bestehen aus vielen kleinen Liniensegmenten, die zwischen Kontrollpunkten gezeichnet werden. Eine hohe Anzahl von Segmenten führt zu einer glatteren Kurve, eine niedrige Anzahl lässt die Kurve eher zusammengesetzt aussehen.



Hohe Anzahl von Segmenten

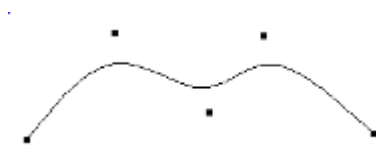


Niedrige Anzahl von Segmenten

**Kurvenart:** Wählen Sie zwischen einer **Bézierkurve** oder **Splinekurve**. Bézierkurven schneiden die Kontrollpunkte; Splinekurven bewegen sich in Richtung der Kontrollpunkte, schneiden sie aber nicht (mit dieser Option wird ein **Spline durch Kontrollpunkte** und nicht ein **Spline durch Einfügapunkte**) erstellt.



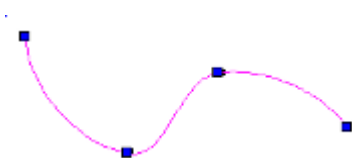
Bézierkurve



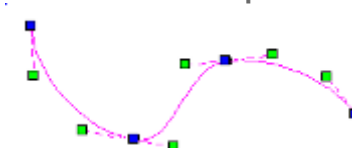
Splinekurve

**Bézierkurvenoptionen:** Wenn die Kurve eine Bézierkurve ist, sind die folgenden Optionen verfügbar:

- **Zusätzliche Kontrollpunkte anzeigen:** Zusätzliche Kontrollpunkte werden angezeigt, wenn der Modus **Knoten bearbeiten** aktiv ist (siehe [Bearbeitungswerkzeug](#) und [Spline- und Bézierkurven bearbeiten](#)). Dadurch wird auch das Kontrollkästchen **Kurve glatt halten** aktiviert.



Normale Kontrollpunkte im Modus Knoten bearbeiten

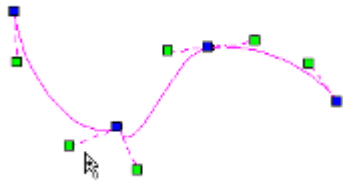


Zusätzliche Kontrollpunkte im Modus Knoten bearbeiten

- **Kurve glatt halten:** Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, bleiben die zusätzlichen Kontrollpunkte der einzelnen Knoten linear, so dass an einem Knoten keine scharfen Kanten erstellt werden können. Wenn diese Option deaktiviert ist, können alle zusätzlichen Knoten unabhängig voneinander verschoben werden.



Kurve glatt halten - Zusätzliche Knoten bleiben linear

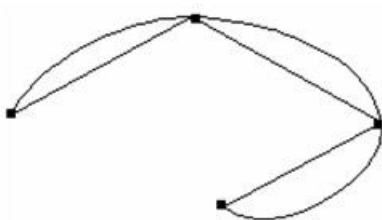


Kontrollkästchen Kurve glatt halten deaktiviert

**Warnung:** Durch Änderungswerkzeuge wie **Teilen** oder **Stutzen** kann eine Kurve stark geändert werden, da gelöschte Kontrollpunkte keine Wirkung mehr haben.

**Splinekurvenoptionen:** Der Gradwert erzeugt eine Splinekurve der n-ten Ordnung und wirkt sich auf die Glattheit der Splinekurve aus.

**Rahmen anzeigen:** Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird ein Polylinienrahmen angezeigt, der die Kontrollpunkte der Kurve verbindet. So wird optisch dargestellt, wie die Kurve gezeichnet wird.



# Ellipse

# Ellipse

## Menü: Zeichnen, Ellipse



Die meisten Ellipsenwerkzeuge sind mit den Kreis-/Bogenwerkzeugen identisch. Nach dem Erstellen des Ausgangskreises wird der Bogen durch Festlegen des Anfangs- und Endwinkels aus diesem Kreis geschnitten.

Sie können die Ellipsenwerkzeuge anzeigen, indem Sie die Symbolleiste **Kreis/Ellipse** aktivieren. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich und aktivieren Sie die Option **Kreis/Ellipse**.



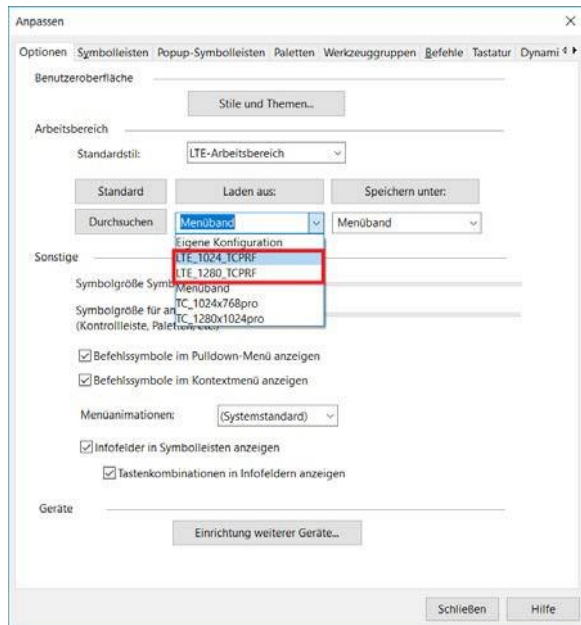
Anfangs- und Endwinkel können mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) (Knotenbearbeitung) geändert werden.

- [Ellipse](#)
- [Ellipse mit fixiertem Verhältnis](#)
- [Gedrehte Ellipse](#)
- [Elliptischer Bogen, 2 Punkte](#)
- [Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis](#)
- [Gedreht elliptischer Bogen](#)
- [Ellipsenwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich](#)

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

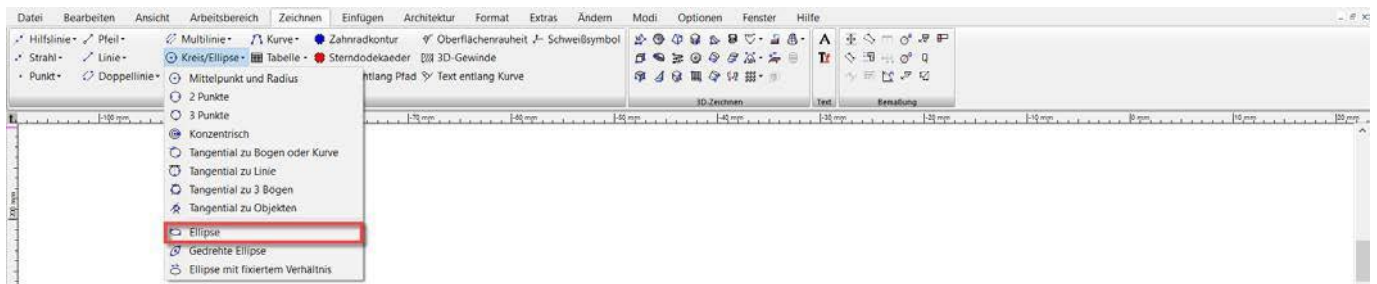
- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.



## Ellipse

# Ellipse - Ellipse

**Menü: Zeichnen, Ellipse, Ellipse**



Erstellt eine Ellipse durch Definition eines Begrenzungsrechtecks. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

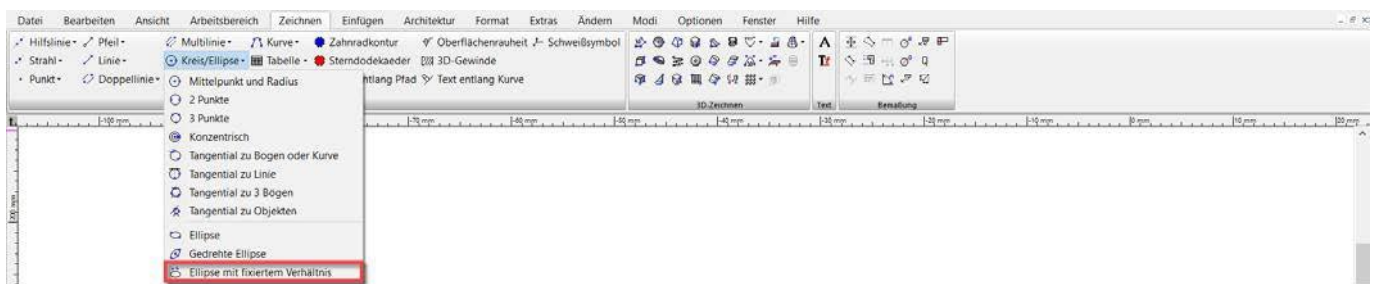
1. Wählen Sie den ersten Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks aus.
2. Definieren Sie den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks, oder geben Sie die Länge der Haupt- und Nebenachse in die Kontrollleiste ein.



## Ellipse mit fixiertem Verhältnis

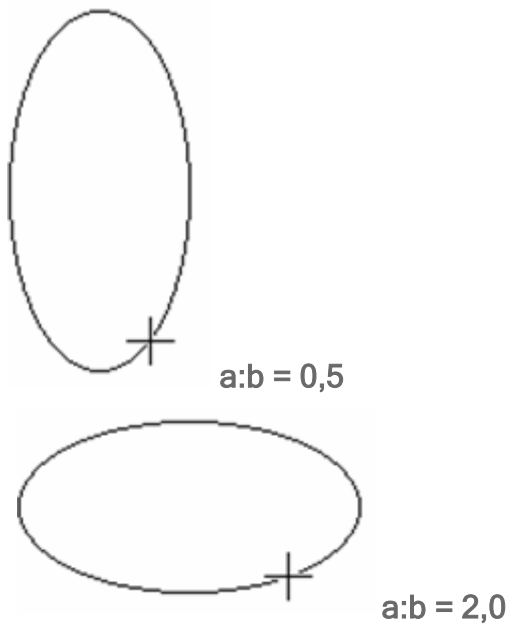
# Ellipse - Ellipse mit fixiertem Verhältnis

**Menü: Zeichnen, Ellipse, Ellipse mit fixiertem Verhältnis**



Erstellt eine Ellipse durch Festlegen des Seitenverhältnisses, d. h. des Verhältnisses zwischen Haupt- und Nebenachse. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

1. Geben Sie das Seitenverhältnis in der Kontrollleiste in das Feld **a:b-Verhältnis** ein. (Sperren Sie diesen Wert, wenn Sie ihn später erneut verwenden möchten. Andernfalls wird dieses Feld auf den Standardwert zurückgesetzt.)
2. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Ellipse festzulegen.

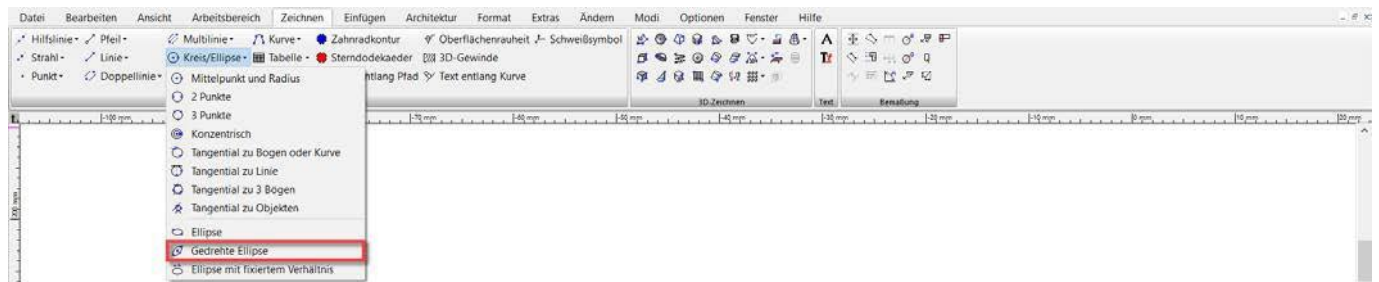


**Tipp:** Das fixierte Verhältnis eines isometrischen Kreises auf einem Würfel beträgt 1,73 (Quadratwurzel aus 3).

## Gedrehte Ellipse

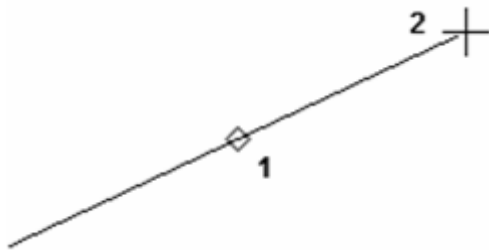
# Ellipse - Gedrehte Ellipse

**Menü: Zeichnen, Ellipse, Gedrehte Ellipse**

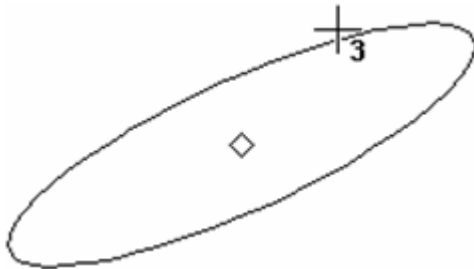


Erstellt eine gedrehte Ellipse.

1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Länge und den Winkel der Hauptachse festzulegen, oder geben Sie die Länge und den Winkel der Hauptachse in die Kontrollleiste ein.



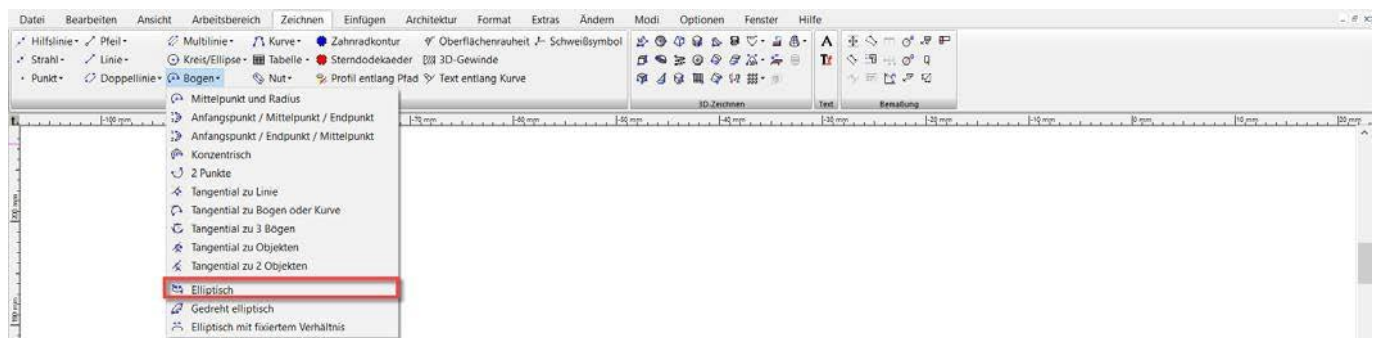
3. Legen Sie die Länge der Nebenachse fest, die immer senkrecht zur Hauptachse liegt. Sie können die Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



## Elliptischer Bogen, 2 Punkte

# Ellipse - Elliptischer Bogen, 2 Punkte

**Menü: Zeichnen, Ellipse, Elliptischer Bogen, 2 Punkte**



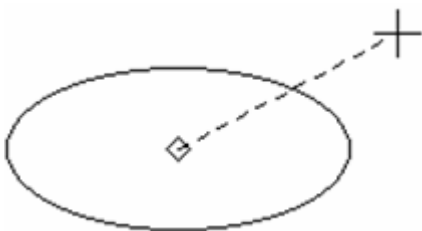
Erstellt einen elliptischen Bogen durch Definition eines Begrenzungsrahmens. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

1. Wählen Sie den ersten Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks aus.
2. Definieren Sie den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks, oder geben Sie die Länge der Haupt- und Nebenachse in die

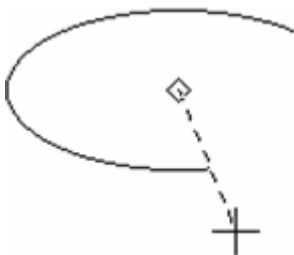


Kontrollleiste ein.

3. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



4. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste

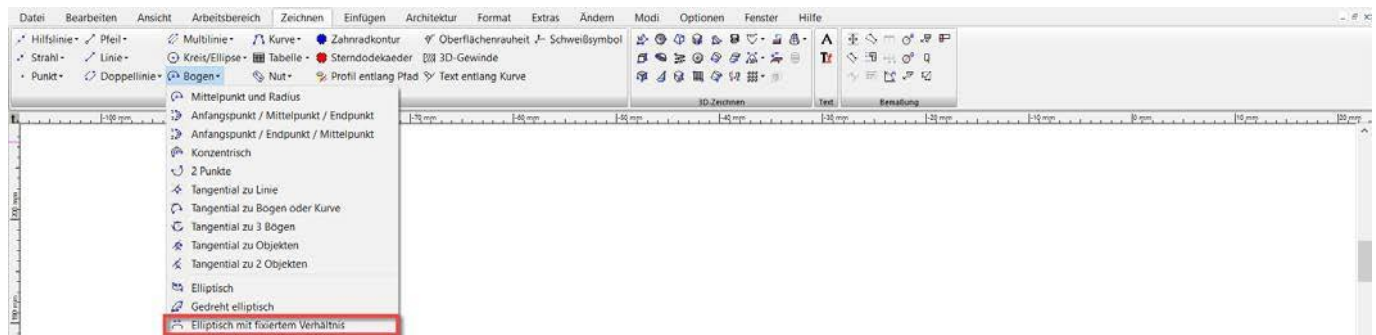


ein.

## Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis

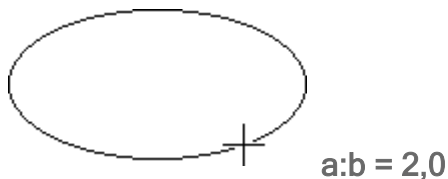
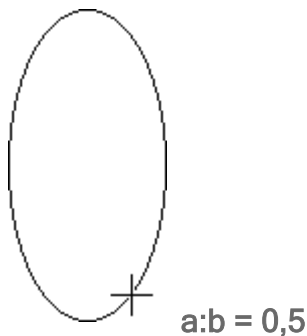
# Ellipse - Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis

**Menü: Zeichnen, Ellipse, Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis**

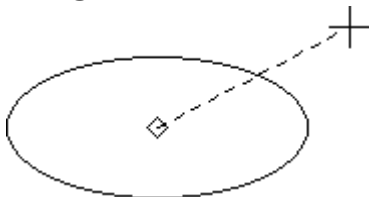


Erstellt einen elliptischen Bogen durch Festlegen des Seitenverhältnisses, d. h. des Verhältnisses zwischen Haupt- und Nebenachse. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

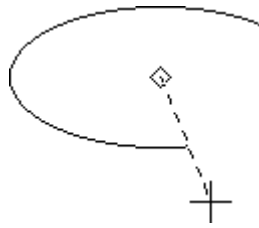
1. Geben Sie das Seitenverhältnis in der Kontrollleiste in das Feld **a:b-Verhältnis** ein. (Sperren Sie diesen Wert, wenn Sie ihn später erneut verwenden möchten. Andernfalls wird dieses Feld auf den Standardwert zurückgesetzt.)
2. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Ellipse festzulegen.



4. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



5. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste

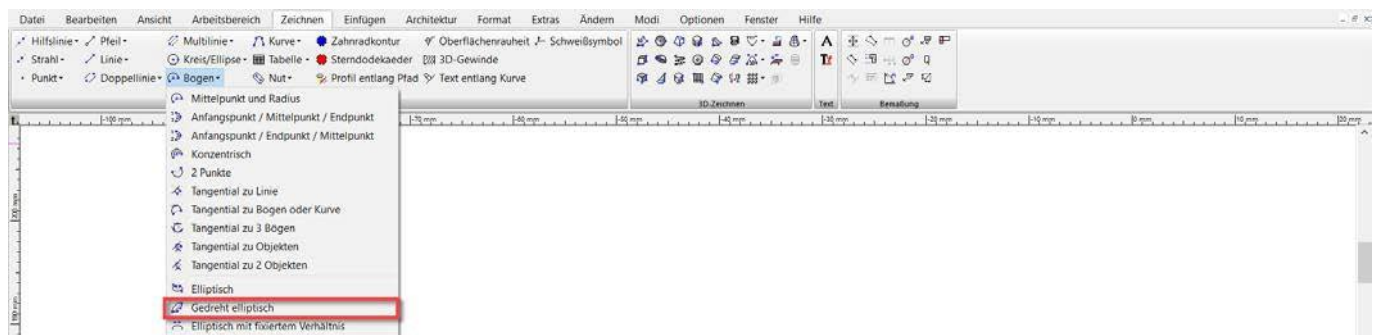


ein.

## Gedreht elliptischer Bogen

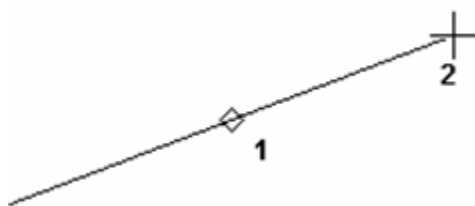
# Ellipse - Gedreht elliptischer Bogen

**Menü: Zeichnen, Ellipse, Gedreht elliptischer Bogen**

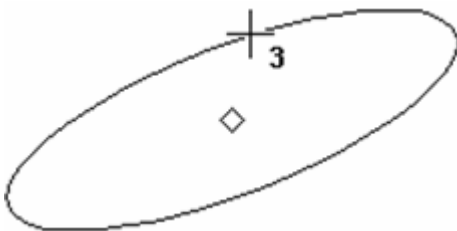


Erstellt einen gedrehten elliptischen Bogen.

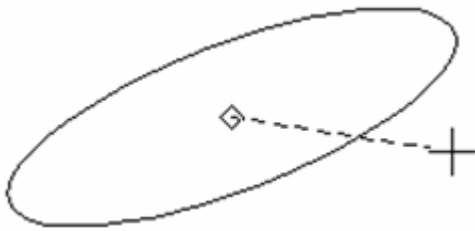
1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Länge und den Winkel der Hauptachse festzulegen, oder geben Sie die Länge und den Winkel der Hauptachse in die Kontrollleiste ein.



3. Legen Sie die Länge der Nebenachse fest, die immer senkrecht zur Hauptachse liegt. Sie können die Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



4. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



5. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



ein.

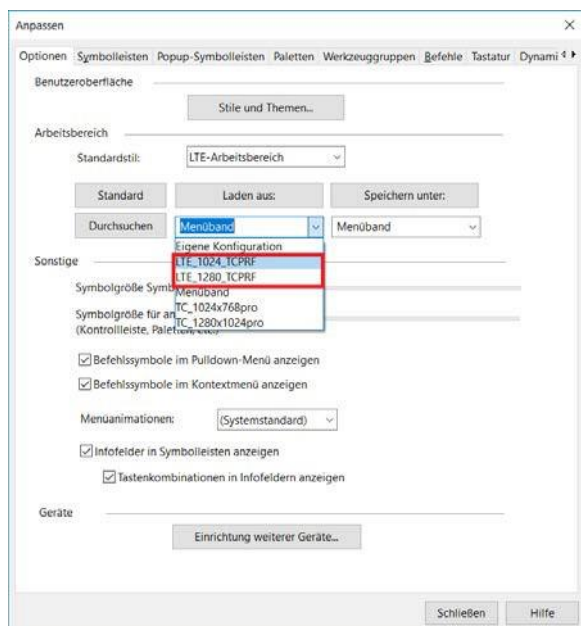
## Ellipsenwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich

# Ellipsenwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.
- [Mittelpunkt \(LTE\)](#)
- [Achse, Endpunkt \(LTE\)](#)
- [Ellipse \(LTE\)](#)
- [Gedrehte Ellipse \(LTE\)](#)
- [Ellipse mit fixiertem Verhältnis \(LTE\)](#)
- [Elliptischer Bogen \(LTE\)](#)
- [Elliptischer Bogen, 2 Punkte \(LTE\)](#)
- [Gedreht elliptischer Bogen \(LTE\)](#)
- [Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis \(LTE\)](#)



## Mittelpunkt (LTE)

# Ellipse - Mittelpunkt (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Mittelpunkt

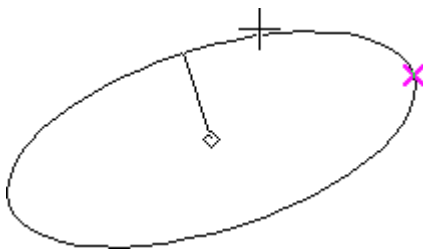


Erstellt eine Ellipse durch dessen Mittelpunkt, Hauptachse und Nebenachse.

1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Länge und den Winkel der Hauptachse festzulegen, oder geben Sie die Länge und den Winkel der Hauptachse in die Kontrollleiste ein.



3. Legen Sie die Länge der Nebenachse fest, die immer senkrecht zur Hauptachse liegt. Sie können die Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



Kontextmenüoption:

**Drehung:**



Stellt die Nebenachse durch Drehung von der Horizontalachse ein anstatt senkrecht von der Hauptachse.

## Achse, Endpunkt (LTE)

# Ellipse - Achse, Endpunkt (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Achse, Endpunkt

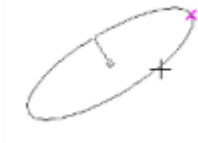


Erstellt eine Ellipse durch die Endpunkte der Hauptachse und einen Endpunkt der Nebenachse.

1. Wählen Sie die Endpunkt der Hauptachse aus oder geben Sie die Hauptachsenlänge und den Winkel in der Kontrollleiste ein.



2. Legen Sie die Länge der Nebenachse fest, die immer senkrecht zur Hauptachse liegt. Sie können die Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



## Kontextmenüoption

**Mitte:** Über diese Option können Sie den Mittelpunkt der Ellipse festlegen. Dies entspricht dem Ellipsenwerkzeug **Mittelpunkt**.



## Ellipse (LTE)

# Ellipse - Ellipse (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Ellipse



Erstellt eine Ellipse durch Definition eines Begrenzungsrechtecks. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

1. Wählen Sie den ersten Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks aus.
2. Definieren Sie den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks, oder geben Sie die Länge der Haupt- und Nebenachse in die Kontrollleiste ein.



## Gedrehte Ellipse (LTE)

# Ellipse - Gedrehte Ellipse (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Gedrehte Ellipse

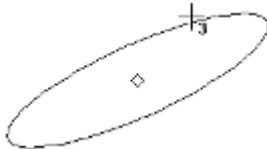


Erstellt eine gedrehte Ellipse.

1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Länge und den Winkel der Hauptachse festzulegen, oder geben Sie die Länge und den Winkel der Hauptachse in die Kontrollleiste ein.



3. Legen Sie die Länge der Nebenachse fest, die immer senkrecht zur Hauptachse liegt. Sie können die Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



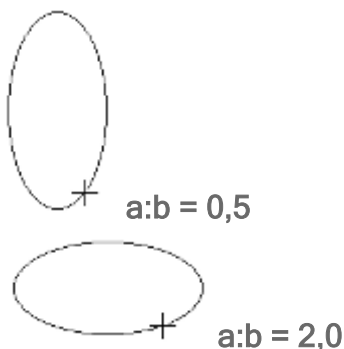
## Ellipse - Ellipse mit fixiertem Verhältnis (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Ellipse mit fixiertem Verhältnis



Erstellt eine Ellipse durch Festlegen des Seitenverhältnisses, d. h. des Verhältnisses zwischen Haupt- und Nebenachse. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

1. Geben Sie das Seitenverhältnis in der Kontrollleiste in das Feld **a:b-Verhältnis** ein. (Sperren Sie diesen Wert, wenn Sie ihn später erneut verwenden möchten. Andernfalls wird dieses Feld auf den Standardwert zurückgesetzt.)
2. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Ellipse festzulegen.



**Tipp:** Das fixierte Verhältnis eines isometrischen Kreises auf einem Würfel beträgt 1,73 (Quadratwurzel aus 3).

## Ellipse - Elliptischer Bogen (LTE)

## Menü: Zeichnen, Ellipse, Elliptischer Bogen



Erstellt einen elliptischen Bogen durch Definition der Haupt- und Nebenachsen.

1. Wählen Sie die Endpunkte der Hauptachse aus oder geben Sie die Hauptachsenlänge und den Winkel in der Kontrollleiste ein.



2. Legen Sie die Länge der Nebenachse fest, die immer senkrecht zur Hauptachse liegt. Sie können die Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



3. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



4. Bewegen Sie den Mauszeiger gegen den Uhrzeigersinn, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein. Sie können ebenfalls den einbezogenen Winkel eingeben.



### Kontextmenüoptionen

**Mitte:** Darüber lässt sich die Hauptachse vom Mittelpunkt aus definieren.



**Drehung:** Darüber lässt sich die Nebenachse in einem Winkel von der Hauptachse definieren.



# Ellipse - Elliptischer Bogen, 2 Punkte (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Elliptischer Bogen, 2 Punkte



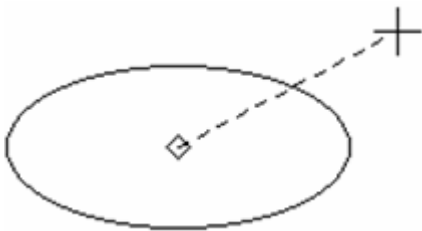
Erstellt einen elliptischen Bogen durch Definition eines Begrenzungsrahmens. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

1. Wählen Sie den ersten Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks aus.
2. Definieren Sie den diagonal gegenüberliegenden Eckpunkt des Begrenzungsrechtecks, oder geben Sie die Länge der Haupt- und Nebenachse in die

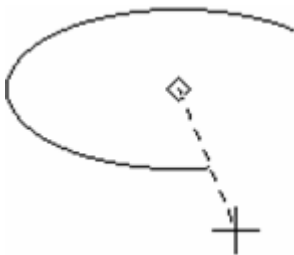


Kontrollleiste ein.

3. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



4. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste



ein.

## Gedreht elliptischer Bogen (LTE)

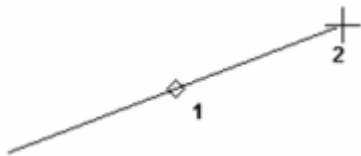
# Ellipse - Gedreht elliptischer Bogen (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Gedreht elliptischer Bogen

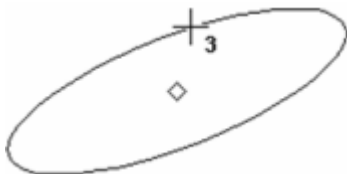


Erstellt einen gedrehten elliptischen Bogen.

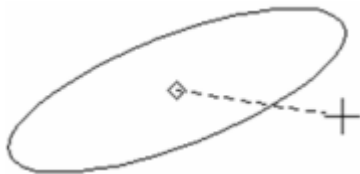
1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Länge und den Winkel der Hauptachse festzulegen, oder geben Sie die Länge und den Winkel der Hauptachse in die Kontrollleiste ein.



3. Legen Sie die Länge der Nebenachse fest, die immer senkrecht zur Hauptachse liegt. Sie können die Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



4. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



5. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



## Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis (LTE)

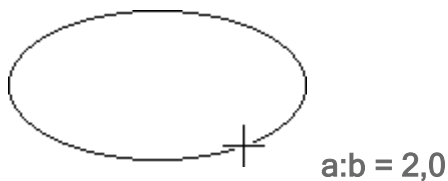
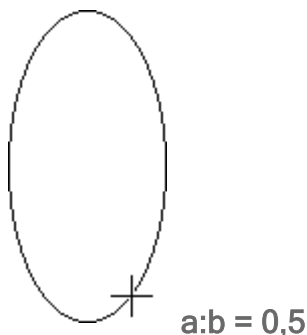
# Ellipse - Elliptisch mit fixiertem Verhältnis (LTE)

**Menü:** Zeichnen, Ellipse, Elliptisch mit fixiertem Verhältnis



Erstellt einen elliptischen Bogen durch Festlegen des Seitenverhältnisses, d. h. des Verhältnisses zwischen Haupt- und Nebenachse. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

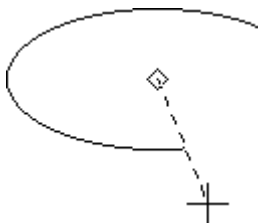
1. Geben Sie das Seitenverhältnis in der Kontrollleiste in das Feld **a:b-Verhältnis** ein. (Sperren Sie diesen Wert, wenn Sie ihn später erneut verwenden möchten. Andernfalls wird dieses Feld auf den Standardwert zurückgesetzt.)
2. Wählen Sie den Mittelpunkt der Ellipse aus.
3. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Ellipse festzulegen.



4. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



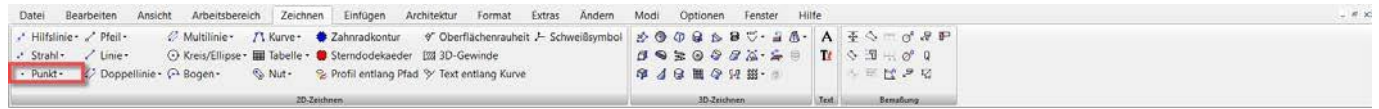
5. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



# Punkt

# Punkt

## Menü: Zeichnen, Punkt



Sie können die Symbolleiste **Punkt** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Punkt und Pfeil** aktivieren.



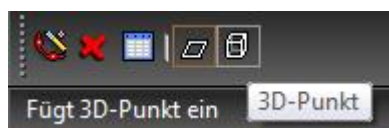
Diese Werkzeuge stehen auch in der Flyout-Symbolleiste **Zeichenwerkzeuge** zur Verfügung.



Mit dem Werkzeug **Punkt** können Sie verschiedene Arten von Punktmarkierungen erstellen: Punktförmig, Quadratisch, Kreuzförmig, Sternförmig oder Kreisförmig.



Standardmäßig liegt ein Punkt im 2D-Bereich. Wenn ein 3D-Punkt erstellt werden soll, wählen Sie **3D-Punkt** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.

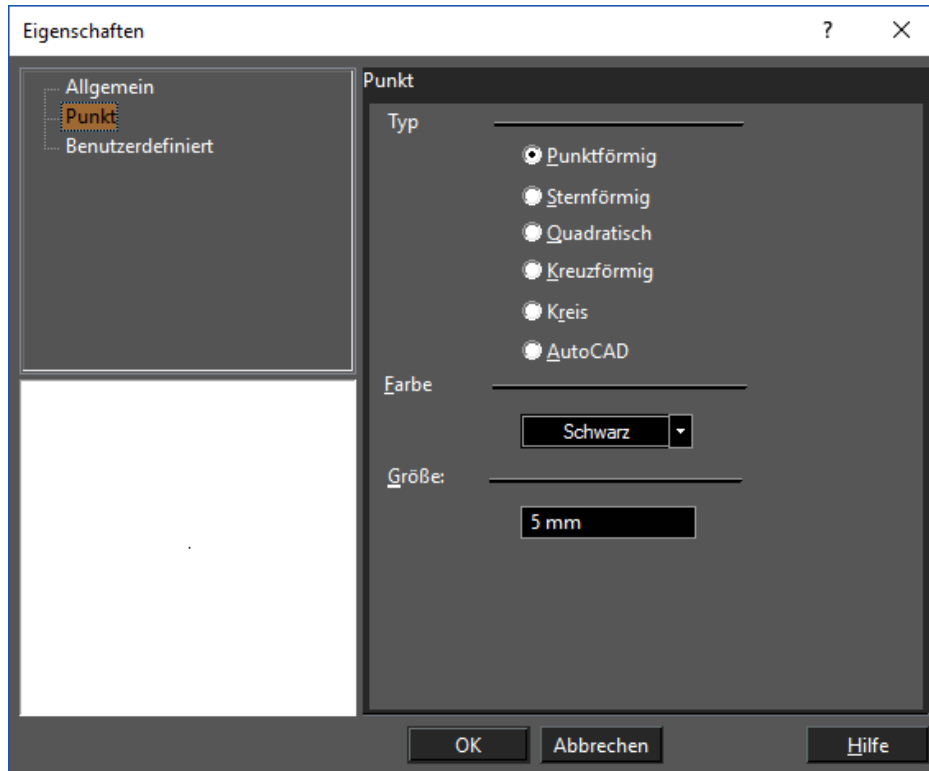




## Punkteigenschaften

# Punkteigenschaften

Die Seite **Punkt** ist nur dann im Fenster [Eigenschaften](#) verfügbar, wenn ein Punkt ausgewählt oder das Werkzeug **Punkt** aktiv ist.



**Farbe:** Wählen Sie die Farbe des Punkts aus.

**Punktart:** Wählen Sie **Punktförmig**, **Sternförmig**, **Quadratisch**, **Kreuzförmig**, **Kreis** oder **AutoCAD**.

**Größe:** Legt die Breite und Höhe des Punkts fest. Dieser Wert gilt für alle Punktarten mit Ausnahme von **Punktförmig**. Diese Punktart wird immer in der kleinsten Größe angezeigt.

# Pfeil

## Pfeil

*Nur von TurboCAD Platinum unterstützt (die Funktion "Linie mit Pfeil" wird auch von TurboCAD 2D/3D unterstützt)*

**Menü: Zeichnen, Pfeil**

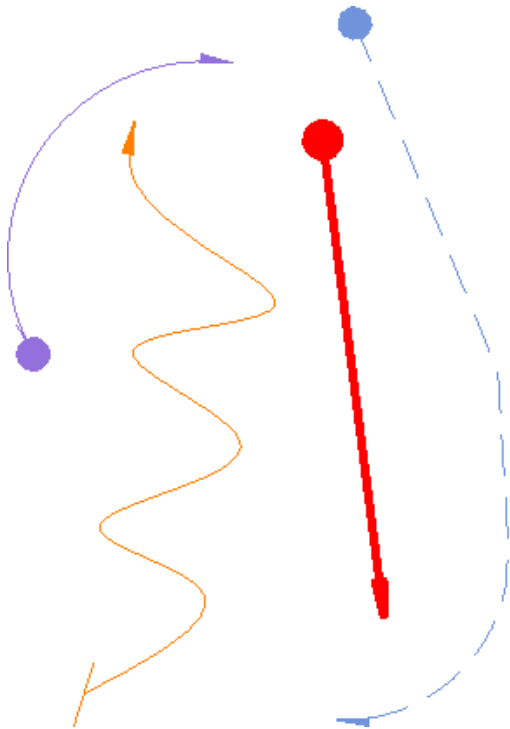


Es sind vier Pfeilwerkzeuge verfügbar, mit denen sich auf schnelle Weise Pfeile für Annotationen erstellen lassen.



- [Linie mit Pfeil](#) (auch in TurboCAD 2D/3D verfügbar)
- [Bogen mit Pfeil](#)
- [Polylinie mit Pfeil](#)
- [Kurve mit Pfeil](#)

Ergebnisse und Eigenschaften bei Verwendung von Pfeilwerkzeugen:

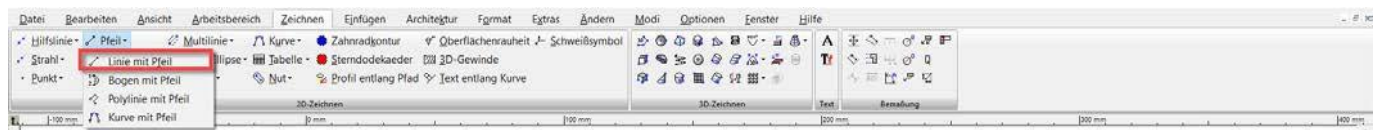


Eigenschaften		Zwangsbedingung
Eigenschaft	Wert	
<b>Allgemein</b>		
<b>Stift</b>		
Stiftmu...	---	
Stiftfar...	Dunkles Türkis	
Stiftfar...	Durch Zeichnu	
Maßst...	Gerät	
Stiftbrei...	1 mm	
Strich...	1	
<b>Pfeilelem...</b>		
Spitze		
Ende		
Größe	6 mm	

## Linie mit Pfeil

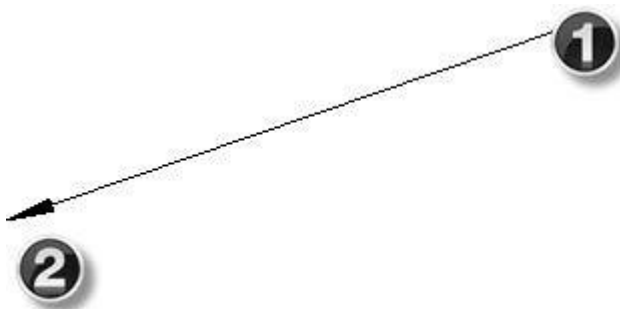
# Linie mit Pfeil

Menü: Zeichnen, Pfeil, Linie mit Pfeil



So zeichnen Sie eine Linie mit Pfeil:

1. Wählen Sie das Werkzeug **Linie mit Pfeil**.
2. Klicken Sie, um den Anfangspunkt der Linie festzulegen.
3. Klicken Sie, um den Endpunkt der Linie festzulegen.



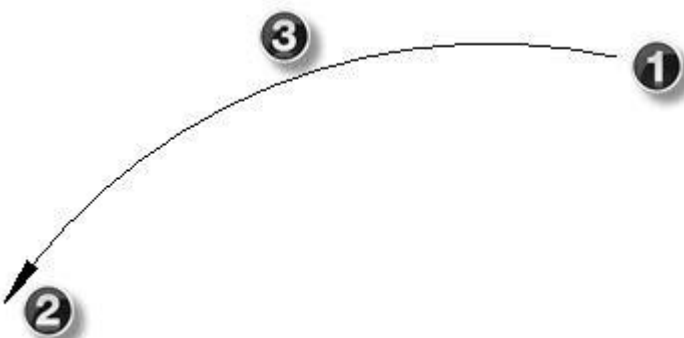
## Bogen mit Pfeil

Menü: Zeichnen, Pfeil, Bogen mit Pfeil



So zeichnen Sie einen Bogen mit Pfeil:

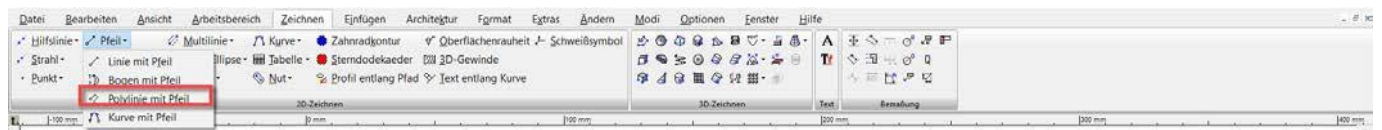
1. Wählen Sie das Werkzeug **Bogen mit Pfeil**.
2. Klicken Sie, um den Anfangspunkt des Bogens festzulegen.
3. Klicken Sie, um den Endpunkt des Bogens festzulegen.
4. Klicken Sie, um den Mittelpunkt des Bogens festzulegen.



## Polylinie mit Pfeil

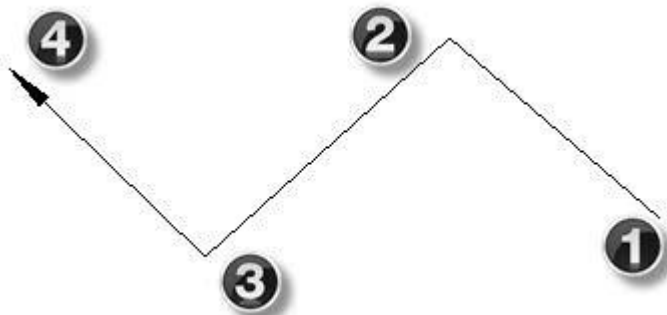
# Polylinie mit Pfeil

Menü: Zeichnen, Pfeil, Polylinie mit Pfeil



So zeichnen Sie eine Polylinie mit Pfeil:

1. Wählen Sie das Werkzeug **Polylinie mit Pfeil**.
2. Klicken Sie, um den ersten Punkt der Polylinie festzulegen.
3. Klicken Sie, um den nächsten Punkt der Polylinie festzulegen. Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie alle Punkte der Polylinie festgelegt haben.
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Beenden**.



**Tipp:** Um Bogensegmente zu zeichnen, wählen Sie **Bogensegment** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus. Um zu den Linien zurückzukehren, wählen Sie **Liniensegment** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus.

**Tipp:** Die Kontextmenüoption **Einen Schritt zurück** entfernt die gezeichneten Segmente in der umgekehrten Reihenfolge, in der sie erstellt wurden.

## Kurve mit Pfeil

# Kurve mit Pfeil

**Menü:** Zeichnen, Pfeil, Kuve mit Pfeil



So zeichnen Sie eine Kurve mit Pfeil:

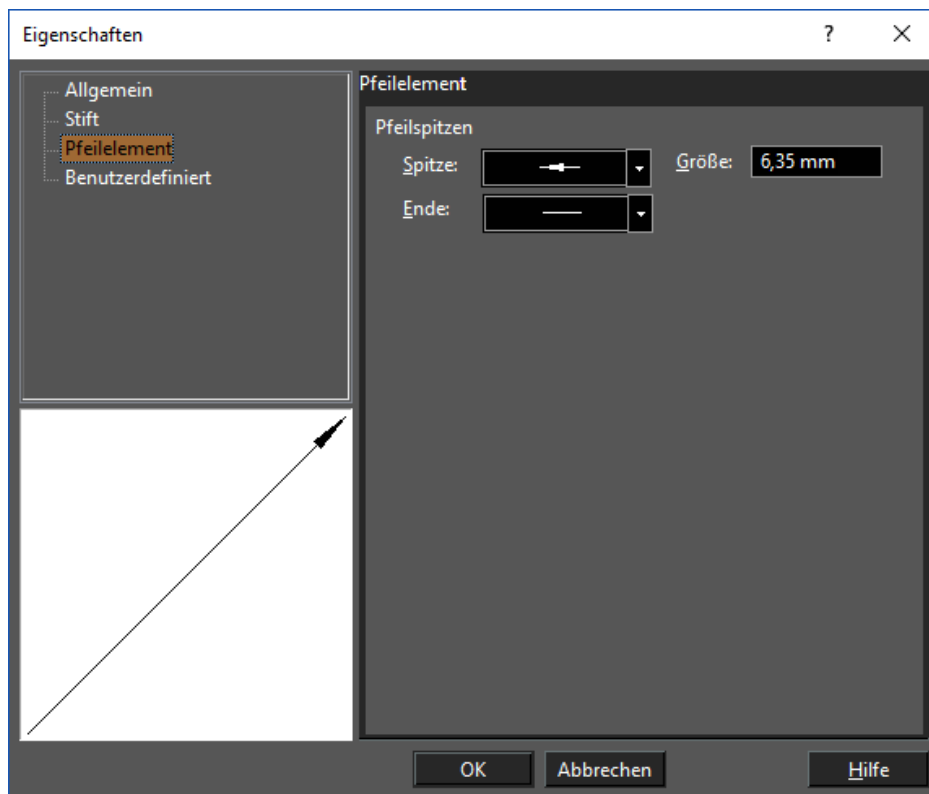
1. Wählen Sie das Werkzeug **Kurve mit Pfeil**.
2. Klicken Sie, um den ersten Punkt des Pfeils festzulegen.
3. Klicken Sie, um den nächsten des Pfeils festzulegen. Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie alle Punkte der Kurve festgelegt haben
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü.



***Tip:*** Die Kontextmenüoption **Einen Schritt zurück** entfernt die gezeichneten Segmente in der umgekehrten Reihenfolge, in der sie erstellt wurden.

## Pfeileigenschaften

# Pfeileigenschaften



Pfeile haben folgende Eigenschaften:

**Spitze** und **Ende**: Diese Optionen werden verwendet, um das Symbol festzulegen, das an den beiden Enden des Pfeils erscheint.

Sie können eine benutzerdefinierte Pfeilspitze bzw. ein benutzerdefiniertes Pfeilende erstellen. Benutzerdefinierte Pfeilspitzen lassen sich erstellen, indem Sie die Option Benutzerdefiniert auswählen und anschließend einen von Ihnen erstellten Block auswählen. (Blöcke sind die Elemente aus der Blockpalette.)

**Größe**: Länge der Pfeilspitze oder Durchmesser des Punkts.

# Sterndodekaeder

## Sterndodekaeder

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

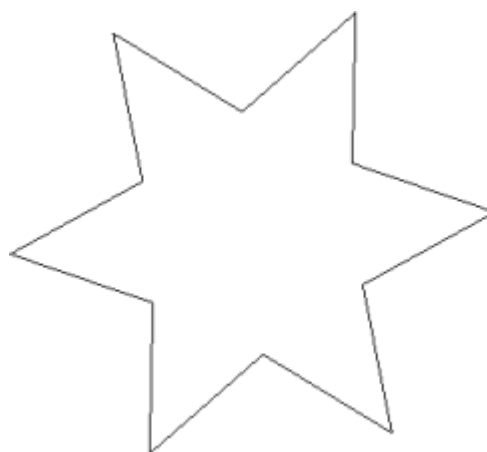
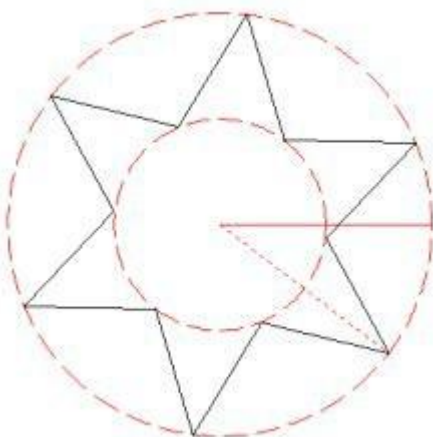
**Menü: Zeichnen, Sterndodekaeder**



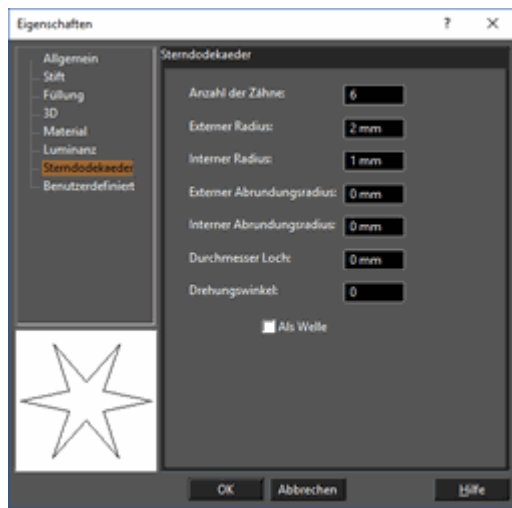
Erstellt ein parametrisches, sternenförmiges Polygon (Sterndodekaeder).

So erstellen Sie einen Sterndodekaeder:

1. Geben Sie in der Kontrollleiste die Anzahl der Zähne ein.
2. Geben Sie interne und externe Raden ein.
3. Wenn das Polygon abgerundet werden soll, geben Sie Abrundungsradien ein.  
(Überspringen Sie diesen Schritt, wenn das Polygon als Welle eingestellt werden soll.)
4. Wenn das Polygon ein Loch haben soll, geben Sie einen Lochdurchmesser an. Gehen Sie dann wie folgt vor:
5. Klicken Sie, um den Anfangspunkt für das Polygon zu definieren.
6. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um den Drehwinkel für das Polygon zu bestimmen oder:
7. Geben Sie den Winkelwert in das Feld **Winkel** ein und drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste.

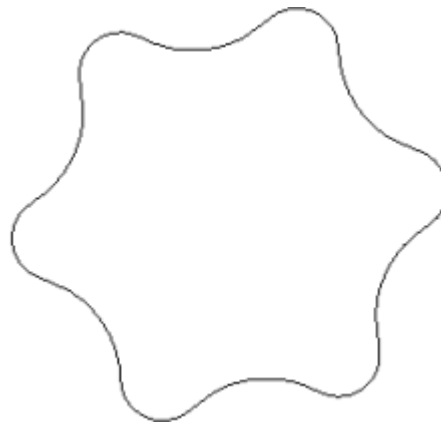
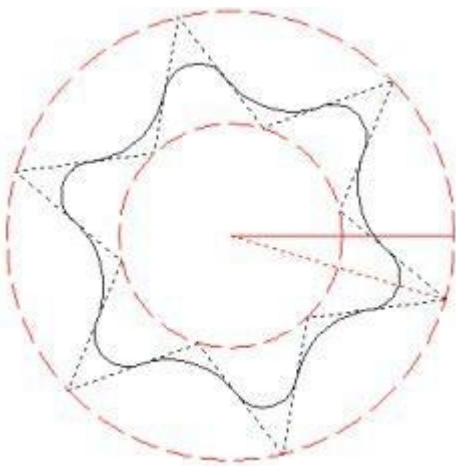
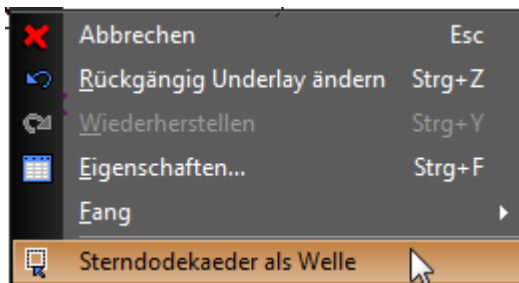


**Hinweis:** Alle Einstellungen lassen sich auch in den [3D-Eigenschaften](#) für Sterndodekaeder festlegen.



## Kontextmenüoptionen

**Sterndodekaeder als Welle:** Diese Option stellt eine automatische Wellenkurvatur für das Polygon ein. Wenn diese Option aktiviert ist, werden Abrundungswerte ignoriert.



**Hinweis:** Extrusion, Rotation, Erhebung und ähnliche 3D-Vorgänge sind für Sterndodekaeder nicht möglich. Sie müssen sie dazu zunächst explodieren.

Siehe auch:

- [Sterndodekaeder bearbeiten](#)



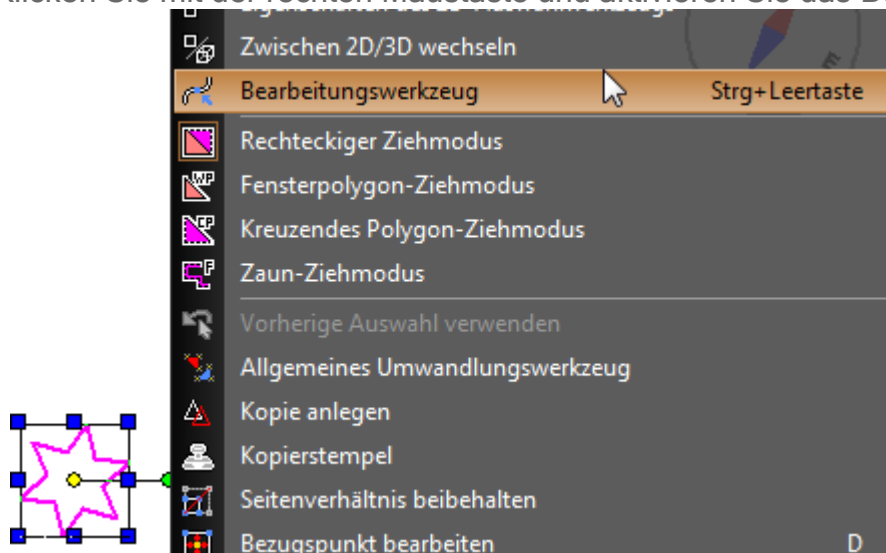
## Sterndodekaeder bearbeiten

# Sterndodekaeder bearbeiten

Sie können das [Bearbeitungswerkzeug](#) verwenden, um einen Sterndodekaeder neu anzuordnen oder zu verändern.

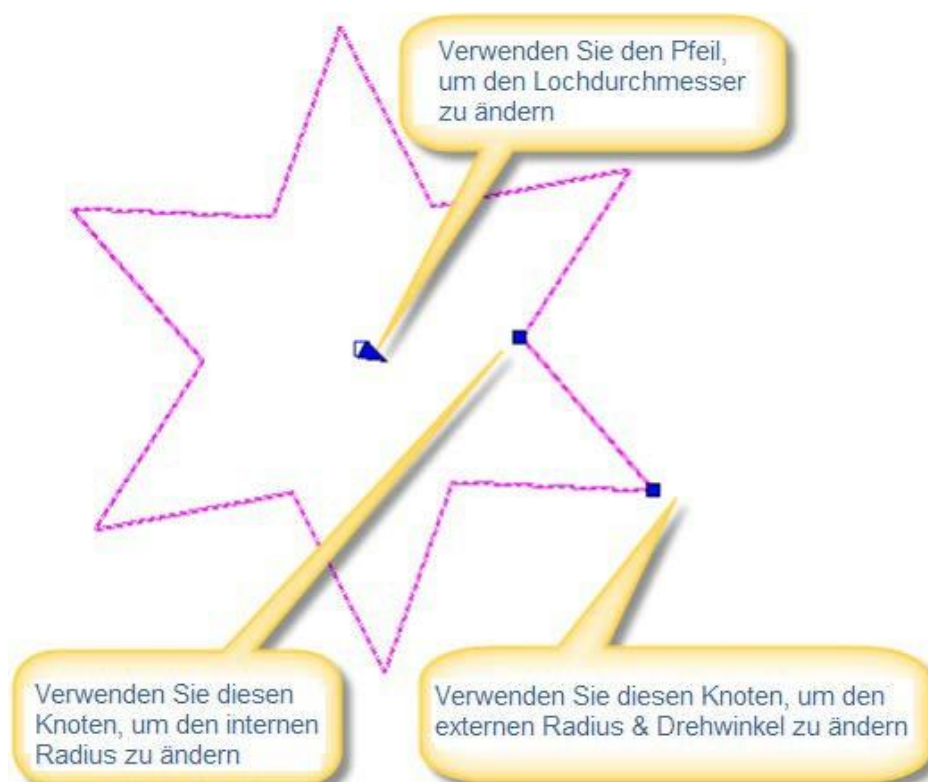
So bearbeiten Sie einen Sterndodekaeder:

1. Wählen Sie das Polygon aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und aktivieren Sie das Bearbeitungswerkzeug.



3. Verwenden Sie die Knoten, um das Polygon neu zu formen.

**Hinweis:** Sie können den Sterndodekaeder nicht unter Verwendung des standardmäßigen Drehungsziehpunkts des Auswahlwerkzeugs drehen. Dazumüssen Sie den Drehwinkel des Polygons verwenden.



# Zahnradkontur

## Zahnradkontur

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, Zahnradkontur**



Erstellt eine parametrische 2D-Zahnradkontur.

## Definitionen

**Teilkreisdurchmesser (Diametral Pitch):** Gleicht die Anzahl der Zähne für das Zahnrad pro Zoll oder Zentimeter des Durchmessers an den Teilkreisdurchmessers an. Wenn das Zahnrad z. B. 32 Zähne und einen Durchmesser von 8 cm hat ist der Teilkreisdurchmesser 4 Zähne pro Zentimeter.

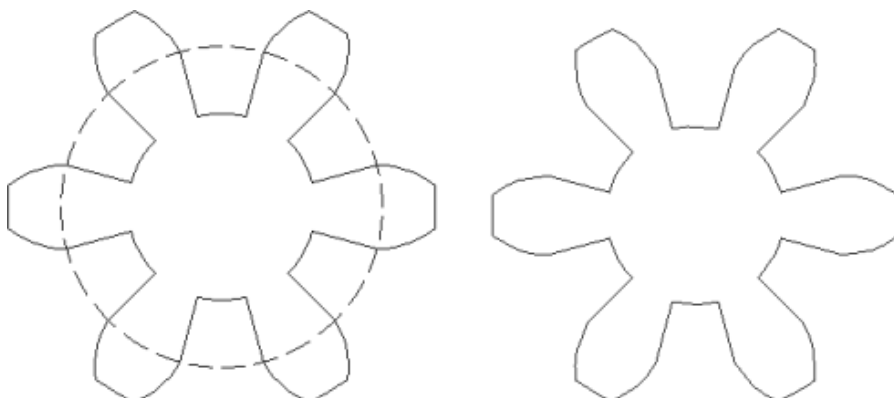
**Teilkreis:** Der Kreis, der durch den Kontaktpunkt zwischen zwei Zahneingriffen verläuft.

**Eingriffswinkel:** Der Winkel an einem Kontaktpunkt zwischen zwei Zahnrädern. Allgemeine Werte liegen bei 14,5, 20 und 25 Grad. Zahnräder mit kleineren Eingriffswinkeln sind schwächer. Zahnräder müssen den gleichen Eingriffswinkel verwenden, damit die Zähne sauber eingreifen.

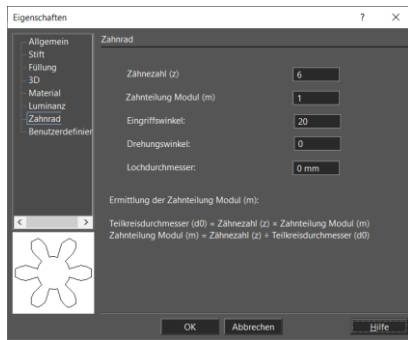
**So erzeugen Sie eine Zahnradkontur:**

1. Geben Sie die Anzahl der Zähne ein.
2. Geben Sie den Diametral Pitch ein.
3. Geben Sie den Eingriffswinkel ein.
4. Legen Sie den Drehungswinkel für das Zahnrad fest.
5. Wenn das Zahnrad ein Loch haben soll, geben Sie einen Lochdurchmesser an. Gehen Sie dann wie folgt vor:
6. Klicken Sie, um den Mittelpunkt für das Zahnrad zu definieren.

Anzahl der Zähne	Diametral Pitch	Eingriffswinkel	Winkel	Lochdurchmesser
6	1	20	0	0 mm



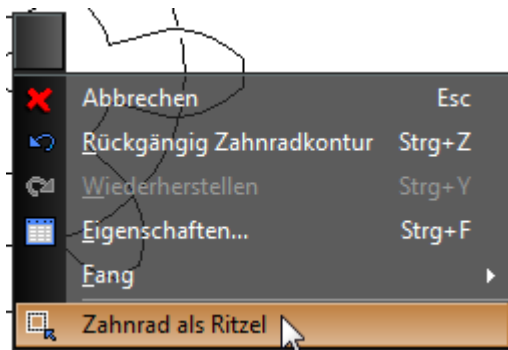
**Hinweis:** Alle Einstellungen lassen sich auch in den Eigenschaften für Zahnradkonturen festlegen.



## Kontextmenüoption

**Zahnrad als Ritzel:** Diese Option richtet ein neues Zahnrad mit einem zuvor erstellen Zahnrad aus.

1. Aktivieren Sie die Option **Zahnrad als Ritzel**.
2. Klicken Sie auf ein bestehendes Zahnrad.
3. Drehen Sie das neue Zahnrad um das alte Zahnrad, bis es an der gewünschten Position ist.
4. Klicken Sie, um das Zahnrad zu platzieren.



**Hinweis:** Extrusion, Rotation, Erhebung und ähnliche 3D-Vorgänge sind für Zahnradkonturen nicht möglich. Sie müssen sie dazu zunächst explodieren.

Siehe auch:

- [Zahnradkontur bearbeiten](#)

## Zahnradkontur bearbeiten

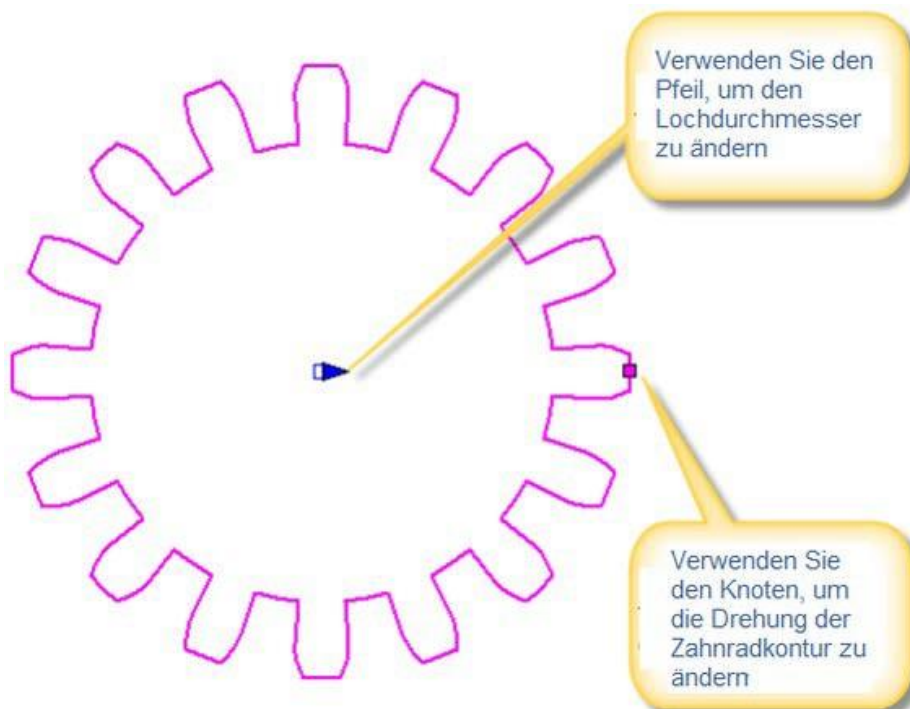
# Zahnradkontur bearbeiten

Sie können das [Bearbeitungswerkzeug](#) verwenden, um eine Zahnradkontur neu anzuordnen oder zu verändern.

So bearbeiten Sie eine Zahnradkontur:

1. Wählen Sie die Zahnradkontur aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und aktivieren Sie das Bearbeitungswerkzeug.
3. Verwenden Sie die Knoten, um das Zahnrad neu zu formen.

**Hinweis:** Sie können die Zahnradkontur nicht unter Verwendung des standardmäßigen Drehungsziehpunkts des Auswahlwerkzeugs drehen. Dazumüssen Sie den Drehwinkel des Zahnrads verwenden.



# Nut

## Nut

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zeichnen, Nut**



Diese Werkzeuge erlauben Ihnen, 2D-Nutobjekte zu erstellen:

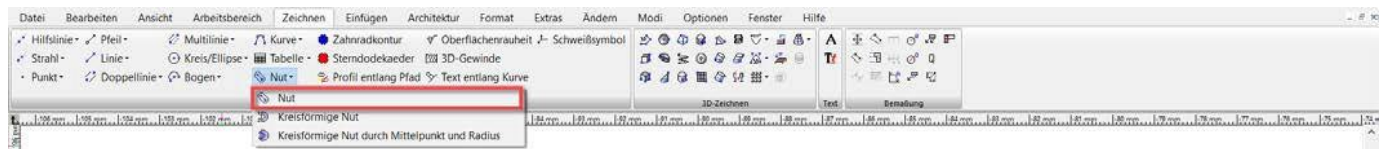
- [Nut](#)
- [Kreisförmige Nut](#)
- [Kreisförmige Nut durch Mittelpunkt und Radius](#)

# Nut

# Nut

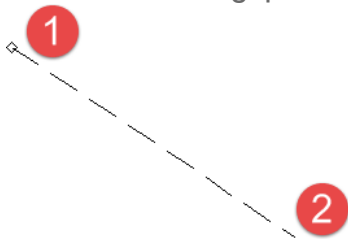
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zeichnen, Nut, Nut**

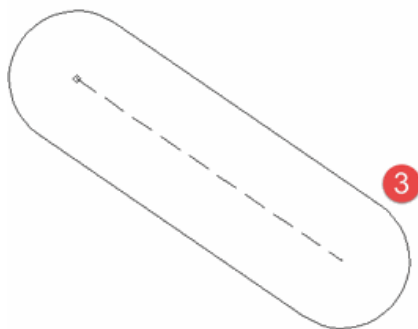


Erstellt eine gerade Nut.

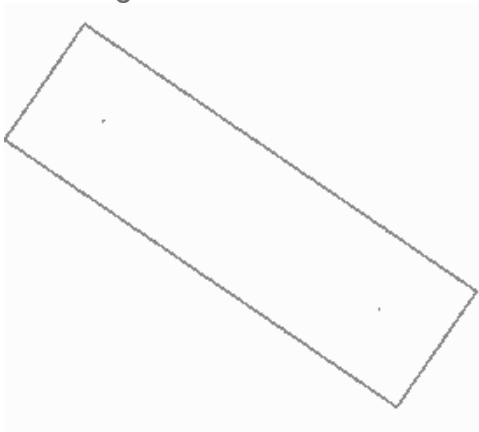
1. Legen Sie den Anfangspunkt des Segments fest.



2. Definieren Sie den Endpunkt oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.
3. Definieren Sie die Breite oder geben Sie die Breite oder halbe Breite in die Kontrollleiste ein .



Ohne abgerundete Enden:



## Kontextmenüoptionen

**Abgerundete Enden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut mit abgerundeten Enden gezeichnet. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Als Polylinie zeichnen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut als Polylinie gezeichnet.

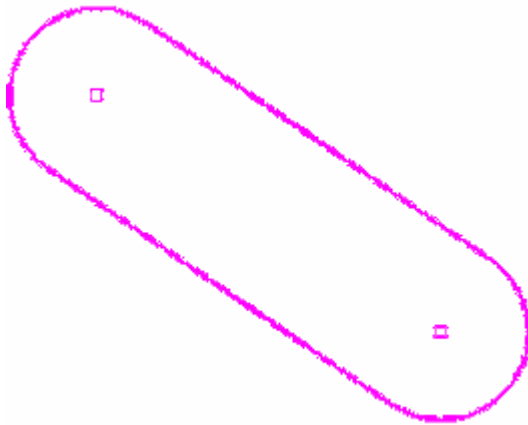
### Eigenschaften:

**Abgerundete Enden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut mit abgerundeten Enden gezeichnet. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Enden stutzen:** Wenn diese Option aktiviert ist, enden die Nutenden an den Knotenpunkten. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Option **Abgerundete Enden** deaktiviert ist.

## Bearbeiten von Knoten bei Nuten

Die Knoten einer Nut lassen sich genau so bearbeiten wie die eines Einzelliniensegments.



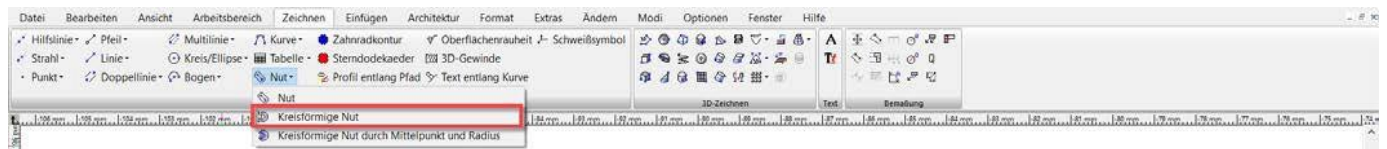
**Tipp:** Nuten lassen sich unter Verwendung der Booleschen 2D-Werkzeuge ([Vereinigung](#), [Differenz](#), [Schnittmenge](#)) kombinieren.

## Kreisförmige Nut

# Kreisförmige Nut

Vur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, Nut, Kreisförmige Nut**

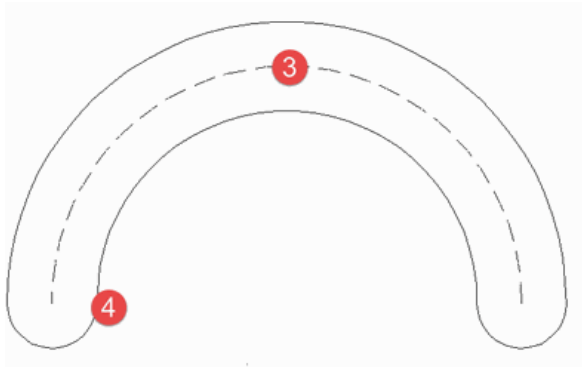


Erstellt eine kreisförmige Bogennut durch Definition des Anfangspunkts, des Endpunkts, des Mittelpunkts auf dem Bogen und der Nutbreite.

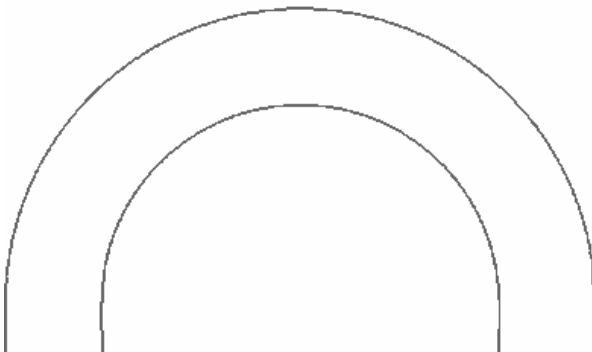
1. Wählen Sie den Anfangspunkt aus.
2. Wählen Sie den Endpunkt aus.



3. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den der Bogen verläuft.
4. Definieren Sie die Breite oder geben Sie die Breite oder halbe Breite in die Kontrollleiste ein.



Ohne abgerundete Enden:



## Kontextmenüoptionen

**Abgerundete Enden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut mit abgerundeten Enden gezeichnet. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Als Polylinie zeichnen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut als Polylinie gezeichnet.



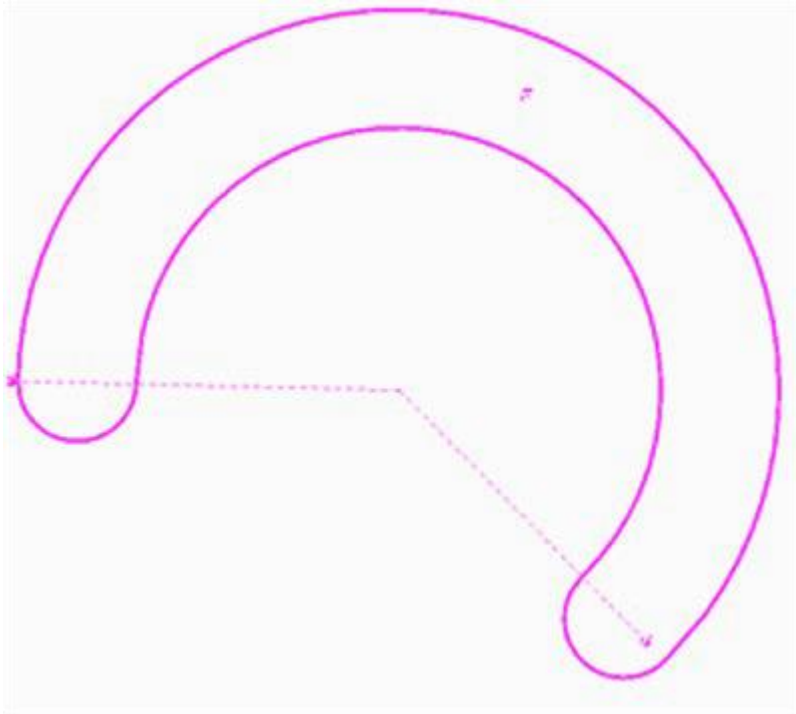
## Eigenschaften:

**Abgerundete Enden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut mit abgerundeten Enden gezeichnet. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Enden stutzen:** Wenn diese Option aktiviert ist, enden die Nutenden an den Knotenpunkten. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Option **Abgerundete Enden** deaktiviert ist.

## Bearbeiten von Knoten bei kreisförmigen Nuten

Die Knoten einer kreisförmigen Nut lassen sich genau so bearbeiten wie die eines Bogens.



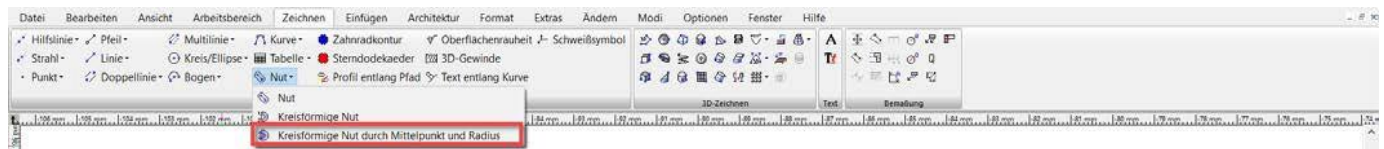
**Tipp:** Nuten lassen sich unter Verwendung der Booleschen 2D-Werkzeuge ([Vereinigung](#), [Differenz](#), [Schnittmenge](#)) kombinieren.

## Kreisförmige Nut durch Mittelpunkt und Radius

# Kreisförmige Nut durch Mittelpunkt und Radius

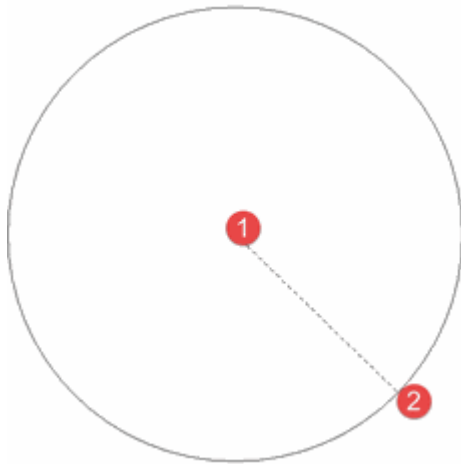
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Zeichnen, Nut, Kreisförmige Nut durch Mittelpunkt und Radius

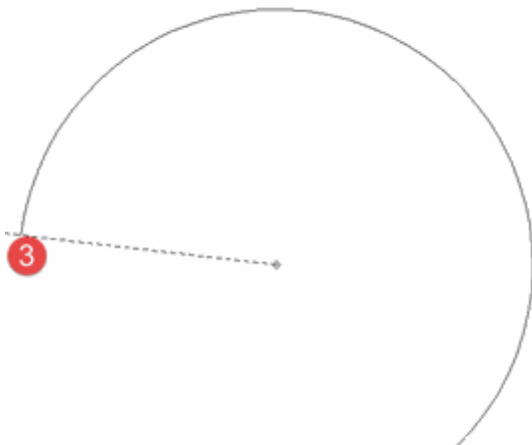


Erstellt eine kreisförmige Bogen durch Definition des Mittelpunkts, eines Punktes auf dem Umfang sowie des Anfangs- und Endwinkels.

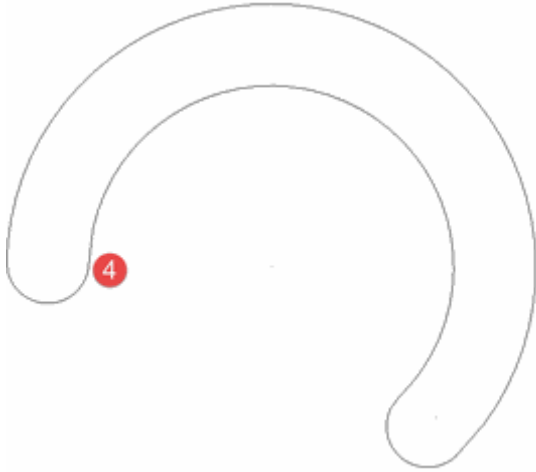
1. Wählen Sie den Bogenmittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang des Kreises aus, aus dem der Bogen geschnitten wird. Sie können den Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.



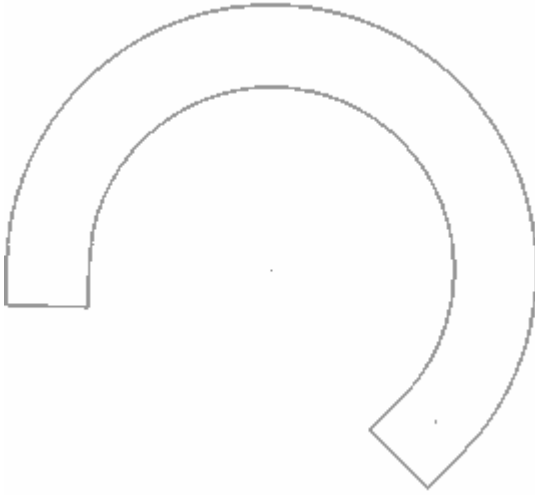
2. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn** (über die Winkeloptionen können Sie eine Richtung im Uhrzeigersinn bestimmen), um den Bogen zu zeichnen oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein



4. Definieren Sie die Breite oder geben Sie die Breite oder halbe Breite in die Kontrollleiste ein.



Ohne abgerundete Enden:



## Kontextmenüoptionen

**Abgerundete Enden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut mit abgerundeten Enden gezeichnet. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Als Polylinie zeichnen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut als Polylinie gezeichnet.

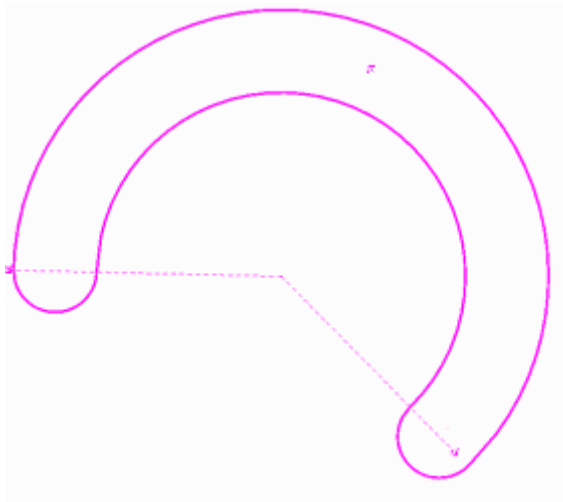
## Eigenschaften:

**Abgerundete Enden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Nut mit abgerundeten Enden gezeichnet. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Enden stutzen:** Wenn diese Option aktiviert ist, enden die Nutenden an den Knotenpunkten. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Option **Abgerundete Enden** deaktiviert ist.

## Bearbeiten von Knoten bei kreisförmigen Nuten

Die Knoten einer kreisförmigen Nut lassen sich genau so bearbeiten wie die eines Bogens.



***Tipp:** Nuten lassen sich unter Verwendung der Booleschen 2D-Werkzeuge ([Vereinigung](#), [Differenz](#), [Schnittmenge](#)) kombinieren.*

## Objekte aus anderen Dateien einfügen

## Objekte aus anderen Dateien einfügen

Sie können in Ihre TurboCAD-Zeichnung Daten aus externen Dateien einfügen. So können Sie zum Beispiel ein Word-Dokument oder eine GIF-Grafikdatei oder sogar Daten aus einer anderen TurboCAD-Datei (oder einem anderen CAD-Format) einfügen.

Es lassen sich Dateien, Grafiken und OLE-Objekte einfügen. Sie können diese Werkzeuge im Menü **Einfügen** oder in der Symbolleiste **Einfügen** aufrufen. Diese Symbolleiste wird angezeigt, wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Einfügen** aktivieren.



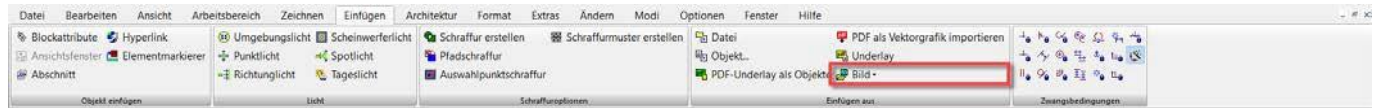
- [Bild](#)
- [Datei](#)
- [OLE-Objekt](#)

## Bild

# Bild

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Einfügen, Bild**



Sie können ein Bild aus einer Datei, aus einer Bildliste oder als OLE-Objekt einfügen. Das Einfügen von Bildern ist zum Beispiel hilfreich, wenn Sie direkt auf einem Lageplan Gebäude erstellen möchten.

**Hinweis:** Informationen zum Erstellen einer Vektorisierung von eingefügten Bildern finden Sie unter [Vektorisieren](#).

Wie beim Einfügen von Objekten wird das Bild "über" vorhandene Objekte eingefügt. Den Objektstapel können Sie mit den Werkzeugen **In den Vordergrund** und **In den Hintergrund** anpassen. Siehe [Objekte stapeln](#).

Sie können die Symbolleiste **Bild** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Bild** aktivieren.

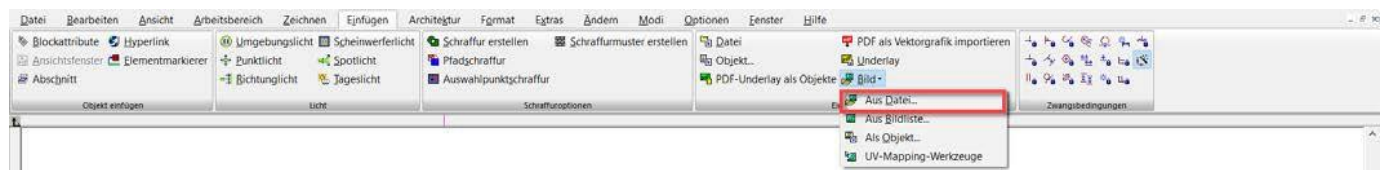


**Hinweis:** Bei fast allen Bildformaten handelt es sich um Rasterbilder, die aus Punkten bestehen. Selbst beim Lesen von Vektorformaten, z. B. WMF-Dateien, wird das Bild für TurboCAD in ein Rasterformat umgewandelt.

## Bild aus Datei einfügen

# Bild aus Datei einfügen

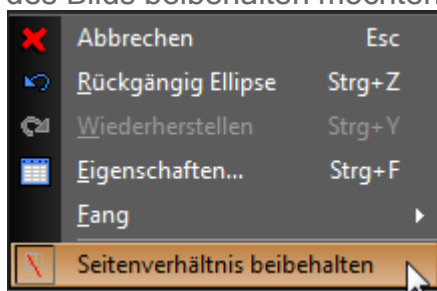
**Menü: Einfügen, Bild, Aus Datei**



Mit diesem Werkzeug können Sie alle Bildtypen (GIF, JPEG usw.) einfügen. Die Datei wird eingebettet, so dass das Bild selbst nicht bearbeitet werden kann. Sie können das Bild jedoch auswählen und einen der Befehle im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) ausführen.

Alle eingefügten Dateien werden im **Bildmanager** aufgelistet.

1. Ändern Sie gegebenenfalls die Arbeitsebene. Das Bild wird auf der aktuellen Arbeitsebene eingefügt, kann jedoch später verschoben werden.
2. Wählen Sie **Einfügen, Bild, Aus Datei** und suchen Sie nach dem gewünschten Bild.
3. Wählen Sie zwei Punkte, um die Größe des eingefügten Bilds festzulegen. Verwenden Sie die Kontextmenüoption **Seitenverhältnis beibehalten**, wenn Sie die Proportionen des Bilds beibehalten möchten.



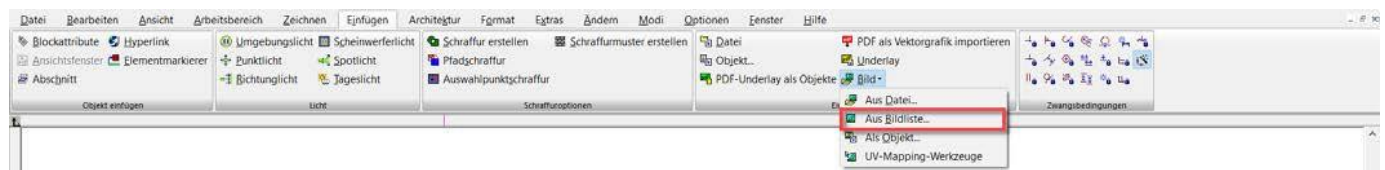
**Hinweis:** Der erste ausgewählte Punkt entspricht der oberen linken Ecke des Bilds.

Mit den Werkzeugen im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) können Sie das Bild verschieben, drehen und skalieren.

## Bild aus Bildliste einfügen

# Bild aus Bildliste einfügen

**Menü: Einfügen, Bild, Aus Bildliste**

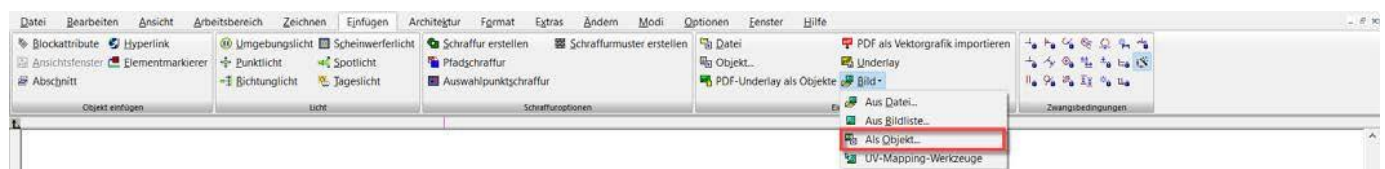


Ruft den **Bildmanager** auf, in dem Sie das Bild auswählen können, das eingefügt werden soll. Siehe [Bildmanager](#).

## Bild als OLE-Objekt einfügen

# Bild als OLE-Objekt einfügen

**Menü: Einfügen, Bild, Als Objekt**



Fügt ein Bild als verknüpftes OLE-Objekt ein. Das bedeutet, dass das Bild in der Quellanwendung bearbeitet werden kann und alle Änderungen auch in der TurboCAD-Zeichnung widerspiegelt werden. Zum Einfügen als OLE-Objekt sind Bilddateien des Typs WMF (Windows-Metafile) und DIB (Device-Independent Bitmap) zulässig.

1. Wählen Sie **Einfügen, Bild, Als Objekt**, und suchen Sie nach dem gewünschten Bild.
2. Das Bild wird in der Originalgröße eingefügt. Sie können das Bild mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) in der Größe anpassen, verschieben oder drehen.
3. Doppelklicken Sie zum Bearbeiten auf das Bild. Sie wird dann in der Quellanwendung geöffnet.

**Tip:** Sie können die Datei auch aus Windows Explorer in die Zeichnung ziehen.

Um ein zuvor eingefügtes Bild auszuwählen, klicken Sie auf den Rand des Bilds statt auf seine Fläche.

## Bild ausschneiden

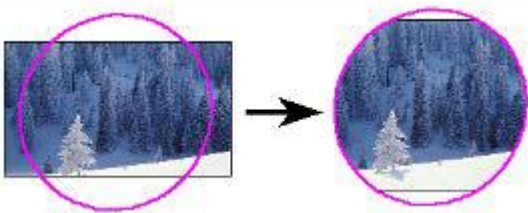
## Bild ausschneiden

Menü: Ändern, Ausschneiden, Rasterbild ausschneiden

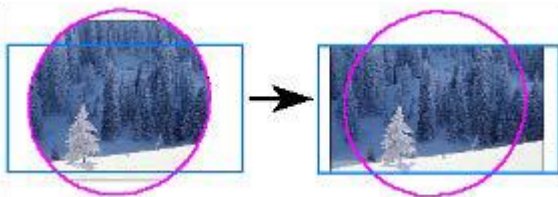


Ermöglicht die Verwendung eines Rahmens zum Ausschneiden von Rasterbildern. Der Rahmen muss entweder eine geschlossene Polylinie oder Ellipse oder ein geschlossener Kreis sein.

1. Wählen Sie das auszuschneidende Bild aus.
2. Wählen Sie den neuen Bildumriss aus. Das Bild wird mit diesem Umriss ausgeschnitten



Die ursprüngliche Bildgröße wird beibehalten, auch wenn das Bild nicht vollständig angezeigt wird. Daher können Sie es erneut mit einem größeren Rahmen ausschneiden.





## Bildmanager

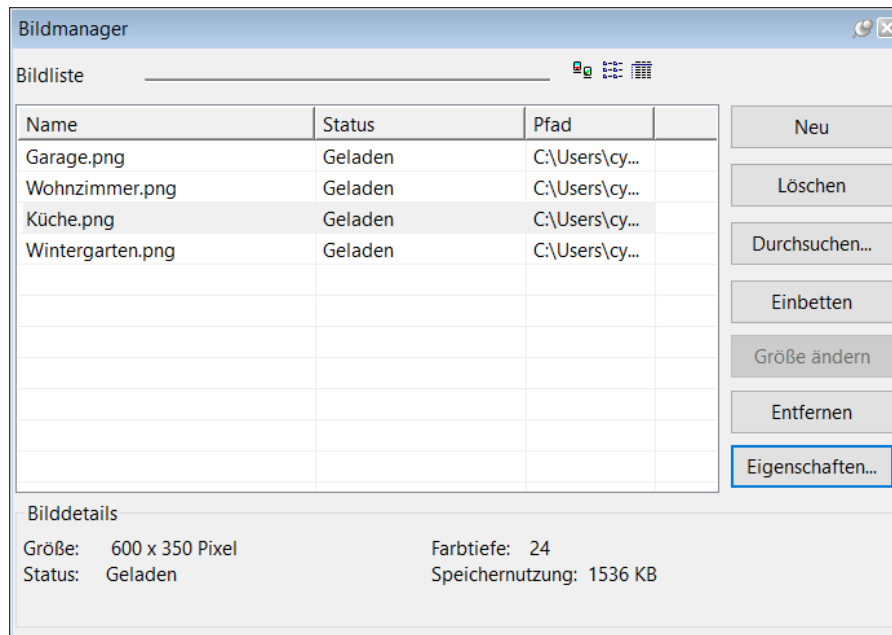
## Bildmanager

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, Bildmanager**



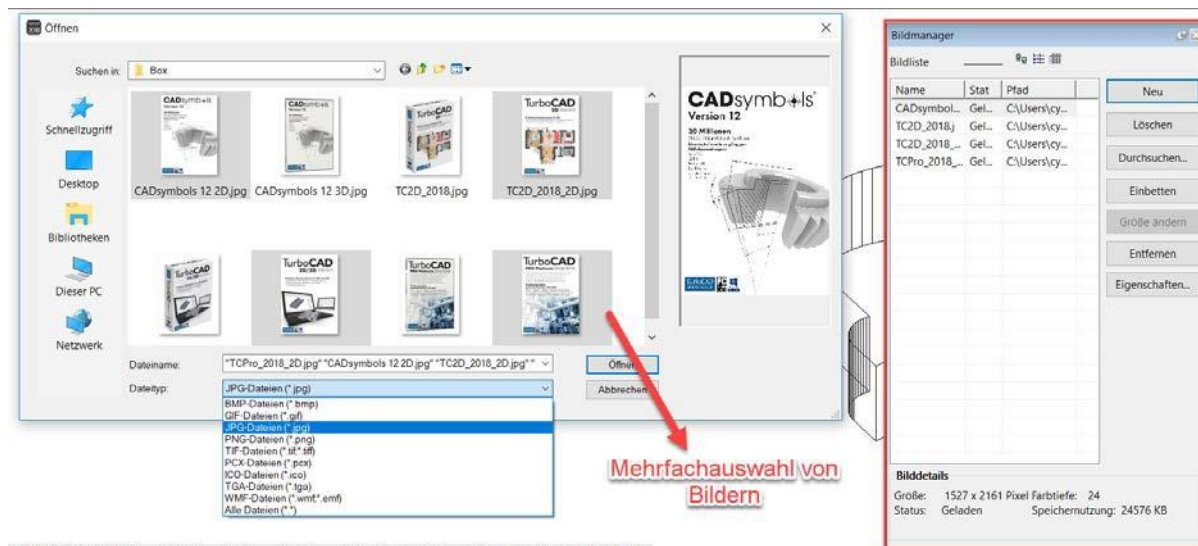
Ermöglicht das Bearbeiten aller Rasterbilder in der aktuellen Zeichnung. In diesem Fenster können Sie Dateien direkt aus der



Mit der Symbolleiste am oberen Fensterrand können Sie die Anzeige der Bildliste steuern (Miniaturbilder, Liste, Details).

**Bildliste:** Führt alle in die Zeichnung eingefügten Bilder auf. Die Liste kann nach Name, Status oder Pfad sortiert werden. Zum Bearbeiten eines Namens klicken Sie zweimal auf den entsprechenden Namen. Sie können dann den neuen Namen eingeben.

**Neu:** Fügt der Liste eine neue Bilddatei hinzu. Es ist ebenfalls möglich, mehrere Bilder gleichzeitig auszuwählen.



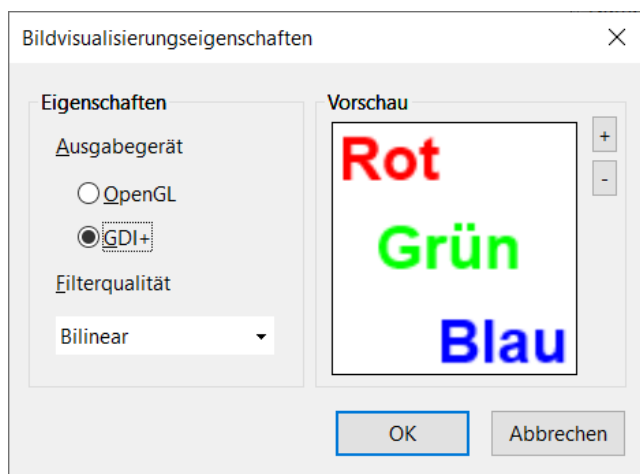
**Löschen:** Löscht eine Bilddatei aus der Liste.

**Einbetten:** Speichert die Bilddatei in der Zeichnung als eingebettetes Objekt und nicht als Verweis auf eine externe Datei.

**Entfernen:** Löscht die Bilddaten aus dem Arbeitsspeicher.

**Neu laden:** Lädt die Bilddaten erneut in den Arbeitsspeicher.

**Eigenschaften:** Öffnet das Fenster **Bildvisualisierungseigenschaften**, in dem Sie die Bildqualität für größere Bilder einstellen können.



- **OpenGL:** Begrenzt die Bildausgabe auf die maximale OpenGL-Strukturgröße (1024x1024 wird von den meisten Hardwaregeräten unterstützt) und passt die Bildgröße auf eine quadratische Ansicht an. So wird beispielsweise ein 400 x 300 großes Bild auf eine Größe von 512 x 512 angepasst, wodurch ein entsprechender Genauigkeitsverlust eintritt. Beim Vergrößern kann das Bild verschwommen erscheinen.
- **GDI+:** Unterstützt große Bilder ohne Größenanpassung mit hoher Genauigkeit. Nicht alle Hardwaregeräte können diese Einstellung effizient rendern, so dass diese Methode langsamer als OpenGL sein kann.
- **Filterqualität:** Steuert skalierte oder gedrehte Bilder.

**Nächster Punkt:** Die Einzelelemente (Pixel) mit den Koordinaten des nächsten gewünschten Pixelwerts werden verwendet, wodurch bei einer vergrößerten Ansicht eine Reihe von großen Quadraten sichtbar wird.

**Bilinear:** Dabei wird ein gewichteter Mittelwert eines 2×2 großen Bereichs von Einzelementen (Pixel) verwendet, die das gewünschte Pixel umgeben. Dies ist der am häufigsten verwendete Filteralgorithmus, der bei starken Vergrößerungen zu einer besseren Glätte bzw. Gleichmäßigkeit führt.

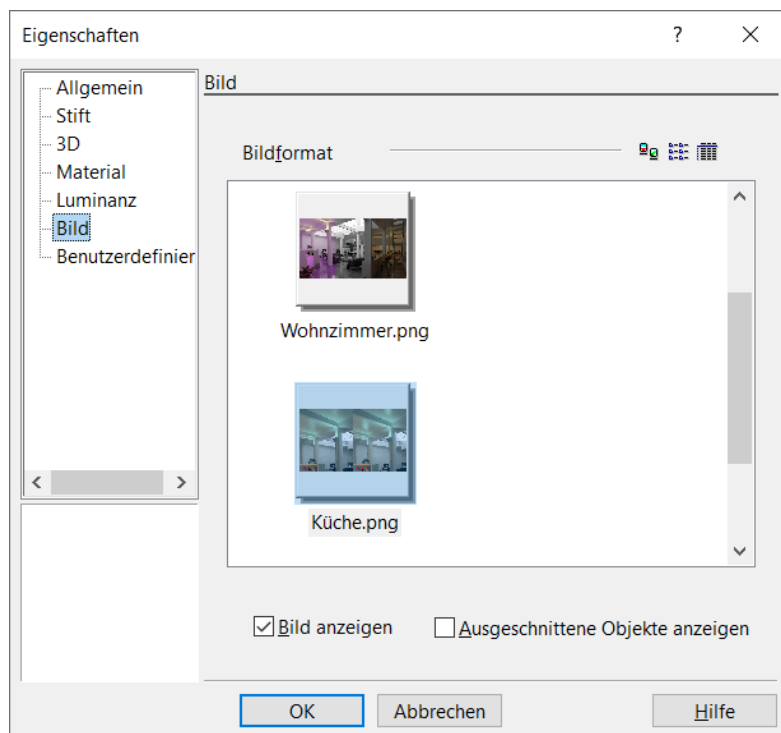
**Trilinear:** Eine genauere Erweiterung der Option **Bilinear**, die quasi nicht wahrnehmbar ist. Diese wird im OpenGL-Modus jedoch nicht unterstützt.

***Hinweis:** Diese Parameter sind nicht dateispezifisch, sondern wirken sich auf die Visualisierung aller Bilder in TurboCAD-Dateien aus.*

## Bildeigenschaften

# Bildeigenschaften

Sie können bestimmte Eigenschaften aller derzeit eingefügten Grafiken anzeigen, indem Sie ein Bild auswählen und im Dialogfeld **Eigenschaften** die Seite **Bild** öffnen (siehe [Objekteigenschaften](#)).



Mit der Symbolleiste am oberen Fensterrand können Sie die Anzeige der Bildliste steuern (Miniaturbilder, Liste, Details).

**Bild anzeigen:** Blendet die Bilder ein oder aus.

**Ausgeschnittene Objekte anzeigen:** Deaktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Kontur des Ausschnitts auszublenden und das Originalbild anzuzeigen. Wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist, wird ein ausgeschnittenes Bild eingeblendet.

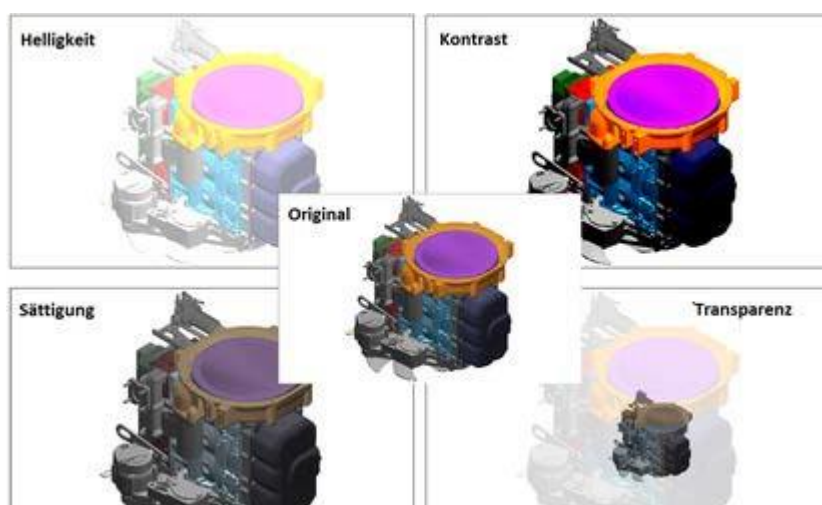
In der Palette [Auswahlinformationen](#) lassen sich weitere Einstellungen vornehmen.

- Helligkeit
- Kontrast
- Sättigung
- Transparenz

Bild	
Bildformat	TCPlatinum2015_3D
Bild anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Ausgeschnittene Objek...	<input type="checkbox"/>
Helligkeit	50
Kontrast	50
Sättigung	100
Transparenz	0
Pixel pro Zoll	212,09
Undurchsichtiger Hint...	<input checked="" type="checkbox"/>

Diese Eigenschaften können das Erscheinungsbild beeinflussen.

Beispiele:



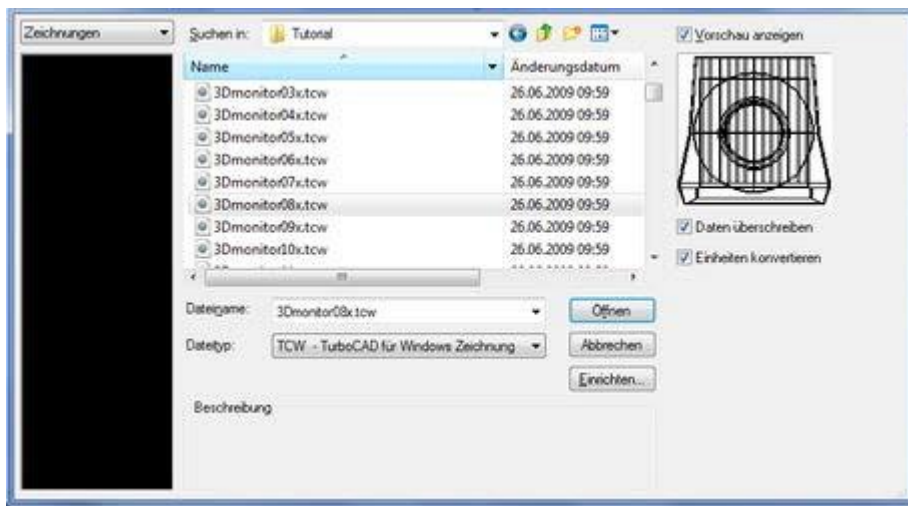
## Datei

# Datei

### Menü: Einfügen, Datei



Fügt eine TurboCAD-Datei (oder eine Datei in einem anderen CAD-Format) in die aktuelle Zeichnung ein.



Wählen Sie in der Dropdown-Liste **Dateityp** den Typ der zu importierenden Datei aus. Siehe [Dateien importieren und exportieren](#).

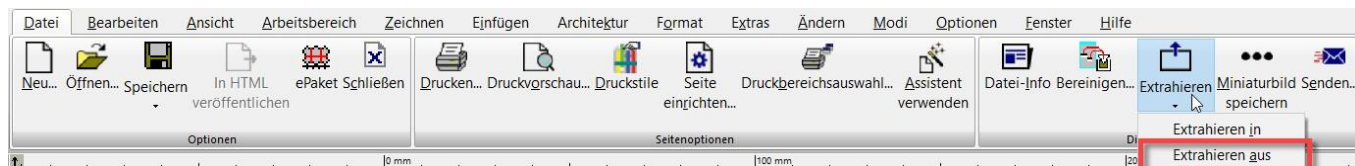
Der ganze Inhalt der Datei wird in die Zeichnung (neben eventuell vorhandenen Objekten) eingefügt. Wenn die eingefügte Datei [Mehrfachansicht-Blöcke](#) enthält, wird das Fenster **Blöcke hinzufügen** eingeblendet.

**Hinweis:** Der Inhalt der eingefügten Datei wird eingebettet, nicht verknüpft. Siehe [Eingebettete und verknüpfte OLE-Objekte](#).

## Teile einer Datei einfügen

# Teile einer Datei einfügen

Mit dem Befehl [Datei einfügen](#) werden alle Daten der ausgewählten CAD-Datei in die Zeichnung eingefügt. Wenn Sie nur ausgewählte Teile einer Datei (Layer, BKS, Blöcke usw.) einfügen möchten, verwenden Sie den Befehl **Datei, Extrahieren aus**.

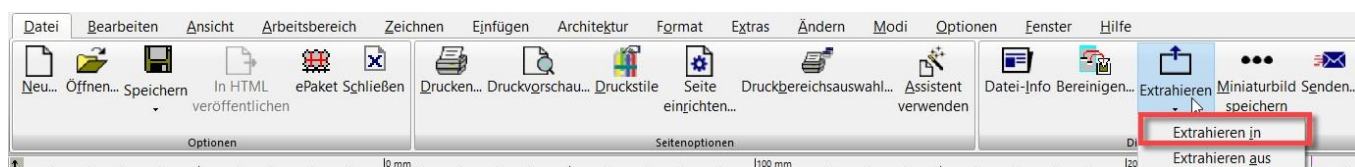


Auf der rechten Seite des Fensters **Öffnen** können Sie die Teile auswählen, die aus der ausgewählten Datei eingefügt werden sollen.



So können Sie zum Beispiel alle Objekte ("Grafiken") einfügen, die Eigenschaften oder den Linienstil jedoch ignorieren. Sie können auch die Layer der Datei ohne die darauf enthaltenen Objekte einfügen.

Mit dem Befehl **Datei, Extrahieren in** können Sie ausgewählte Teile Ihrer Zeichnung in einer TCW-Datei speichern. Dies ist besonders für das Erstellen von Dateivorlagen von Vorteil.



**Daten überschreiben:** Wenn Elemente mit demselben Namen in der Zieldatei gefunden werden, werden sie durch die Elemente in der Quelldatei ersetzt.

**Einheiten konvertieren:** Konvertiert die Einheiten der eingefügten Teile.

## OLE-Objekt

# OLE-Objekt

**Menü:** Einfügen, Objekt

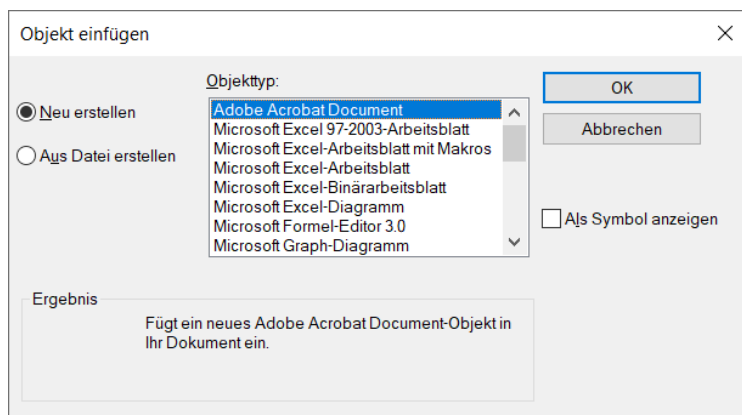
**Symbolleiste:** Einfügen / Objekt einfügen



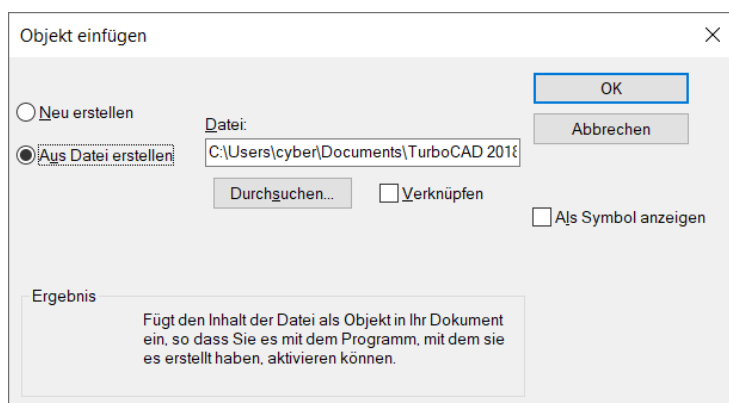
**Warnung:** OLE ist in seiner Funktionalität eingeschränkt und wird von Microsoft nicht mehr vollständig unterstützt. Aus diesem Grund werden OLE-Objekte nicht empfohlen. Die Ergebnisse können unterschiedlich ausfallen. Obwohl diese Funktion bereitgestellt wird, wird sie offiziell nicht unterstützt und in Zukunft nicht weiterentwickelt.

Ermöglicht das Einfügen von OLE-Objekten aus anderen Windows-Anwendungen. Sie können ein OLE-Objekt in TurboCAD mit den Funktionen und Befehlen der Windows-Anwendung bearbeiten, in der das Objekt erstellt wurde (der "Quellanwendung"). Sie können z. B. eine Microsoft Word-Anwendung in Ihre Zeichnung einfügen und den Text oder die Grafiken mit den Werkzeugen von Microsoft Word bearbeiten.

1. Wählen Sie **Einfügen, Objekt** oder öffnen Sie die Symbolleiste **Einfügen** und wählen Sie **Objekt einfügen**. Das Dialogfeld **Objekt einfügen** öffnet sich.



**Neu erstellen:** Fügt ein OLE-Objekt aus einer anderen Anwendung ein. Wählen Sie die Anwendung in der Liste aller Anwendungen aus, die in Ihrem System verfügbar sind. Das Objekt wird in der Zeichnung angezeigt. Es kann in der Quellanwendung bearbeitet werden.





**Aus Datei erstellen:** Fügt ein bereits in der Quellanwendung erstelltes Objekt aus einer anderen Anwendung ein. Geben Sie den Pfad und den Namen der Datei ein, oder klicken Sie auf **Durchsuchen**, um nach der Datei zu suchen. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Verknüpfen**, wenn das Objekt mit der Originaldatei verknüpft werden soll (siehe Eingebettete und verknüpfte OLE-Objekte Embedded and Linked OLE Objects).

**Als Symbol anzeigen:** Zeigt in der Zeichnung anstelle des Objekts ein Symbol an.

***Tipp:** Sie können die Datei auch aus Windows Explorer in die Zeichnung ziehen.*

## Eingefügte OLE-Objekte bearbeiten

# Eingefügte OLE-Objekte bearbeiten

Bearbeitet OLE-Objekte in ihrer Quellanwendung.

**Hinweis:** Je nach OLE-Quellanwendung können im Menü **Bearbeiten** andere Bezeichnungen anstelle von **Objekt** angezeigt werden. Wenn Sie beispielsweise ein Objekt aus Microsoft Word auswählen, wird im Menü der Name **Dokument-Objekt** angezeigt. Bei einer Bitmap wird die Menüoption **Verknüpftes Bildobjekt** eingeblendet. Unter diesem Menüpunkt finden Sie Optionen zum Bearbeiten, Öffnen oder Konvertieren des Bildes.

1. Wählen Sie ein OLE-Objekt in Ihrer Zeichnung aus. Dieses Objekt wird als Dokument, Bitmap oder Symbol dargestellt, je nachdem, welche Option beim Einfügen des OLE- Objekts aktiviert wurde.
2. Doppelklicken Sie auf das Objekt, um es für die Bearbeitung zu öffnen.

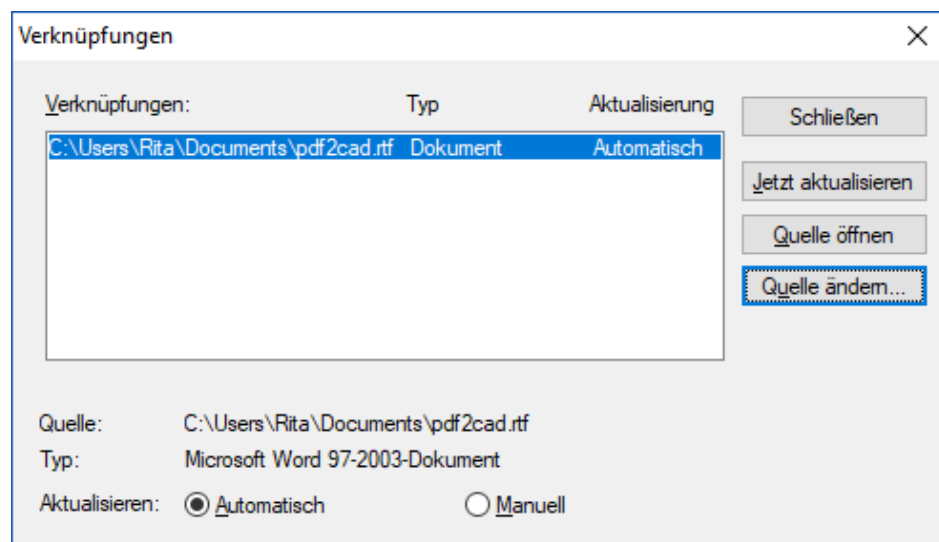
## OLE-Objektverknüpfung bearbeiten

# OLE-Objektverknüpfung bearbeiten

### Menü: Bearbeiten, Verknüpfungen



Die Aktualisierung kann für jedes Objekt je nach der von Ihnen vorgenommenen Einstellung automatisch oder manuell durchgeführt werden.





**Verknüpfungen:** Enthält alle Verknüpfungen in der aktiven Zeichnung. Sie können mehrere Verknüpfungen markieren, indem Sie die *<Umschalt>*- oder *<Strg>*-Taste drücken.

**Aktualisieren:** Legt fest, ob die ausgewählten Verknüpfungen automatisch oder manuell aktualisiert werden.

**Jetzt aktualisieren:** Aktualisiert die aktuelle Verknüpfung. Auf diese Weise aktualisieren Sie Verknüpfungen, für die eine manuelle Aktualisierung eingestellt ist.

**Quelle öffnen:** Öffnet die Datei in ihrer Quellanwendung. Dadurch können verknüpfte Objekte mit der Quelldatei verglichen werden.

**Quelle ändern:** Ermöglicht das Auswählen einer neuen Quelle für das Objekt. Sobald das Objekt mit der neuen Datei verknüpft ist, wird der Inhalt an diese Datei angepasst.

**Verknüpfung aufheben:** Hebt die Verknüpfung zwischen dem Objekt und der Quelldatei auf (das Objekt wird eingebettet). Es handelt sich dann immer noch um ein OLE-Objekt. Änderungen des Objekts wirken sich jedoch nicht mehr auf die Quelldatei und umgekehrt aus. Durch Aufheben der Verknüpfung ändert sich auch die Größe der Zeichnung (in Byte), da nun eine Kopie des Objekts in der Zeichnung gespeichert wird. Bei verknüpften Objekten ist demgegenüber nur ein Verweis auf das Objekt vorhanden.

## Eingebettete und verknüpfte OLE-Objekte

# Eingebettete und verknüpfte OLE-Objekte

Eingefügte OLE-Objekte können entweder verknüpft oder eingebettet werden.

- **Eingebettete** Objekte werden zum integralen Bestandteil Ihrer Datei und belegen mehr Speicherplatz in der Datei als verknüpfte Objekte. Eingebettete Objekte werden beim Übertragen mit der Datei verschoben. Wenn Sie die Quelldatei des OLE-Objekts ändern, wirken sich diese Änderungen **nicht** auf das eingebettete Objekt aus.
- **Verknüpfte** Objekte sind Verweise auf die Datei, auf der sie basieren, und sie behalten ihre Verbindung zu dieser Datei. Wenn Sie die Quelldatei des OLE-Objekts ändern, wirken sich diese Änderungen **auch** auf das verknüpfte Objekt aus. Wenn Sie beabsichtigen, mehrere Kopien eines OLE-Objekts zu verwenden, können Sie mit Verknüpfungen die Dateigröße reduzieren.

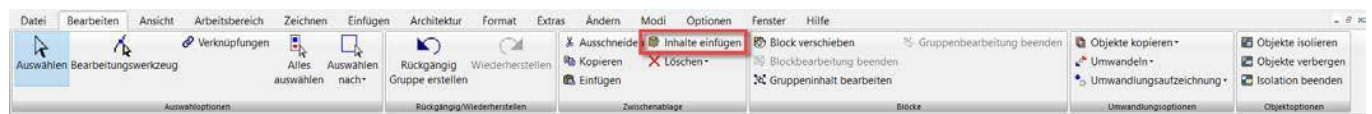
Auf verknüpfte Objekte wird anhand des Pfades verwiesen. Wenn Sie die TurboCAD-Datei verschieben, müssen Sie auch alle verknüpften Objekte verschieben. Wenn Sie die Quelldatei eines verknüpften Objekts in einen anderen Ordner verschieben, kann die Datei in Windows nicht gefunden werden. Sie müssen daher die Verknüpfung bearbeiten (**Bearbeiten, Verknüpfungen**).

**Warnung:** Wenn Sie in Norton AntiVirus die Option **Skriptblockierung** aktiviert haben, kann dies zu Problemen mit OLE-Objekten führen. Microsoft Word-Dokumente werden zum Beispiel als Grafik eingefügt und nicht als Word-Dokument.

## Inhalte einfügen

# Inhalte einfügen

### Menü: Bearbeiten, Inhalte einfügen



Hier können Sie festlegen, wie ein Objekt in Ihre Zeichnung eingefügt werden soll, das zuvor ausgeschnitten (**<Strg+X>**) oder in die Zwischenablage kopiert (**<Strg+C>**) wurde. Es kann sich dabei um Objekte aus TurboCAD oder aus anderen Anwendungen handeln.

Die im Fenster **Inhalte einfügen** verfügbaren Optionen richten sich nach dem Typ und der Quellanwendung des Objekts in der Zwischenablage. Wenn in der Zwischenablage zum Beispiel ein Microsoft Word-Dokument abgelegt wurde, können Sie es wie folgt einfügen:

- **Microsoft Office Word-Dokument:** Fügt das Dokument als OLE-Objekt ein, das in TurboCAD mit Microsoft Word bearbeitet werden kann.
- **Bild (Metadatei):** Fügt das Dokument als Bild ein.
- **Text:** Fügt das Dokument als TurboCAD-Textobjekt ein.

Wenn Sie ein Objekt als OLE-Objekt einfügen, wählen Sie **Verknüpfen**, um das Objekt mit der Quelldatei zu verknüpfen oder **Einfügen**, um das Objekt einzubetten (die Verknüpfung mit der Quelldatei wird aufgehoben). Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Als Symbol**, um das OLE-Objekt als Symbol einzufügen. Anschließend können Sie auf **Symbol ändern** klicken, um ein anderes Symbol auszuwählen.

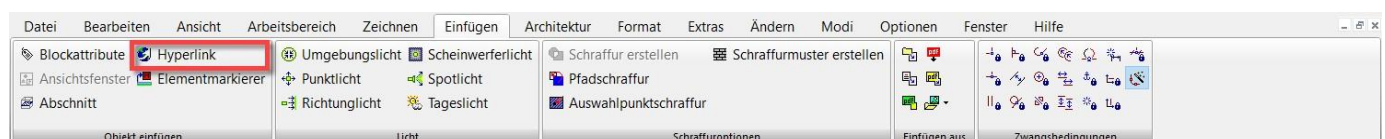
**Hinweis:** Es gibt nur zwei Arten von Daten, die in TurboCAD als editierbare TurboCAD-Zeichnungsobjekte eingefügt werden können: Text (eingefügt als TurboCAD-Textobjekt) und TurboCAD-Zeichnungsobjekte, die aus TurboCAD in die Zwischenablage kopiert wurden. Alle anderen Objekte in der Zwischenablage werden entweder als OLE-Objekt oder Grafik (Bitmap oder Metafile) eingefügt.

## Hyperlink

# Hyperlink

### Menü: Einfügen, Hyperlink

Tastenkombination: **<Strg+H>**

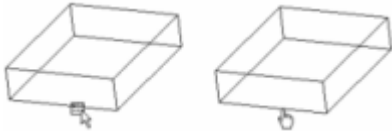


Ein Hyperlink ist einem Objekt in der Zeichnung angefügt und ermöglicht, eine bestimmte Datei (zum Beispiel eine Zeichnung oder ein Textdokument) auf der Festplatte oder im Unternehmensnetzwerk direkt aufzurufen oder eine URL zu öffnen. Ein weiteres Beispiel für die Verwendung von Hyperlinks ist die Anzeige von Bildern bestimmter Elemente, wie z. B. eine Klammer oder ein Verschluss.

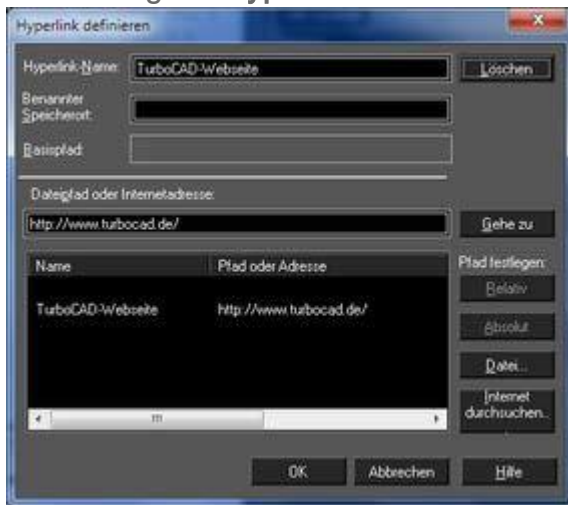
Mit Hyperlinks können auch Grafiken bestimmter Elemente (zum Beispiel eine Klammer oder ein Halter) angezeigt werden. Sie können einen Hyperlink zu einer JPEG- oder GIF-Datei erstellen, die dann im Browser angezeigt wird, wenn Sie mit dem Werkzeug **Gehe zu URL** darauf klicken. Sie können als Beschreibung des angeklickten Objekts auch Text- oder Arbeitsblattdateien anzeigen.

**Hinweis:** Hyperlinks können außerdem im Fenster [3D-Eigenschaften](#) auf der Seite **Allgemein** zugewiesen und bearbeitet werden.

1. Zeigen Sie mit dem Mauszeiger auf das gewünschte Objekt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Bildschirms an. (Wenn für das Objekt bereits ein Hyperlink definiert wurde, nimmt der Mauszeiger die Form einer Hand an.)



2. Das Dialogfeld **Hyperlink definieren** wird eingeblendet.



Geben Sie die folgenden Parameter für Ihren Hyperlink an:

**Hyperlink-Name:** Ordnet dem Hyperlink einen Namen (Alias) zu.

**Benannter Speicherort:** Öffnet die Datei, auf die der Hyperlink verweist, an einem bestimmten Speicherort, beispielsweise in einer benannten Ansicht. Wenn Sie für den Hyperlink eine benannte Ansicht verwenden, wird diese Ansicht beim Öffnen des Hyperlinks angezeigt.

**Basispfad:** Zeigt den Basisstandardpfad für alle Hyperlinks mit relativer Pfadangabe in der aktuellen Zeichnung an.

**Dateipfad oder Web-Adresse:** Speicherort einer Datei auf der Festplatte oder im Unternehmensnetzwerk oder ein URL. Sie können sowohl nach Dateien als auch nach Webseiten suchen.

**Gehe zu:** Ruft das Ziel auf, auf das der Hyperlink verweist. Wenn das Ziel eine TurboCAD-Datei ist, wird diese Datei in einem neuen Fenster geöffnet. Eine DOC-Datei wird in Microsoft Word, eine URL im Internetbrowser geöffnet.

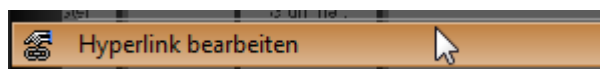
**Hinweis:** Die Internetpalette wird automatisch geöffnet, wenn im Fenster **Anpassen (Extras, Arbeitsbereich, Anpassen)** auf der Seite **Paletten** die Option **Paletten automatisch aktivieren** aktiviert ist.

**Pfad festlegen:** **Relativ** und **Absolut** stehen zur Auswahl, wenn ein Dateipfad oder eine Web-Adresse angegeben wird. Ein relativer Pfad ist relativ zu dem Pfad der aktiven Zeichnung.

**Name und Pfad oder Adresse:** Zeigt eine Liste der in der aktuellen Zeichnung verwendeten Hyperlinks an. Um einen dieser Hyperlinks für das ausgewählte Objekt zu verwenden, doppelklicken Sie in das Feld **Name** des Hyperlinks.

## Kontextmenüoptionen

**Hyperlink bearbeiten:** Verwenden Sie diese Option bei einem Objekt, für das bereits ein Hyperlink definiert wurde. Dadurch wird das Fenster **Hyperlink definieren** geöffnet, in dem Sie die Parameter des Hyperlinks ändern können.



**Gehe zu URL:** Wechselt zu der URL-Adresse.

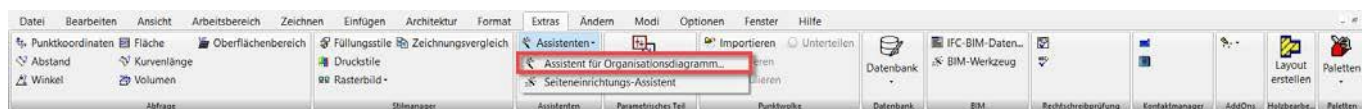


# Organisationsdiagramm

## Organisationsdiagramm

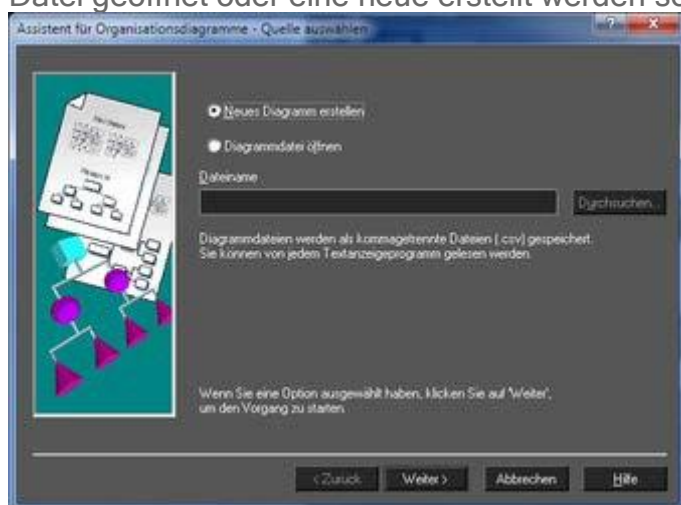
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Extras, Assistenten, Assistent für Organisationsdiagramm

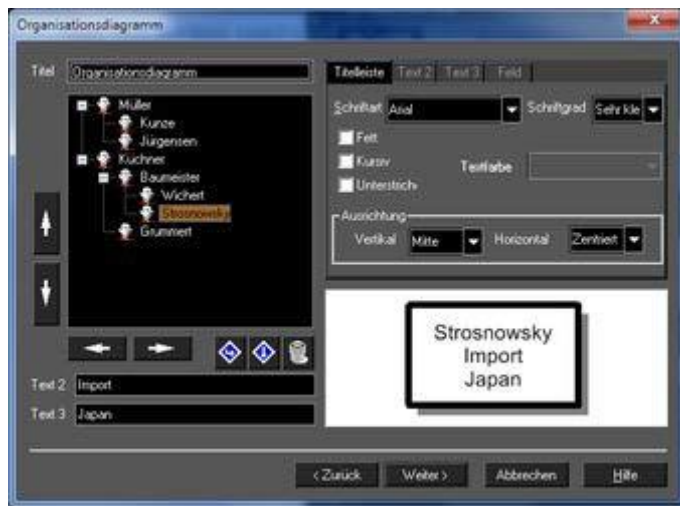


Der Assistent für Organisationsdiagramme ist ein separates TurboCAD-Modul, mit dem Sie Organisationsdiagramme einfach durch Eingabe von Text in einen Umriss erstellen können. Das Diagramm wird als CSV-Datei (durch Komma getrennte Werte) erstellt, die als Arbeitsblatt gelesen werden kann.

1. Wählen Sie auf der ersten Seite des Assistenten, ob eine vorhandene CSV-Datei geöffnet oder eine neue erstellt werden soll.



2. Auf der zweiten Seite des Assistenten können Sie Diagrammdateien eingeben oder bearbeiten. Der Titel und jedes Element im Diagramm können aus bis zu drei Textzeilen bestehen (Felder und Registerkarten **Text 2** und **Text 3**). Sie können außerdem für jedes Diagrammelement die Textausrichtung, Feldform usw. festlegen.



**Tipp:** Standardmäßig wird das Format der Elemente durch das Format des Titels bestimmt. Sie können dieses Format jedoch ändern. Wenn Sie für das ganze Diagramm ein bestimmtes Format festlegen möchten, ändern Sie die Einstellungen, solange das Feld Titel noch aktiviert ist. Auf die gleiche Art und Weise wird für das Format eines untergeordneten Elements das Format des übergeordneten Elements übernommen.

3. Verwenden Sie diese Symbole, um ein neues Element auf gleicher Ebene oder direkt unterhalb des ausgewählten Elements einzufügen (**Geschwister hinzufügen** bzw. **Kind hinzufügen**). Mit dem Papierkorb-Symbol wird ein ausgewähltes Element gelöscht.



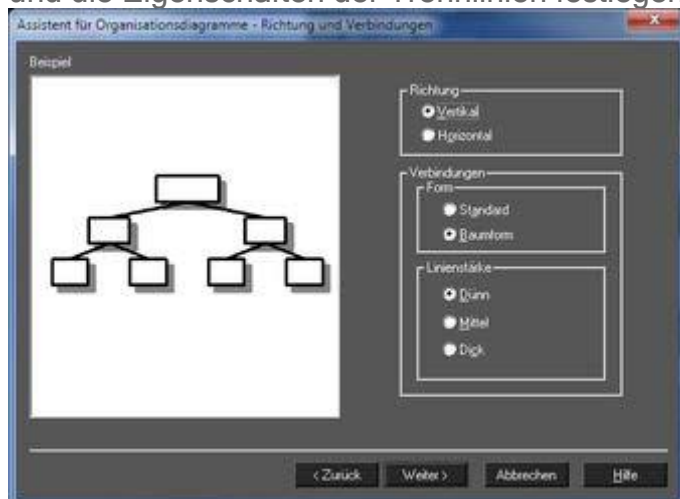
4. Verwenden Sie diese Pfeile, um die hierarchische Anordnung vorhandener Elemente zu ändern. Sie können ein Element auch über ein anderes Element ziehen, um eine Eltern-Kind-Beziehung zu erstellen.



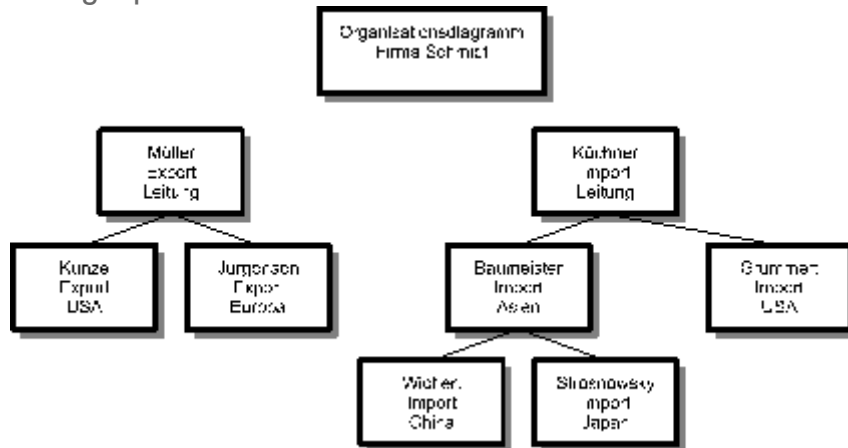
5. Verwenden Sie diese Pfeile, um die Reihenfolge der Elemente zu ändern.



6. Auf der letzten Seite des Assistenten können Sie die Ausrichtung des Diagramms und die Eigenschaften der Trennlinien festlegen.



7. Wählen Sie abschließend, ob das Diagramm in die Zeichnung eingefügt oder gespeichert werden soll.



**Warnung:** Wenn Sie das Diagramm nicht speichern, können Sie es später mit dem Assistenten nicht bearbeiten.

Bei dem eingefügten Diagramm handelt es sich nicht um ein einzelnes Objekt. Es besteht vielmehr aus standardmäßigen TurboCAD-Zeichnungsobjekten. Jedes Element bildet eine Gruppe, die in ihre Bestandteile explodiert werden kann. Mit den geometrischen Bearbeitungswerkzeugen können Sie das Diagramm bearbeiten und neu gestalten.



# Auswählen und Umwandeln von Objekten

## Auswählen und Umwandeln von Objekten

In diesem Abschnitt wird das Auswählen, Verschieben, Kopieren, Drehen, Skalieren und Löschen von Objekten beschrieben:

- [Objektauswahl](#)
- [Auswahlinformationen](#)
- [Auswahlbearbeitungsmodus](#)
- [Objekte kopieren](#)
- [Objekte umwandeln](#)
- [Objekte löschen](#)
- [Objekte isolieren und verbergen](#)

## Objektauswahl

## Objektauswahl

**Menü: Bearbeiten, Auswählen**



**Tipp:** Der Auswahlmodus kann in den meisten Fällen auch durch Drücken der <Leertaste> aktiviert werden (wenn ein anderes Werkzeug aktiv ist).

- Zum Auswählen eines einzelnen Objekts klicken Sie auf das Objekt.
- Um mehrere Objekte auszuwählen, halten Sie die <Umschalt>-Taste beim Auswählen gedrückt.
- Um ein Objekt aus einer Auswahl zu entfernen, klicken Sie mit gedrückter <Umschalt>-Taste erneut auf das Objekt.
- Um alle Objekte auszuwählen, wählen Sie **Bearbeiten, Alles auswählen**. Sie können auch <Strg+A> drücken.



- Wenn eine Gruppe von Objekten ausgewählt ist, drücken Sie die <Strg>-Taste, um eines der Objekte in der Gruppe auszuwählen. Sie können nur dieses Objekt bearbeiten. Wenn Sie diese Bearbeitung beendet haben, klicken Sie auf eine Stelle außerhalb der Gruppe. Die vorher ausgewählte Gruppe wird noch einmal ausgewählt.

Vier Tastenkombinationen stehen ebenfalls zum Auswählen zur Verfügung:

- Mit <F6> wählen Sie das zuerst erstellte Objekt aus. Drücken Sie <F6> wiederholt, um nachfolgende Objekte in der Reihenfolge ihrer Erstellung auszuwählen.
- Mit <F7> wählen Sie das zuletzt erstellte Objekt aus. Drücken Sie <F7> wiederholt, um nachfolgende Objekte in umgekehrter Reihenfolge der Erstellung auszuwählen.

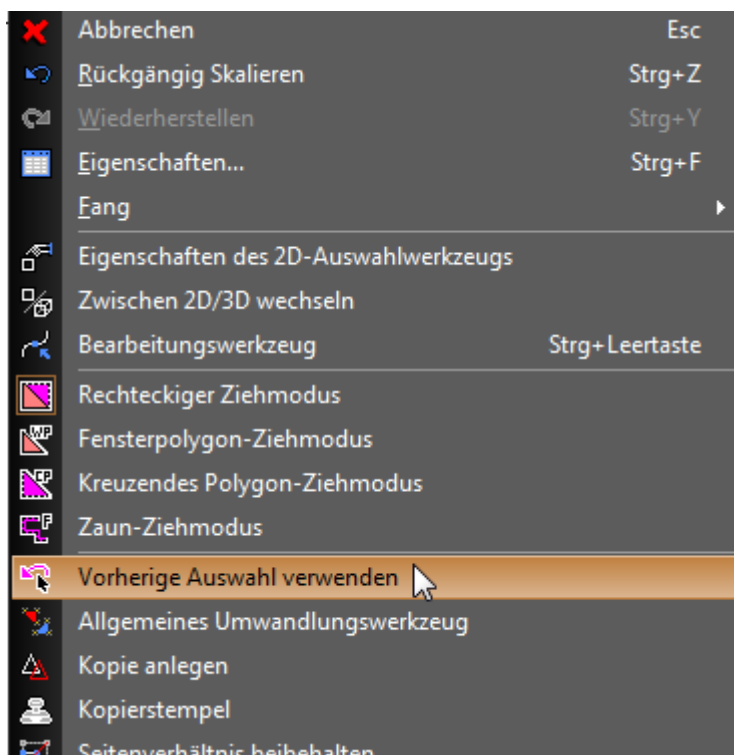
- Mit **<Umschalt+F6>** werden mehrere Objekte ausgewählt. Beginnend mit einem Objekt werden die nachfolgend erstellten Objekte der Auswahlgruppe hinzugefügt.
- Mit **<Umschalt+F7>** werden mehrere Objekte ausgewählt. Beginnend mit einem Objekt werden die zuvor erstellten Objekte der Auswahlgruppe hinzugefügt.

Einige Eigenschaften ausgewählter Objekte oder Objektgruppen können in der Palette [Auswahlinformationen](#) angezeigt und aufgerufen werden.

**Tipp:** Im Design-Director können Sie alle auf einem bestimmten Layer oder einer bestimmten Arbeitsebene liegenden Objekte auswählen, Beleuchtungen auswählen und so weiter. Weitere Informationen finden Sie unter [Design-Director-Palette](#).

## Kontextmenüoption

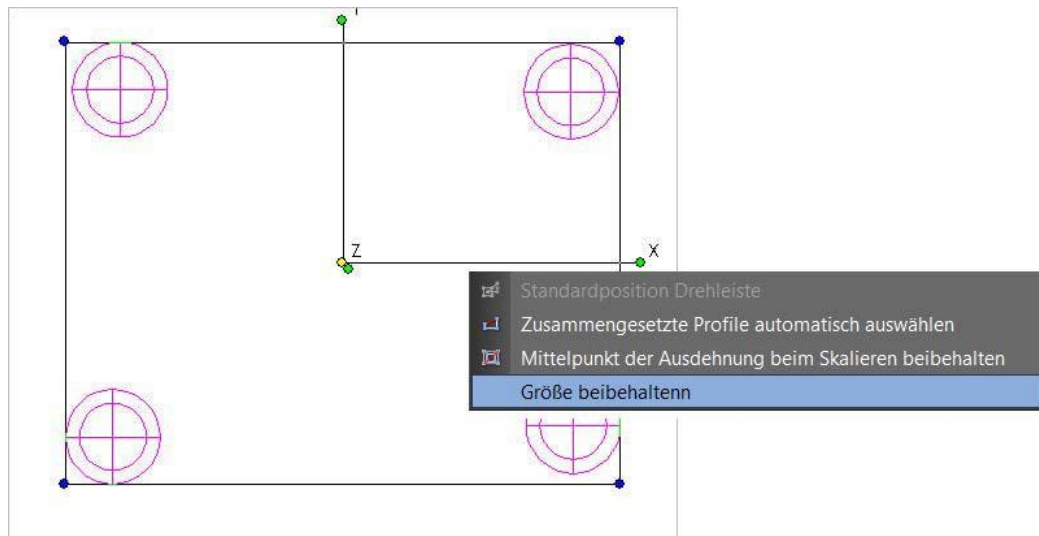
**Vorherige Auswahl verwenden:** Diese Kontextmenüoption erlaubt Ihnen, die zuletzt geänderte Auswahl erneut zu verwenden.



*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Größe beibehalten:** Diese Option ist dazu gedacht, die Abstände zwischen den ausgewählten Objekten zu skalieren, ohne die Objekte selbst zu skalieren, d.h. ihre Größe zu verändern.





## 2D- und 3D-Auswahlwerkzeug

# 2D- und 3D-Auswahlwerkzeug

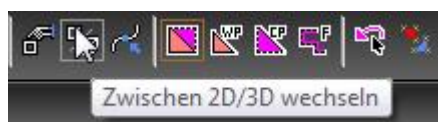
Die Anzeige von Objekten nach der Auswahl und die Optionen zum Bearbeiten der Objekte hängen davon ab, ob sie als 2D- oder 3D-Objekte ausgewählt werden. Dies wird durch das **2D-Auswahlwerkzeug** oder **3D-Auswahlwerkzeug** gesteuert.

Einstellungen für die Verwendung des **2D-Auswahlwerkzeugs** können im Fenster **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs** vorgenommen werden. Sie öffnen dieses Fenster, indem Sie im Auswahlmodus mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle klicken und **Eigenschaften des 2D-Auswahlwerkzeugs** aus dem Kontextmenü wählen. (Wenn das 3D-Auswahlwerkzeug aktiviert ist, lautet die Option im Kontextmenü **Eigenschaften des 3D-Auswahlwerkzeugs**.)

Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken, um das Fenster **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs** zu öffnen.



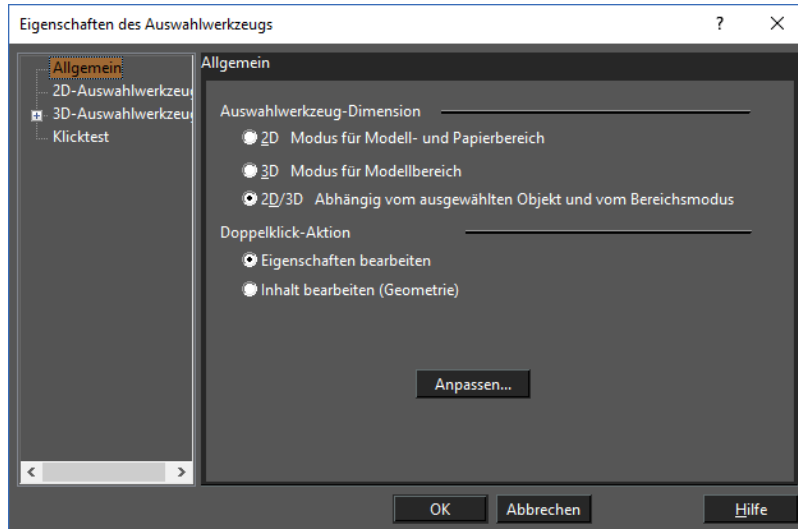
Während der Arbeit können Sie ganz einfach zwischen den Modi **2D-Auswahlwerkzeug** und **3D-Auswahlwerkzeug** wechseln, ohne das Fenster **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs** zu öffnen. Klicken Sie einfach in der Kontrollleiste auf das Symbol **Zwischen 2D/3D wechseln**.



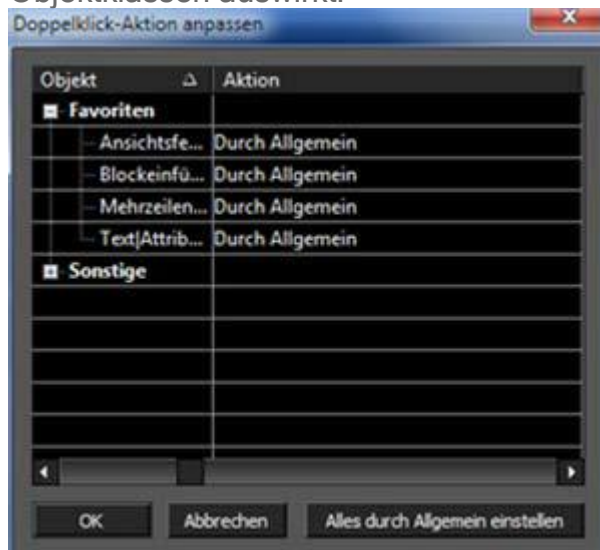
## Allgemein

# Allgemein

Steuert die Art der Auswahl von 2D- und 3D-Objekten. Außerdem wird gesteuert, welche Umwandlungsfelder in der Kontrollleiste angezeigt werden.



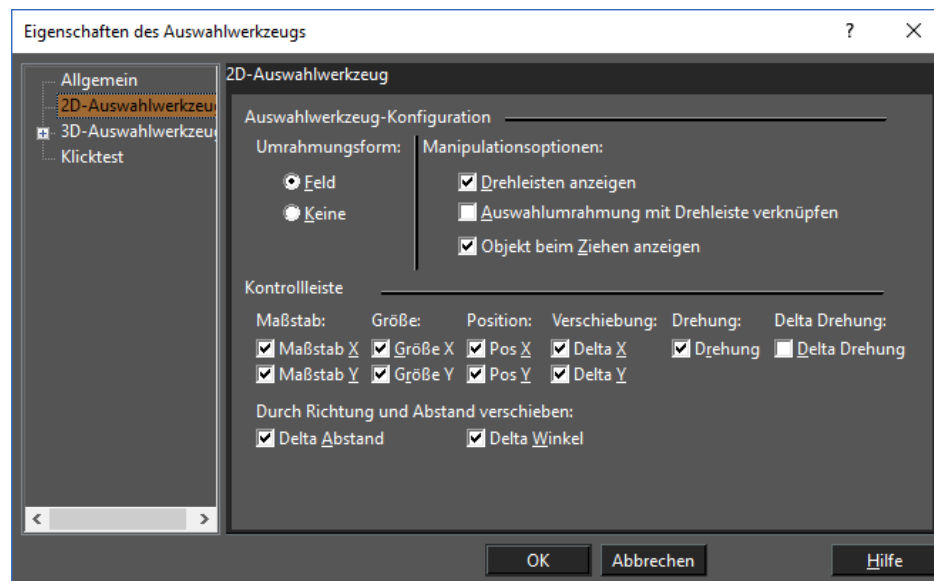
- **2D-Modus für Modell- und Papierbereich:** Behandelt alle Objekte, als wären sie zweidimensional, und verwendet ausschließlich das 2D-Auswahlfenster. Die Kontrollleiste enthält nur Umwandlungsfelder für X und Y.
- **3D-Modus für Modellbereich:** Behandelt alle Objekte, als wären sie dreidimensional, und verwendet ausschließlich den 3D-Auswahlquader. Die Kontrollleiste enthält Umwandlungsfelder für X, Y und Z.
- **2D/3D Abhängig vom ausgewählten Objekt und vom Bereichsmodus:** Behandelt die Objekte unterschiedlich. 2D-Objekte werden als 2D-Objekte behandelt, 3D-Objekte als 3D-Objekte.
- **Eigenschaften bearbeiten:** Wenn diese Option aktiviert ist, öffnet ein Doppelklick auf ein beliebiges Objekt dessen Eigenschaften-Dialogfeld.
- **Inhalt bearbeiten (Geometrie):** Wenn diese Option aktiviert ist, öffnet ein Doppelklick auf ein beliebiges Objekt die Bearbeitungswerkzeuge für dieses Objekt. Für die meisten Objekte entspricht dies der Aktivierung des Bearbeitungswerkzeugs. Ein Doppelklick auf Text erlaubt das Bearbeiten des Textinhalts.
- **Anpassen:** Erlaubt Ihnen, zu definieren, wie ein Doppelklick sich für einzelne Objektklassen auswirkt.



## 2D-Auswahlwerkzeug

# 2D-Auswahlwerkzeug

Optionen für die Auswahl in 2D und Felder in der Kontrollleiste.

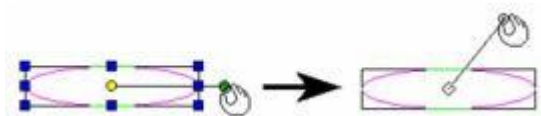


**Umrahmungsform:** Wählen Sie **Keine** aus, um die Auswahlumrahmung (das Begrenzungsrechteck) auszublenden. Folgende Optionen sind verfügbar:

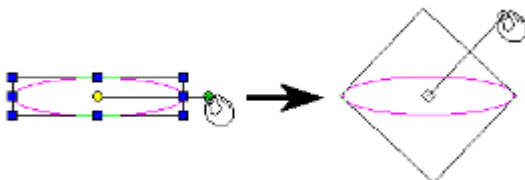
- Feld
- Keine

### Manipulationsoptionen:

- **Drehleisten anzeigen:** Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, wird die Drehleiste nicht angezeigt und kann nicht aufgerufen werden.
- **Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, ändert sich die Form der Auswahlumrahmung entsprechend, wenn Sie die **<Strg>**-Taste drücken und den Drehpunkt verschieben.



"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist nicht aktiviert



"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist aktiviert

- **Objekt beim Ziehen anzeigen:** Zeigt die ausgewählten Objekte während der Umwandlung dynamisch an. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, ist nur die Auswahlumrahmung sichtbar.

**Kontrollleiste:** Steuert die 2D-Umwandlungsfelder, die in der [Kontrollleiste](#) angezeigt werden.

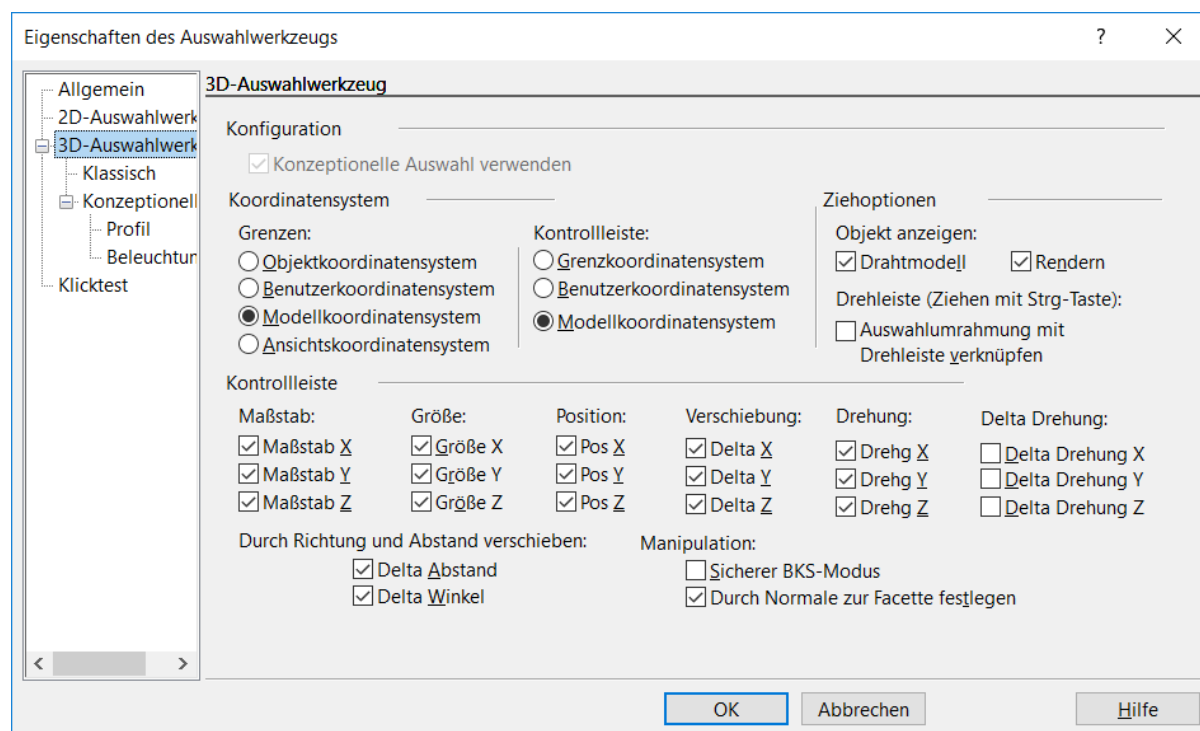
**Hinweis:** Mit dem 2D-Auswahlwerkzeug wird immer das BKS (Arbeitsebene) zur Auswahl

*verschoben.*

## 3D-Auswahlwerkzeug

# 3D-Auswahlwerkzeug

Optionen für die Auswahl in 3D und zusätzliche Optionen für Auswahlrahmen und Felder der Kontrollleiste. Viele dieser Parameter sind mit den Parametern auf der Seite [2D-Auswahlwerkzeug](#) identisch.



## Konfiguration

**Konzeptionelle Auswahl verwenden:** Aktiviert die konzeptionelle Auswahl (3D). Ist diese Option deaktiviert, wird die klassische Auswahl verwendet.

## Koordinatensystem

### Grenzen

Legt das Koordinatensystem (Arbeitsebene) fest, das von der Auswahlumrahmung verwendet wird. Da diese Einstellungen von anderen Einstellungen beeinflusst werden, kann das Systemverhalten komplexe Formen annehmen. Beschäftigen Sie sich sorgfältig mit den Parametern, um dieses leistungsfähige Werkzeug zu verstehen.

**Objektkoordinatensystem:** Das Koordinatensystem der Auswahlumrahmung entspricht dem Koordinatensystem der ausgewählten Objekte.

**Benutzerkoordinatensystem:** Das Koordinatensystem der Auswahlumrahmung entspricht dem Koordinatensystem der aktuellen Arbeitsebene.

**Modellkoordinatensystem:** Das Koordinatensystem der Auswahlumrahmung entspricht dem Modellkoordinatensystem.

**Ansichtskoordinatensystem:** Das Koordinatensystem der Auswahlumrahmung entspricht dem Koordinatensystem der Ebene der aktuellen Ansicht.

## Kontrollleiste

Legt das Koordinatensystem (Arbeitsebene) fest, das von der [Kontrollleiste](#) verwendet wird. Da diese Einstellungen durch andere Einstellungen beeinflusst werden, kann das Systemverhalten komplexe Formen annehmen.

**Objektkoordinatensystem:** Das Koordinatensystem der Kontrollleiste entspricht dem Koordinatensystem der ausgewählten Objekte.

**Benutzerkoordinatensystem:** Das Koordinatensystem der Kontrollleiste entspricht dem Koordinatensystem der aktuellen Arbeitsebene.

**Modellkoordinatensystem:** Das Koordinatensystem der Kontrollleiste entspricht dem Modellkoordinatensystem.

## Ziehoptionen

**Objekt anzeigen:** Zeigt die ausgewählten Objekte während der Umwandlung dynamisch an. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, ist nur die Auswahlumrahmung sichtbar. Es sind zwei Optionen verfügbar, die Ihnen erlauben, die Objektanzeige für Draht- oder Rendermodelle (oder für beides) zu aktivieren.

**Drehleiste (Ziehen mit Strg-Taste):** Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, wird die Drehleiste nicht angezeigt und kann nicht aufgerufen werden.

**Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, ändert sich die Form der Auswahlumrahmung entsprechend, wenn Sie die *<Strg>*-Taste drücken und den Drehpunkt verschieben.

## Kontrollleiste

Legt die Felder fest, die in der [Kontrollleiste](#) angezeigt werden.

**Maßstab und Größe:** X-, Y- und Z-Felder.

**Position:** Aktuelle Position.

**Verschiebung:** Geänderte Position.

**Drehung:** Drehung von der Position relativ zum Grenzkoordinatensystem.

**Delta Drehung:** Drehung von der aktuellen Position.

## Durch Richtung und Abstand verschieben

Delta Abstand und Delta Winkel funktionieren in Verbindung miteinander.

**Delta Abstand:** Der Abstand, um den Objekte entlang dem angegebenen Delta Winkel verschoben werden.

**Delta Winkel:** Der Winkel, um den Objekte entlang dem angegebenen Delta Abstand verschoben werden.

Es gibt nur vier mögliche Szenarien, bei denen der Anwender Werte in einem oder beiden dieser Felder verändert und anschließend die *<Eingabe>*-Taste drückt. Dies ähnelt im Großen und Ganzen dem Zeichnen eines Liniensegments durch Angabe von Länge und Winkel.

Wie bei den anderen Delta-Feldern kehren die Werte der Felder nach Eingabe der Änderungen und Drücken der *<Eingabe>*-Taste auf einen Wert von 0 (Null) zurück.

### Folgende Verwendungsmöglichkeiten sind möglich:

#1

<i>Feld Delta Winkel</i>	<b>Verändert</b>	<i>Feld Delta Abstand</i>
<b>Verändert</b>		



Alle ausgewählten Objekte werden um den angegebenen Abstand und Winkel verschoben. Beispiel: Delta Abstand (16 mm) um 36,8 Grad. Das/die ausgewählten Objekte verschieben sich um 16 mm und 36,8 Grad.

#2

<i>Feld Delta Winkel</i>	<b>Unverändert</b>	<i>Feld Delta Abstand</i>
<b>Verändert</b>		



Alle ausgewählten Objekte werden um den angegebenen Abstand und um 0 Grad verschoben. Beispiel: Delta Abstand (16 mm) um 0 Grad. Das/die ausgewählten Objekte verschieben sich um 16 mm und 0 Grad.

#3

<i>Feld Delta Winkel</i>	<b>Verändert</b>	<i>Feld Delta Abstand</i>
<b>Unverändert</b>		



Nichts passiert. Wenn der Abstand 0 ist, verschiebt sich das Objekt um Null Einheiten.

#4

<i>Feld Delta Winkel</i>	<b>Unverändert</b>	<i>Feld Delta Abstand</i>
<b>Unverändert</b>		



Nichts passiert. Wenn der Abstand 0 ist bei einem Winkel von 0, verschiebt sich das Objekt um Null Einheiten.

## Manipulation

Optionen zum Bearbeiten der Anzeige.

**Sicherer BKS-Modus:** Verhindert Änderungen an der aktuellen Arbeitsebene, wenn Sie Objekte mit dem 3D-Auswahlwerkzeug bearbeiten. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, erhalten Sie eine Warnmeldung beim Ersetzen von 2D-Objekten mit dem 3D-Auswahlwerkzeug.

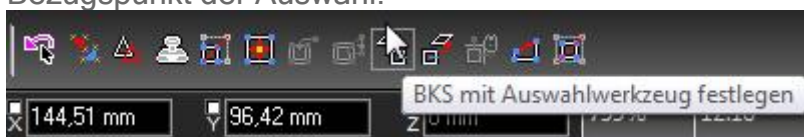
**Warnung:** Verwenden Sie diese Option mit besonderer Vorsicht. Durch einfaches Verschieben eines Objekts entlang derselben Arbeitsebene wird die Arbeitsebene nicht geändert, wohl aber durch Drehen des Objekts.

**Durch Normale zur Facette festlegen:** Dieser Modus ist dazu gedacht, die Zusammensetzung von 3D-Objekten zu erzielen. Wenn diese Option aktiviert und Facettenfang aktiviert ist (**Fang am nächsten Punkt auf Facette**), wird die Z-Achse des Auswahlwerkzeugs auf die Facettennormale platziert.

## Kontrollleistenoptionen

Wenn Sie das 3D-Auswahlwerkzeug verwenden, stehen in der Kontrollleiste und im Kontextmenü drei Optionen zur Verfügung, die bei der Arbeit in 2D nicht angezeigt werden.

- **BKS mit Auswahlwerkzeug festlegen:** Verschiebt den BKS-Ursprung zum Bezugspunkt der Auswahl.

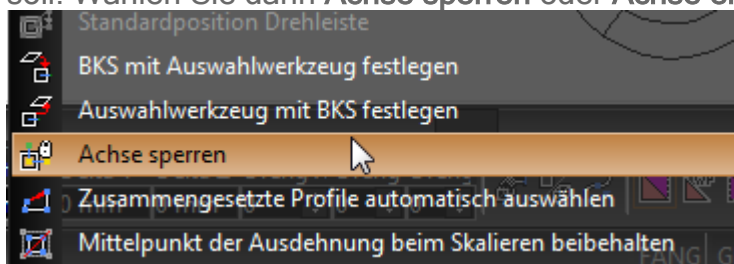


- **Auswahlwerkzeug mit BKS festlegen:** Verschiebt die Auswahl an den Ursprung des BKS (vergleichbar mit der Option **Ändern, Auf Arbeitsebene platzieren** für 2D-Objekte).



**Hinweis:** Mit dem 2D-Auswahlwerkzeug wird immer das BKS (Arbeitsebene) zur Auswahl verschoben.

- **Achse sperren, Achse entsperren:** Sperrt oder entsperrt eine Drehleiste. Verschieben Sie den Mauszeiger an das Ende der Drehleiste, die gesperrt oder entsperrt werden soll. Wählen Sie dann **Achse sperren** oder **Achse entsperren** im Kontextmenü aus.

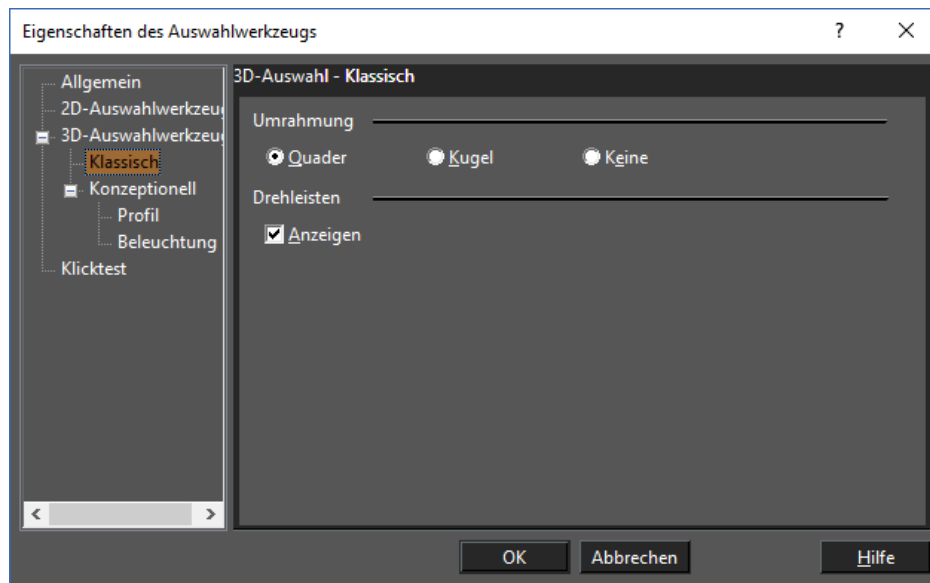


- **Zusammengesetzte Profile automatisch auswählen:** Bei der Auswahl von Kurven für ein Geometriewerkzeug ermöglicht diese Option die Auswahl einer glatten Sequenz verketteter Kurven.



## Klassisch

# Klassisch



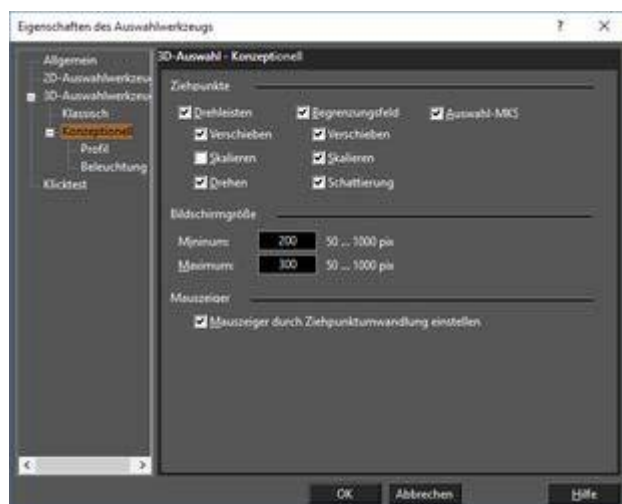
**Umrahmungsform:** Die Standardeinstellung lautet **Quader**. Die Umrahmung **Kugel** ist hilfreich beim Visualisieren einer Drehung. Es kann aber nicht mit Ziehen und Ablegen skaliert werden. Wählen Sie **Keine** aus, um die Auswahlumrahmung auszublenden.

**Drehleisten:** Wählen Sie hier aus, ob die Drehleisten angezeigt werden sollen.

## Konzeptionell

# Konzeptionell

*Funktioniert nur, wenn [Natives Zeichnen](#) auf Redsdk eingestellt ist. RedSDK- und Light-Works-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Rendermodulen verfügbar.*





## Ziehpunkte anzeigen

Diese Optionen stellen ein, welche Teile des konzeptionellen Auswahlwerkzeugs sichtbar sind. Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung: **Verschieben**, **Skalieren**, **Drehen**, **Begrenzungsfeld**.

## Bildschirmgröße

Diese Optionen reichen von 50 Pixeln bis zu 1000 Pixeln.

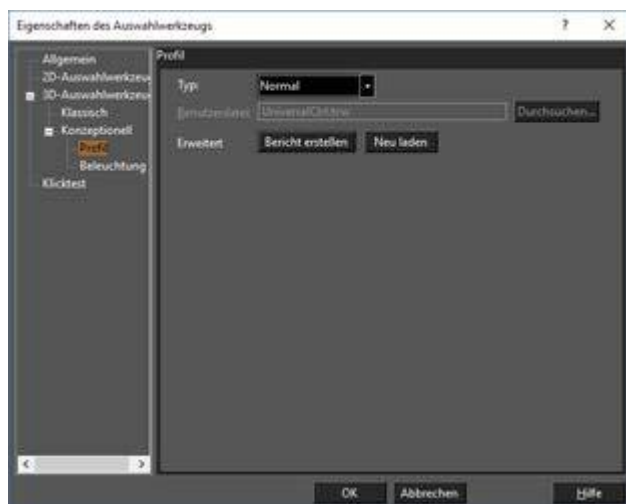
**Minimum:** Stellt die minimale Größe für die Anzeige des Auswahlwerkzeugs ein.

**Maximum:** Stellt die maximale Größe für die Anzeige des Auswahlwerkzeugs ein.

## Mauszeiger

**Mauszeiger durch Ziehpunktumwandlung einstellen:** Wenn diese Option aktiviert ist, verändert sich der Mauszeiger, um den jeweils verfügbaren Vorgang anzuzeigen (Skalieren, Drehen, usw.).

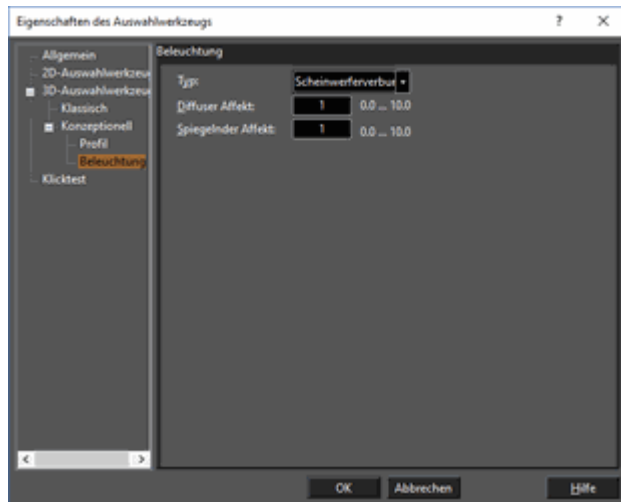
## Profil



Das Profil definiert die Erscheinung und Funktionalität des konzeptionellen Auswahlwerkzeugs. Zu den zwei Standardoptionen (**Normal** und **Einfach**) steht eine dritte Option (**Benutzerdefiniert**) zur Verfügung. Die Option **Einfach** hat weniger Steuerungsmöglichkeiten als die Option **Normal**. Sie können sich auch eigene Profile anlegen. Um ein benutzerdefiniertes Profil auszuwählen, aktivieren Sie die Option **Benutzerdefiniert** in der Dropdownliste. Öffnen Sie die entsprechende TCW-Datei, die die Profildefinition enthält.

Weitere Details und Definitionen für das konzeptionelle Auswahlwerkzeugs finden Sie unter [Details zum konzeptionellen Auswahlwerkzeug](#).

## Beleuchtung

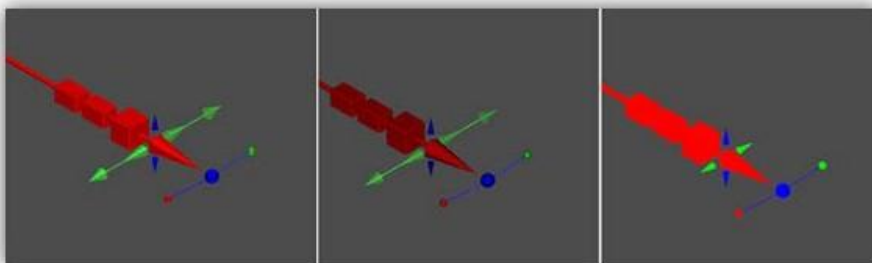


Das konzeptionelle Auswahlwerkzeug wird in einer separaten Renderszene mit eigener, von der Zeichnung unabhängiger Beleuchtung gezeichnet.

**Typ:** Es stehen drei voreingestellte Beleuchtungsgruppen zur Verfügung: **Umgebung**, **Scheinwerfer**, **Scheinwerferverbund**.

Die Beleuchtungsgruppen **Umgebung** und **Scheinwerfer** entsprechen den regulären Lichtquellen für Umgebungs- und Scheinwerferlicht.

**Scheinwerferverbund** (standardmäßig aktiviert): Besteht aus drei Scheinwerfer-Lichtquellen, die sich nicht in der Kameramitte befinden. Sie werden auf verschiedenen Seiten der Sichttrichtung positioniert. Dies bietet einen besseren 3D-Effekt beim Beleuchten des allgemeinen Auswahlwerkzeugs.



### Details zum konzeptionellen Auswahlwerkzeug

## Details zum konzeptionellen Auswahlwerkzeug

*Funktioniert nur, wenn [Natives Zeichnen](#) auf Redsdke eingestellt ist. RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Rendermodul verfügbar.*

Das konzeptionelle Auswahlwerkzeug ist sehr leistungsstark und extrem anpassungsfähig. Die folgenden Abschnitte liefern Details über Verwendung und Verwaltung dieses Werkzeugs.

## Einführung

Im Vergleich zum klassischen Auswahlmodus verwendet das konzeptionelle Auswahlwerkzeug die gesamte Bandbreite von 3D-Modellierung, Materialien, Beleuchtungen und anpassbaren Maßstabs- und Bearbeitungsmöglichkeiten. Es stehen folgende Bearbeitungsmöglichkeiten zur Verfügung: Auswahlgeometrie, Materialien, eine Reihe von Ziehpunkten, Reaktion auf Mausebewegungen, etc. Alle Daten über das Auswahlwerkzeug werden in [TCW-Profile](#) gespeichert, die sich bearbeiten lassen. Der Ordner *GCtrlProfiles*

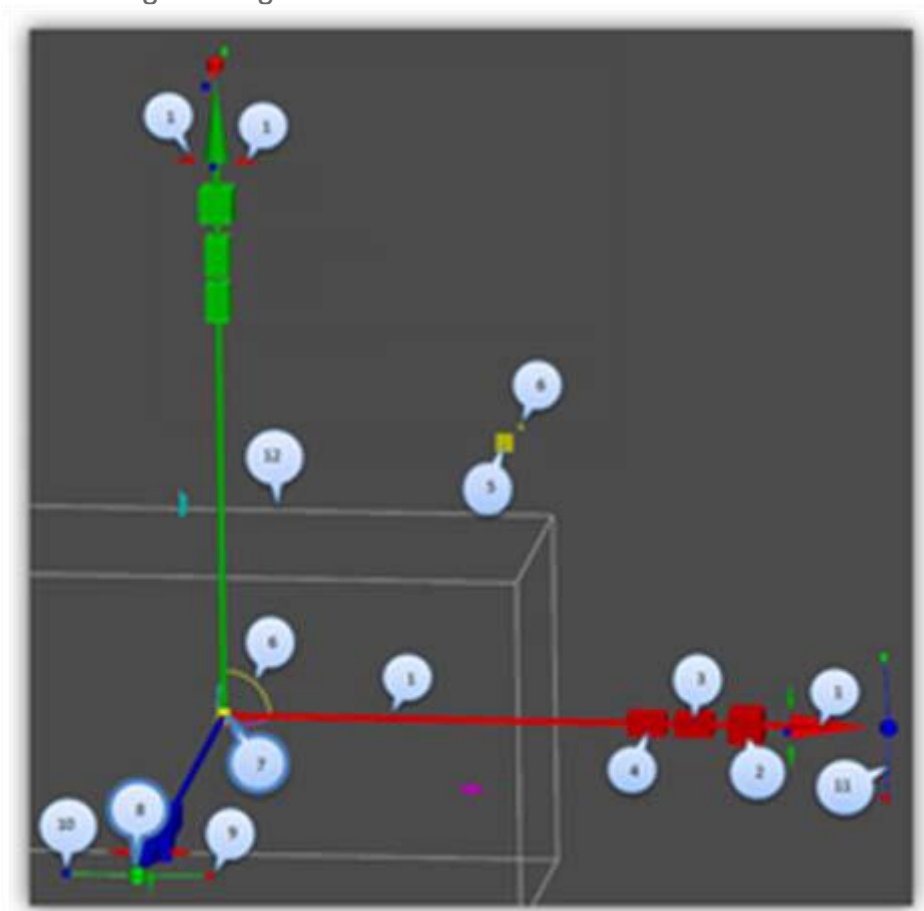
enthält Auswahlwerkzeugvarianten (Profile). Der Unterordner *Samples* enthält weitere Beispiele. Es lassen sich außerdem eigene Profile erstellen und verwenden.

Aktuell steht das konzeptionelle Auswahlwerkzeug nur im Modellbereich und nur für den 3D-Modus des Auswahlwerkzeugs zur Verfügung.

Die Verwendung von RedSDK bringt bestimmte Einschränkungen mit sich. Das konzeptionelle Auswahlwerkzeug kann nur in RedSDK-Fenstern angezeigt werden. Werden Objekte in Nicht- RedSDK-Fenstern bearbeitet, wird die Verwendung des klassischen Auswahlmodus automatisch erzwungen.

Die Hauptfunktionen des konzeptionellen Auswahlwerkzeugs sind:

1. Verschieben nur entlang dieser Achse (X).
2. (Quader) Bidirektional skalieren, aber NUR entlang dieser Achse (X).
3. (Rechteckiger Quader) In eine Richtung auf dieser Seite skalieren. Entspricht dem Ziehen einer Fläche des Begrenzungsrahmens der Auswahl.
4. (Rechteckiger Quader) In eine Richtung auf dieser Seite skalieren. Entspricht dem Ziehen einer Fläche des Begrenzungsfelds der Auswahl (gegenüberliegende Fläche von Nr. 4).
5. (Rechteckiger Quader) Entlang beider Achsen skalieren (X, Y).
6. (Farbiger Bogen und Zylinder) Ziehen, aber nur entlang dieser beiden Achsen (X, Y).
7. (Gelbe Kugel) Referenzpunkt.
8. (Farbige Kugel) Verhält sich wie der Drehziehpunkt für genauen Fang (Y).
9. (Farbige Kugel) Um verknüpfte Achse (X) drehen.
10. (Farbige Kugel) Um verknüpfte Achse (Z) drehen.
11. (Farbiger Bogen) Um verknüpfte Achse drehen.
12. Begrenzungsfeld



Um einen der Ziehpunkte zu verwenden, können Sie klicken/halten/ziehen oder klicken/ziehen/klicken.

## Einführung in das konzeptionelle Auswahlwerkzeug

# Einführung in das konzeptionelle Auswahlwerkzeug

Im Vergleich zum klassischen Auswahlmodus verwendet das konzeptionelle Auswahlwerkzeug die gesamte Bandbreite von 3D-Modellierung, Materialien, Beleuchtungen und anpassbaren Maßstabs- und Bearbeitungsmöglichkeiten. Es lassen sich Auswahlgeometrie, Materialien, eine Reihe von Ziehpunkten, Reaktion auf Mausbewegungen, etc. bearbeiten.

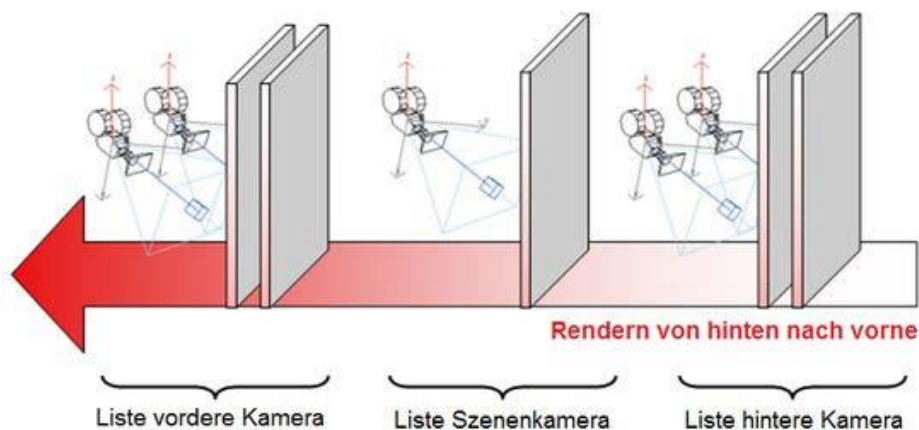
Alle Daten über das Auswahlwerkzeug werden in [TCW-Profile](#) gespeichert, die sich bearbeiten lassen. Der Ordner *GCtrlProfiles* enthält Auswahlwerkzeugvarianten (Profile). Der Unterordner *Samples* enthält weitere Beispiele. Es lassen sich außerdem eigene Profile erstellen und verwenden.

## Visuelle Darstellung

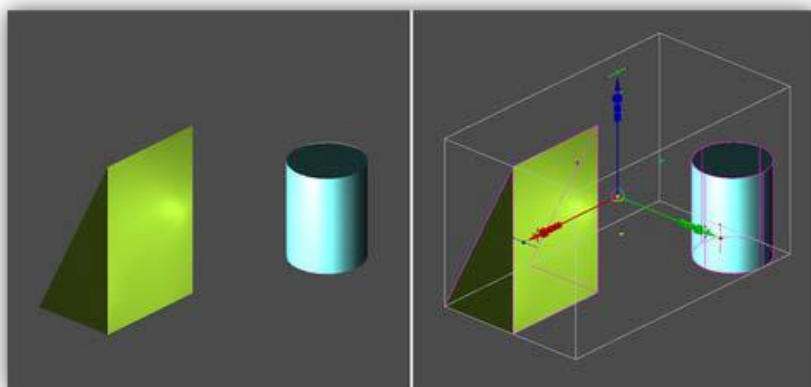
# Visuelle Darstellung

## Vordergrund-Kamera

Das konzeptionelle Auswahlwerkzeug wird in einer separaten Renderszene mit eigener Geometrie, Beleuchtung und Materialliste erzeugt. Die Szene wird mit der Vordergrund-Kamera verknüpft, sie wird also vor den Zeichenobjekten gezeichnet. Die Vordergrund-Kamera wird abhängig vom Rendermodus eingestellt.



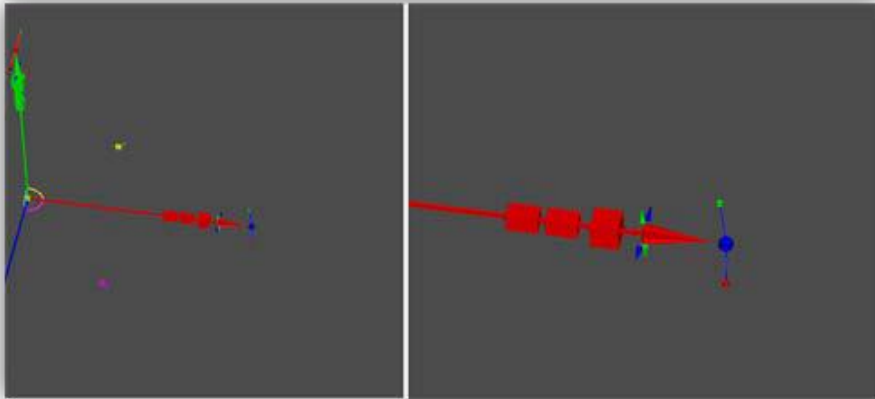
Das Zeichnen vor der Hauptszene bietet dem Anwender Sichtbarkeit und Zugänglichkeit für alle Auswahlziehpunkte, unabhängig von den Positionen der ausgewählten Objekte.



Auswahlwerkzeug befindet sich vor den Zeichenobjekten

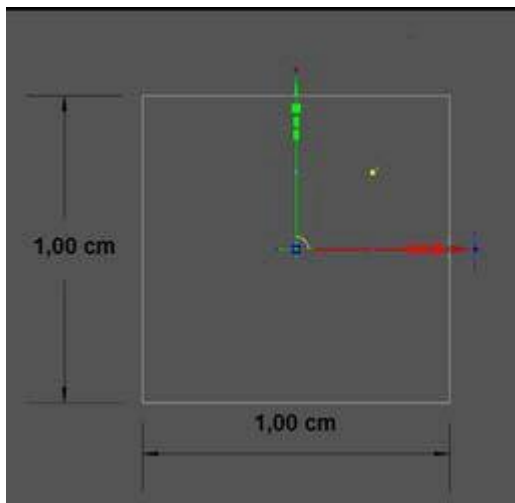
## Skalierung

Es lässt sich eine minimale und maximale Größe für das konzeptionelle Auswahlwerkzeug auf dem Bildschirm in Pixeln einstellen. Der Vorteil einer anpassbaren Skalierungsbreite über einen festgelegten Maßstab ist die Möglichkeit, eine einzelne Bewegung (Mausraddrehung) zum Vergrößern zu verwenden und Zugang zu zusätzlichen Steuerungsziehpunkten zu erhalten, die anhand des Umwandlungstyps (Verschieben, Skalieren, Drehen) in Sätzen gruppiert sind.



Teil des Auswahlwerkzeugs mit der Größe von 200 Pixeln und 500 Pixeln

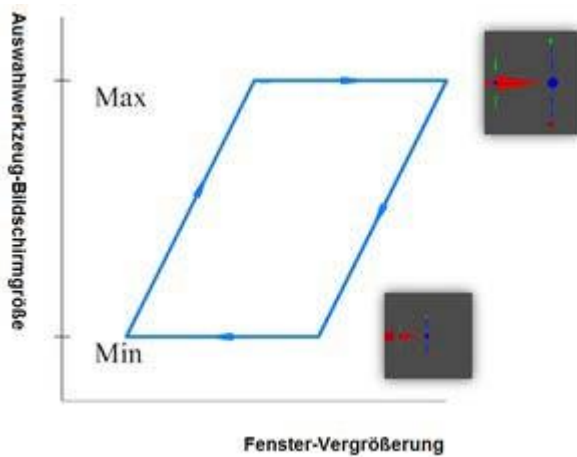
Der Begriff "Auswahlwerkzeuggröße" ist im eigentlichen Sinne inkorrekt. Das Auswahlwerkzeugmodell enthält verschiedene Sätze von Grafiken, die abhängig vom Auswahlwerkzeugstatus gezeichnet werden und kann verschiedene Größen haben. Weiterhin gibt es Hilfsgrafiken, die überhaupt nicht gezeichnet werden und dessen Größe nicht von Bedeutung ist. Es gilt die folgende Voraussetzung: Die Parameter Bildschirmgröße (min/max) definieren die Bildschirmgröße des Quaders einer Einheit (1 cm) vom TCW-Profil des Auswahlwerkzeugs.



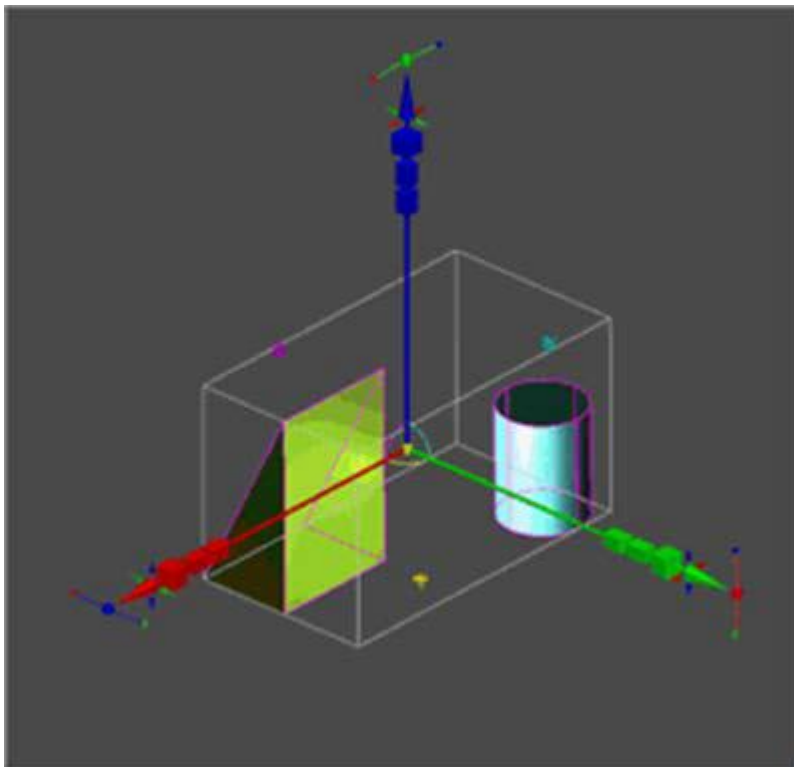
Größe des sichtbaren Teils eines Normalprofils (*UniversalCtrl.tcw*)

Dahinter steckt die Idee, dass der Entwickler eines [TCW-Profiles](#) die Größe der sichtbaren Auswahlwerkzeug-Geometrie an den Einheitenquader anpasst.

Die Abhängigkeit der Auswahlwerkzeuggröße bei der Fenstervergrößerung innerhalb der definierten Grenzen ist praktisch linear. Außerhalb der Grenzen ist sie konstant (ähnlich einer Hysterese).



Abhängigkeit der Auswahlwerkzeuggröße bei der Fenstervergrößerung



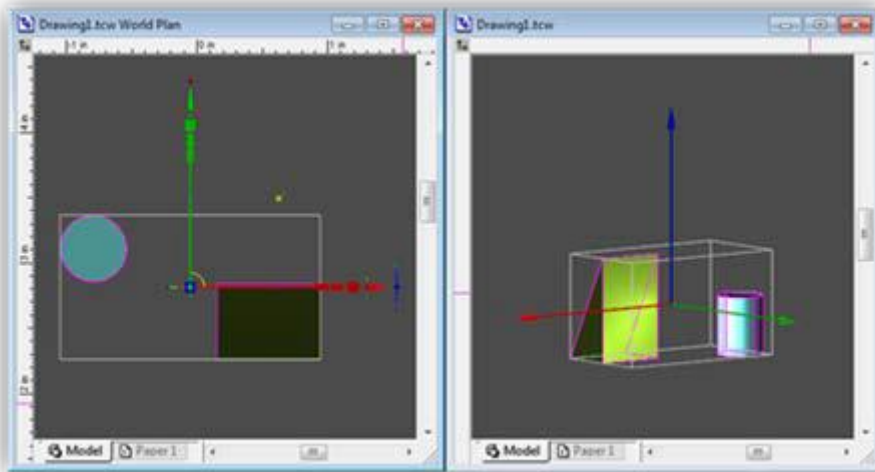
Dynamische Vergrößerung

Nur der Anwender kann bestimmen, wie zweckdienlich dieser Skalierungsalgorithmus für einen Fall ist. Es ist möglich, dass Skalierungsparameter, Standardwerte und Bereiche angepasst werden müssen (z. B. für Desktop, Laptop und Touchscreen).

## Modus für mehrere Fenster, aktives Fenster

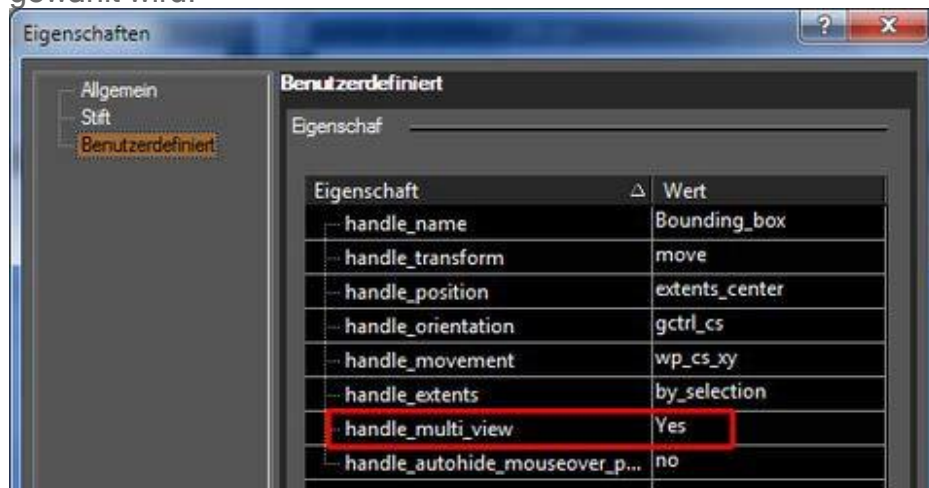
Das konzeptionelle Auswahlwerkzeug wird im aktiven Fenster vollständig gezeichnet. In anderen Fenstern (falls sie geöffnet sind) werden nur Teile davon gezeichnet. Dies gewährleistet schnelleres Zeichnen und die Hervorhebung des aktiven Fensters.

Aktive Steuerungsziehpunkte (die auf Mausbewegungen reagieren) werden nur im aktiven Fenster gezeichnet. Nicht aktive Steuerungsziehpunkte (z. B. Koordinatenachsen) werden in allen Fenstern gezeichnet.



Zeichnen im aktiven (links) und inaktiven Fenster

Der Zeichenmodus für mehrere Fenster lässt sich steuern, indem in den Eigenschaften 'Ja' oder 'Nein' für die Variable *handle\_multi\_view* für den jeweiligen Ziehpunkt im TCW-Profil gewählt wird.



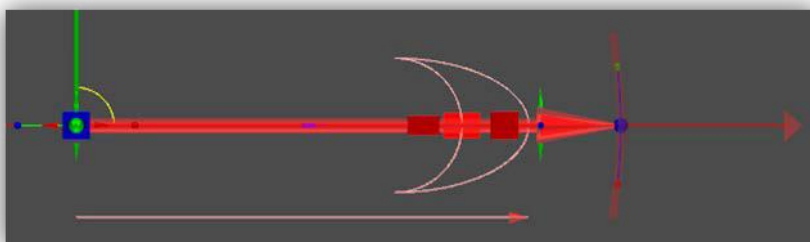
Variable 'handle\_multi\_view'

## Farben und Materialien

# Farben und Materialien

Das Profil *Normal* verwendet folgendes Farbschema: XYZ -> RGB, d. h., die Farben Rot, Grün, Blau entsprechen den Achsen X, Y, Z. Ziehpunkte, die sich außerhalb der Achsen befinden oder durch Umwandlung (Drehung um die Achse) an den Achsen gebunden sind, haben die Farbe die der jeweiligen Achse entspricht.

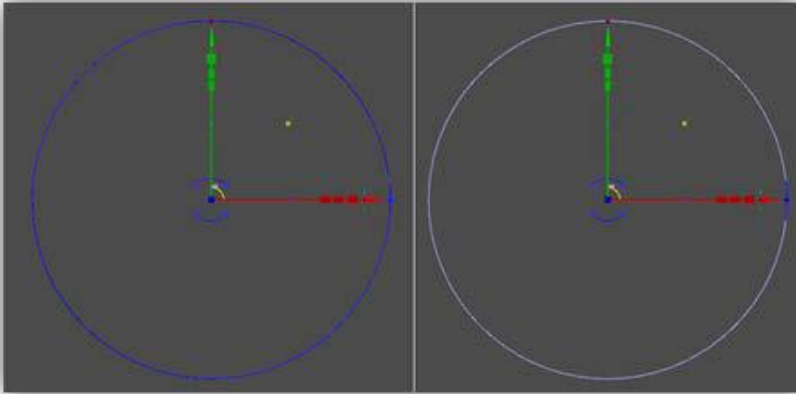
Schattierungen von Rot, Grün, Blau werden entweder für Hilfsgeometrie zur Hervorhebung (erscheint, wenn sich der Mauszeiger über einem Ziehpunkt befindet) verwendet...



Verwendung einer hellroten Farbe für Hervorhebungsgeometrie

... oder zur Differenzierung eines 'exakten' Ziehpunkts (z. B. mit Fangmodus) von nicht exakten Ziehpunkten:





Verwendung einer hellblauen Farbe (rechts) zur Markierung ungenauer Drehungen

Die Farben Gelb, Magenta und Zyan werden für die Ziehpunkte verwendet, die entsprechend in den Ebenen XY, XZ und YZ funktionieren.

Eine weitere Möglichkeit für Ebenen bietet die farbliche Darstellung von Ziehpunkten entsprechend der Farben der jeweiligen Achsen, z. B. die Färbung einer Ziehpunkthälfte in Rot und der anderen in Grün. Da die Ziehpunkte selbst jedoch klein sind, wird diese Art der Färbung aufgrund der schlechten Sichtbarkeit oftmals nicht verwendet.

Hellgrau wird für das Begrenzungsfeld verwendet.



Im normalen Profil verwendete Farben

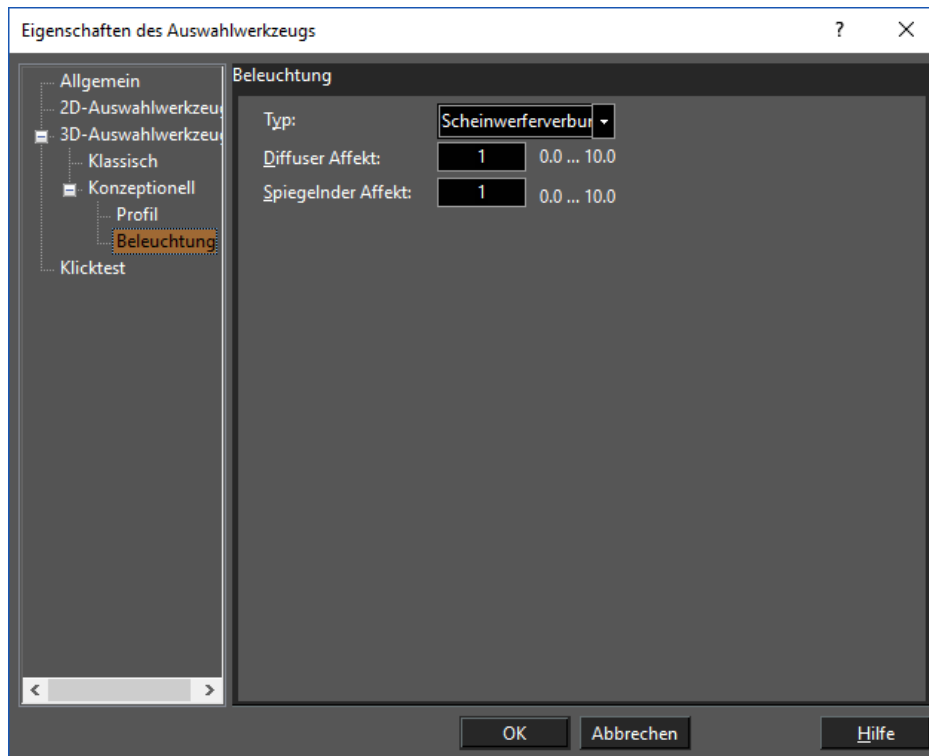
## ***Beleuchtung***

# Beleuchtung

Das konzeptionelle Auswahlwerkzeug wird in einer separaten Renderszene mit eigener, von der Zeichnung unabhängiger Beleuchtung gezeichnet.

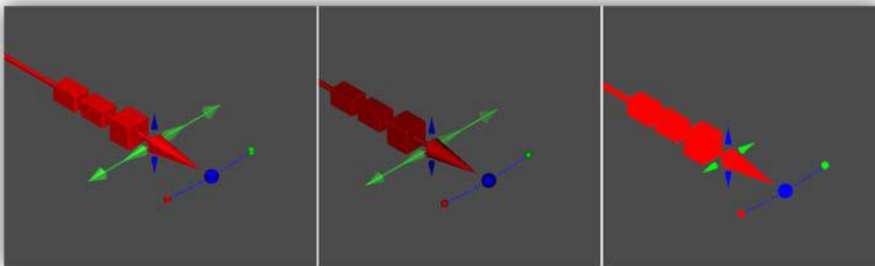
Es stehen drei voreingestellte Beleuchtungsgruppen zur Verfügung: **Umgebung**, **Scheinwerfer**, **Scheinwerferverbund**.





Die Beleuchtungsgruppen **Umgebung** und **Scheinwerfer** entsprechen den regulären Lichtquellen für Umgebungs- und Scheinwerferlicht. **Scheinwerferverbund** (standardmäßig aktiviert) besteht aus drei Scheinwerfer-Lichtquellen, die sich nicht in der Kameramitte befinden. Sie werden auf verschiedenen Seiten der Sichttrichtung positioniert. Dies bietet einen besseren 3D-Effekt beim Beleuchten des konzeptionellen Auswahlwerkzeugs.

Die Profilparameter **Diffuser Affekt** und **Spiegelnder Affekt** bieten eine Möglichkeit, die Intensität der entsprechenden Lichtkomponenten anzupassen.



Beleuchtung: Umgebung, Scheinwerfer, Scheinwerferverbund

## ***Reaktion auf Benutzeraktionen***

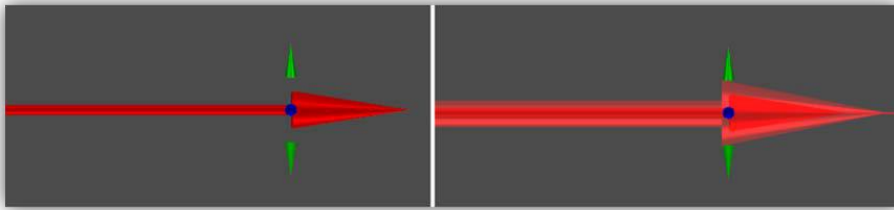
# Reaktion auf Benutzeraktionen

Die Verwendung von CSS gibt die Möglichkeit, eine formale Beschreibung eines visuellen Stils für das konzeptionelle Auswahlwerkzeug zu haben, der von Benutzeraktionen abhängig ist. So kann z. B. eine Schaltfläche unterschiedliche Stile haben, je nachdem, ob sich der Mauszeiger darüber befindet oder nicht. Für das konzeptionelle Auswahlwerkzeug wird ein ähnlicher Ansatz verwendet. Für jeden Ziehpunkt im Auswahlwerkzeug lassen sich drei Geometrietypen zum TCW-Profil hinzufügen: Wenn sich der Mauszeiger außerhalb des Ziehpunkts befindet, wenn er sich darüber befindet und während des Ziehens mit der Maus.

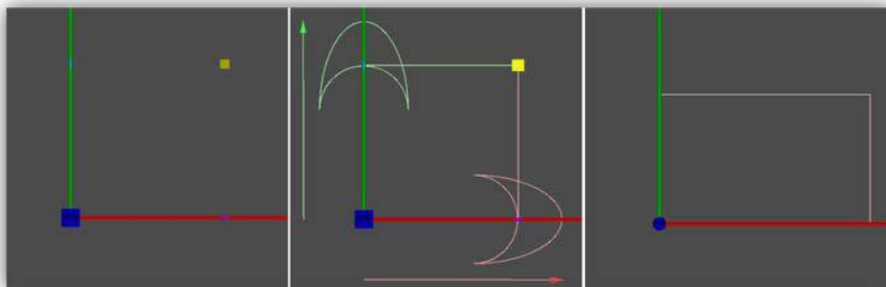
Dies erlaubt die Hervorhebung des aktiven Ziehpunkts, gibt dem Anwender Rückmeldungen über die mit diesem Ziehpunkt verknüpfte Umwandlung und über die Art der Ziehpunktbewegung während des Ziehens (Achse, Ebene).

Grundsätzlich benötigt ein erfahrener Anwender diese Rückmeldungen nicht, weshalb wir dazu raten, sie abzuschalten. Dies kann aktuell nur abgeschaltet werden, indem die entsprechende Grafik aus dem Profil gelöscht wird.

Standardmäßig wird eine transparente, um 10% größere Kopie dargestellt, wenn sich der Mauszeiger auf einem Ziehpunkt befindet. Dies erzeugt einen Hervorhebungseffekt:



Reaktion von MoveX-Ziehpunkt auf Mausbewegung



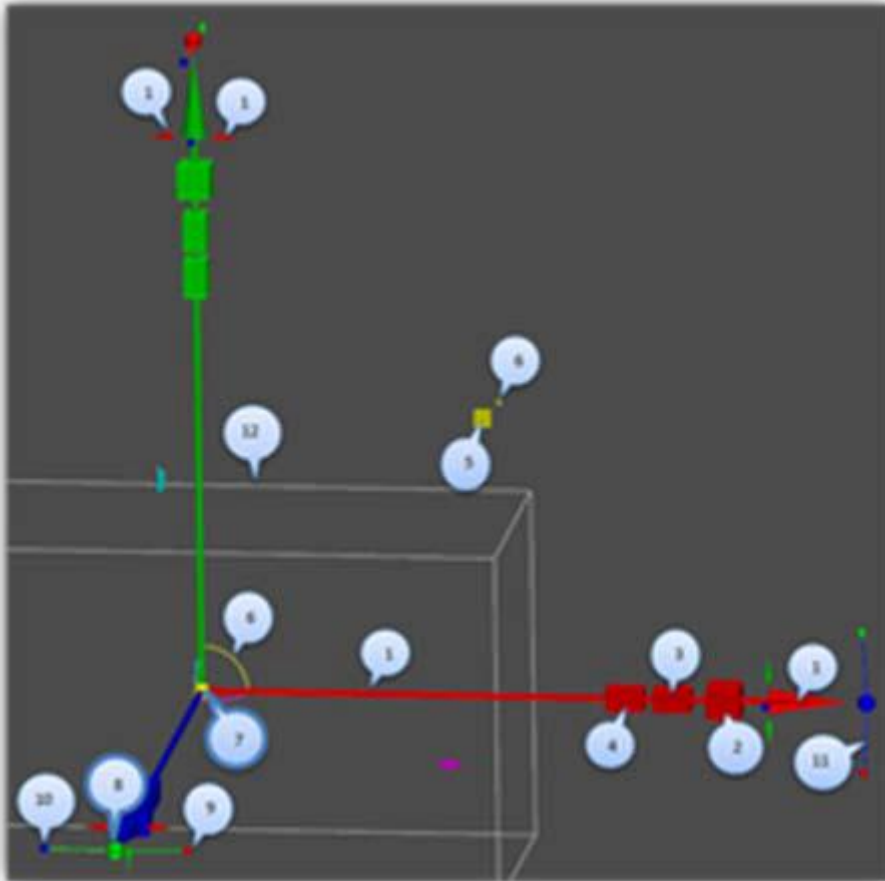
Darstellung des ScaleXY-Ziehpunkts für Mauszeiger außerhalb des Ziehpunkts, Mauszeiger über dem Ziehpunkt, Mauszeiger während des Ziehens mit der Maus. Hellrot und Hellgrün werden verwendet, um die Möglichkeit der Verschiebung entlang der Achsen X, Y anzudeuten und für die Bewegung des Bogens entlang einer Achse.

*Interaktive Ziehpunkte*

# Interaktive Ziehpunkte

## Allgemeine Struktur und Funktion

Profile können beliebig viele Sätze an Ziehpunkten haben. Unten wird eine Liste von Ziehpunkten für das standardmäßige Profil *Normal* angezeigt (*UniversalCtrl.tcw*).



1. Verschieben nur entlang dieser Achse (X).
2. (Quader) Bidirektional skalieren, aber NUR entlang dieser Achse (X).
3. (Rechteckiger Quader) In eine Richtung auf dieser Seite skalieren. Entspricht dem Ziehen einer Fläche des Begrenzungsrahmens der Auswahl.
4. (Rechteckiger Quader) In eine Richtung auf dieser Seite skalieren. Entspricht dem Ziehen einer Fläche des Begrenzungsfelds der Auswahl (gegenüberliegende Fläche von Nr. 4).
5. (Rechteckiger Quader) Entlang beider Achsen skalieren (X, Y).
6. (Farbiger Bogen und Zylinder) Ziehen, aber nur entlang dieser beiden Achsen (X, Y).
7. (Gelbe Kugel) Referenzpunkt.
8. (Farbige Kugel) Verhält sich wie der Drehziehpunkt für genauen Fang (Y).
9. (Farbige Kugel) Um verknüpfte Achse (X) drehen.
10. (Farbige Kugel) Um verknüpfte Achse (Z) drehen.
11. (Farbiger Bogen) Um verknüpfte Achse drehen.
12. Begrenzungsfeld

## Fang, exakte/nicht exakte Ziehpunkte

Ziehpunkte, die eine exakte Umwandlung (durch Mausfang) bieten, werden in der Darstellung mit einer Kontur markiert (Ziehpunkte 7, 8).

Damit der Ziehpunkt eine exakte Umwandlung durchführen kann, ist es notwendig, *Ja* für die Variable *handle\_snap\_to\_center* im Profil anzugeben. In diesem Fall wird der Mauszeiger auf den Bezugspunkt oder auf die Mitte des sichtbaren Teils dieses Ziehpunkts gehoben.

Eigenschaft	Wert
handle_name	RotateZ_prec
handle_transform	rotate
handle_position	refpoint
handle_orientation	gctrl_rotbar_cs
handle_movement	rotbar_cs_xy
handle_snap_to_center	Yes
handle_selector_handle_id	126
handle_priority	1
handle_autohide_mouseover_p...	no

Variable 'handle\_snap\_to\_center'

In Wirklichkeit kann ein Ziehpunkt exakte Umwandlungen auch dann durchführen, wenn die oben genannte Variable nicht aktiviert ist, z. B. unter Verwendung der Bearbeitungsleiste.

## Priorität

Ziehpunkte lassen sich mit Prioritäten versehen. Falls sich mehrere Ziehpunkte mit unterschiedlichen Prioritäten in der Fangöffnung des Mauszeigers befinden, wird der Ziehpunkt mit der höheren Priorität ausgewählt. Für das Standardprofil sind folgende Prioritäten eingestellt: **Bezugspunkt** hat die höchste Priorität (Nummer 0), **Begrenzungsfeld** hat die niedrigste Priorität (-1).

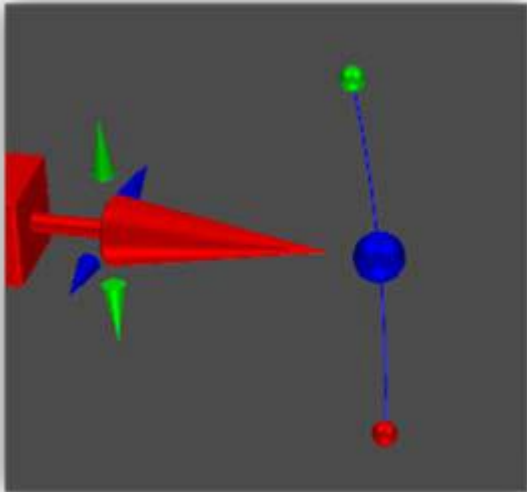
Die Priorität wird über die Variable *handle\_priority* gesteuert:

Eigenschaft	Wert
handle_name	Scale2X
handle_transform	scale2
handle_position	refpoint
handle_orientation	gctrl_rotbar_cs
handle_movement	rotbar_cs_x
handle_priority	2
handle_autohide_mouseover_p...	no
handle_selector_handle_id	125

Variable 'handle\_priority'

## Kleine Ziehpunkte

Die Möglichkeit zum Vergrößern/Verkleinern der Ansicht macht es sinnvoll, Ziehpunkte verschiedener Größe zu erstellen. Eine Kombination von großen und kleinen Ziehpunkten bietet einen Weg, interaktive Ziehpunkte dicht an das Fenster anzupassen, ohne die Anzeige zu beeinträchtigen.



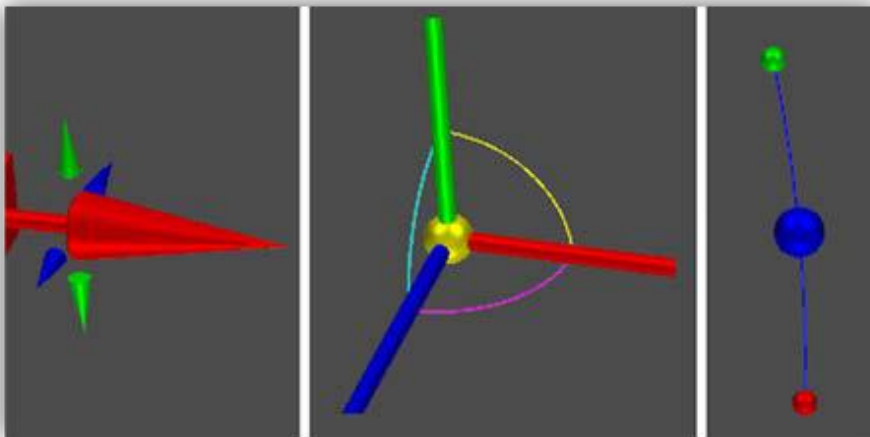
Sieben Ziehpunkte an der Spitze der X-Achse

## Ziehpunkte nach Umwandlungstyp gruppieren

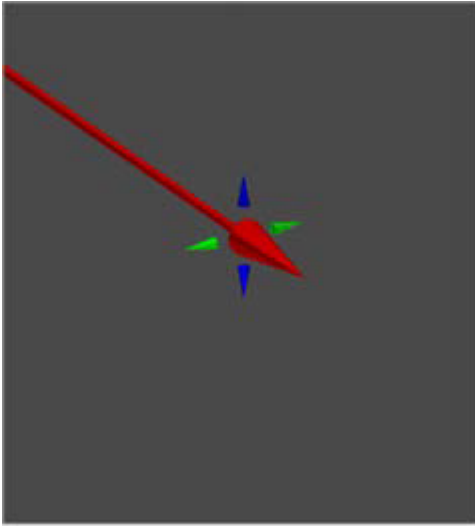
Durch das Gruppieren von Ziehpunkten (Portale) nach Umwandlungstyp wird eine dichtere Darstellung ermöglicht. Solche Portale sind etwas größer als ein Ziehpunkt, aber sie erlauben alle Umwandlungstypen.

Eines der Probleme des klassischen Auswahlwerkzeugs war es, dass es unmöglich war, die Drehachse zu ändern. Der Anwender hat erst gemerkt, dass er die falsche Achse ausgewählt hat, nachdem die Drehung gestartet wurde. Beim konzeptionellen Auswahlwerkzeug erlaubt ein Portal mit den Ziehpunkten 8, 9, 10, 11 (siehe Ziehpunkte-Layout) das Drehen um jede Achse.

Das Profil *Normal* enthält die folgenden Portale:



Portale: Verschiebung entlang Achse, Verschiebung in Ebenen, Drehung um Achse

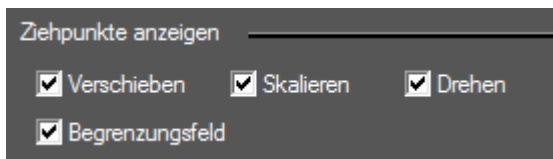


*Verschiebung entlang Achse*

### ***TCW-Profile***

## **TCW-Profile**

Profile können eine beliebige Anzahl (ungleich Null) an Ziehpunkten haben, die alle verfügbaren Umwandlungen erlauben, inklusive nicht-interaktiver Umwandlungen (z. B. Koordinatenachsen). Die Ziehpunkte im aktuellen Profil lassen sich anhand des Umwandlungstyps in den [Eigenschaften für das konzeptionelle Auswahlwerkzeug](#) filtern.

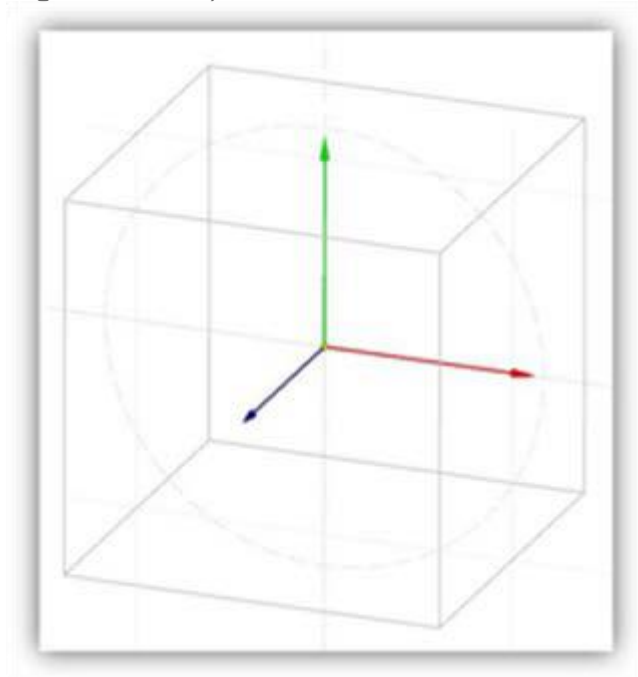


Filtern von Ziehpunkten des aktuellen Profils nach Umwandlungstyp

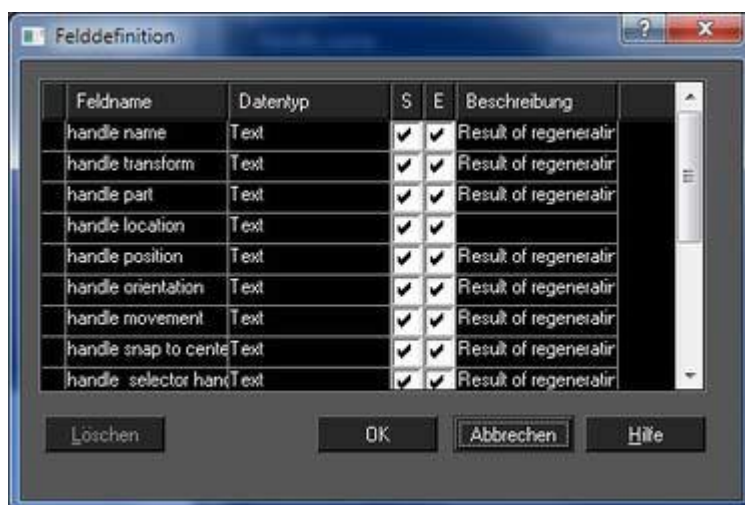
Es lassen sich ebenfalls eigene Profile erstellen und verändern. Beim Laden von Profilen gibt es jedoch einige bestimmte Merkmale, die beachtet werden sollten. Um ein schnelleres Lesen der TCW-Datei zu gewährleisten, werden Profile nur entladen, wenn die Anwendung geschlossen wird. Andernfalls müssten sie bei jeder Aktivierung des entsprechenden Werkzeugs geöffnet/geschlossen werden. Dies würde die Arbeit erheblich verlangsamen. Falls ein Profil bereits in den Speicher geladen wurde, ist das erneute Laden (z. B. nach dem Bearbeiten) nur nach Neustart der Anwendung möglich. Ein neues Profil kann ohne Anwendungsneustart eingerichtet werden.

## Beispiele

Der Ordner *Samples* enthält verschiedene Beispiele unterschiedlicher Profile. Es macht Sinn, neue Vorlagen auf Basis der Vorlage *template.tcw* zu erstellen. Diese Vorlage enthält den Mindestsatz an Ziehpunkten und alle benötigten Variablen (grafische benutzerdefinierte Eigenschaften).

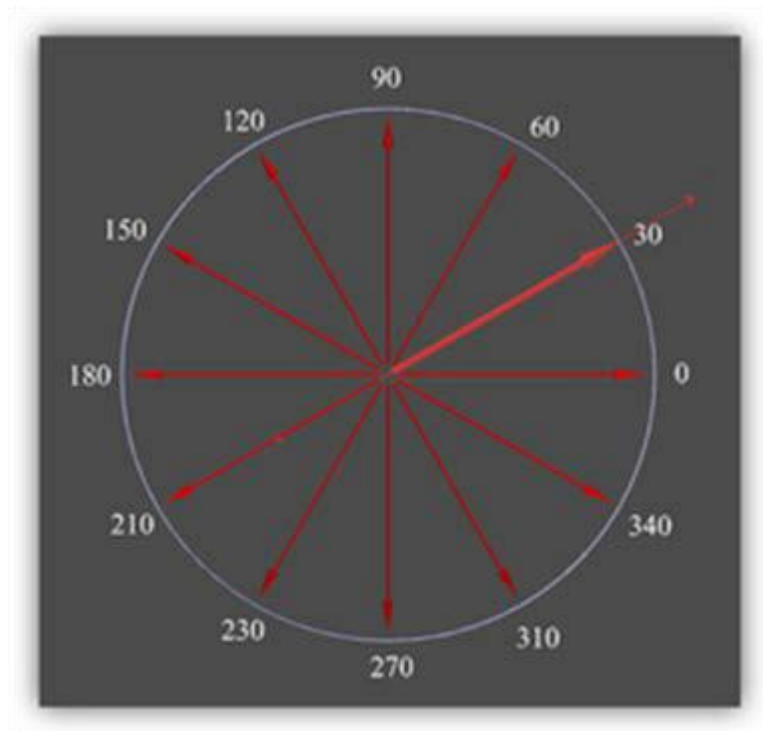


Profil **Template.TCW**



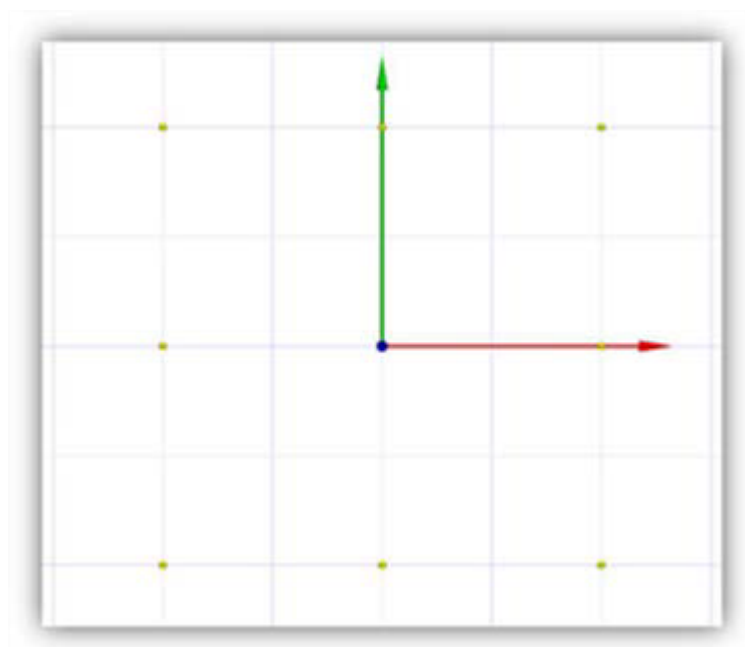
Vordefinierte benutzerdefinierte Eigenschaften im Dialogfeld **Felddefinition**

Das Beispiel *MoveRotate2D.TCW* demonstriert die Möglichkeit zur Erstellung eines Auswahlwerkzeugs in einem "Goniometer"-Stil. Es enthält 12 Ziehpunkte für das Verschieben entlang der Achse, die in 30-Grad-Schritten positioniert sind, sowie einen Ziehpunkt für das Drehen um die Z-Achse.



Profil MoveRotate2D.TCW

Das Beispiel *FlatGrid3x3.TCW* demonstriert die Möglichkeit zur Erstellung eines flachen 5x5- Rasters aus Ziehpunkten. Dies ermöglicht ein genaues Verschieben innerhalb der XY-Ebene (Bezugspunkt). Der Rasterabstand beträgt 1 Zoll. Eine spezielle Funktion dieses Rasters ist, dass der Abstand zwischen den Ziehpunkten (1 Zoll) sich beim Vergrößern/Verkleinern der Ansicht nicht verändert. Die Möglichkeit, feste Koordinatenwerte (im Koordinatensystem des Auswahlwerkzeugs) einzustellen, erlaubt das Platzieren von Ziehpunkten des Auswahlwerkzeugs an für Zeichenobjekte kritische Punkte (z. B. Brennebene der Linse oder Schwerpunkte einer Ellipse).



Profil FlatGrid3x3.TCW

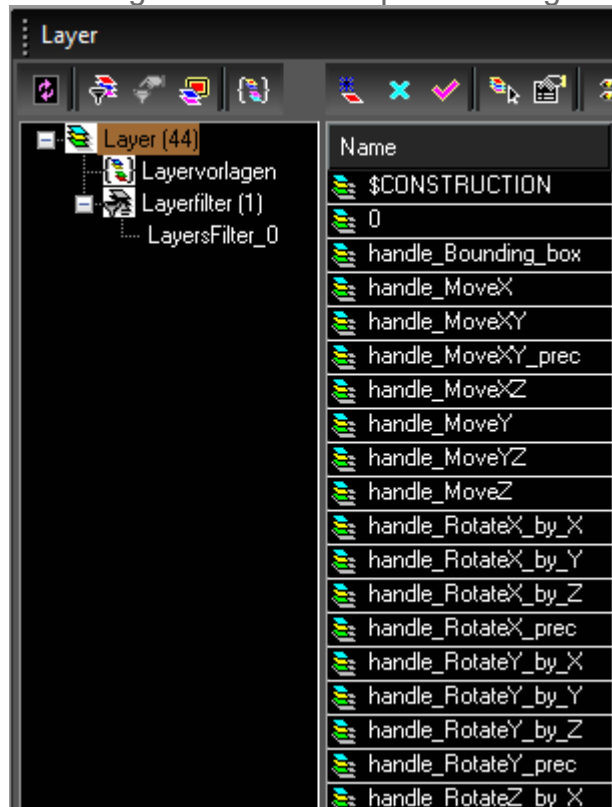


## Layer

Alle mit TurboCAD ausgelieferten Profile haben ein bestimmtes Layersystem. Jeder Ziehpunkt hat einen eigenen Layer. Dies ermöglicht das Verbergen nicht benötigter Ziehpunkte.

Layer, die die Präfix "*handle\_*" haben, werden für Ziehpunkte verwendet. Beispielsweise enthält der Layer "*handle\_MoveX*" den Ziehpunkt für die Verschiebung entlang der X-Achse.

Layer, die die Präfix "*part\_*" haben, werden für Teile von Ziehpunkte verwendet. Beispielsweise enthält der Layer "*part\_MouseIn*" die Geometrie, die sichtbar wird, wenn der Mauszeiger über den Ziehpunkt bewegt wird.



Ausschnitt einer Layer-Tabelle aus einem Profil

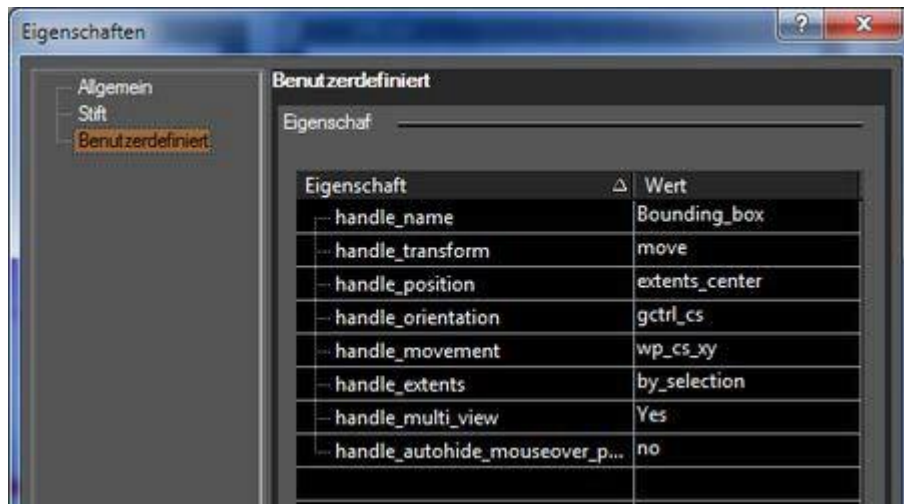
Es sollte angemerkt werden, dass dieses Layersystem nur für zusätzlichen Komfort in Sachen Profilentwicklung dient. Wenn ein Profil in die Anwendung geladen wird, wird allen Ziehpunkten automatisch Layer 0 zugewiesen.

## Ziehpunkte

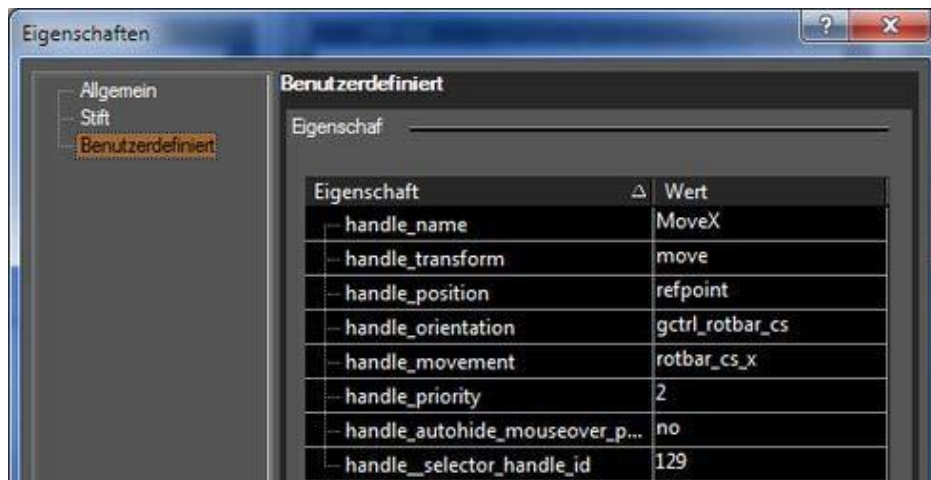
Wenn ein Profil in die Anwendung geladen wird, analysiert das Ladeprogramm die Grafiken und verwendet bestimmte Kriterien, um Ziehpunkte zu identifizieren. Ein Ziehpunkt ist eine "Gruppen"-Grafik, die eine bestimmte Reihe von Untergruppen und eine Reihe von benutzerdefinierten Eigenschaften hat. Grafiken, die diesen Kriterien nicht entsprechen, werden ignoriert.

Ein Ziehpunkt muss mehrere vorgeschriebene benutzerdefinierte Eigenschaften für den Typ 'Text' zur Namensdefinition, Position, Umwandlungstyp, etc. haben.

Weiterhin zu zwingend vorgeschriebenen benutzerdefinierten Eigenschaften sind optionale Eigenschaften möglich. Diese Eigenschaften werden vom Programm verwendet, um Zweck, Verhalten, Erscheinung des Ziehpunkts und Reaktion auf Mausbewegungen zu bestimmen. Es lassen sich weitere zulässige Werte einstellen, über die das Verhalten des Ziehpunkts verändert werden kann.



Satz an Variablen für den Begrenzungsfeld-Ziehpunkt



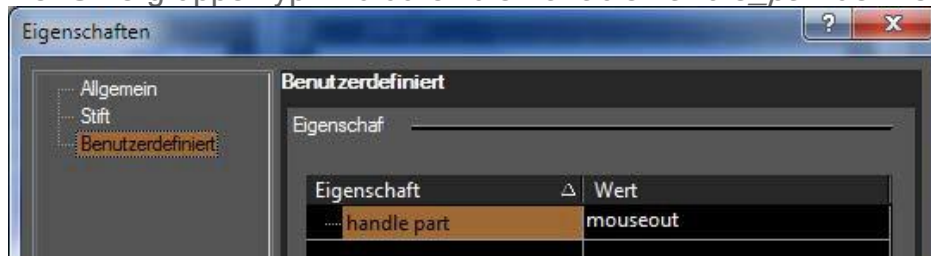
Satz an Variablen für den MoveX-Ziehpunkt

Der aktuelle Variablensatz ist nicht endgültig und wird Zukunft ggf. verändert und erweitert werden.

Ein Ziehpunkt muss einen bestimmten Satz an Untergruppen beinhalten.

Jeder dieser Untergruppen ist entweder für das Zeichnen oder für das Verhalten des Ziehpunkts verantwortlich.

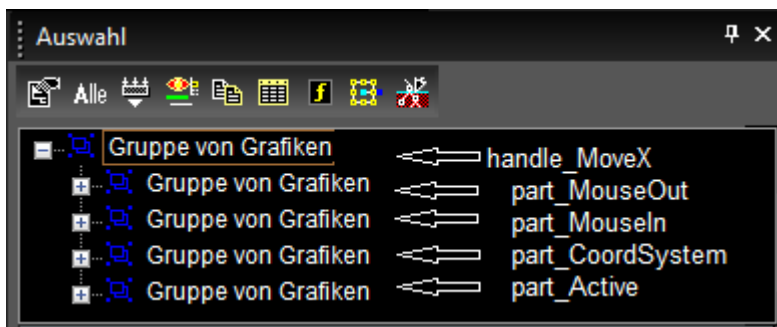
Der Untergruppentyp wird durch die Variable *handle\_part* definiert:



Variable 'handle\_part'

Diese Variable kann einen der folgenden Werte haben:

- **mouseout**: Sichtbare Geometrie, wenn sich der Mauszeiger außerhalb des Ziehpunkts befindet.
- **mouseover**: Sichtbare Geometrie, wenn sich der Mauszeiger auf dem Ziehpunkt befindet.
- **active**: Sichtbare Geometrie beim Ziehen des Mauszeigers (optional).
- **static**: Sichtbare Geometrie (optional).
- **coordsystem**: Unsichtbare Geometrie, die das Koordinatensystem des Ziehpunkts definiert.
- **highlight\_area**: Unsichtbare Geometrie, aktiviert **mouseover**, wenn sich der Mauszeiger darüber befindet. Wenn dieser Teil fehlt, wird **mouseout** (optional) stattdessen verwendet.
- **visibility\_area**: Reserviert (optional).



Teile des Ziehpunkts MoveX

### *Ziehpunkte des Auswahlwerkzeugs neu positionieren*

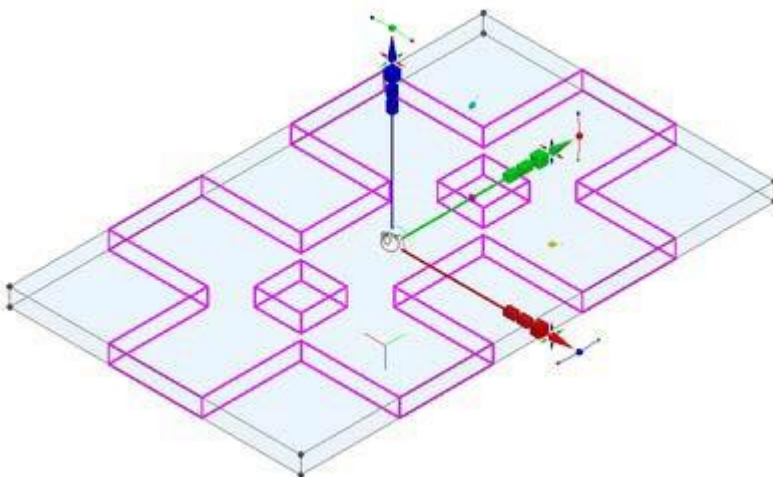
## Ziehpunkte des Auswahlwerkzeugs neu positionieren

### Bezugspunkt bearbeiten

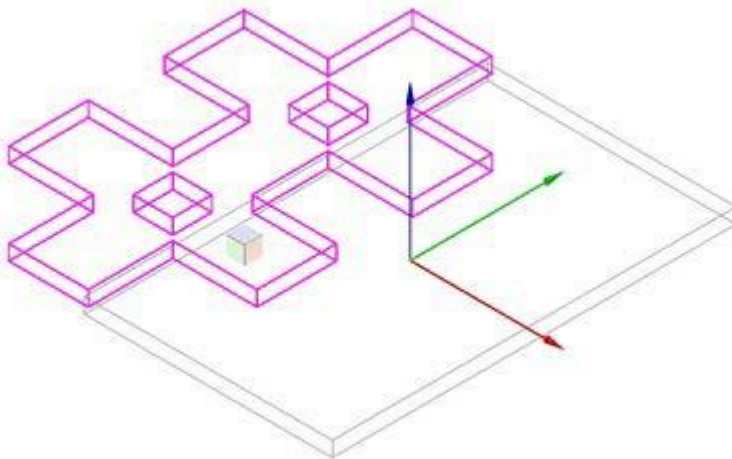
Um den Bezugspunkt verschieben zu können, müssen Sie ihn zuerst auswählen. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Drücken Sie <D>.
- Drücken Sie die <Strg>-Taste und klicken Sie auf den Bezugspunkt.
- Wählen Sie **Bezugspunkt bearbeiten** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

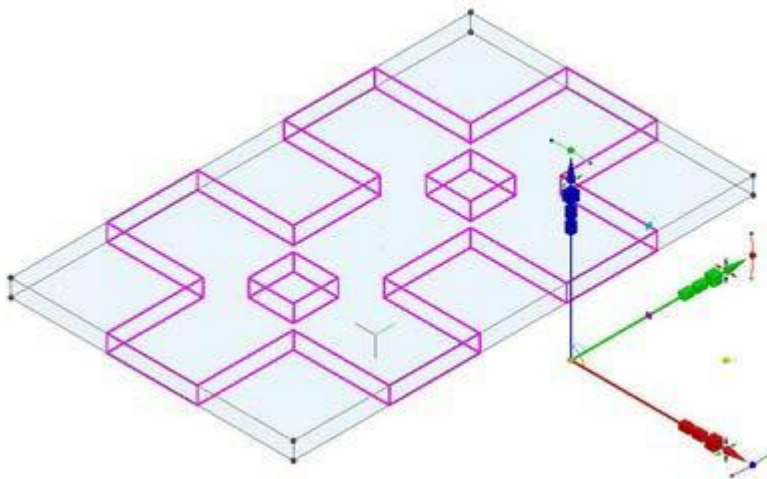
1. Der Mauszeiger nimmt die Form einer Hand an.



2. Klicken Sie auf den Bezugspunkt, um ihn auszuwählen (falls Sie <D> gedrückt haben, geschieht dieser Schritt automatisch).
3. Verschieben Sie den Bezugspunkt an eine neue Position.



4. Klicken Sie, um die neue Position festzulegen.

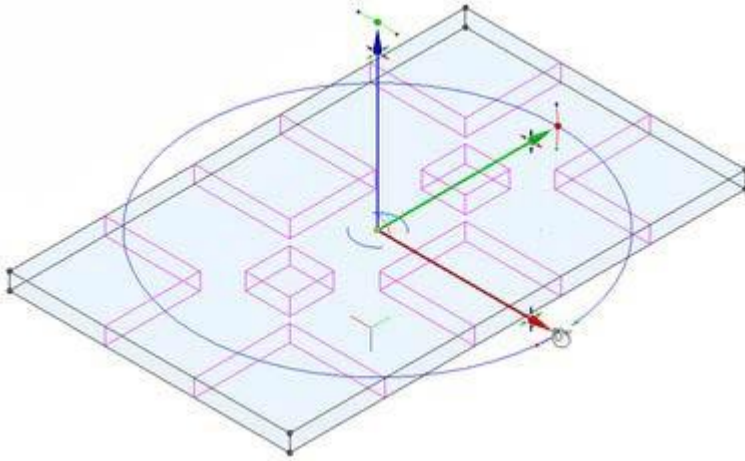


5. Alle Verschiebe-, Skalier- oder Drehbefehle werden nun relativ zu diesem neuen Punkt durchgeführt.
6. Um den Bezugspunkt wieder an seine Standardposition zu bringen, wählen Sie **Standardposition Bezugspunkt** aus dem Kontextmenü. Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken.

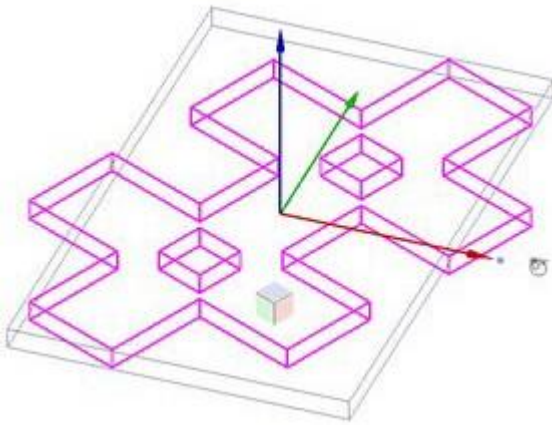
## Drehleiste ändern

Sie können an beiden Enden der Drehleiste Punkte auswählen, indem Sie die <Strg>-Taste drücken und klicken. (Der gelbe Punkt ist der Bezugspunkt. Er kann auch noch auf andere Weise ausgewählt werden.)

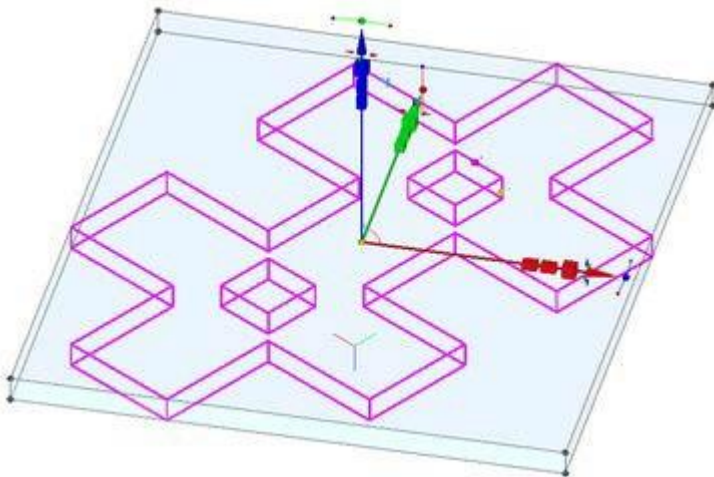
1. Der Mauszeiger nimmt die Form einer Hand an. Klicken Sie auf die Drehleiste.



2. Verschieben Sie die Drehleiste an eine neue Position.



3. Klicken Sie, um die neue Position festzulegen.



4. Um die Drehleiste wieder in ihre Standardposition zu bringen, wählen Sie **Standardposition Drehleiste** aus dem Kontextmenü. Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken.
5. Alle Drehungen werden relativ zu dem neuen Drehpunkt und dem Bezugspunkt durchgeführt.



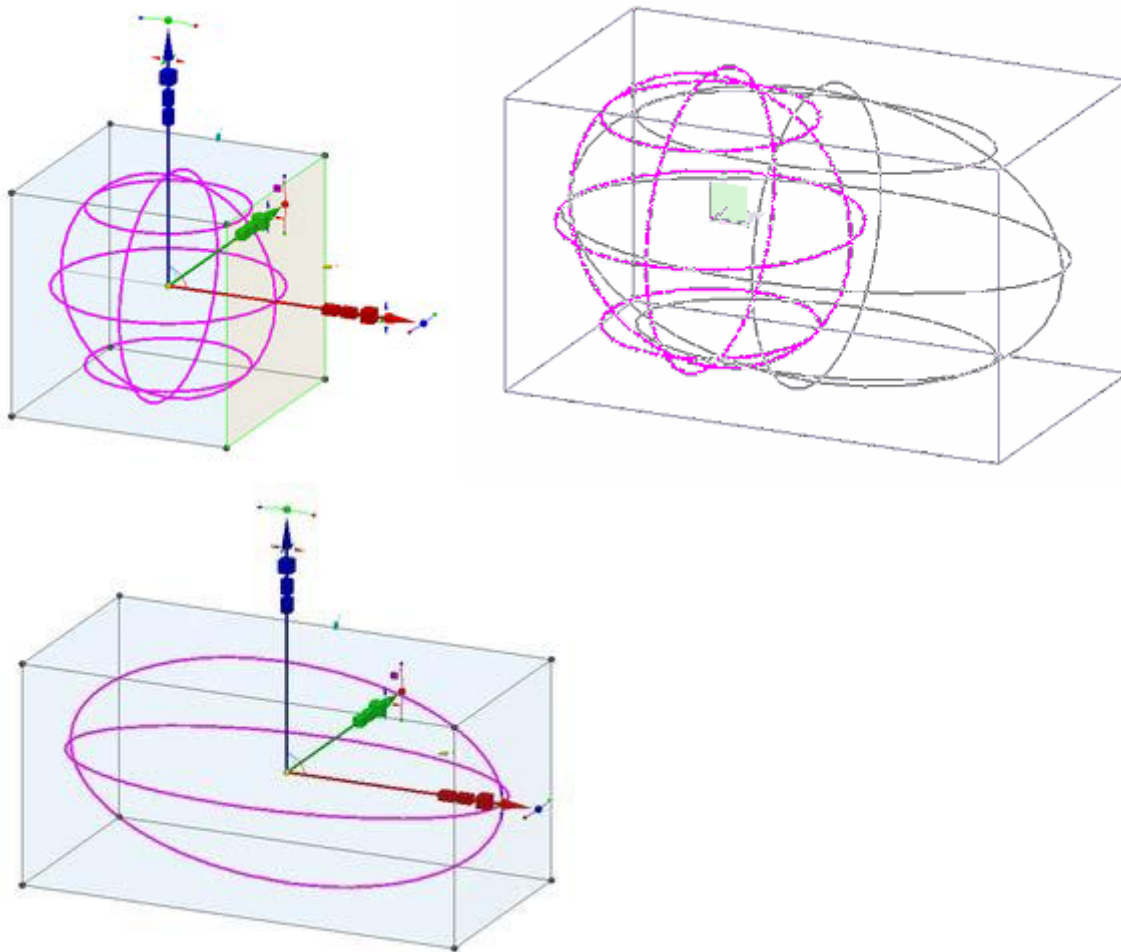
*Begrenzungsfeld der konzeptionellen Auswahl*

# Begrenzungsfeld der konzeptionellen Auswahl

Zusätzlich zu den Ziehpunktsteuerungen können Sie Objekte mithilfe des Begrenzungsfelds skalieren (wenn dies in den [Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs](#) aktiviert ist).

## Skalieren durch Seite

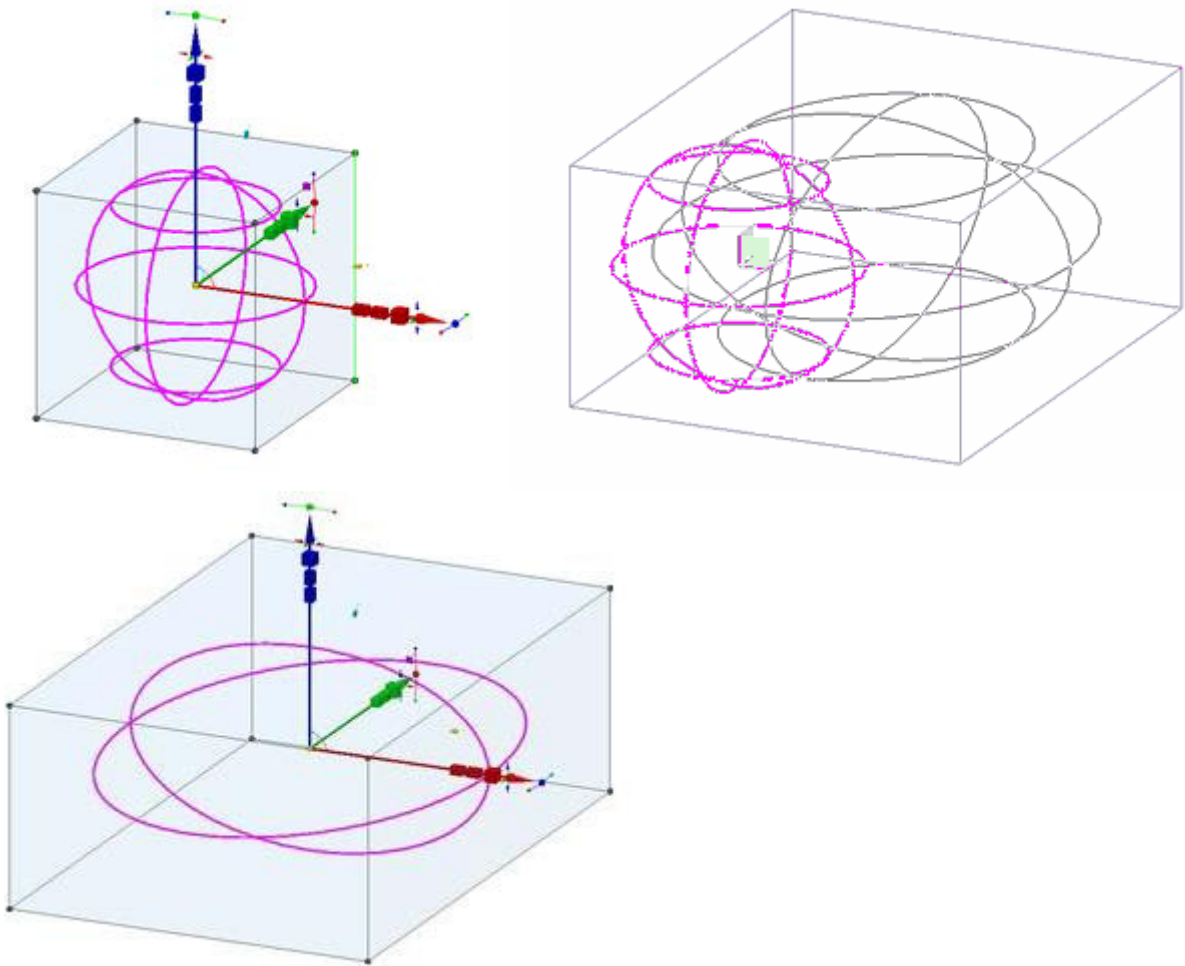
1. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Seite eines Begrenzungsfelds, bis es hervorgehoben wird (dies passiert nur, wenn Sie sich im RedSDK-Rendermodus befinden und nicht in den Modi GDI oder LightWorks).



2. Klicken und ziehen Sie das Objekt entlang der Achse dieser Seite.

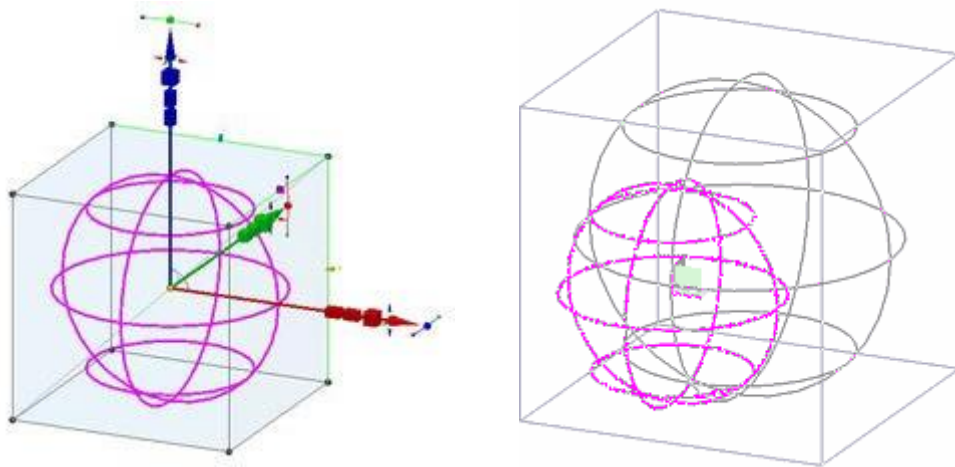
## Skalieren durch Kante

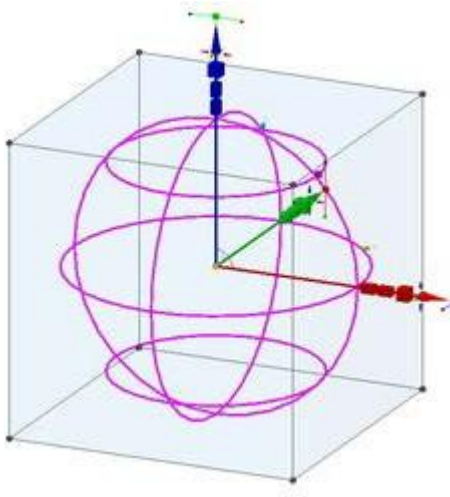
1. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Kante eines Begrenzungsfelds, bis sie hervorgehoben wird (dies passiert nur, wenn Sie sich im RedSDK-Rendermodus befinden und nicht in den Modi GDI oder LightWorks).
2. Klicken und ziehen Sie, um das Objekt entlang der beiden Achsen zu skalieren, die sich senkrecht von dieser Kante befinden.



## Skalieren durch Ecke

1. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Ecke eines Begrenzungsfelds, bis die drei damit verknüpften Kanten hervorgehoben werden (dies passiert nur, wenn Sie sich im RedSDK-Rendermodus befinden und nicht in den Modi GDI oder LightWorks).
2. Klicken und ziehen Sie das Objekt entlang aller drei Achsen.





## Kontrollleistenoptionen

# Kontrollleistenoptionen

Wenn das 3D-Auswahlwerkzeug verwendet wird, enthalten Kontextmenü und Kontrollleiste drei Optionen, die bei der Verwendung des 2D-Auswahlwerkzeugs nicht erscheinen.

**BKS mit Auswahlwerkzeug festlegen:** Verschiebt den BKS-Ursprung zum Bezugspunkt der Auswahl.

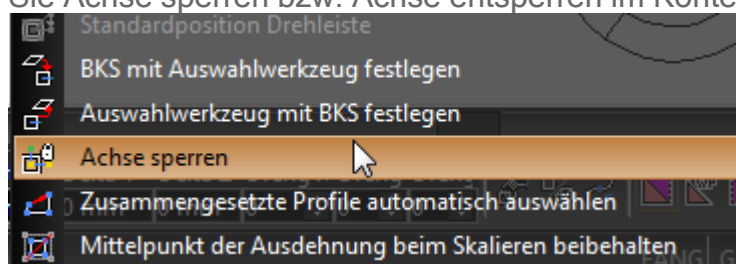


**Auswahlwerkzeug nach BKS festlegen:** Verschiebt die Auswahl zum BKS-Ursprung (funktioniert ähnlich wie die Option Auf Arbeitsebene platzieren für 2D-Objekte).



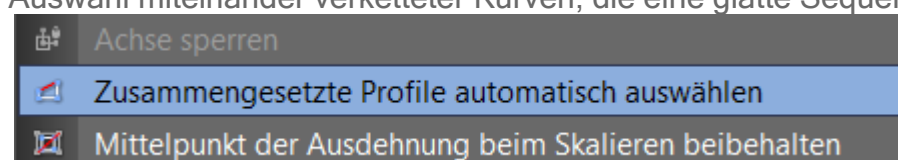
**Hinweis:** Mit dem 2D-Auswahlwerkzeug wird immer das BKS (Arbeitsebene) zur Auswahl verschoben.

**Achse sperren/entsperren:** Sperrt oder entsperrt eine Drehleiste. Verschieben Sie den Mauszeiger an das Ende der Drehleiste, die gesperrt oder entsperrt werden soll, und wählen Sie Achse sperren bzw. Achse entsperren im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.



**Zusammengesetzte Profile automatisch auswählen:**

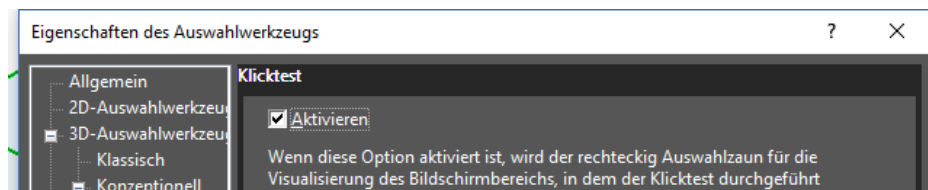
Bei der Auswahl von Kurven für ein geometrisches Werkzeug ermöglicht diese Option die Auswahl miteinander verketteter Kurven, die eine glatte Sequenz bilden.





## Klicktest

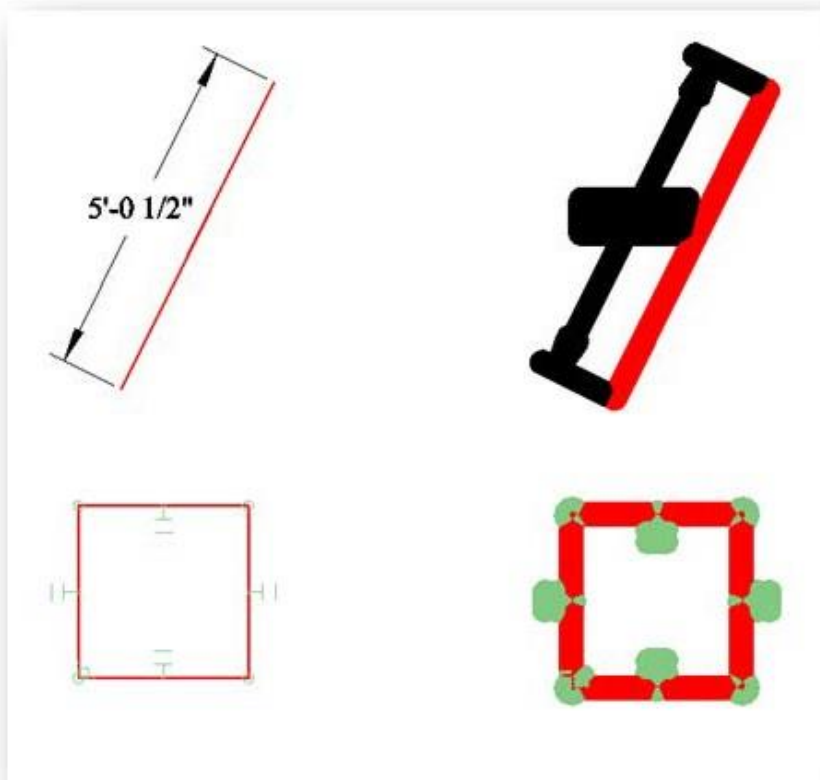
# Klicktest



Wenn diese Option aktiviert ist, wird der rechteckige Auswahlzaun für die Visualisierung des Bildschirmbereichs, in dem der Klicktest durchgeführt wird, verwendet. Über diese Methode lassen sich jene Bildschirmbereiche überprüfen und identifizieren, die für die Objektauswahl gültig sind.

Für jedes Pixel des (durch den rechteckigen Auswahlzaun) angegebenen Bereichs wird ein virtueller Mausklick durchgeführt. Wird auf ein Pixel geklickt, das die Auswahl einer Grafik erlaubt, werden diese Pixel durch die Farbe der Grafik eingefärbt. Wenn Grafiken ausgewählt sind, werden die anderen Grafiken ignoriert. Der Test berücksichtigt die Öffnungsgröße des Mauszeigers, den Rendermodus und Layerstile.

**Beispiel für einen Klicktest:**



**Auswahlfenster verwenden**

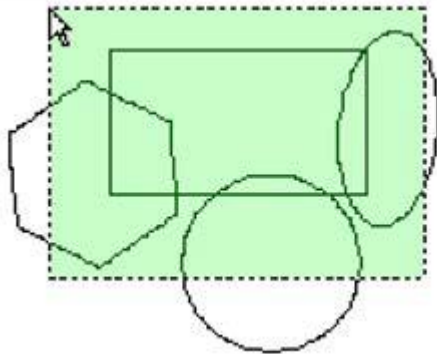
**Auswahlfenster verwenden**

## Menü: Bearbeiten, Auswählen



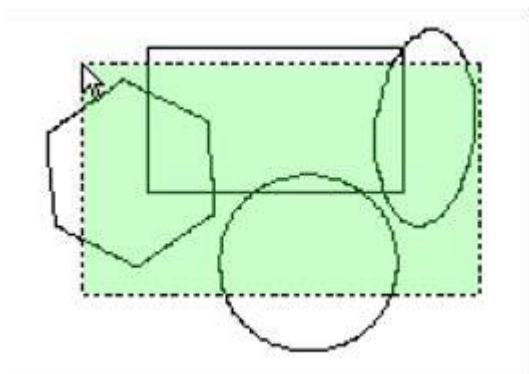
Sie können eine Gruppe von Objekten auswählen, indem Sie im Auswahlmodus ein Rechteck um sie herum ziehen.

1. Klicken Sie auf den ersten Eckpunkt des Rechtecks und halten Sie dabei die Maustaste gedrückt.
2. Ziehen Sie das Rechteck zum gegenüberliegenden Eckpunkt.



**Tipp:** Informationen zur Auswahl von Objekten mit einer anderen Form finden Sie unter [Auswahl nach Polygonzaun](#).

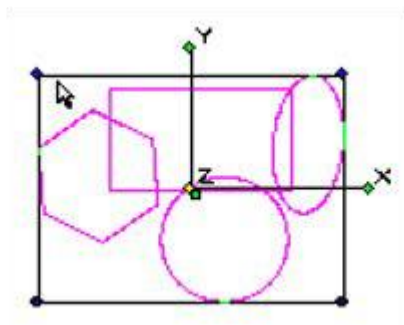
Wenn Sie ein Auswahlfenster von rechts nach links zeichnen, werden alle Objekte ausgewählt, die sich vollständig oder teilweise innerhalb des Polygonzauns befinden.



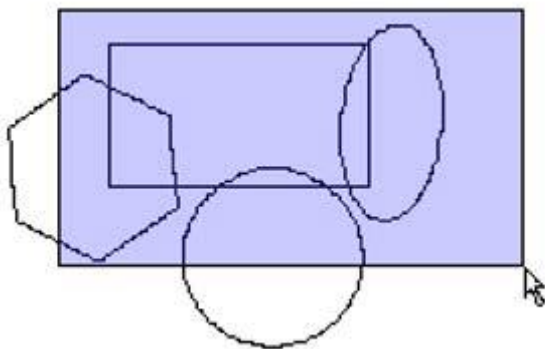
1. Wenn Sie ein nicht rechteckiges Auswahlfenster verwenden möchten, können Sie den Befehl [Auswahl nach Polygonzaun](#) verwenden.
2. Zeichnen Sie eine beliebige Form für die Auswahl der Objekte. Aktivieren Sie den Modus **Offenes Auswahlfenster** aus dem Kontextmenü, falls er deaktiviert ist.



Klicken Sie nach dem Zeichnen des Polygonzauns auf **Beenden**.



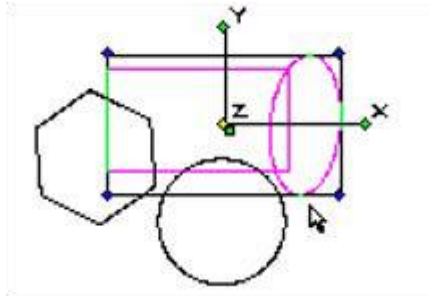
Wenn Sie ein Auswahlfenster von links nach rechts zeichnen, werden nur Objekte ausgewählt, die sich vollständig innerhalb des Polygonzauns befinden.



1. Wenn Sie ein nicht rechteckige Auswahlfenster verwenden möchten, können Sie den Befehl [Auswahl nach Polygonzaun](#) verwenden.
2. Zeichnen Sie eine beliebige Form für die Auswahl der Objekte. Deaktivieren Sie den Modus **Offenes Auswahlfenster** aus dem Kontextmenü, falls er aktiviert ist.



3. Klicken Sie anschließend auf **Beenden**.



## Super-Auswahlmodi

# Super-Auswahlmodi

Mit den Super-Auswahlmodi **Rechteckiger Ziehmodus**, **Polygon-Ziehmodus**, **Kreuzendes Polygon-Ziehmodus** und **Zaun-Ziehmodus** können Sie bestimmen, wie die Auswahl funktioniert.



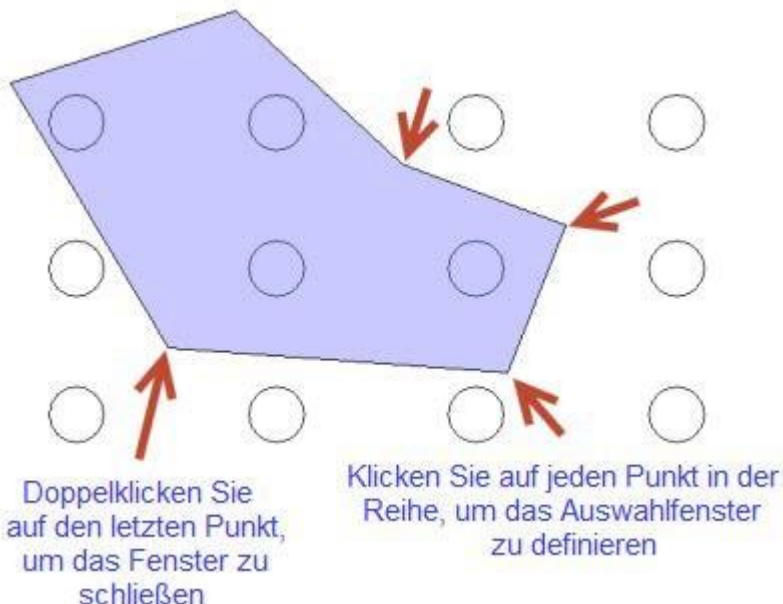
## Rechteckiger Modus

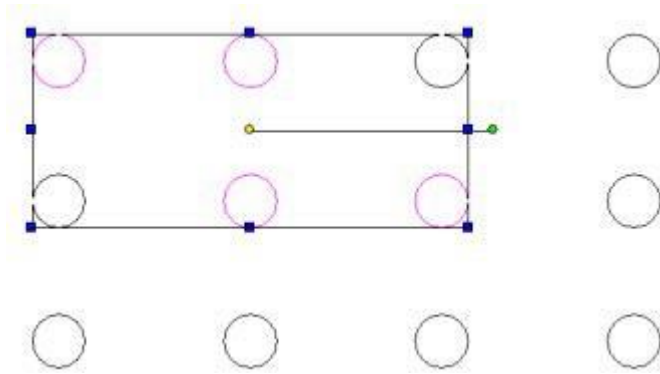
Das standardmäßige bidirektionale Auswahlrechteck.

## Polygon-Ziehmodus

Objekte, die sich vollständig innerhalb des geschlossenen Polygons befinden, werden ausgewählt.

1. Klicken und ziehen Sie, um die ersten beiden Punkte des Auswahlfensters festzulegen.
2. Klicken Sie auf jeden folgenden Punkt, um das Auswahlfenster zu definieren.
3. Doppelklicken Sie auf den letzten Punkt, um das Fenster zu schließen und die Auswahl zu beenden.



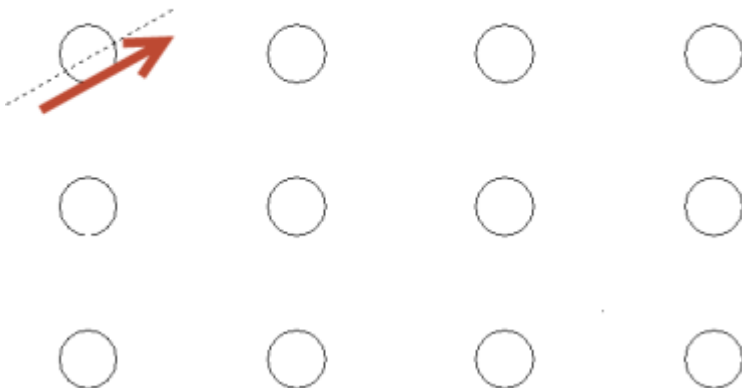


## Kreuzendes Polygon-Ziehmodus

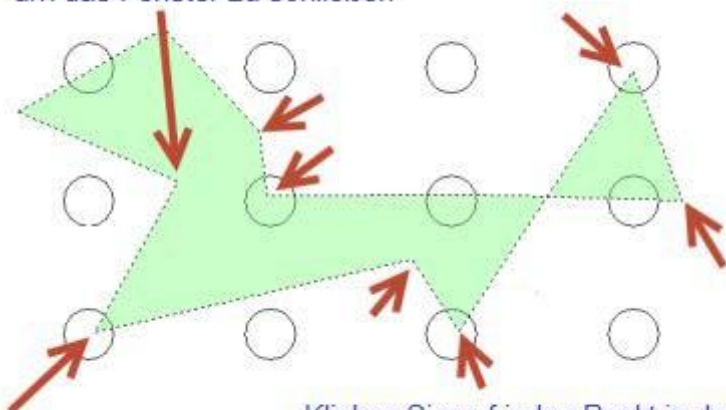
Objekte, die das geschlossene Polygon kreuzen oder darin eingeschlossen sind, werden ausgewählt.

1. Klicken und ziehen Sie, um die ersten beiden Punkte des Auswahlfensters festzulegen.
2. Klicken Sie auf jeden folgenden Punkt, um das Auswahlfenster zu definieren.
3. Doppelklicken Sie auf den letzten Punkt, um das Fenster zu schließen und die Auswahl zu beenden.

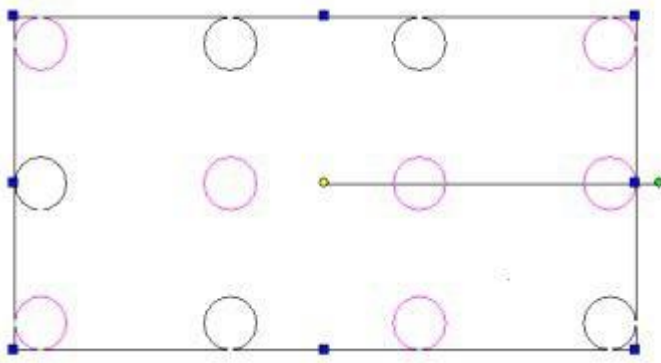
Klicken Sie und ziehen Sie den Mauszeiger und lösen Sie ihn, um die ersten beiden Punkte des Auswahlfensters zu definieren



Doppelklicken Sie auf den letzten Punkt, um das Fenster zu schließen



Klicken Sie auf jeden Punkt in der Reihe, um das Auswahlfenster zu definieren

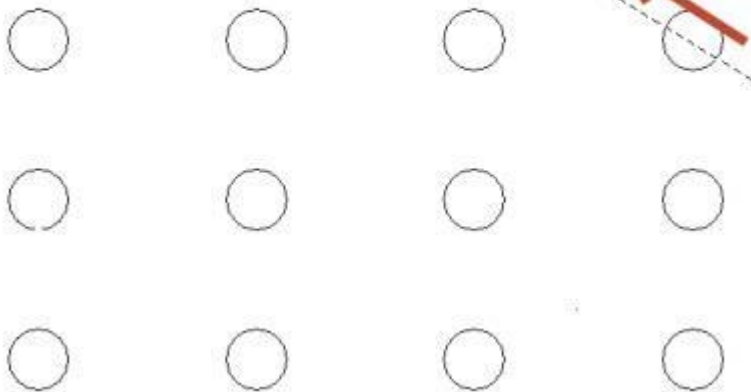


## Zaun-Ziehmodus

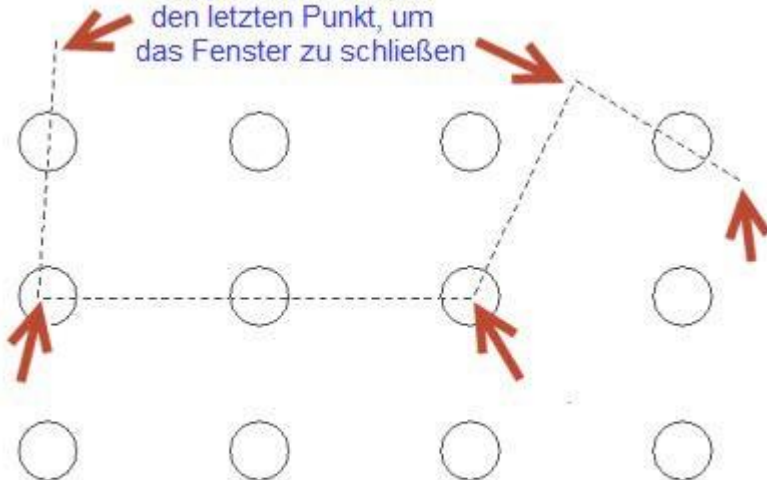
Objekte, die ein offenes Polygon (Zaun) kreuzen, werden ausgewählt.

1. Klicken und ziehen Sie, um die ersten beiden Punkte des Auswahlfensters festzulegen.
2. Klicken Sie auf jeden folgenden Punkt, um das Auswahlfenster zu definieren.
3. Doppelklicken Sie auf den letzten Punkt, um das Fenster zu schließen und die Auswahl zu beenden.

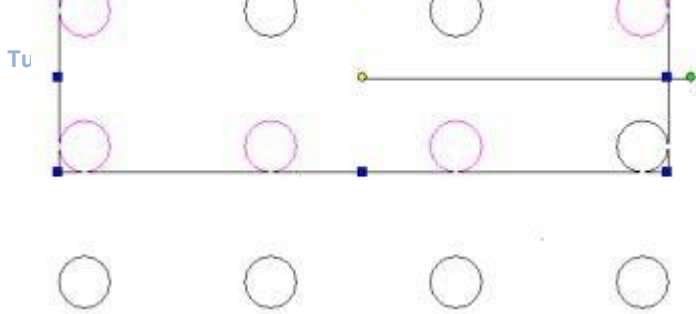
Klicken Sie und ziehen Sie und lösen Sie die Maustaste, um die ersten beiden Punkte des Auswahlfensters festzulegen



Doppelklicken Sie auf den letzten Punkt, um das Fenster zu schließen



Klicken Sie auf jeden Punkt in der Reihe, um das Auswahlfenster zu definieren



## Auswahl nach Kriterien

# Auswahl nach Kriterien

### Menü: Bearbeiten, Auswählen nach



- [Auswahl nach Abfrage](#)
- [Auswahl nach Objekttyp](#)
- [Auswahl nach Farbe](#)
- [Auswahl nach Layer](#)
- [Auswahl nach Attribut](#)
- [Auswahl nach Block](#)
- [Auswahl nach Polygonzaun](#)
- [Auswahl nach Ähnlichkeiten](#)



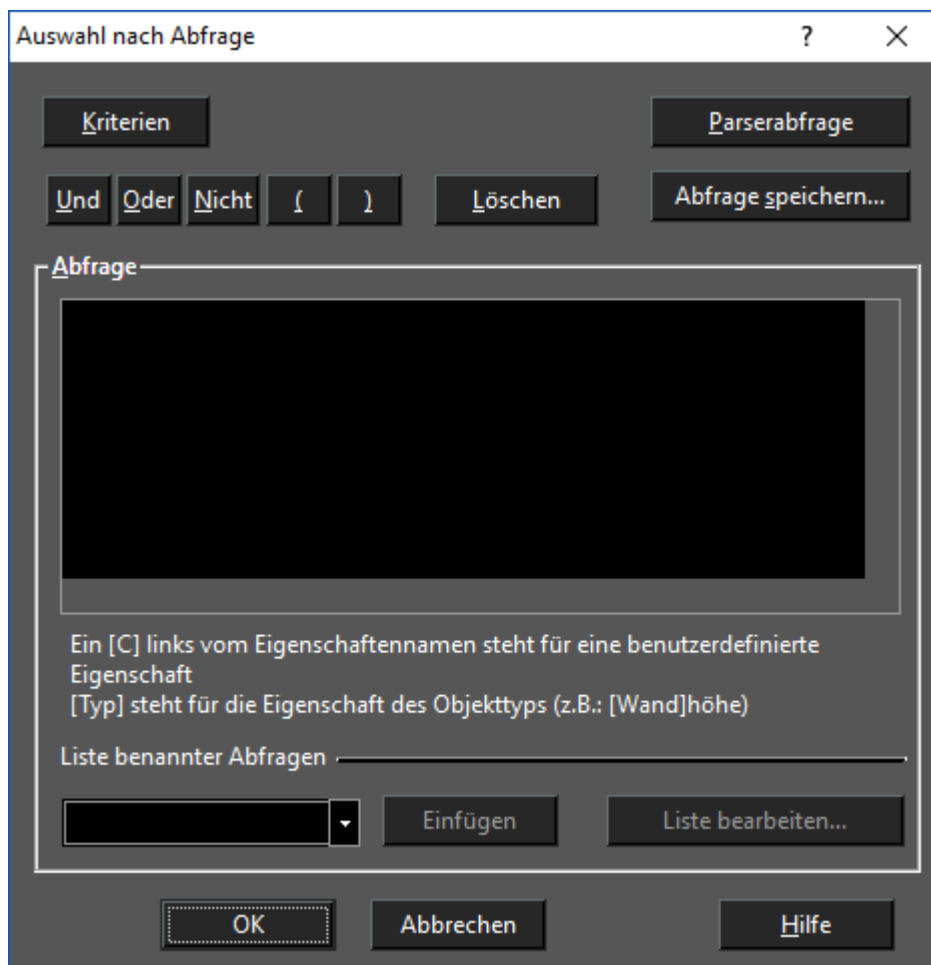
## Auswahl nach Abfrage

# Auswahl nach Abfrage

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Bearbeiten, Auswählen nach, Abfrage

**Tastenkombination:** <Strg+Q>



Wählt Objekte aus, die eine komplexe Reihe von Kriterien erfüllen. Sie können beispielsweise alle blauen Bögen oder gelb gestrichelten Kurven auf Layer 3 und 5 auswählen. Die Auswahl nach Abfrage kann bei umfangreichen oder komplizierten Zeichnungen hilfreich sein, bei denen nach zahlreichen Farben, Layern, Objekttypen usw. gefiltert werden muss.

Sie können die Abfrage manuell in das Textfeld eingeben, wenn Sie die Syntaxregeln kennen. Es wird jedoch empfohlen die Werkzeuge im Dialogfeld **Auswahl nach Abfrage** zu verwenden.

**Hinweis:** Mit der Option **Abfrage** werden keine einzelnen Objekte ausgewählt, die zu Gruppen oder Blöcken gehören.

**Fenster "Abfrage":** Enthält den Ausdruck, der zum Filtern der Objekte für die Auswahl verwendet wird. Sie können die Ausdrücke mit der Schaltfläche **Kriterien** zusammenstellen oder manuell eingeben.



**Hinweis:** Es findet kein automatischer Zeilenumbruch beim Abfragetext statt. Drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um Zeilen zu trennen. Zudem werden neue Kriterien ungeachtet der Mauszeigerposition am Ende des Ausdrucks eingefügt. Sie können den Text mit Ausschneiden und Einfügen in die richtige Reihenfolge bringen.

**Und:** Wählt Objekte aus, die alle Kriterien erfüllen.

**Oder:** Wählt Objekte aus, die eines oder mehrere der Kriterien erfüllen.

**Nicht:** Wählt Objekte aus, die die angegebenen Kriterien nicht erfüllen.

**Klammern:** Werden zum Gruppieren von Elementen des Ausdrucks

verwendet. **Löschen:** Löscht den aktuellen Ausdruck.

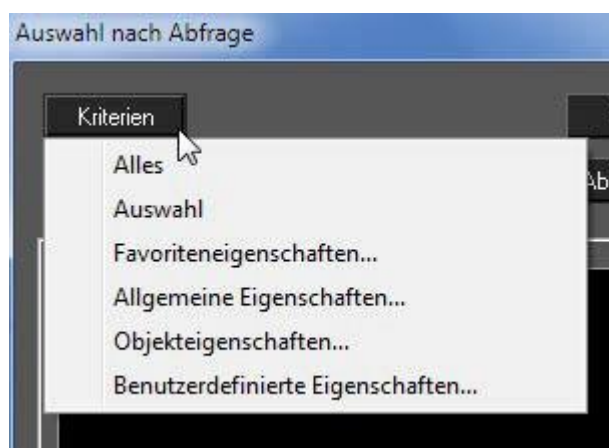
**Parserabfrage:** Prüft die Syntax des Abfrageausdrucks. Wenn ein logischer oder ein Formatfehler vorliegt, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Sie werden auch benachrichtigt, wenn die Abfrage fehlerfrei ist.

**Hinweis:** Mit **Parserabfrage** wird lediglich die Logik des Abfrageausdrucks geprüft. Es wird weder geprüft, ob Objekte ausgewählt werden, noch wird die Abfrage übernommen.

## Abfragekriterien

# Abfragekriterien

Die Hauptbestandteile einer Abfrage sind Namen von Objekteigenschaften, Werte von Eigenschaften und logische Vorgänge. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Kriterien**, um Ihre Abfrage zu starten.



## Alles

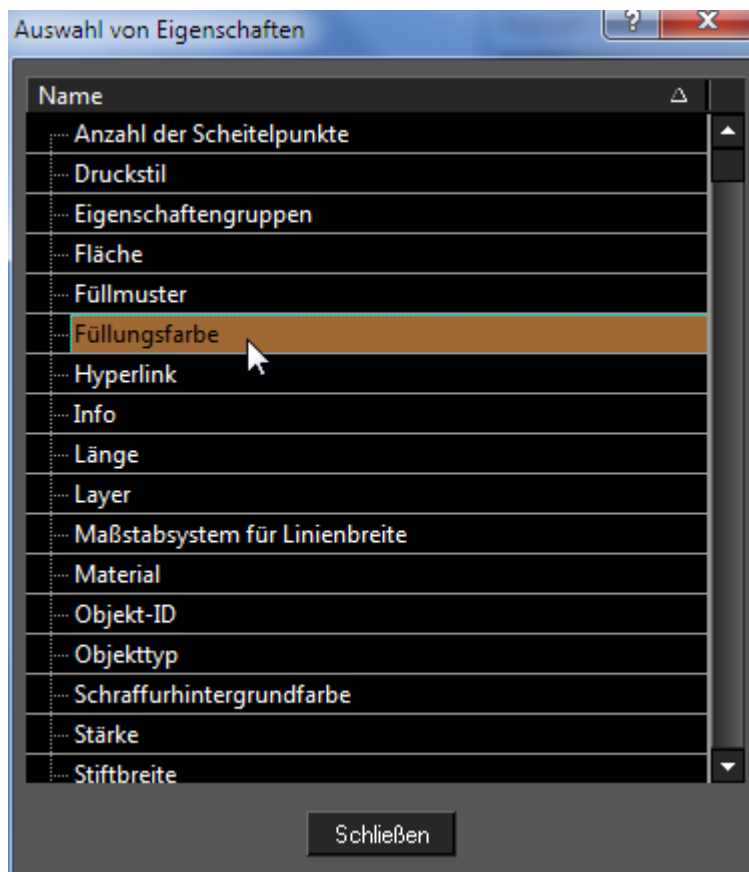
Führt eine Abfrage für alle Objekte in der Datei aus.

## Auswahl

Führt eine Abfrage für alle ausgewählten Objekte aus.

## Allgemeine Eigenschaften

Lässt Sie aus einer Liste an häufig verwendeten Eigenschaften wählen. Sie können beispielsweise Objekte mit bestimmten Füllungsfarben, Stiftmustern, Layern usw. auswählen.



Wenn sie auf **Füllungsfarbe** klicken, enthält das Fenster **Auswahl von Bedingungen** eine Liste aller Farben. Aktivieren Sie alle Farben, die Sie mit in die Abfrage einschließen möchten.

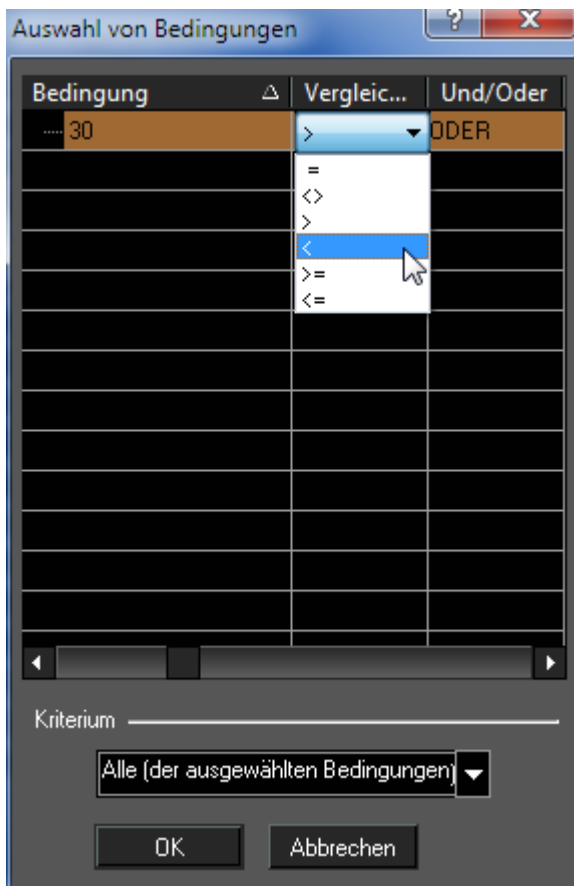
Am unteren Ende des Fensters können Sie **Alle** auswählen, um alle Objekte mit diesen Farben auszuwählen. Wenn Sie die Option **Keine** wählen, werden Objekte ausgewählt, die die anderen Farben verwenden.



So sieht die Füllungsfarbenabfrage im Fenster **Auswahl nach Abfrage** aus.

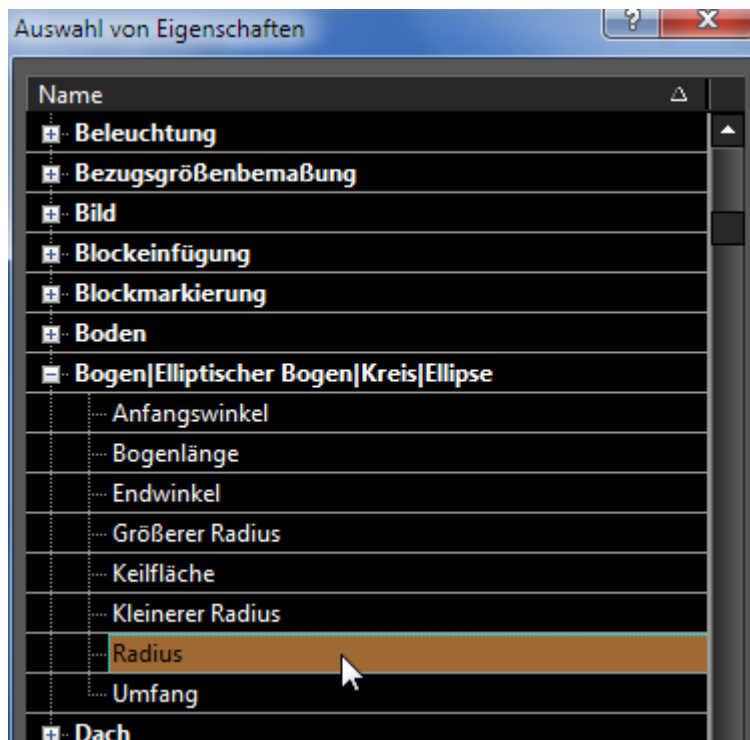


**Hinweis:** Einige Eigenschaften haben keine speziellen Werte oder eine Auswahlliste. Bei der Eigenschaft **Fläche** z. B. müssen Bedingungen definiert werden.

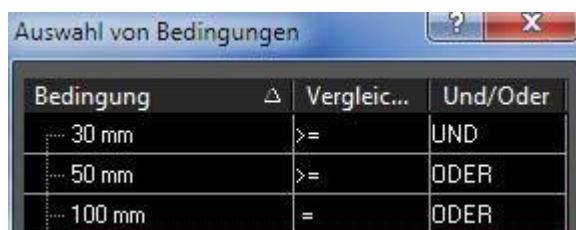


## Objekteigenschaften

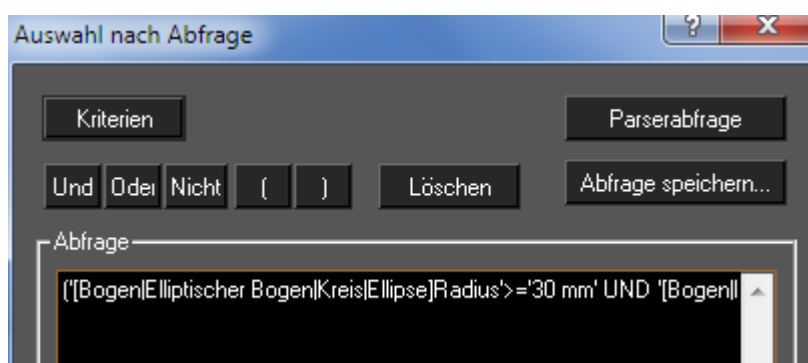
Lässt Sie Objekte auswählen, die bestimmte physikalische Eigenschaften wie z. B. Länge oder Radius haben. Bögen oder Kreise können z. B. durch Bogenlänge, Umfang, Radius etc. ausgewählt werden. Klicken Sie auf **Radius**.



Geben Sie eine Bedingung und einen Vergleichsoperator (gleich, kleiner als, größer als oder gleich, etc.) ein. In diesem Beispiel wählt die Abfrage Bögen und Kreise mit Radien zwischen 3 und 5 cm oder Bögen und Kreise mit einem Radius von 10 cm aus.



So sieht die Radienabfrage im Fenster **Auswahl nach Abfrage** aus.



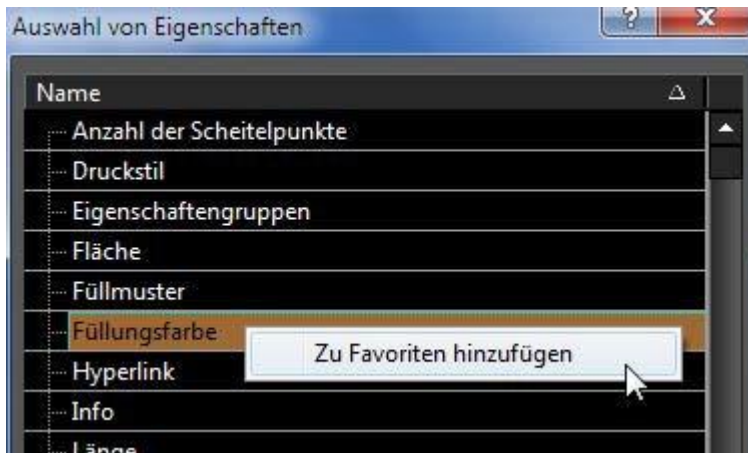
## Benutzerdefinierte Eigenschaften

Siehe [Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte](#).

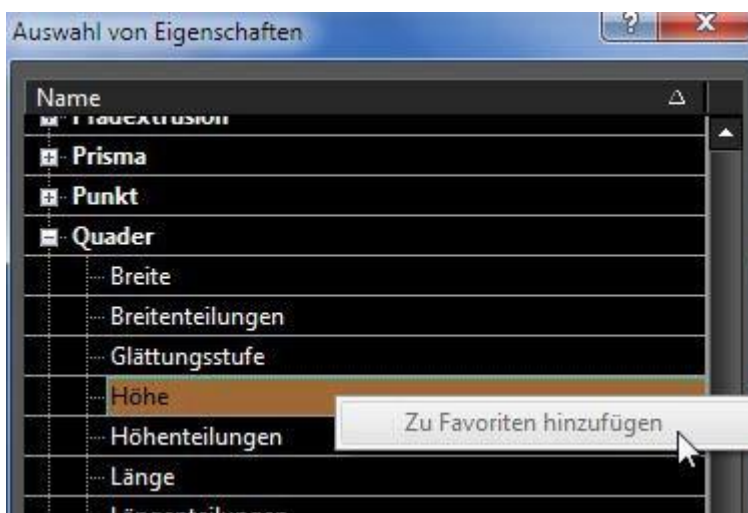
## Favoriteneigenschaften

Lässt Sie aus seiner Liste von häufig verwendeten Abfragen auswählen. Sie können allgemeine Eigenschaften und Objekteigenschaften zur Favoritenliste hinzufügen.

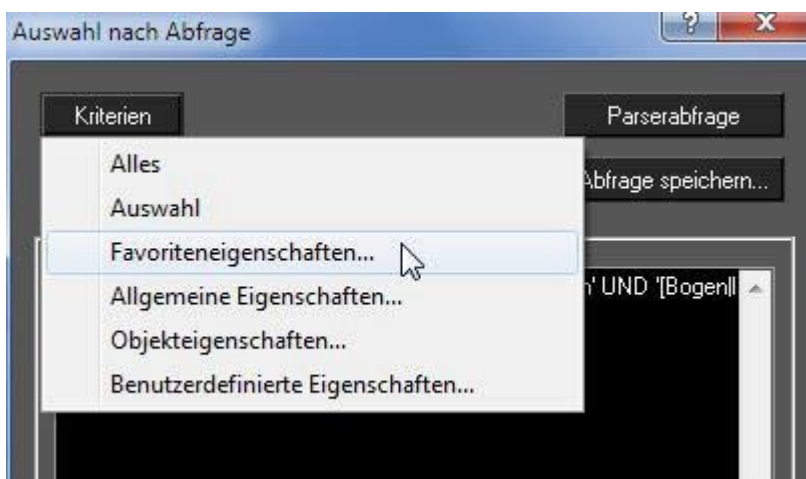
Öffnen Sie beispielsweise **Allgemeine Eigenschaften** und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Füllungsfarbe**. Wählen Sie **Zu Favoriten hinzufügen**.



Öffnen Sie anschließend **Objekteigenschaften** und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Höhe** unter **Quader**. Wählen Sie **Zu Favoriten hinzufügen**.



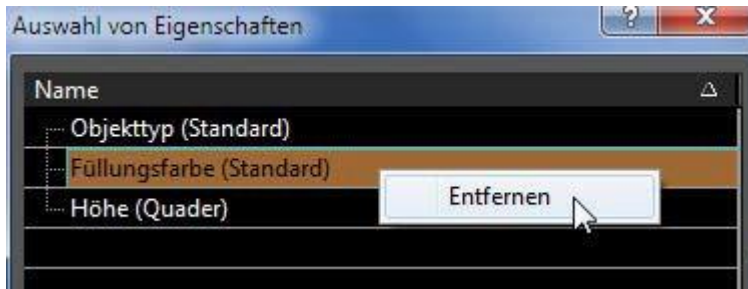
Um die aufgelisteten Favoriten anzuzeigen, öffnen Sie **Favoriteneigenschaften**.



Hier werden Füllungsfarbe und Höheneigenschaften aufgelistet.



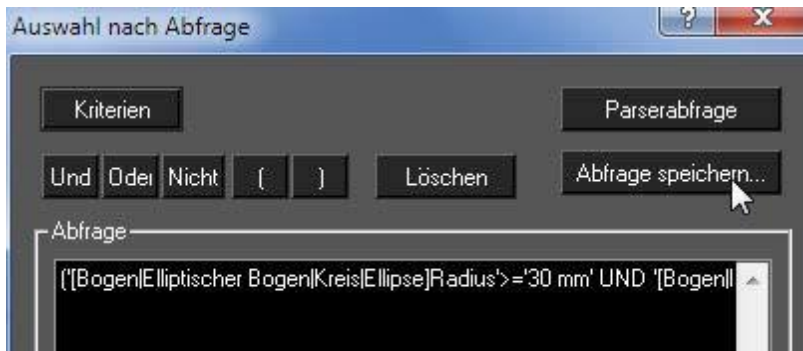
Um eine Eigenschaft aus der Favoritenliste zu entfernen, klicken Sie sie mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Entfernen**.



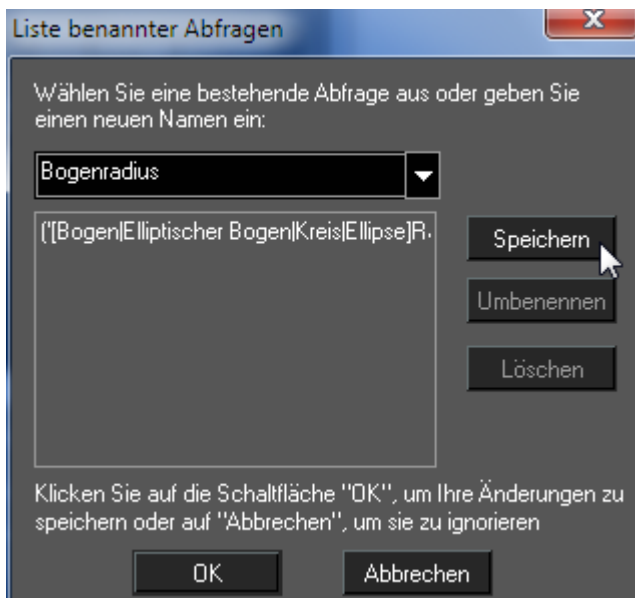
## Speichern und Laden von Abfragen

# Speichern und Laden von Abfragen

Wenn Sie eine Abfrage zu einem späteren Zeitpunkt verwenden möchten, haben Sie die Möglichkeit, diese zu speichern. Klicken Sie auf **Abfrage speichern**.

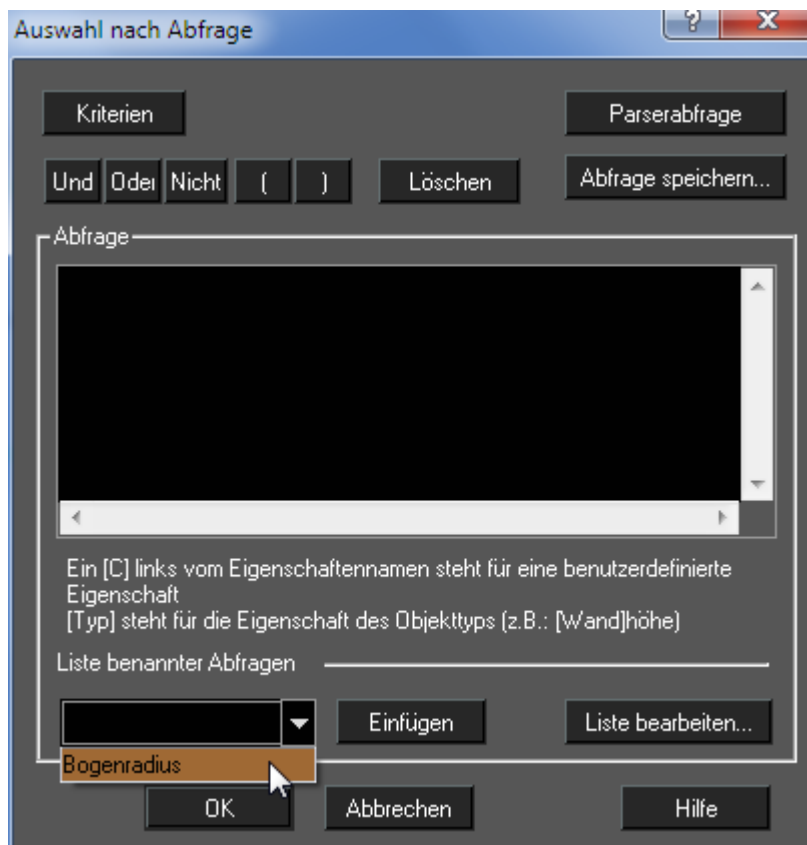


Geben Sie einen Namen für die Abfrage ein und klicken Sie auf **Speichern**.

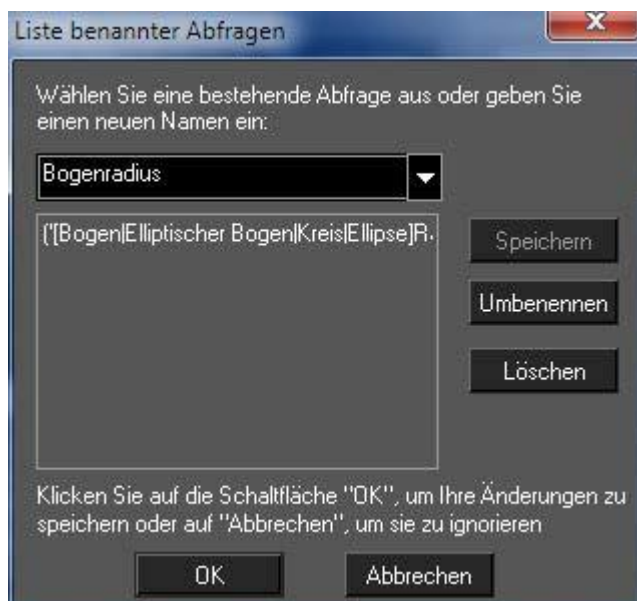


Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.

Suchen Sie im Fenster **Auswahl nach Abfrage** im Listenfeld **Liste benannter Abfragen** nach dem Abfragenamen und klicken Sie auf **Einfügen**.



Klicken Sie auf **Liste bearbeiten**, um gespeicherte Abfragen zu ändern.



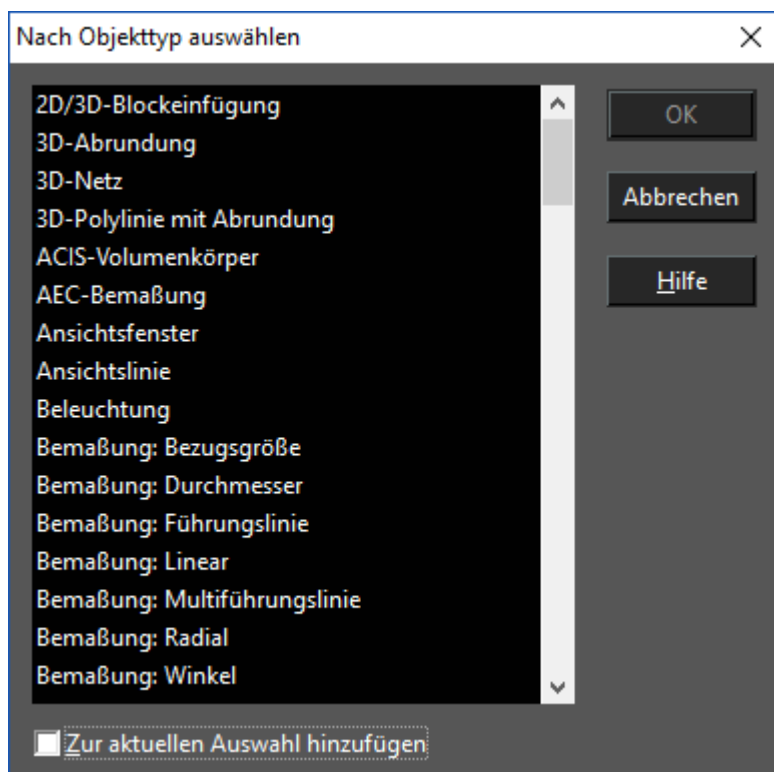
## Auswahl nach Objekttyp

## Auswahl nach Objekttyp

Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Objekttyp



Wählt Objekte des angegebenen Typs aus.



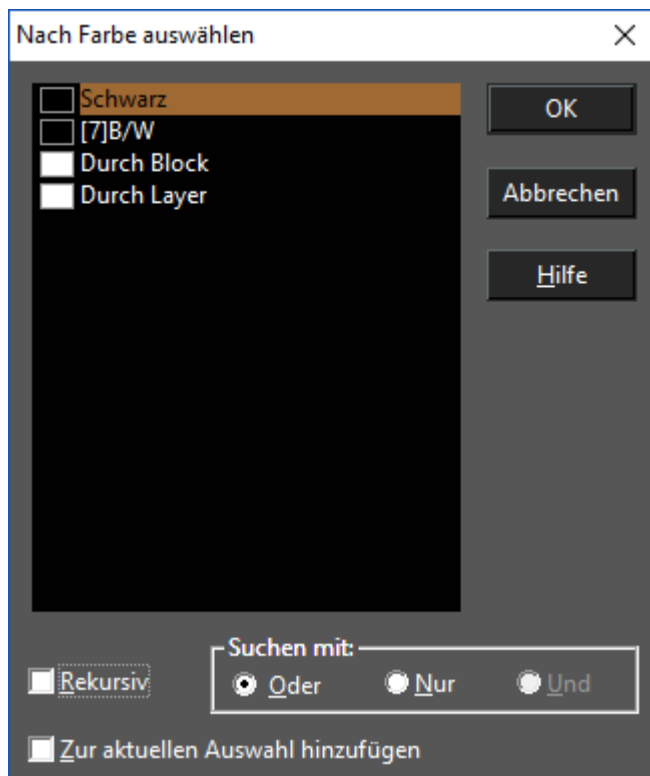
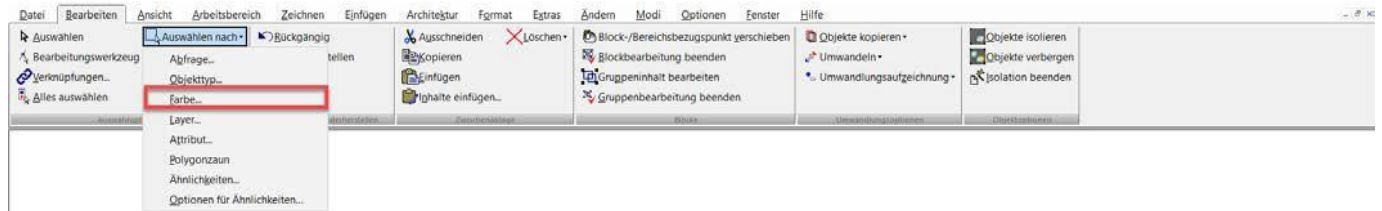
Drücken Sie die *<Umschalt>*-Taste, um mehrere Typen in der Liste auszuwählen. Drücken Sie die *<Strg>*-Taste, um einzelne Typen auszuwählen oder aus der Auswahl zu entfernen.

**Zur aktuellen Auswahl hinzufügen:** Alle anhand der Übereinstimmung ausgewählten Objekte werden der aktuellen Auswahl in der Zeichnung hinzugefügt.



## Auswahl nach Farbe

## Auswahl nach Farbe

**Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Farbe****Tastenkombination: <Strg+K>**

Wählt Objekte mit den angegebenen Farben aus.

Die Farbliste enthält standardmäßig alle Farben, die in der Zeichnung für die sichtbaren Objekte verwendet werden. Die Standardliste enthält keine Farben für Objekte, die in Gruppen oder Blöcken enthalten sind. Siehe [Farben](#).

Drücken Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Farben in der Liste auszuwählen. Drücken Sie die <Strg>-Taste, um einzelne Farben auszuwählen oder aus der Auswahl zu entfernen.

**Rekursiv:** Farben von Objekten, die in Gruppen und Blöcken enthalten sind, werden der Farbliste hinzugefügt. Da die Farbliste neu erstellt werden muss, wählen Sie diese Option vor der Farbauswahl aus.

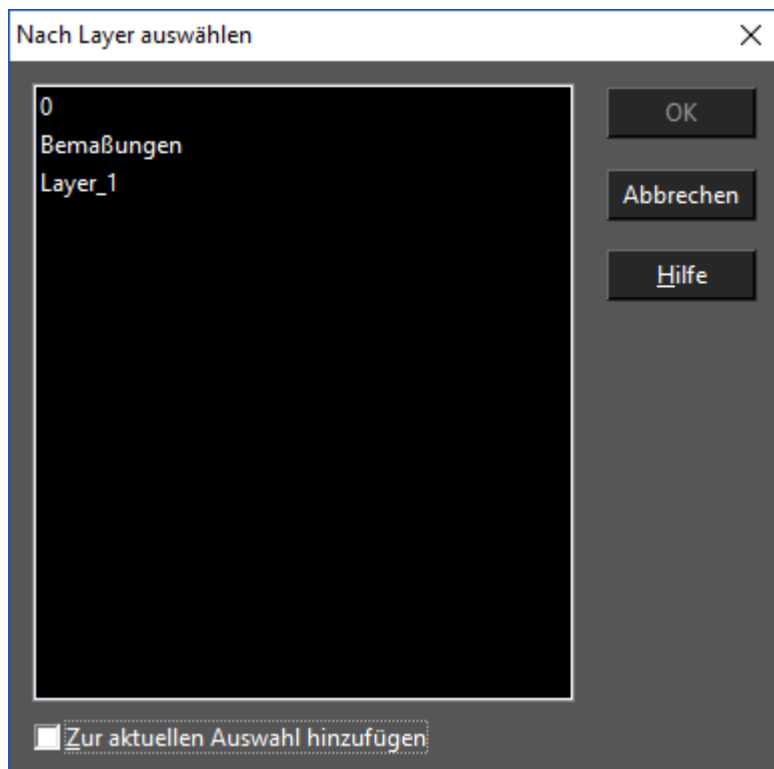
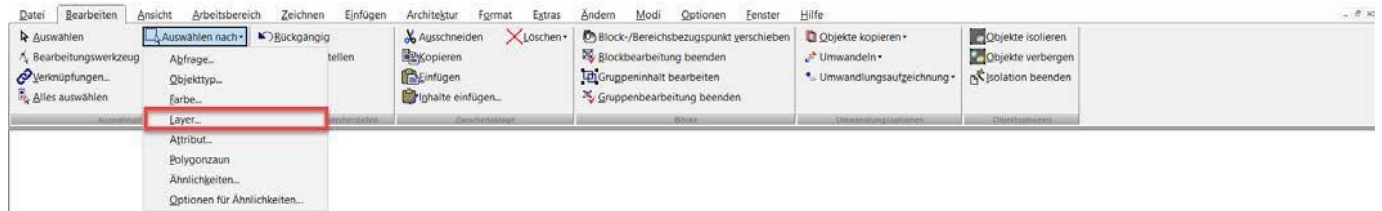
### Suchen mit:

- **Oder:** Objekte, die mindestens eine der hervorgehobenen Farben enthalten, werden ausgewählt.
- **Nur:** Objekte, die alle hervorgehobenen Farben (und nur diese Farben) enthalten, werden ausgewählt.
- **Und:** Objekte, die alle hervorgehobenen Farben enthalten, werden ausgewählt.

**Zur aktuellen Auswahl hinzufügen:** Alle anhand der Farbübereinstimmung ausgewählten Objekte werden der aktuellen Auswahl in der Zeichnung hinzugefügt.

## Auswahl nach Layer

## Auswahl nach Layer

**Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Layer****Tastenkombination: <Strg+L>**

Wählt Objekte aus, die auf bestimmten [Layern](#) liegen.

Drücken Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Layer in der Liste auszuwählen. Drücken Sie die <Strg>-Taste, um einzelne Layer auszuwählen oder aus der Auswahl zu entfernen.

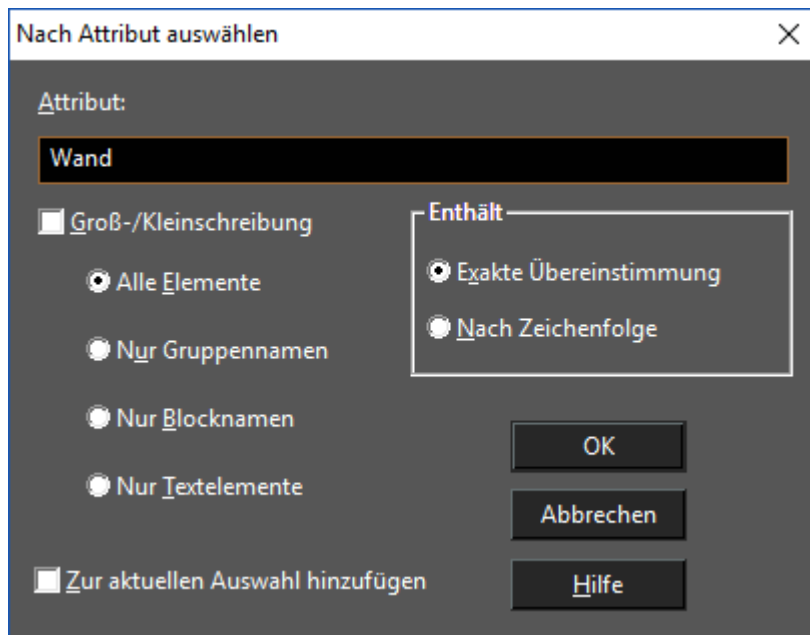
**Zur aktuellen Auswahl hinzufügen:** Alle anhand der Layerübereinstimmung ausgewählten Objekte werden der aktuellen Auswahl in der Zeichnung hinzugefügt.

## Auswahl nach Attribut

## Auswahl nach Attribut

**Menü:** Bearbeiten, Auswählen nach, Attribut

**Tastenkombination:** <Strg+I>



Wählt Objekte aus, deren Feld **Attribut** denselben Text enthält. Dieses Feld befindet sich im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Allgemein**.

Geben Sie in das Feld **Attribut** Text ein, der genau dem Inhalt des Felds **Attribut** einer Objektgruppe entspricht. Klicken Sie dann auf **OK**, um die Objekte auszuwählen.

Der Attributtext kann das Platzhaltersymbol "" enthalten. Mit dem Attribut **"Wand"** wird beispielsweise **"Wand1"**, **"Wand+Fenster"** und **"WandZiegel"** ausgewählt. Alle Zeichen nach dem Symbol "" werden ignoriert.

**Groß-/Kleinschreibung:** Bei der Suche wird zwischen Groß- und Kleinbuchstaben unterschieden.

**Alle Elemente:** Wählt alle Objekte mit dem angegebenen Textattribut aus.

**Nur Gruppennamen:** Wählt nur die Gruppen mit dem angegebenen Textattribut aus.

**Nur Blocknamen:** Wählt nur die Blöcke mit dem angegebenen Blocknamen aus. Dabei handelt es sich um den Namen, der einem Block beim Erstellen zugewiesen wurde. Der Name eines eingefügten Blocks ist im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Blockeinfügung** im Feld **Bezieht sich auf** aufgeführt.

**Nur Textelemente:** Wählt nur Textobjekte mit dem angegebenen Textattribut aus.

**Hinweis:** Das Attribut eines Textobjekts ist die Textzeichenfolge an sich.

**Exakte Übereinstimmung:** Wählt alle Attribute aus, die genau den Text im Feld **Attribut** enthalten.

**Nach Zeichenfolge:** Wählt alle Attribute aus, die genau die Zeichenfolge im Feld **Attribut** enthalten.

**Zur aktuellen Auswahl hinzufügen:** Alle anhand der Attributübereinstimmung ausgewählten Objekte werden der aktuellen Auswahl in der Zeichnung hinzugefügt.

## Auswahl nach Block

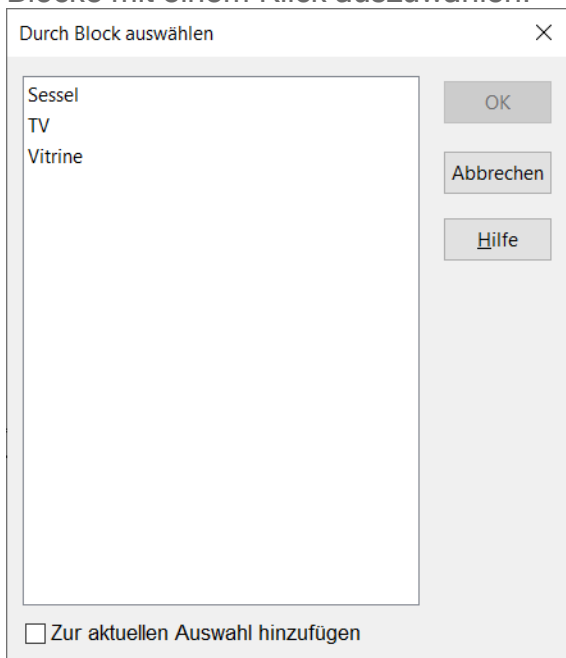
# Auswahl nach Block

**Menü:** Bearbeiten, Auswählen nach, Block

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*



Diese Funktion zeigt die Liste der Blöcke in der Zeichnung an und ermöglicht es, den oder die Blöcke mit einem Klick auszuwählen.



Die Option **Zur aktuellen Auswahl hinzufügen** kann aktiviert werden, wenn vor Verwendung dieser Funktion bereits eine Auswahl getroffen wurde.

## Auswahl nach Polygonzaun

## Auswahl nach Polygonzaun

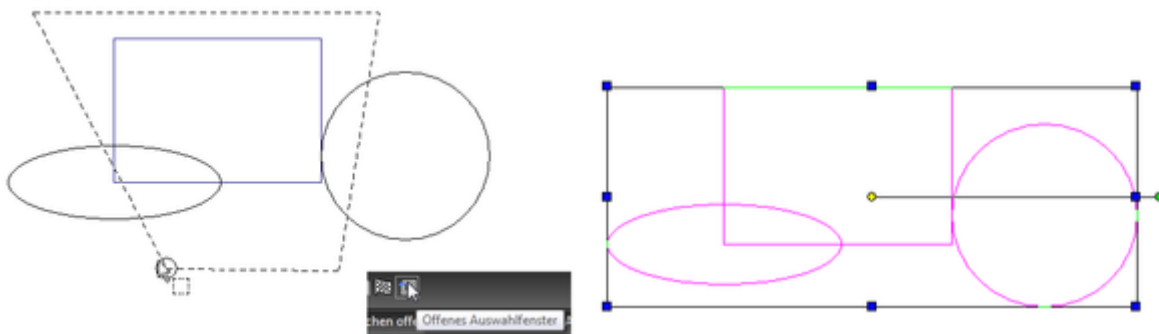
Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Polygonzaun



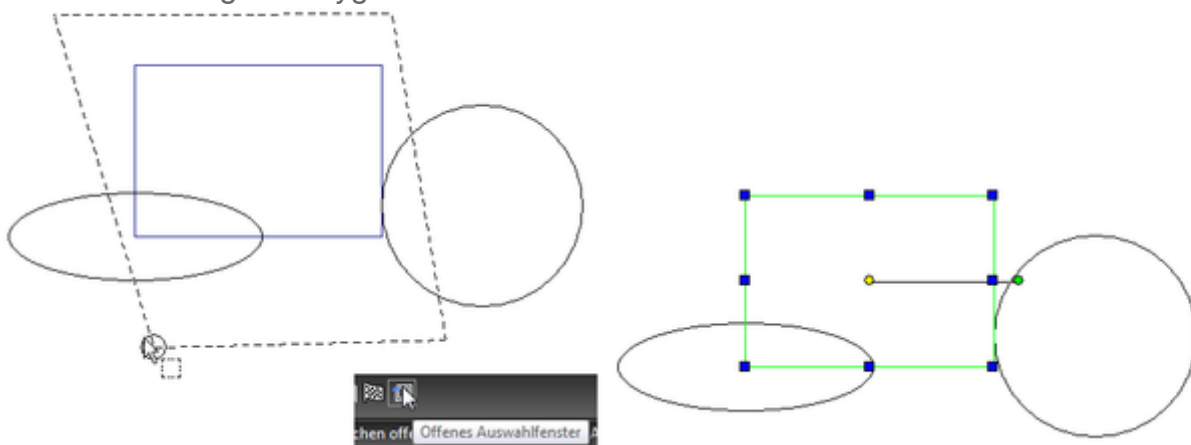
Wählt eine Objektgruppe aus, indem eine geschlossene Polygonumgrenzung, ein so genannter "Polygonzaun", um die Objektgruppe herum gezeichnet wird.

**Tipp:** Weitere Informationen zum Erstellen des Polygonzauns finden Sie unter [Unregelmäßiges Polygon](#).

Wenn **Offenes Auswahlfenster** aktiviert ist, werden alle Objekte ausgewählt, die sich vollständig oder teilweise innerhalb des Polygonzauns befinden.



Bei deaktiviertem Modus **Offenes Auswahlfenster** werden nur die Objekte ausgewählt, die sich vollständig im Polygonzaun befinden.

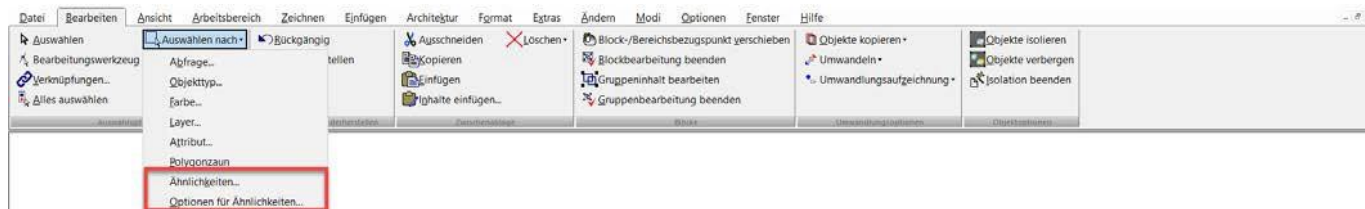


## Auswahl nach Ähnlichkeiten

## Auswahl nach Ähnlichkeiten

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Ähnlichkeiten / Bearbeiten, Auswählen nach, Optionen für Ähnlichkeiten**

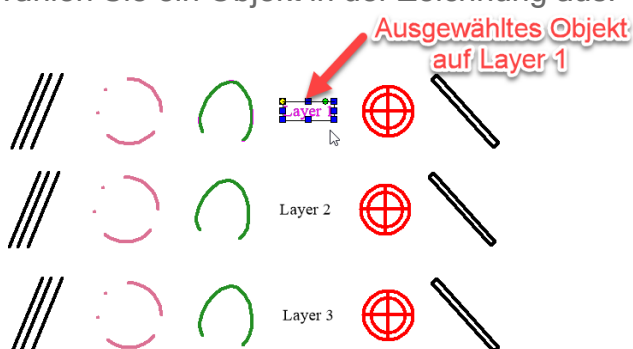


Erlaubt die Auswahl eines beliebigen 2D- oder 3D-Objektyps oder eines Block, um dann alle Vorkommen in der Zeichnung finden können. Dabei lassen sich sehr detaillierte Optionen auswählen, darunter Parameter wie Stiftfarbe und -stil, Füllfarbe und -stil, Layer und sogar das Koordinatensystem des ausgewählten Objekts.

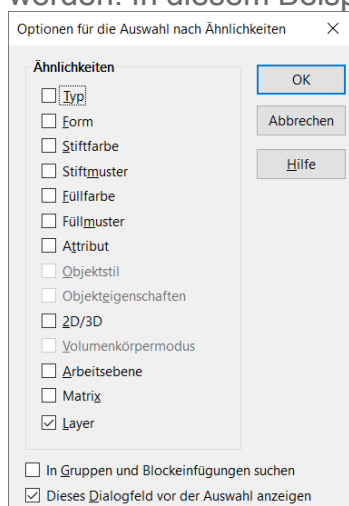
Der Befehl **Nach Ähnlichkeiten** ist verfügbar, nachdem ein Objekt ausgewählt wurde. Der Befehl **Optionen für Ähnlichkeiten** ist verfügbar, wenn mindestens eine Zeichnung geöffnet ist.

Beispiel:

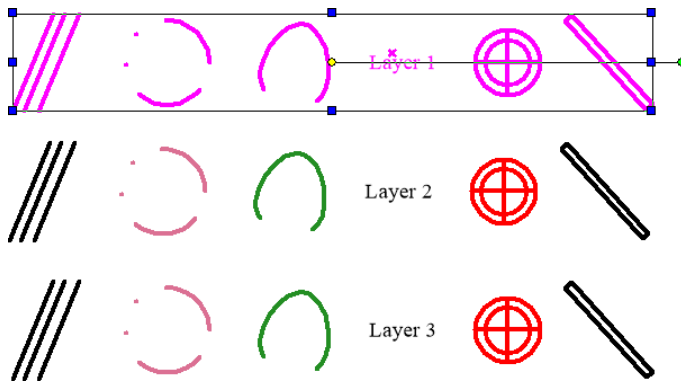
1. Wählen Sie ein Objekt in der Zeichnung aus.



2. Aktivieren Sie die Funktion **Auswahl nach Ähnlichkeiten**.
3. Nachdem Sie die Funktion ausgewählt haben, erscheint ein neues Dialogfeld, in dem Sie festlegen können, welche Parameter des ausgewählten Objekts ausgewählt werden. In diesem Beispiel ist die Option **Layer** aktiviert.



**Ergebnis:** Alle Objekte, die sich auf demselben Layer wie das ausgewählte Objekt befinden, werden ausgewählt.



Folgende Eigenschaften sind für den Befehl **Auswahl nach Ähnlichkeiten** verfügbar:

Typ	Grafiktyp
Form	Dieser Filter vergleicht geometrische Maße wie Fläche, Umfang, Volumen, Oberflächenbereich, Anzahl der Scheitelpunkte/Kanten/Flächen, um zu ermitteln, ob sich zwei Objekte gleichen.
Stiftfarbe	Stiftfarbeneigenschaft
Stiftmuster	Stiftmustereigenschaft
Füllfarbe	Füllfarbeneigenschaft. Deaktiviert, falls Objekt keine Füllfarbe unterstützt.
Füllmuster	Füllmustereigenschaft. Deaktiviert, falls Objekt kein Füllmuster unterstützt.
Attribut	Attributeigenschaft
Objektstil	Stileigenschaft. Nur für Neugenerierungsmethode aktiviert.
Objekteigenschaften	Liste der Neugenerierungseigenschaften. Nur für Neugenerierungsmethode aktiviert.
2D/3D	Grafische Maße 2D oder 3D. Deaktiviert für Papierbereiche.
Volumenkörpermodus	ACIS/Oberfläche/Smesh. Deaktiviert für Papierbereiche. Deaktiviert für 2D-Grafiken.
Arbeitsebene	XY-Ebene des lokalen Koordinatensystems. Deaktiviert für Papierbereiche.

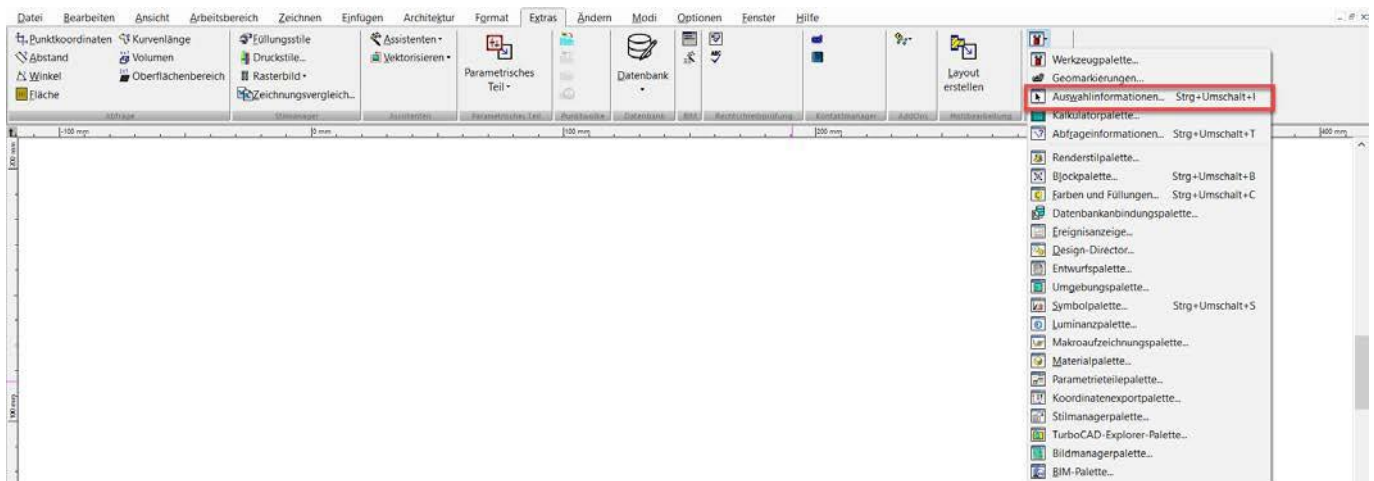


Matrix	<p><i>Lokale Koordinatensystemmatrix. Deaktiviert für Papierbereiche. Es handelt sich um den Arbeitstitel des grafischen Koordinatensystems, welches als Matrix des 3D-Koordinatensystems gespeichert wird.</i></p> <p><i>Es stehen drei Typen von Koordinatensystemen zur Verfügung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementkoordinatensystem (EKS)</li> <li>- Objektkoordinatensystem (OKS)</li> <li>- Grafisches Koordinatensystem (GKS)</li> </ul>
Layer	Layereigenschaft

# Auswahlinformationen

## Auswahlinformationen

### Menü: Extras, Paletten, Auswahlinformationen



Zeigt Informationen über das aktuell ausgewählte Objekt an, wie beispielsweise [Eigenschaften](#) (Objekttyp, Bemaßungen und Position in der Zeichnung) sowie physikalische und technische Eigenschaften wie z. B. [Zwangsbedingungen](#).

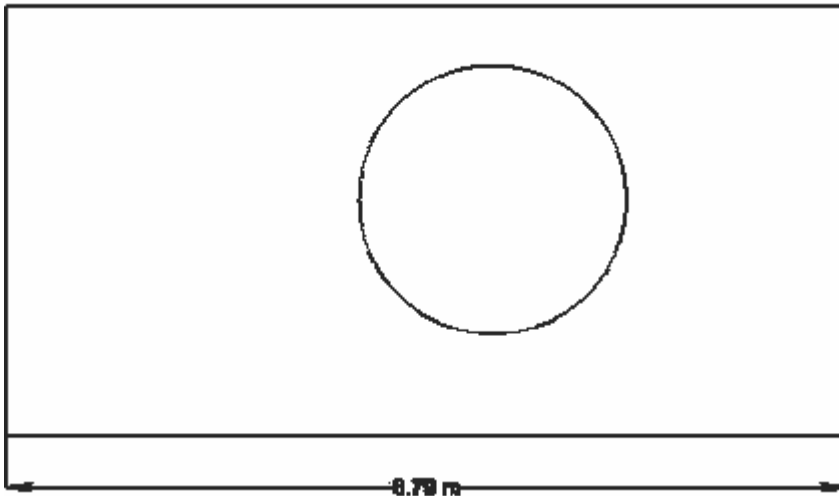
**Hinweis:** Weitere Informationen zur Verwendung der Auswahlinformationen für 3D-Objekte und zur Anzeige einer Teilehistorie finden Sie unter [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

- [Eigenschaften](#)
- [Zwangsbedingungen](#)
- [Prüfsystem](#)

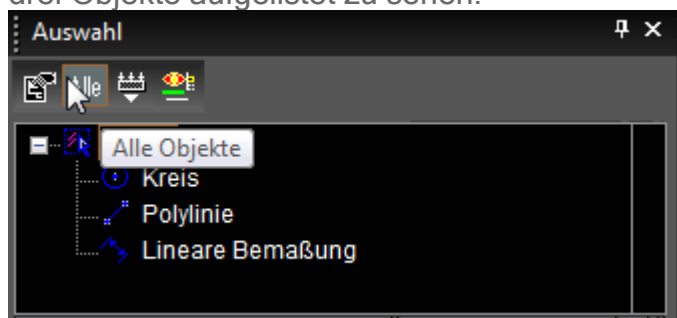
## Eigenschaften

# Auswahlinformationen - Eigenschaften

Dieses Beispiel besteht aus einem Rechteck, einem Kreis und einer linearen Bemaßung.

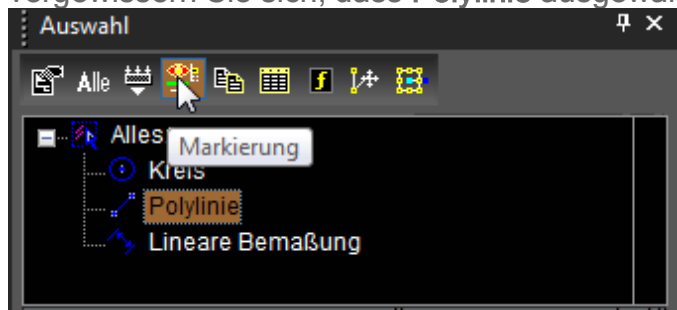


Öffnen Sie die Palette [Auswahlinformationen](#) und klicken Sie auf die Schaltfläche **Alle**, um die drei Objekte aufgelistet zu sehen.

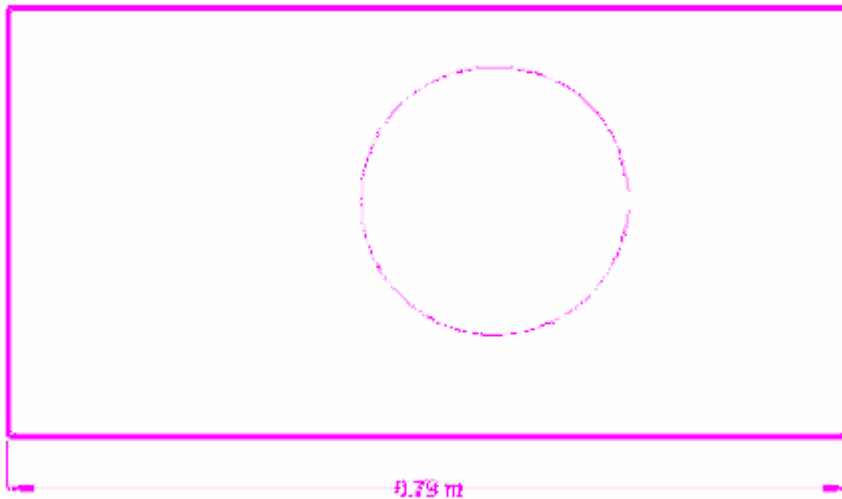


**Tipp:** Die Anzahl der ausgewählten Objekte muss kleiner oder gleich des unter *Maximale Einträge in Auswahlinformationen* definierten Werts sein, der in der [TurboCAD-Explorer-Palette](#) in den Systemvoreinstellungen festgelegt wird.

Wählen Sie in der Symbolleiste der Palette **Auswahlinformationen** die Option **Markierung** und vergewissern Sie sich, dass **Polylinie** ausgewählt ist.



Das Rechteck im Zeichenfenster sollte nun markiert sein.



Umgekehrt werden Objekte, die Sie im Zeichenbereich auswählen, in der Palette **Auswahl** Informationen markiert.

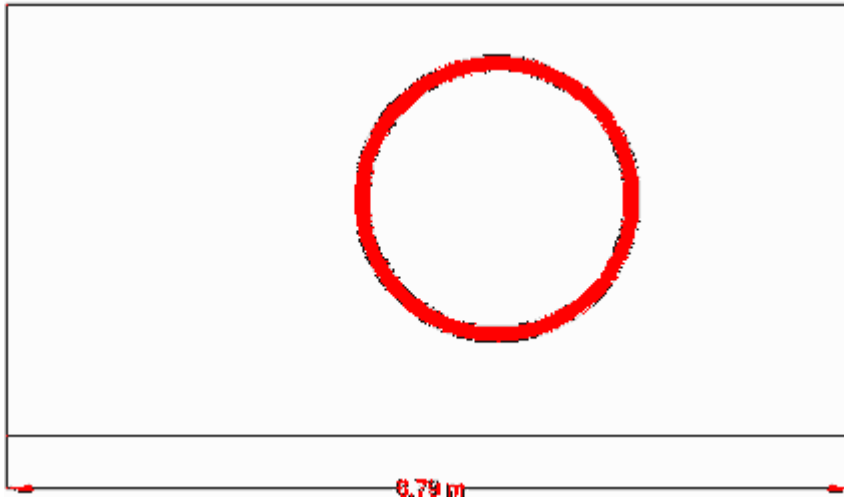
**Hinweis:** Bei Auswahl einer Gruppe werden ihre Objekte unter dem Gruppennamen in einer ähnlichen Baumstruktur angezeigt.

Sie können diese Palette auch zum Ändern von Objekteigenschaften verwenden. Markieren Sie den Kreis. Der untere Palettenabschnitt beinhaltet die Eigenschaftenkategorien für den Kreis. In diesem Beispiel wurden Stiftfarbe und Stiftbreite in der Kategorie **Stift** geändert.

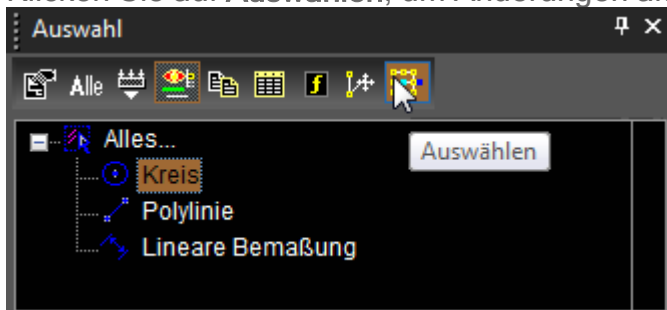


**Hinweis:** Bei 3D-ACIS-Objekten werden die physikalischen Eigenschaften nicht automatisch aufgelistet. Klicken Sie in der Symbolleiste der Palette auf das Symbol **Physikalische Maße**, wenn Sie die technischen Eigenschaften anzeigen möchten (Volumen, Trägheitsmomente usw.).

Die neuen Eigenschaften werden im Zeichenbereich widergespiegelt. (Eventuell müssen Sie die Option **Markierung** in der Symbolleiste deaktivieren, um die Änderungen sichtbar zu machen.)



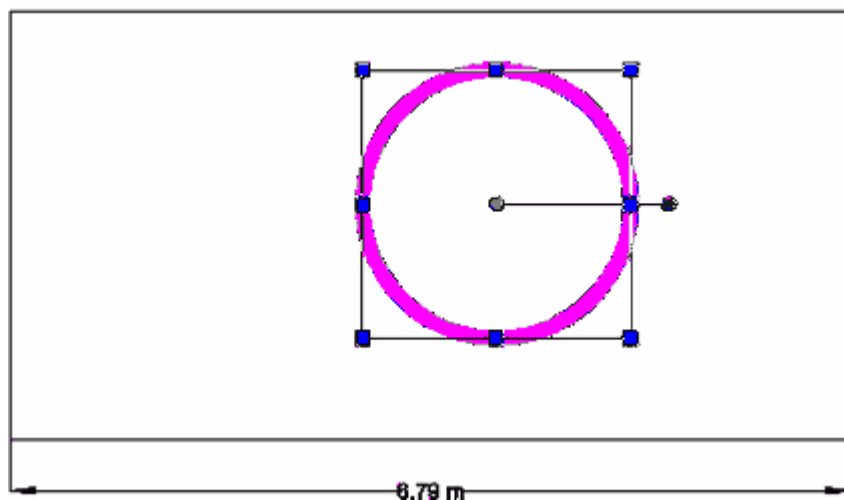
Klicken Sie auf **Auswählen**, um Änderungen am Kreis vorzunehmen.



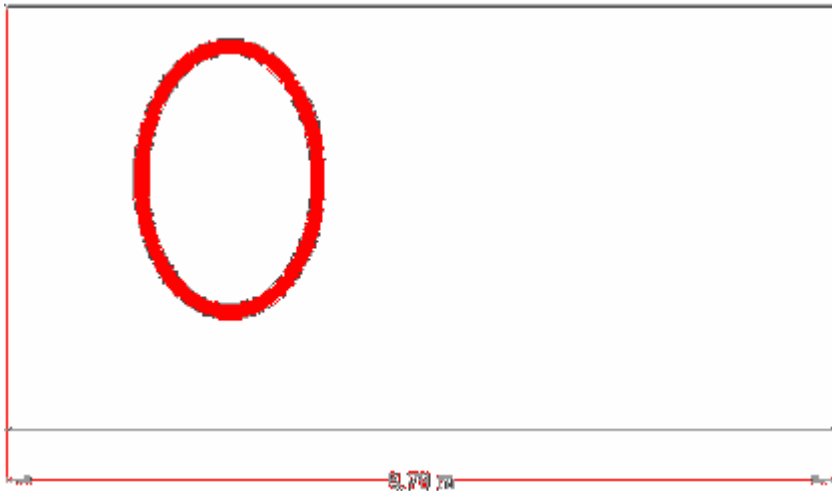
Dies aktiviert den Modus **Auswahl bearbeiten**. Nehmen Sie eine Änderung vor, indem Sie z. B. den Kreis verschieben oder die Größe verändern.

**Tipp:** Weitere Informationen über diese Art der Bearbeitung finden Sie unter [Auswahlbearbeitungsmodus](#).

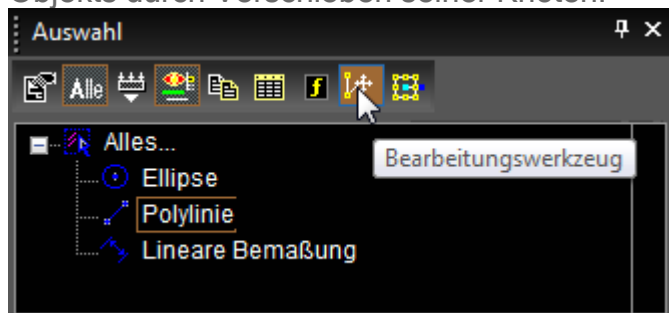
Bitte beachten Sie, dass sich durch diesen Vorgang in der Palette der Eintrag "Kreis" in "Ellipse" ändert.



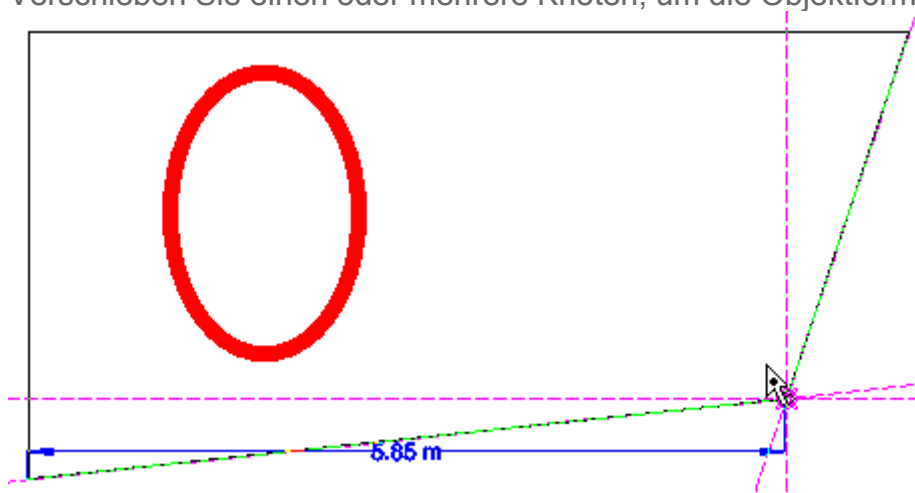
Wählen Sie die Option **Abbrechen** aus dem Kontextmenü, um den Modus **Auswahl bearbeiten** zu verlassen.



Sie können ebenfalls das Bearbeitungswerkzeug aufrufen. Markieren Sie die Polylinie und klicken Sie auf [Bearbeitungswerkzeug](#). Diese Funktion ermöglicht das Umformen eines Objekts durch Verschieben seiner Knoten.

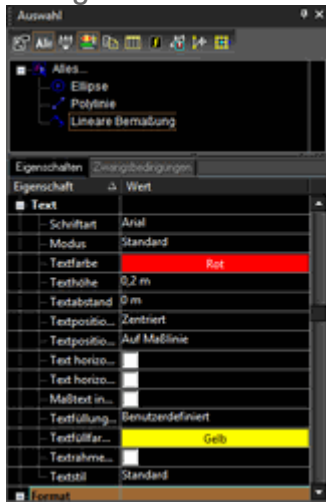


Verschieben Sie einen oder mehrere Knoten, um die Objektform zu ändern.

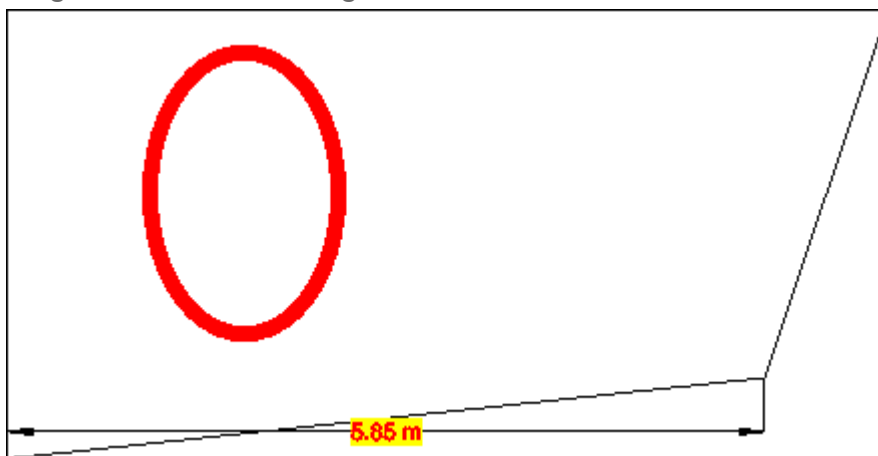


Um den Modus **Bearbeitungswerkzeug** zu verlassen, wählen Sie die Option **Abbrechen** aus dem Kontextmenü.

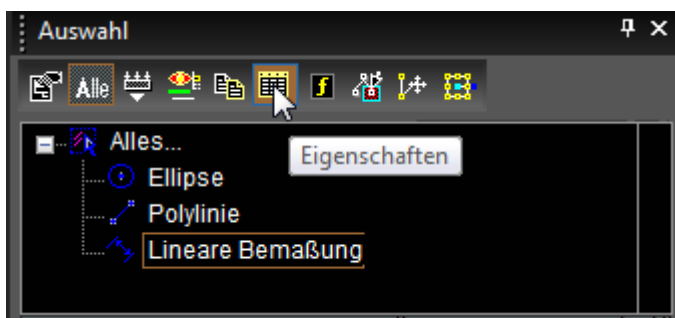
Um die Bemaßung zu ändern, markieren Sie sie und nehmen Sie die Änderungen in der Kategorie **Text** vor.



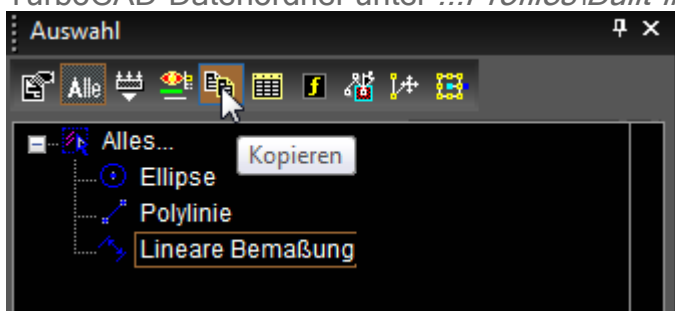
Die geänderte Bemaßung erscheint im Zeichenbereich.



**Hinweis:** Sie können die Eigenschaften eines Objekts auch bearbeiten, indem Sie in der Symbolleiste der Palette auf das Symbol **Eigenschaften** klicken. Dadurch wird das Fenster **Eigenschaften** für das Objekt geöffnet.

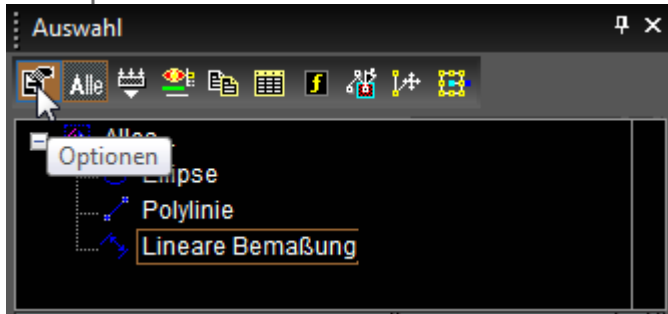


Das Symbol **Kopieren** wird verwendet, um die Objekteigenschaften im HTML-Format anzeigen zu können. Sie werden in Ihrem Standardbrowser geöffnet. Die HTML-Datei wird im TurboCAD-Datenordner unter *...Profiles\Built-in* gespeichert.

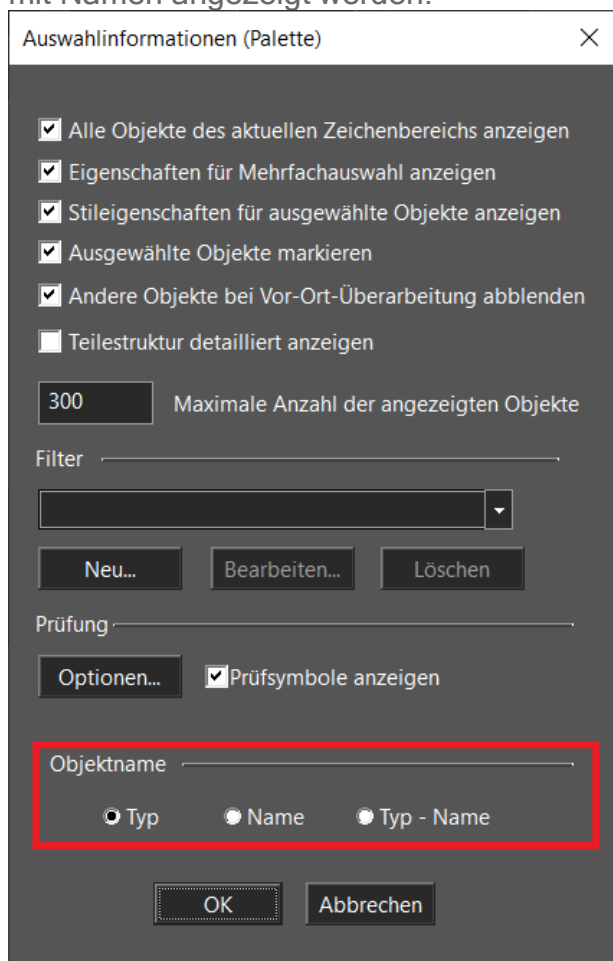


Optionen

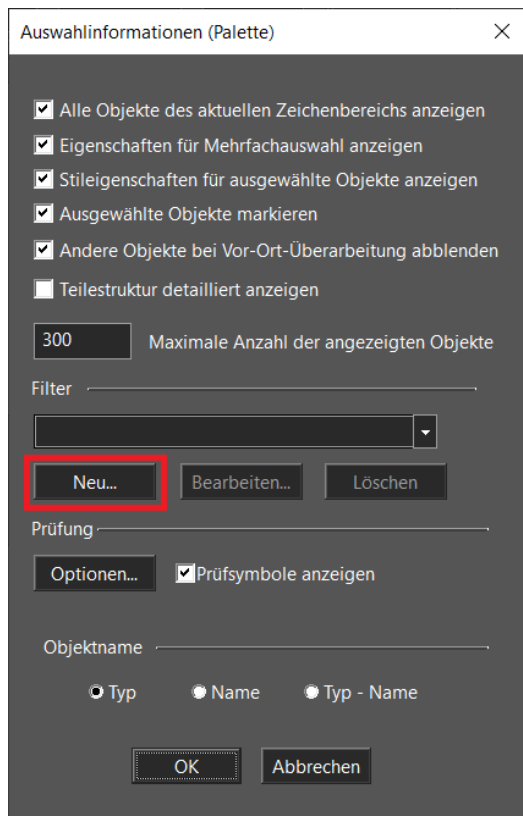
Um Optionen für die Palette **Auswahlinformationen** einzustellen, klicken Sie auf **Optionen**.



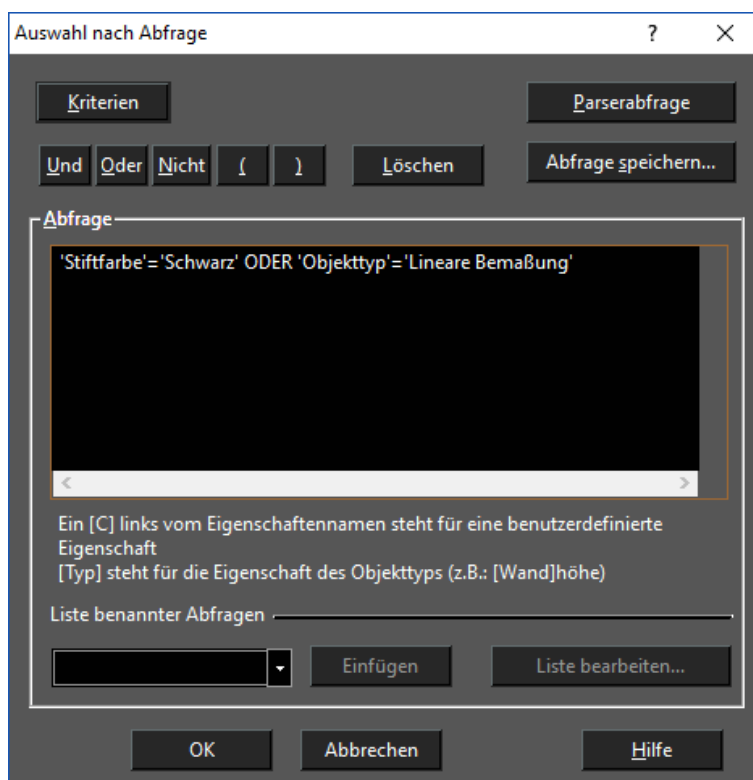
Die Optionen im oberen Bereich steuern die Markierung und das Abblenden nicht editierter Objekte. Darüber hinaus können Sie hier festlegen, ob die Teilestruktur detailliert angezeigt werden soll. Im Bereich **Objektname** legen Sie fest, wie Objekte in den Auswahlinformationen erscheinen. Objekte können entweder als Typ, mit dem Namen, der im Feld **Attribut** in den [Objekteigenschaften](#) eingegeben wurde oder sowohl als Typ als auch mit Namen angezeigt werden.



Um einen Filter für diejenigen Objekte einzustellen, die in der Palette angezeigt werden, klicken Sie auf **Neu**.



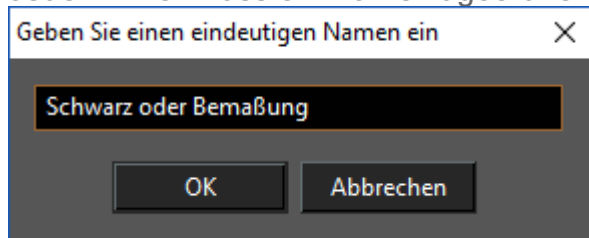
Dies öffnet das Fenster **Nach Abfrage auswählen**, in dem Sie die Objekttypen definieren können, die angezeigt werden sollen. In diesem Beispiel werden alle schwarzen Objekte oder lineare Bemaßungen in der Palette angezeigt.



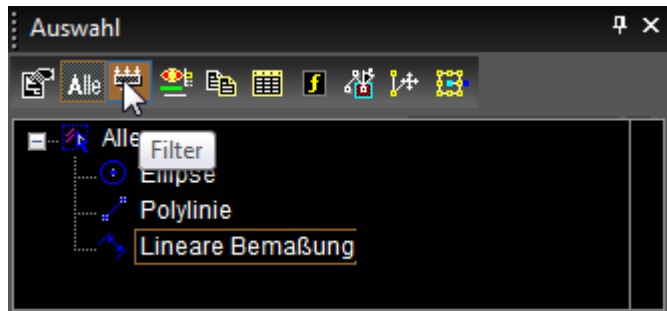
**Hinweis:** Weitere Informationen über die Auswahl nach Abfrage finden Sie unter [Auswahl nach Abfrage](#).



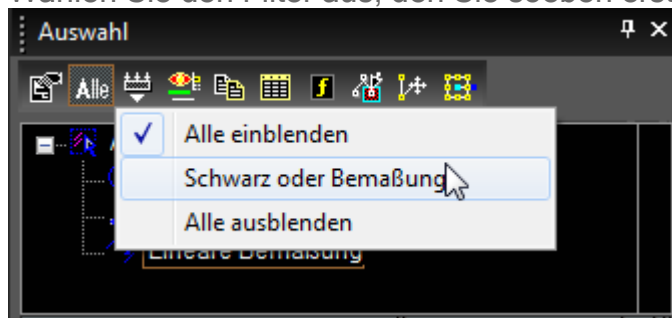
Jedem Filter muss ein Name zugeordnet werden.



Klicken Sie in der Symbolleiste auf **Filter**, um den Filter anzuwenden.

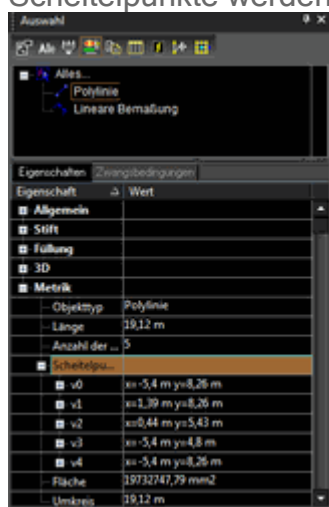


Wählen Sie den Filter aus, den Sie soeben erstellt haben.



Nun erscheinen nur die Polylinie und Bemaßung in der Palette.

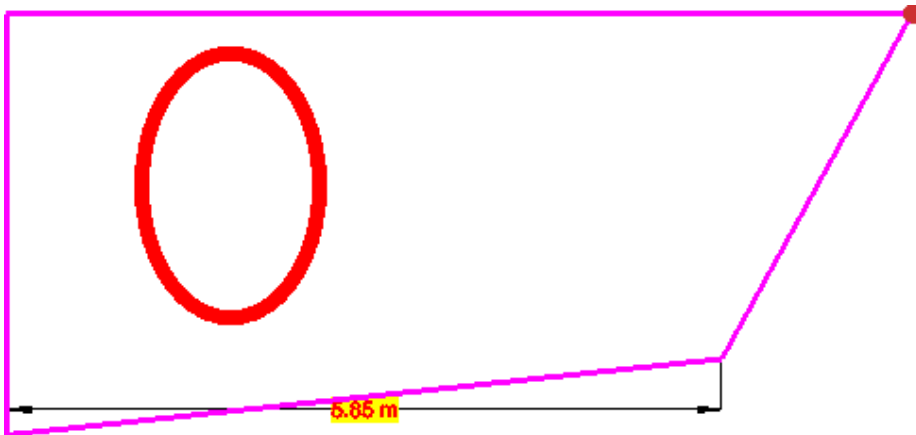
Sie können die Geometrie verändern, indem Sie Änderungen in der Kategorie **Metrik** vornehmen. Öffnen Sie die Kategorie **Metrik** für die Polylinie. Die Koordinaten für alle Scheitelpunkte werden aufgelistet.



Öffnen Sie den Zweig für einen Scheitelpunkt, um dessen X- und Y-Koordinaten anzuzeigen. Diese Werte können geändert werden.



Der in der Palette markierte Scheitelpunkt wird ebenfalls im Zeichenbereich markiert.



Einige Werte wie z. B. **Fläche** und **Umkreis** können nicht editiert werden. Diese Werte hängen von den Scheitelpunktkoordinaten ab und werden entsprechend abgeblendet.



Um Optionen für einen anderen Objekttyp anzuzeigen, erstellen Sie mehrere Objekte und gruppieren Sie diese (wählen Sie sie aus und wählen Sie anschließend **Format, Gruppe erstellen**).

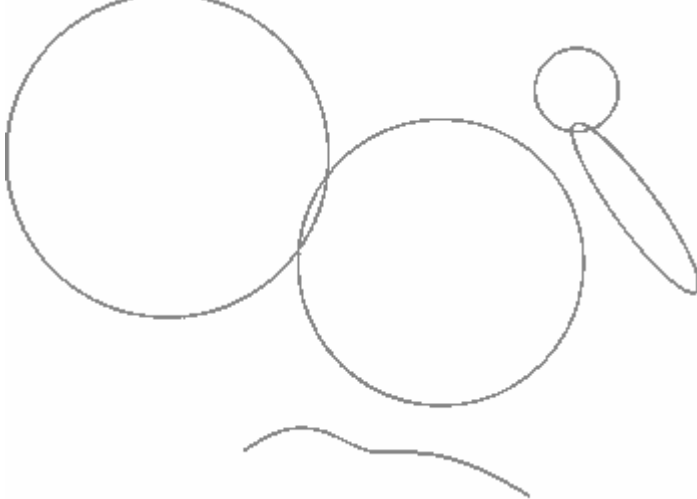


**Hinweis:** Weitere Informationen über Gruppen finden Sie unter [Gruppen](#).

Dieses Objekt ist eine "Gruppe von Grafiken", die Sie öffnen können, um die einzelnen Objekte, aus denen die Gruppe besteht, anzuzeigen. Um die Gruppe zu bearbeiten, klicken Sie auf **Inhalt bearbeiten**.



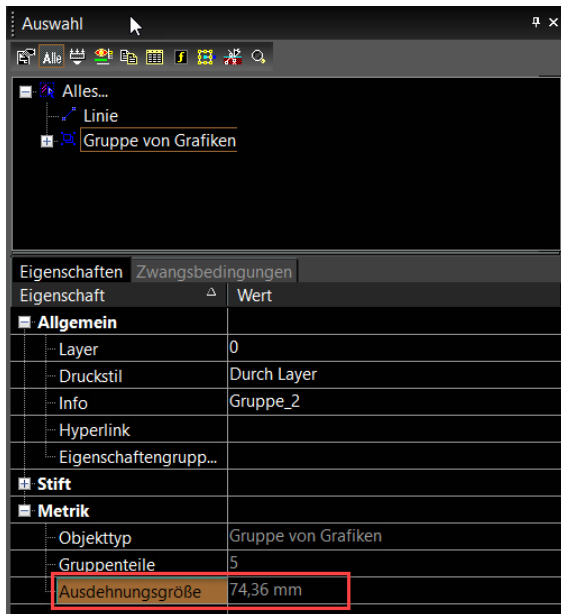
Der Inhalt der Gruppe füllt den Bildschirm aus. Nehmen Sie einige Änderungen vor, indem Sie z. B. Objekte hinzufügen oder aus der Gruppe entfernen.



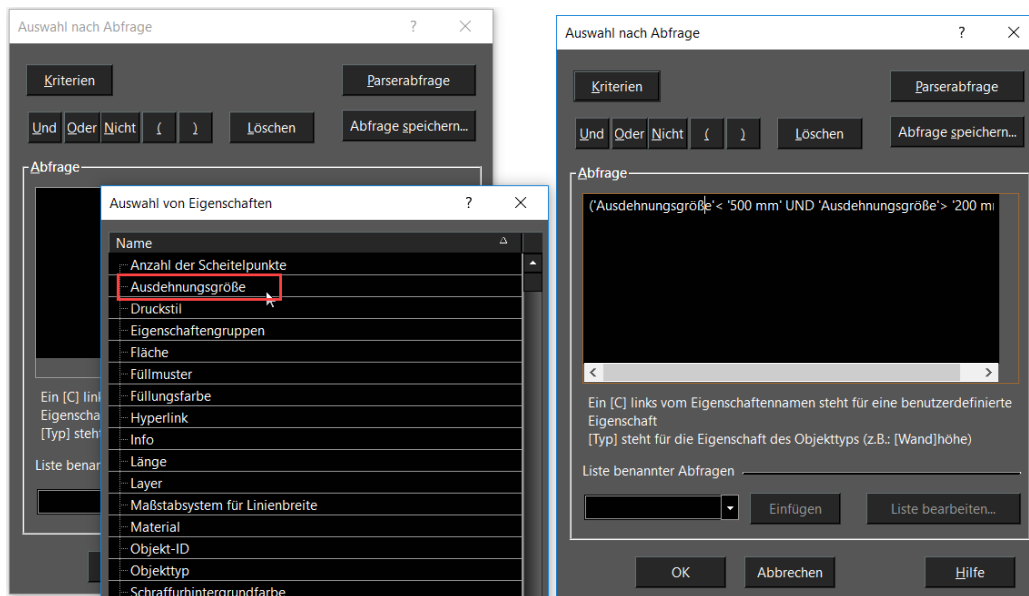
Klicken Sie anschließend auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.



Der Parameter **Ausdehnungsgröße** funktioniert mit Gruppen, Blöcken und Einfügungen. Die Eigenschaft für **Ausdehnungsgröße** kann eingesetzt werden, um Objekte anhand von Größenwerten auszuwählen.



Diese Funktion bietet zusätzliche Flexibilität und lässt sich vielfältig einsetzen, z. B. um möglicherweise "falsche" Objekte zu analysieren. Mithilfe der Funktion [Auswahl nach Abfrage](#) lassen sich ausgewählte Objekte auch auf Basis ihrer Ausdehnungsgröße auswählen.



## Zwangsbedingungen

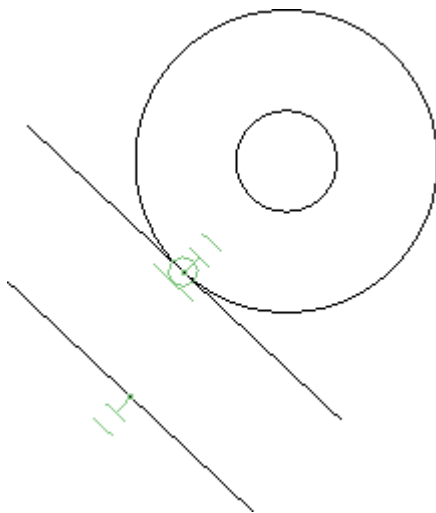
# Auswahlinformationen - Zwangsbedingungen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

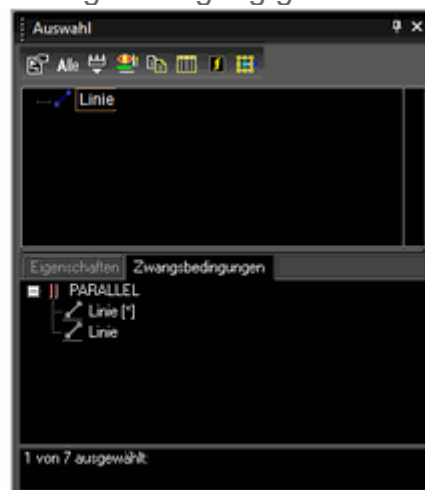
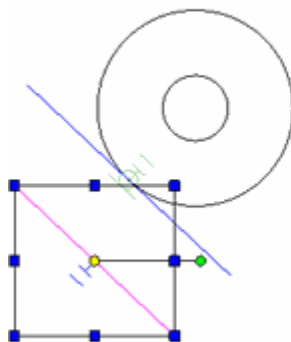
Auf der Registerkarte **Zwangsbedingungen** der Palette [Auswahlinformationen](#) werden die geltenden Zwangsbedingungen und die Objekte angezeigt, auf die sie angewendet wurden.

**Tipp:** Weitere Informationen über Zwangsbedingungen finden Sie unter [Geometrische Zwangsbedingung](#).

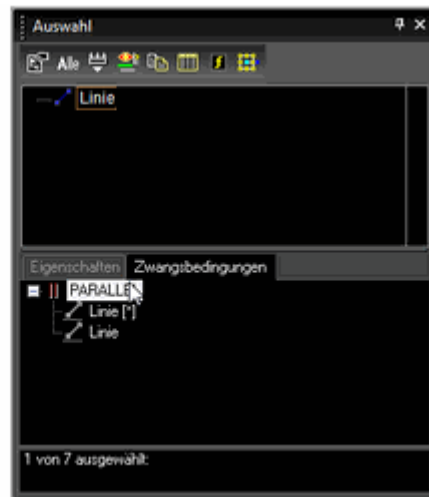
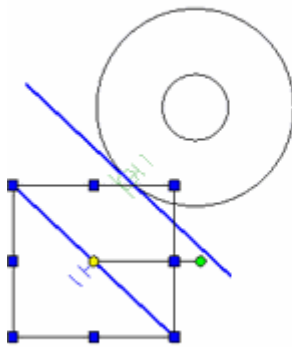
Dieses Beispiel enthält zwei Linien und zwei Kreise. Drei Zwangsbedingungen wurden angewendet: Die beiden Linien müssen parallel zueinander verlaufen, und die Kreise müssen konzentrisch sein. Darüber hinaus wurde eine tangentielle Zwangsbedingung auf den äußeren Kreis und die angrenzende Linie angewendet.



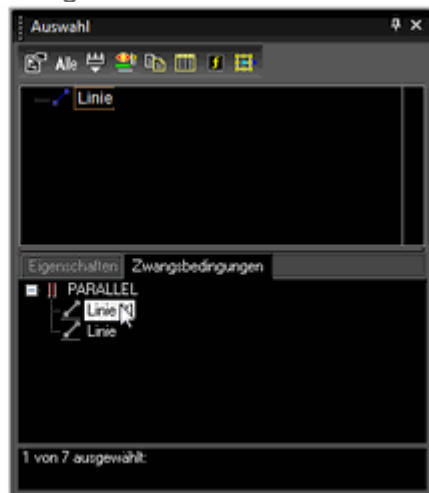
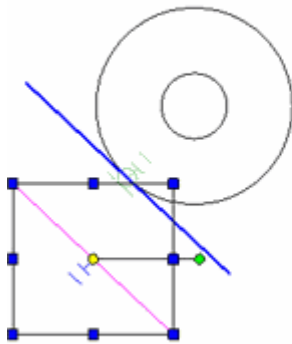
1. Vergewissern Sie sich, dass das Symbol **Alle** in der Symbolleiste der Palette [Auswahlinformationen](#) deaktiviert ist. Wählen Sie die äußere Linie aus, die nur eine Zwangsbedingung aufweist (parallel). Auf der Registerkarte **Zwangsbedingungen** wird die Zwangsbedingung PARALLEL aufgelistet. Darunter sind die beiden Linien aufgeführt, für die die Zwangsbedingung gilt.



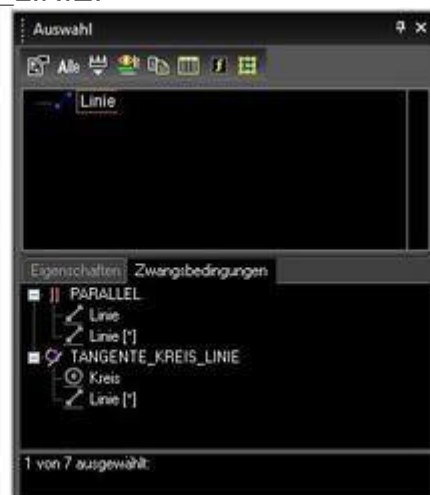
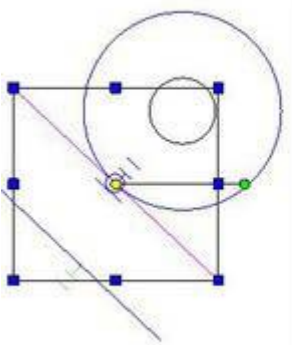
2. Bewegen Sie den Mauszeiger in der Registerkarte **Zwangsbedingungen** über die Zwangsbedingung PARALLEL. Die beiden Linien, für die diese Zwangsbedingung gilt, werden hervorgehoben.



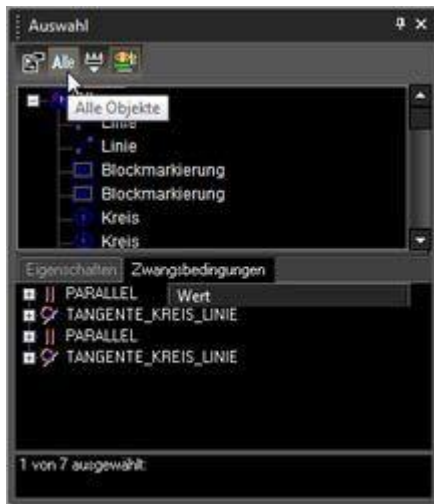
3. Bewegen Sie den Mauszeiger über die einzelnen Linien unter PARALLEL. Die jeweilige Linie wird hervorgehoben.



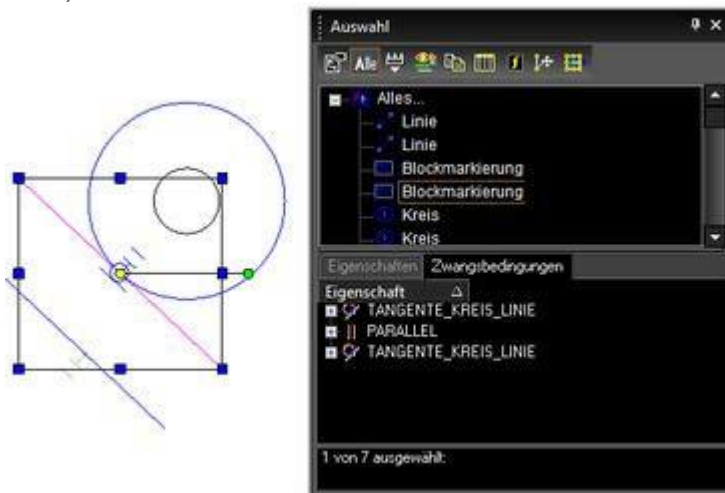
4. Wählen Sie jetzt die innere Linie aus, die zwei Zwangsbedingungen aufweist. Die beiden folgenden Zwangsbedingungen werden angezeigt: PARALLEL und TANGENTE\_KREIS\_LINIE.



5. Klicken Sie auf **Alle**. Die vier Objekte (zwei Linien, zwei Kreise) werden zusammen mit mehreren Blockmarkierungen angezeigt. Dabei handelt es sich um die Zwangsbedingungsmarker, die ausgewählt und gelöscht werden können, wenn die Zwangsbedingung entfernt werden soll. Auf der Registerkarte **Zwangsbedingungen** werden für jede Zwangsbedingung zwei Elemente aufgeführt, jeweils eines für die mit einer Zwangsbedingung versehenen Objekte.



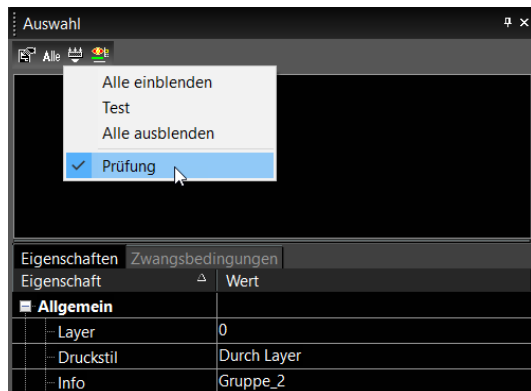
6. Wählen Sie eine beliebige Blockmarkierung in der Palette aus, um sie auf dem Bildschirm markiert zu sehen (die Option **Markierung** muss aktiviert sein).



## Prüfsystem

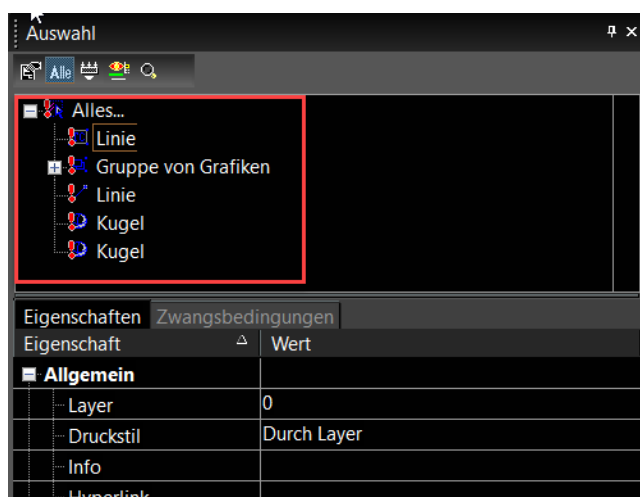
# Auswahlinformationen - Prüfsystem

Der Menüpunkt **Filter** der Palette [Auswahlinformationen](#) enthält den Befehl **Prüfung**. Das Prüfsystem erkennt fehlerhafte Objekte in einer Zeichnung. Ein fehlerhaftes Objekt löst mindestens eine Prüfbedingung aus.



Das Prüfsystem bietet folgende Möglichkeiten:

- Fehlerhafte Objekte können in der Palette [Auswahlinformationen](#) hervorgehoben werden.
- Prüfbedingungen lassen sich in den Prüfoptionen ein- und ausschalten und verändern.
- Prüfberichte können für ein oder mehrere Objekte erzeugt werden.
- Fehlerhafte Objekte können in der Palette [Auswahlinformationen](#) gefiltert werden.
- Benachrichtigungen über fehlerhafte Objekte lassen sich an die Palette [Ereignisanzeige](#) senden.
- Der Schweregrad fehlerhafter Objekte wird in der Palette [Auswahlinformationen](#) anhand von Prüfsymbolen angezeigt.





## Prüfbericht

Mithilfe der Funktion **Prüfbericht** in der Palette [Auswahlinformationen](#) lässt sich ein Prüfbericht im HTML-Format anzeigen.

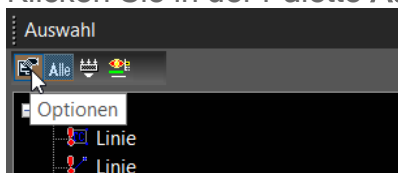
Prüfbericht		
Priorität	Bedingung	Parameter
Hoch	Der Abstand zum Mittelpunkt der Ausdehnung ist größer als 1E+10	3.00000E+35
Eigenschaften		
Name	Wert	
Layer	0	
Druckstil	Durch Layer	
Info		
Hyperlink		
Eigenschaftengruppen		
Stiftmuster	Durch Layer	
Stiftfarbe	-3	
Stiftfarbe in Übereinstimmung mit Hintergrundfarbe konvertieren	Durch Zeichnung	
Stiftbreite	0 mm	
Material		
Objekttyp	Blockeinfügung	
Block	Block_0	
Ausrichtung und Verformung	Position	x -3E+35 mm
		y 235,82 mm
		z 0 mm
	Drehung	x 0
		y 0
		z 0
	Skalierung	x 0
		y 1
		z 1

Prüfbericht (HTML-Seite)

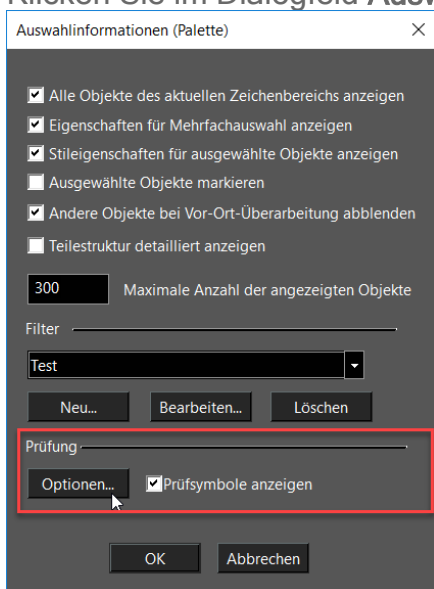
## Prüfoptionen

Die Anzeige von mit Prüfsymbolen angezeigten, fehlerhaften Objekten in der Palette [Auswahlinformationen](#) lässt sich in den Optionen für die Prüfung definieren.

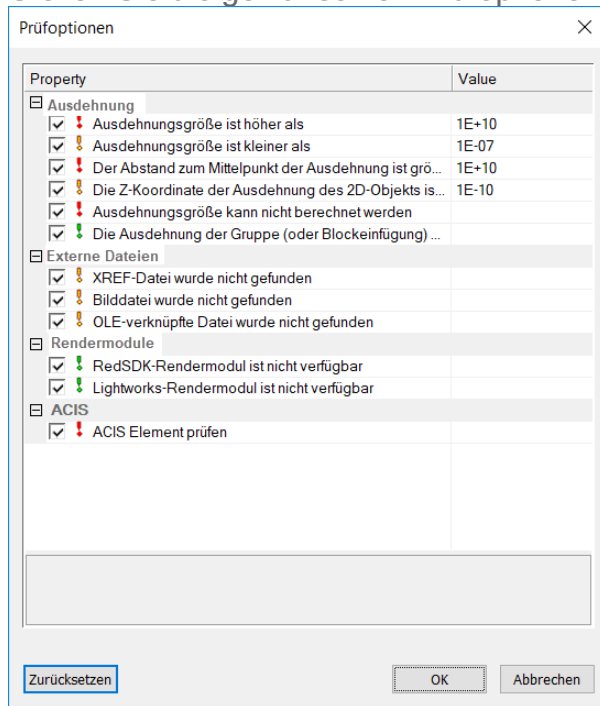
1. Klicken Sie in der Palette **Auswahlinformationen** auf die Schaltfläche **Optionen**.



2. Klicken Sie im Dialogfeld **Auswahlinformationen (Palette)** auf die Schaltfläche **Optionen**.



### 3. Stellen Sie die gewünschten Prüfoptionen ein.



### 4. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld zu schließen.

# Auswahlbearbeitungsmodus

## Auswahlbearbeitungsmodus

### Menü: Bearbeiten, Auswählen



(Bearbeiten mit dem 2D-Auswahlwerkzeug, Bearbeiten im Auswahlmodus)

In diesem Abschnitt werden verschiedene Möglichkeiten der Objektbearbeitung in der aktuellen Auswahlgruppe beschrieben.

- [Geometrischer und kosmetischer Bearbeitungsmodus](#)
- [3D-Auswahlbearbeitungsmodus](#)
- [Komponenten des Auswahlbearbeitungsmodus](#)
- [Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus verschieben](#)
- [Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus drehen](#)
- [Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus skalieren](#)
- [Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus kopieren](#)

## Geometrischer und kosmetischer Bearbeitungsmodus

# Geometrischer und kosmetischer Bearbeitungsmodus

Für die geometrische Auswahl stehen zwei unterschiedliche Bearbeitungsmodi zur Verfügung: **Geometrischer** und **Kosmetischer** Bearbeitungsmodus. Sie können zwischen den beiden Modi wechseln, indem Sie das Kontrollkästchen **Geometrischer Bearbeitungsmodus** aktivieren, das sich auf der Seite [Erweiterte Einstellungen](#) befindet.

Die **geometrische** Ausdehnung ergibt sich aus dem Abstand zwischen den Scheitelpunkten eines Objekts (den drei Eckpunkten eines Dreiecks oder den beiden Endpunkten einer Linie). Die **kosmetische** Ausdehnung hingegen ergibt sich aus dem Abstand zwischen den äußersten Punkten eines Objekts, die mit der geringsten (Null) Stiftbreite gezeichnet werden. Aus diesem Grund ist der Unterschied zwischen den beiden Modi für Objekte wie Doppellinien, Multilinien und Objekte mit einer Stiftbreite ungleich Null von Bedeutung. Der Bearbeitungsmodus kommt bei der Verwendung von Fangfunktionen und der Zuweisung von Bemaßungen zur Anwendung.

Der **geometrische** Bearbeitungsmodus ist für die meisten Anwendungen geeignet und ermöglicht eine höhere Genauigkeit. Der **geometrische** Modus bietet zwei Hauptvorteile:

- Beim Skalieren einer geometrischen Ausdehnung kann exakt festgestellt werden, was skaliert wird. Bei einem Doppellinienobjekt wird z. B. die Breite der Doppellinie (Abstand zwischen den beiden Linien) und die Stiftbreite nicht skaliert. Im **geometrischen** Bearbeitungsmodus wird dies optisch verdeutlicht.
- Beim Skalieren eines orthogonalen Linearobjekts mit geometrischer Ausdehnung werden exakte Ergebnisse erzielt. Wenn Sie beispielsweise ein 1 cm langes, horizontales Liniensegment entlang der X-Achse um 200 Prozent skalieren, ist das Liniensegment immer 2 cm lang. Würden Sie die kosmetische Ausdehnung verwenden, dann würden die Ergebnisse je nach Stiftbreite variieren.

**Tipp:** Wenn Sie die Breite (Abstand zwischen den beiden Linien) oder die Stiftbreite einer Doppellinie ändern möchten, können Sie im Fenster [3D-Eigenschaften](#) neue Werte eingeben.

Ein Nachteil des geometrischen Bearbeitungsmodus liegt darin, dass beim Positionieren des Endpunkts einer breiten Linie per Fangmodus an einem anderen Objekt der kosmetische Endpunkt der Linie das Objekt überlappt. Dieses Problem kann umgangen werden, indem die Linie mit kosmetischen Ausdehnungen ausgewählt und das kosmetische Ende der Linie mittels Fangmodus positioniert wird.

**Warnung:** Der **geometrische** Bearbeitungsmodus ist **nicht** der Installationsstandard. Wenn Sie den **kosmetischen** Bearbeitungsmodus verwenden, vergrößern Sie die Ansicht, und wählen Sie die Stelle, an der gefangen werden soll, vorsichtig aus. Wenn Sie den **geometrischen** Bearbeitungsmodus einstellen, bleibt er bis zum nächsten Öffnen von TurboCAD aktiviert.

## 3D-Auswahlbearbeitungsmodus

# 3D-Auswahlbearbeitungsmodus

(Bearbeiten mit dem 3D-Auswahlwerkzeug)

Die Werkzeuge des [Auswahlbearbeitungsmodus](#) funktionieren in 3D genauso wie in 2D.

Genauso wie im Auswahlbearbeitungsmodus bei 2D-Objekten können Sie ausgewählte Objekte verschieben, drehen, skalieren und kopieren. Der einzige Unterschied besteht darin, dass im 3D-Bereich zusätzliche Optionen zum Verschieben zur Verfügung stehen. Während in 2D lediglich auf der XY-Ebene gedreht werden kann, können 3D-Objekte auf der XZ- und der YZ- Ebene gedreht werden. Das Verschieben ist zusätzlich zur X- und Y-Richtung auch in die Z- Richtung möglich.

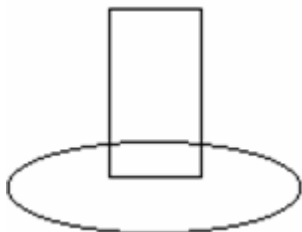
Sie müssen das [3D-Auswahlwerkzeug](#) aktivieren, um auf alle Bearbeitungswerkzeuge zugreifen zu können.

## Komponenten des Auswahlbearbeitungsmodus

# Komponenten des Auswahlbearbeitungsmodus

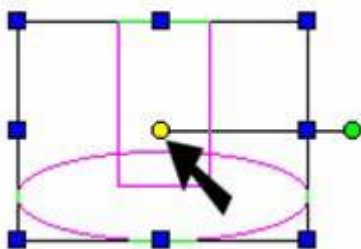
(Bezugspunkt, Drehpunkt, Ziehpunkte)

Für das folgende Beispiel werden zwei 2D-Objekte verwendet.

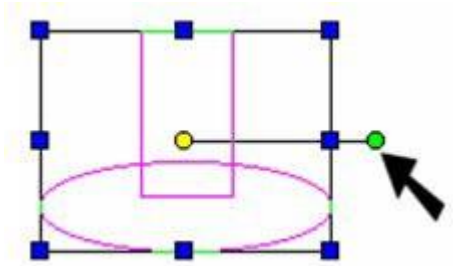


Wenn beide Objekte im Auswahlmodus ausgewählt werden, wird die Auswahlgruppe in Magenta und mit mehreren kleinen Kreisen und Quadraten angezeigt.

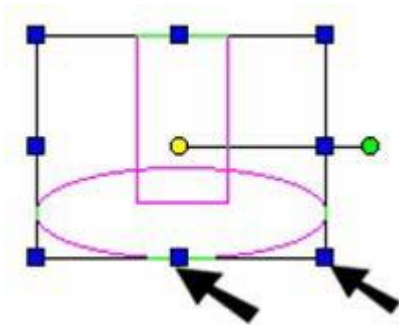
Der gelbe Kreis ist der **Bezugspunkt**. Standardmäßig befindet sich der Bezugspunkt am Mittelpunkt der Ausdehnung aller ausgewählter Objekte, er kann aber verschoben werden. Er wird sowohl zum Verschieben als auch als Bezug zum Drehen und Skalieren verwendet.



Der grüne Kreis ist der **Drehpunkt**. Sie können auf diesen Punkt klicken und ihn ziehen, um die Objekte um den Bezugspunkt zu drehen.



Die blauen Quadrate sind **Ziehpunkte**. Sie können auf diese Ziehpunkte klicken und sie ziehen, um die Objekte zu skalieren. Klicken Sie auf einen inneren Ziehpunkt, um eine Bemaßung des Rechtecks zu ändern. Klicken Sie auf einen Eckziehpunkt, um beide Bemaßungen zu ändern.

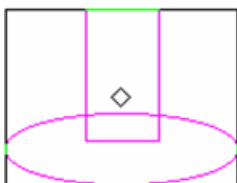


## Drehleiste ändern

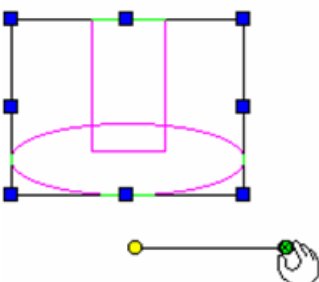
# Drehleiste ändern

Sie können an beiden Enden der Drehleiste Punkte auswählen, indem Sie die *<Strg>*-Taste drücken und klicken. (Der gelbe Punkt ist der Bezugspunkt. Er kann auch noch auf andere Weise ausgewählt werden.)

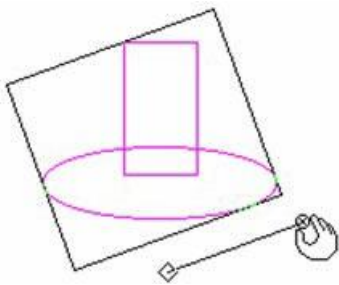
Der Mauszeiger nimmt die Form einer Hand an. In diesem Fall wird der Bezugspunkt zuerst verschoben.



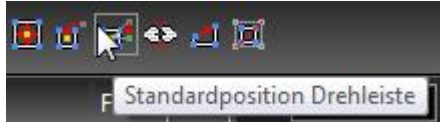
Der grüne Drehpunkt wird auf die gleiche Art und Weise ausgewählt und verschoben.



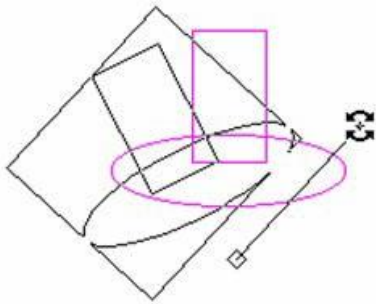
Ob das Auswahlfenster beim Verschieben der Drehleiste geändert wird, hängt von der im Fenster **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs** auf der Seite [2D-Auswahlwerkzeug](#) befindlichen Option **Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen** ab.



Um die Drehleiste wieder in ihre Standardposition zu bringen, wählen Sie **Standardposition Drehleiste** aus dem Kontextmenü. Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken.



Alle Drehungen werden relativ zu dem neuen Drehpunkt und dem Bezugspunkt durchgeführt.

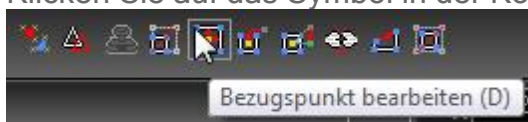


## Bezugspunkt bearbeiten

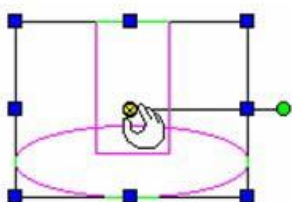
# Bezugspunkt bearbeiten

Um den Bezugspunkt verschieben zu können, müssen Sie ihn zuerst auswählen. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten:

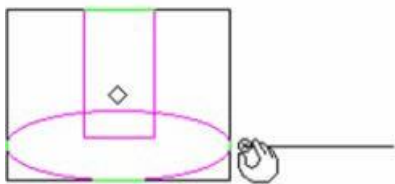
- Drücken Sie **<D>**.
- Drücken Sie die **<Strg>**-Taste, und klicken Sie auf den Bezugspunkt.
- Wählen Sie **Bezugspunkt bearbeiten** im Kontextmenü aus.
- Klicken Sie auf das Symbol in der Kontrollleiste.



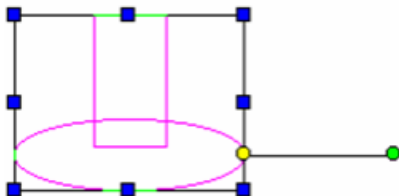
Der Mauszeiger nimmt die Form einer Hand an.



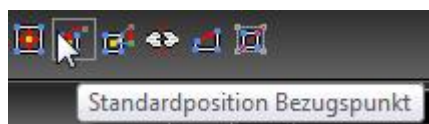
Verschieben Sie den Bezugspunkt an die neue Position. In diesem Fall ist das der Quadrantenpunkt der Ellipse.



Alle Verschiebe-, Skalier- oder Drehbefehle werden nun relativ zu diesem neuen Punkt durchgeführt.



Um die Drehleiste wieder in ihre Standardposition zu bringen, wählen Sie **Standardposition Bezugspunkt** aus dem Kontextmenü. Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken.



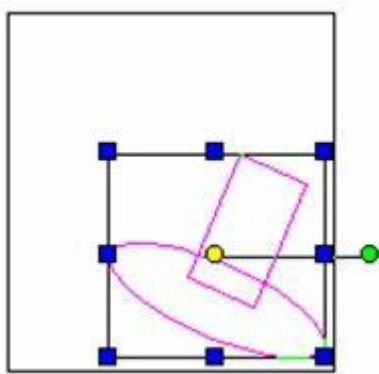
## Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus verschieben

# Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus verschieben

Am einfachsten verschieben Sie Objekte, indem Sie sie auswählen, auf den Bezugspunkt klicken und diesen verschieben. Sie können den Abstand zum Verschieben auch in den Koordinatenfeldern angeben.

**Hinweis:** Informationen zum Verschieben (oder Kopieren) von Objekten relativ zu bestimmten Punkten oder Objekten finden Sie unter [Objekte umwandeln](#) und [Zusammensetzen](#).

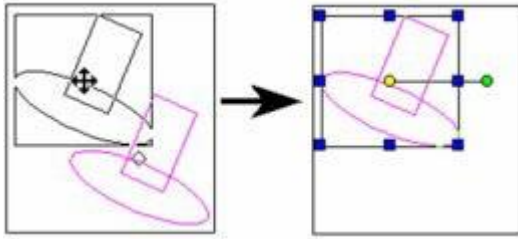
1. Wählen Sie die zu verschiebenden Objekte aus.



**Tipp:** Informationen zum Ändern der Position des Bezugspunkts finden Sie unter [Bezugspunkt bearbeiten](#).

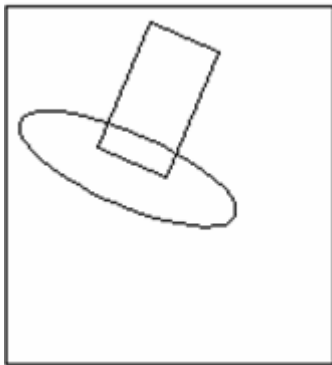


2. Klicken Sie auf den Bezugspunkt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Vierfachpfeils an. Verschieben Sie den Bezugspunkt an die neue Position. Sie können die neue Position auch in die Kontrollleiste eingeben.



**Hinweis:** Kopien können auch erstellt werden, indem Sie auf den Bezugspunkt klicken, die <Strg>-Taste drücken und den neuen Bezugspunkt positionieren.

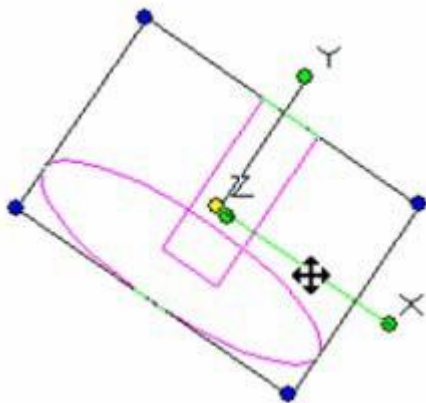
3. Wenn die Objekte verschoben wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.



## Entlang einer Achse verschieben

# Entlang einer Achse verschieben

Sie können ein Objekt entlang der X- oder Y-Achse verschieben oder ziehen (bei einem 3D-Objekt verschieben Sie entlang der Z-Achse, indem Sie auf das Objekt klicken und den Ziehpunkt der Achse verschieben).



## Einfaches Ziehen

# Einfaches Ziehen

Wenn Sie den Mauszeiger innerhalb einer Auswahl an einer beliebigen Stelle, nicht jedoch auf dem Bezugspunkt, positionieren, können Sie die Auswahl (mit gedrückter Maustaste) innerhalb der Zeichnung verschieben. Die Fangfunktionen und die Koordinatenfelder stehen bei diesem einfachen Ziehen nicht zur Verfügung. Die Funktion ist jedoch dann sinnvoll, wenn keine exakte Positionierung erforderlich ist.

## OLE-Ziehen-und-Ablegen

# OLE-Ziehen-und-Ablegen

Diese Methode ist im Wesentlichen mit dem Verschieben von Objekten im Auswahlmodus (Anklicken und Verschieben des Bezugspunkts) identisch. Bei OLE-Ziehen-und-Ablegen wird jedoch das Objekt gezogen. Die Maustaste wird beim Verschieben gedrückt gehalten.

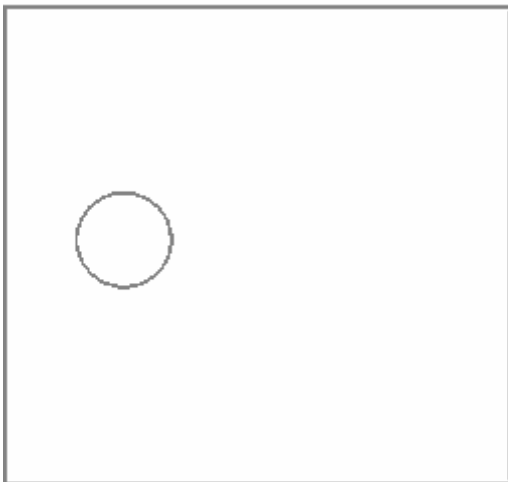
Der Hauptvorteil von OLE-Ziehen-und-Ablegen liegt darin, dass Sie eine Auswahl von einer Zeichnung in eine andere oder sogar in eine andere Anwendung kopieren können. Sie können diese Methode außerdem zum Erstellen von Symbolen oder Blöcken verwenden, indem Sie die Auswahl in die Symbol- oder Blockpalette ziehen. Siehe [Symbole](#) und [Blöcke](#).

*Warnung: Beim Verschieben eines Objekts mit OLE-Ziehen-und-Ablegen reagieren die Fangmodi etwas ungewohnt. Diese Methode empfiehlt sich daher nicht beim Verschieben von Objekten, die eine genaue Platzierung erfordern.*

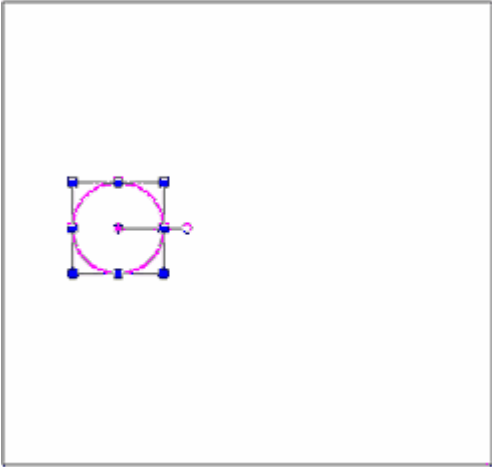
## Tastenschritt

# Tastenschritt

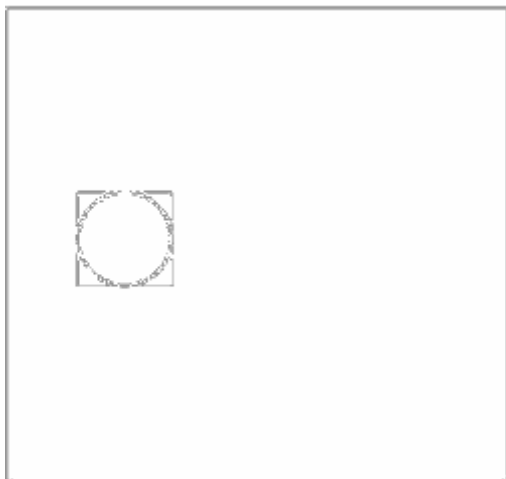
Der Tastenschritt verschiebt Objekte inkremental durch kleine Schritte.



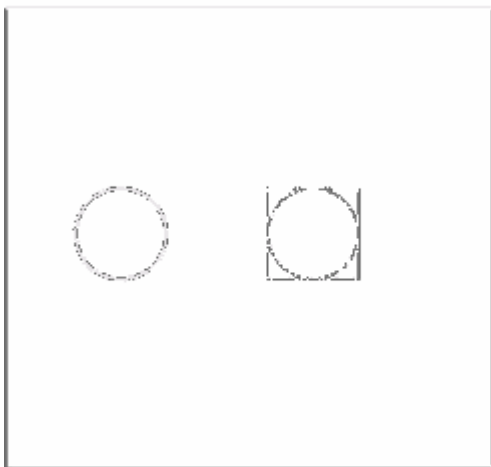
Wenn Sie ein Objekt aufnehmen, können sie dessen Position mithilfe der numerischen Tastatur schrittweise verschieben. Dazu muss die *<NumLock>*-Taste aktiviert sein.



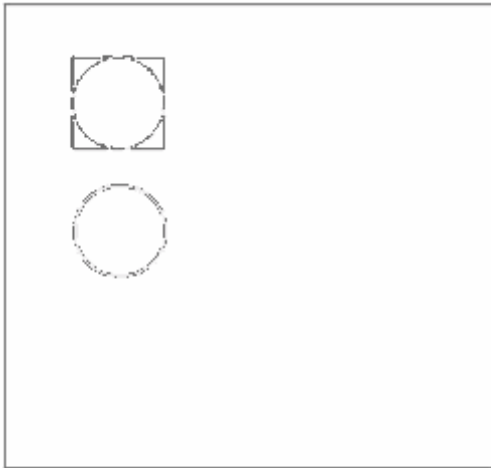
Sie können das ausgewählte Objekt aufnehmen, indem Sie dessen Bezugspunkt anklicken, es ist jedoch besser die Tastenkombination *<Strg+5>* zu verwenden. *<Strg+5>* nimmt das Objekt ohne die Gefahr auf, es versehentlich zu verschieben.



Verwenden Sie die Tasten 4 und 6, um das Objekt entlang der X-Achse zu verschieben.



Verwenden Sie die Tasten 8 und 2, um das Objekt entlang der Y-Achse zu verschieben.



Immer, wenn Sie eine Taste drücken, verschiebt sich das Objekt um ein kleines Stück in die gewünschte Richtung. Wenn Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt halten, erhöht sich der Tastenschritt deutlich.

Sie können das ausgewählte Objekt wieder ablegen, indem Sie dessen Bezugspunkt anklicken, es ist jedoch besser die Tastenkombination *<Strg+5>* zu verwenden. *<Strg+5>* legt das Objekt ohne die Gefahr ab, es versehentlich zu verschieben.

***Tipp:*** Der Abstand für den Tastenschritt lässt sich unter [Erweiterte Einstellungen](#) festlegen.

## Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus drehen

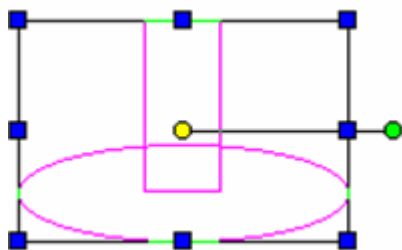
# Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus drehen

Am einfachsten drehen Sie Objekte, indem Sie sie auswählen, auf den Drehpunkt klicken und diesen verschieben. Sie können die Werte für die Drehung auch in die Kontrollleiste eingeben.

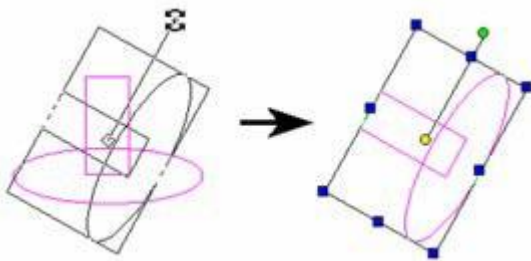
**Hinweis:** Informationen zum Drehen (oder Kopieren) von Objekten relativ zu bestimmten Punkten oder Objekten finden Sie unter [Durch 3 Punkte zusammensetzen](#) und [Objekte umwandeln](#).

**Tipp:** Wenn Sie das 3D-Auswahlwerkzeug verwenden, können Sie eine Drehachse sperren. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Drehpunkt, und wählen Sie *Achse sperren* im Kontextmenü aus. Siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#).

1. Wählen Sie die zu drehenden Objekte aus. (Informationen zum Ändern der Position der Drehleiste finden Sie unter [Drehleiste ändern](#).)

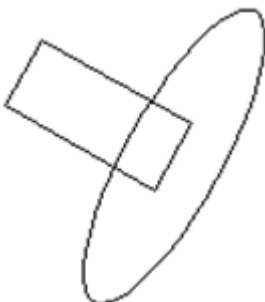


2. Klicken Sie auf den Drehpunkt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Drehpfeils an. Drehen Sie das Objekt in die neue Position, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



**Hinweis:** Sie können eine Kopie erstellen, indem Sie auf den Drehpunkt klicken, die <Strg>-Taste drücken und dann drehen.

3. Wenn die Objekte gedreht wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.



## Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus skalieren

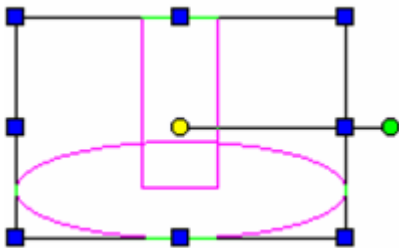
# Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus skalieren

Am einfachsten skalieren Sie Objekte, indem Sie sie auswählen, auf die Ziehpunkte klicken und diese verschieben. Sie können aber auch Werte für die Skalierung für die entsprechenden Achsen in die Kontrollleiste eingeben.

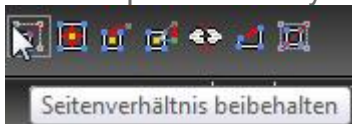
**Hinweis:** Informationen zum Skalieren (oder Kopieren) von Objekten relativ zu bestimmten Punkten oder Objekten finden Sie unter [Durch 3 Punkte zusammensetzen](#) und [Objekte umwandeln](#).

**Tipp:** Wenn Sie ein ACIS-Volumenkörperobjekt skalieren, können Sie festlegen, ob die Skalierung gleichmäßig oder an allen Achsen erfolgen soll (siehe [ACIS](#)).

1. Wählen Sie die zu skalierenden Objekte aus.



2. Wenn das Seitenverhältnis beibehalten werden soll (das Verhältnis zwischen X, Y und Z), wählen Sie **Seitenverhältnis beibehalten** aus dem Kontextmenü oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.



Das Seitenverhältnis kann auch beibehalten werden, indem Sie während der Größenänderung auf einen Ziehpunkt klicken und dabei die **<Umschalt>**-Taste gedrückt halten.

3. Klicken auf einen der Ziehpunkte, um die Größe zu ändern. Sie können den Maßstab und die Größe auch in die Kontrollleiste eingeben.

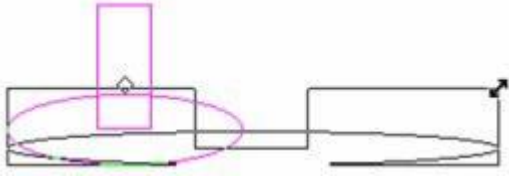
## Mittelpunkt der Ausdehnung beim Skalieren beibehalten

Die Option **Mittelpunkt der Ausdehnung beim Skalieren beibehalten** erzwingt eine Skalierung relativ zum Objektmittelpunkt. Wenn sie deaktiviert ist, erfolgen Skalierungen relativ zum Bezugspunkt.

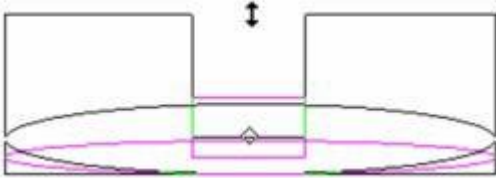


**Hinweis:** Sie können ein Kopie erstellen, indem Sie auf den Ziehpunkt klicken, die **<Strg>**-Taste drücken und dann die Größe ändern.

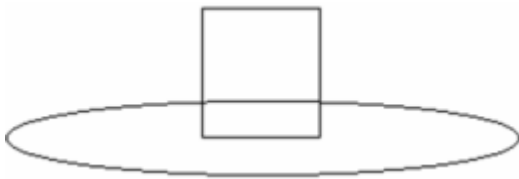
1. Klicken Sie auf einen Eckziehpunkt, um in mehrere Richtungen zu skalieren



2. Klicken Sie auf einen inneren Ziehpunkt, um in eine einzige Richtung zu skalieren.



3. Wenn die Objekte vergrößert/verkleinert wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.



**Hinweis:** Wenn das zu skalierende Objekt Doppellinien oder Linien mit einer Stiftbreite von über 0 enthält, fallen die Ergebnisse unterschiedlich aus, je nachdem, ob der **geometrische** oder der **kosmetische** Bearbeitungsmodus aktiviert ist. Um exakte Ergebnisse zu erhalten, empfiehlt es sich, den voreingestellten **geometrischen** Bearbeitungsmodus zu verwenden. Siehe [Geometrischer und kosmetischer Bearbeitungsmodus](#).

## Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus kopieren

# Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus kopieren

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Möglichkeiten zum Kopieren von Objekten im Auswahlmodus beschrieben.

Diese Methoden eignen sich in der Regel besonders zum schnellen Kopieren. Es gibt aber auch andere Werkzeuge, mit denen komplexere und detailliertere Kopien angefertigt werden können. Siehe [Objekte kopieren](#).

**Hinweis:** Informationen zu anderen Werkzeugen für das Kopieren von Objekten finden Sie unter [Durch 3 Punkte zusammensetzen](#) und [Objekte umwandeln](#).

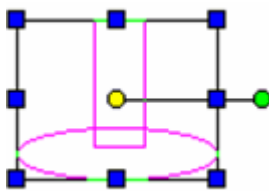
- [Kopie anlegen](#)
- [Kopieren durch einfaches Ziehen](#)
- [Kopierstempel](#)
- [Gedrehte Kopie anlegen](#)
- [Skalierte Kopie anlegen](#)
- [Kopieren mit der Strg-Taste](#)

## Kopie anlegen

# Kopie anlegen

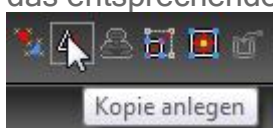
Erstellt eine Kopie der ausgewählten Objekte.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus.

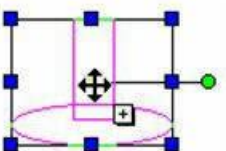


**Warnung:** Wenn Sie den Bezugspunkt ändern möchten, sollte das Werkzeug **Kopie anlegen** nicht aktiviert sein. Ist dies doch der Fall, wird eine Kopie auf dem Original erstellt. Ändern Sie zuerst den Bezugspunkt. Aktivieren Sie dann **Kopie anlegen**. Siehe [Bezugspunkt bearbeiten](#).

2. Wählen Sie **Kopie anlegen** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.

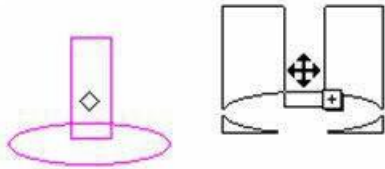


3. Klicken Sie auf den Bezugspunkt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Vierfachpfeils mit einem Pluszeichen an.

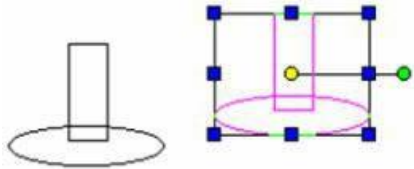




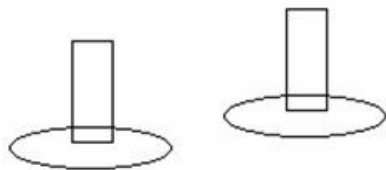
4. Verschieben Sie den Bezugspunkt an die neue Position. Sie können die neue Position auch in die Kontrollleiste eingeben.



5. Die ausgewählten Objekte stellen die kopierten Objekte dar. Wenn Sie eine weitere Kopie anlegen möchten, müssen Sie erneut auf den Bezugspunkt klicken.



6. Wenn die Objekte kopiert wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.



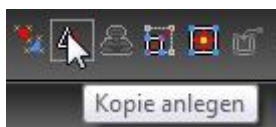
7. Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

## Kopieren durch einfaches Ziehen

# Kopieren durch einfaches Ziehen

Wenn Sie den Mauszeiger innerhalb einer Auswahl an einer beliebigen Stelle, nicht jedoch auf dem Bezugspunkt, positionieren, können Sie die Auswahl (mit gedrückter Maustaste) innerhalb der Zeichnung verschieben. Wenn **Kopie anlegen** aktiviert ist, werden die Objekte kopiert und nicht verschoben.

Um das Werkzeug **Kopie anlegen** zu aktivieren, wählen Sie es im Kontextmenü aus. Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken.



Die Fangfunktionen und die Koordinatenfelder stehen bei diesem einfachen Ziehen nicht zur Verfügung. Die Funktion ist jedoch dann sinnvoll, wenn keine exakte Positionierung erforderlich ist.

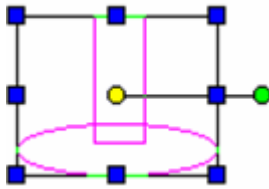
Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

## Kopierstempel

# Kopierstempel

Erstellt mehrere Kopien der ausgewählten Objekte.

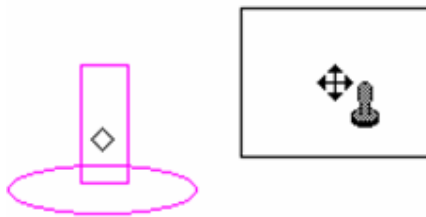
1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus.



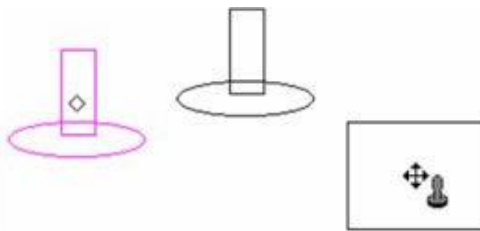
2. Wählen Sie **Kopierstempel** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.



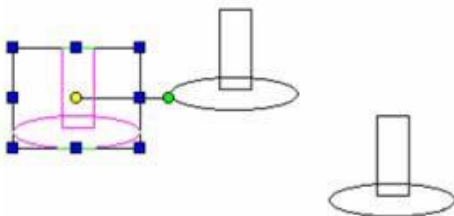
3. Ein Stempelsymbol wird eingeblendet. Klicken Sie auf dieses Symbol, um die erste Kopie zu positionieren.



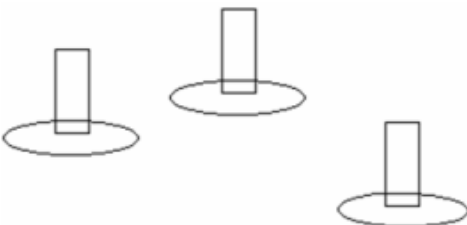
4. Erstellen Sie so viele Kopien wie nötig.



5. Um den Vorgang zu beenden, drücken Sie die **<Esc>**-Taste, oder wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
6. Die Originalobjekte sind immer noch ausgewählt.



7. Klicken Sie an eine beliebige Stelle, oder drücken Sie die **<Esc>**-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.



8. Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

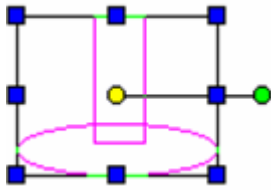
## Gedrehte Kopie anlegen

# Gedrehte Kopie anlegen

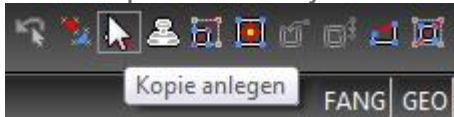
Erstellt eine gedrehte Kopie der ausgewählten Objekte.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus.

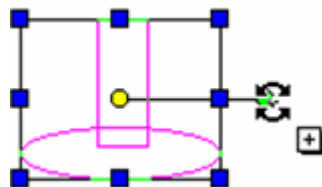
**Tipp:** Informationen zum Ändern der Position der Drehleiste finden Sie unter [Drehleiste ändern](#).



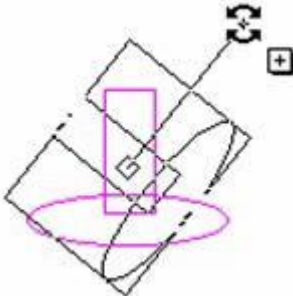
2. Wählen Sie **Kopie anlegen** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.



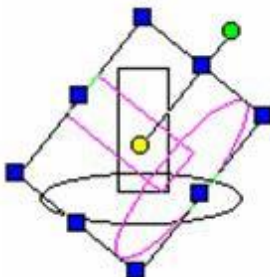
3. Klicken Sie auf den Drehpunkt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Drehpfeils mit einem Pluszeichen an.



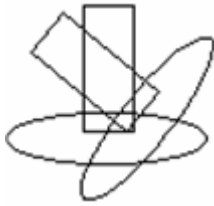
4. Verschieben Sie den Drehpunkt an die neue Position. Sie können den Winkel auch in die Kontrollleiste eingeben.



5. Die ausgewählten Objekte stellen die kopierten Objekte dar. Wenn Sie eine weitere Kopie anlegen möchten, müssen Sie erneut auf den Bezugspunkt klicken.



- Wenn die Objekte kopiert wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.



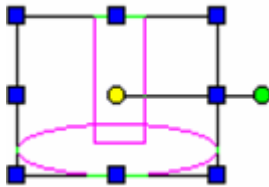
- Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

## Skalierte Kopie anlegen

# Skalierte Kopie anlegen

Erstellt eine skalierte Kopie der ausgewählten Objekte.

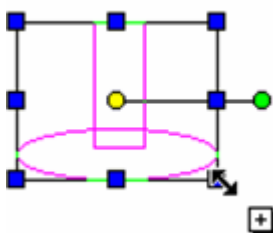
- Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus.



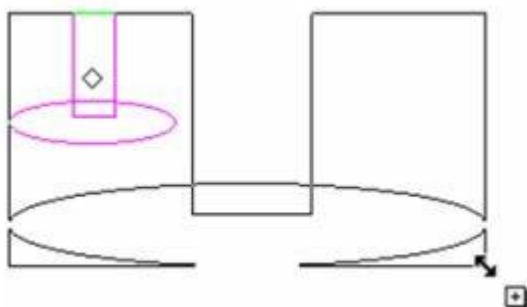
- Wählen Sie **Kopie anlegen** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.



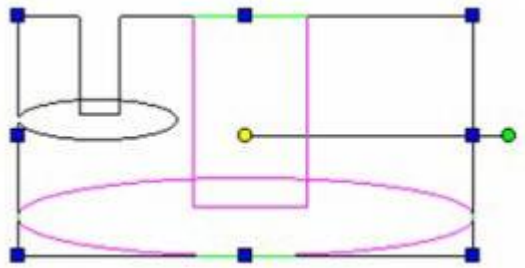
- Klicken Sie auf einen der Ziehpunkte. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Größenänderungspfeils mit einem Pluszeichen an.



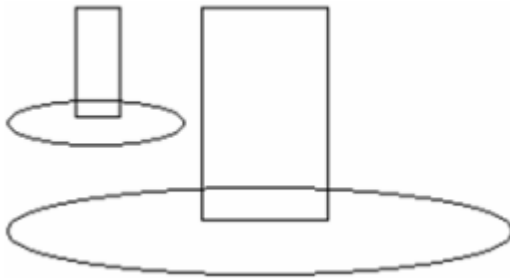
- Ziehen Sie den Ziehpunkt an die neue Position. Sie können die neue Skalierung oder Größe auch in die Kontrollleiste eingeben.



- Die ausgewählten Objekte stellen die kopierten Objekte dar. Wenn Sie eine weitere Kopie anlegen möchten, müssen Sie erneut auf den Bezugspunkt klicken.



- Wenn die Objekte kopiert wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.



- Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

## Kopieren mit der Strg-Taste

# Kopieren mit der Strg-Taste

Mit der <Strg>-Taste kann auf einfache Art eine Kopie von ausgewählten Objekten erstellt werden. Beim Verschieben, Drehen oder Skalieren von Objekten wird die gleiche Vorgehensweise verwendet.

- Um eine Kopie zu erstellen, wählen Sie die Objekte aus. Beginnen Sie mit dem Verschieben, indem Sie auf den gelben Bezugspunkt klicken. Drücken Sie die <Strg>-Taste, und schließen Sie das Verschieben ab.
- Um eine gedrehte Kopie zu erstellen, wählen Sie die Objekte aus. Beginnen Sie mit dem Drehen, indem Sie auf den grünen Drehpunkt klicken. Drücken Sie die <Strg>-Taste, und schließen Sie die Drehung ab.
- Um eine skalierte Kopie zu erstellen, wählen Sie die Objekte aus. Ziehen Sie dann einen der blauen Drehpunkte. Drücken Sie die <Strg>-Taste, und schließen Sie die Skalierung ab.

# Objekte kopieren

## Objekte kopieren

**Menü: Ändern, Kopieren / Ändern, Matrix**



Mit den Werkzeugen **Objekte kopieren** können Sie einzelne oder mehrere Kopien ausgewählter Objekte anfertigen. Dabei können Sie die Platzierung der Objekte genau steuern.

Sie können die Symbolleiste **Kopieren** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Kopieren** aktivieren.



**Hinweis:** Sie können auch einfache Objektkopien im Bearbeitungsmodus **Auswahl** anfertigen (siehe [Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus kopieren](#)). Informationen zu anderen Werkzeugen für das Kopieren von Objekten relativ zu bestimmten Punkten finden Sie unter [Objekte umwandeln](#).

Die Werkzeuge **Objekte kopieren** können sowohl bei 2D- als auch bei 3D-Objekten verwendet werden. Stellen Sie sicher, dass das Auswahlwerkzeug für die zu verwendenden Objekte richtig eingestellt wurde (2D, 3D oder beide). Siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#).

Diese Werkzeuge werden in der Regel aktiviert, wenn Objekte bereits ausgewählt sind. Sie können selbst dann aufgerufen werden, wenn aktuell keine Objekte ausgewählt sind, solange das Werkzeug **Auswählen** aktiviert ist. In diesem Fall können Sie mit der Kontextmenüoption **Auswählen** zu kopierende Objekte auswählen. Beenden Sie die Option **Auswählen**, wenn alle Objekte ausgewählt wurden.

### Kontextmenüoptionen

Bei allen Kopierwerkzeugen (außer **Vor Ort kopieren**) sind folgende Kontextmenüoptionen verfügbar:



**Auswählen:** Ermöglicht das Hinzufügen oder Entfernen von Objekten aus der Auswahlgruppe. Sobald Sie die Objekte ausgewählt haben, deaktivieren Sie diese Option, um den Vorgang fortzusetzen.

**Wiederholen:** Ermöglicht das wiederholte Kopieren der ausgewählten Objekte. Andernfalls wird der Vorgang beendet, sobald der erste Vorgang abgeschlossen ist.

**Musterobjekt erzeugen:** Erstellt nach Verwendung des Kopierbefehls ein Musterobjekt.

**Tipp:** In TurboCAD Pro Platinum können Sie automatische Zwangsbedingungen verwenden, um den Abstand von Objekten zu steuern, die in einem Muster kopiert wurden. Siehe Zwangsmuster - Kopierte Objekte.

**Tipp:** Bei Verwendung der Werkzeuge unter Objekte kopieren werden Sie u. U. häufig zwischen der Kontrollleiste und dem Zeichnungsbereich wechseln müssen. Sie können die <Tab>-Taste drücken, um zur Kontrollleiste zu gelangen. Klicken Sie einmal in die Zeichnung, oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um zur Zeichnung zurückzukehren.

## Vor Ort kopieren

# Vor Ort kopieren

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, Kopieren, Vor Ort kopieren



Dieses Werkzeug erstellt eine Kopie aller ausgewählten Objekte an exakt der gleichen Stelle, an der sich diese Objekte befinden.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Vor Ort kopieren**.
2. Die kopierten Objekte werden automatisch ausgewählt.

## Linear

# Linear

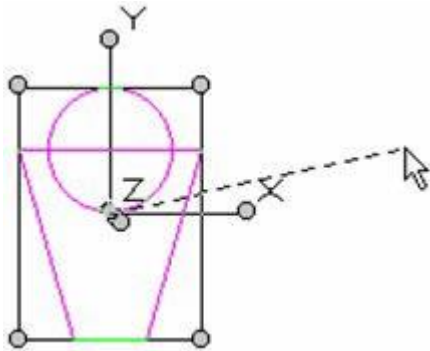
**Menü:** Ändern, Matrix, Linear



Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten entlang einer geraden Linie, wobei alle Kopien in einem bestimmten Abstand voneinander getrennt sind.

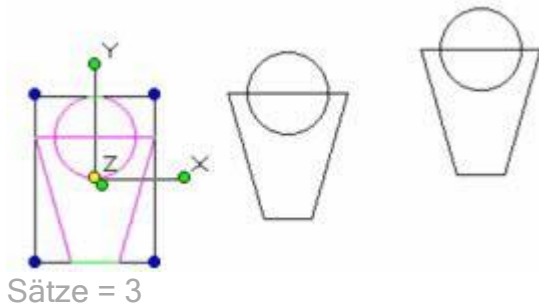
1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Linear**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der **Sätze** ein - die *Gesamtanzahl* der resultierenden Objekte.

- Legen Sie den Abstand zwischen angrenzenden Kopien fest, indem Sie mit der Maus den Kopiervektor definieren. Sie können auch Werte für **Schritt** in die Kontrollleiste eingeben. Der Kopiervektor wird ausgehend vom Bezugspunkt der Auswahlgruppe definiert.

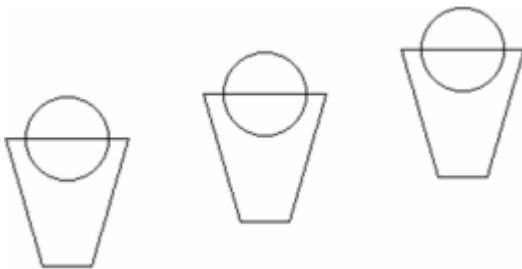


**Hinweis:** Informationen zum Anfertigen einer einzelnen Kopie mit einem Vektor, der **nicht** am Bezugspunkt der ausgewählten Objekte beginnt, finden Sie unter [Vektorversatz](#).

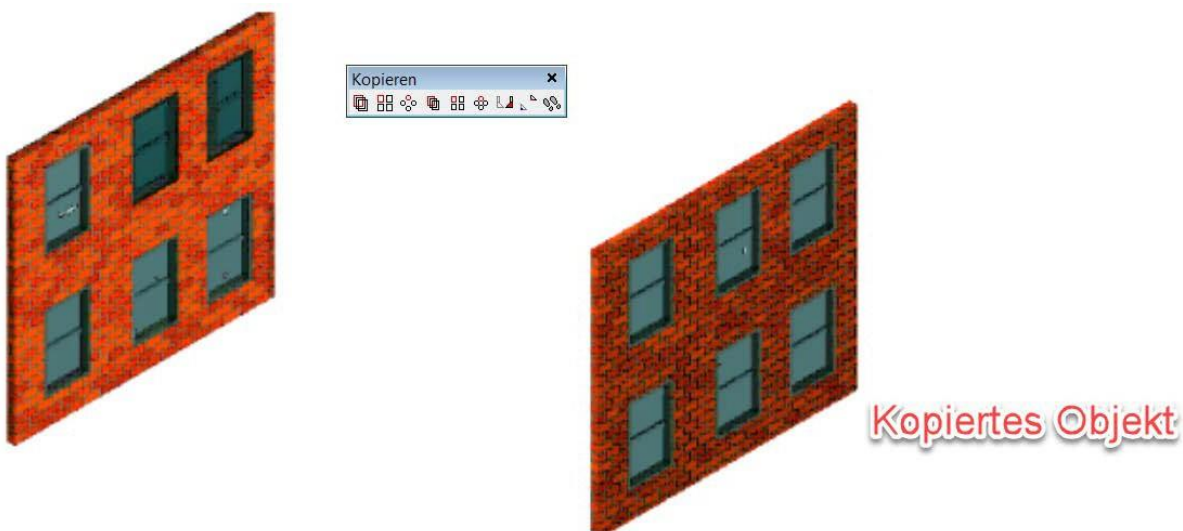
- Die Kopien werden erstellt, nachdem der Vektor definiert wurde.



- Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



Dieser Befehl eignet sich besonders gut für intelligente Architekturobjekte wie Fenster. Beim Kopieren werden alle Eigenschaften des Quellobjekts berücksichtigt (z. B. die Arbeitsebene).





## Radial

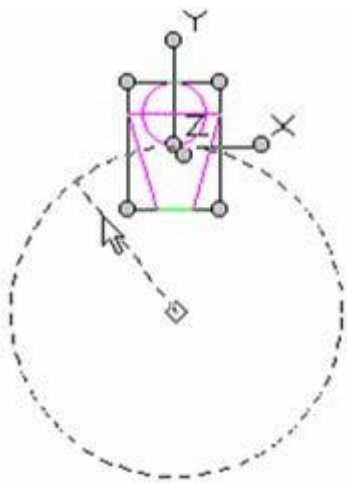
# Radial

### Menü: Ändern, Matrix, Radial

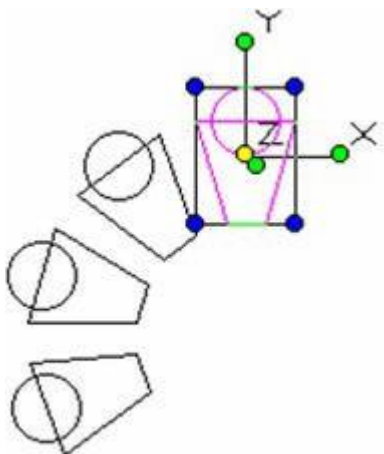


Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten entlang eines Bogens, wobei alle Kopien in einem bestimmten Winkel und einer bestimmten Drehung (optional) voneinander getrennt sind.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Radial**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der **Sätze** ein - die *Gesamtanzahl* der resultierenden Objekte.
3. Legen Sie den Winkel zwischen den angrenzenden Kopien fest, indem Sie mit der Maus den Mittelpunkt des Kopierbogens und den Winkel definieren. Sie können den **Winkel** auch in die Kontrollleiste eingeben. Sie können einen Wert für die Drehung eingeben, um die Drehung jeder Kopie relativ zur vorherigen festzulegen. Wenn der Wert für **Drehung** = 0 ist, werden die Kopien überhaupt nicht gedreht. Standardmäßig ist der Wert für **Drehung** gleich dem Wert für **Winkel**.
4. Der Kopierbogen wird ausgehend vom Bezugspunkt der Auswahlgruppe definiert.

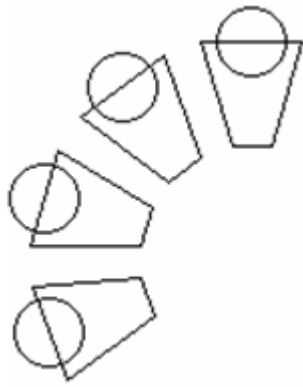


5. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Bogen definiert wurde.



Sätze = 4

6. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



**Hinweis:** Beim Kopieren in 3D wird der Kopierbogen auf der aktuellen Arbeitsebene positioniert. Jede Kopie wird um die senkrecht zur Arbeitsebene liegende Achse gedreht, die durch den Bezugspunkt der ausgewählten Objekte verläuft.

# Matrix

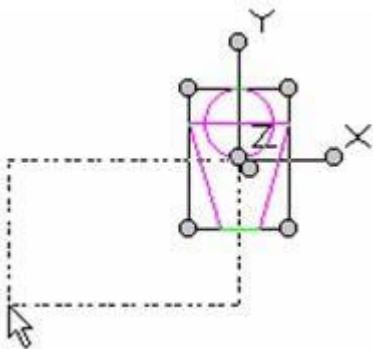
# Matrix

## Menü: Ändern, Matrix, Matrix

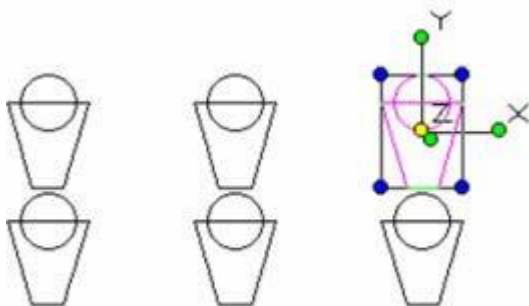


Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten in eine lineare 2D- oder 3D-Matrix, in der alle Kopien durch einen bestimmten Abstand getrennt sind.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Matrix**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die *Gesamtanzahl* der zu erstellenden **Zeilen**, **Spalten** und (für 3D-Objekte) **Ebenen** (Anzahl der Kopien in Z-Richtung) ein.
3. Legen Sie den Abstand zwischen angrenzenden Kopien fest, indem Sie mit der Maus den Kopiervektor definieren. Sie können auch Werte für **Schritt** in die Kontrollleiste eingeben. Der Kopiervektor wird ausgehend vom Bezugspunkt der Auswahlgruppe definiert.

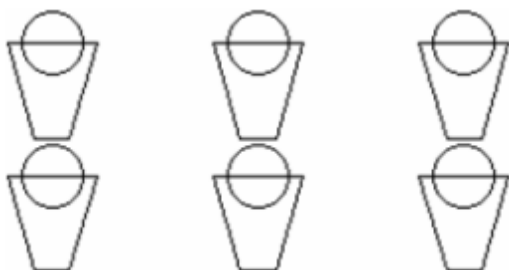


4. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Vektor definiert wurde.



Zeilen = 2, Spalten = 3

5. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



## Linear einfügen

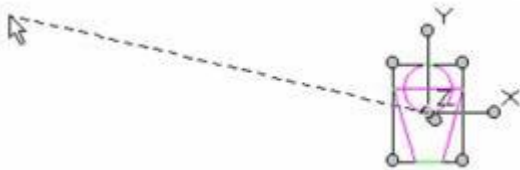
# Linear einfügen

Menü: Ändern, Matrix, Linear einfügen



Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten entlang einer geraden Linie. Entlang dieser Linie wird eine bestimmte Anzahl von Kopien gleichmäßig verteilt.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Linear einfügen**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der **Sätze** ein - die *Gesamtanzahl* der resultierenden Objekte.
3. Legen Sie den Abstand zwischen der ersten und der letzten Kopie fest, indem Sie mit der Maus den Kopiervektor definieren. Sie können auch Werte für die **Größe** in die Kontrollleiste eingeben. Der Kopiervektor wird ausgehend vom Bezugspunkt der Auswahlgruppe definiert.



4. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Vektor definiert wurde.

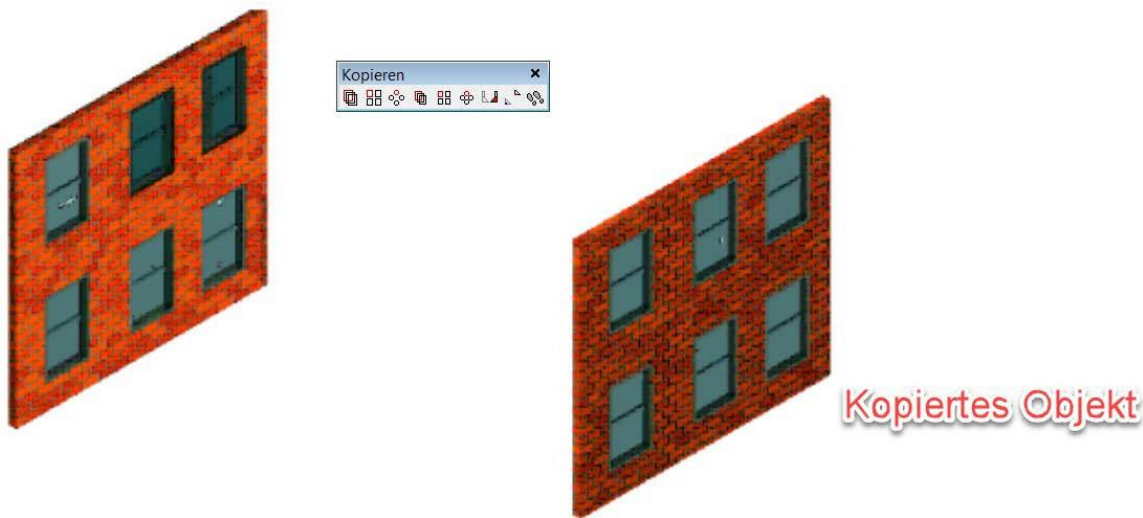


Sätze = 4

5. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die **<Esc>**-Taste drücken.



Dieser Befehl eignet sich besonders gut für intelligente Architekturobjekte wie Fenster. Beim Kopieren werden alle Eigenschaften des Quellobjekts berücksichtigt (z. B. die Arbeitsebene).



## Radial einfügen

# Radial einfügen

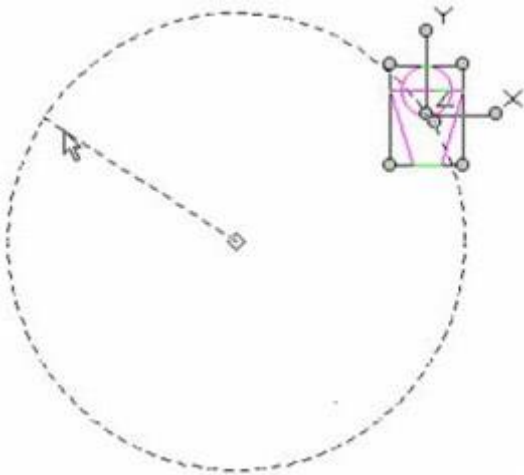
### Menü: Ändern, Matrix, Radial einfügen



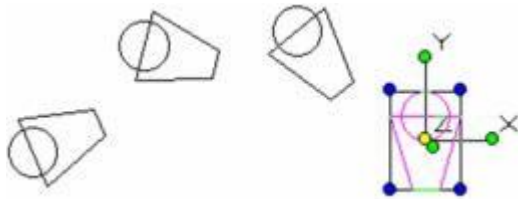
Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten entlang eines Bogens. Entlang dieses Bogens wird eine bestimmte Anzahl von Kopien gleichmäßig verteilt und gedreht.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Radial einfügen**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der **Sätze** ein - die *Gesamtanzahl* der resultierenden Objekte.
3. Legen Sie den Winkel der ersten und letzten Kopien fest, indem Sie mit der Maus den Mittelpunkt des Kopierbogens sowie den Winkel definieren. Sie können den **Winkel** auch in die Kontrollleiste eingeben. Sie können einen Wert für die Drehung eingeben, um die Drehung jeder Kopie relativ zur vorherigen festzulegen. Wenn der Wert für **Drehung** = 0 ist, werden die Kopien überhaupt nicht gedreht.

- Der Kopierbogen wird ausgehend vom Bezugspunkt der Auswahlgruppe definiert.



- Die Kopien werden erstellt, nachdem der Bogen definiert wurde.



Sätze = 4

- Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



**Hinweis:** Beim Kopieren in 3D wird der Kopierbogen auf der aktuellen Arbeitsebene positioniert. Jede Kopie wird um die senkrecht zur Arbeitsebene liegende Achse gedreht, die durch den Bezugspunkt der ausgewählten Objekte verläuft.

## Matrix einfügen

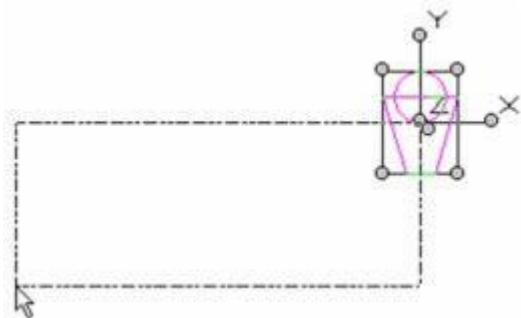
# Matrix einfügen

### Menü: Ändern, Matrix, Matrix einfügen

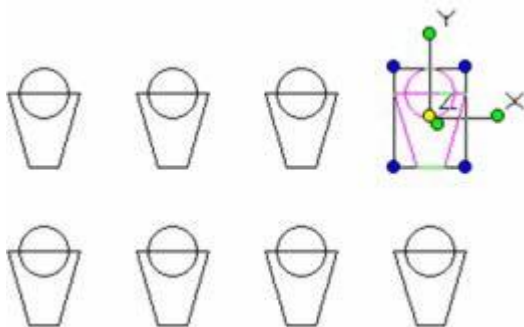


Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten in einer linearen 2D- oder 3D-Matrix, in der eine bestimmte Anzahl von Kopien gleichmäßig verteilt ist.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Matrix einfügen**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die *Gesamtanzahl*/der zu erstellenden **Zeilen**, **Spalten** und (bei 3D-Objekten) **Ebenen** (Anzahl der Kopien in Z-Richtung) ein.
3. Stellen Sie den Abstand der ersten und letzten Kopien in jeder Richtung ein, indem Sie mit der Maus den ganzen Begrenzungsrahmen für die Kopiermatrix definieren. Sie können auch Werte für die **Grenze** in die Kontrollleiste eingeben. Die Kopiermatrix wird ausgehend vom Bezugspunkt der Auswahlgruppe definiert.

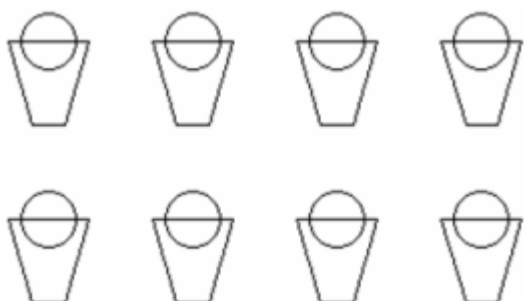


4. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Begrenzungsrahmen der Matrix definiert wurde.



Zeilen = 2, Spalten = 4

5. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



## Spiegeln

# Spiegeln

### Menü: Ändern, Kopieren, Spiegeln



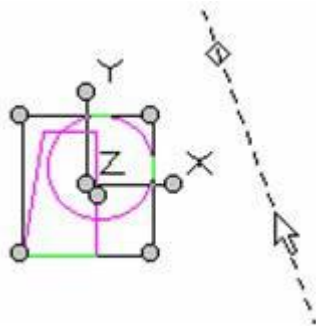
Erstellt ein Spiegelbild eines Objekts durch Definition einer Spiegellinie oder durch Auswahl einer Flächenebene.

So erstellen Sie ein Spiegelbild eines Objekts durch Definition einer Spiegellinie:

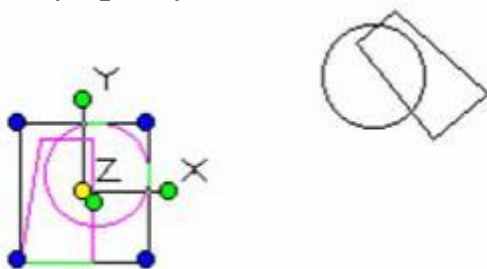
1. Wählen Sie die zu spiegelnden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Spiegeln**.
2. Aktivieren Sie die Option **Entlang Linie spiegeln** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.



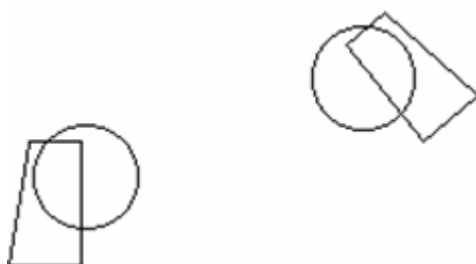
3. Definieren Sie die Spiegellinie, indem Sie zwei Punkte auswählen. Sie können auch einen Punkt auswählen und einen Winkel in die Kontrollleiste eingeben.



4. Die Spiegelkopie wird erstellt, nachdem die Spiegellinie definiert wurde.



5. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.

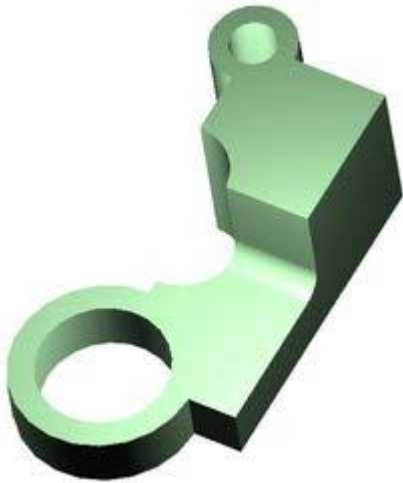




So erstellen Sie ein Spiegelbild eines Objekts durch Auswahl einer Fläche:

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Professional & Platinum unterstützt.*

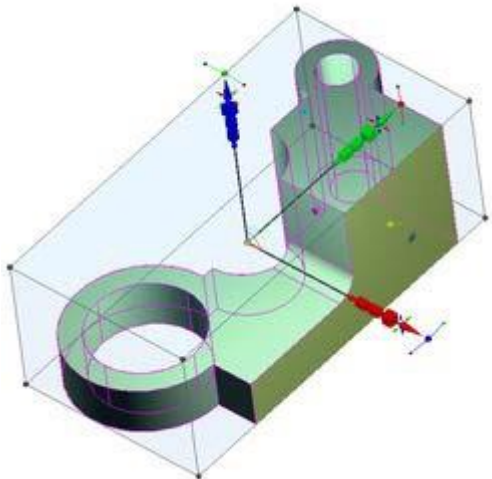
1. Wählen Sie die zu spiegelnden Objekte aus und aktivieren Sie das Werkzeug **Spiegeln**.



2. Aktivieren Sie die Option **Entlang Fläche spiegeln** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.



3. Definieren Sie die Spiegellinie anhand einer Fläche.



4. Die Spiegelkopie wird erstellt, nachdem die Spiegellinie definiert wurde. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die **<Esc>**-Taste drücken.



**Hinweis:** Für Text muss die Option **Flexibel** aktiviert sein, damit er gespiegelt werden kann. Andernfalls wird er auf beiden Seiten der Spiegellinie gleich angezeigt (siehe [Texteigenschaften](#)). Bei der Auswahl von Objekten zum Spiegeln (insbesondere Text oder Bemaßungen) ist es wichtig, dass sich das Auswahlwerkzeug im 2D-Modus befindet. Wenn sich das Auswahlwerkzeug im 3D-Modus befindet, werden sowohl Text als auch beliebige Geometrien gespiegelt. Im 2D-Modus bleibt der Text wie er ist (in lesbarer Ausrichtung) und nur die Geometrie wird gespiegelt. Siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#).

## Kontextmenüoptionen

**Entlang Linie spiegeln:** Erstellt ein Spiegelbild eines Objekts durch Definition einer Spiegellinie.

**Entlang Fläche spiegeln:** Erstellt ein Spiegelbild eines Objekts durch Definition einer Flächenebene.

**Einzelobjekterstellungs-Versuch:** Wenn diese Option aktiviert ist, versucht TurboCAD, das Originalobjekt und dessen Spiegelkopie zusammenzufügen.

## Vektorversatz

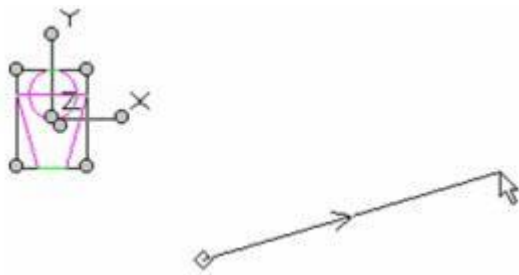
# Vektorversatz

### Menü: Ändern, Kopieren, Vektorversatz



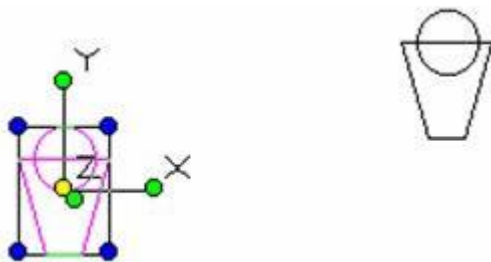
Erstellt eine einzelne Kopie eines Objekts in definiertem Winkel und Abstand zum Bezugspunkt des Originalobjekts.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie das Werkzeug **Vektorversatz**.
2. Definieren Sie durch Auswahl von zwei Punkten den Kopiervektor. Sie können auch einen Punkt auswählen und Länge und Winkel in die Kontrollleiste eingeben. Der Kopiervektor kann an einer beliebigen Stelle liegen, er wird jedoch auf den Bezugspunkt der Auswahlgruppe angewendet.



**Hinweis:** Informationen zum Erstellen von einer oder mehreren Kopien mit einem Abstandsvektor, der am Bezugspunkt der ausgewählten Objekte beginnt, finden Sie unter [Linear einfügen](#).

3. Die Kopie wird erstellt, nachdem der Vektor definiert wurde.



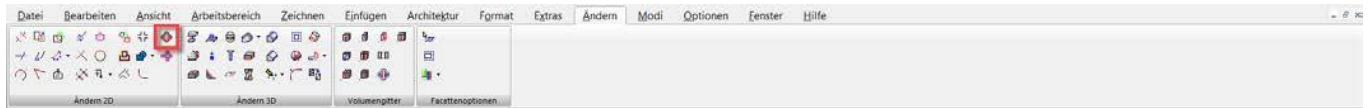
4. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



## Versatz

# Versatz

### Menü: Ändern, Versetzen, Versatz



Erstellt ein oder mehrere versetzte Kopien eines 2D-Objekts. Das Objekt kann offen oder geschlossen sein. Bei *geschlossenen* Objekten werden Versatzobjekte (in den meisten Fällen) ebenfalls geschlossen.

Folgende Objekte lassen sich versetzen:

- Linien
- Bögen
- Kreise
- Ellipsen und elliptische Bögen (erzeugt Splines)
- 2D-Polylinien
- 3D-Polylinien, deren Punkte auf einer Ebene verlaufen (erzeugt 2D-Polylinien)
- 2D-Kurven; Bézier und Spline
- 3D-Kurven, deren Punkte auf einer Ebene verlaufen (erzeugt 2D-Splines)

Der Versatz wird so erstellt, dass lineare Segmente parallel bleiben. Soweit möglich, bleiben Anfangs- und Endwinkel des Bogens ebenfalls unverändert.

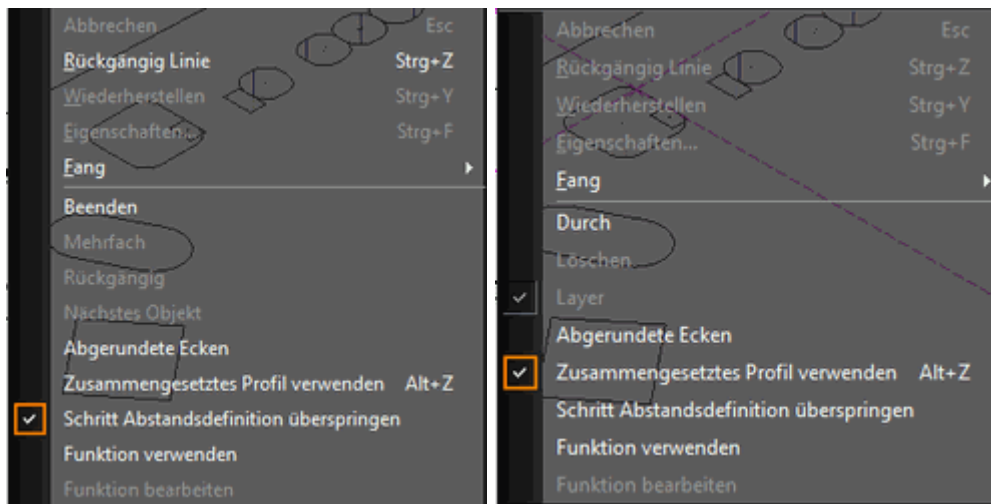
Je nachdem, ob die Option **Schritt Abstandsdefinition überspringen** aktiviert ist, stehen zusätzliche Optionen zur Verfügung. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

Nach Auswahl des Quellobjekts kann die Option **Mehrfach** anstelle der Angabe eines Werts für **Kopien** verwendet werden.

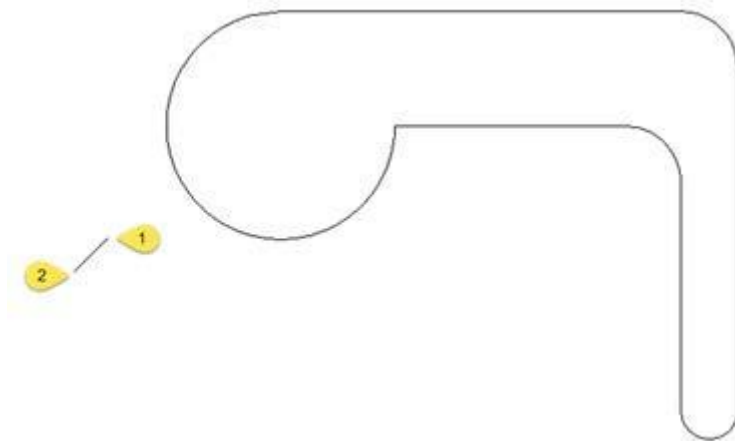
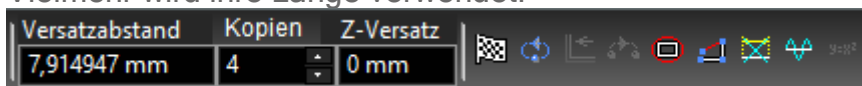
## Schritt Abstandsdefinition überspringen:

aktiv

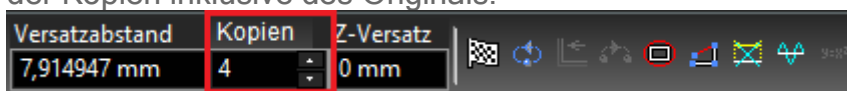
inaktiv



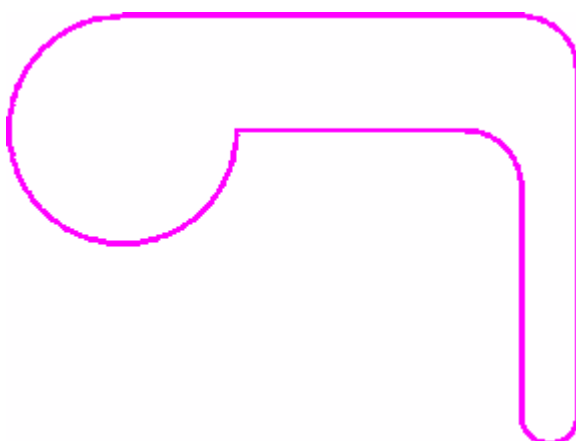
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Versatz**.
2. Sie können den Versatzabstand entweder durch Eingabe in die Kontrollleiste oder durch Auswahl von zwei Punkten festlegen. Der Winkel dieser Linie spielt keine Rolle. Vielmehr wird ihre Länge verwendet.



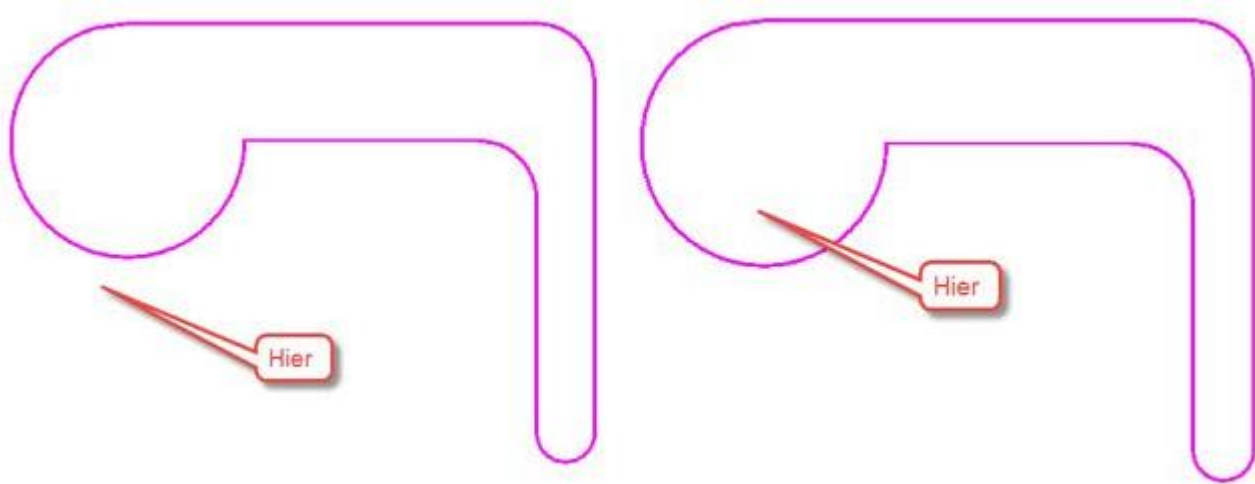
3. Geben Sie die Anzahl der Kopien in der Kontrollleiste ein. Dies ist die Gesamtzahl der Kopien inklusive des Originals.



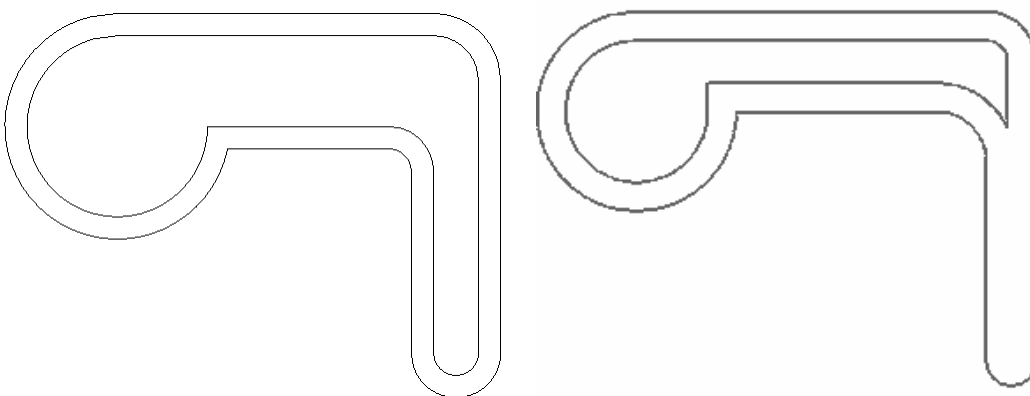
4. Wählen Sie das Objekt aus.



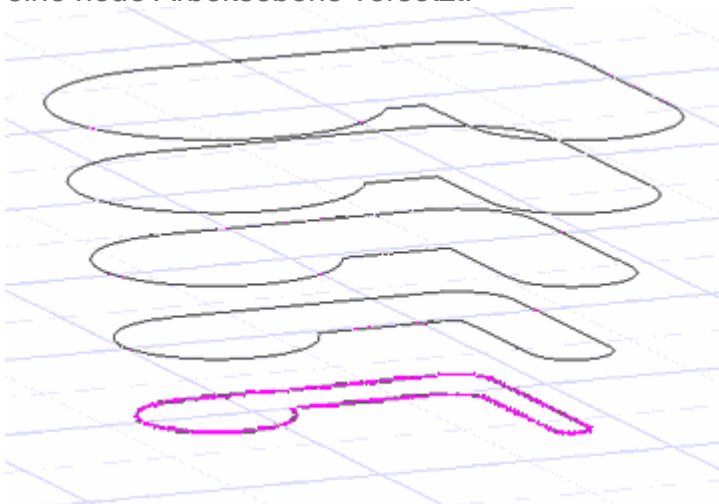
- Wählen Sie die Objektseite aus, an der die Kopien platziert werden sollen.



- Die Kopien werden an die ausgewählte Seite versetzt. In diesem Fall wurde das linke Objekt nach außen und das rechte Objekt nach innen versetzt. Sich überlappende Linien werden automatisch gestutzt.



- Wenn Sie einen positiven oder negativen Wert für **Z-Versatz** eingeben, wird jede Versatzkopie von der angrenzenden Kopie um diesen Abstand getrennt; ergo auf eine neue Arbeitsebene versetzt.



Sie können dieselben Parameter zum Versatz anderer Objekte verwenden. Sie können auch die Parameter ändern oder aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste die Option **Beenden** auswählen, um das Werkzeug zu deaktivieren.

## Kontextmenüoptionen



**Beenden:** Schließt das Versatzwerkzeug und kehrt zum Linienwerkzeug zurück.

**Mehrfach:** Nach der Auswahl eines Objekts wird die Option **Mehrfach** aktivierbar. Ist diese Option aktiv, wird mit jedem Mausklick (linke Maustaste) eine einzelne Versatzkopie der letzten Kopie erstellt. Wenn mehr als 2 Kopien definiert wurden, wird nur eine Kopie erstellt.

**Rückgängig:** Macht den Versatz bei einem **Mehrfach**-Vorgang rückgängig.

**Nächstes Objekt:** Hebt die Auswahl des aktuell ausgewählten Objekts bei einem **Mehrfach**-Vorgang auf und erlaubt Ihnen, ein anderes Objekt auszuwählen.

**Abgerundete Ecken:** Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die äußeren Ecken (relativ zur Versatzrichtung) abgerundet.

**Zusammengesetztes Profil verwenden:**

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle Objekte, deren Endpunkt sich berühren, ausgewählt (als wären sie eine einzelne Polylinie).

**Schritt Abstandsdefinition überspringen:** Wenn diese Option aktiviert ist (Standardeinstellung), verwendet das Versatzwerkzeug den letzten Versatzabstand. Wenn die Option deaktiviert ist, werden drei Auswahlmöglichkeiten verfügbar und der Wert **Versatzabstand** muss in der Kontrollleiste oder durch Auswahl von zwei Punkten angegeben werden.

**Funktion verwenden:**

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Verwendet eine [Kurve aus Funktion](#) (Formel) zur Änderung und Verformung von Versatzkopien. Siehe [Versatz durch Funktion](#).

**Funktion bearbeiten:**

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Bearbeiten und Auswahl der zu verwendenden [Fangfunktionen](#).

Die folgenden Optionen sind nur verfügbar, wenn die Option **Schritt Abstandsdefinition überspringen** deaktiviert ist:



- **Durch Punkt:** Versetzt ein Objekt durch einen Punkt, den Sie (ggf. mit Objektfang) anklicken.
- **Quellobjekt löschen:** Das Quellobjekt wird gelöscht, nur die Versatzkopien werden beibehalten.
- **Layer:** Angabe eines Layers.

Wenn die Option **Layer** deaktiviert ist, werden die folgenden beiden Optionen verfügbar:



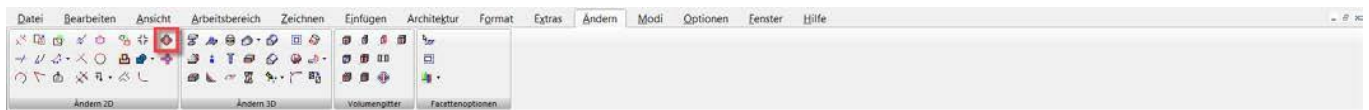
- **Aktuell:** Verwendet den gegenwärtig aktiven Zeichnungslayer.
- **Quelle:** Verwendet den Layer des Quellobjekts.

## Versatz durch Funktion

# Versatz durch Funktion

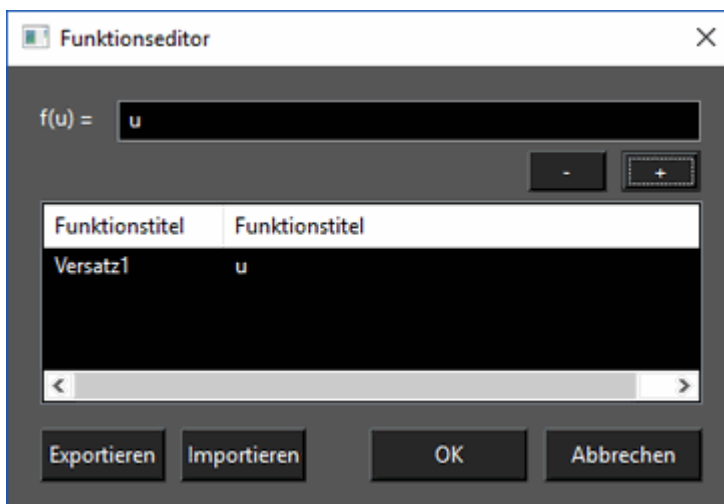
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Ändern, Versetzen, Versatz



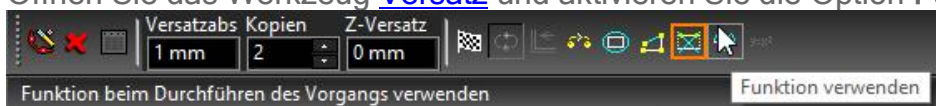
Funktionen sind mathematische Regeln in Form einer Formel. Sie werden verwendet, um zu definieren, wie sich ergebende Objekte verändert werden.

Funktionen werden über den Funktionseditor aufgestellt und ausgewählt. Der Funktionseditor ist spezifisch für jedes Werkzeug, das Funktionen verwendet und lässt sich über dieses Werkzeug öffnen.

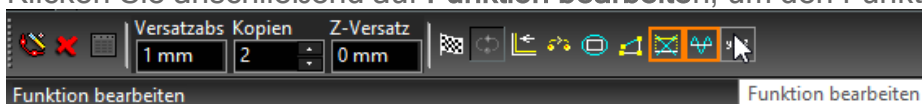


So verwenden Sie eine Funktion:

1. Öffnen Sie das Werkzeug [Versatz](#) und aktivieren Sie die Option **Funktion verwenden**.

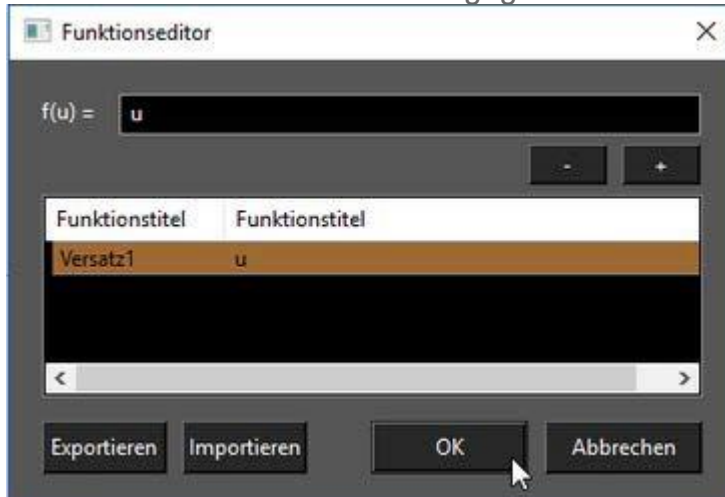


2. Klicken Sie anschließend auf **Funktion bearbeiten**, um den Funktionseditor zu öffnen.





3. Doppelklicken Sie auf die gewünschte Funktion in der Funktionstabelle und drücken Sie auf **OK**. Die im Formelfeld angegebene Funktion wird auf das Objekt übertragen.

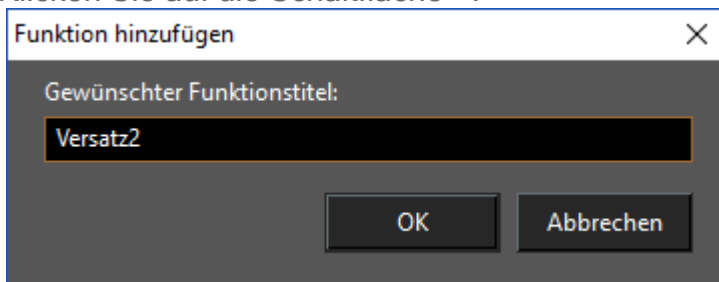


So erstellen Sie eine Funktion:

1. Geben Sie die gewünschte Formel in das Formelfeld ein.



2. Klicken Sie auf die Schaltfläche +.



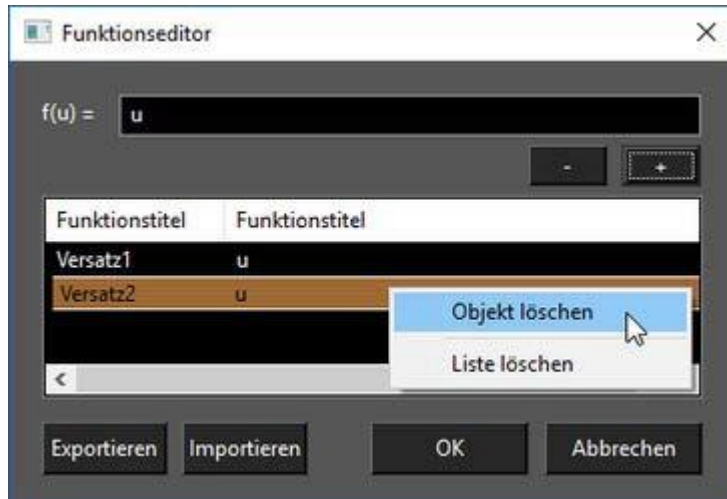
3. Geben Sie einen Titel für die Funktion ein und drücken Sie **OK**. Die neue Funktion erscheint in der Funktionstabelle.

Funktionstitel	Funktionstitel
Versatz1	u
Versatz2	u

So löschen Sie eine Funktion:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.

3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Objekt löschen** oder drücken Sie die Schaltfläche **-**.



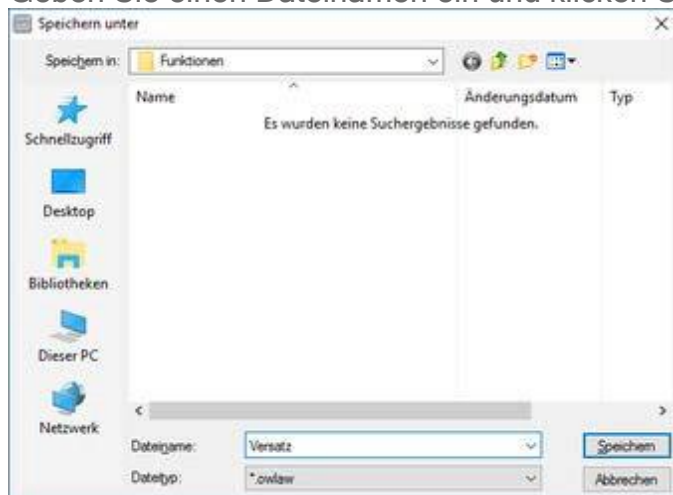
So löschen Sie alle Funktionen:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Liste löschen**.



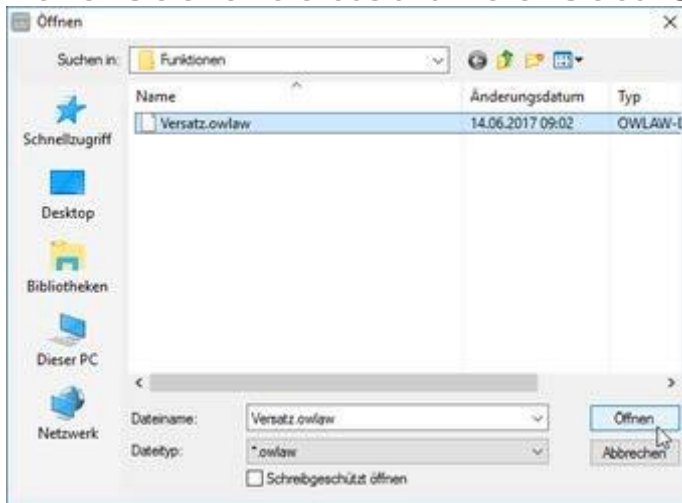
So exportieren Sie Funktionen:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Exportieren**.
3. Geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **Speichern**.



## So importieren Sie Funktionen:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Importieren**.
3. Wählen Sie eine Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.



**Hinweis:** Funktionen können nicht editiert werden, aber ein Doppelklick auf eine Funktion lädt sie in das Formelfeld, wo sie bearbeitet werden und als neue, veränderte Funktion hinzugefügt werden kann.

## $f(u)$

Im Versatzwerkzeug wird die Funktion als Funktion von **U** definiert (wobei **U** den Abstand entlang des Versatzobjekts darstellt). Aus diesem Grund ist die Funktion abhängig von der Zeichnungsrichtung des Objekts. Sie können die Richtung ermitteln, indem Sie sich die Scheitelpunktwerte in der Palette [Auswahlinformationen](#) ansehen.

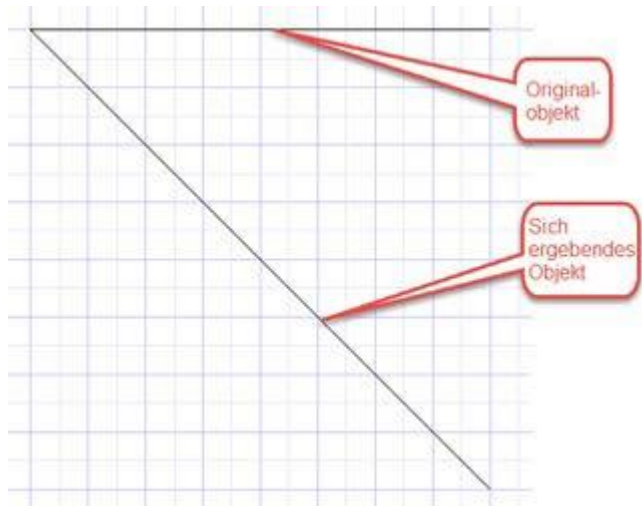
Der Effekt der Formel wird zum Versatzabstand hinzugefügt.

## Beispiele:

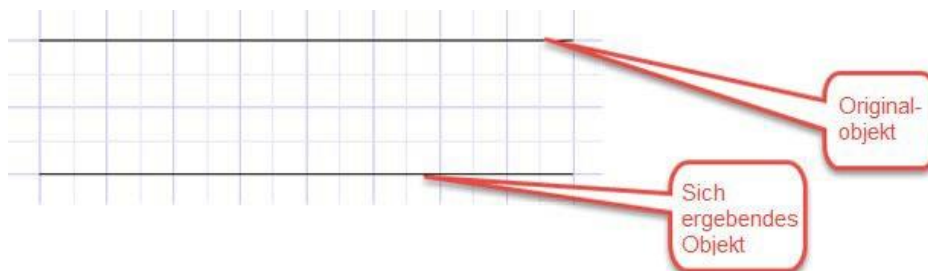
Folgende Beispiele wurden mit einem Versatzabstand von Null (0) erstellt.

Funktionsbezei...	Funktion
<b>u</b>	<b>u</b>
Doppelt	2
Doppelt u	2*u
cos	cos(u)

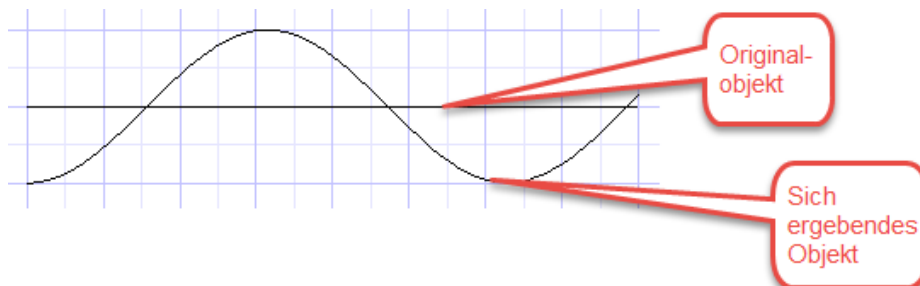
Einstellung:  $f(u) = u$



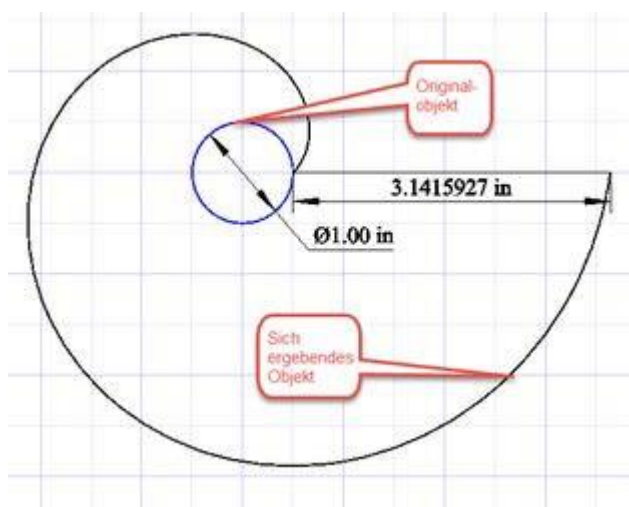
Einstellung:  $f(u) = 2$



Einstellung:  $f(u) = \cos(u)$



Einstellung:  $f(u) = u$



Bitte beachten Sie, dass der Abstand zwischen Anfang und Ende der sich ergebenden Spirale  $\sim \pi$  ist, da der Durchmesser des Originalkreises 1,0 ist.

# Objekte umwandeln

## Objekte umwandeln

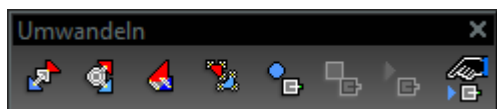
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, Umwandeln**



Die Umwandlungswerkzeuge ermöglichen ein schnelles Verschieben, Drehen oder Skalieren von Objekten. Optional können Sie das Originalobjekt unverändert lassen, indem Sie eine Kopie erstellen. Außerdem können Sie Umwandlungsvorgänge für die spätere Verwendung für andere Objekte aufzeichnen.

Sie können die Symbolleiste **Umwandeln** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Umwandeln** aktivieren.



Die Werkzeuge **Umwandeln** können sowohl bei 2D- als auch bei 3D-Objekten verwendet werden. Stellen Sie sicher, dass das Auswahlwerkzeug für die zu verwendenden Objekte richtig eingestellt wurde (2D, 3D oder beide). Siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#).

**Hinweis:** Mit dem Werkzeug [Zusammensetzen](#) können Sie ebenfalls Objekte relativ zu anderen Objekten oder Positionen verschieben und drehen. Bei Zusammensetzungswerkzeugen benötigen Sie jedoch genauere Angaben als bei Umwandlungswerkzeugen und Sie können damit keine Kopien erstellen.

Die Umwandlungswerkzeuge werden in der Regel aktiviert, wenn Objekte bereits ausgewählt sind. Sie können selbst dann aufgerufen werden, wenn aktuell keine Objekte ausgewählt sind, solange das Werkzeug **Auswählen** aktiviert ist. In diesem Fall können Sie mit der Kontextmenüoption **Auswählen** zu kopierende Objekte auswählen. Beenden Sie die Option **Auswählen**, wenn alle Objekte ausgewählt wurden.

### Kontextmenüoptionen

Bei allen Umwandlungswerkzeugen (**Verschieben**, **Drehen**, **Skalieren** und **Allgemein**) stehen folgende Kontextmenüoptionen zur Verfügung:

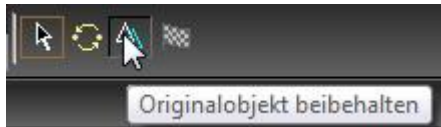
**Auswählen:** Ermöglicht das Hinzufügen oder Entfernen von Objekten aus der Auswahlgruppe. Wenn Sie die richtigen Objekte ausgewählt haben, deaktivieren Sie diese Option, um den Vorgang fortzusetzen.



**Wiederholen:** Ermöglicht das wiederholte Umwandeln oder Kopieren der ausgewählten Objekte. Andernfalls wird die Funktion beendet, sobald der erste Vorgang abgeschlossen ist.



**Originalobjekt beibehalten:** Ist standardmäßig aktiviert. Erstellt eine Kopie der ausgewählten Objekte. Andernfalls wird das Objekt einfach umgewandelt.



**Beenden:** Beendet den Umwandlungsvorgang.



## Allgemeine Umwandlung

# Allgemeine Umwandlung

**Menü:** Ändern, Umwandeln, Allgemein



Wandelt ein 3D-Objekt durch die Auswahl von sechs Punkten um.

Mit den ersten beiden Punkten wird der Verschiebungsabstand definiert, ähnlich wie bei der Option **Verschieben**.

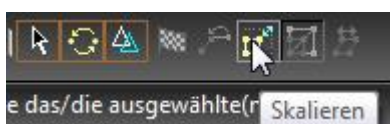
Mit dem dritten und vierten Punkt kann das Objekt in der aktuellen Arbeitsebene gedreht werden.

Mit dem fünften und sechsten Punkt kann das Objekt gespiegelt werden.

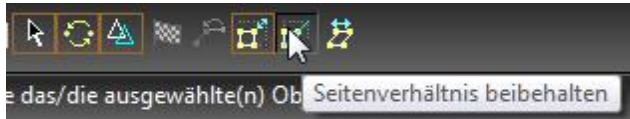
**Hinweis:** Dieses Werkzeug ist ebenfalls im Kontextmenü des Ziehpunktes des Auswahlwerkzeugs neu positionieren verfügbar.

## Kontextmenüoptionen

**Skalieren:** Ermöglicht das Ändern der Objektskalierung beim Umwandeln.



**Seitenverhältnis beibehalten:** Wenn Sie die Option **Skalieren** verwenden, können Sie festlegen, ob das Seitenverhältnis des Objekts beibehalten werden soll.



**Verzerren:** Wenn Sie die Option **Skalieren** verwenden und die Option **Seitenverhältnis beibehalten** nicht aktivieren, können Sie das Objekt beim Umwandeln verzerren.



## Verschieben

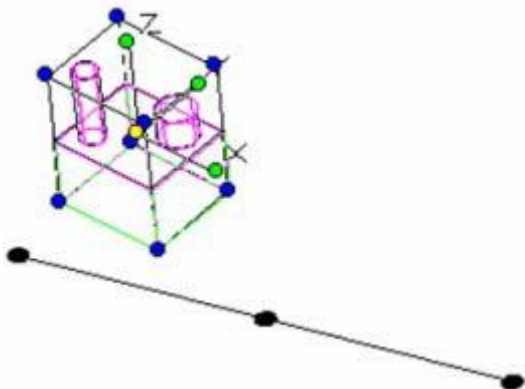
# Verschieben

### Menü: Ändern, Umwandeln, Verschieben

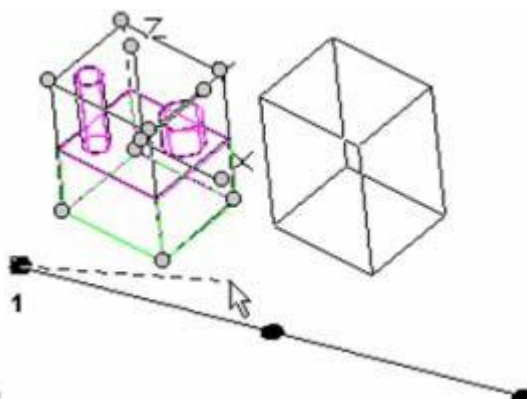


Verschiebt oder kopiert Objekte in Bezug zu zwei definierten Punkten.

1. Wählen Sie die zu verschiebenden oder zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Verschieben**.

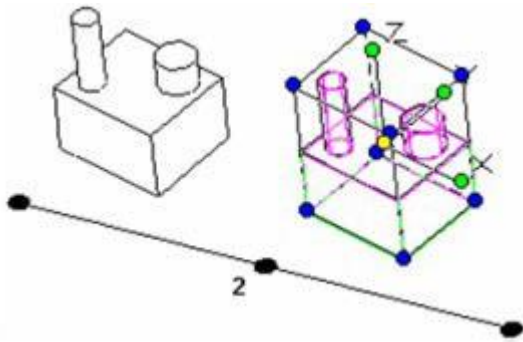


2. Wählen Sie den Quellpunkt aus. Dies ist der erste von zwei Punkten, der den Umwandlungsvektor definiert.



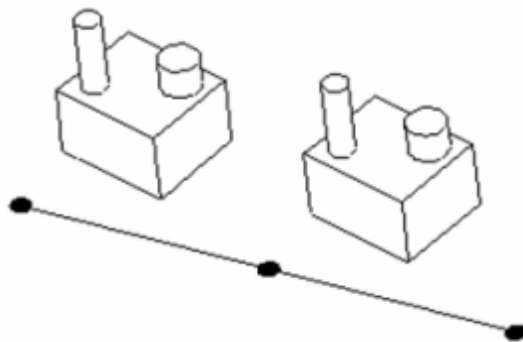


3. Wählen Sie den Zielpunkt aus. Die Objekte werden entlang des Umwandlungsvektors von ihrer ursprünglichen Position aus verschoben.

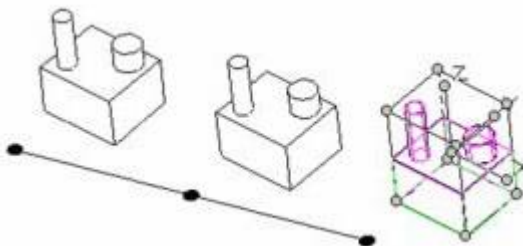


**Hinweis:** Standardmäßig bleibt die Position der Originalobjekte unverändert. Wenn Sie keine Kopie erstellen möchten, deaktivieren Sie die Kontextmenüoption **Originalobjekt beibehalten**.

4. Das ausgewählte Objekt stellt nun das neue oder verschobene Objekt dar. Klicken Sie außerhalb des Objekts, um die Auswahl aufzuheben.



5. Wenn Sie die Kontextmenüoption **Wiederholen** verwenden, können Sie die ausgewählten Objekte erneut umwandeln. Andernfalls wird der Vorgang beendet.





## Drehen

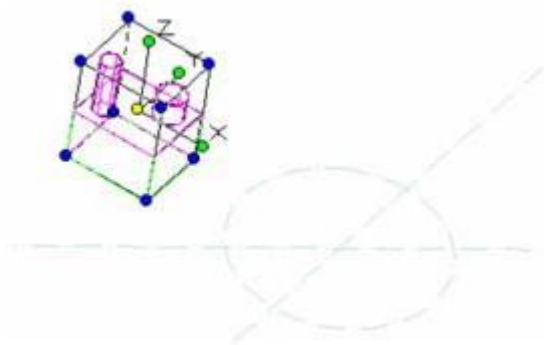
## Drehen

## Menü: Ändern, Umwandeln, Drehen

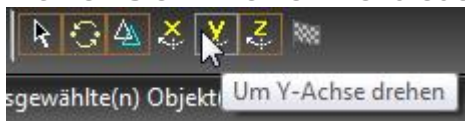


Dreht und/oder kopiert Objekte relativ zu drei definierten Punkten.

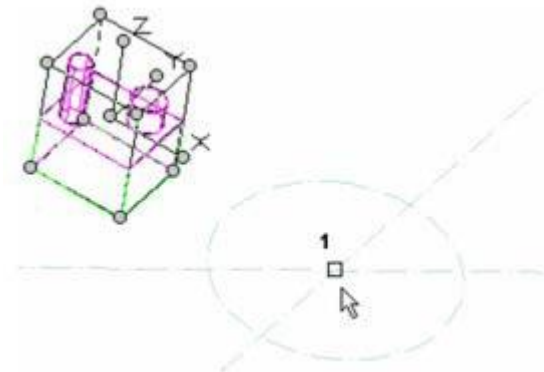
1. Wählen Sie die zu drehenden oder zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Drehen**.



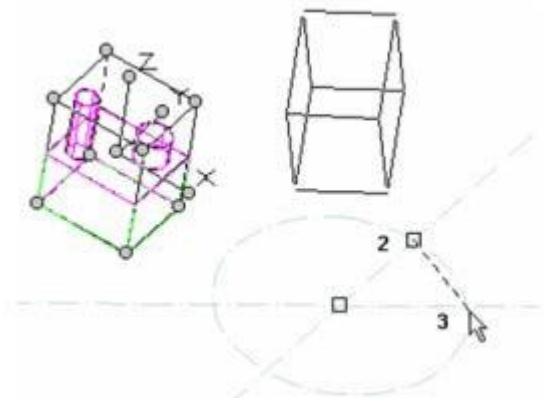
2. Wählen Sie im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste die Drehachse aus (X, Y oder Z).



3. Wählen Sie den Drehpunkt aus.

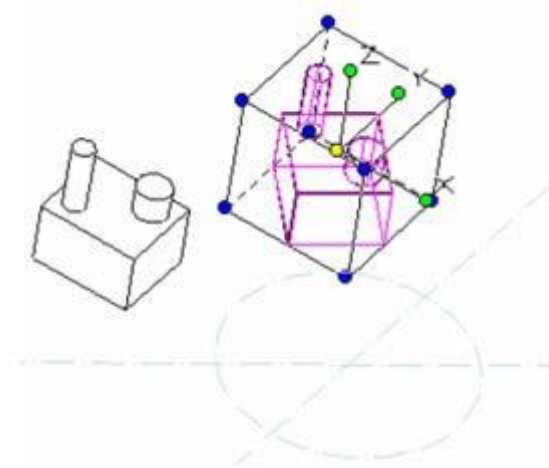


4. Wählen Sie den Quell- und den Zielpunkt aus. Mit diesen Punkten wird der Umwandlungswinkel relativ zum Drehpunkt definiert.



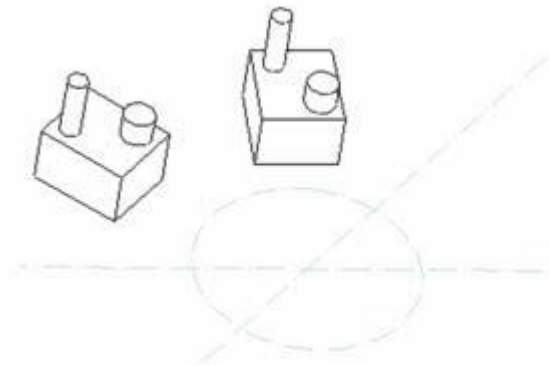
5. Die Objekte werden entlang des Umwandlungswinkels von ihrer ursprünglichen

Position aus verschoben.

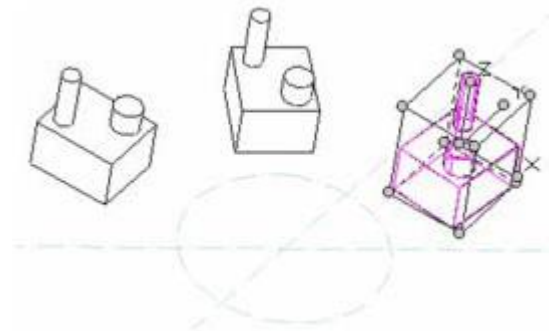


**Hinweis:** Standardmäßig bleibt die Position der Originalobjekte unverändert. Wenn Sie keine Kopie erstellen möchten, deaktivieren Sie die Kontextmenüoption **Originalobjekt beibehalten**.

6. Das ausgewählte Objekt stellt nun das neue oder verschobene Objekt dar. Klicken Sie außerhalb des Objekts, um die Auswahl aufzuheben



Wenn Sie die Kontextmenüoption **Wiederholen** verwenden, können Sie die ausgewählten Objekte erneut umwandeln. Andernfalls wird der Vorgang beendet.



## Skalieren

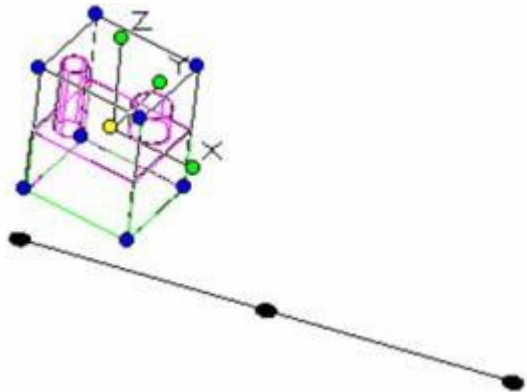
# Skalieren

### Menü: Ändern, Umwandeln, Skalieren

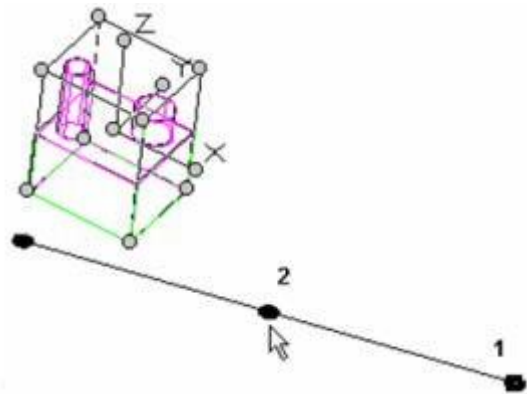


Skaliert und/oder kopiert Objekte relativ zu drei definierten Punkten.

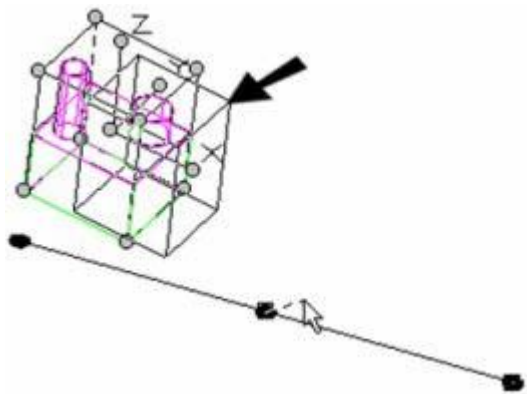
1. Wählen Sie die zu skalierenden oder zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Skalieren**.



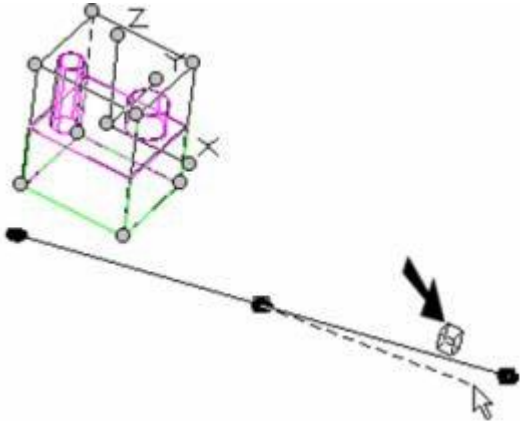
2. Wählen Sie den Anfangspunkt und den Endpunkt für die Skalierung aus.



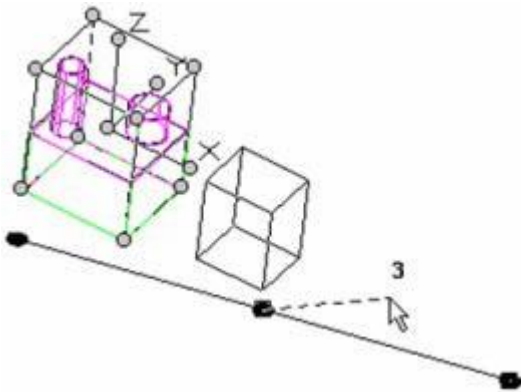
3. Je näher der Zielpunkt beim Auswählen beim Endpunkt der Skalierung liegt, desto näher liegt der Maßstab bei 1:1.



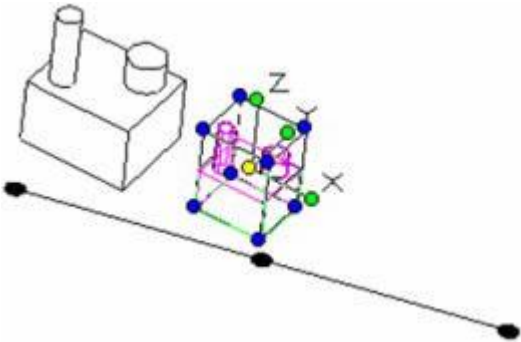
4. Wenn sich der Zielpunkt dem Anfangspunkt der Skalierung nähert, nähert sich der Maßstab dem Wert Null.



5. Wählen Sie den Zielpunkt für die Skalierung aus.

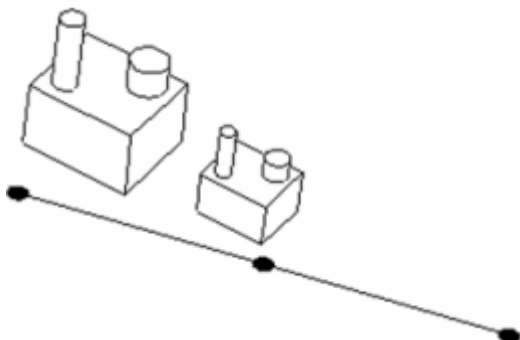


6. Die Objekte werden relativ zu ihrer ursprünglichen Position skaliert.



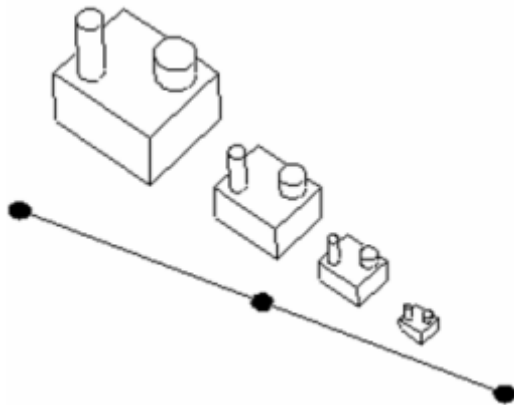
**Hinweis:** Standardmäßig bleibt die Position der Originalobjekte unverändert. Wenn Sie keine Kopie erstellen möchten, deaktivieren Sie die Kontextmenüoption **Originalobjekt beibehalten**.

7. Das ausgewählte Objekt stellt nun das neue oder verschobene Objekt dar. Klicken Sie außerhalb des Objekts, um die Auswahl aufzuheben



Wenn Sie die Kontextmenüoption **Wiederholen** verwenden, können Sie die ausgewählten

Objekte erneut umwandeln. Andernfalls wird der Vorgang beendet.

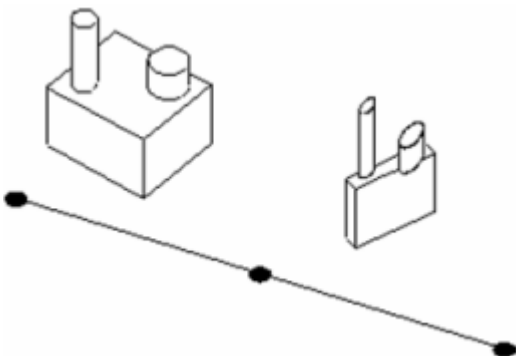


## Kontextmenüoptionen

**Seitenverhältnis beibehalten:** Standardmäßig werden die Objekte so skaliert, dass alle Bemaßungen proportional zum Original bleiben.



Deaktivieren Sie diese Option, wenn Sie das Seitenverhältnis ändern möchten.



## Umwandlungsaufzeichnung

# Umwandlungsaufzeichnung

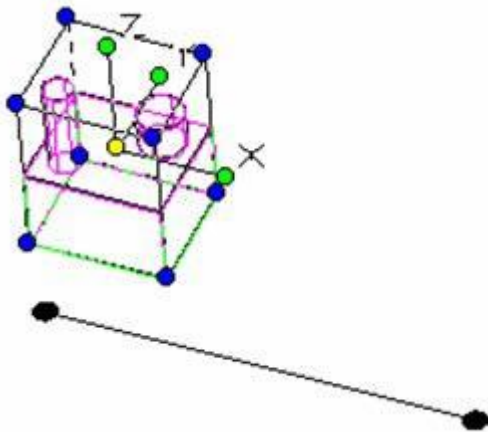
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, Umwandlungsaufzeichnung**



Ermöglicht das Aufzeichnen einer Umwandlung und deren Anwendung auf andere Objekte.

1. Wählen Sie die Objekte aus, deren Umwandlung aufgezeichnet werden soll.

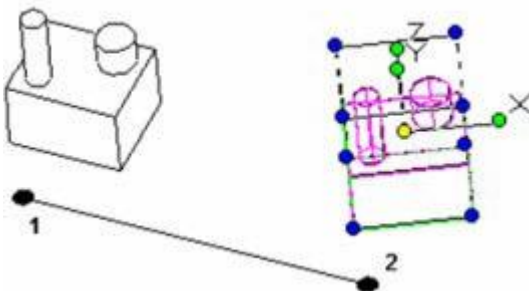


2. Wählen Sie **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Starten**.



3. Führen Sie die Umwandlung durch. Verwenden Sie dazu die Werkzeuge **Verschieben**, **Drehen**, **Skalieren** oder **Allgemein**.

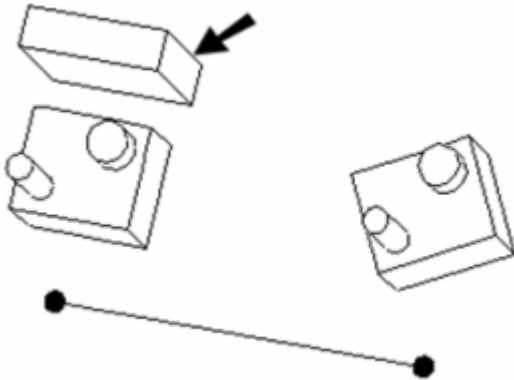
In diesem Beispiel wurde das Werkzeug **Verschieben** mit aktivierter Option **Originalobjekt beibehalten** verwendet, um das Objekt von Punkt 1 an Punkt 2 zu kopieren. Anschließend wurde das kopierte Objekt mit dem Werkzeug **Drehen** bearbeitet, wobei die Option **Originalobjekt beibehalten** deaktiviert war.



1. Wenn die Umwandlung abgeschlossen ist, wählen Sie **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Anhalten**.



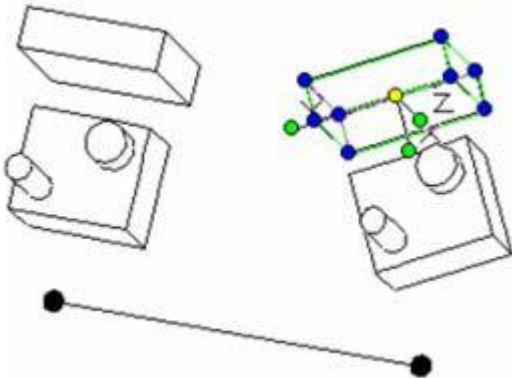
2. Fügen Sie ein neues Objekt oder eine neue Objektgruppe zum Anwenden der aufgezeichneten Umwandlung hinzu.



3. Wählen Sie dieses Objekt aus und wählen Sie **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Wiedergeben**.



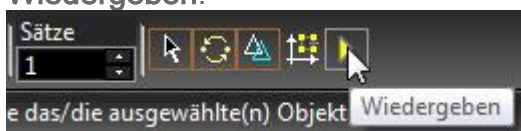
4. Die Befehle **Verschieben** und **Drehen** werden auf das ausgewählte Objekt angewendet.



5. Wenn Sie die Umwandlung mit anderen Einstellungen anwenden möchten, klicken Sie auf **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Player**.



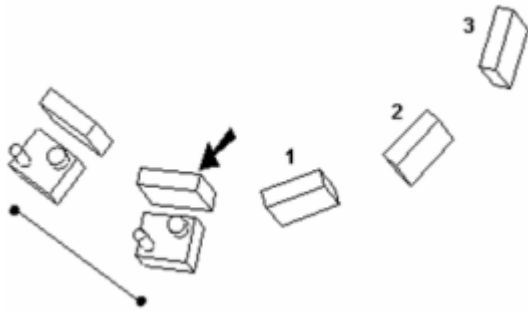
6. In der Kontrollleiste können Sie die Anzahl der Sätze angeben (Anzahl zusätzlicher Kopien), die erstellt werden sollen. Stellen Sie alle zusätzlichen Parameter im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste ein, und klicken Sie auf **Wiedergeben**.



In diesem Beispiel wurde die Umwandlung auf die vorherige Kopie angewendet. Es



wurden drei zusätzliche Kopien erstellt.



Beachten Sie, dass beim **Wiedergeben** (**Gespeicherte Umwandlung wiedergeben**) die Einstellungen vom **Player** (**Umwandlung anpassen und wiedergeben**) verwendet werden. Die **Player**-Optionen bleiben bis zur nächsten Änderung wirksam und beeinflussen nachfolgende Umwandlungen selbst dann, wenn sie erneut aufgezeichnet werden.

**Hinweis:** Wenn Sie mehrere **Sätze** angeben und die Option **Originalobjekt beibehalten** deaktivieren, werden die ausgewählten Objekte entsprechend dem Abstand und der Anzahl der Gruppen umgewandelt. Es werden keine Kopien erstellt.

## Kontextmenüoptionen

Für **Player** ist nur eine spezifische Option verfügbar:

**Koordinatensystem wechseln:** Wenn diese Option nicht ausgewählt wird, wird das Objekt um den Mittelpunkt des Originalobjekts gedreht. Wenn Sie die Option auswählen, wird der Bezugspunkt des neuen Objekts als Drehmittelpunkt verwendet.



## Durch zwei Punkte skalieren

# Durch zwei Punkte skalieren

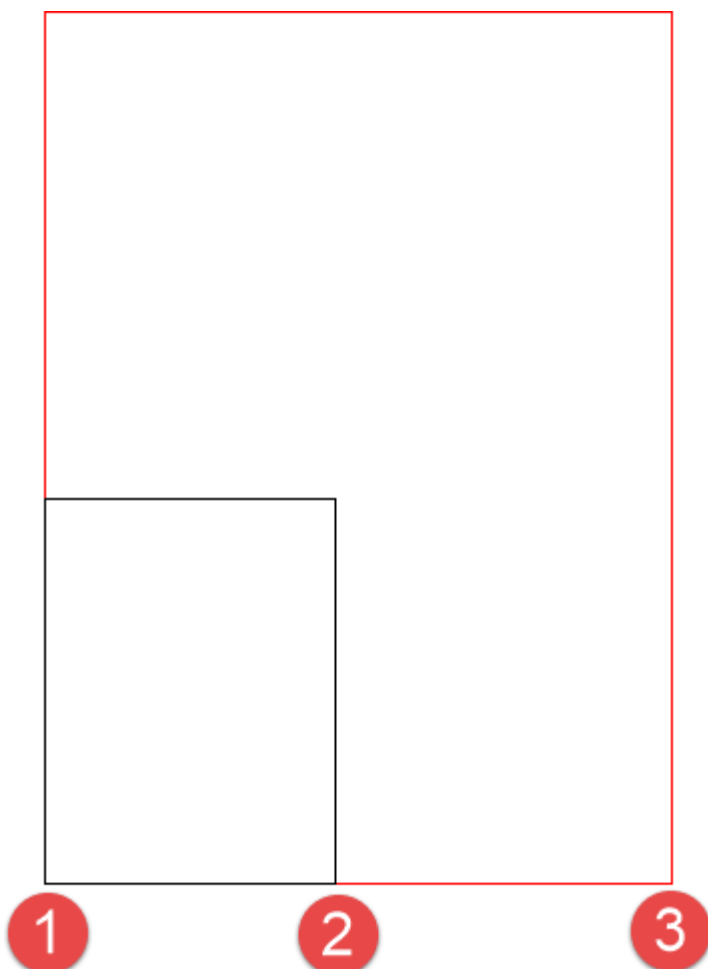
**Menü: Ändern, Umwandeln, Durch 2 Punkte skalieren**



Mit diesem Werkzeug können Sie eine Objektgruppe anhand zweier Bezugspunkte auf eine bestimmte Größe skalieren, indem Sie den Abstand zwischen diesen beiden Punkten verändern.

1. Legen Sie die Position des Ankerpunkts (1) fest.
2. Legen Sie die Position des Quellpunkts (2) fest. Geben Sie dazu einen Wert in das Feld **Größe** ein und drücken Sie **<Eingabe>** oder geben Sie die Position des Zielpunkts (3) an, indem Sie die Maustaste auf den Zielpunkt ziehen und **Beenden** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste wählen oder indem Sie auf den Zielpunkt klicken.

**Hinweis:** Durch Definition des Zielpunkts wird der Abstand zwischen Quellpunkt und Zielpunkt zur Festlegung der Größe verwendet.



## Kontextmenüoptionen

**Originalobjekt beibehalten:** Erstellt eine Kopie des Originals. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Seitenverhältnis beibehalten:** Standardmäßig werden die Objekte so skaliert, dass deren Maße proportional zum Original bleiben. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Wenn die Option deaktiviert ist, findet die Skalierung nur entlang der durch Ankerpunkt und Quellpunkt definierten Achse statt.

# Objekte löschen

## Objekte löschen

### Menü: Bearbeiten, Löschen



Am einfachsten können Sie Objekte löschen, indem Sie die Objekte auswählen und die **<Entf>**-Taste drücken.

Im Menü **Bearbeiten, Löschen** sind Optionen zum Löschen bestimmter Objekte verfügbar:

- **Auswahl:** Löscht alle ausgewählten Objekte.
- **Alles:** Löscht alle Objekte im aktiven Modell- oder Papierbereich. Andere Bereiche sind nicht betroffen, doch durch den im Modellbereich verwendeten Befehl **Alles** entstehen im Papierbereich leere Ansichtsfenster.

**Warnung:** Mit dem Befehl **Bearbeiten, Löschen, Alles** werden auch Objekte gelöscht, die sich auf gesperrten und nicht sichtbaren Layern befinden. Um nur sichtbare, nicht gesperrte Objekte zu löschen, wählen Sie den Befehl **Bearbeiten, Alles auswählen** und drücken die **<Entf>**-Taste.

- **Hilfslinie:** Löscht eine ausgewählte Hilfslinie aus der Zeichnung.
- **Alle Hilfslinien:** Löscht alle Hilfslinien aus der Zeichnung.

Im Papierbereich werden nur [Hilfslinien](#) gelöscht, die im Papierbereich hinzugefügt wurden.

# Objekte isolieren und verbergen

## Objekte isolieren und verbergen

**Menü:** Bearbeiten, Objekte isolieren / Bearbeiten, Objekte verbergen / Bearbeiten, Isolation beenden



## Objekte isolieren

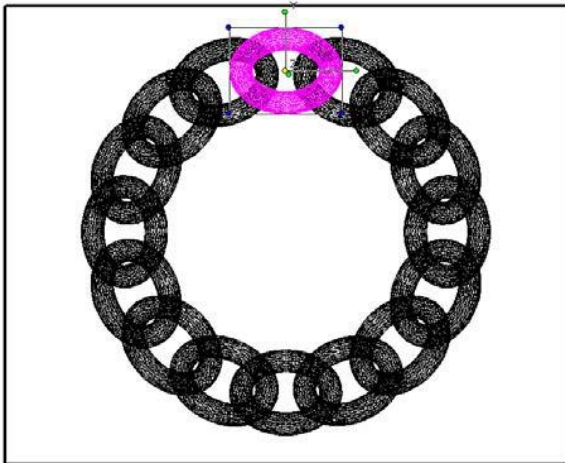


Mit dem Werkzeug **Objekte isolieren** lassen sich alle nicht ausgewählten Objekte in Ihrer Zeichnung ausblenden.

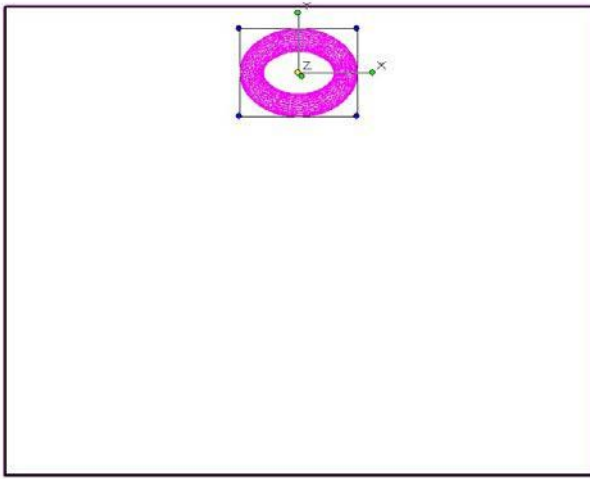
Es ist möglich, eine beliebige Anzahl an Objekten in der Zeichnung auszuwählen und sie von anderen Objekten zu isolieren. Auf diese Weise können Sie die isolierten Objekte ohne Anzeige von oder Auswirkung auf andere, nicht isolierte Objekte in der Zeichnung bearbeiten. Das Werkzeug **Objekte isolieren** macht sich insbesondere bei komplizierten Zeichnungen bezahlt, bei denen ein ausgesuchter Bereich der Zeichnung bearbeitet werden soll.

So isolieren Sie Objekte:

1. Wählen Sie das/die Objekt(e) in Ihrer Zeichnung aus, das/die Sie isolieren möchten.



2. Aktivieren Sie die Funktion **Objekte isolieren**. Zuvor ausgewählte Objekte werden isoliert, alle anderen Objekte werden verborgen.



3. Klicken Sie nach der Bearbeitung der isolierten Objekte auf **Isolation beenden**, um die verborgenen Objekte wieder anzuzeigen.



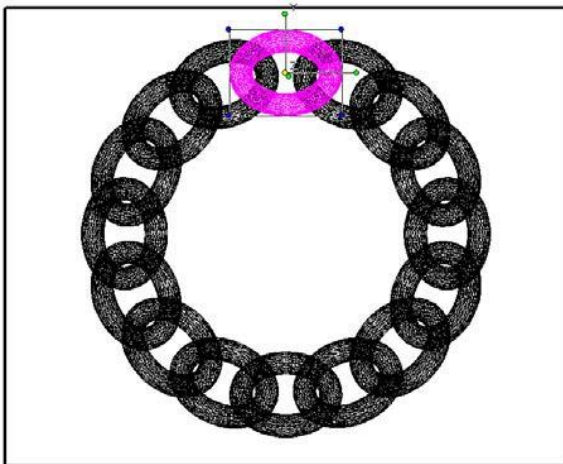
## Objekte verbergen



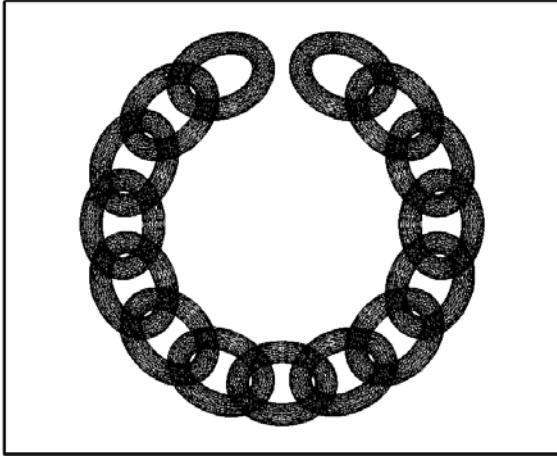
Das Werkzeug **Objekte verbergen** blendet ausgewählte Objekte temporär in der Zeichnung aus.

So verbergen Sie Objekte:

1. Wählen Sie das/die Objekt(e) in Ihrer Zeichnung aus, das/die Sie verbergen möchten.



2. Aktivieren Sie die Funktion **Objekte verbergen**. Zuvor ausgewählte Objekte werden verborgen, alle anderen Objekte werden angezeigt.



3. Um verborgene Objekte wieder einzublenden, aktivieren Sie die Funktion **Isolation beenden**.



# Bearbeiten und Ändern von 2D-Objekten

## Bearbeiten und Ändern von 2D-Objekten

In diesem Kapitel werden Werkzeuge behandelt, die zum Ändern der Geometrie und von Objektformaten verwendet werden, aber auch Abfragewerkzeuge.

Sie können auch Bearbeitungsbefehle im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) durchführen, wie beispielsweise Verschieben, Drehen, Skalieren und Kopieren.

- [Bearbeitungswerkzeug](#)
- [Geometrie bearbeiten](#)
- [Objekte formatieren](#)
- [Geometrische Zwangsbedingungen \(Constraints\)](#)
- [Boolesche 2D-Operationen](#)
- [Abfragen](#)
- [Vektorisieren](#)
- [Überlappungen entfernen](#)
- [Eigenschaften übernehmen](#)
- [2D-Bearbeitungsmodus](#)

## Bearbeitungswerkzeug

## Bearbeitungswerkzeug

### Menü: Bearbeiten, Bearbeitungswerkzeug

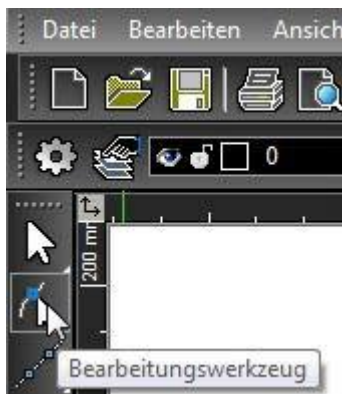


Knoten sind versteckte Markierungen, die Elemente von geometrischen Objekten kennzeichnen. Mit dem **Bearbeitungswerkzeug** können Sie Objekte durch Bearbeiten der Knoten umformen. Sie können einzelne oder mehrere Knoten oder sogar Gruppen von Knoten bearbeiten, die zu verschiedenen Objekten gehören.

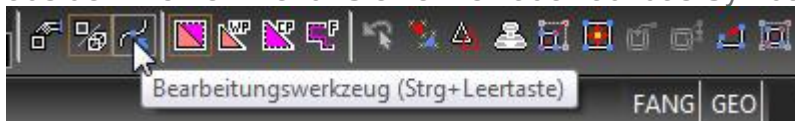
**Hinweis:** In diesem Abschnitt wird vor allem die Knotenbearbeitung von 2D-Objekten behandelt. Informationen zu 3D-Objekten finden Sie unter [3D-Bearbeitungswerkzeug](#). Informationen zur Bearbeitung von Tabellen finden Sie unter [Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden](#). Das Bearbeiten von Wänden wird unter [Wand bearbeiten](#) beschrieben.

Es gibt mehrere Möglichkeiten, das **Bearbeitungswerkzeug** zu aktivieren:

- Klicken Sie in der linken Symbolleiste auf **Bearbeitungswerkzeug** und wählen Sie das zu bearbeitende Objekt aus.



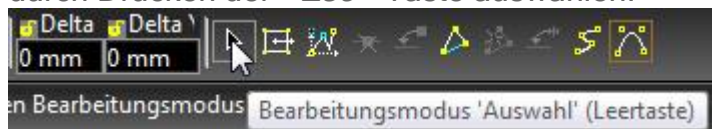
- Aktivieren Sie das **Bearbeitungswerkzeug** und wählen anschließend das zu bearbeitende Objekt aus.
- Wählen Sie das zu bearbeitende Objekt aus und wählen Sie dann **Bearbeitungswerkzeug** aus dem Kontextmenü. Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken.



- Wählen Sie das zu bearbeitende Objekt aus, drücken Sie die **<Strg>**-Taste, und wählen Sie es erneut aus.
- Rufen Sie das **Bearbeitungswerkzeug** in der Palette [Auswahlinformationen](#) auf.

Im Modus **Bearbeitungswerkzeug** nimmt der Mauszeiger die Form eines Pfeils mit Punkt an.

Wenn die Knotenbearbeitung beendet ist, können Sie zum Bearbeitungsmodus **Auswahl** zurückkehren, indem Sie ihn im Kontextmenü, durch Klicken auf das Symbol in der Kontrollleiste oder durch Drücken der **<Esc>**-Taste auswählen.



Anschließend können Sie den Modus **Auswahl** beenden, indem Sie außerhalb der Auswahlgruppe klicken oder erneut die **<Esc>**-Taste drücken.

**Hinweis:** Wenn Sie eine Knotenbearbeitung an einem Objekt durchführen müssen, das Teil einer Gruppe ist, [explodieren](#) Sie zuerst die Gruppe. An einem Objekt, das Teil eines Blocks ist, können Sie im Modus **Inhalt bearbeiten** eine Knotenbearbeitung durchführen. Siehe [Vor-Ort-Bearbeitung von Gruppen und Blöcken](#).

- [Auswahlmodus im Bearbeitungswerkzeug](#)
- [Knoten hinzufügen](#)
- [Knoten verschieben](#)
- [Mehrere Knoten bearbeiten](#)
- [Knoten löschen](#)
- [Geschlossene Objekte brechen \(Öffnen\)](#)
- [Offene Objekte schließen](#)
- [Lineare Objekte bearbeiten](#)
- [Endpunkte hervorheben](#)
- [Segmente bearbeiten](#)
- [Kreise, Ellipsen und Bögen bearbeiten](#)
- [Spline- und Bézierkurven bearbeiten](#)
- [Bemaßungen bearbeiten](#)
- [Auswahlmodus](#)
- [Arbeitsebene durch 3D-Objekt](#)



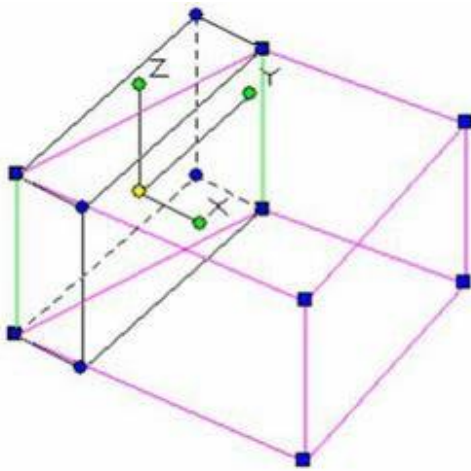
## Auswahlmodus im Bearbeitungswerkzeug

# Auswahlmodus im Bearbeitungswerkzeug

Sie können die Funktionen des Auswahlwerkzeugs verwenden, um Knoten zu bearbeiten, indem Sie den [Auswahlmodus](#) aktivieren. Der Auswahlmodus ist im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste verfügbar.



In diesem Modus können Sie - wie bei jedem anderen Objekt - mehrere Knoten auswählen und sie verschieben, drehen und skalieren.



**Hinweis:** Der für das Bearbeitungswerkzeug verwendete Auswahltyp (2D oder 3D) hängt vom aktuellen Auswahltyp ab.

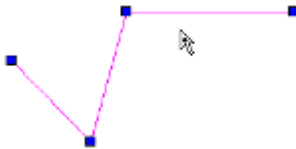


## Knoten hinzufügen

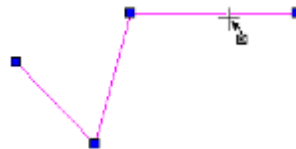
# Knoten hinzufügen

Fügt Linien und Liniensegmenten Knoten hinzu. Dazu zählen auch Objekte, die unter Verwendung von Doppellinien und Multilinen erstellt wurden. Sie können auch Bézierkurven, Splinekurven und Freihandkurven Knoten hinzufügen.

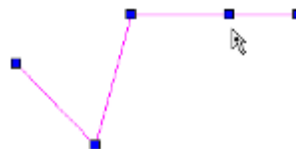
1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei dem Objekt, dem Sie einen Knoten hinzufügen möchten.



2. Halten Sie die <Strg>-Taste gedrückt, wenn Sie mit dem Mauszeiger auf die Stelle zeigen, an welcher der Knoten hinzugefügt werden soll. Der Mauszeiger wird mit einem +-Symbol versehen.

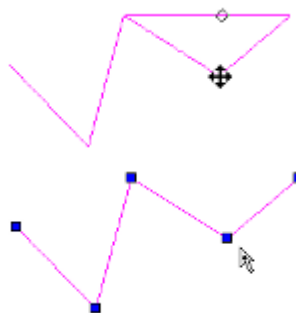


3. Klicken Sie, um den Knoten hinzuzufügen.

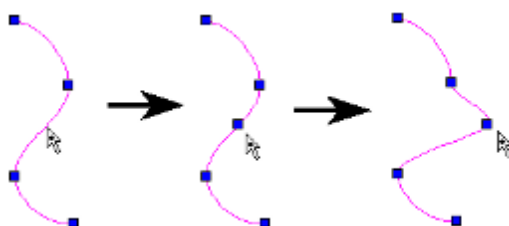


(Sie können auch mit der rechten Maustaste auf die Stelle klicken, an welcher der Knoten hinzugefügt werden soll, und dann **Knoten hinzufügen** im Kontextmenü auswählen.)

4. Ziehen Sie nun den neuen Knoten, um ein neues Liniensegment zu erstellen.

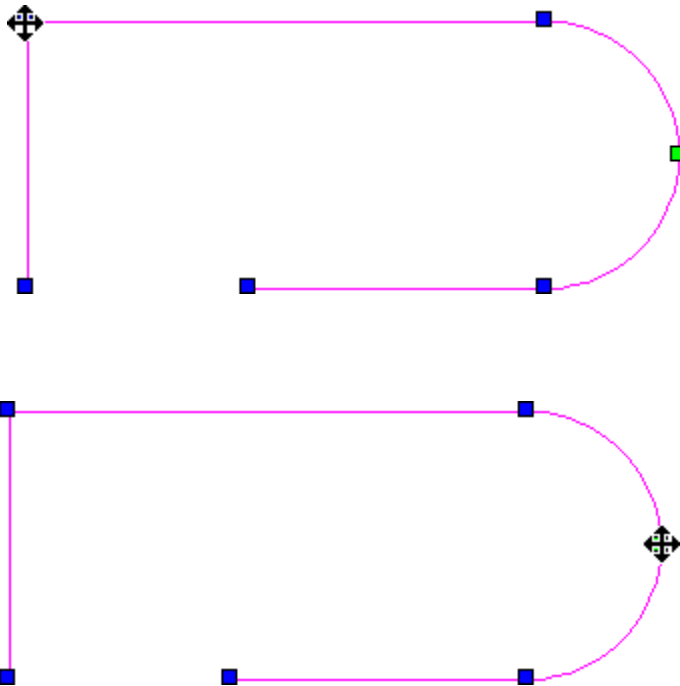


Mit derselben Methode können Sie auch Kurven Knoten hinzufügen.

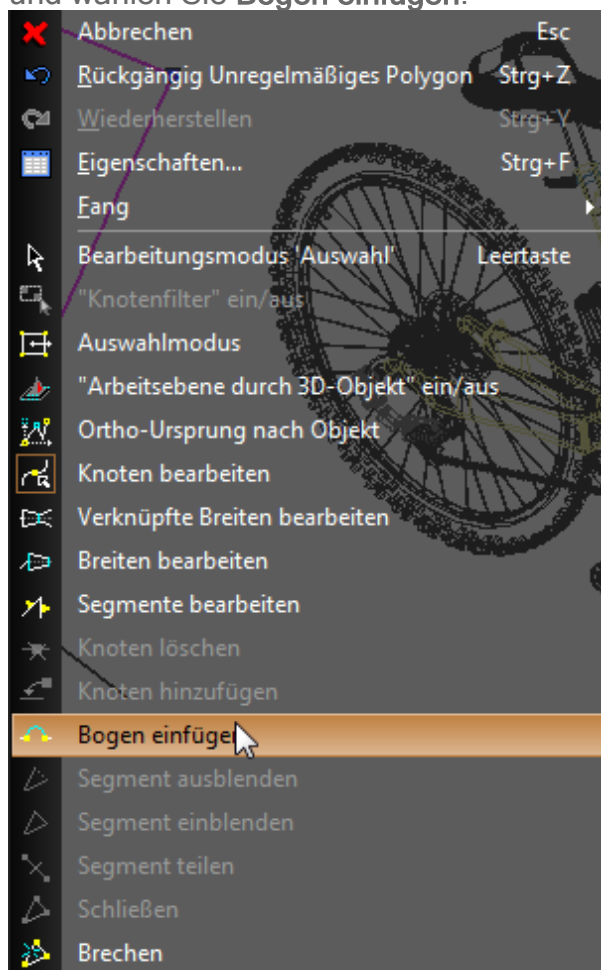


Die Funktion [Bogen einfügen](#) des Bearbeitungswerkzeugs erlaubt es Ihnen, für die meisten Knoten einer Polylinie einen Bogen einzufügen.

1. Aktivieren Sie das Bearbeitungswerkzeug und bewegen Sie den Mauszeiger auf einen Knoten.



2. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü einzublenden und wählen Sie **Bogen einfügen**.

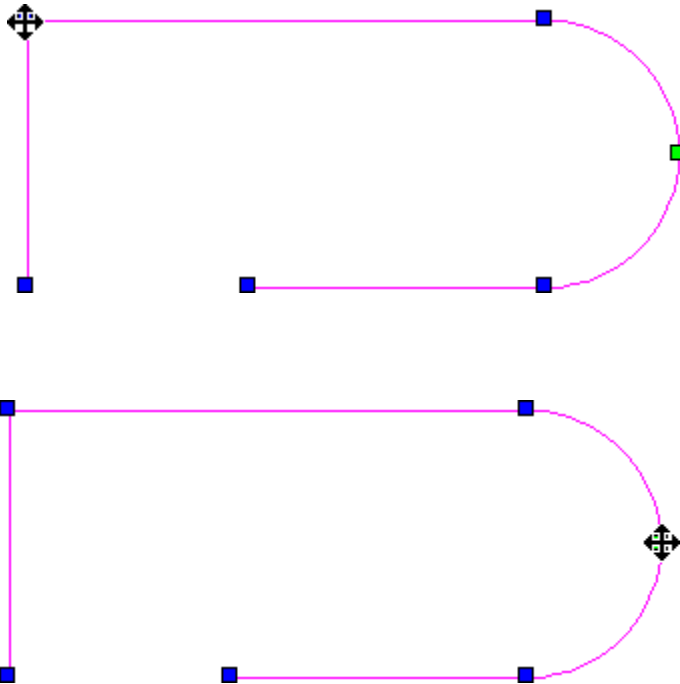


## Bogen einfügen

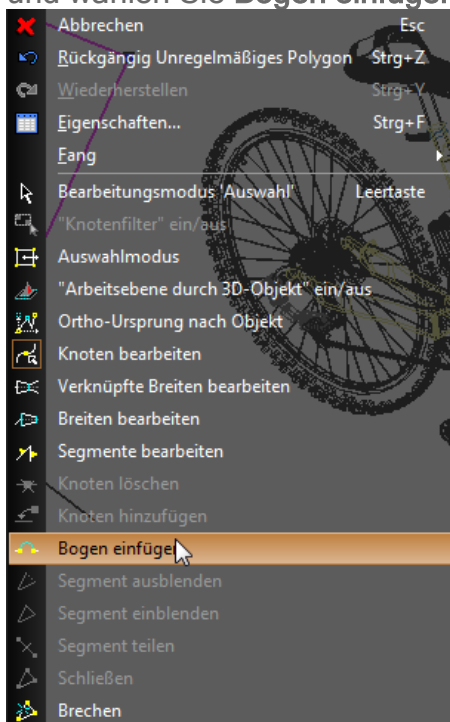
# Bogen einfügen

Die Funktion **Bogen einfügen** des Bearbeitungswerkzeugs erlaubt es Ihnen, für die meisten Knoten einer Polylinie einen Bogen einzufügen.

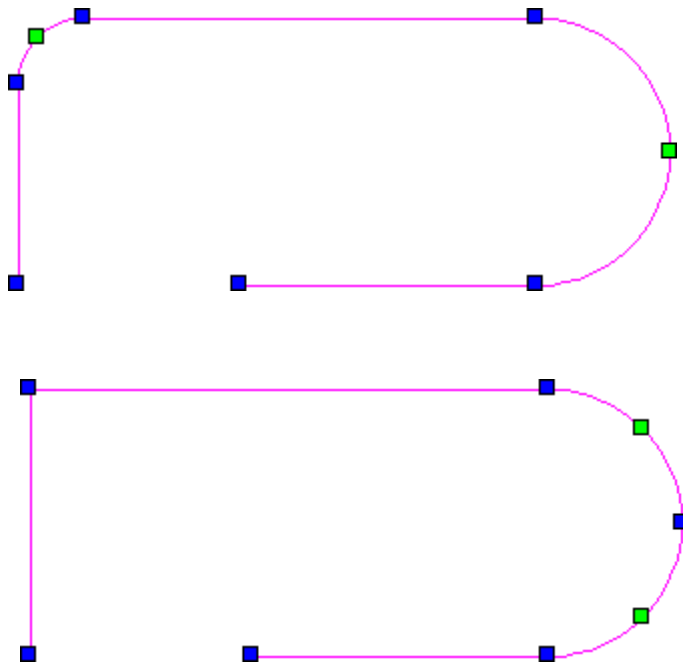
1. Aktivieren Sie das Bearbeitungswerkzeug und bewegen Sie den Mauszeiger auf einen Knoten.



2. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü einzublenden und wählen Sie **Bogen einfügen**.



3. Der Bogen wird eingefügt.

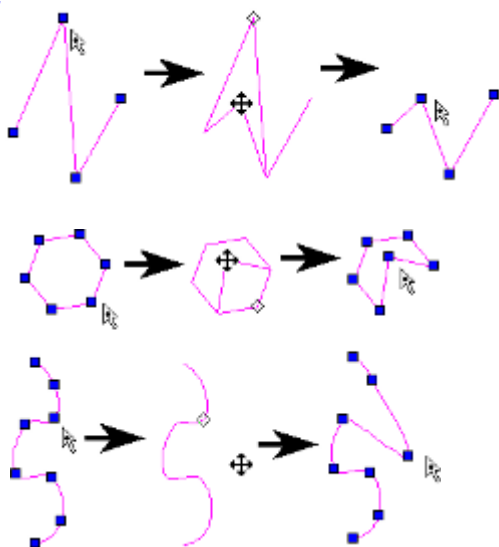


4. Der Radius des sich ergebenden Bogens wird durch das Feld **Radius** in der Kontrollleiste definiert.

## Knoten verschieben

# Knoten verschieben

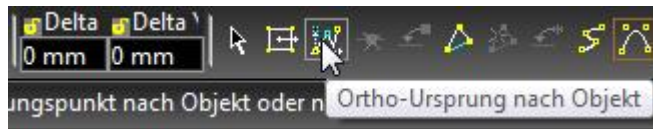
Die einfachste Methode der Knotenbearbeitung ist das Verschieben von Knoten. Klicken Sie einfach auf einen Knoten, und ziehen Sie ihn an die neue Position.



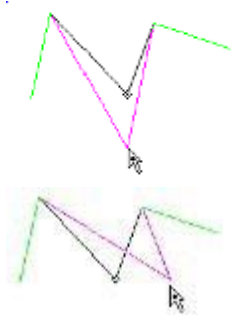
Drücken Sie beim Ziehen die *<Umschalt>*-Taste, wenn Sie Knoten orthogonal (rechtwinklig) verschieben möchten. In diesem Beispiel wird eine Polylinie verwendet:



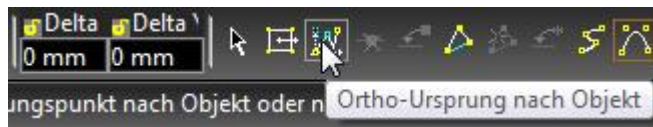
Wenn die Option **Ortho-Ursprung nach Objekt** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste deaktiviert ist verschieben sich die Knoten orthogonal anhand des aktiven BKS.



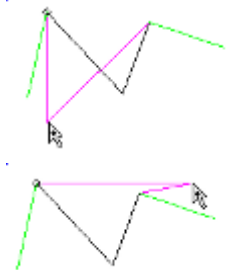
In diesem Modus können Sie den Knoten direkt über, unter, links oder rechts von der aktuellen Position verschieben.



Wenn die Option **Ortho-Ursprung nach Objekt** aktiviert ist verschiebt sich der Knoten so, dass das Segment orthogonal verläuft.



In diesem Modus verläuft das Segment vor dem Knoten entweder vertikal oder horizontal.



Bei Bézierkurven können Sie bei der Knotenbearbeitung zusätzliche Steuerelemente auswählen. Wenn Sie unter **Eigenschaften** der Kurve **Zusätzliche Kontrollpunkte anzeigen** aktivieren, können Sie jedem Knoten zwei oder mehr Kontrollknoten hinzufügen. Außerdem können Sie an jedem Knoten die Tangentialität steuern. Siehe [Kurveigenschaften](#).

Es ist ebenfalls möglich, Knoten entlang [Knoten entlang Koordinatenvektoren verschieben](#) zu verschieben.

## Knoten entlang Koordinatenvektoren verschieben

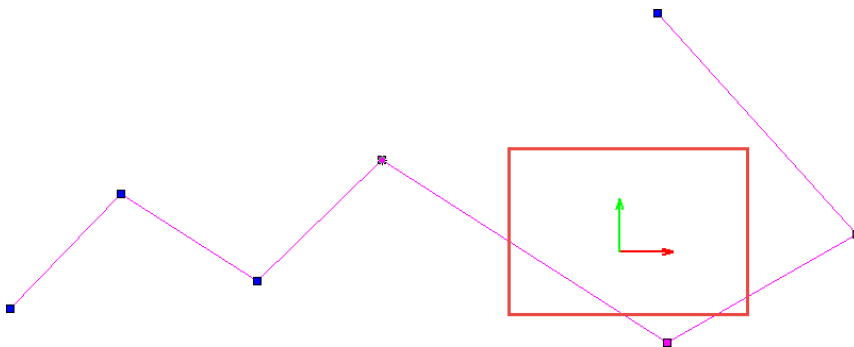
# Knoten entlang Koordinatenvektoren verschieben



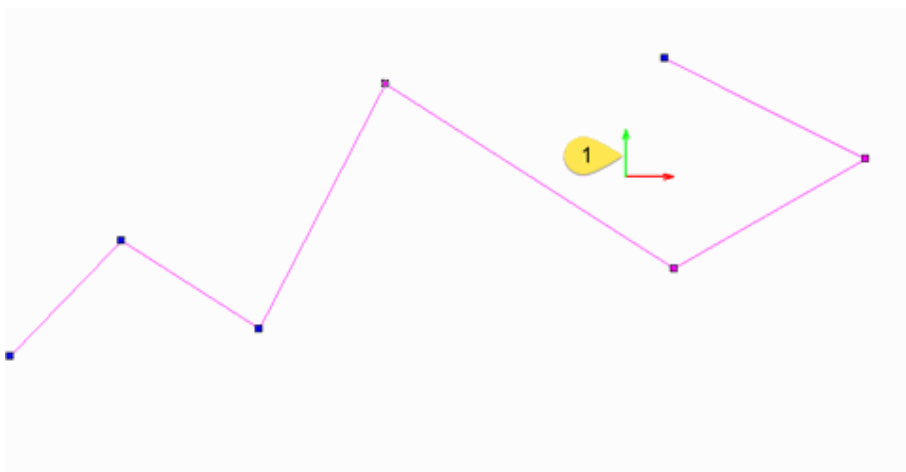
Es ist möglich, die Knotenbearbeitung zu sperren, um die Verschiebung auf eine Bewegung parallel zu den senkrechten Standardvektoren (x, y, z) zu beschränken, indem Sie die Option **Entlang Koordinatenvektoren verschieben** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aktivieren.

Diese Funktion ist nur anwendbar, wenn ein einzelnes Objekt ausgewählt ist. Wenn der **Modus entlang Koordinatenvektoren verschieben** eingeschaltet ist und Knoten ausgewählt wurden, können Sie einen von drei Vektoren (x, y, z) auswählen und ziehen.

**Hinweis:** Wenn das ausgewählte Objekt ein 2D-Objekt ist, stehen nur zwei Vektoren zur Verfügung.



Wenn nur einer der Vektoren ausgewählt wird, werden alle markierten Knoten entlang des ausgewählten Vektors verschoben.

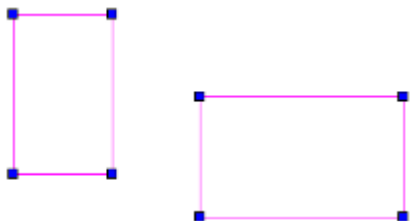


## Mehrere Knoten bearbeiten

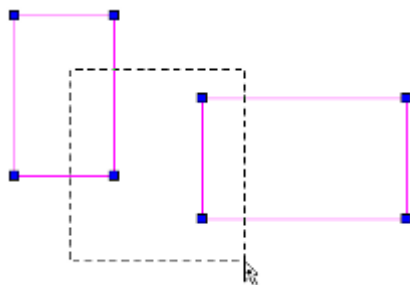
# Mehrere Knoten bearbeiten

Sie können mit einem Auswahlfenster eine Gruppe von Knoten bearbeiten, selbst dann, wenn die Knoten zu verschiedenen Objekten gehören.

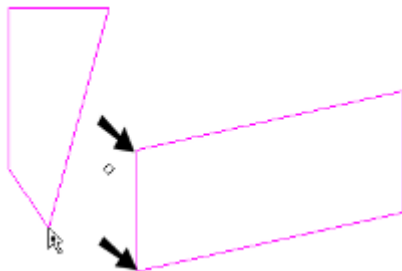
1. Aktivieren Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#). Um mehrere Objekte auszuwählen, verwenden Sie die <Umschalt>-Taste. Mit <Strg+A> können Sie alle Objekte für die Knotenbearbeitung auswählen.



2. Ziehen Sie ein Auswahlfenster um alle zu bearbeitenden Knoten.



3. Die Farbe der ausgewählten Knoten ändert sich von Blau in Magenta. Wenn Sie einen der ausgewählten Knoten verschieben, werden alle Knoten als Gruppe verschoben.



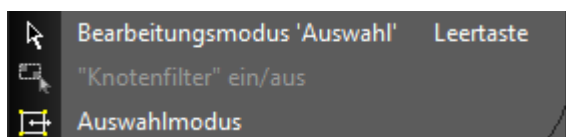
4. Um die Auswahl von Knoten aufzuheben, ziehen Sie ein "leeres" Auswahlfenster (in dem sich keine Knoten befinden).

## Knotenfilter

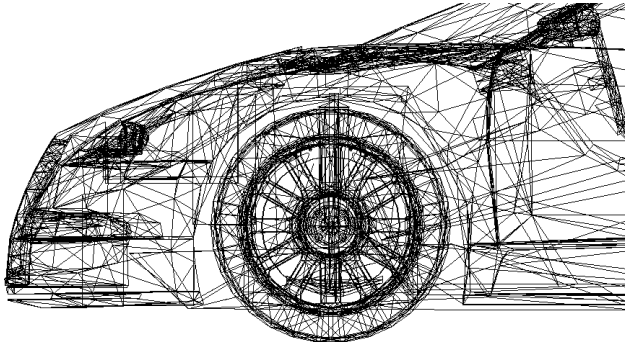
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

In einigen Fällen haben Objekte so viele Knoten, dass deren simultane Anzeige und Bearbeitung die Bedienung erheblich verlangsamt.

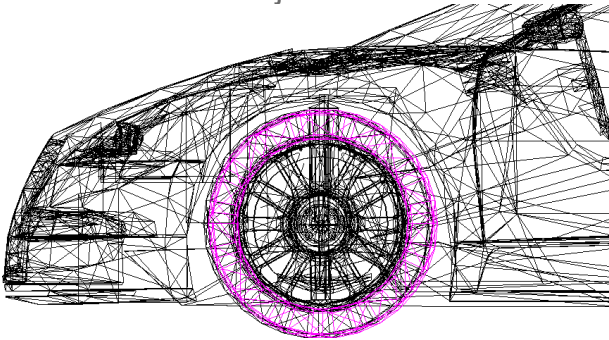
Um besser damit umzugehen, gibt es eine Option zum Einschalten/Ausschalten von Knotenfiltern, die im Kontextmenü und in der Kontrollleiste verfügbar ist.



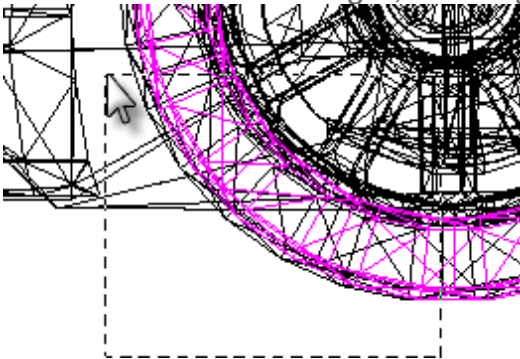
1. Aktivieren Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#).
2. Schalten Sie Knotenfilter ein.



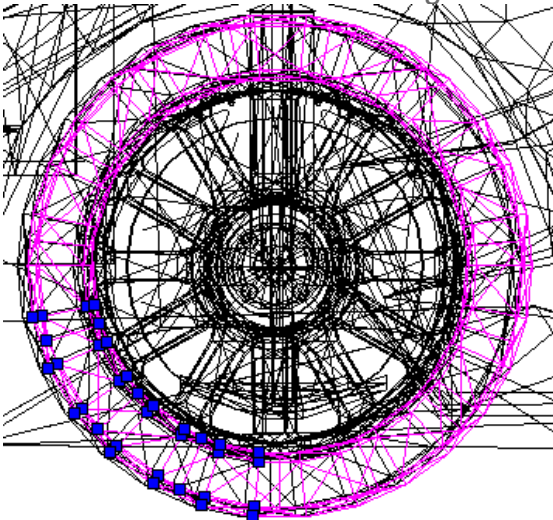
3. Wählen Sie das Objekt aus.



4. Ziehen Sie den Mauszeiger, um die gewünschten Knoten auszuwählen.

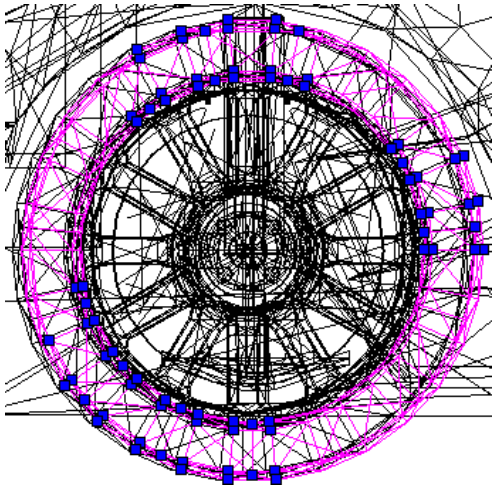


5. Nur diese Knoten werden ausgewählt.





- Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt, um mehrere eigenständige Bereiche auszuwählen.



- Fahren Sie mit der Bearbeitung fort.

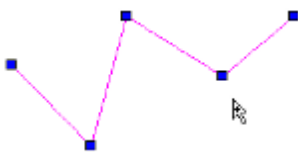
## Knoten löschen

# Knoten löschen

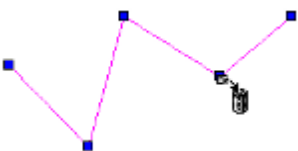
Löscht Knoten aus Linien und Liniensegmenten, einschließlich Objekten, die mit Doppellinien und Multilinien erstellt wurden. Sie können auch Knoten aus Bézierkurven, Splinekurven und Freihandkurven löschen.

Knoten, die zur Definition eines Objekts als Liniensegment oder Polygon erforderlich sind, können nicht gelöscht werden. Das heißt, dass weder Endpunkte eines einzelnen Liniensegments noch Knoten eines Dreiecks gelöscht werden können. Wenn Sie den Endpunkt einer Polylinie löschen, wird das ganze Liniensegment gelöscht, das an diesem Punkt endet.

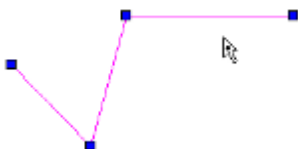
- Löschen Sie einen einzelnen Knoten eines Objekts mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#).



- Halten Sie die *<Strg>*-Taste gedrückt, wenn Sie mit dem Mauszeiger auf den zu löschenden Knoten klicken. Der Mauszeiger nimmt die Form des "Papierkorbs" an.



- Klicken Sie, um den Knoten zu löschen. Die angrenzenden Knoten werden verbunden, um ein neues Segment zu bilden.

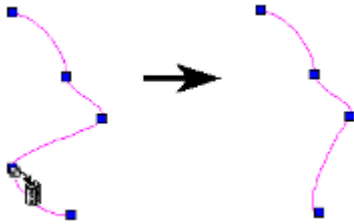


Sie können auch mit dem Kontextmenü einen oder mehrere Knoten löschen. Wenn das **Bearbeitungswerkzeug** aktiviert ist, ziehen Sie ein Auswahlfenster um den oder die zu löschenden Knoten. Die Farbe der ausgewählten Knoten ändert sich von Blau in Magenta.

Wählen Sie dann **Knoten löschen** aus dem Kontextmenü.

**Hinweis:** Wenn Sie einen Knoten von einem Polygon entfernen, bleibt dieses zwar geschlossen, wird aber zu einem unregelmäßigen Polygon.

Sie können auch Knoten aus Bézierkurven, Splinekurven und Freihandkurven löschen.

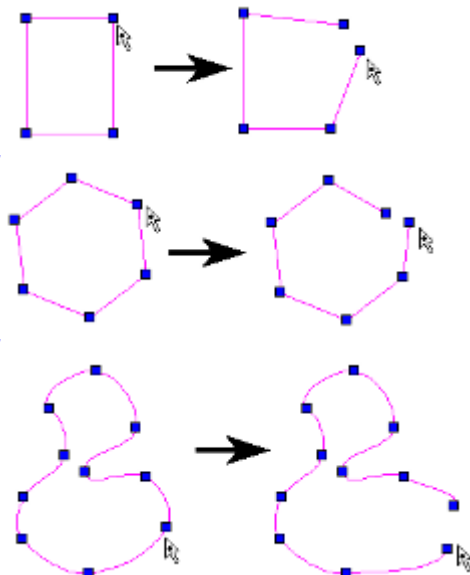


## Geschlossene Objekte brechen (Öffnen)

# Geschlossene Objekte brechen (Öffnen)

Bricht ein geschlossenes Objekt (Polygon, geschlossene Polylinie, Rechteck, geschlossene Kurve usw.) und wandelt es in eine Polylinie um.

1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei dem geschlossenen Objekt, das gebrochen werden soll.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten, der gebrochen werden soll, und wählen Sie **Brechen** aus dem Kontextmenü.
3. Das Objekt ist nun eine offene Polylinie mit zwei Endknoten an dem Knoten, an dem das Objekt gebrochen wurde.

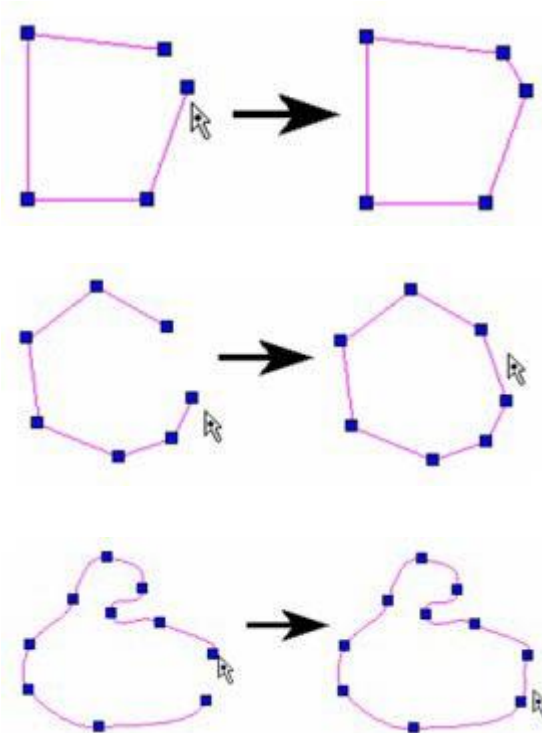


## Offene Objekte schließen

# Offene Objekte schließen

Schließt ein offenes Objekt (Polylinie, offene Kurve) und bildet eine geschlossene Polylinie, Kurve oder ein Polygon.

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem geöffneten Objekt, das geschlossen werden soll.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten, an dem das Objekt geschlossen werden soll, und wählen Sie **Schließen** aus dem Kontextmenü.
3. Ein Liniensegment wird zwischen dem ausgewählten Knoten und dem anderen Endpunkt erstellt.



**Hinweis:** Wenn sich die beiden Endpunkte der Polylinie an derselben Stelle befinden, wird das Objekt lediglich geometrisch geschlossen. Wenn Sie die Endpunkte einer Polylinie lediglich zusammen fangen, ist das erzeugte Objekt nur scheinbar geschlossen, wird aber noch als offen betrachtet. Das bedeutet zum Beispiel, dass das Objekt nicht mit einer Schraffur gefüllt werden kann. Um das Objekt geometrisch zu schließen, müssen Sie diese Funktion verwenden.

## Lineare Objekte bearbeiten

# Lineare Objekte bearbeiten

Zusätzlich zum Hinzufügen, Löschen oder Verschieben von Knoten gibt es mehrere Funktionen des [Bearbeitungswerkzeugs](#), die spezifisch für lineare Objekte sind:

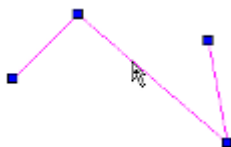
- [Liniensegmente teilen](#)
- [Liniensegmente ausblenden und einblenden](#)
- [Zwei Liniensegmente abrunden](#)
- [Linienbreiten ändern](#)
- [Endpunkte von Doppellinien schließen und öffnen](#)
- [Schnittpunkte von Doppellinien ändern](#)

## Liniensegmente teilen

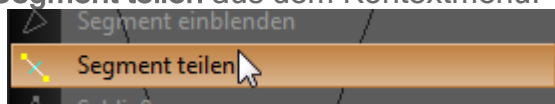
# Liniensegmente teilen

Fügt einer Linie oder einem Liniensegment Knoten hinzu, wobei die Linie oder das Liniensegment in eine Polylinie aus gleich langen Segmenten unterteilt wird. Doppellinien und Multilinien können auch geteilt werden.

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem zu teilenden Objekt.



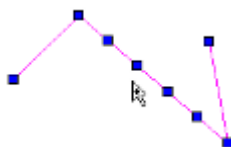
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu teilende Segment, und wählen Sie **Segment teilen** aus dem Kontextmenü.



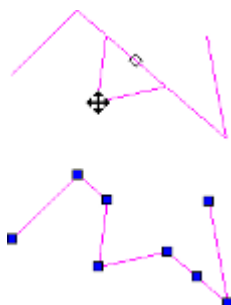
3. Geben Sie vorab die Anzahl der Segmente in der Kontrolleiste ein.



Das ausgewählte Segment wird in die angegebene Anzahl von Segmenten geteilt.



4. Sie können nun einen der neuen Knoten ziehen, um neue Liniensegmente zu erstellen.



## Liniensegmente ausblenden und einblenden

# Liniensegmente ausblenden und einblenden

Lässt sich lediglich auf Einfachliniensegmente anwenden.

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem Objekt, dessen Segment ausgeblendet werden soll.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das auszublendende Segment, und wählen Sie **Segment ausblenden** aus dem Kontextmenü. Das Segment wird nicht mehr angezeigt.



3. Wählen Sie **Segment einblenden** aus dem Kontextmenü, um das Segment wieder anzuzeigen.

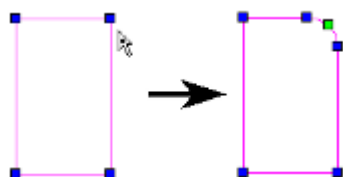


## Zwei Liniensegmente abrunden

# Zwei Liniensegmente abrunden

Fügt einen Bogen hinzu, der zwei Liniensegmente verbindet, so dass eine Abrundung entsteht.

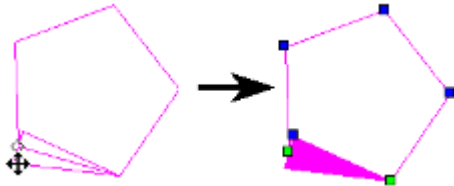
1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem aus mehreren Segmenten bestehenden, abzurundenden Objekt (Polylinie, Rechteck, Polygon usw.).
2. Geben Sie den Abrundungsradius in die Kontrollleiste ein.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den abzurundenden Knoten, und wählen Sie **Bogen einfügen** aus dem Kontextmenü.



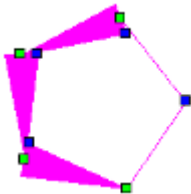
## Linienbreiten ändern

# Linienbreiten ändern

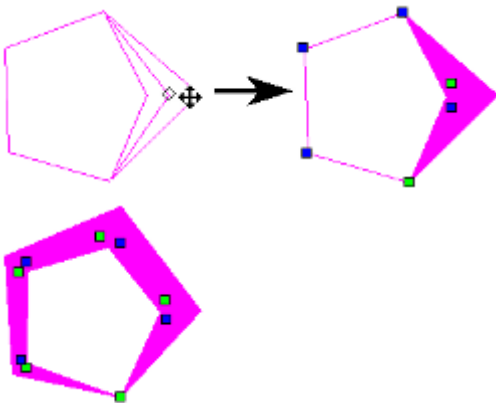
1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem Linienobjekt (Linie, Rechteck, Polygon usw.), dessen Breite Sie ändern möchten. Bogensegmente von Polylinien können ebenfalls bearbeitet werden.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Breiten bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Ziehen Sie zum Vergrößern der Breite einen Endpunkt, oder geben Sie die Breite in die Kontrollleiste ein.



Mit dieser Methode kann für jeden Punkt individuell und ohne Bezug auf benachbarte Segmente die Größe festgelegt werden.



3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Verknüpfte Breiten bearbeiten** aus dem Kontextmenü, um die Breite aller angrenzenden Segmente zu ändern.

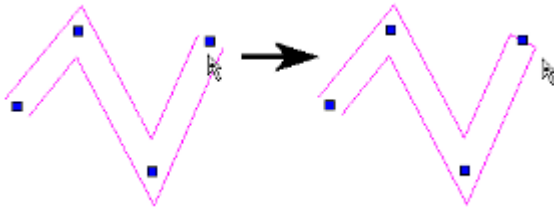


## Endpunkte von Doppellinien schließen und öffnen

# Endpunkte von Doppellinien schließen und öffnen

Erstellt und verschiebt einen Abschluss am Anfang oder am Ende einer Doppellinie. Dieser Vorgang kann in den **Eigenschaften** der Doppellinien gesteuert werden (siehe [Doppellinieneigenschaften](#)).

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei der Doppellinie, deren Endpunkte Sie schließen möchten.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Endknoten, und wählen Sie **Doppellinie schließen** aus dem Kontextmenü.



3. Wählen Sie **Doppellinie öffnen**, um den Endpunkt zu öffnen.

## Schnittpunkte von Doppellinien ändern

# Schnittpunkte von Doppellinien ändern

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten an dem Schnittpunkt, den Sie ändern möchten. Informationen zu den Optionen finden Sie unter [Doppellinienoptionen](#).

## Endpunkte hervorheben

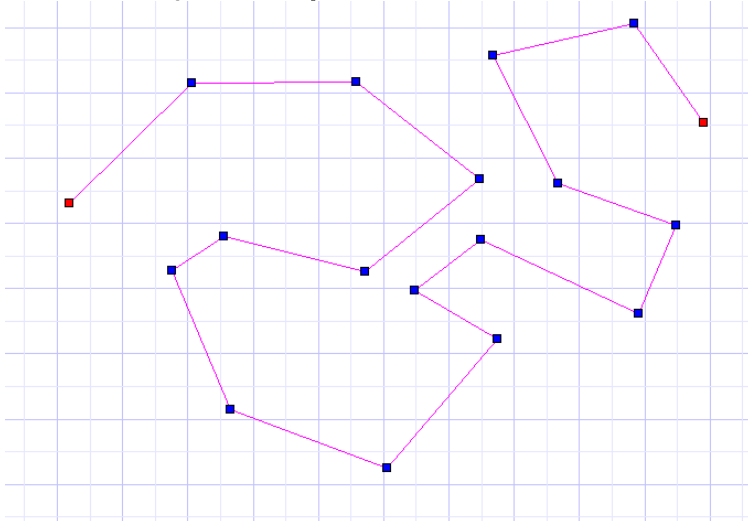
# Endpunkte hervorheben

Sie können die Funktionen des Auswahlwerkzeugs verwenden, um Endpunkte von Polylinien, 3D-Polylinien, Doppellinien/Wänden und Spline/Bézierkurven hervorzuheben.

1. Wählen Sie **Endpunkte hervorheben** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



Wenn die Option **Endpunkte hervorheben** aktiviert ist, werden Endpunkte rot markiert.

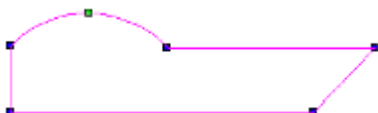


## Segmente bearbeiten

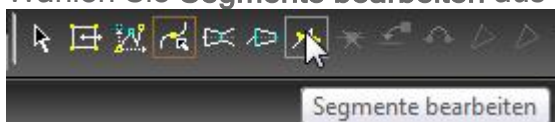
# Segmente bearbeiten

Bei Objekten mit mehreren Segmenten lassen sich einzelne Segmente verschieben, so dass sie parallel zur Ursprungsposition verbleiben. Bogensegmente können ebenfalls bearbeitet werden.

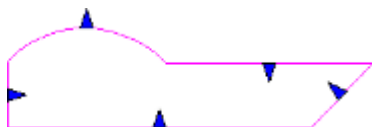
1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei einem aus mehreren Segmenten bestehenden Objekt (Polylinie, Rechteck, Polygon usw.).



2. Wählen Sie **Segmente bearbeiten** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

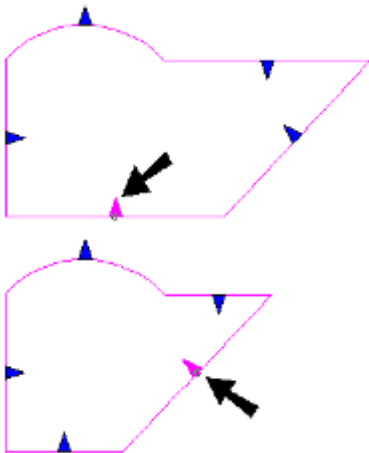


Die Knoten werden nicht länger markiert und Segmente werden mit Dreiecken versehen.

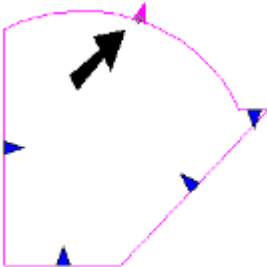




3. Verschieben Sie eines der Segmente an eine andere Position, indem Sie das entsprechende Dreieck anklicken und bei gedrückter Maustaste wegziehen. Das Segment verläuft parallel zur Ursprungsposition. Die Länge wird entsprechend aktualisiert, damit die Verbindung zu angrenzenden Segmenten erhalten bleibt.



4. Wenn Sie ein Bogensegment bearbeiten verändert sich der Radius und der Mittelpunkt des Bogensegments verbleibt an der Ursprungsposition.

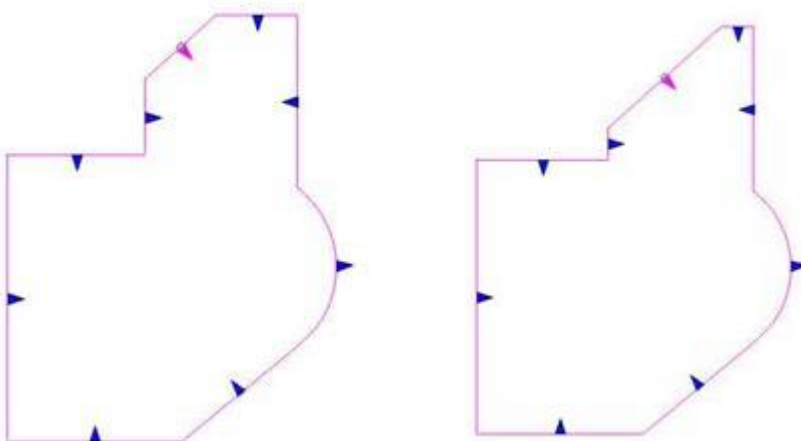


**Hinweis:** Dies funktioniert auch für Wände, wobei mit der Funktion **Segmente bearbeiten** die Knoten jeder Wand separat bearbeitet werden können. Siehe [Wand bearbeiten](#).

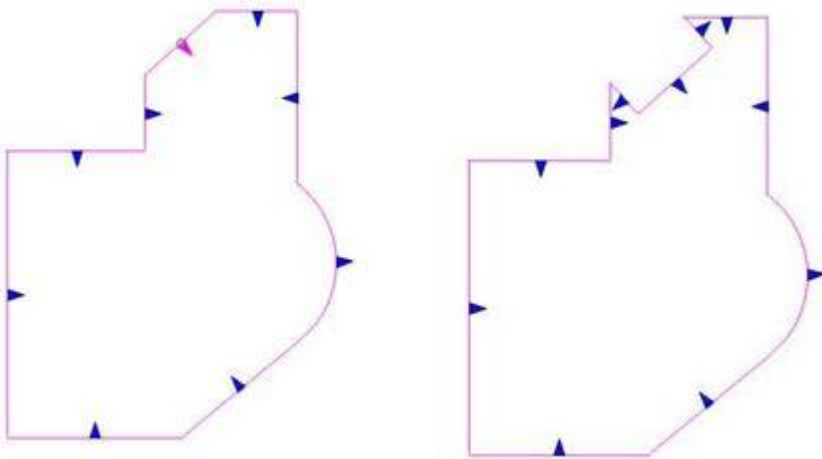
## Push-Modus



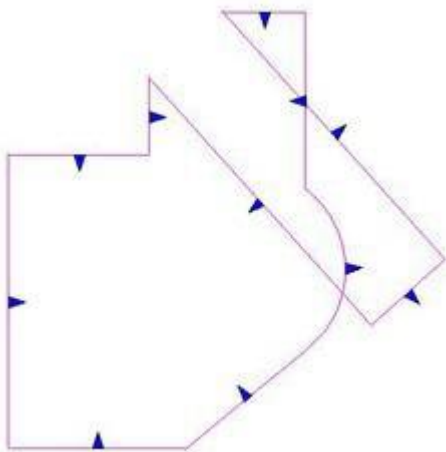
Wenn der Push-Modus deaktiviert ist, werden alle Segmente einfach verschoben und die Geometrie ggf. vergrößert/verkleinert, wenn Sie die Positionierungspfeile mit der Maus ziehen.



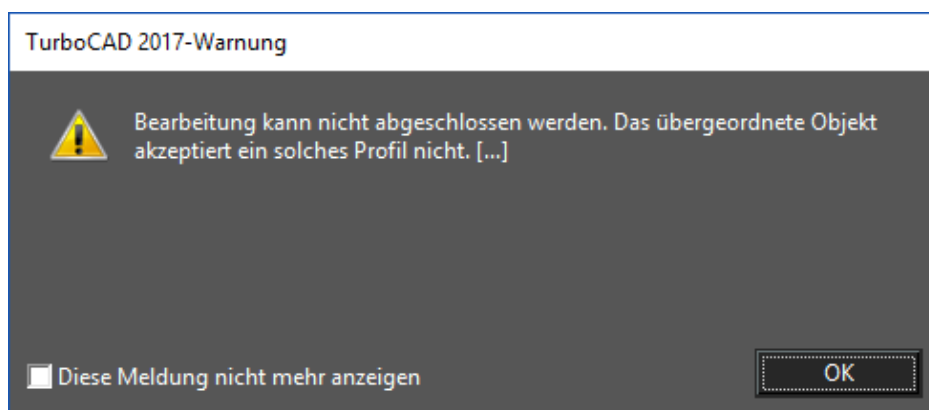
Wenn Sie jedoch den Push-Modus aktivieren, wird die Geometrie nicht vergrößert/verkleinert, sondern es wird eine neue Geometrie erstellt, die die beim Verschieben entstandenen Lücken ausfüllt.



Wenn es sich beim Objekt um eine 2D-Standardpolylinie handelt, können Sie Geometrien erzeugen, die sich selbst kreuzen.



Sie können jedoch keine sich selbst kreuzenden Geometrien erstellen, wenn das Objekt ein [Bereich](#) ist. Der Versuch, sich selbst kreuzende Bereiche zu erzeugen öffnet folgende Fehlermeldung:



## Kreise, Ellipsen und Bögen bearbeiten

# Kreise, Ellipsen und Bögen bearbeiten

Zusätzlich zum Hinzufügen, Löschen oder Verschieben von Knoten gibt es mehrere Funktionen des [Bearbeitungswerkzeugs](#), die spezifisch für kreisförmige und elliptische Objekte sind:

- [Radius eines Kreises oder Bogens ändern](#)
- [Achsen einer Ellipse oder eines elliptischen Bogens ändern](#)
- [Anfangs- und Endwinkel ändern](#)
- [Bogen teilen](#)

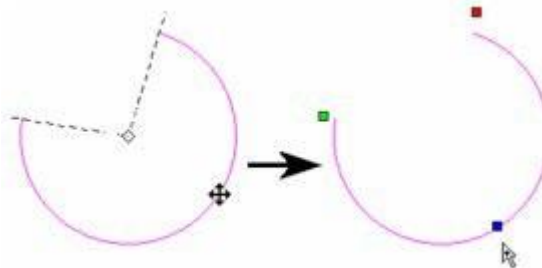
## Radius eines Kreises oder Bogens ändern

# Radius eines Kreises oder Bogens ändern

1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei dem Kreis oder Bogen, dessen Radius Sie ändern möchten.



2. Klicken Sie auf den blauen Ziehpunkt, und verschieben Sie ihn, um die Objektgröße zu ändern. Sie können den neuen Radius auch in die Kontrollleiste eingeben.



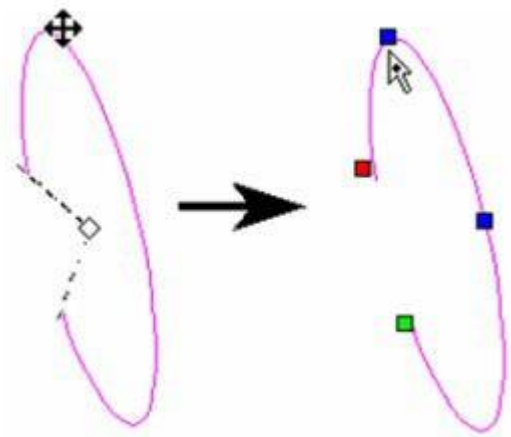
## Achsen einer Ellipse oder eines elliptischen Bogens ändern

# Achsen einer Ellipse oder eines elliptischen Bogens ändern

1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei der Ellipse oder dem elliptischen Bogen, deren/dessen Achsen Sie ändern möchten.
2. Es gibt zwei blaue Ziehpunkte, einen für die Hauptachse und einen für die Nebenachse.



3. Klicken Sie auf den entsprechenden blauen Ziehpunkt, und verschieben Sie ihn, um die Achsenlänge zu ändern. Sie können die neue Achsenlänge auch in die Kontrollleiste eingeben.



Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt, während Sie an einem blauen Ziehpunkt ziehen, um das Objekt unter Beibehaltung des Längenverhältnisses (Haupt- zu Nebenachse) zu skalieren.

## Anfangs- und Endwinkel ändern

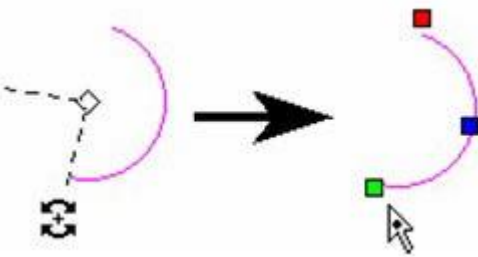
# Anfangs- und Endwinkel ändern

Kreise, Bögen, Ellipsen und elliptische Bögen haben Anfangs- und Endwinkel. Bei Kreisen und Ellipsen sind Anfangs- und Endwinkel gleich, können aber mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) geändert werden.

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem Objekt, dessen Anfangs- und Endwinkel Sie ändern möchten.
2. Der grüne Ziehpunkt wird zum Ändern des Anfangswinkels, der rote Ziehpunkt zum Ändern des Endwinkels verwendet.



3. Klicken Sie auf beide Winkelziehpunkte und verschieben Sie sie, um die Winkelgröße zu ändern. Sie können die neuen Winkel auch in die Kontrollleiste eingeben.

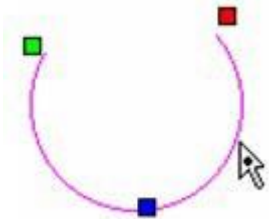


## Bogen teilen

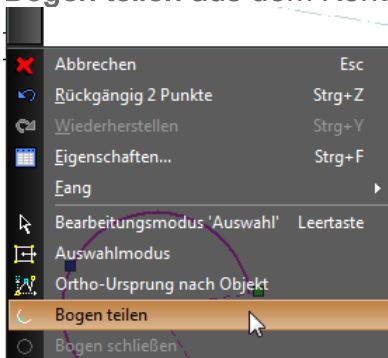
# Bogen teilen

Fügt Knoten zu einem Bogen oder Kreis hinzu, wobei diese in einzelne Bögen geteilt werden. Die erzeugten Bögen können wie jeder andere Bogen bearbeitet werden.

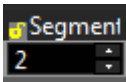
1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei dem zu teilenden Bogen oder Kreis.



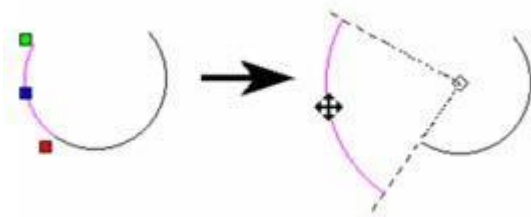
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den zu teilenden Bogen, und wählen Sie **Bogen teilen** aus dem Kontextmenü.



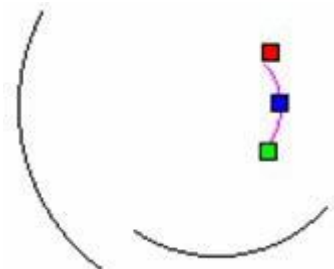
3. Geben Sie die vorab die Anzahl der Bogensegmente in die Kontrollleiste ein.



Der Bogen wird in die angegebene Anzahl von Bögen geteilt. An jedem erzeugten Bogen kann separat eine Knotenbearbeitung durchgeführt werden.



4. Zur Knotenbearbeitung eines anderen Bogens müssen Sie lediglich auf diesen klicken, solange das **Bearbeitungswerkzeug** aktiviert ist.



**Tipp:** Zum Teilen eines Bogensegments, das Teil einer Polylinie ist, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den grünen Knoten, und wählen Sie **Bogen einfügen** aus dem Kontextmenü.

Hierdurch wird der Bogen in zwei gleiche Segmente geteilt.

## Spline- und Bézierkurven bearbeiten

# Spline- und Bézierkurven bearbeiten

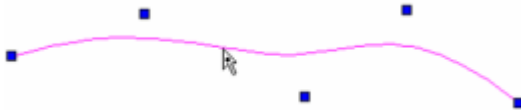
Zusätzlich zum Hinzufügen, Löschen oder Verschieben von Knoten gibt es mehrere Funktionen des [Bearbeitungswerkzeug](#), die spezifisch für Spline- und Bézierkurven sind:

- [Form ändern](#)
- [Kontroll- und Einfügapunkte ändern](#)
- [Knoten und Kontrollpunkte hinzufügen](#)
- [Knotenkurvaturen von Bézierkurven ändern](#)

## Form ändern

# Form ändern

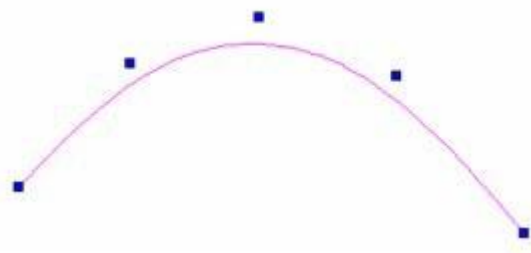
1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei der zu bearbeitenden Kurve.



2. Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt, und ziehen Sie ihn entlang der Kurve.



Die Kontrollpunkte werden entsprechend aktualisiert.

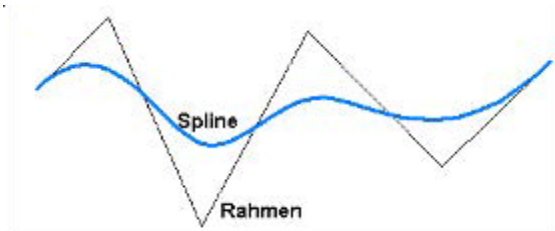


## Kontroll- und Einfügapunkte ändern

# Kontroll- und Einfügapunkte ändern

Splinekurven werden durch Angabe einer Reihe von Einfügapunkten (Punkte, durch die die Splinekurve verläuft) oder Kontrollpunkten (Leitpunkte) erstellt. Bei beiden Arten von Splinekurven können Sie beide Arten von Punkten anzeigen und verschieben.

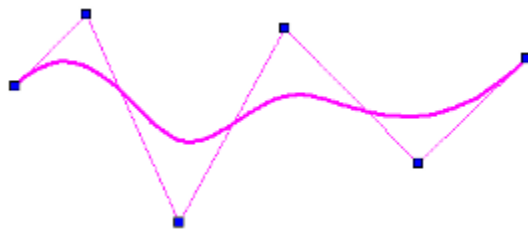
Der Unterschied zwischen den beiden Arten von Punkten ist besser verständlich, wenn die Splinekurve mit ihrem Rahmen angezeigt wird. Öffnen Sie die **Eigenschaften** der Splinekurve und wählen Sie die Seite **Kurve**. Aktivieren Sie die Option **Rahmen anzeigen**.



1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei der zu bearbeitenden Kurve. Standardmäßig ist **Kontrollpunkte bearbeiten** auf der Kontrollleiste und im Kontextmenü aktiv.



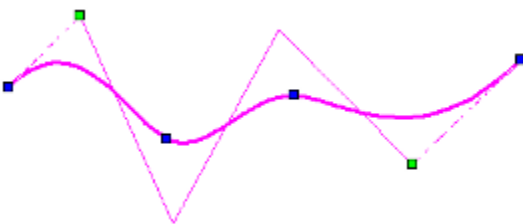
2. Die Kontrollpunkte sind an den Enden von Rahmensegmenten hervorgehoben. Jeder Punkt kann angeklickt und manuell gezogen werden, und Sie können jedem Punkt in der Kontrollleiste oder in den Koordinatenfeldern Werte zuweisen.



3. Wechseln Sie zu **Einfügapunkte bearbeiten**.



4. Jetzt sind die Punkte, durch die die Splinekurve verläuft, hervorgehoben. Wenn die Splinekurve offen ist, können Sie mit den grünen Punkten die Neigung an den Spline-Enden ändern.



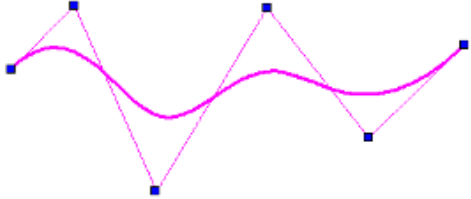
**Hinweis:** Kontroll- und Einfügapunkte sind für Bézierkurven nicht verfügbar. Weitere Informationen zur Knotenbearbeitung bei Bézierkurven finden Sie unter [Kurveigenschaften](#).

## Knoten und Kontrollpunkte hinzufügen

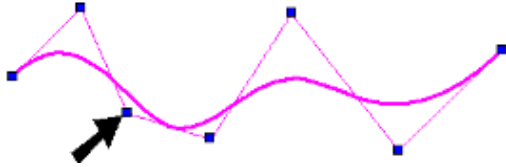
# Knoten und Kontrollpunkte hinzufügen

Bei Kontrollpunkten handelt es sich um Steuerungselemente. Kontrollpunkte können hinzugefügt werden, um das Detaillierungsniveau für die Bearbeitung einer Splinekurve zu erhöhen. Ein Knoten ist ein Punkt, durch den die Splinekurve verläuft (Einfügepunkt).

1. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei der zu bearbeitenden Splinekurve. In diesem Beispiel wird der Rahmen der Splinekurve angezeigt (aktivieren Sie im Fenster **Eigenschaften** der Splinekurve auf der Seite **Kurve** die Option **Rahmen anzeigen**).



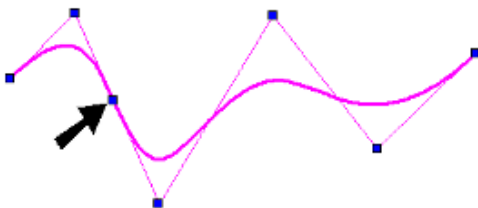
2. Es spielt keine Rolle, ob Einfügepunkte oder Kontrollpunkte hervorgehoben sind. Um einen Kontrollpunkt hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Stelle auf der Splinekurve (nicht auf den Rahmen), an der ein Kontrollpunkt eingefügt werden soll, und wählen Sie **Kontrollpunkt hinzufügen** aus. Der Kontrollpunkt wird entlang des Rahmens hinzugefügt.



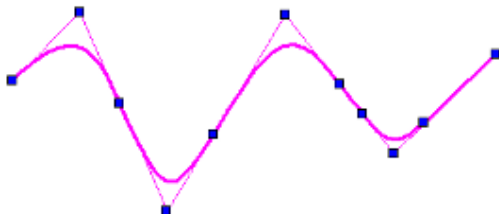
3. Wenn Sie weitere Kontrollpunkte hinzufügen, können Sie den Rahmen enger an die Splinekurve legen, um mehr Kontrollpunkte für die Bearbeitung zu erhalten.



4. Um einen Einfügepunkt (Knoten) hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in der Nähe des Punkts, an dem die Splinekurve den Rahmen schneidet, auf die Splinekurve. Wählen Sie **Knoten hinzufügen** aus. Der Einfügepunkt wird entlang des Rahmens hinzugefügt.



5. Wenn Sie weitere Knoten hinzufügen, können Sie die Splinekurve enger an den Rahmen legen, um mehr Einfügepunkte für die Bearbeitung zu erhalten.



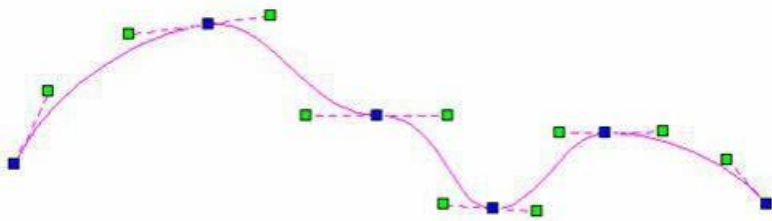
**Hinweis:** Knoten können auch Bézierkurven hinzugefügt werden, aber Kontrollpunkte können nur Splinekurven hinzugefügt werden.



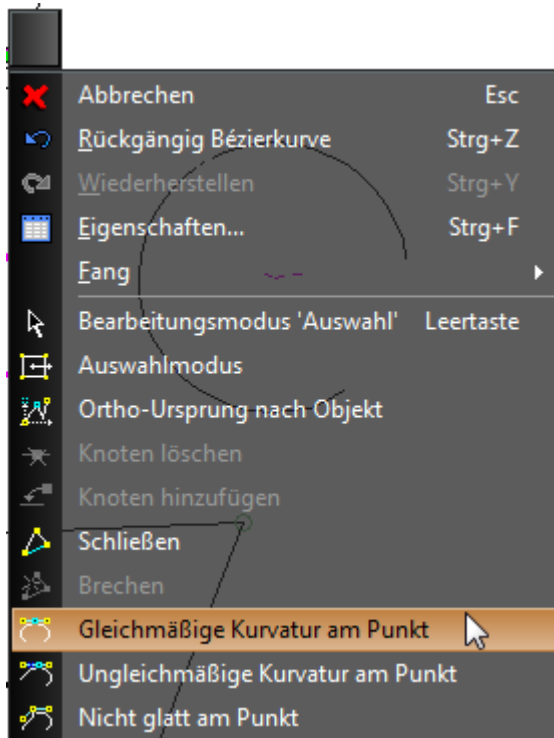
## Knotenkurvaturen von Bézierkurven ändern

# Knotenkurvaturen von Bézierkurven ändern

Bézierkurven verwenden verstärkt Knoten, um die Krümmung an jedem Knotenpunkt zu steuern.



Sie können einstellen, wie jeder Knoten die Krümmung steuert, indem Sie einen Knoten auswählen und auf die rechte Maustaste klicken, um das Kontextmenü aufzurufen. Im Kontextmenü befinden sich drei Optionen für die Krümmungssteuerung eines Knotens.

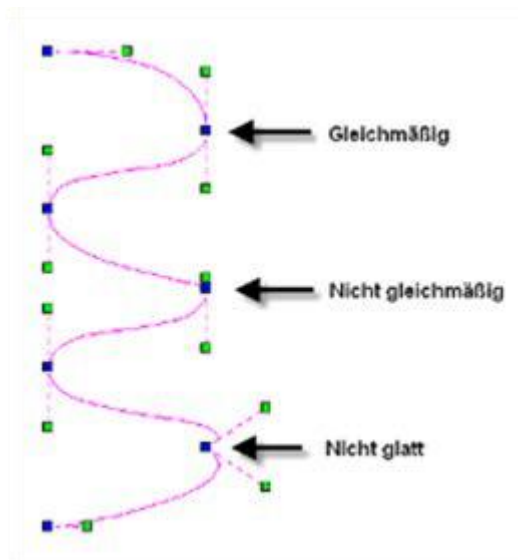


**Gleichmäßige Krümmung am Punkt:** Standardeinstellung. Wenn diese Option aktiviert ist, führt die Anpassung eines der grünen Paar-Kontrollziehpunkte dazu, dass der Abstand gleichmäßig geändert wird. Der Ziehpunkt verbleibt jedoch auf der Position der allgemeinen Steuerungslinie. Diese Option macht die Kurve glatt und gleichmäßig auf beiden Seiten des Knotens.

**Ungleichmäßige Krümmung am Punkt:** Wenn diese Option aktiviert ist, hat die Anpassung eines der grünen Ziehpunkte keinen Einfluss auf den Abstand des Paar-Ziehpunkts. Die Knoten verbleibt auf der Position der allgemeinen Steuerungslinie. Diese Option macht die Kurve glatt aber ungleichmäßig auf beiden Seiten des Knotens.

**Nicht glatt am Punkt:** Wenn diese Option aktiviert ist, hat die Anpassung eines der grünen Ziehpunkte überhaupt keinen Einfluss auf die Paar-Ziehpunkte. Die Knoten haben separate Steuerungslinien. Diese Option erlaubt Ihnen, einen scharfen Punkt innerhalb der Kurve zu erstellen.

**Hinweis:** Diese Steuerungen haben keinen Effekt, wenn die Option "Kurve glatt halten" in den Kurveneigenschaften deaktiviert ist. Siehe [Kurveneigenschaften](#).



Der Effekt bei Auswahl einer anderen Kurvature tritt nur in Erscheinung, nachdem Sie einen der betreffenden Ziehpunkte verschoben haben.

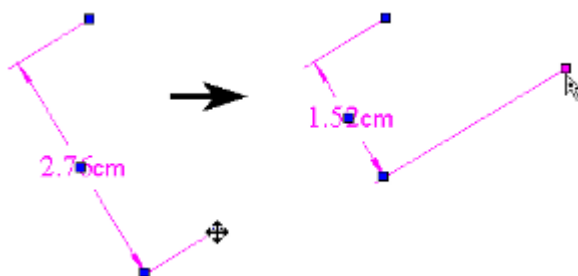
## Bemaßungen bearbeiten

# Bemaßungen bearbeiten

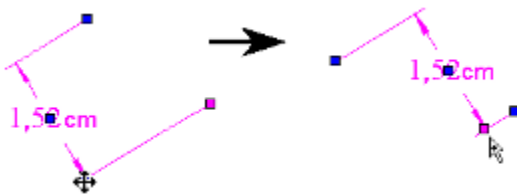
Wenn Sie bei einer Bemaßung das [Bearbeitungswerkzeug](#) verwenden, gibt es mehrere Knoten für die Bearbeitung: einen auf jeder Verlängerungslinie, einen auf der Bemaßungslinie selbst und einen auf dem Text. Jeder Knoten kann verschoben werden, um die Bemaßung zu ändern.



Verschieben Sie den Knoten auf einer Verlängerungslinie, um Länge und/oder Position zu ändern. Führt diese Änderung zu einem neuen Bemaßungswert, wird der neue Wert angezeigt, sobald der Knoten verschoben wurde.

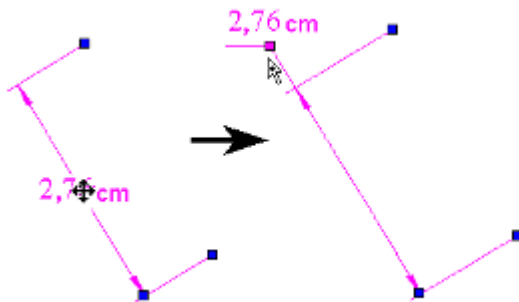


Verschieben Sie den Knoten auf der Bemaßungslinie, um die Position des Bemaßungstextes zu ändern.

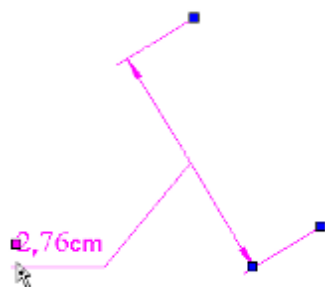


Verschieben Sie den Knoten auf dem Bemaßungstext, um diesen zu verschieben. Wie der Text verschoben wird, hängt von der unter den **Eigenschaften** der Bemaßung auf der Seite **Format** eingestellten Option **Textverschiebung** ab (siehe [Bemaßungseigenschaften](#).)

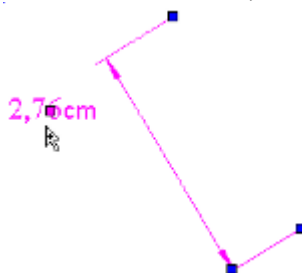
- **Bemaßungslinie bei Text beibehalten:** Die Bemaßungslinie wird zusammen mit dem Text verschoben.



- **Text verschieben, Führungslinie hinzufügen:** Der verschobene Bemaßungstext wird mit der vorhandenen Bemaßungslinie durch eine Führungslinie verbunden.



- **Text verschieben, keine Führungslinie:** Nur der Bemaßungstext wird verschoben.

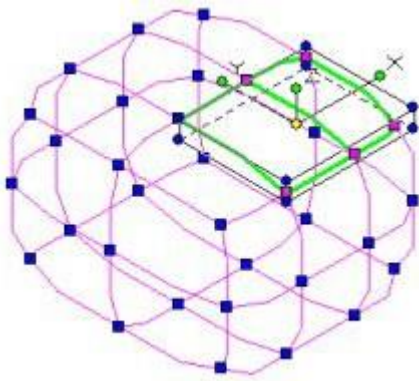
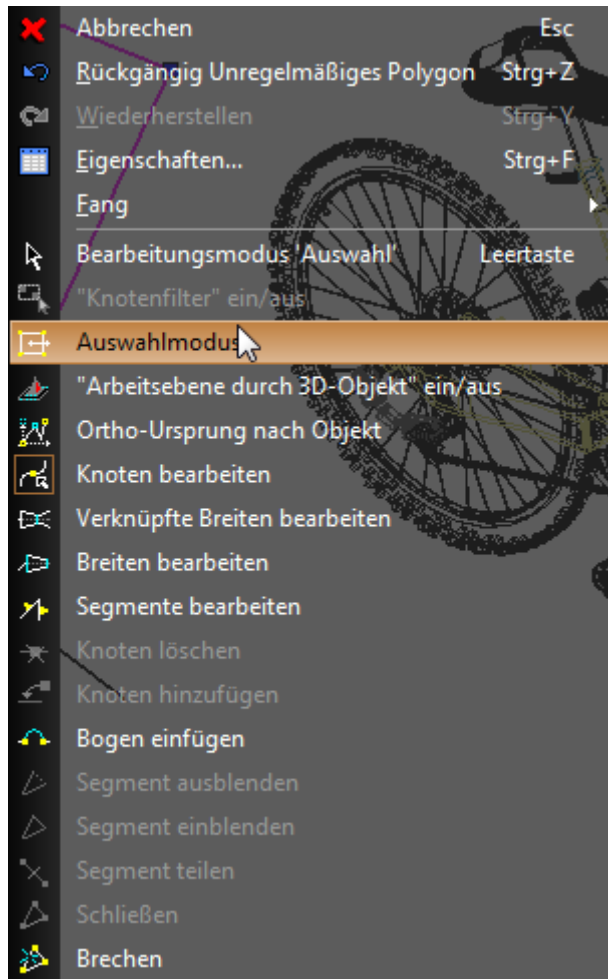


**Tipp:** Weitere Informationen über das Erstellen von Bemaßungen finden Sie unter [Bemaßung erstellen](#). Zusätzliche Informationen über das Bearbeiten von Multiführungslinien finden Sie unter [Multiführungslinienbemaßung](#).

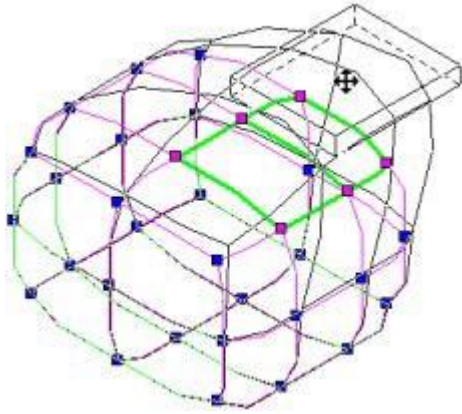
Auswahlmodus

Auswahlmodus

Der Auswahlmodus funktioniert wie der [Auswahlbearbeitungsmodus](#), wird aber nur für die ausgewählten Komponenten des Objekts angewandt und nicht auf das gesamte Objekt.



Sie können den Auswahlmodus innerhalb des [Bearbeitungswerkzeugs](#) wählen, um ausgewählte Knoten, Kanten und Flächen zu verschieben.



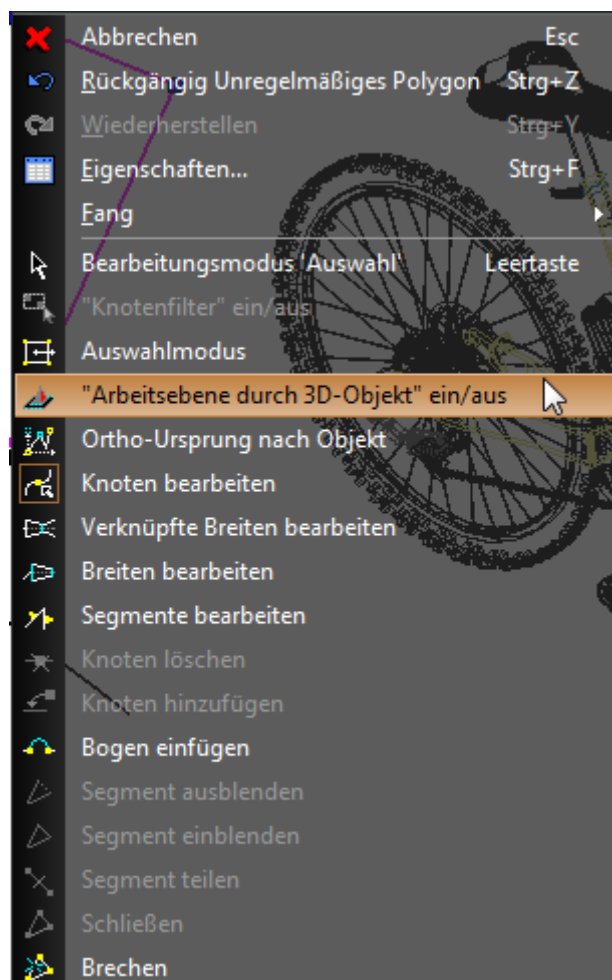
## Arbeitsebene durch 3D-Objekt

# Arbeitsebene durch 3D-Objekt

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Wenn diese Option aktiviert ist, schaltet die aktuelle Arbeitsebene (BKS) automatisch zur Arbeitsebene des ausgewählten 3D-Objekts.

Dies erlaubt eine einfachere Steuerung für einige Knotenbearbeitungssituationen.



# Geometrie bearbeiten

## Geometrie bearbeiten

Die Änderungswerkzeuge werden in der Regel dazu verwendet, die Formen bestehender Objekte zu ändern. Mit diesen Werkzeugen können keine physikalischen Eigenschaften, wie zum Beispiel Layer oder Linienbreiten, geändert werden. Geändert wird vielmehr die eigentliche Geometrie.

Sie können die Symbolleiste **Ändern** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Ändern** aktivieren.



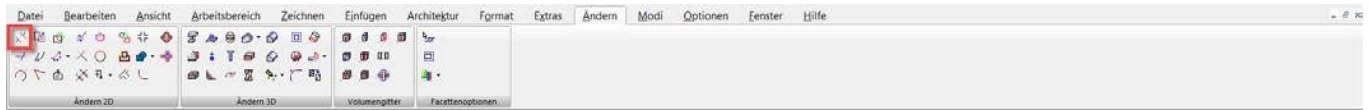
Einige Änderungswerkzeuge machen die Eingabe von zwei oder mehr Objekten erforderlich. Wenn Sie in 3D arbeiten, müssen alle zum Ändern ausgewählten 2D-Objekte auf derselben Arbeitsebene liegen (siehe [Arbeitsebenen](#)). Weitere Informationen zum Ändern der Arbeitsebene eines Objektes finden Sie unter [Arbeitsebene ändern](#).

- [Objekt stutzen](#)
- [Stutzen](#)
- [Durch Objekt stutzen](#)
- [Dehnen](#)
- [Power-Dehnen](#)
- [Teilen](#)
- [2 Linien zusammenführen](#)
- [Fasen](#)
- [XClip](#)
- [Linienlänge](#)
- [Linie kürzen, Linie verlängern](#)
- [Mehrere Linien kürzen oder verlängern](#)
- [Bogenkomplement](#)
- [Detailabschnitt](#)
- [2D-Abrundung](#)
- [3D-Polylinie abrunden](#)
- [2 Doppellinien zu T zusammenführen](#)
- [Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen](#)
- [Doppellinienoptionen](#)
- [Polylinie verbinden](#)
- [Polylinie verketten](#)
- [In Kurve umwandeln](#)
- [In Bogenlinie umwandeln](#)
- [Dickes Profil](#)

### Objekt stutzen

## Objekt stutzen

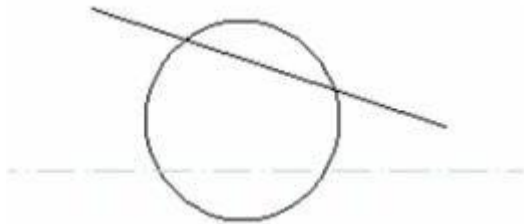
## Menü: Ändern, Objekt stutzen



Verwendet eine oder mehrere Schnittkanten, um Objekte zu stutzen.

**Hinweis:** Komplexe Objekte wie Bemaßungen und Text müssen explodiert werden, bevor sie gestutzt werden können. Text muss zweimal explodiert werden - zuerst in Polyliniengruppen, dann in Polylinien.

Das Beispiel für die Option **Objekt stutzen** enthält drei Objekte: einen Kreis, eine Linie und eine Hilfslinie.



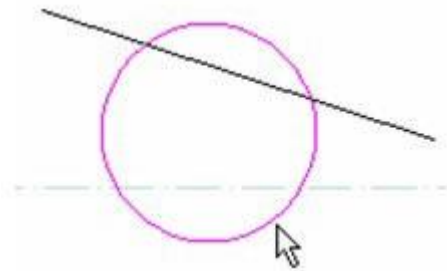
- [Schnittkante verwenden](#)
- [Mehrere Schnittkanten verwenden](#)
- [Geschlossene Objekte stutzen](#)

**Hinweis:** Die meisten Standardbearbeitungswerkzeuge, wie z. B. [Stutzen](#), [Dateien teilen](#), [2 Linien zusammenführen](#), [Linie kürzen](#), [Linie verlängern](#) funktionieren auch mit Wänden. Dieses Werkzeug lässt sich z. B. ebenfalls verwenden, um Dachplatten und Wände mit geschlossenen 2D-Objekten zu stutzen (siehe [Verwendung der Ruby-Konsole](#)).

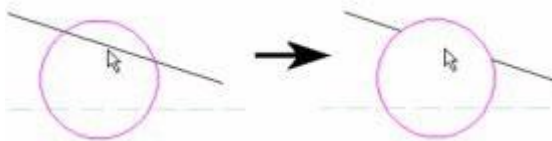
## Schnittkante verwenden

# Schnittkante verwenden

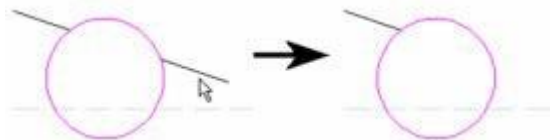
1. Wählen Sie das Objekt aus, das als Schnittkante verwendet werden soll.



2. Wählen Sie das zu stutzende Objekt aus, indem Sie auf den Teil klicken, der gelöscht werden soll.



3. Wählen Sie bei Bedarf weitere zu stutzende Objekte aus.

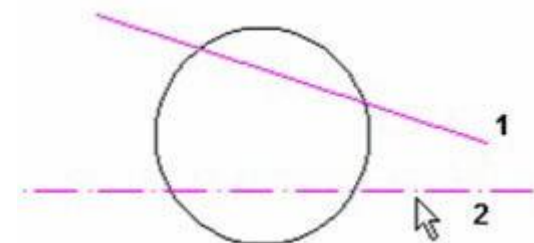


4. Drücken Sie die **<Esc>**-Taste, wenn Sie eine andere Schnittkante auswählen möchten. Wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Vorgang zu beenden.

## Mehrere Schnittkanten verwenden

# Mehrere Schnittkanten verwenden

1. Wählen Sie die Objekte aus, die als Schnittkante verwendet werden sollen. Verwenden Sie die **<Umschalt>**-Taste, um mehrere Objekte auszuwählen.

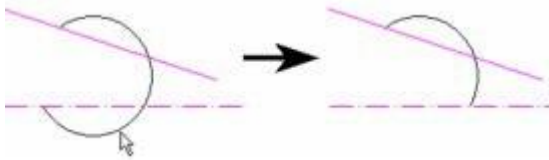


2. Wählen Sie das zu stutzende Objekt aus, indem Sie auf den Teil klicken, der gelöscht werden soll. Je nach Auswahl werden eine oder beide Schnittkanten verwendet.





3. Wählen Sie bei Bedarf weitere zu stützende Objekte aus.

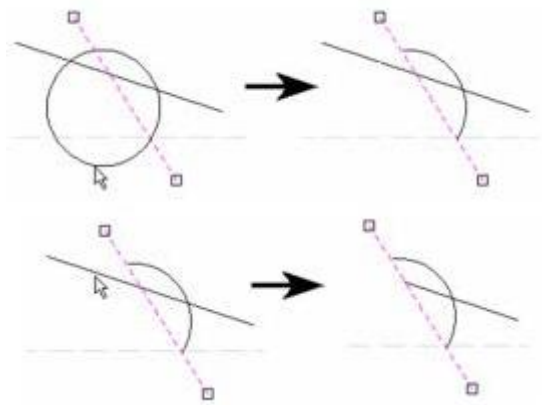
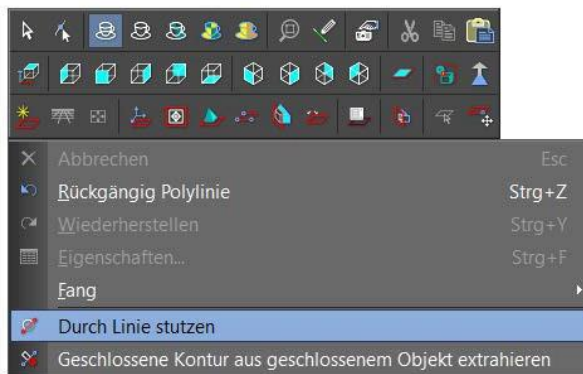
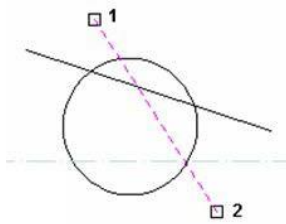


4. Drücken Sie die **<Esc>**-Taste, wenn Sie eine andere Schnittkante auswählen möchten. Wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Vorgang zu beenden.

## Kontextmenüoption



**Durch Linie stutzen:** Ermöglicht es Ihnen, die Schnittkante durch Auswahl von zwei Punkten zu definieren.

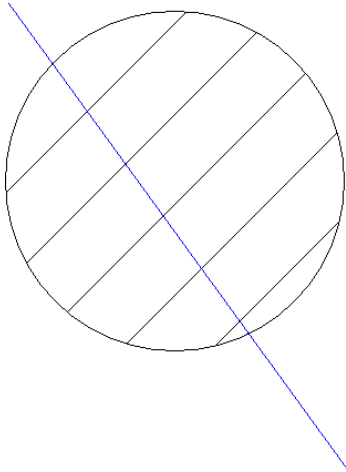


## Geschlossene Objekte stutzen

# Geschlossene Objekte stutzen

Schraffierte oder geschlossene Objekte lassen sich stutzen, ohne die Schraffur zu verlieren oder geöffnet zu werden.

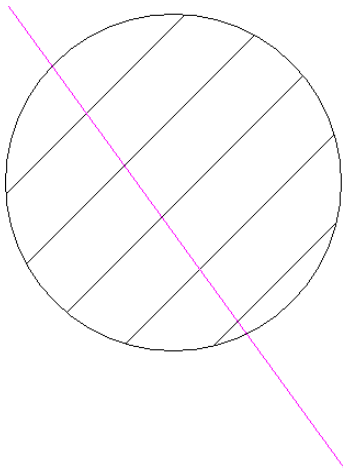
1. Aktivieren Sie das Werkzeug [Objekt stutzen](#).



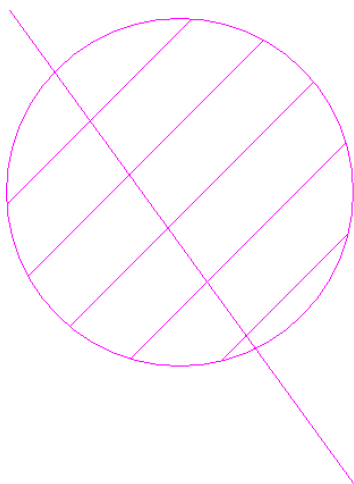
2. Aktivieren Sie die Option **Geschlossene Kontur aus geschlossenem Objekt extrahieren** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.



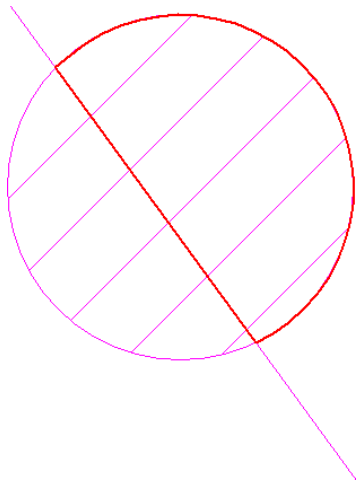
3. Klicken Sie auf das/die Stutzobjekt(e). Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Stutzobjekte auszuwählen.



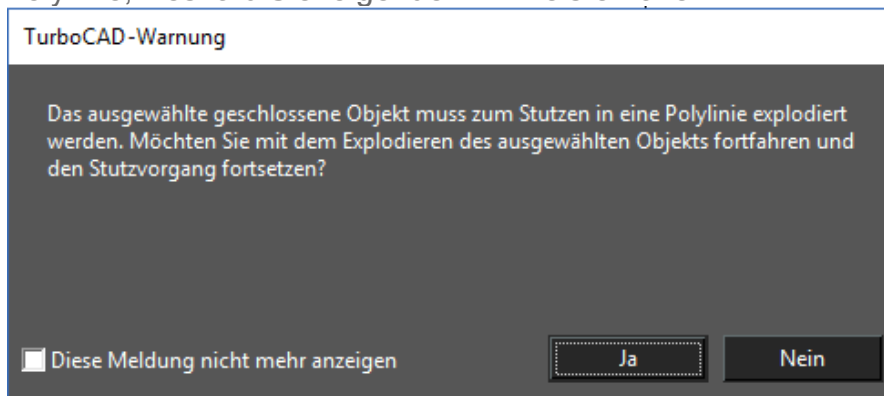
4. Klicken Sie auf das zu stutzende Objekt.



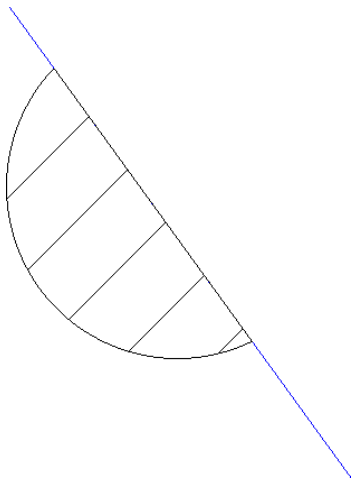
5. Klicken Sie auf den Teil des Objekts, der gestutzt werden soll.



6. Das Stutzen eines geschlossenen Objekts konvertiert das Ergebnis in eine Polylinie, weshalb Sie folgenden Hinweis erhalten:



7. Klicken Sie auf **Ja**.



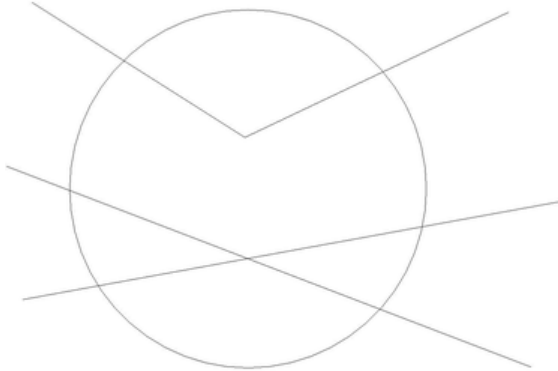
## Stutzen

# Stutzen

### Menü: Ändern, Stutzen

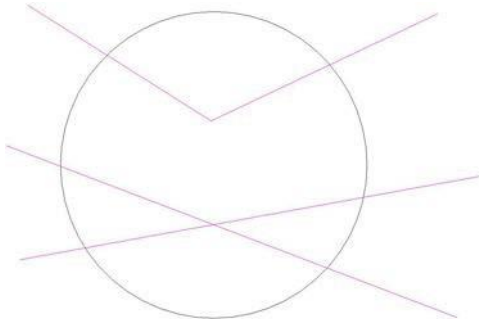


Das Werkzeug **Stutzen** verwendet 2D-Objekte, um Teile von anderen 2D-Objekten abzuschneiden.

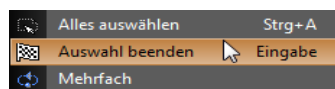
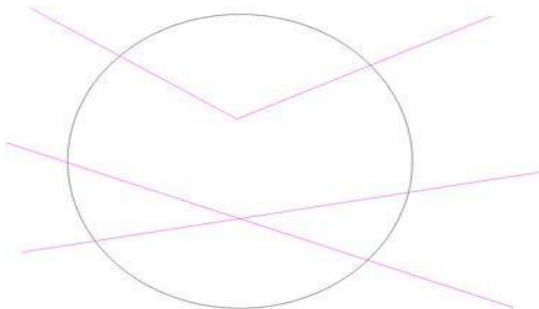


1. Wählen Sie die Objekte aus, die als Schnittkante dienen sollen, indem Sie jedes Objekt anklicken.

Wenn Sie versehentlich eine Kante auswählen, können Sie die Markierung aufheben, indem Sie die **<Umschalt>**-Taste gedrückt halten und darauf klicken.

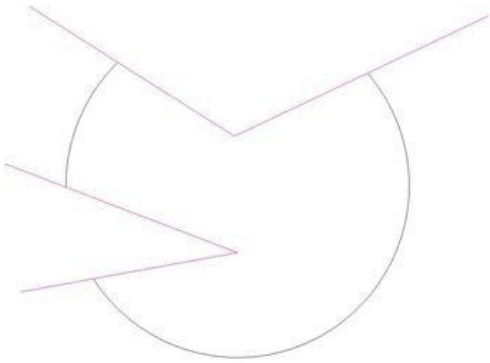


2. Nachdem Sie die Schnittkanten ausgewählt haben, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Auswahl beenden**.



3. Klicken Sie auf jeden Teil, der gestutzt werden soll. Gestutzte Teile müssen immer zwischen Schnittkanten liegen.

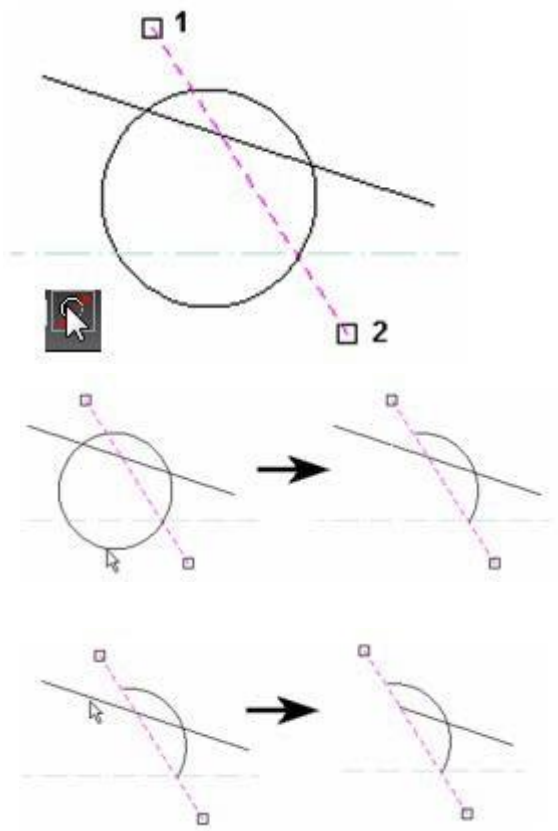
**Hinweis:** Sie können sowohl Schnittkanten als auch sich nicht schneidende Objekte stutzen.



## Kontextmenüoptionen



**Durch Linie stutzen:** Ermöglicht es Ihnen, die Schnittkante durch Auswahl von zwei Punkten zu definieren.



**Alles auswählen:** Verwenden Sie diese Option, um alle 2D-Elemente in der Zeichnung auszuwählen, die als Schnittkanten verwendet werden sollen.



**Mehrfach:** Ermöglicht die Auswahl von mehr als einem Objekt als Schnittrlinie.

## Durch Objekt stutzen

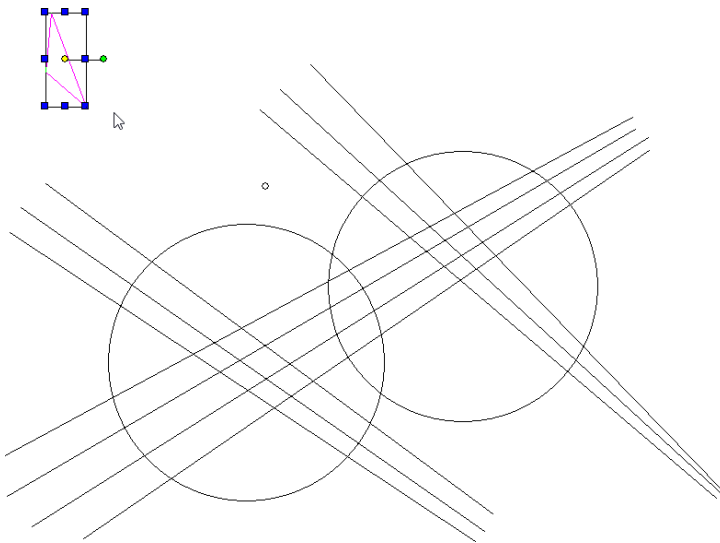
# Durch Objekt stutzen

### Menü: Ändern, Durch Objekt stutzen

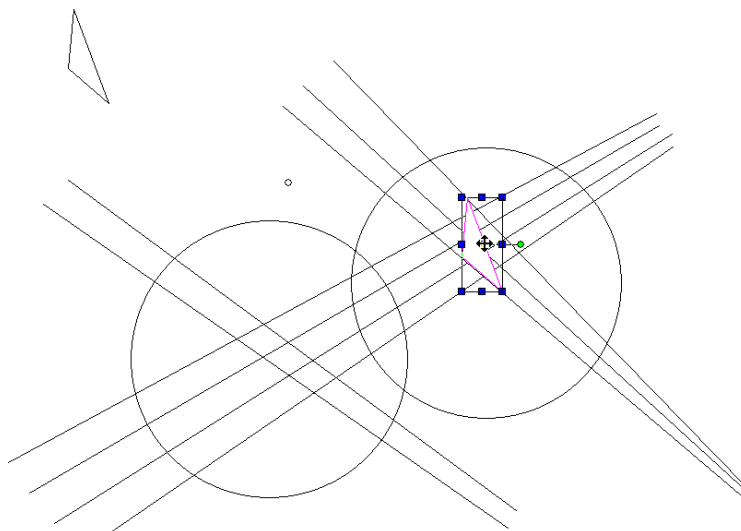


Diese Funktion verwendet ein Objekt als Ausstechform, um mehrere Objekte zu stutzen.

1. Aktivieren Sie den Befehl **Durch Objekt stutzen**.
2. Wählen Sie ein geschlossenes 2D-Objekt als Ausstechform aus.



3. Bewegen Sie die ausgewählte Ausstechform auf eine beliebige Stelle, um alle sich darin befindlichen Elemente zu ausschneiden.

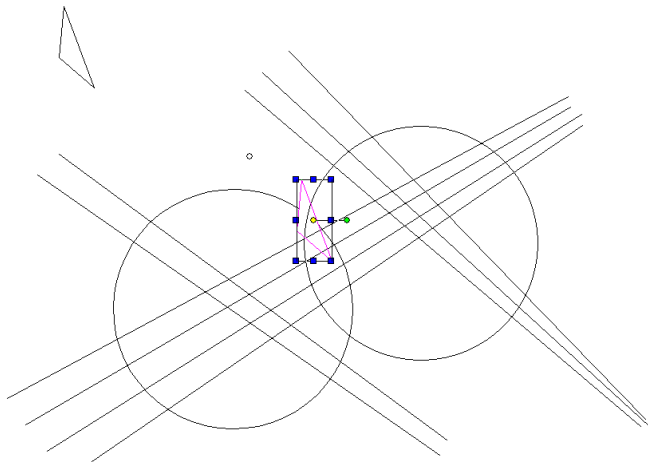
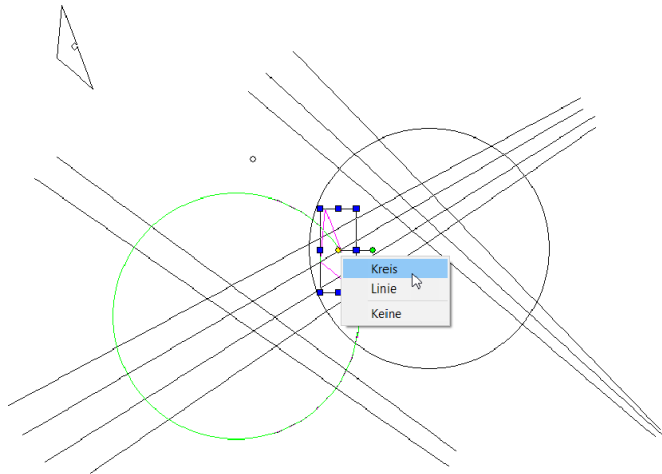


## Kontextmenüoptionen

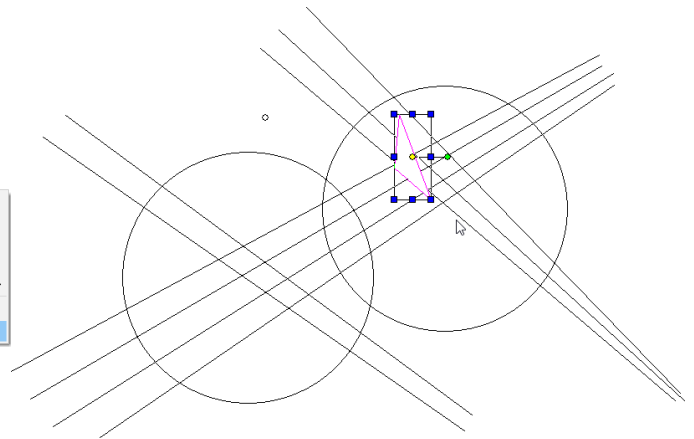
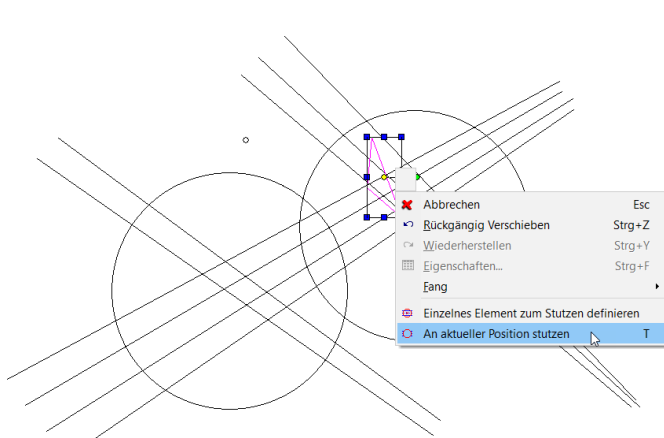


**Einzelnes Element zum Stutzen definieren:** Ermöglicht das Stutzen eines definierten Elements.

Beim Platzieren der Ausstechform lässt sich das zu stützende Element auszuwählen.



**An aktueller Position stützen:** Stützt Elemente an der aktuellen Position, sobald die Ausstechform ausgewählt wurde.

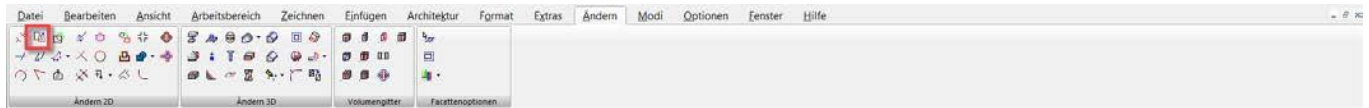


## Dehnen

# Dehnen

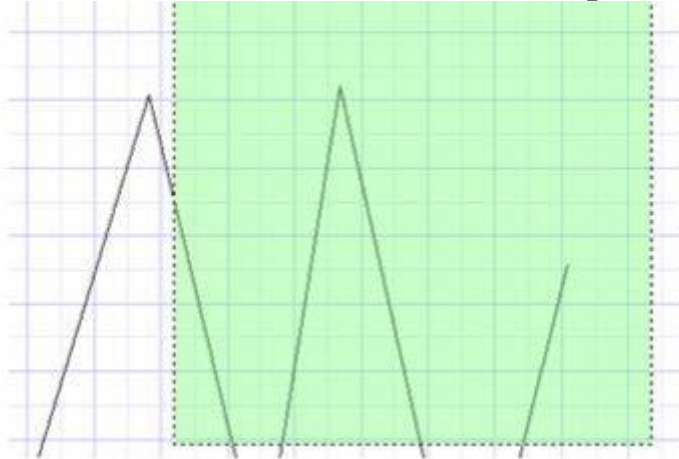
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, Dehnen**

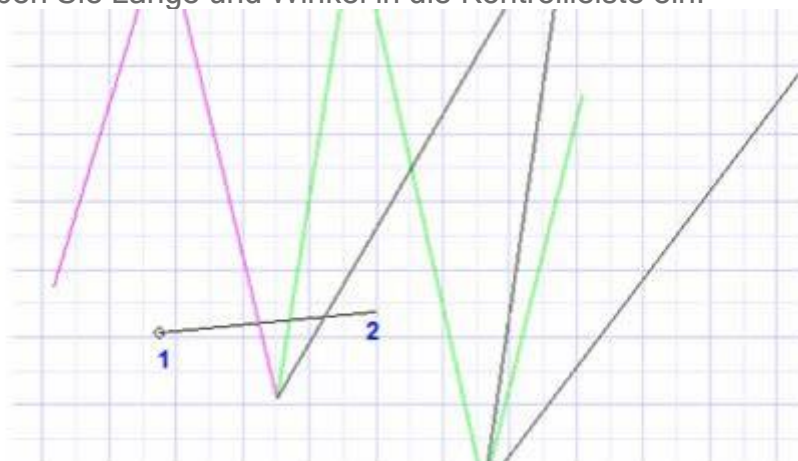


Verschiebt eine Knotengruppe von einem oder mehreren Objekten durch Definition eines Verschiebungsvektors.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Dehnen** und ziehen Sie ein Auswahlfenster von rechts nach links um die zu dehrenden Elemente. Wählen Sie nur diejenigen Knoten aus, die Sie verschieben möchten. Wenn Sie ein ganzes Segment (Linie oder Bogen) oder Objekt auswählen, wird es verschoben und nicht gedehnt.



2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü.
3. Wählen Sie zwei Punkte aus, um den Verschiebungsvektor zu definieren, oder geben Sie Länge und Winkel in die Kontrollleiste ein.



Die ausgewählten Knoten werden um den definierten Vektor verschoben.

## Kontextmenüoptionen



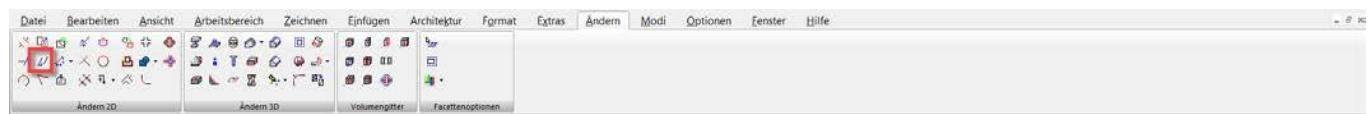
**Offenes Auswahlfenster:** Schaltet den Modus **Offenes Auswahlfenster** ein/aus. Siehe [Auswahlfenster verwenden](#).



## Power-Dehnen

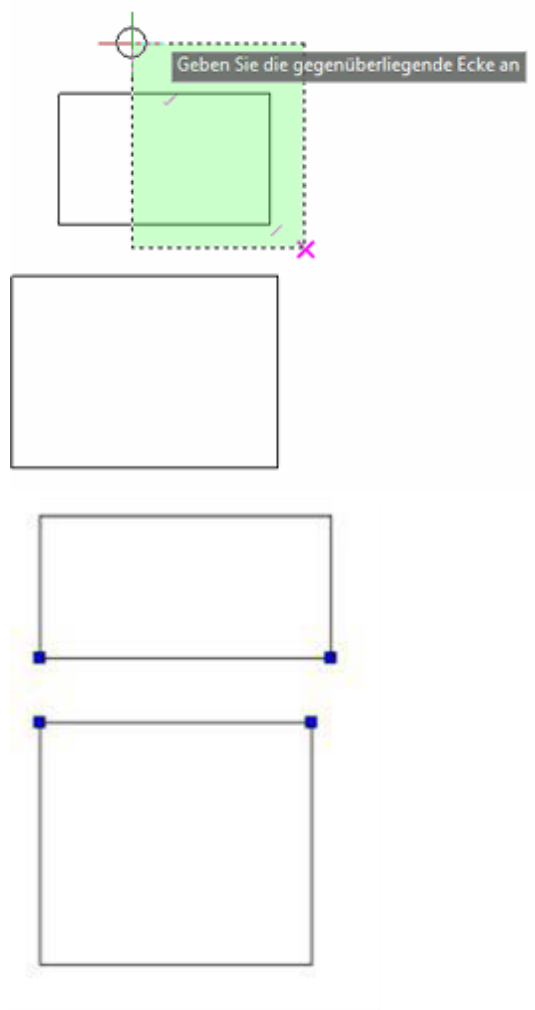
# Power-Dehnen

### Menü: Ändern, Power-Dehnen

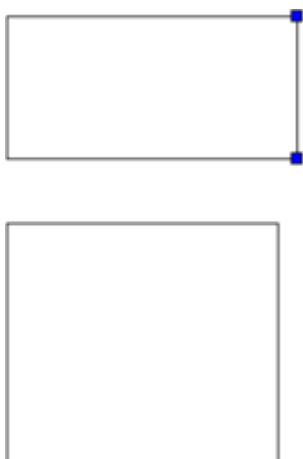


Die Funktion **Power-Dehnen** ist vielseitiger als die Standardfunktion [Dehnen](#) und bietet eine höhere Flexibilität zum Auswählen von Knoten bzw. um deren Auswahl aufzuheben.

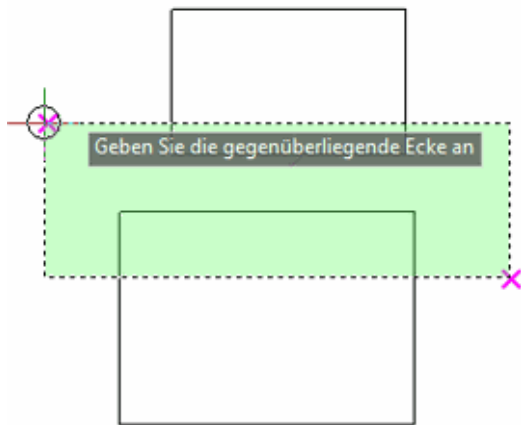
Verwenden Sie die rechts-nach-links-Auswahlmethode, um die zu verschiebenden Knoten zu markieren.



Die ausgewählten Knoten werden angezeigt.

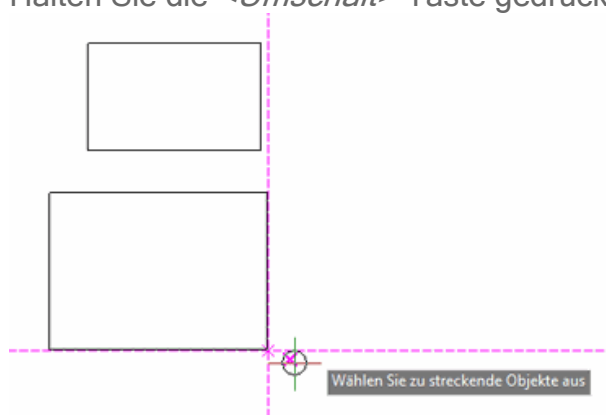


Es lassen sich auch Knoten mehrerer Objekte auswählen.

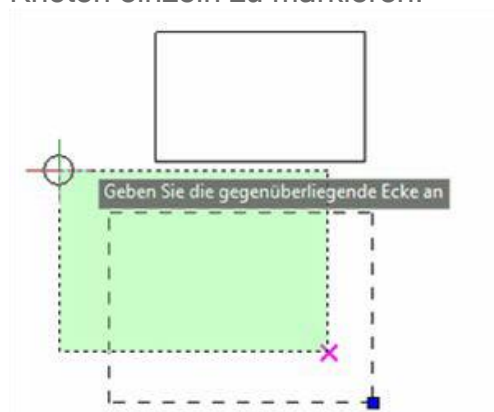


Die Knoten werden wie bei einem einzelnen Objekt markiert.

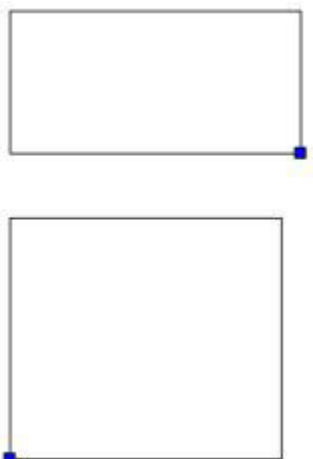
Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt, um einzelne Knoten auszuwählen.



Verwenden Sie anschließend die rechts-nach-links-Auswahlmethode, um jeden gewünschten Knoten einzeln zu markieren.

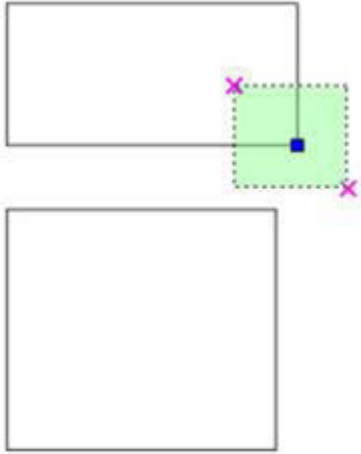


Auf diese Art markierte Knoten können sich auf einem oder auf mehreren Objekten befinden.

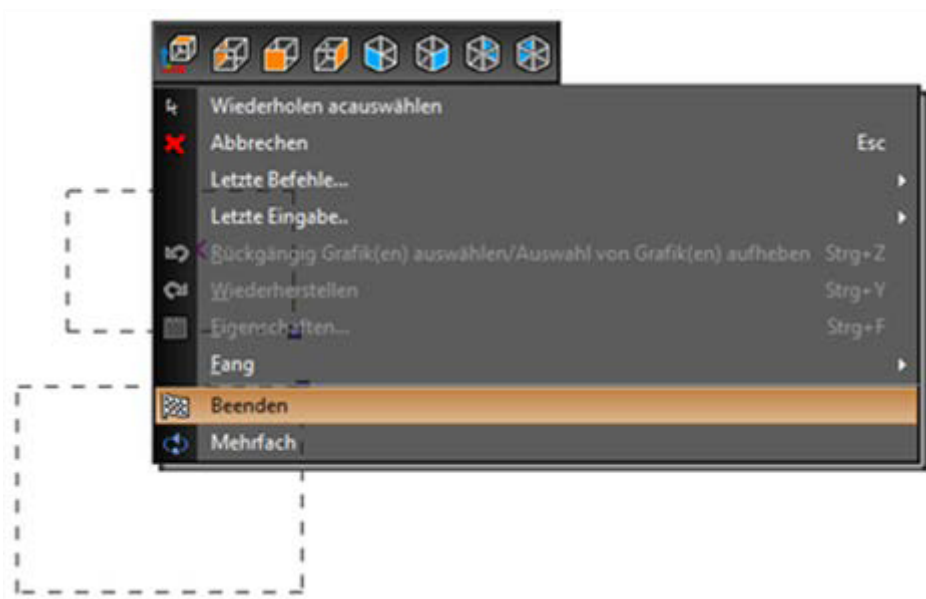


Für versehentlich markierte Knoten lässt sich die Auswahl wieder aufheben. Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt und verwenden Sie die rechts-nach-links-Auswahlmethode, um die

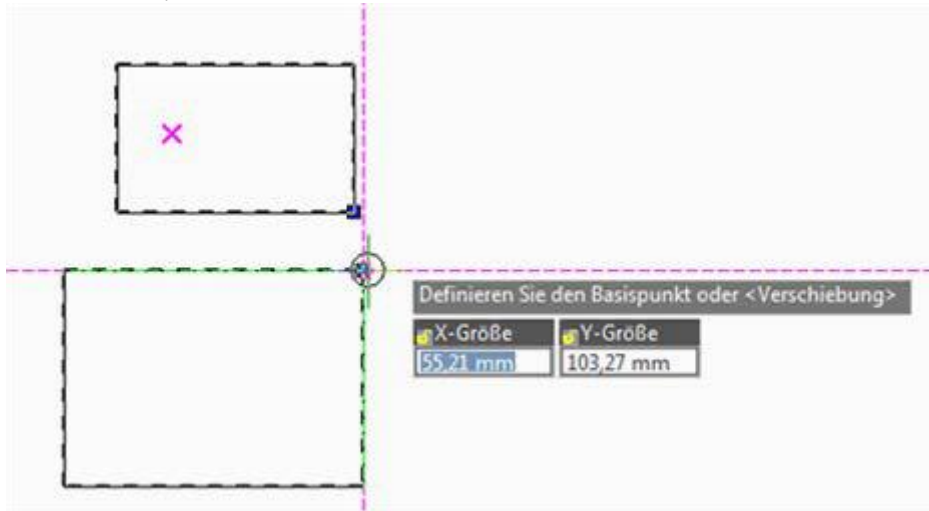
Auswahl für versehentlich markierte Knoten aufzuheben.



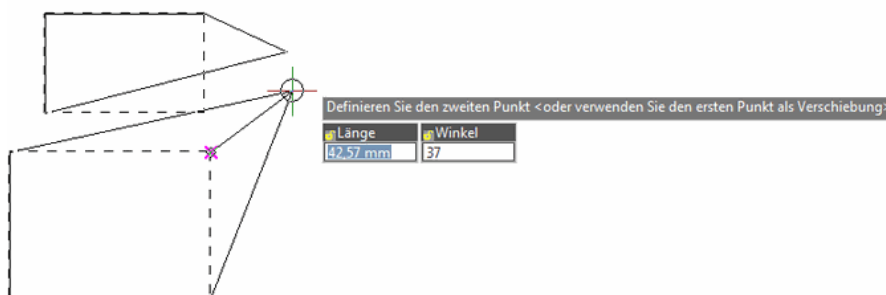
Wählen sie **Beenden** aus dem Kontextmenü, nachdem Sie alle gewünschten Knoten markiert haben.



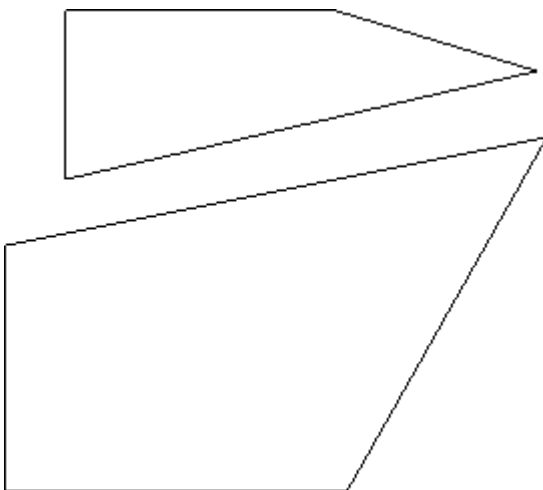
Wählen Sie anschließend einen Basispunkt für die Dehnung aus. Sie können Fangmodi verwenden, um diesen Punkt auszuwählen.



Wählen Sie danach einen zweiten Punkt, um die Verschiebung für die Dehnung zu bestimmen.



Die Dehnung wird durchgeführt.



## Kontextmenüoption



**Mehrfach:** Wenn diese Option ausgewählt ist, bleibt das Werkzeug **Power-Dehnen** aktiv, bis Sie **<Esc>** drücken oder eine andere Funktion auswählen.



**Verschiebung:** Diese Option erscheint nur nach Auswahl von Objekten und **Beenden**. Wenn diese Option aktiv ist, wird der Knoten oder das Objekt durch die unter **X-Schritt** und **Y-Schritt** eingestellten Werte verschoben. Wenn Sie z. B. die Koordinate X = -10 und Y = 5 wählen, erfolgt eine Verschiebung um -10 auf der X-Achse und 5 auf der Y-Achse.

## Teilen

# Teilen

### Menü: Ändern, Teilen



Teilt ein Objekt in zwei einzelne Objekte. Dieses Werkzeug funktioniert bei allen Einfach- und Doppellinienobjekten sowie bei Kreisen, Bögen und Kurven.

Sie können die Teilung mit der Maus vornehmen oder das entsprechende Verhältnis in die Kontrollleiste eingeben. Das Verhältnis ist die Länge des ersten erzeugten Segments zur Länge des zweiten erzeugten Segments.

Das erste Segment beginnt am Anfangspunkt des Objekts, der von der Art der Erstellung des Objekts abhängt.

**Hinweis:** Die meisten Standardbearbeitungswerkzeuge, wie z. B. [Stutzen](#), [Teilen](#), [2 Linien zusammenführen](#), [Linie kürzen](#), [Linie verlängern](#) funktionieren auch mit Wänden.

- [Linien und Doppellinien teilen](#)
- [Bögen und Kreise teilen](#)
- [Kurven teilen](#)
- [3D-Kurven teilen](#)

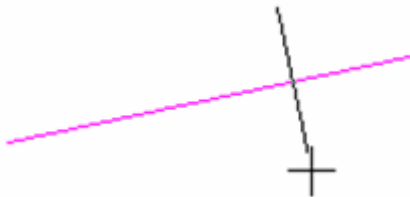
## Linien und Doppellinien teilen

# Linien und Doppellinien teilen

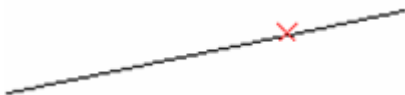
1. Wählen Sie die zu teilende Linie oder das Liniensegment aus.



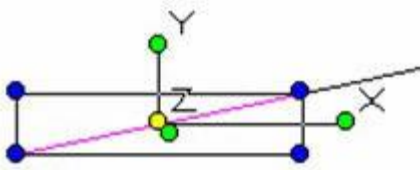
2. Positionieren Sie den Teilungsindikator an der Stelle, an der die Teilung vorgenommen werden soll, oder geben Sie das Teilungsverhältnis in die Kontrollleiste ein.



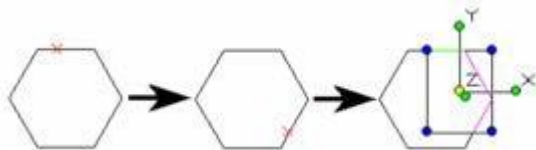
3. Klicken Sie, um die Position der Teilung zu bestimmen. Die Stelle wird durch ein temporäres rotes X angezeigt



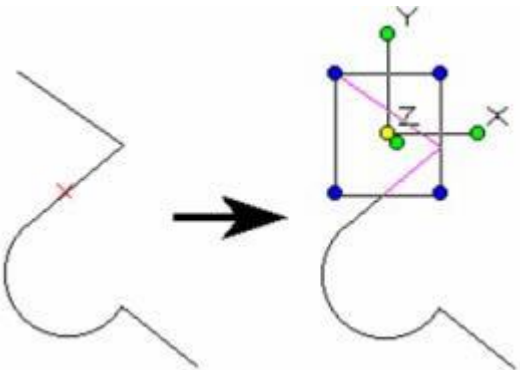
Sie können überprüfen, ob die Linie nun aus zwei Einzelobjekten besteht, indem Sie eine der Linien auswählen.



Für die Teilung eines geschlossenen Objekts, wie zum Beispiel eines Rechtecks oder Polygons, müssen Sie mindestens zwei Teilungen vornehmen. Klicken Sie für jede einzelne Teilung auf das zu teilende Segment.



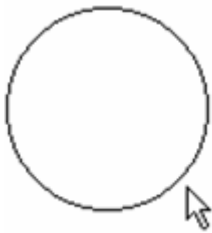
Wenn Sie beim Teilen einer Polylinie den Teilungsindikator auf ein Segment (Linie oder Bogen) platzieren, wird die ganze Polylinie an dem ausgewählten Punkt geteilt.



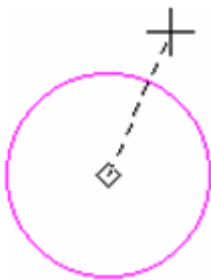
## Bögen und Kreise teilen

# Bögen und Kreise teilen

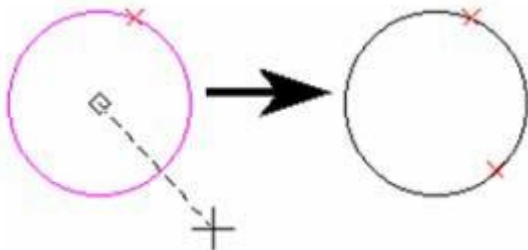
1. Wählen Sie den zu teilenden Kreis, Bogen oder das Bogensegment aus.



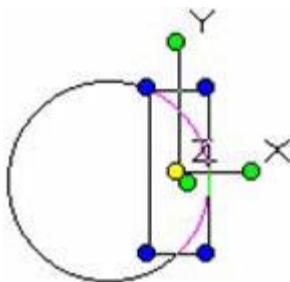
2. Positionieren Sie den Teilungsindikator an der Stelle, an der die Teilung vorgenommen werden soll, oder geben Sie das Teilungsverhältnis in die Kontrollleiste ein.



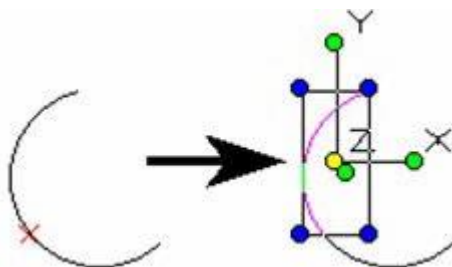
3. Klicken Sie, um die Position der Teilung zu bestimmen. Die Stelle wird durch ein temporäres rotes X angezeigt. Bei einem Kreis müssen Sie einen zweiten Teilungspunkt angeben.



Sie können überprüfen, ob der Kreis nun aus zwei Einzelobjekten besteht, indem Sie einen der Bögen auswählen.



Bei Bögen müssen Sie lediglich einen Teilungspunkt definieren.

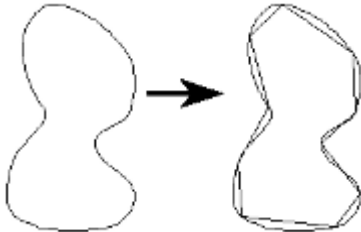


## Kurven teilen

# Kurven teilen

Beim Teilen von Kurven erweist es sich als hilfreich, die Umrahmungen einer Kurve vor dem Teilen anzuzeigen, da die Teilung eigentlich auf den Liniensegmenten der Umrahmung ausgeführt wird.

1. Öffnen Sie zum Anzeigen der Umrahmung im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Kurve**, und aktivieren Sie **Rahmen anzeigen**.



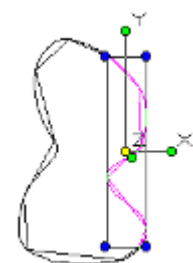
2. Markieren Sie die Kurve. Positionieren Sie den Teilungsindikator an der Stelle, an der die Teilung vorgenommen werden soll, oder geben Sie das Teilungsverhältnis in die Kontrollleiste ein.



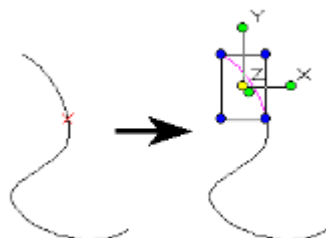
3. Klicken Sie, um die Position der Teilung zu bestimmen. Die Stelle wird durch ein temporäres rotes X angezeigt. Bei einer geschlossenen Kurve müssen Sie einen zweiten Teilungspunkt auswählen.



Sie können überprüfen, ob die Kurve nun aus zwei Einzelobjekten besteht, indem Sie eines der Segmente auswählen.



Bei offenen Kurven müssen Sie lediglich einen Teilungspunkt definieren.



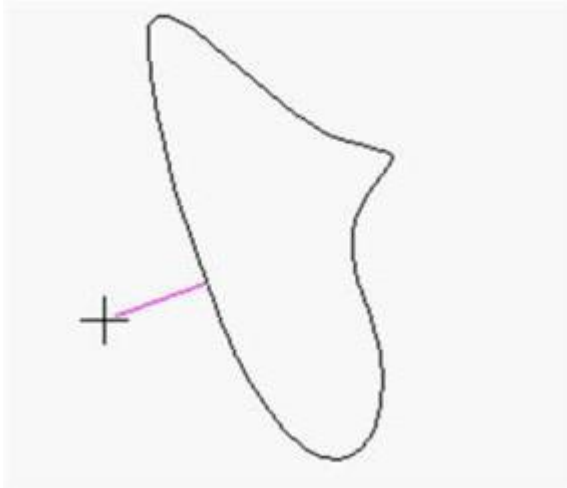


## 3D-Kurven teilen

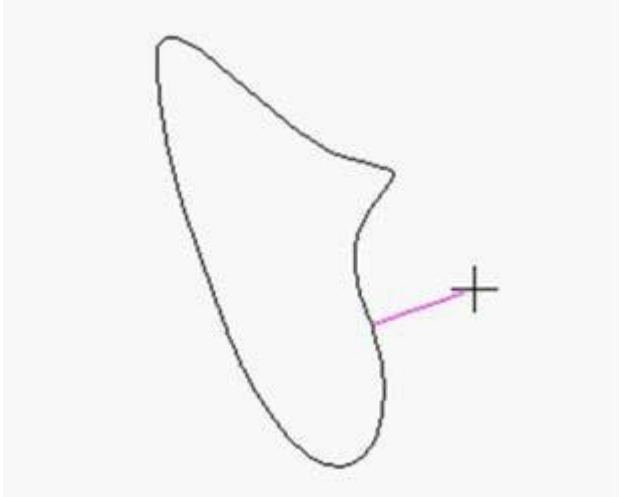
# 3D-Kurven teilen

Beim Teilen von Kurven erweist es sich als hilfreich, die Umrahmungen einer Kurve vor dem Teilen anzuzeigen, da die Teilung eigentlich auf den Liniensegmenten der Umrahmung ausgeführt wird.

1. Markieren Sie die Kurve. Positionieren Sie den Teilungsindikator an der Stelle, an der die Teilung vorgenommen werden soll, oder geben Sie das Teilungsverhältnis in die Kontrollleiste ein.



2. Klicken Sie, um die Position der Teilung zu bestimmen. Bei einer geschlossenen Kurve können Sie einen zweiten Teilungspunkt auswählen.



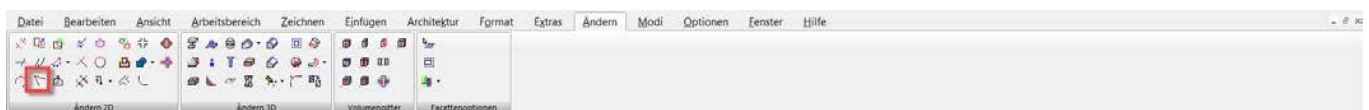
- Sie können den geteilten Abschnitt anschließend verschieben.



## 2 Linien zusammenführen

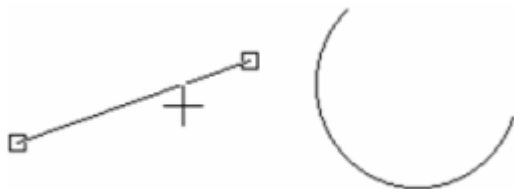
# 2 Linien zusammenführen

**Menü: Ändern, 2 Linien zusammenführen**

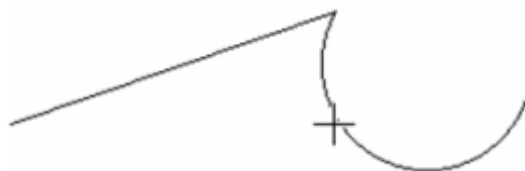


Verlängert zwei Linien, Doppellinien oder Bögen, so dass sich ihre Endpunkte berühren.

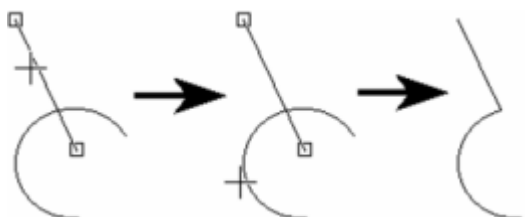
- Wählen Sie das erste Objekt aus.



- Wählen Sie auch das zweite Objekt aus. Die Objekte werden verkürzt oder verlängert, damit sie sich berühren.



Wenn ein Objekt verkürzt werden muss, wählen Sie den Teil des Objekts aus, der erhalten bleiben soll.



## Kontextmenüoptionen



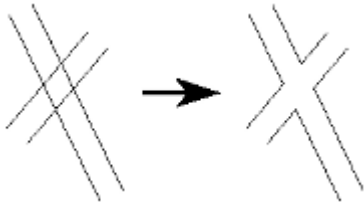
**Lücken löschen:** Schließt die Lücke in der zweiten Linie.



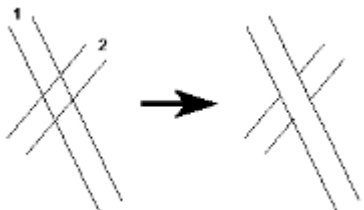
**Linien Schnitte löschen:** Entfernt die Linien Schnitte in der ersten Linie, um das Linienende auszugleichen.



**Bereinigen:** Bildet einen sauberen Schnittpunkt.



Wenn Sie die Option **Bereinigen** deaktivieren, bleibt die zuerst ausgewählte Linie ungebrochen.



**Zu Polylinie:** Führt beide Linien als Polylinie zusammen.

**Hinweis:** Einige Kontextmenüoptionen lassen sich nur für Doppellinien anwenden.

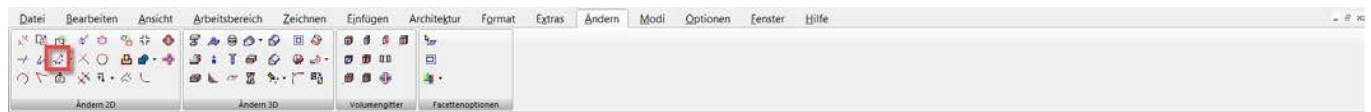
**Hinweis:** Sie können die Funktion **2 Linien zusammenführen** auch für [Spline- und Bézierkurven](#) verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht zu kurvigen Fortführungen wie bei Bögen. [3D-Polylinien](#) und Splines können ebenfalls zusammengeführt werden, allerdings wird die sich daraus ergebende Geometrie auf der Arbeitsebene der beiden Objekte platziert.

**Hinweis:** Die meisten Standardbearbeitungswerkzeuge, wie z. B. [Stutzen](#), [Dateien teilen](#), **2 Linien zusammenführen**, [Linie kürzen](#), [Linie verlängern](#) funktionieren auch mit [Wänden](#).

## Fasen

# Fasen

### Menü: Ändern, Fasen

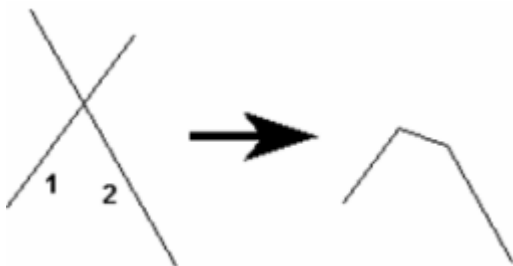


Verbindet zwei Linien (Einzel- oder Doppellinien) mit einer abgeschrägten Ecke. Die ausgewählten Objekte müssen sich nicht schneiden, können aber überlappen.



**Hinweis:** Die erzeugten Objekte sind separate Liniensegmente, sofern nicht die Option *Polylinie* verwendet wurde. In diesem Fall ist das Ergebnis eine Polylinie.

Wenn die Objekte überlappen, werden sie verkürzt, um die Fase zu erstellen. Wählen Sie die Objektseite aus, die erhalten bleiben soll.



Es gibt drei Methoden zum Erstellen von Fasen: [Abstand abfragen](#), [Abstand/Winkel](#) sowie [Länge/Winkel](#). Für alle Methoden sind dieselben Kontextmenüoptionen verfügbar.

## Kontextmenüoptionen



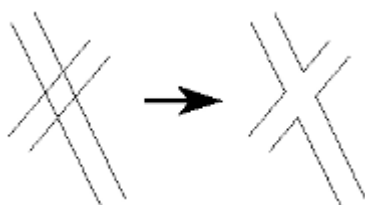
**Lücken löschen:** Schließt die Lücke in der zweiten Linie.



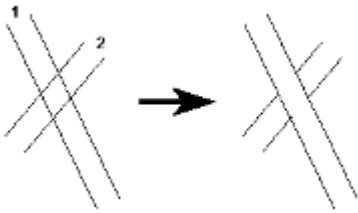
**Linienanschnitte löschen:** Entfernt die Linienanschnitte in der ersten Linie, um das Linienende auszugleichen.



**Bereinigen:** Bildet einen sauberen Schnittpunkt.



Wenn Sie die Option **Bereinigen** deaktivieren, bleibt die zuerst ausgewählte Linie ungebrochen.



**Polylinie:** Versieht alle Ecken eines Polygons oder einer Polylinie gleichzeitig mit einer Fase.

1. Geben Sie Abstand, Winkel oder Länge der Fase in die Kontrollleiste ein.
2. Wählen Sie die zu fasenden, aus mehreren Segmenten bestehenden Objekte aus.
3. Wählen Sie **Polylinie** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



Alle Ecken werden gefast. Das erzeugte Objekt ist eine Polylinie.



**Warnung:** Gehen Sie bei Verwendung der Option **Polylinie** mit verschiedenen Fassenabständen vorsichtig vor. Die Ergebnisse sind nicht symmetrisch.



Die anderen Kontextmenüoptionen sind bei Doppellinien anzuwenden.

**Hinweis:** Einige Kontextmenüoptionen lassen sich nur bei Doppellinien anwenden.

## Abstand/Abstand

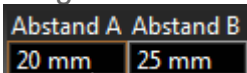
# Abstand/Abstand

### Menü: Ändern, Fasen, Abstand/Abstand



Die Fase wird durch Bestimmen ihrer Länge entlang jeder Linie erstellt.

1. Geben Sie beide Fasenabstände in die Kontrollleiste ein. Dies sind die Abstände entlang den Linien, die gefast werden sollen. Abstand A wird auf die zuerst ausgewählte Linie angewandt.



2. Wählen Sie die erste Linie zum Fasen aus.



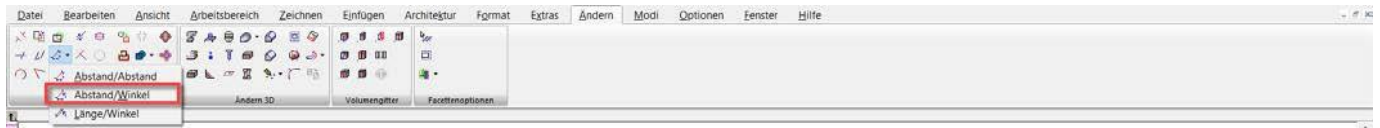
3. Wählen Sie die angrenzende Linie aus. Die Ecke wird gefast.



## Abstand/Winkel

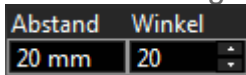
# Abstand/Winkel

### Menü: Ändern, Fasen, Abstand/Winkel



Die Fase wird erstellt durch Bestimmen ihres Abstands entlang einer Linie und ihrem Winkel zur zweiten Linie.

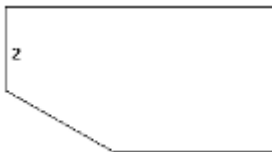
1. Geben Sie Abstand und Winkel in die Kontrollleiste ein. Der Abstand wird entlang der zuerst ausgewählten Linie gemessen.



2. Wählen Sie die erste Linie zum Fassen aus.



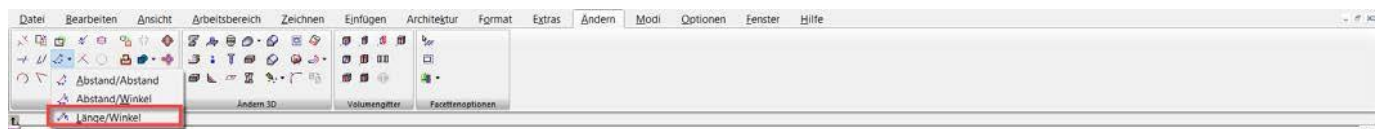
3. Wählen Sie die angrenzende Linie aus. Die Ecke wird gefast.



## Länge/Winkel

# Länge/Winkel

### Menü: Ändern, Fasen, Länge/Winkel



Die Fase wird erstellt durch Festlegen der Fasengesamtlänge (im Gegensatz zum Abstand entlang den Linien) und des Fasenwinkels.

1. Geben Sie Länge und Winkel in die Kontrollleiste ein. Die Länge ist die Gesamtlänge der diagonalen Fasenlinie.

Länge	Winkel
10 mm	30

2. Wählen Sie die erste Linie zum Fassen aus.



3. Wählen Sie die angrenzende Linie aus. Die Ecke wird gefast.

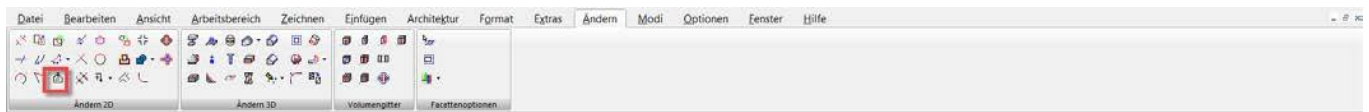




## XClip

## XClip

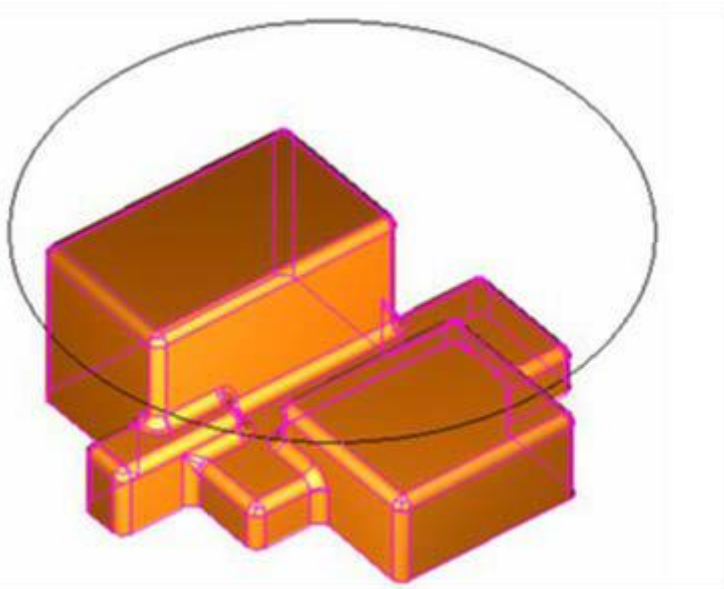
## Menü: Ändern, Ausschneiden, XClip



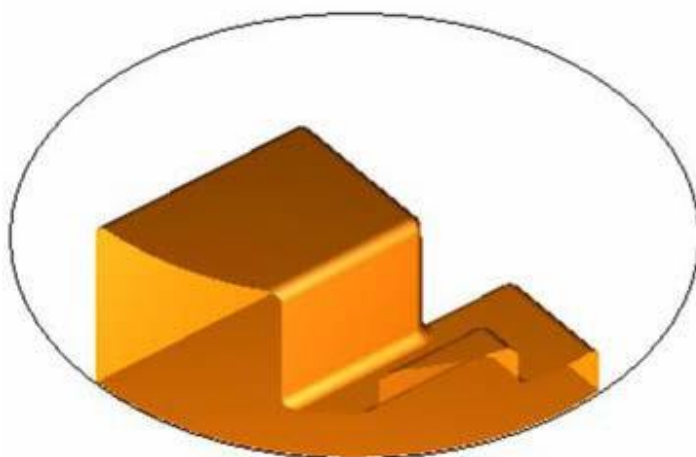
Das Werkzeug **XClip** erstellt eine zugeschnittene/ausgeschnittene Anzeige einer ausgewählten [externen Referenz](#) oder [Blockreferenz](#) anhand eines ausgewählten Begrenzungsrahmens.

Als Begrenzungsrahmen können beliebige Kreise oder geschlossene Polylinien, die aus geraden Segmenten bestehen, verwendet werden.

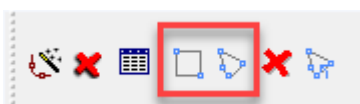
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **XClip**.
2. Wählen Sie eine externe Referenz oder einen Block bzw. eine Gruppe von externen Referenzen oder Blöcken aus.

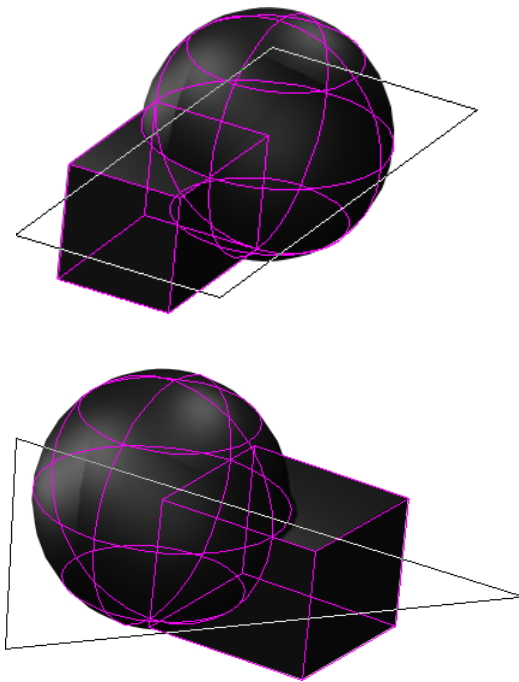


3. Klicken Sie auf die gewünschte Schnittlinie...



4. ... oder wählen Sie **Rechteckig** oder **Polygonal** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um einen rechteckigen oder polygonalen Begrenzungsrahmen zu zeichnen.





Eine zugeschnittene Version der externen Referenz oder des Blocks wird erstellt. Bei diesem Vorgang wird die ursprüngliche externe Referenz bzw. der Block zerstört. XClip und ausgewählter Begrenzungsrahmen sind nicht assoziativ. Bei einer Aktualisierung des Begrenzungsrahmens bleibt das XClip-Element also unberührt.

Wenn die externe Referenz bzw. der Block ein 3D-Objekt enthält, werden diese Objekte "hohl" dargestellt, unabhängig davon, ob es sich um Oberflächen oder ACIS-Volumenkörper handelt. Die Verwendung von XClip erstellt keine neue Geometrie für die ausgeschnittenen Elemente. Aus diesem Grund werden fehlende Flächen nicht dargestellt. In dieser Beziehung verhalten sich XClips anders als Boolesche Operationen.

Unabhängig vom aktuellen BKS wird die Cliptiefe parallel zum ausgeschnittenen Begrenzungsrahmen angewendet.

## Kontextmenüoptionen



**Rechteckig:** Definiert einen rechteckigen Begrenzungsrahmen anhand der Punkte für gegenüberliegende Ecken.



**Polygonal:** Definiert einen polygonalen Begrenzungsrahmen mit drei oder mehr Punkten, die sich als Eckpunkte des Polygons festlegen lassen.



**Löschen:** Löscht den XClip-Begrenzungsrahmen.

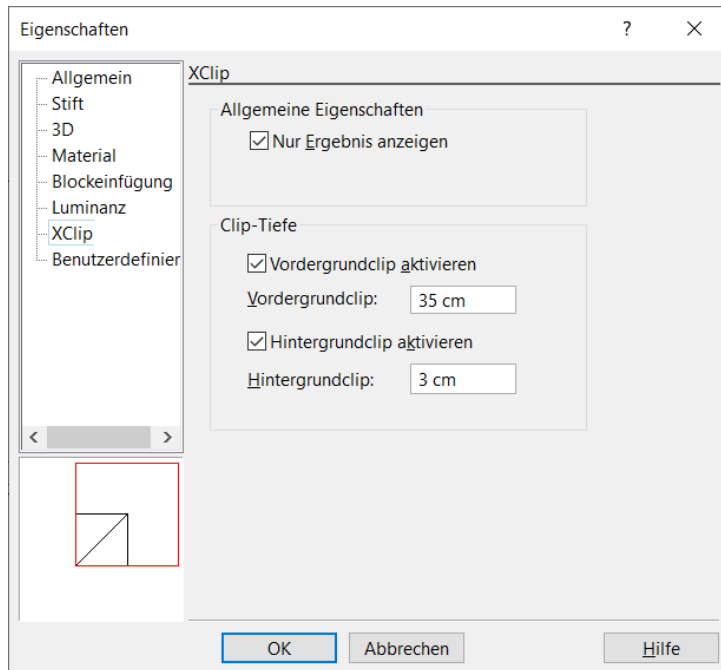


**Polylinie generieren:** Erzeugt eine Polylinie von der Schnittkante eines bestehenden XClip- Objekts.

## XClip-Eigenschaften

# XClip-Eigenschaften

XClip-Eigenschaften bieten zusätzliche Möglichkeiten zur Steuerung der XClip-Darstellung.



XClip-Eigenschaften bieten zusätzliche Möglichkeiten zur Steuerung der XClip-Darstellung.

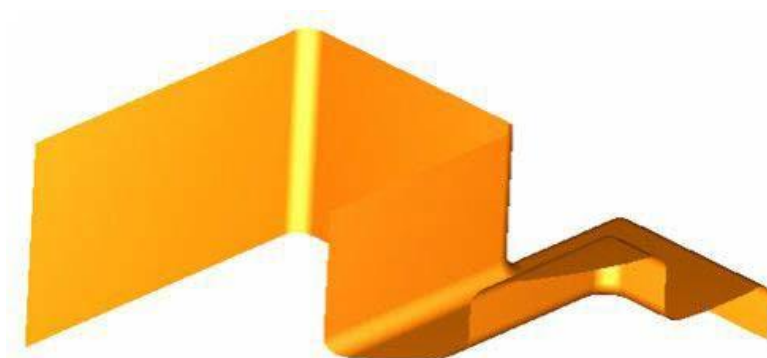
**Nur Ergebnis anzeigen:** Wenn diese Option deaktiviert ist, wird der Begrenzungsrahmen ignoriert und die gesamte Geometrie der zugeschnittenen Blöcke oder externen Referenzen dargestellt.

**Vordergrundclip aktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist, schneidet die XClip-Funktion alles innerhalb der zugeschnittenen Elemente oberhalb einer angegebenen Höhe. Vordergrundclip-Vorgänge werden stets parallel zum ursprünglichen Begrenzungsrahmen angewendet.

**Vordergrundclip:** Stellt die Höhe für den Vordergrundclip-Vorgang ein.

**Hintergrundclip aktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist, schneidet die XClip-Funktion alles innerhalb der zugeschnittenen Elemente unterhalb einer angegebenen Höhe. Hintergrundclip-Vorgänge werden stets parallel zum ursprünglichen Begrenzungsrahmen angewendet.

**Hintergrundclip:** Stellt die Höhe für den Hintergrundclip-Vorgang ein.  
Das folgende Bild zeigt ein XClip mit einem Vordergrundclip von 35 cm und einem Hintergrundclip von 3 cm.



## Linienlänge

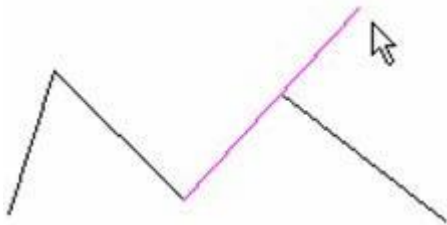


Verkürzt oder verlängert eine Linie oder ein Liniensegment an einem der beiden Endpunkte. Es können auch Doppellinien und Multilinien verwendet werden. Wenn Sie dieses Werkzeug für eine Polylinie oder ein Polygon verwenden, wird jedes benachbarte Segment an den neuen Endpunkt angepasst und entsprechend verschoben.

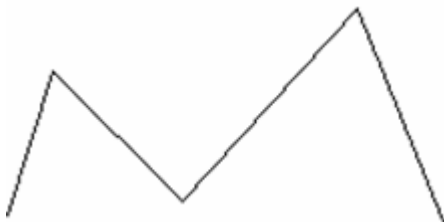
1. Wählen Sie die Linie oder das Liniensegment neben dem zu verschiebenden Endpunkt aus.



2. Bewegen Sie den Mauszeiger, um die neue Länge festzulegen, oder geben Sie Länge oder Delta in die Kontrollleiste ein. Es können auch negative Werte verwendet werden, womit die Linie in die entgegengesetzte Richtung verlängert wird.



Wenn ein anderes Segment auf den verschobenen Endpunkt trifft, wird es ebenfalls geändert.



**Hinweis:** Sie können die Funktion **Linienlänge** auch für [Spline- und Bézierkurven](#) verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht zu kurvigen Fortführungen wie bei Bögen. [3D-Polylinien](#) und Splines können ebenfalls zusammengeführt werden, allerdings wird die sich daraus ergebende Geometrie relativ zu den Objekten auf der Arbeitsebene abgeleitet.

**Hinweis:** Die meisten Standardbearbeitungswerkzeuge, wie z. B. [Stutzen](#), [Teilen](#), [2 Linien zusammenführen](#), [Linie kürzen](#), [Linie verlängern](#) funktionieren auch mit [Wänden](#).

## Linie kürzen, Linie verlängern

# Linie kürzen, Linie verlängern

### Menü: Ändern, Linie kürzen/verlängern

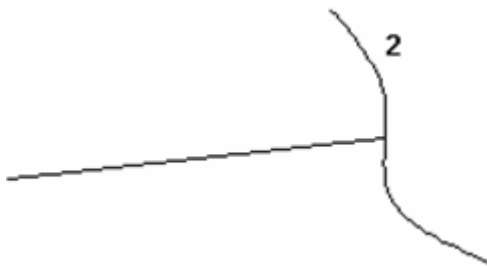


Stutzt oder verlängert eine Linie so, dass sie ein anderes Objekt berührt. Es können auch Doppellinien und Multilinien verwendet werden.

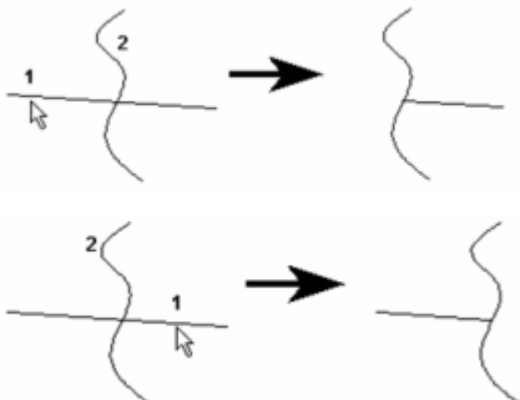
1. Wählen Sie die zu verkürzende oder zu verlängernde Linie aus. Klicken Sie in die Nähe des zu verschiebenden Endpunkts.



2. Wählen Sie das Objekt aus, das von der Linie berührt werden soll. Der Endpunkt der Linie berührt das ausgewählte Objekt.



Achten Sie beim Verkürzen einer Linie darauf, dass Sie auf eine Stelle nahe am zu verschiebenden Endpunkt klicken, damit nicht der falsche Teil der Linie gelöscht wird.



## Kontextmenüoption



**Bereinigen:** Macht die Linienschnitte unsichtbar, so dass ein sauberer Schnittpunkt entsteht. Diese Option lässt sich nur für Doppellinien anwenden.

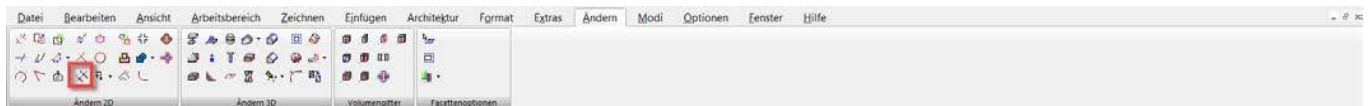
**Hinweis:** Sie können die Funktion **Linie kürzen/verlängern** auch für [Spline- und Bézierkurven](#) verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht zu kurvigen Fortführungen wie bei Bögen.

**Hinweis:** Die meisten Standardbearbeitungswerkzeuge, wiez. B. [Stutzen](#), [Dateien teilen](#), [2 Linien zusammenführen](#), **Linie kürzen/verlängern** funktionieren auch mit [Wänden](#).

## Mehrere Linien kürzen oder verlängern

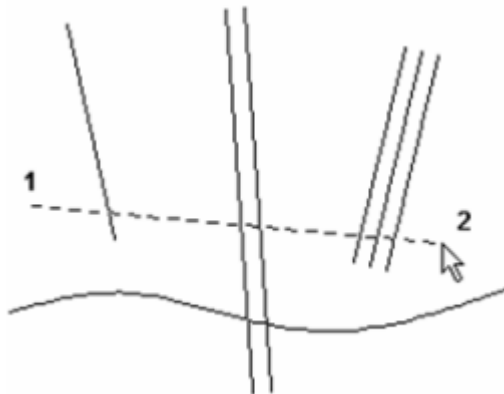
# Mehrere Linien kürzen oder verlängern

### Menü: Ändern, Mehrere Linien kürzen/verlängern

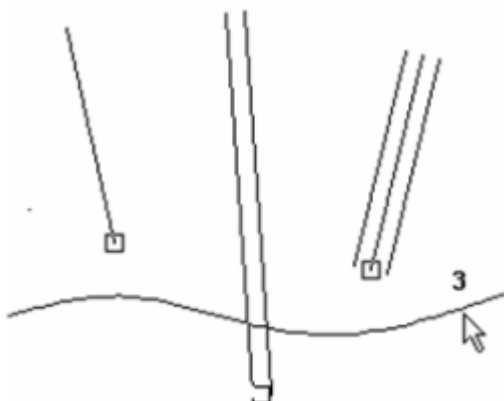


Vergleichbar mit der Option [Linie kürzen, Linie verlängern](#). Verkürzt oder verlängert eine Gruppe von Linien, damit sie ein anderes Objekt berühren. Es können auch Doppellinien und Multilinien verwendet werden.

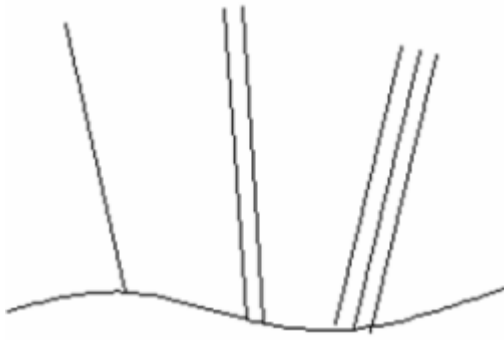
1. Wählen Sie zwei Punkte aus, um einen temporären "Zaun" zu zeichnen, der über alle zu verkürzenden/verlängernden Linien verläuft. Der Zaun muss jede Linie so nahe wie möglich an den zu verschiebenden Endpunkten schneiden.



2. Die zu verschiebenden Endpunkte werden durch kleine Quadrate angezeigt. Wählen Sie das Objekt aus, das die Linien berühren sollen.



- Die Endpunkte der Linien berühren das ausgewählte Objekt.



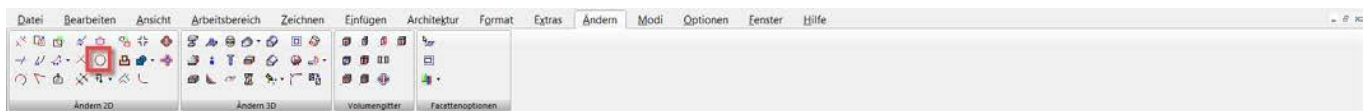
**Hinweis:** Sie können die Funktion **Mehrere Linien verkürzen/verlängern** auch für Spline- und Bézierkurven verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht zu kurvigen Fortführungen wie bei Bögen.

**Hinweis:** Die meisten Standardbearbeitungswerkzeuge, wie z. B. Stutzen, Dateien teilen, 2 Linien zusammenführen, Linie kürzen, Linie verlängern, funktionieren auch mit Wänden.

## Bogenkomplement

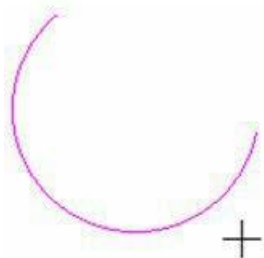
# Bogenkomplement

### Menü: Ändern, Bogenkomplement



Keht den Anfangs- und Endwinkel eines Bogens um. Anders ausgedrückt: Der Bogen wird Teil des ursprünglichen, geschnittenen Kreises.

- Wählen Sie den zu ändernden Bogen aus.



- Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um das Bogenkomplement zu erstellen.



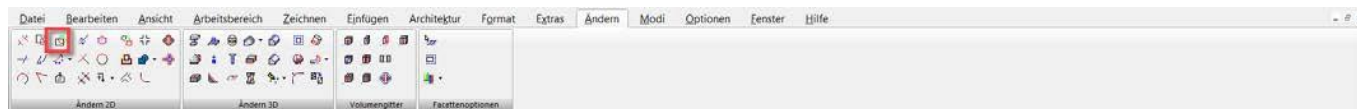
**Tipp:** Wenn Sie dieses Werkzeug für Bögen verwenden, die sich aus dem Explodieren einer Polylinie ergeben oder im Bearbeitungswerkzeug mit der Option Bogen teilen erstellt wurden, können mit diesem Werkzeug mehrere Bögen gleichzeitig ausgewählt werden. Schieben Sie in diesem Fall die Bögen voneinander weg.

## Detailabschnitt

# Detailabschnitt

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, Ausschneiden, Detailabschnitt



Mit dem Werkzeug **Detailabschnitt** lässt sich ein 2D-Detailabschnitt von 2D-Elementen für einen Teil Ihrer Zeichnung erstellen. Das Werkzeug **Detailabschnitt** ignoriert 3D-Objekte vollständig.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Detailabschnitt**.
2. Legen Sie den Maßstab für den Detailabschnitt in der Kontrollleiste fest.
3. Wählen Sie eine bestehende, geschlossene 2D-Form aus (Polylinie, Kurve, Kreis), die als Schnittkontur für den Abschnitt dient.
4. Ziehen Sie das Detail an die gewünschte Stelle.

**Hinweis:** Bemaßungen und Texte, die sich nicht vollständig innerhalb der Schnittkontur befinden, werden von dem Detailabschnitt ignoriert/ausgeschlossen. Der Maßstab für Muster innerhalb des Detailbereichs wird nicht verändert.

## Kontextmenüoption

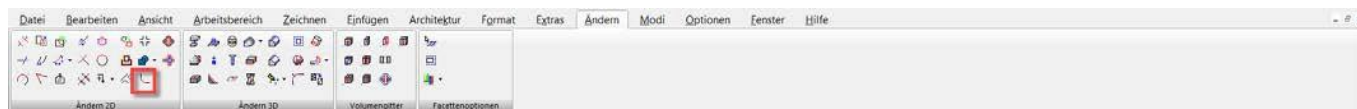


**Durch Kreis:** Wenn Sie diese Option wählen, definieren Sie die Schnittkontur durch das Zeichnen eines Schnittkreises. Wählen Sie dazu den Kreismittelpunkt und anschließend den Kreisradius aus. Anschließend können Sie das sich ergebende Detail zur neuen Position ziehen.

## 2D-Abrundung

# 2D-Abrundung

**Menü:** Ändern, 2D-Abrundung



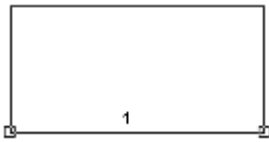
Verbindet zwei Linien (entweder Einfach- oder Doppellinien) oder Bögen (mit Ausnahme elliptischer Bögen) mit einem genau angepassten Bogen. Die abgerundeten Objekte müssen sich nicht schneiden und können überlappen. Das Ergebnis ist eine gerundete Ecke.

**Hinweis:** Sie können Ecken auch mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) abrunden (siehe [Zwei Liniensegmente abrunden](#)). Weitere Informationen zum Abrunden von [Polylinienbreiten](#) finden Sie unter [3D-Abrundung](#).

1. Geben Sie den Abrundungsradius in die Kontrollleiste ein.



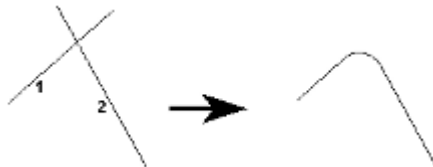
2. Wählen Sie die erste Linie oder den ersten Bogen zum Biegen aus.



3. Wählen Sie die angrenzende Linie oder den angrenzenden Bogen aus. Die Ecke wird abgerundet.



Wenn die Objekte sich überlappen, werden sie gestutzt, um die Abrundung zu erstellen. Wählen Sie die Objektseite aus, die erhalten bleiben soll.



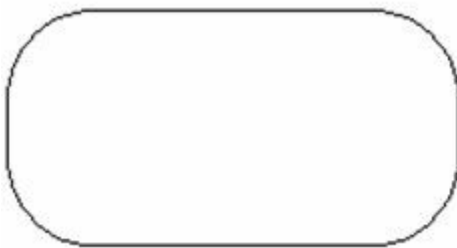
## Kontextmenüoptionen

**Polylinie:** Rundet alle Ecken eines Polygons oder einer Polylinie in einem Schritt ab.

1. Geben Sie den Abrundungsradius in die Kontrollleiste ein.
2. Wählen Sie das aus mehreren Segmenten bestehende, abzurundende Objekt aus.
3. Wählen Sie **Polylinie** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



Alle Ecken werden abgerundet.

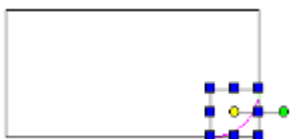


**Als Linien und Bögen:** Das erzeugte Objekt wird in Linien und Bögen zerlegt.

**Als Polylinie:** In der Standardeinstellung **Als Polylinie** bleibt das abgerundete Objekt als einzelnes Objekt erhalten, auch wenn die Objekte ursprünglich getrennt waren.



Im Auswahlmodus können Sie prüfen, ob die Abrundungen einzelne Objekte sind.



Die anderen Kontextmenüoptionen sind bei Doppellinien anzuwenden. Siehe [Doppellinienoptionen](#).

**Hinweis:** Sie können das Abrundungswerkzeug auch für [Spline- und Bézierkurven](#) verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht zu kurvigen Fortführungen wie bei Bögen.

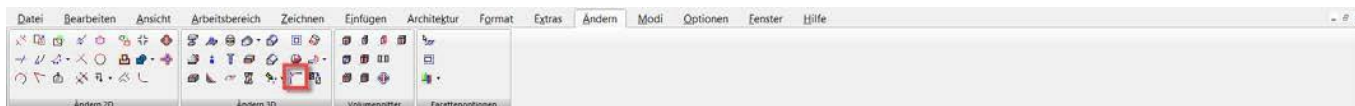
**Hinweis:** Sie können das Abrundungswerkzeug zum Ändern eines [Radius eines Kreises oder Bogens ändern](#) auf einer [3D-Polylinie](#) verwenden. Dies funktioniert jedoch nur für Bögen, die sich zwischen zwei geraden Segmenten befinden. Wählen Sie dazu einfach die beiden geraden Segmente aus. Der Bogen wird am Radius der Abrundung angepasst.

## 3D-Polylinie abrunden

# 3D-Polylinie abrunden

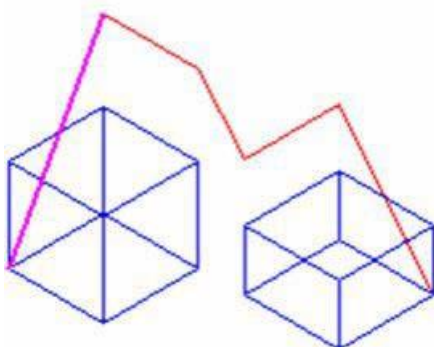
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, 3D-Abrundung

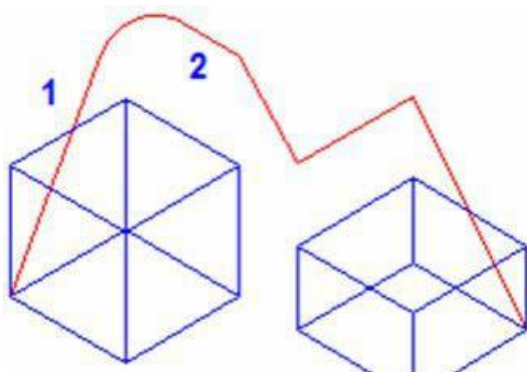


Rundet eine 3D-Polylinie ab.

1. Geben Sie den Abrundungsradius in die [Kontrollleiste](#) ein.
2. Wählen Sie die erste Linie oder den ersten Bogen zum Biegen aus.



3. Wählen Sie die angrenzende Linie aus. Die Ecke wird abgerundet.



**Hinweis:** Sie können die gleichen Segmente mit einem anderen Radius neu abrunden. Die Abrundung wird automatisch angepasst.

## Kontextmenüoption

**Alle abrunden:** Rundet alle Ecken eines Polygons oder einer Polylinie in einem Schritt ab.

1. Geben Sie den Abrundungsradius in die Kontrollleiste ein.
2. Wählen Sie das aus mehreren Segmenten bestehende, abzurundende Objekt aus.
3. Wählen Sie **Alle abrunden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

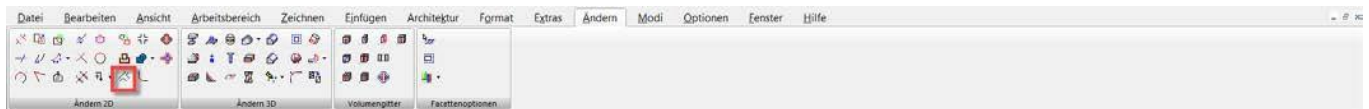


Alle Ecken werden abgerundet.

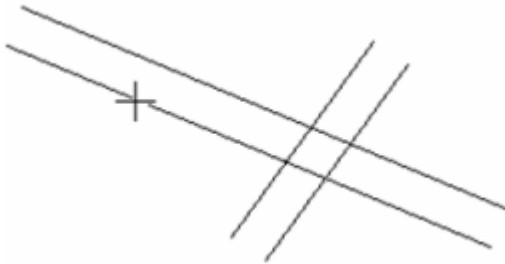
## 2 Doppellinien zu T zusammenführen

# 2 Doppellinien zu T zusammenführen

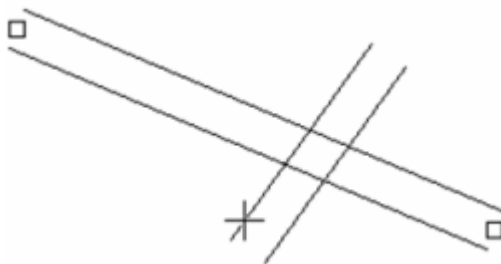
**Menü:** Ändern, Doppellinie, 2 Doppellinien zu T zusammenführen



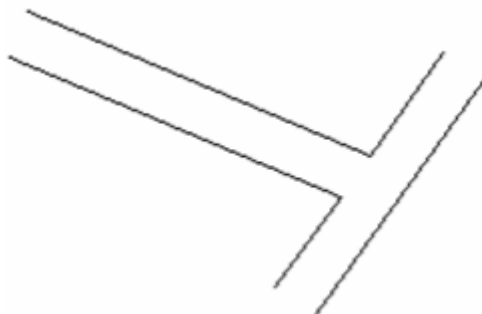
1. Wählen Sie die Doppellinie aus, die den Stamm des T bilden soll. Klicken Sie auf den Teil, der erhalten bleiben soll.



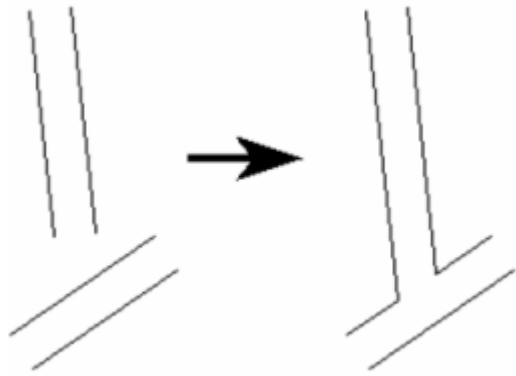
2. Wählen Sie die Linie aus, die den Kopf des T bilden soll.



Der T-Schnittpunkt wird erstellt.



Wenn der Stamm des T die andere Linie nicht berührt, wird er verlängert, um den Schnittpunkt zu erstellen.



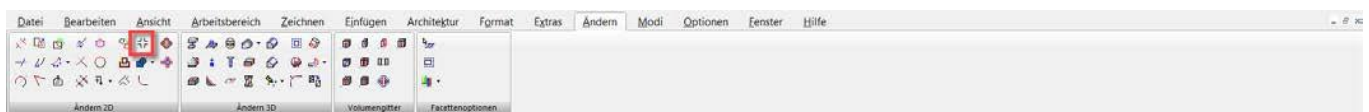
## Kontextmenüoptionen

Siehe [Doppellinienoptionen](#).

## Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen

# Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen

**Menü: Ändern, Doppellinie, Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen**



Bildet einen X-Schnittpunkt von zwei Doppellinien, wobei der Schnittpunkt bereinigt wird.

1. Wählen Sie die beiden Linien aus, deren Schnittpunkt Sie erstellen möchten.



2. Der X-Schnittpunkt wurde erstellt.



## Kontextmenüoptionen

Siehe [Doppellinienoptionen](#).

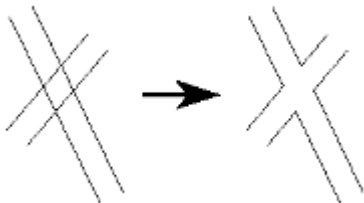
## Doppellinienoptionen

# Doppellinienoptionen

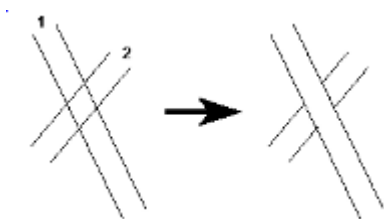
Sie können definieren, wie Schnittpunkte von Doppellinien erstellt werden und ob Linienschnitte und Lücken an den Schnittpunkten auftreten.

Beispiel: Wenn Sie einen sauberen T-Schnittpunkt von zwei Doppellinien in einem Winkel zusammenfügen, der nicht 90 Grad beträgt, wird das Ende der ersten Linie in einem Winkel abgeschnitten, und die zweite Doppellinie weist eine Lücke auf, in welche die erste Doppellinie eingefügt werden kann.

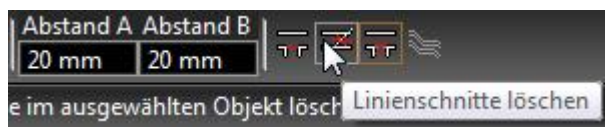
**Bereinigen:** Bildet einen sauberen Schnittpunkt.



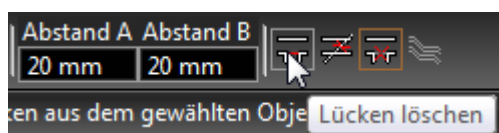
Wenn Sie die Option **Bereinigen** deaktivieren, bleibt die zuerst ausgewählte Linie ungebrochen.



**Linienschnitte löschen:** Entfernt die Linienschnitte in der ersten Linie, um das Linienende auszugleichen.



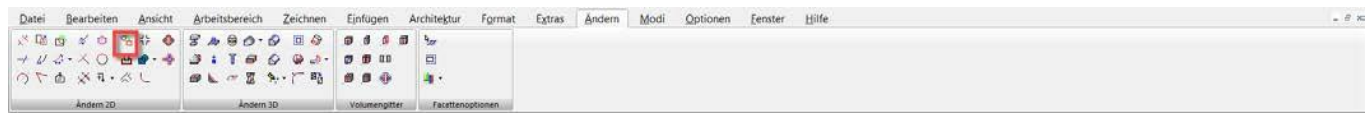
**Lücken löschen:** Schließt die Lücke in der zweiten Linie.



## Polylinie verbinden

# Polylinie verbinden

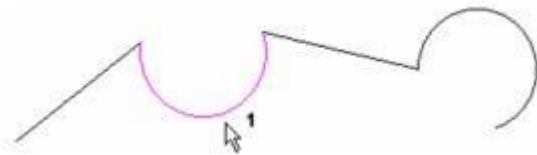
### Menü: Ändern, Polylinie verbinden



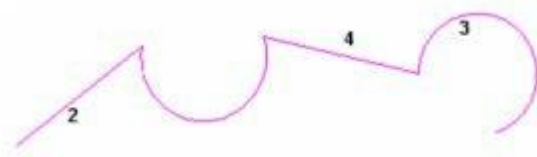
Verbindet zwei oder mehr separate, an ihren Endpunkten verbundene Objekte zu einer Polylinie, die ein Einzelobjekt ist. Überlappende Objekte können nicht verbunden werden.

**Hinweis:** Weitere Informationen zum Erstellen von Polylinien aus einer Teilkette von Segmenten oder bei überlappenden Objekten finden Sie unter [Polylinie verketten](#).

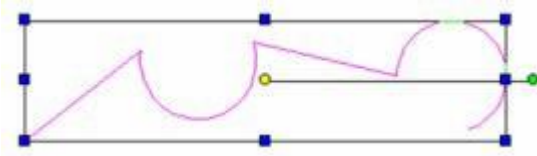
1. Wählen Sie das erste Objekt aus, das Sie in die Polylinie aufnehmen möchten. Die Reihenfolge der Auswahl ist nicht von Bedeutung.



2. Wählen Sie nacheinander die übrigen, aufzunehmenden Objekte aus.



3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die Objekte bilden nun ein Objekt, wie im Auswahlmodus erkennbar.



**Hinweis:** Wenn Sie eine Reihe von Bézierkurven miteinander verbinden, entsteht daraus ein einzelnes Bézierkurvenobjekt.

## Kontextmenüoptionen



**Originalobjekte löschen:** Entfernt die Originalsegmente und lässt lediglich die Polylinie stehen.

**Automatisch verbinden:** Wählt automatisch alle Objekte aus, die mit dem ausgewählten Objekt verbunden sind. Diese Option muss aktiviert sein, bevor Sie Segmente auswählen. Sie können jedes Objekt in der Kette auswählen, nicht nur das erste oder das letzte Objekt. Wenn mehr als ein Segment von einem Endpunkt abzweigt, endet die Kette.

**3D-Polylinie:** Ermöglicht das Aufnehmen von Objekten, die sich auf verschiedenen Arbeitsebenen befinden.

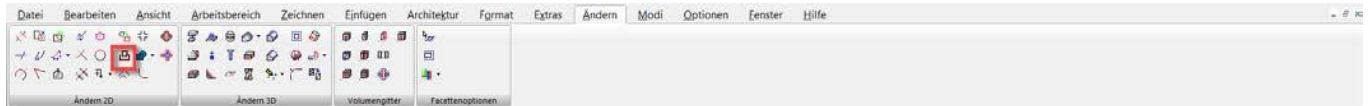
**Einen Schritt zurück:** Hebt die zuletzt gemachte Auswahl wieder auf.

## Polylinie verketten

# Polylinie verketten

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

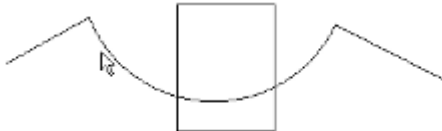
**Menü: Ändern, Polylinie verketten**



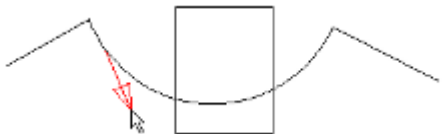
Verbindet sich schneidende Objekte oder Teile von Objekten zu einer einzigen Polylinie. Es wird eine Kette verbundener Objekte erstellt, die mit einem ausgewählten Objekt beginnt und sich in eine bestimmte Richtung fortsetzt.

**Hinweis:** Dieses Werkzeug unterscheidet sich von der Option **Automatisch verbinden** unter **Polylinie verbinden** dahingehend, dass mit **Polylinie verketten** das Erstellen einer Teilkette und die Arbeit mit überlappenden Objekten möglich ist.

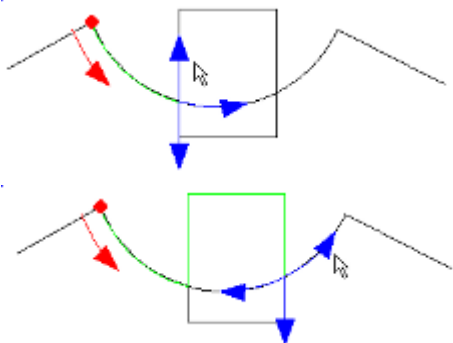
- Wählen Sie das Objekt aus, mit dem die Kette beginnen soll.



- Bestimmen Sie die Richtung, in der die Kette sich fortsetzen soll.



- Wenn Überlappungen auftreten, müssen Sie den weiteren Verlauf der Kette bestimmen.



- Die Kette wird bis zum letzten Objekt fortgeführt. Die Polylinie ist nun erstellt.



Wenn die Kette nicht bis zum letzten Objekt fortgeführt werden soll, können Sie jederzeit **Beenden** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste auswählen.

**Hinweis:** Die ursprünglichen Objekte bleiben in der Zeichnung bestehen.

## In Kurve umwandeln

# In Kurve umwandeln

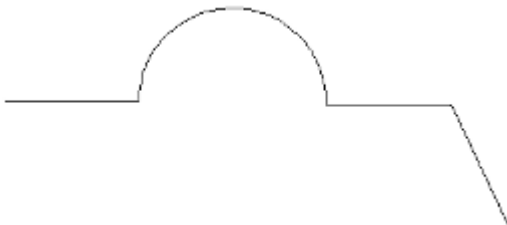
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, In Kurve umwandeln**

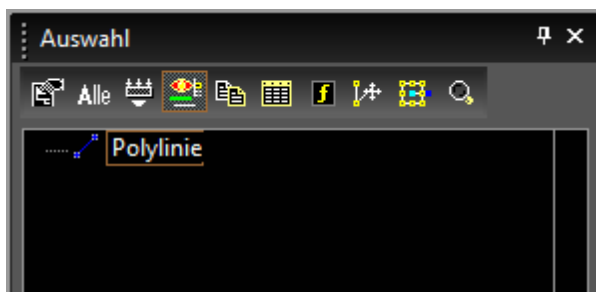


Wandelt ein 2D-Objekt in eine Bézierkurve um. Alle 2D-Einfachlinienobjekte können umgewandelt werden. Objekte wie Doppellinien, Bemaßungen und Text müssen vor dem Umwandeln explodiert werden.

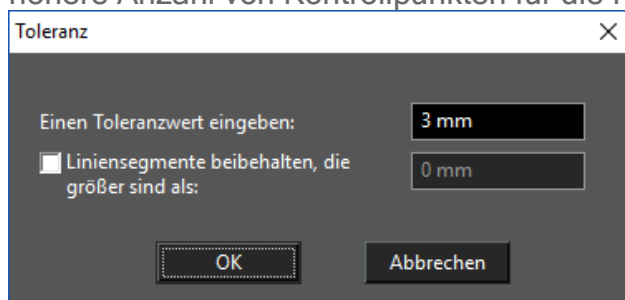
1. Beginnen Sie mit einem 2D-Objekt, beispielsweise einer Polylinie. In diesem Beispiel wird eine Polylinie verwendet, die sowohl aus linearen als auch aus Bogensegmenten besteht.



Wenn Sie die Polylinie auswählen und die Palette [Auswahlinformationen](#) anzeigen, wird der Objekttyp angezeigt.

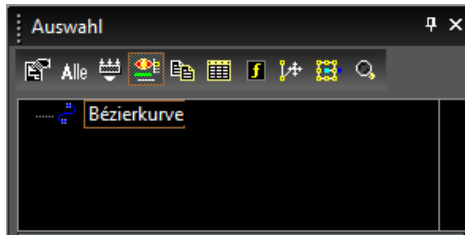


2. Zum Umwandeln der Polylinie wählen Sie sie aus und aktivieren die Funktion **In Kurve umwandeln**. Mit dem Wert **Toleranz** wird die Genauigkeit der Umwandlung bestimmt. Eine niedrige Toleranz bedeutet eine hohe Genauigkeit und somit eine höhere Anzahl von Kontrollpunkten für die Knotenbearbeitung.

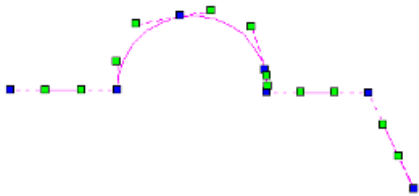




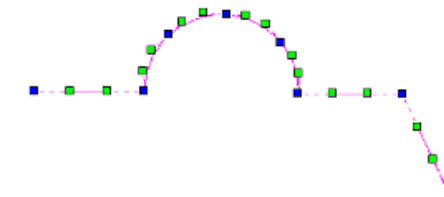
Die Polylinie wird durch eine Bézierkurve ersetzt. Dies kann in der Palette [Auswahlinformationen](#) überprüft werden.



Wenn Sie die Kurve mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) bearbeiten, werden die zum Ändern der Kurvenform verfügbaren Kontrollpunkte angezeigt. (Weitere Informationen zu den Optionen für Bézierkurven finden Sie unter [Kurveigenschaften](#).) Bei dieser Kurve wurde eine niedrige Genauigkeit angewendet (Toleranz = 0,1).



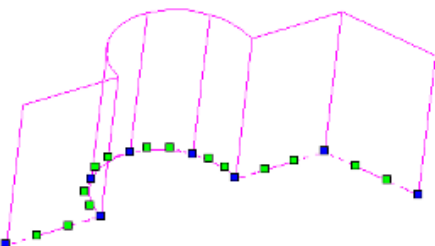
Bei dieser Kurve wurde eine höhere Genauigkeit angewendet (Toleranz = 0,001).



Durch Verschieben der Knoten und Kontrollpunkte kann die Kurvenform geändert werden.



Die Funktion **In Kurve umwandeln** kann auch bei 2D-Objekten angewendet werden, die durch Eingabe einer Dicke im Fenster [3D-Eigenschaften](#) auf der Seite **3D** in 3D-Objekte umgewandelt wurden.



Scharfe Kanten bleiben scharf, wenn zwei benachbarte Liniensegmente nicht durch einen Bogen innerhalb der festgelegten Toleranz angenähert werden können. Dies kann der Fall sein, wenn der Scheitelpunkt zu "scharf" ist, was durch den Winkel des Scheitelpunkts, die Linielängen und die Toleranz definiert wird.

## In Bogenlinie umwandeln

# In Bogenlinie umwandeln

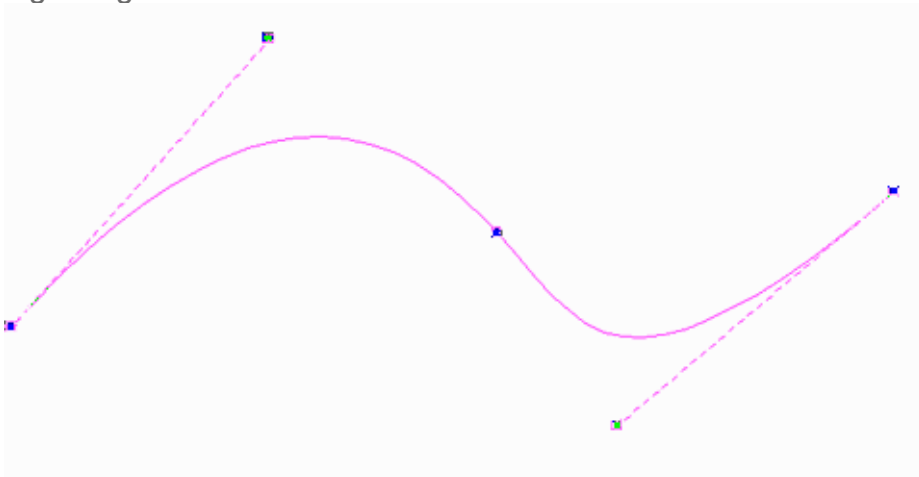
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, In Bogenlinie umwandeln**

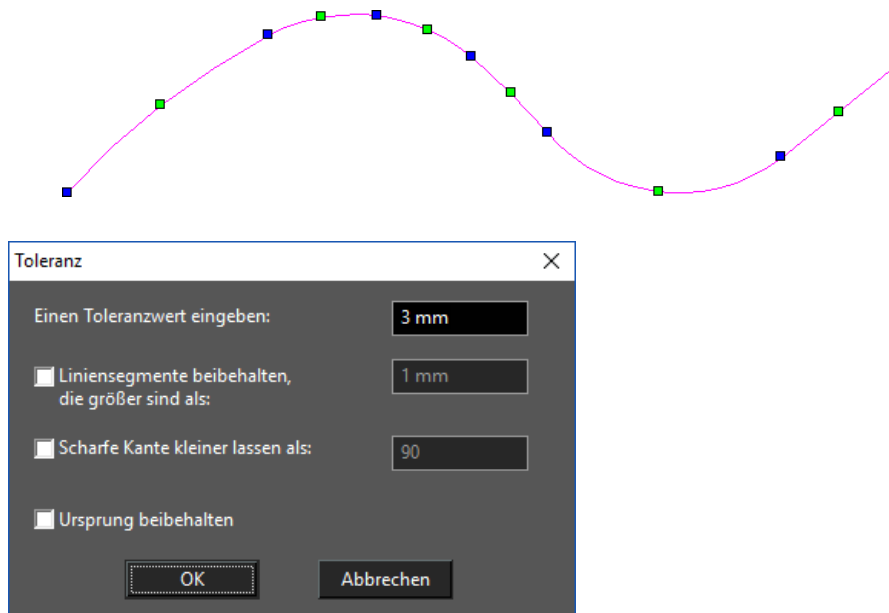


Konvertiert ein 2D-Objekt in eine aus Bögen bestehende Polylinie, Alle 2D-Einfachlinienobjekte können umgewandelt werden. Objekte wie z. B. Doppellinien, Bemaßungen und Text müssen vor dem Umwandeln explodiert werden.

1. Beginnen Sie mit einem 2D-Objekt, beispielsweise einer Polylinie. In diesem Beispiel wird eine Polylinie verwendet, die sowohl aus linearen als auch aus Bogensegmenten besteht.



2. Zum Umwandeln der Polylinie wählen Sie diese aus und aktivieren die Funktion **In Bogenlinie umwandeln**. Mit dem Wert **Toleranz** wird die Genauigkeit der Umwandlung bestimmt. Eine niedrige Toleranz bedeutet eine hohe Genauigkeit und somit eine höhere Anzahl von Kontrollpunkten für die Knotenbearbeitung.

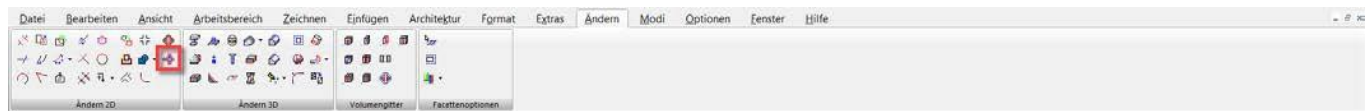


## Dickes Profil

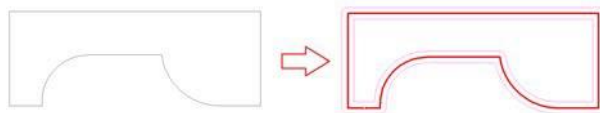
# Dickes Profil

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, Dickes Profil**



Dieses Werkzeug mit Optionen für Breite und Ecktyp lässt sich auf aus Linien/Polylinien/Kreisen/Bögen bestehenden Objektgruppen anwenden, die sich auf der gleichen Ebene befinden. Auf diese Weise lassen sich 2D-Profile (geschlossene Objekte mit Fläche) aus Polylinien und Kurven erzeugen. Sie können entweder offene oder geschlossene 2D-Linien, Bögen, Polylinien oder Kurven (Spline oder Bézier) auswählen und das Profil dieser Objekte verdicken, indem Sie eine Breite auf beiden Seiten des Objekts als Verstärkung definieren. Das Werkzeug lässt sich mit definierter Breite und Ecktyp auf Objektgruppen anwenden. Dabei entsteht eine Reihe von Polylinien, miteinander verbundener Polylinien (diese beiden Optionen stehen für TurboCAD-Versionen ohne ACIS zur Verfügung), ein Bereich oder eine Reihe von ACIS-Blechelementen (nur TurboCAD Pro & Pro Platinum).

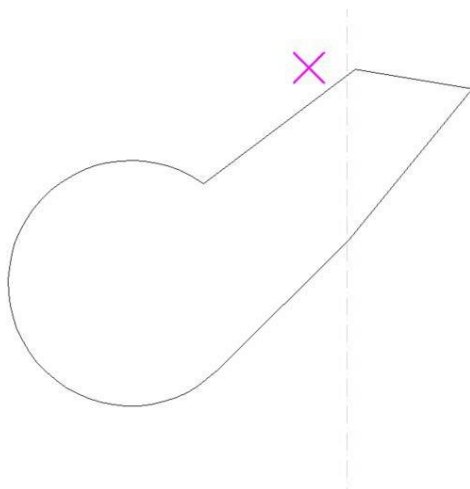


**Hinweis:** Die Profile werden automatisch anhand der für die Originalobjekte definierten Breite verdickt.

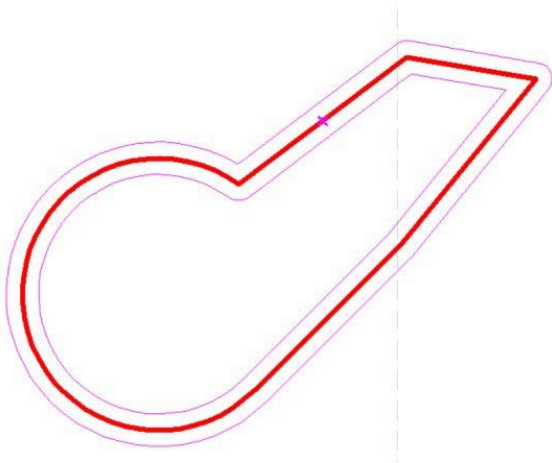
**Beispiel:**

## Anwendung bei geschlossenen Polylinien

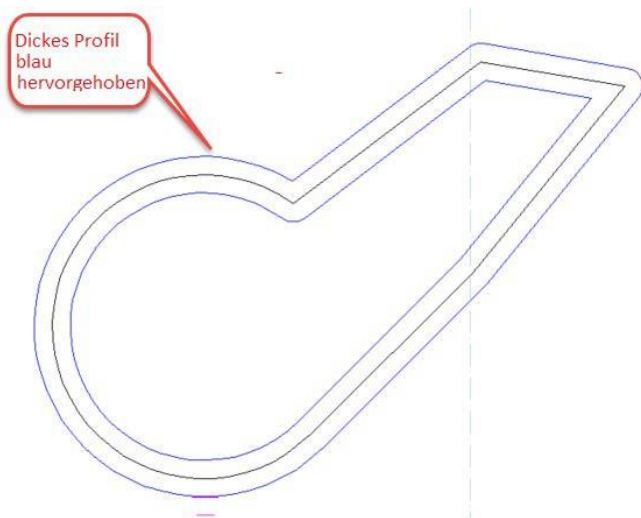
Originalobjekt ist eine geschlossene Polylinie mit Linien- und Bogensegmenten:



Nach Verwenden des Werkzeugs **Dickes Profil** (mit einer Breite von 15 mm auf beiden Seiten und abgerundeten Ecken).

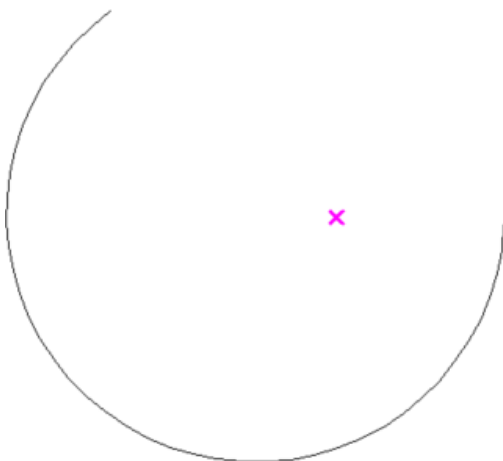


Fertiges Objekt mit dickem Profil nach Klicken auf **Beenden**.

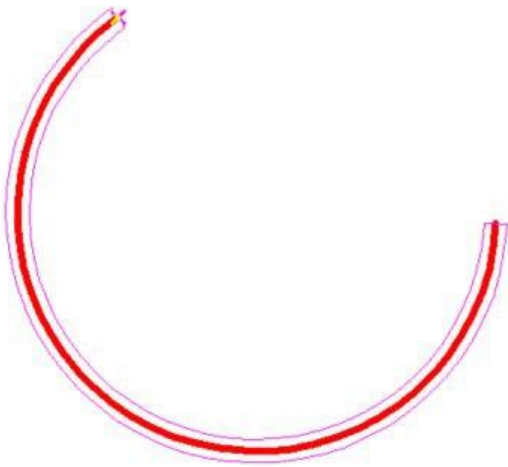


## Anwendung bei offenen Bögen

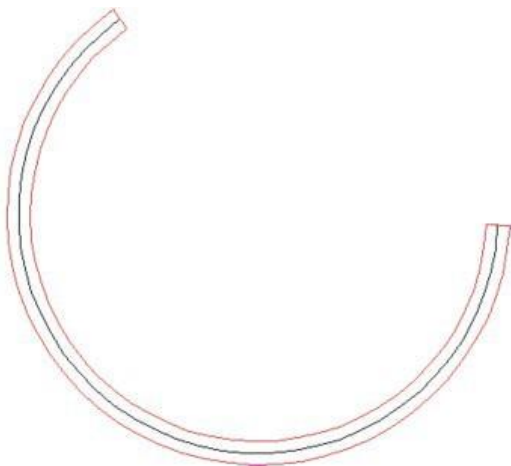
Originales Bogensegment:



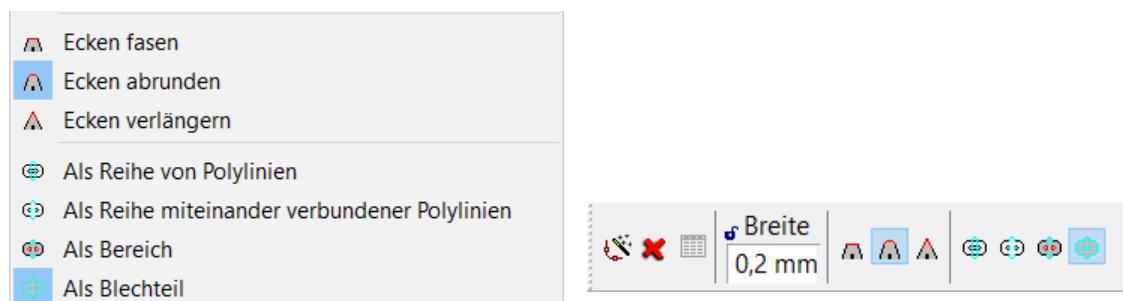
Nach Verwenden des Werkzeugs **Dickes Profil** (mit einer Breite von 5 mm auf beiden Seiten des Bogens):



Fertiges Objekt mit dickem Profil nach Klicken auf **Beenden**:



## Kontextmenüoptionen



**Ecken fassen:** Ecken des sich ergebenden Objekts werden gefast.

**Ecken abrunden:** Ecken des sich ergebenden Objekts werden abgerundet.

**Ecken verlängern:** Ecken des sich ergebenden Objekts werden verlängert.

**Als Reihe von Polylinien:** Das sich ergebende Objekt besteht aus einer Reihe von Polylinien.

**Als Reihe miteinander verbundener Polylinien:** Das sich ergebende Objekt besteht aus einer Reihe miteinander verbundener Polylinien.

**Als Bereich:** Das sich ergebende Objekt besteht aus einem Bereich, der sich extrudieren lässt.

**Als Blechteil:** Das sich ergebende Objekt besteht aus einem ACIS-Volumenkörper, auf den sich die Funktion [Blech verstärken](#) anwenden lässt.

# Objekte formatieren

## Objekte formatieren

In diesem Abschnitt werden die Werkzeuge behandelt, mit denen Einstellungen zur Gestaltung und Formatierung von Zeichnungsobjekten und anderen Objekten vorgenommen werden können.

- [Objekte ausrichten](#)
- [Objekte verteilen](#)
- [Objekte explodieren](#)
- [Objekte stapeln](#)
- [Format übertragen](#)
- [Bereiche](#)

### Objekte ausrichten

## Objekte ausrichten

### Menü: Ändern, 2D-Ausrichten



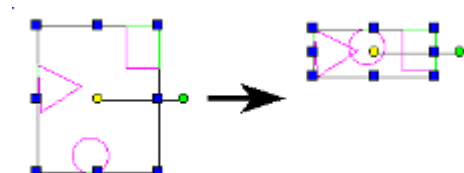
Richtet die aktuell ausgewählten Objekte am Begrenzungsrahmen der Auswahl aus.

Sie können die Symbolleiste **Ausrichten** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Bereich der Symbolleiste klicken und die Option **Ausrichten** aktivieren.

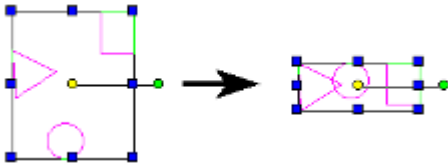


1. Wählen Sie die auszurichtenden Objekte aus.
2. Wählen Sie im Menü **Ändern, 2D-Ausrichten** (oder in der Symbolleiste **Ausrichten**) den Ausrichtungstyp aus.

Mit **Ausrichtung oben** wird das Objekt beispielsweise an den oberen Rand des Begrenzungsrahmens verschoben.



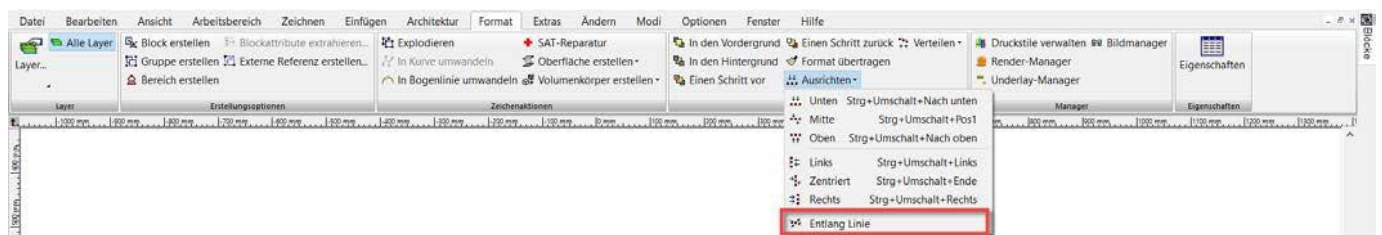
Mit **Ausrichtung Mitte** werden die Objekte horizontal entlang der Mitte des Begrenzungsrahmens ausgerichtet (im Gegensatz zu **zentriert** bei vertikaler Ausrichtung).



## Entlang Linie ausrichten

# Entlang Linie ausrichten

**Menü: Ändern, 2D-Ausrichten, Entlang Linie**

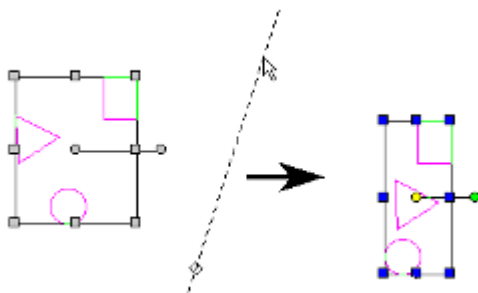


Ausrichten von Objekten entlang einer Linie.

1. Wählen Sie die auszurichtenden Objekte aus.
2. Wählen Sie **Entlang Linie** aus dem Menü oder klicken Sie auf das Symbol in der Symbolleiste **Ausrichten**.



3. Definieren Sie die Position der Ausrichtungslinie durch Auswahl eines Punkts. Wählen Sie anschließend einen zweiten Punkt aus, um den Winkel festzulegen. Sie können den Winkel auch in die Kontrollleiste eingeben.



## Objekte verteilen

# Objekte verteilen

### Menü: Ändern, 2D-Verteilen



Verteilt alle derzeit ausgewählten Objekte relativ zu einer bestimmten Position auf den Objekten (oben, links, Mitte usw.). Es müssen mindestens drei Objekte ausgewählt sein, damit diese Funktion verfügbar ist.

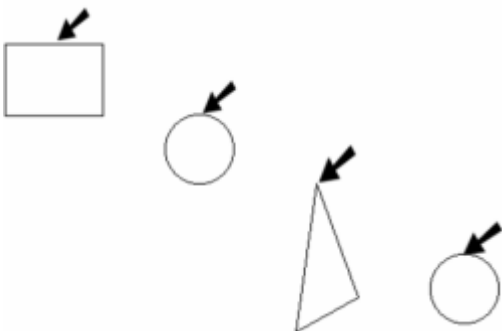
Objekte werden zwischen den zwei äußersten Objekten verteilt, d. h. zwischen dem äußerst links und dem äußerst rechts liegenden oder dem höchsten und dem tiefsten Objekt. Die Reihenfolge der Objekte bleibt unverändert (von oben nach unten oder von links nach rechts).

Sie können die Symbolleiste **Verteilen** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Verteilen** aktivieren.



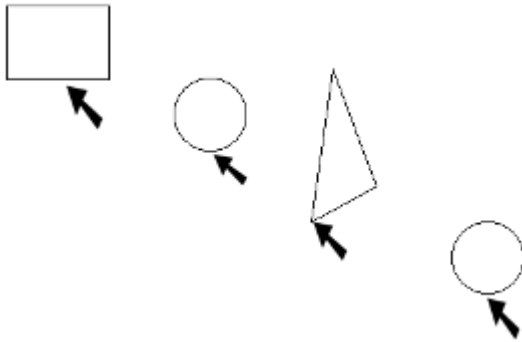
1. Wählen Sie die zu verteilenden Objekte aus.
2. Wählen Sie im Menü **Ändern, 2D-Verteilen** (oder in der Symbolleiste **Verteilen**) den Verteilungstyp aus.

Mit **Verteilen, Oben** werden die Objekte beispielsweise so verteilt, dass die Oberseiten der Begrenzungsrahmen vertikal im gleichen Abstand zueinander angeordnet sind.



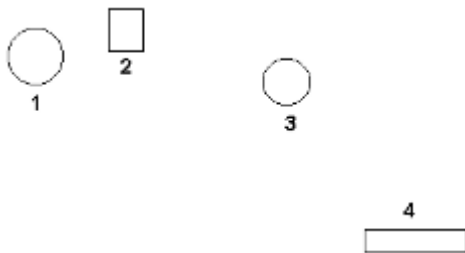


Mit **Verteilen**, **Unten** werden die Objekte so verteilt, dass die Unterseiten der Begrenzungsrahmen vertikal im gleichen Abstand angeordnet sind.

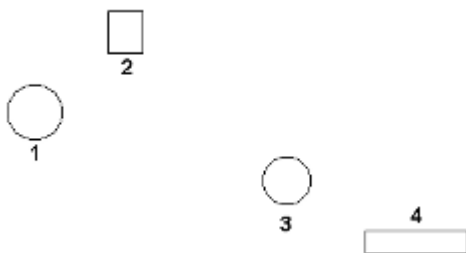


Bei einer vertikalen Verteilung bedeutet **Mitte** der gleiche Abstand zwischen Bezugspunkten und **Weite** der gleiche Abstand zwischen den Begrenzungsrahmen der Objekte. Bei einer horizontalen Verteilung bedeutet **Zentriert** der gleiche Abstand zwischen Bezugspunkten und **Abstand** der gleiche Abstand zwischen den Begrenzungsrahmen der Objekte.

In diesem Beispiel ist Objekt 2 das höchstgelegene, gefolgt von 1, 3 und 4.



Nach der vertikalen Verteilung bleibt die Position der höchsten und die tiefsten Objekte (Objekte 2 und 4) unverändert. Die Objekte 1 und 3 werden so verschoben, dass die Reihenfolge von oben nach unten unverändert bleibt: 2, 1, 3, 4.



## Objekte explodieren

# Objekte explodieren

**Menü:** Ändern, Explodieren

**Tastenkombination:** <Alt+Umschalt+E>



Zerlegt ein Objekt, eine Gruppe oder einen Block in die jeweiligen Bestandteile. Jede Explosion erstreckt sich auf eine Ebene, um die hierarchische Objektstruktur zu erhalten. Objekte müssen ausgewählt werden, bevor sie explodiert werden können.

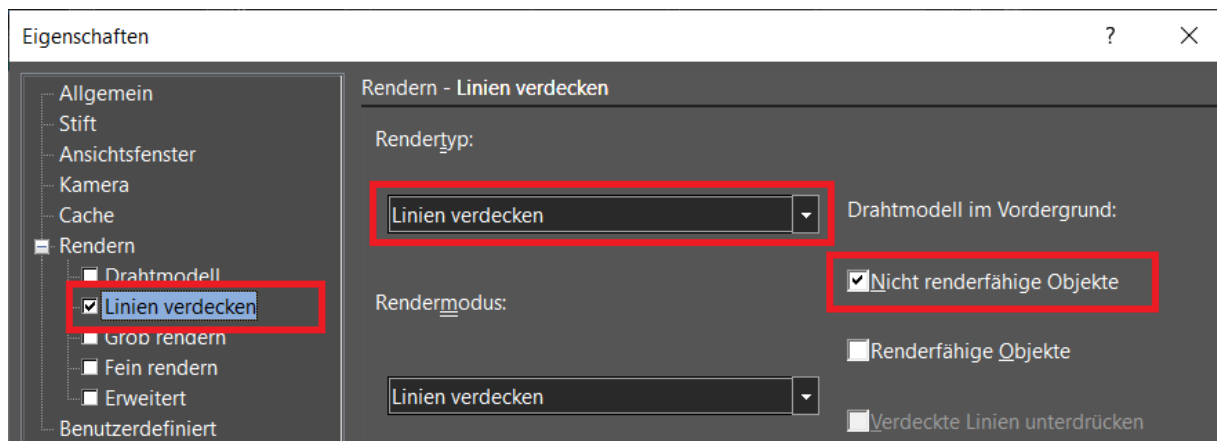
**Hinweis:** Das Gegenteil von **Explodieren** ist das Verbinden von Objekten zu **Gruppen**. Sie können mit Hilfe von **Explodieren** auch Volumenkörper teilen, die sich mit 3D-Bearbeitungswerkzeugen nur schwer teilen lassen. Siehe [Volumenkörper explodieren](#).

Unterschiedliche Objekttypen werden unterschiedlich explodiert und verwenden unterschiedliche Explosionsebenen. Blöcke und Gruppen werden zuerst in die zugehörigen Einzelobjekte zerlegt; danach kann jedes Objekt der Reihe nach explodiert werden. Polylinien werden in einzelne Segmente zerlegt. Bemaßungen werden in Linien, Pfeile und Text explodiert, die dann ebenfalls explodiert werden können. Objekte aus Doppellinien werden in zwei einzelne Linien explodiert. Sie können ein Volumenkörper-Objekt zweimal explodieren, um es in ein explodiertes Oberflächenobjekt (mit Knotenbearbeitungsmöglichkeit) umzuwandeln.

Bei Verwendung des Befehls **Explodieren** kann es hilfreich sein, die Palette [Auswahlinformationen](#) zu öffnen, so dass Sie die Anfangsbedingung und die Endergebnisse anzeigen können.

## Explodieren von Ansichtsfenster im Papierbereich

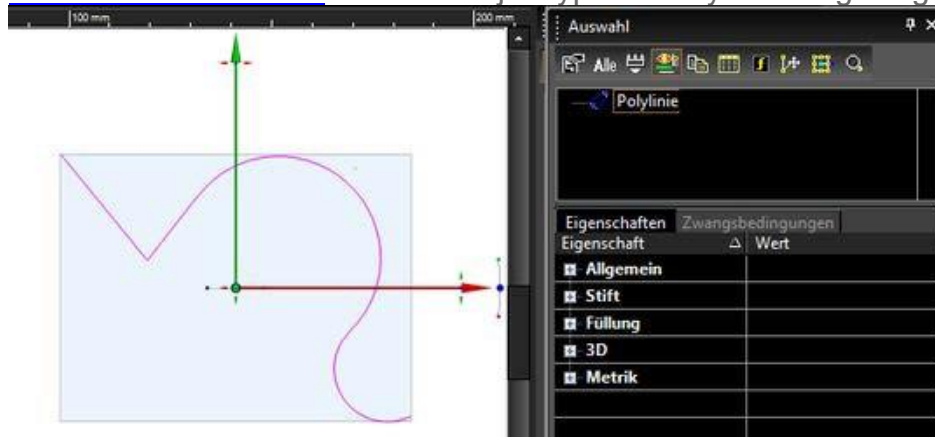
Ansichtsfenster mit verdeckten Linien und nicht renderfähigen Objekten (2D-Objekte: Bemaßung, Text, Polylinie,...) lassen sich ebenfalls explodieren. Stellen Sie sicher, dass der Rendermodus [Linien verdecken](#) und die Option **Drahtmodell im Vordergrund** -> **Nicht renderfähige Objekte** aktiviert sind.



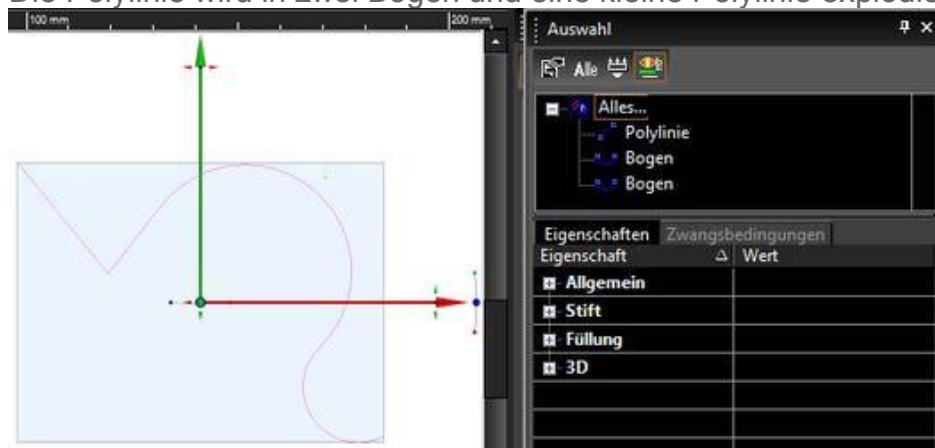
## Beispiel für das Explodieren anhand einer Polylinie

# Beispiel für das Explodieren anhand einer Polylinie

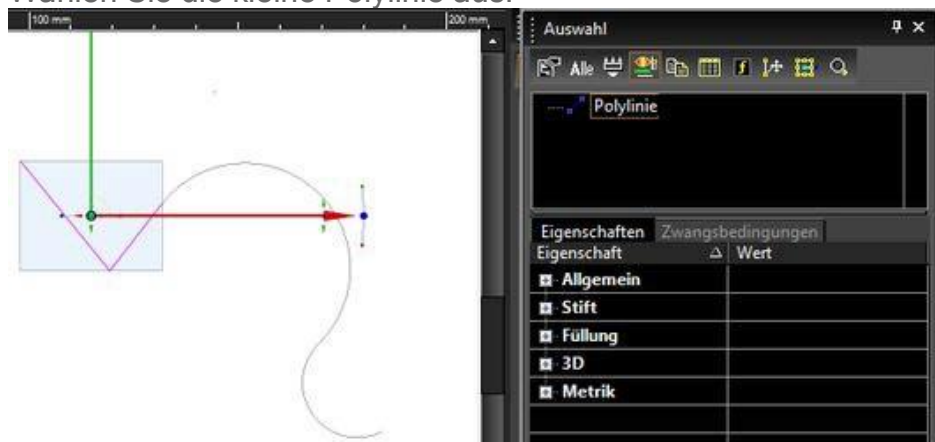
1. Erstellen Sie eine Polylinie mit mehreren Segmenten, und wählen Sie sie aus (die Option [Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen](#) sollte dabei deaktiviert sein). In der Palette [Auswahlinformationen](#) wird der Objekttyp als "Polylinie" angezeigt.



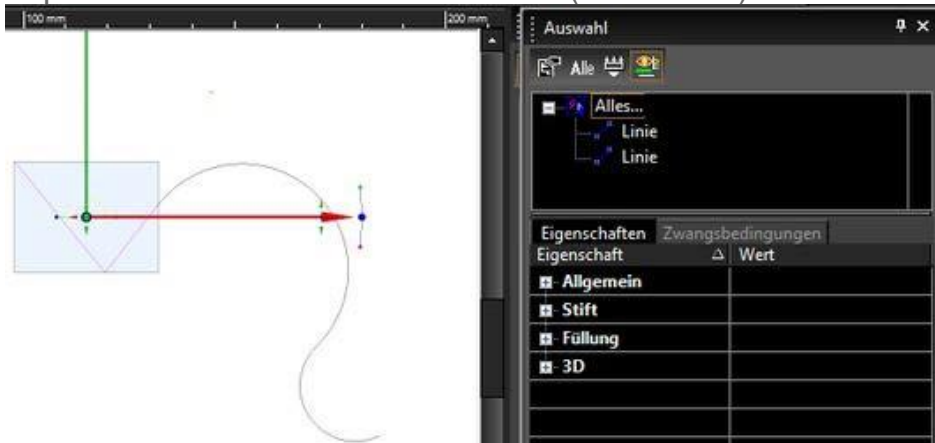
2. Wählen Sie **Ändern**, **Explodieren** aus oder klicken Sie auf das Symbol **Explodieren**. Die Polylinie wird in zwei Bögen und eine kleine Polylinie explodiert.



3. Wählen Sie die kleine Polylinie aus.



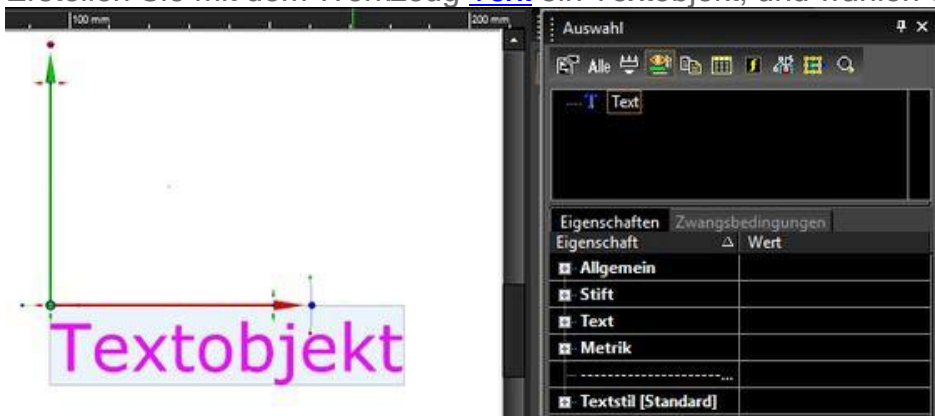
4. Explodieren Sie sie in ihre Bestandteile (zwei Linien).



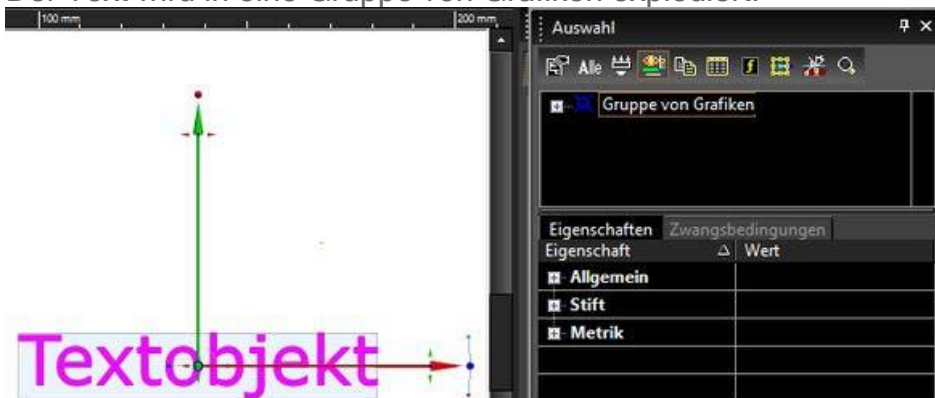
Beispiel für das Explodieren anhand von Text

## Beispiel für das Explodieren anhand von Text

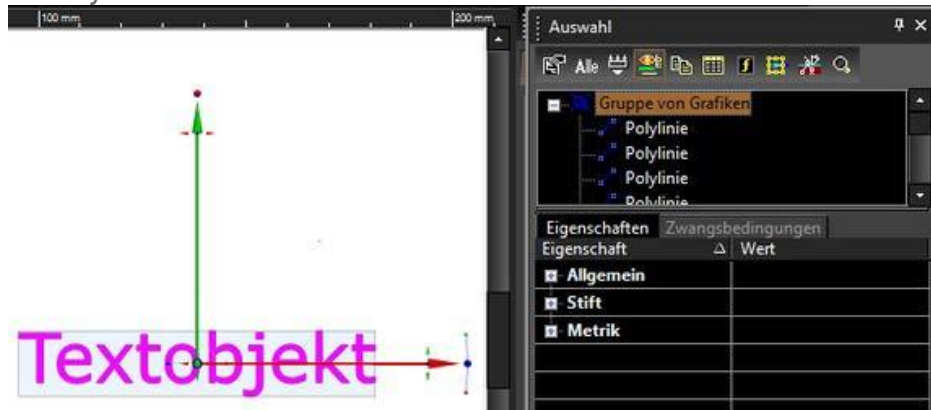
1. Erstellen Sie mit dem Werkzeug [Text](#) ein Textobjekt, und wählen Sie es aus.



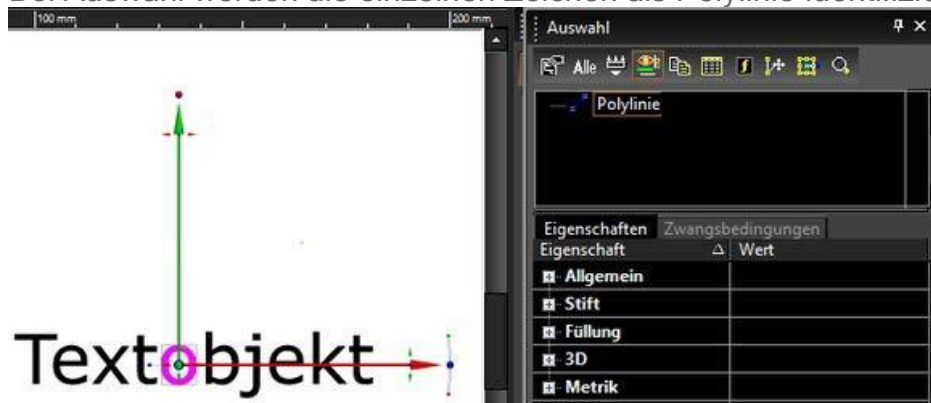
2. Wählen Sie **Ändern, Explodieren** aus, oder klicken Sie auf das Symbol **Explodieren**. Der Text wird in eine Gruppe von Grafiken explodiert.



3. Verwenden Sie erneut den Befehl **Explodieren**, um die einzelnen Zeichen der Gruppe in Polylinien zu verwandeln.



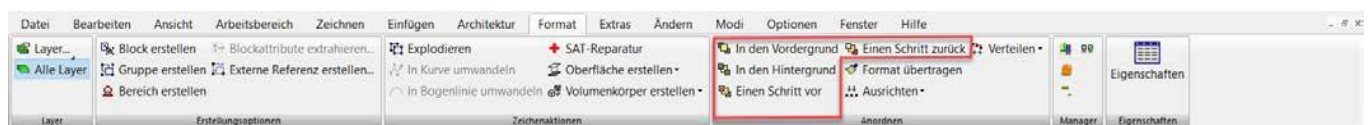
4. Bei Auswahl werden die einzelnen Zeichen als Polylinie identifiziert.



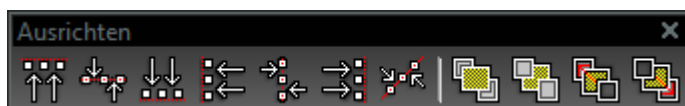
## Objekte stapeln

# Objekte stapeln

### Menü: Extras, Zeichenreihenfolge



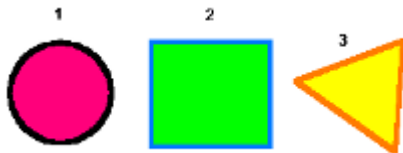
Diese Optionen sind auch in der Symbolleiste **Ausrichten** verfügbar. Sie können diese Symbolleiste öffnen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Ausrichten** aktivieren.



Objekte werden bei ihrer Erstellung "gestapelt", d. h. jedes Objekt wird "auf" dem vorherigen Objekt erstellt. Dieser Vorgang ist nicht immer sichtbar, die Stapelreihenfolge kann aber bei Bildern und ausgefüllten oder schraffierten Objekten eine Rolle spielen.

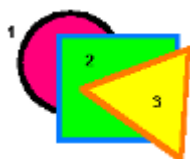
**Hinweis:** Das Stapeln bezieht sich nicht auf Layer, und das Ändern eines Objektlayers hat keine Auswirkung auf dessen Position im Objektstapel.

In diesem Beispiel werden drei ausgefüllte Objekte gezeigt, die in der angegebenen Reihenfolge erstellt wurden:

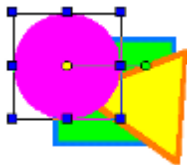


**Tipp:** Sie können <F6> drücken, um das erste erstellte Objekt auszuwählen. Halten Sie <F6> weiterhin gedrückt, um zwischen den Objekten in der Reihenfolge ihrer Erstellung zu blättern. Drücken Sie <F7>, um das zuletzt erstellte Objekt auszuwählen, und drücken Sie wiederholt <F7>, um rückwärts zu blättern.

Wenn Sie die Objekte so verschieben, dass sie überlappen, können Sie sehen, dass sich das erste Objekt unten im Stapel befindet und das letzte Objekt oben ist.



1. Wählen Sie den Kreis aus, und wählen Sie dann **In den Vordergrund**.



2. Der Kreis befindet sich nun oben. Hierdurch wird die Erstellungsreihenfolge geändert - der Kreis gilt nun als das zuletzt erstellte Objekt. (Sie können dies durch Drücken von <F7> prüfen.)



3. Wählen Sie den Kreis erneut aus, und wählen Sie dann **Einen Schritt zurück**. Der Kreis wird nicht ganz unten im Stapel platziert, sondern nur um eine Position nach unten verschoben.



Wenn Sie die Stapelreihenfolge mehrerer ausgewählter Objekte ändern, verschiebt sich die Auswahlgruppe als Ganzes. Die relative Stapelreihenfolge der Objekte in der Auswahlgruppe bleibt unverändert.

## Format übertragen

# Format übertragen

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Format, Format übertragen

**Tastenkombination:** <Strg>+<Umschalt>+<P>

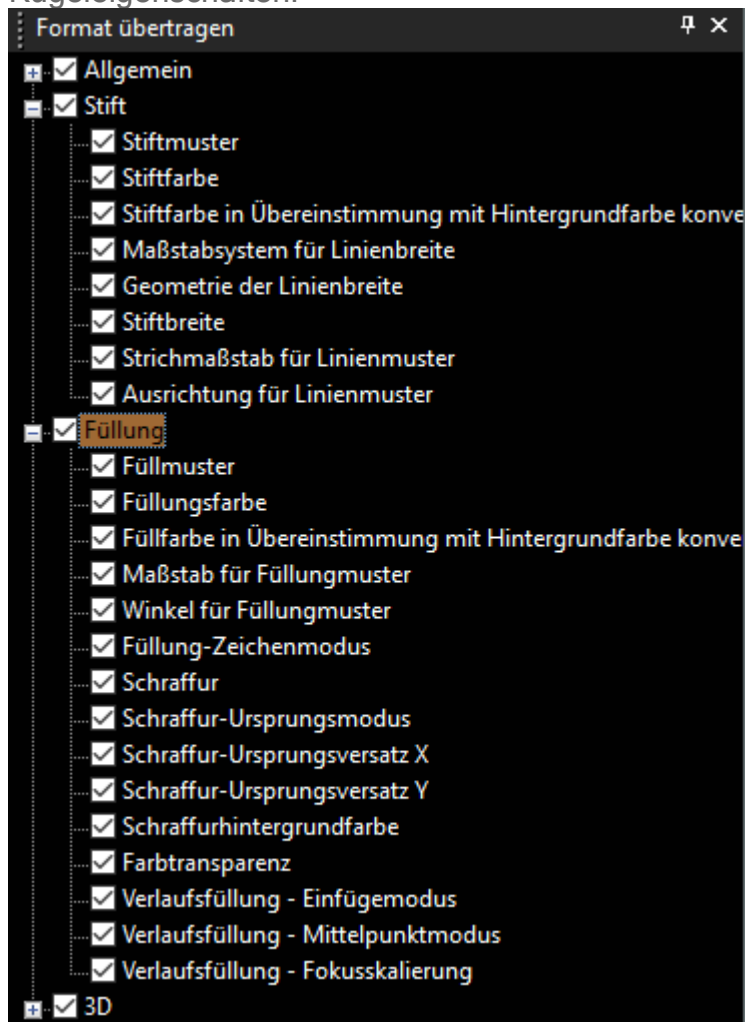


Überträgt Eigenschaften von einem Objekt auf andere Objekte. Sie können alle oder nur ausgewählte Eigenschaften übertragen.

1. Wählen Sie das Quellobjekt aus, dessen Eigenschaften Sie auf andere Objekte übertragen möchten.

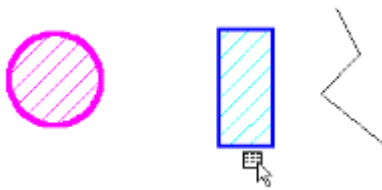


2. Die Palette **Format übertragen** wird im Palettenbereich angezeigt und listet alle Eigenschaften auf, die übertragen werden können. Die Liste der Eigenschaften ist abhängig vom ausgewählten Objekt. Ein Textobjekt hat beispielsweise eine Kategorie für Texteigenschaften, eine Kugel dagegen eine Kategorie für Kugeleigenschaften.

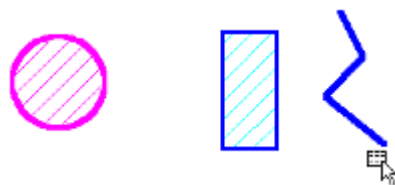




3. Standardmäßig sind alle Eigenschaften ausgewählt. Wenn Sie eine Eigenschaft entfernen möchten, deaktivieren Sie das zugehörige Kontrollkästchen.
4. Wählen Sie das Objekt aus, auf das die Eigenschaften übertragen werden sollen.



5. Wählen Sie bei Bedarf weitere Objekte aus. Es werden nur die relevanten Eigenschaften übertragen. Die Pinseleigenschaften eines Kreises beispielsweise werden nicht auf die Polylinie übertragen (offene Objekte können nicht ausgefüllt werden).



6. Wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



## Kontextmenüoptionen



**Voreingestellte Eigenschaftswerte festlegen:** Bei Auswahl dieser Option wird das Dialogfeld **Voreingestellte Eigenschaftswerte festlegen** geöffnet. Sie können einen Namen und die Typ der Voreinstellung angeben, die Sie erstellen möchten. Die Parameter der Voreinstellung werden aus dem von Ihnen ausgewählten Objekt und den Eigenschaften, die Sie in der Palette **Format übertragen** angegeben haben, generiert.

**Palette verwenden:** Blendet die Palette **Format übertragen** ein oder aus.

**Alles markieren:** Wählt alle Eigenschaften zum Übertragen aus. Wenn die Palette **Format übertragen** nicht eingeblendet ist, werden die Eigenschaften in einem separaten Fenster angezeigt.

**Alle Markierungen aufheben:** Deaktiviert alle Eigenschaften zum Übertragen. Wenn die Palette **Format übertragen** nicht eingeblendet ist, werden die Eigenschaften in einem separaten Fenster angezeigt.



## Bereiche

# Bereiche

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, Bereich erstellen

**Tastenkombination:** <Umschalt>+<Alt>+<R>



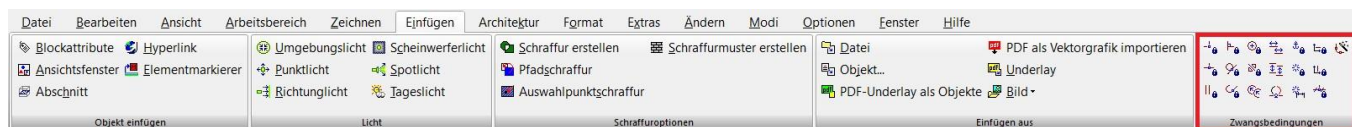
Kombiniert geschlossene 2D-Objekte, so dass sie ein Objekt bilden, das als Bereich bezeichnet wird. Überlappungen von ausgewählten Objekten werden entfernt. Die Ergebnisse sind mit [2D-Vereinigung](#) vergleichbar, nur müssen bei diesem Werkzeug die Objekte zuerst ausgewählt werden. Bei 2D-Vereinigung werden die Objekte während des Vorgangs ausgewählt.

## Geometrische Zwangsbedingungen (Constraints)

## Geometrische Zwangsbedingung

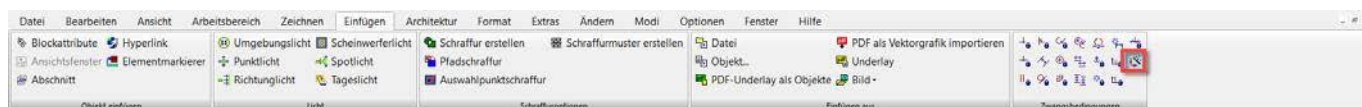
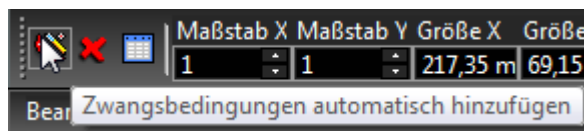
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Zwangsbedingungen



Geometrische Zwangsbedingungen (auch *Constraints* genannt) erzeugen Positionsbeziehungen zwischen 2D-Skizzenobjekten. In Verbindung mit Zwangsbedingungen können Sie Objekte und Bemaßungen mühelos steuern und aktualisieren (siehe [Zwangsbedingungen für Bemaßungen](#)).

**Hinweis:** Mit diesen Werkzeugen wird Geometrie *nach* der Erstellung beschränkt. Wenn die Geometrie *während* der Erstellung automatisch beschränkt werden soll, muss **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** in der Kontrollleiste aktiviert sein.



Sie können die Symbolleiste **Zwangsbedingungen** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Zwangsbedingungen** aktivieren.



Optionen für Zwangsbedingungen befinden sich in der [Programmeinrichtung](#) (siehe [Zwangsbedingungen](#)).

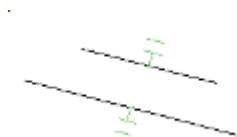
Wenn Sie eine Zwangsbedingung aktivieren, wird der [Design-Director - Layer \\$CONSTRAINTS](#) aktiviert.



In der Kontrollleiste ist die Option **Geeignetes Objekt beleuchten** standardmäßig aktiviert. Dies bedeutet, dass nur Objekte, die für den Zwangsbedingungstyp ausgewählt werden können, hervorgehoben werden, wenn der Cursor darüber bewegt wird. Wenn Sie beispielsweise die Zwangsbedingung [Konzentrisch](#) verwenden, werden nur Bögen, Kreise und Ellipsen hervorgehoben und nur diese Objekte können ausgewählt werden.

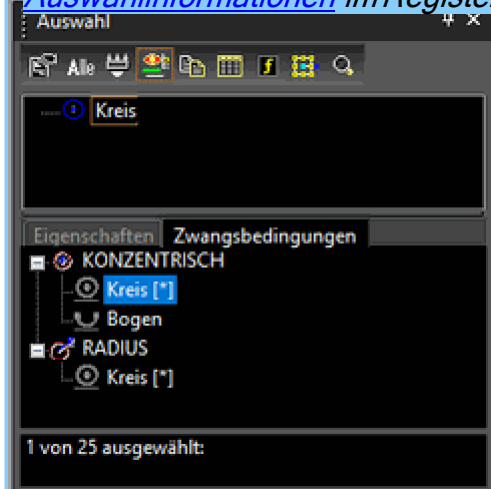


Beim Erstellen von Zwangsbedingungen wird den betroffenen Objekten ein Zwangsbedingungsmarker hinzugefügt. Dieser Marker befindet sich auf dem Layer **\$CONSTRAINTS** und weist die Farbe des Layers auf. Dieses Beispiel enthält zwei Linien, die aufgrund von Zwangsbedingungen parallel verlaufen müssen.



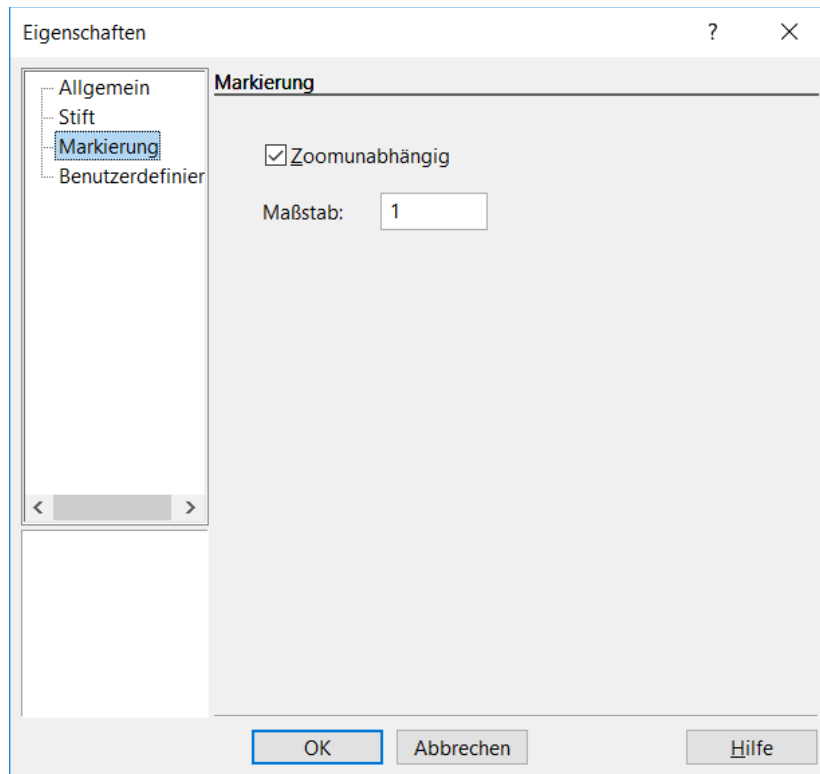
Zwangsbedingungsmarker können wie andere Objekte ausgewählt werden. Um eine Zwangsbedingung zu entfernen, können Sie einfach den Marker auswählen und löschen.

**Hinweis:** Die Zwangsbedingungen ausgewählter Objekte können in der Palette [Auswahlinformationen](#) im Register **Zwangsbedingungen** angezeigt werden.



# Zwangsbedingungseigenschaften

In den [Eigenschaften](#) für Zwangsbedingungen lassen sich Zoomunabhängigkeit und Maßstab für Markierungen einstellen.

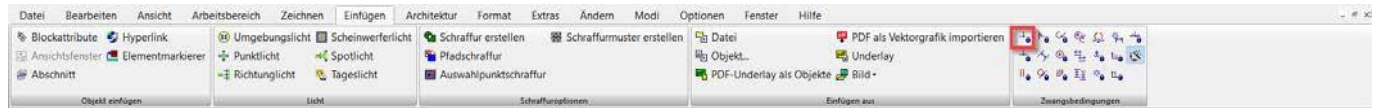


## Deckungsgleiche Punkte

# Deckungsgleiche Punkte

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Deckungsgleiche Punkte**

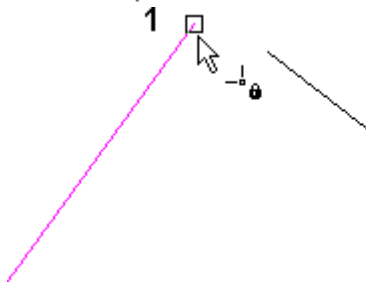


Verschiebt einen Punkt oder Endpunkt zu einem anderen Punkt.

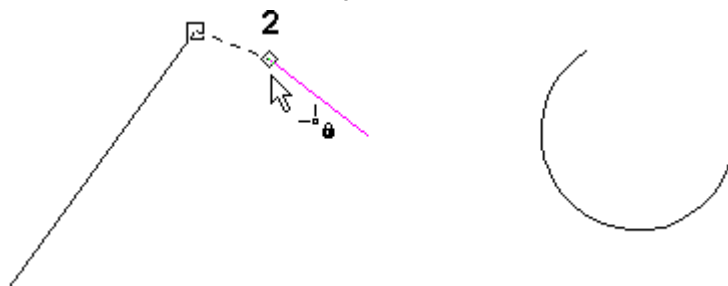
1. Beginnen Sie mit zwei Linien und einem Bogen.



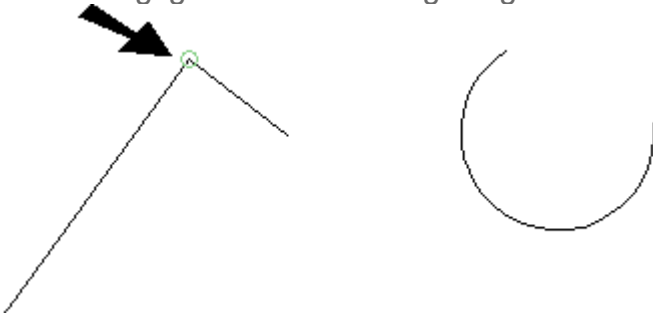
2. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Deckungsgleiche Punkte** und klicken Sie auf einen Endpunkt der ersten Linie.



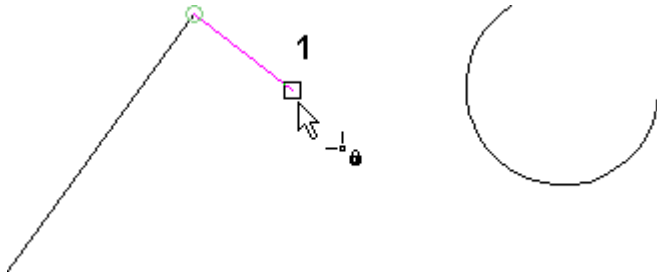
3. Klicken Sie auf einen Endpunkt der zweiten Linie.



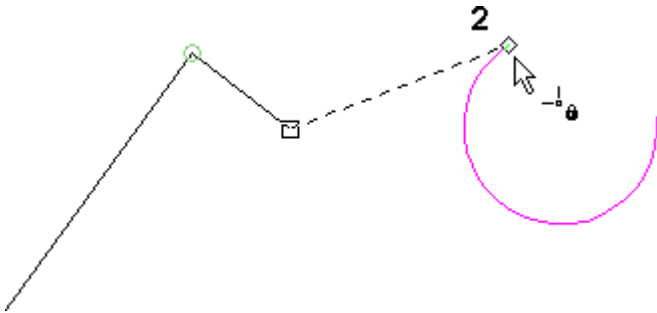
Die erste Linie wird verschoben, so dass die beiden Punkte deckungsgleich sind. Länge und Ausrichtung der Linie werden beibehalten, und ein Zwangsbedingungssymbol wird am deckungsgleichen Punkt angezeigt.



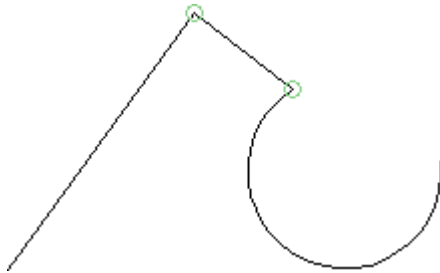
4. Erstellen Sie eine weitere Zwangsbedingung zwischen Punkt 1...



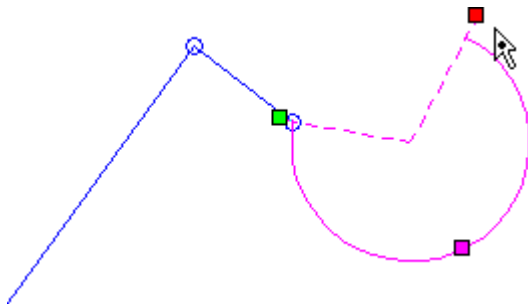
5. ... und Punkt 2, einem Endpunkt des Bogens.



Beide Linien werden verschoben, und ihre Längen und Ausrichtungen werden beibehalten.



6. Wenn Sie eines der Objekte bearbeiten, wie zum Beispiel in diesem Fall den Bogen, wird die deckungsgleiche Zwangsbedingung beibehalten und die anderen Objekte behalten ihre Größe und Ausrichtung bei (sofern möglich).

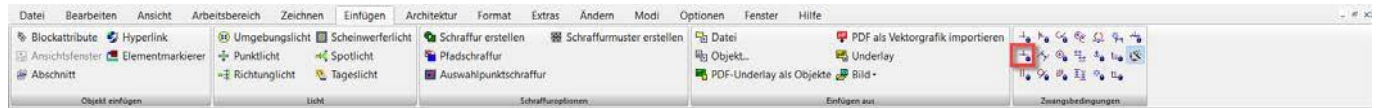


## Deckungsgleich

# Deckungsgleich

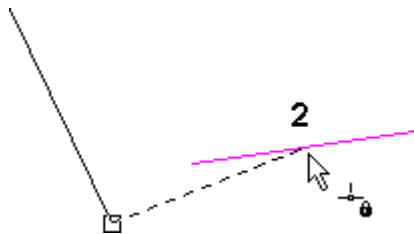
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Deckungsgleich**

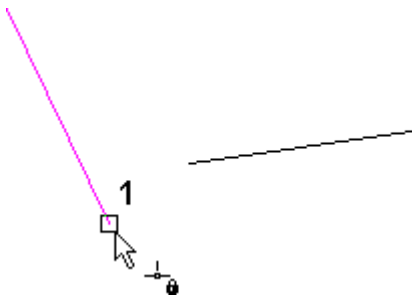


Bewirkt, dass ein Scheitelpunkt auf einem anderen Scheitelpunkt oder auf einem anderen Objekt liegt.

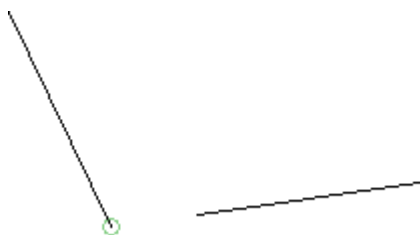
1. Beginnen Sie mit zwei Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Deckungsgleich** und wählen Sie den Scheitelpunkt aus, auf den die Zwangsbedingung angewendet werden soll.



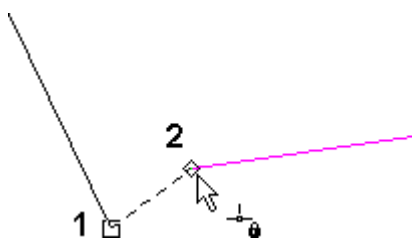
2. Wählen Sie die Linie aus, auf der der Scheitelpunkt liegen soll.



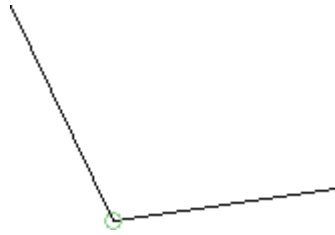
Der Scheitelpunkt wird zu der Linie oder zu einem Punkt auf der theoretischen Verlängerung der Linie verschoben.



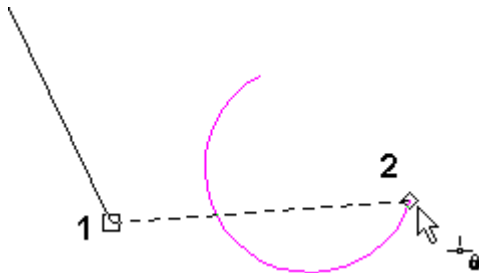
Wenn Sie den Scheitelpunkt auf einen anderen Scheitelpunkt beschränken...



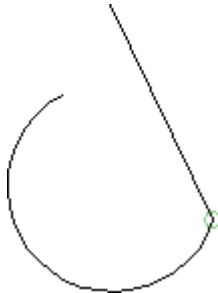
... fallen die beiden Scheitelpunkte zusammen.



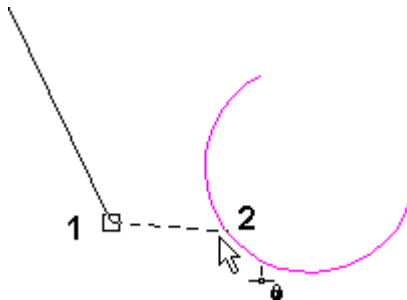
3. Diese Zwangsbedingung verhält sich beim Verwenden von Bögen und Kreisen ähnlich. Beginnen Sie mit einer Linie und einem Kreis, und beschränken Sie den Linienendpunkt auf den Bogenendpunkt.



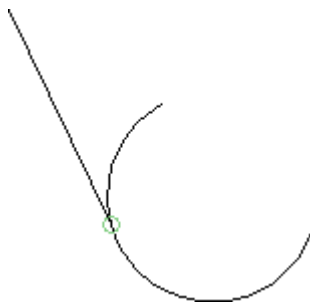
Die Endpunkte berühren sich nun.



4. Wenn Sie den Scheitelpunkt auf den Bogen selbst beschränken...



... berührt die Linie den Bogen am Tangentenpunkt.



Parallel

Parallel

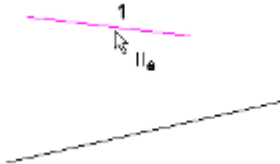
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

## Menü: Zwangsbedingungen, Parallel

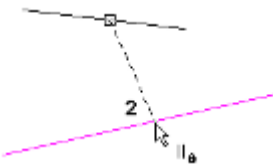


Richtet die erste markierte Linie parallel zur zweiten markierten Linie aus.

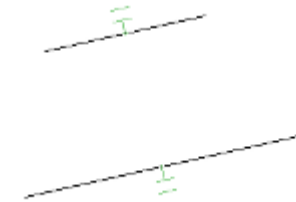
1. Beginnen Sie mit zwei Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Parallel** und wählen Sie die Linie aus, die parallel verlaufen soll.



2. Wählen Sie die Linie aus, zu der die erste Linie parallel sein soll.



Die Linien sind parallel, und das Symbol für die parallele Zwangsbedingung wird beiden Linien hinzugefügt.



3. Wenn Sie eine der Linien bearbeiten, bleibt die Zwangsbedingung **Parallel** erhalten.



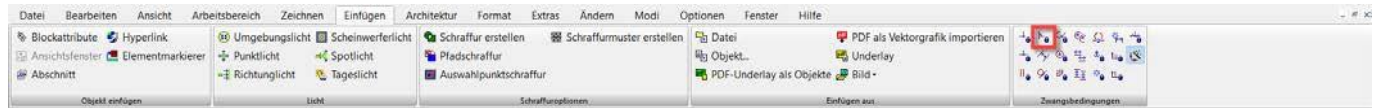


## Senkrecht

# Senkrecht

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Senkrecht**

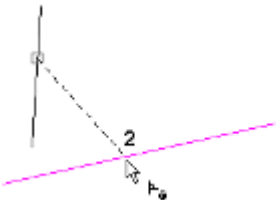


Richtet die erste markierte Linie Senkrecht zur zweiten markierten Linie aus.

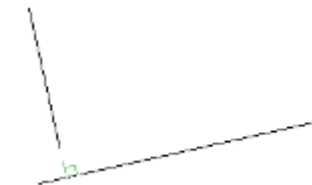
1. Beginnen Sie mit zwei Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Senkrecht** und wählen Sie die Linie aus, die senkrecht verlaufen soll.



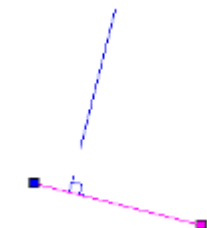
2. Wählen Sie die Linie aus, zu der die erste Linie senkrecht sein soll.



3. Die Linien sind senkrecht zueinander, und das Symbol für die senkrechte Zwangsbedingung wird an dem Punkt hinzugefügt, an dem sich die Linien oder ihre Verlängerungen treffen.



4. Wenn Sie eine der Linien bearbeiten, bleibt die Zwangsbedingung **Senkrecht** erhalten.



Wenn Sie diese Zwangsbedingung auf Linien anwenden, die sich nicht schneiden...



... wird das Symbol für die senkrechte Zwangsbedingung entlang der Verlängerung einer oder beider Linien angezeigt.

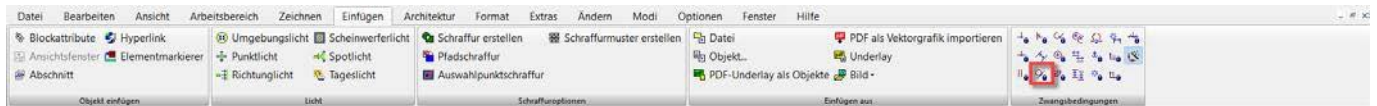


## Tangential zu einem Bogen

# Tangential zu einem Bogen

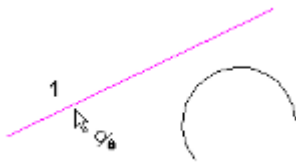
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zwangsbedingungen, Tangential zu einem Bogen**

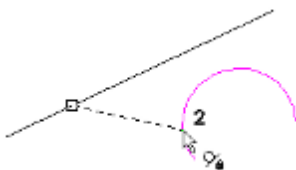


Positioniert einen Bogen oder Kreis tangential zu einem anderen Bogen oder Kreis oder zu einer Linie.

1. Beginnen Sie mit einer Linie und einem Bogen oder einem Kreis. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Tangential zu einem Bogen** und wählen Sie eines der Objekte aus (wenn ein Objekt eine Linie ist, spielt die Auswahlreihenfolge keine Rolle).



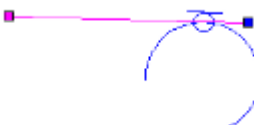
2. Wählen Sie das andere Objekt aus.



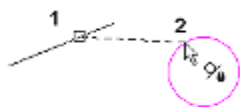
Die Linie wird in einer Versatzrichtung verschoben, so dass sie tangential zum Bogen oder Kreis ist. Das Symbol für die tangentielle Zwangsbedingung wird am Berührungspunkt hinzugefügt.



3. Wenn Sie eines der Objekte bearbeiten, bleibt die Zwangsbedingung **Tangential** erhalten.



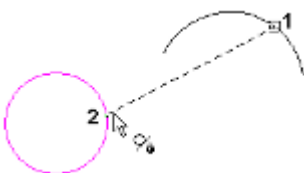
Wenn Sie diese Zwangsbedingung auf eine Linie anwenden, deren Versatz den Bogen oder Kreis nicht trifft...



... wird die Linie verschoben, so dass ihre Verlängerung tangential zum Kreis ist.



Sie können auch zwei Kreise oder Bögen tangential zueinander platzieren. In diesem Fall wird das erste ausgewählte Objekt so verschoben, dass es das zweite ausgewählte Objekt berührt. Wenn der Bogen den anderen Bogen/Kreis nicht berührt...



... wird der Bogen verschoben, so dass seine Verlängerung tangential zum Bogen oder Kreis ist.

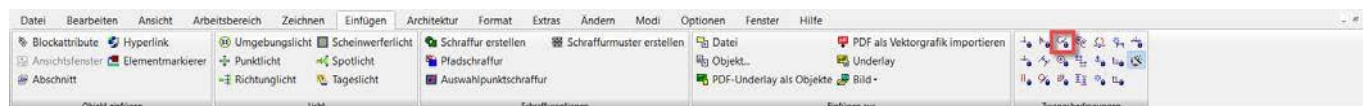


## Verbinden

# Verbinden

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zwangsbedingungen, Verbinden**



Verschiebt, dreht oder stützt Bögen oder Linien, so dass die zwei ausgewählten Endpunkte deckungsgleich und die Objekte tangential sind. Wenn zwei Linien ausgewählt sind, werden sie ohne Berücksichtigung der Tangentialität entsprechend der Zwangsbedingung **Deckungsgleiche Punkte** miteinander verbunden.

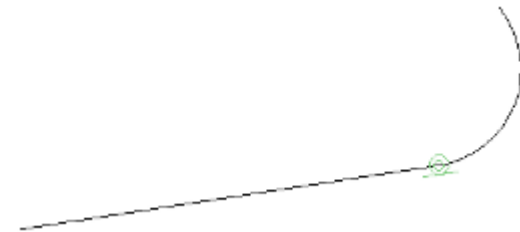
1. Beginnen Sie mit einer Linie und einem Bogen oder einem Kreis. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Verbinden**, und wählen Sie den Endpunkt der Linie aus, die Sie mit dem Bogen verbinden möchten.



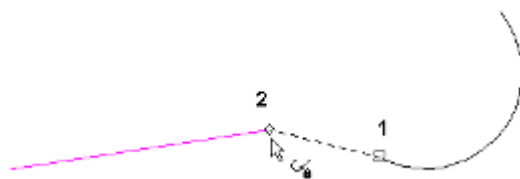
2. Wählen Sie den Endpunkt des Bogens aus, mit dem die Linie verbunden werden soll.



Die Linie wird in einer Versatzrichtung verschoben, so dass sie tangential zum Bogen oder Kreis ist. Der Bogen wird nach Bedarf gestutzt. Das Zwangsbedingungssymbol für Verbinden wird am Berührungspunkt hinzugefügt.



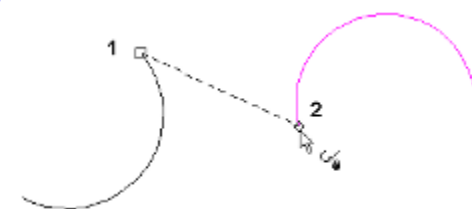
Wenn Sie zuerst den Bogen oder Kreis und dann die Linie auswählen...



... wird der Bogen verschoben und der nicht ausgewählte Linienendpunkt bleibt an Ort und Stelle.



Sie können auch zwei Kreise oder Bögen auswählen. Wählen Sie zuerst den Bogen aus, der verschoben werden soll...



... der erste Bogen wird dann verschoben, so dass er mit dem zweiten Bogen verbunden ist.



## Konzentrisch

# Konzentrisch

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zwangsbedingungen, Konzentrisch**



Macht zwei Bögen oder Kreise konzentrisch, so dass sie denselben Mittelpunkt haben. Mit diesem Werkzeug können Sie auch einen Punkt oder Endpunkt am Mittelpunkt eines Kreises oder Bogens einfügen.

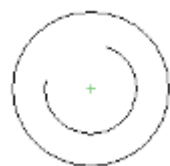
1. Beginnen Sie mit zwei Bögen oder Kreisen. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Konzentrisch**, und wählen Sie den Bogen oder den Kreis aus, der konzentrisch gemacht werden soll. Dieses Objekt wird zum zweiten Objekt verschoben.



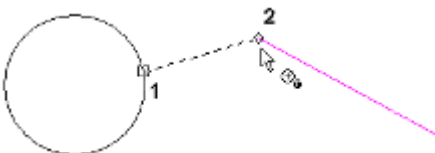
2. Wählen Sie den zweiten Bogen oder Kreis aus.



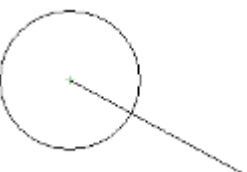
3. Der erste Kreis oder Bogen wird verschoben und behält dabei seine Ausrichtung bei, so dass er konzentrisch zum zweiten ist. Das konzentrische Zwangsbedingungssymbol (ein Pluszeichen) wird am Berührungspunkt hinzugefügt.



Dieses Werkzeug kann auch an einem Punkt oder Linienendpunkt verwendet werden. Wählen Sie einen Kreis/Bogen und den Punkt oder Endpunkt aus...



... der Kreis oder der Bogen wird verschoben, so dass sein Mittelpunkt mit dem Endpunkt oder Punkt zusammenfällt.

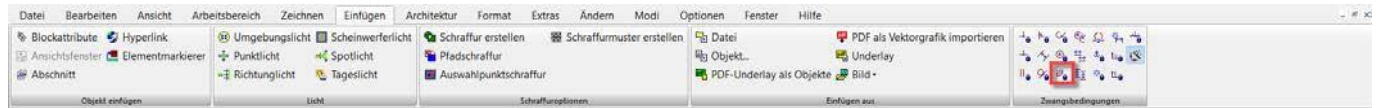


## Symmetrisch

# Symmetrisch

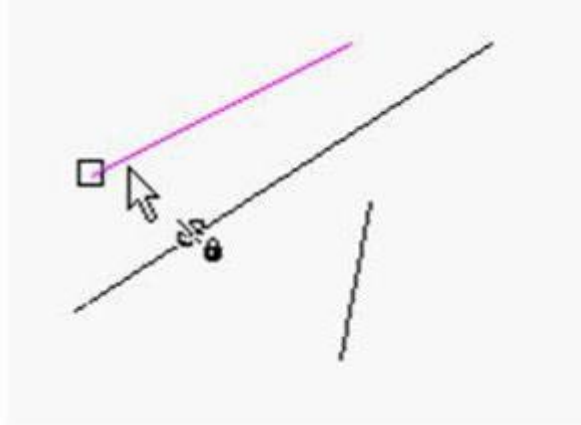
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Symmetrisch**

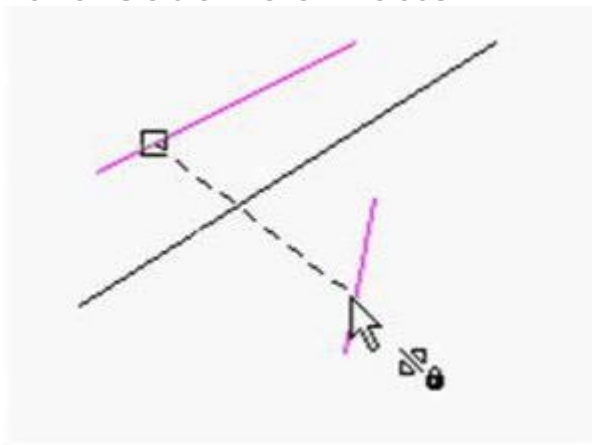


Macht 2 Objekte oder Objektendpunkte symmetrisch bezüglich einer Symmetrieachse.

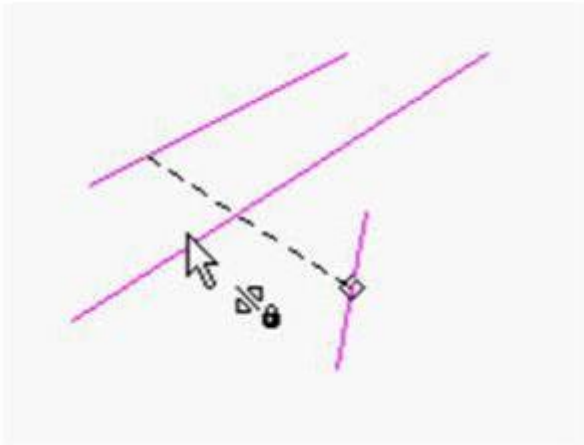
1. Beginnen Sie mit 3 Linien, von denen eine die Symmetrieachse darstellt. In manchen Fällen wird die Symmetrieachse durch diese Zwangsbedingung verschoben. Wenn sie also an Ort und Stelle bleiben soll, fixieren Sie sie mit einer Zwangsbedingung wie [Geometrie fixieren](#).
2. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Symmetrisch** und wählen Sie die erste Linie aus.



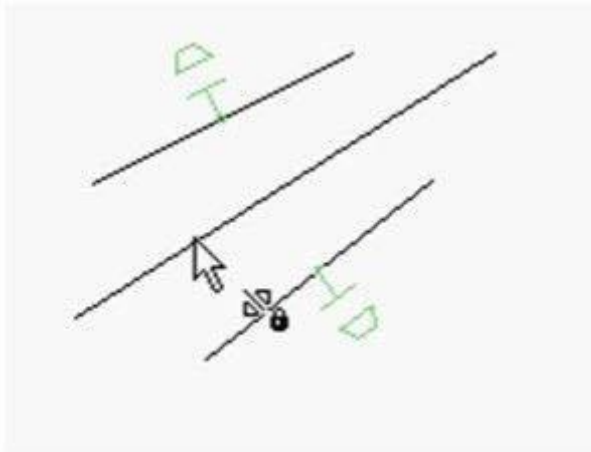
3. Wählen Sie die zweite Linie aus.



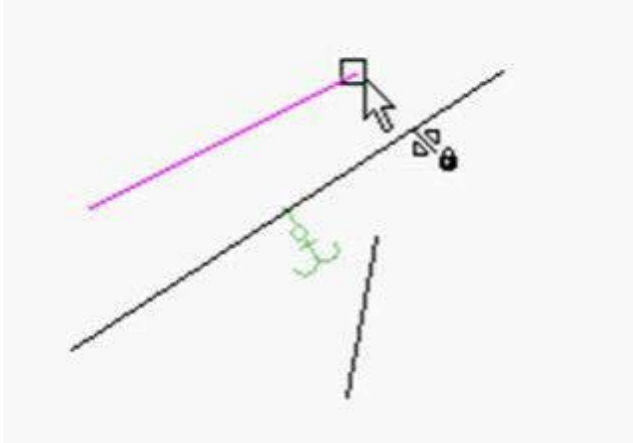
4. Wählen Sie schließlich die Symmetrieachse aus.



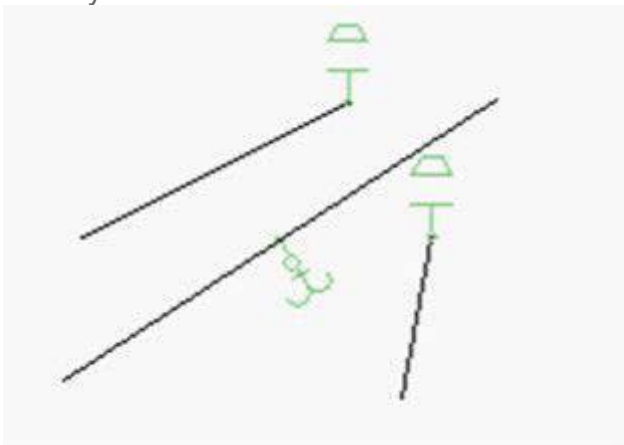
Die beiden ersten Linien sind jetzt symmetrisch bezüglich der dritten.



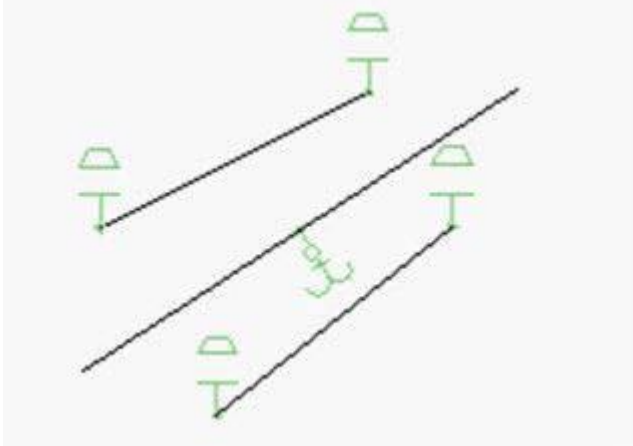
5. Diese Zwangsbedingung kann auch bei Endpunkten verwendet werden. Wählen Sie die Scheitelpunkte 1 und 2 und dann die Symmetrieachse aus.



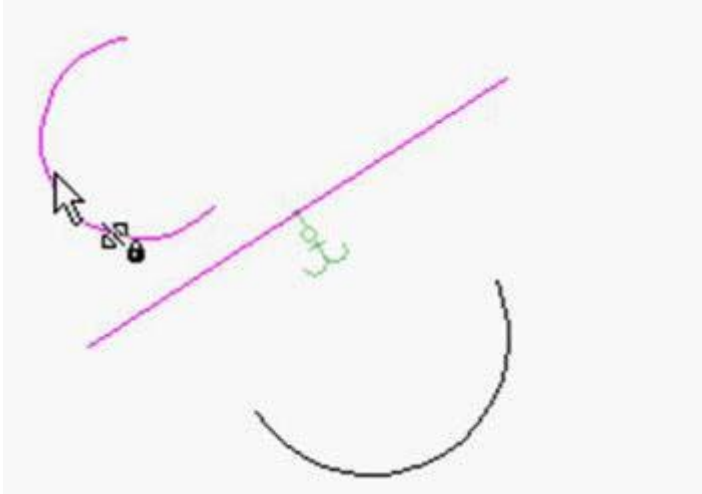
6. Die Linien selbst behalten zwar ihre Ausrichtung bei, aber ihre Endpunkte sind symmetrisch.



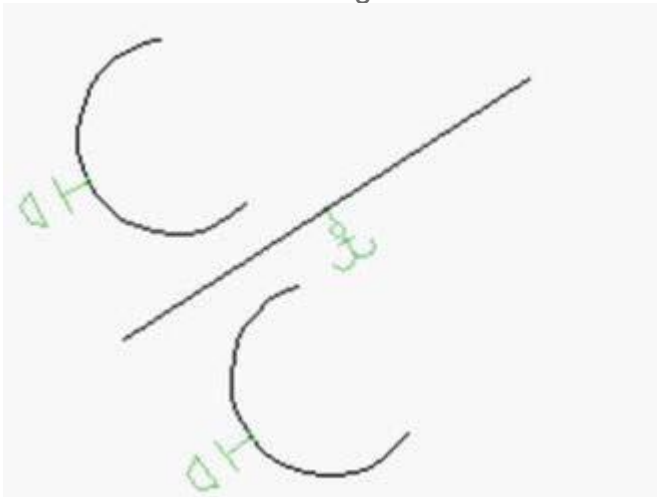
7. Um beide Linien vollständig symmetrisch zu machen, wenden Sie die Zwangsbedingung **Symmetrisch** auf die beiden anderen Endpunkte an.



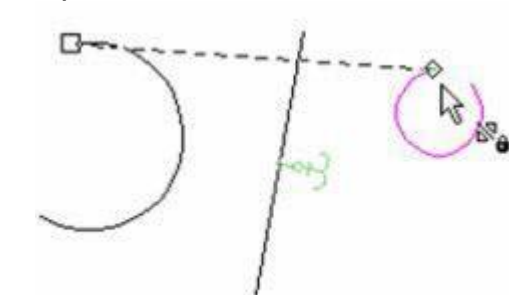
8. Diese Zwangsbedingung kann auch bei Kreisen und Bögen verwendet werden. Wenn Sie zwei Bögen auswählen (nicht an ihren Endpunkten)...



... werden sie symmetrisch und besitzen gleiche Radien. Sie können jedoch immer noch verschiedene Ausrichtungen haben.

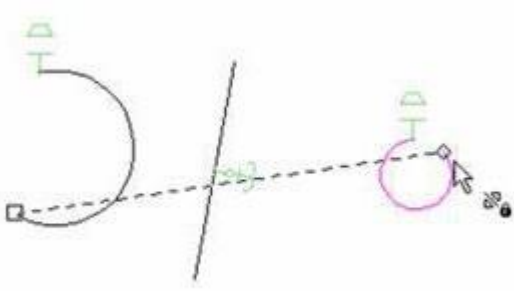


9. Wie bei Linien können Sie die Zwangsbedingung **Symmetrisch** auf beide Endpunktsätze anwenden. Zuerst die oberen Endpunkte...

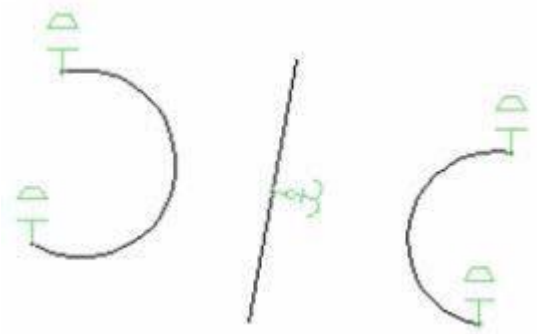


... dann die unteren Endpunkte.

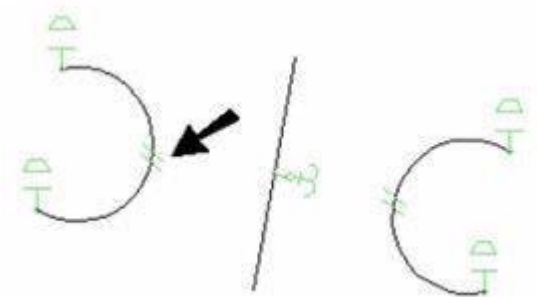




Dies führt dazu, dass beide Endpunktsätze zwar symmetrisch sind, die Ausrichtungen der Bögen aber nach wie vor verschieden sind, weil diese unterschiedliche Radien haben.



Sie können die Bögen durch Hinzufügen der Zwangsbedingung [Gleicher Radius](#) vollständig symmetrisch machen.



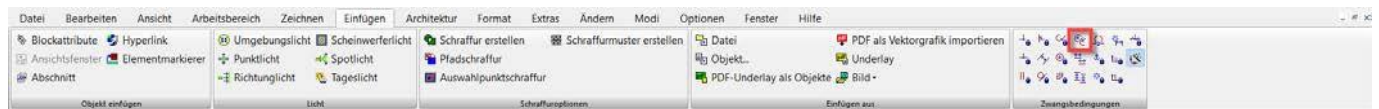
**Hinweis:** Sie erhalten dasselbe Ergebnis, wenn Sie drei **symmetrische** Zwangsbedingungen zuweisen, eine den Bögen selbst und je eine den beiden Endpunktsätzen.

## Gleicher Radius

# Gleicher Radius

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zwangsbedingungen, Gleicher Radius**

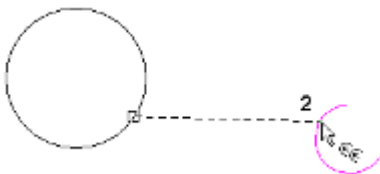


Weist dem ersten ausgewählten Kreis/Bogen einen Radius zu, der gleich dem Radius des zweiten Kreises/Bogens ist.

1. Beginnen Sie mit zwei Kreisen oder Bögen. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Gleicher Radius** und wählen Sie den Bogen aus, dessen Radius geändert werden soll.



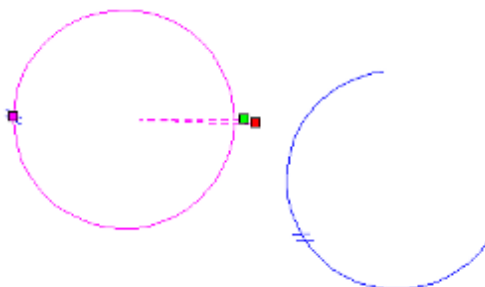
2. Wählen Sie den Bogen aus, dessen Radius Sie dem ersten Bogen zuordnen möchten.



Der Radius des ersten Bogens ändert sich, so dass er dem Zweiten entspricht. Das Symbol für diese Zwangsbedingung (Gleichheitszeichen) wird angezeigt.



3. Wenn Sie einen der Bögen bearbeiten, bleibt die Zwangsbedingung **Gleicher Radius** erhalten.

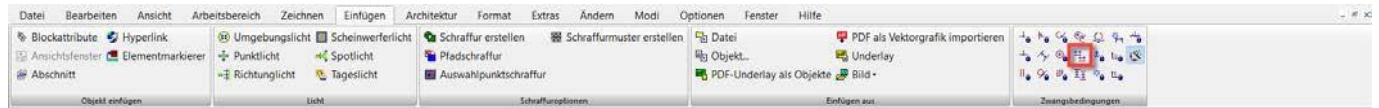


## Gleiche Länge

# Gleiche Länge

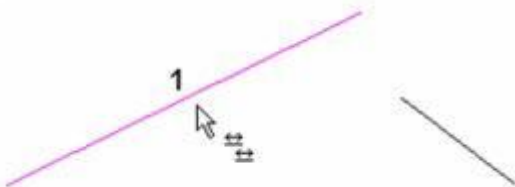
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Gleiche Länge**

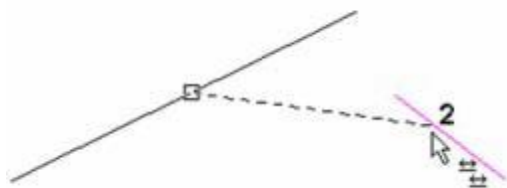


Weist der ersten ausgewählten Linie die Länge der zweiten Linie zu.

1. Beginnen Sie mit zwei Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Gleiche Länge** und wählen Sie die Linie aus, deren Länge geändert werden soll.



2. Wählen Sie die Linie aus, deren Länge Sie der ersten Linie zuordnen möchten.



Die Länge der ersten Linie ändert sich, so dass sie der Zweiten entspricht. Das Symbol für diese Zwangsbedingung (Gleichheitszeichen) wird angezeigt.



3. Wenn Sie eine der Linien bearbeiten, bleibt die Zwangsbedingung **Gleiche Länge** erhalten.



## Gleicher Abstand

# Gleicher Abstand

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Zwangsbedingungen, Gleicher Abstand

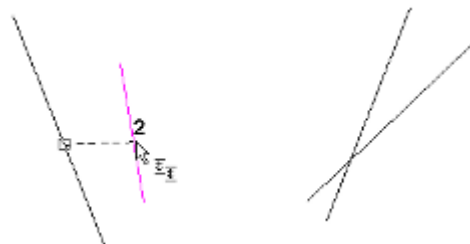


Legt den Abstand zwischen zwei Linien oder Punkten auf denselben Wert fest, der durch den Abstand zwischen zwei anderen Linien oder Punkten definiert ist. Auch Sätze von Linien werden parallel gemacht.

1. Beginnen Sie mit vier Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Gleicher Abstand** und wählen Sie die erste Linie im ersten Satz aus.



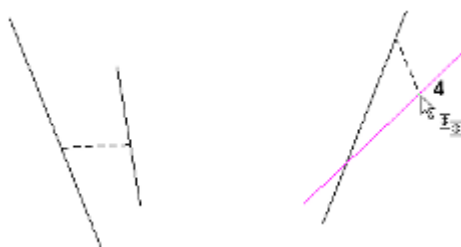
2. Wählen Sie die zweite Linie im ersten Satz aus. Damit wird der Abstand für den nächsten Satz festgelegt.



3. Wählen Sie die erste Linie im zweiten Satz aus.



4. Wählen Sie die zweite Linie im zweiten Satz aus.



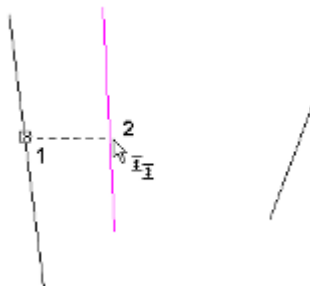
Der erste und zweite Satz von Linien sind jetzt parallel. Der Abstand zwischen den Linien des zweiten Liniensatzes stimmt mit dem Abstand der Linien des ersten Liniensatzes überein.



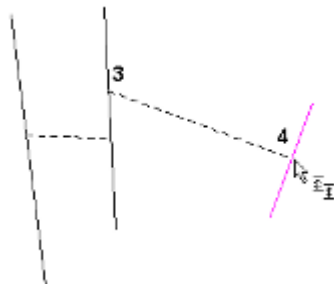
5. Wenn Sie eine der Linien bearbeiten, wird die Zwangsbedingung **Gleiche Länge** beibehalten.



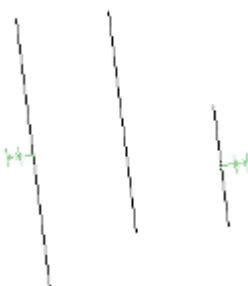
6. Diese Zwangsbedingung kann auch auf eine Reihe von Linien oder Punkten angewendet werden. Wählen Sie die erste und zweite Linie aus.



7. Die dritte Linie ist mit der zweiten identisch. Wählen Sie dann die vierte Linie aus.



Es ergeben sich drei Linien, die parallel verlaufen und durch denselben Abstand voneinander getrennt sind.



## Chiralität ändern

## Chiralität ändern

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Chiralität ändern**

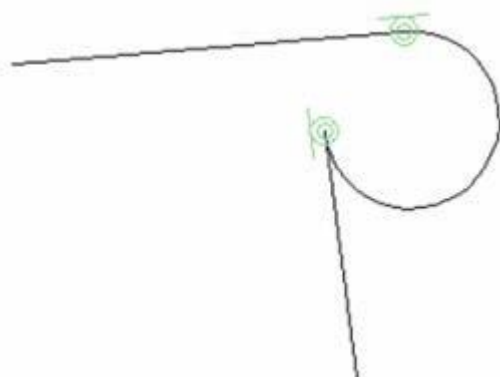


Diese Zwangsbedingung bietet zwei Optionen zum Korrigieren der Tangentialität von Bögen. Dieses Werkzeug ist nützlich, wenn die Bogentangentialität beim Anwenden anderer Zwangsbedingungen verzerrt wird oder die Bearbeitung dazu führt, dass ein Bogen umgedreht wird.

1. Beginnen Sie mit zwei Linien und einem Bogen, wie in der Abbildung gezeigt.



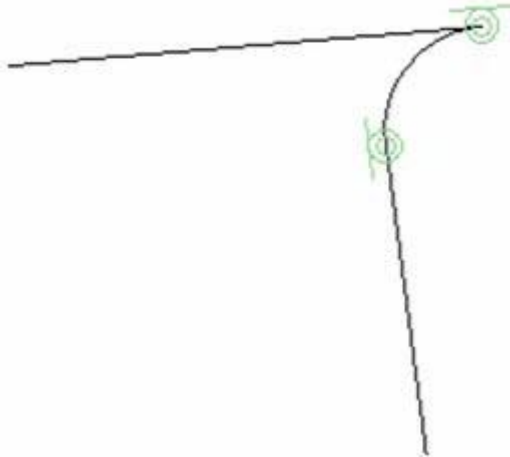
2. Wenden Sie die Zwangsbedingung **Verbinden** (siehe [Verbinden](#)) auf beide Enden des Bogens an, so dass er tangential zu den Linien verläuft und auf beide Linien gestützt ist. Wenn die Ecke abgerundet sein soll, weist dieses Ergebnis nicht die gewünschte Bogentangentialität auf.



3. Die erste Option ist **Bogen umdrehen**, die den Bogen in sein Komplement ändert. Wählen Sie diese Option aus ...



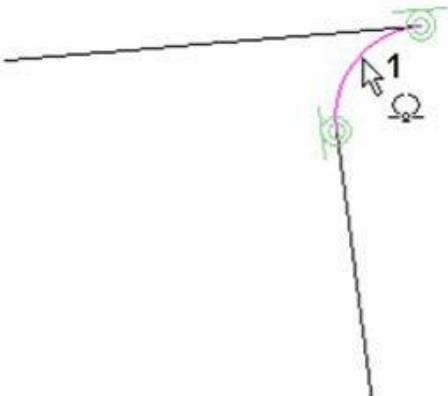
4. ... und wählen Sie den Bogen aus. Die Tangentialität ist zwar entlang der vertikalen Linie korrigiert, entlang der horizontalen Linie aber immer noch falsch.



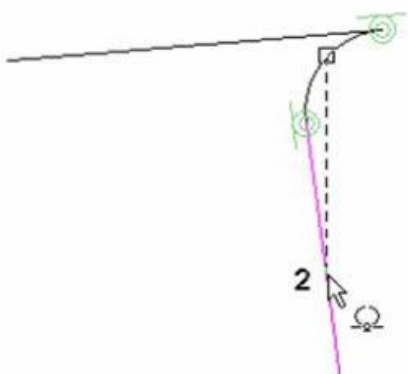
5. Die andere Option ist **Chiralität ändern**, die die Bogenausrichtung ändert. Wählen Sie diese Option aus ... .



6. ... und wählen Sie den Bogen aus.



7. Wählen Sie dann die Linie aus, deren Tangentialität Sie beibehalten möchten - die vertikale Linie



Hier ist das Ergebnis - eine abgerundete Ecke.

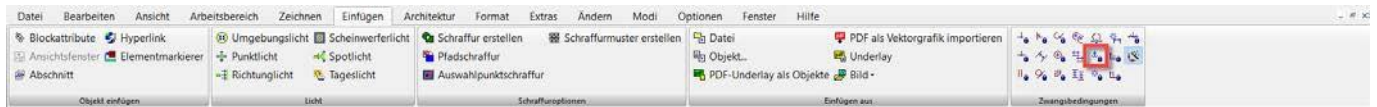


## Geometrie fixieren

# Geometrie fixieren

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

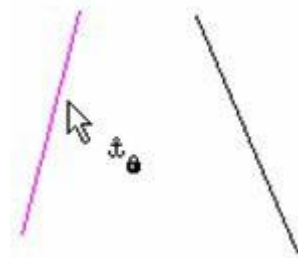
**Menü: Zwangsbedingungen, Geometrie fixieren**



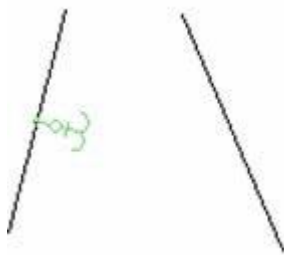
Fixiert ein Objekt oder einen Endpunkt an seiner aktuellen Koordinate und verhindert so eine Bewegung des Objekts oder Punkts, wenn Zwangsbedingungen angewendet werden.

**Hinweis:** Das fixierte Objekt oder der fixierte Punkt kann zwar beim Bearbeiten von Geometrie bewegt werden, aber nicht, wenn Zwangsbedingungen darauf angewendet werden.

1. Um ein Objekt zu fixieren, aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Geometrie fixieren** und wählen das zu fixierende Objekt aus.



Das Verankerungssymbol zeigt an, dass das Objekt fixiert ist.

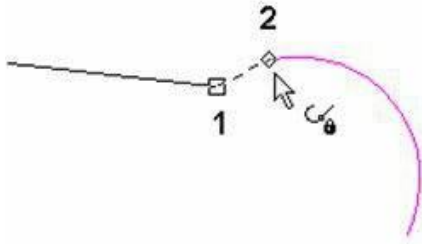


2. Wenn Sie jetzt eine Zwangsbedingung zuweisen, wie **Parallel** in diesem Fall, wird die nicht fixierte Linie unabhängig von der Auswahlreihenfolge bewegt.

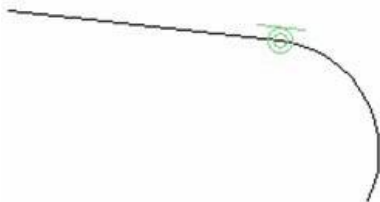




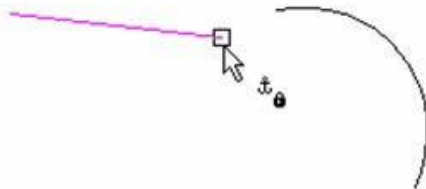
- Um ein anderes Beispiel dieses Werkzeugs anzusehen, beginnen Sie mit einer Linie und einem Bogen und wenden die Zwangsbedingung **Verbinden** an (siehe [Verbinden](#)).



- Dies führt dazu, dass die Linie ihre Ausrichtung beibehält, tangential zum Bogen verläuft und auf diesen gestützt ist.



- Machen Sie diese Zwangsbedingung rückgängig, und wenden Sie die Zwangsbedingung **Geometrie fixieren** auf den Endpunkt der Linie an.



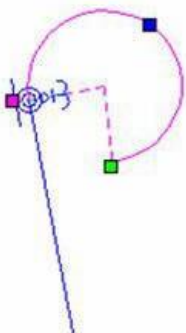
Jetzt ist das Verankerungssymbol am Endpunkt angefügt.



- Wenden Sie jetzt die Zwangsbedingung **Verbinden** an. Der Endpunkt bleibt fixiert, und die Ausrichtungen von Linie und Bogen ändern sich.



- Wenn Sie die Linie oder den Bogen bearbeiten und beispielsweise die Anfangs- oder Endwinkel ändern, wird der fixierte Punkt nicht bewegt, und die anderen Objekte werden entsprechend verschoben oder gedreht.

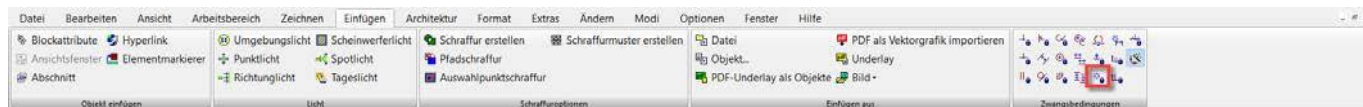


## Automatische Zwangsbedingung

# Automatische Zwangsbedingung

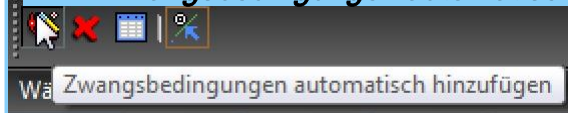
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Zwangsbedingungen, Automatische Zwangsbedingung

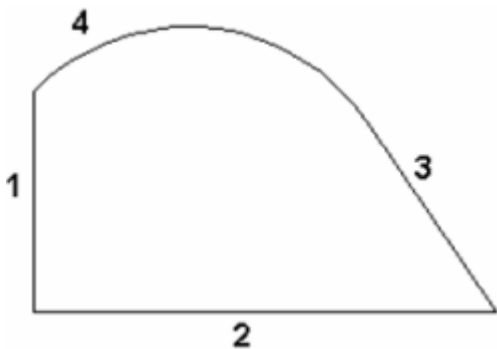


Weist einem ausgewählten Satz von Objekten automatisch mehrere Zwangsbedingungen zu. Sie können dieses Werkzeug auf zusammengesetzte Objekte wie Polygone und Polylinien anwenden. Diese Objekte werden vor dem Anwenden der Zwangsbedingungen explodiert. Dies ist ein hilfreiches Werkzeug, um Sätze von Zwangsbedingungen schnell auf Dateien anzuwenden, die in älteren Versionen von TurboCAD erstellt wurden.

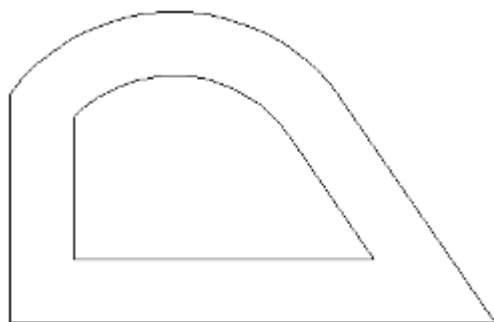
**Hinweis:** Wenn Sie Objekte nicht nach, sondern während der Erstellung beschränken möchten, muss **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** in der Kontrollleiste aktiviert sein.



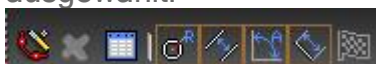
1. Beginnen Sie mit einer [Polylinie](#). Segment 1 liegt vertikal und Segment 2 horizontal. Nach Segment 3 wechseln Sie zu Bogensegmenten. Bogen 4 ist tangential zu Segment
3. Schließen Sie dann die Polylinie.



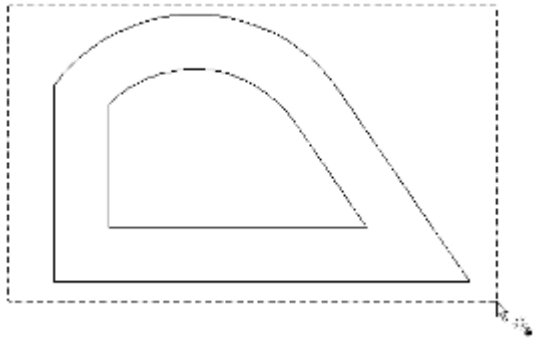
2. Verwenden Sie [Versatz](#), um eine Kopie der Polylinie nach außen zu erstellen.



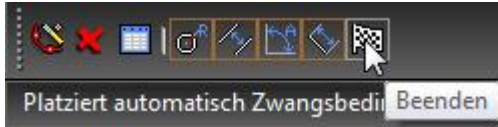
3. Aktivieren Sie **Automatische Zwangsbedingung**. Auf der Kontrollleiste können Sie dann die gewünschten Zwangsbedingungen auswählen. Die verfügbaren Zwangsbedingungen sind [Deckungsgleiche Punkte](#), [Parallel](#), [Senkrecht](#), [Konzentrisch](#), [Tangential zu einem Bogenm](#) und [Gleicher Radius](#). In diesem Beispiel sind alle ausgewählt.



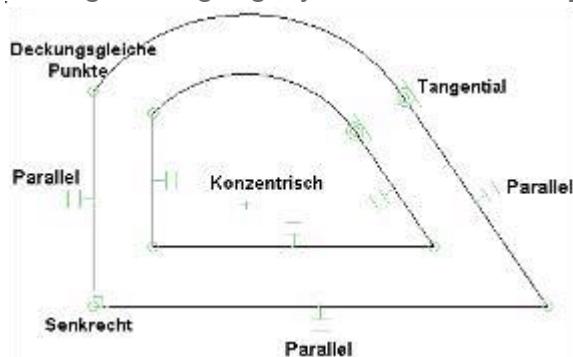
4. Ziehen Sie ein Auswahlfenster um alle Objekte, die mit Zwangsbedingungen versehen werden sollen.



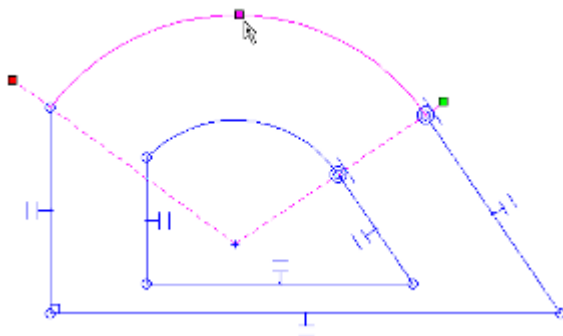
5. Klicken Sie auf **Beenden** oder wählen Sie den Befehl im Kontextmenü aus.



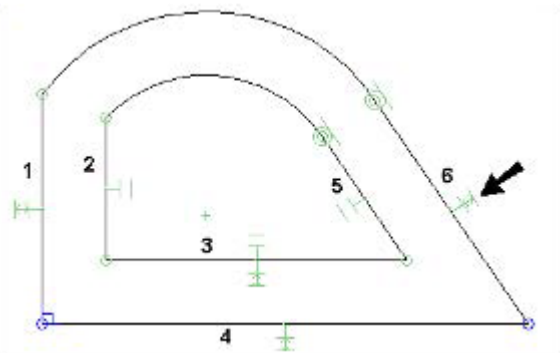
6. Zwangsbedingungssymbole werden für jede identifizierte Bedingung angezeigt.



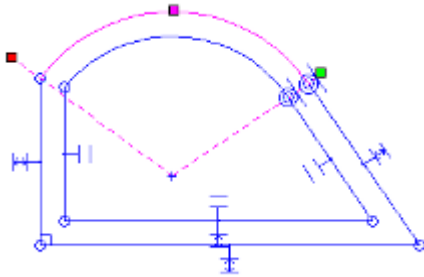
7. Sie können die Zwangsbedingungen durch Bearbeiten eines der Bögen testen. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#), um den Radius zu verlängern. Alle Zwangsbedingungen werden zwar beibehalten, aber der Versatz ist nicht mehr einheitlich.



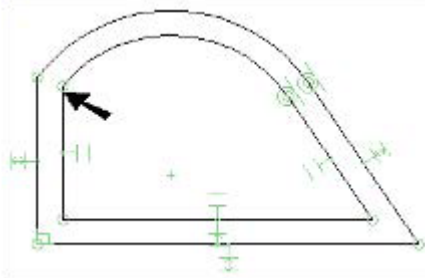
8. Machen Sie den Vorgang rückgängig, und wenden Sie Zwangsbedingungen an, um den Versatzabstand beizubehalten. Verwenden Sie [Gleicher Abstand](#), um den Abstand von Segment 3-4 und Segment 1-2 gleich zu machen. Führen Sie den gleichen Schritt für Segment 5-6 aus.



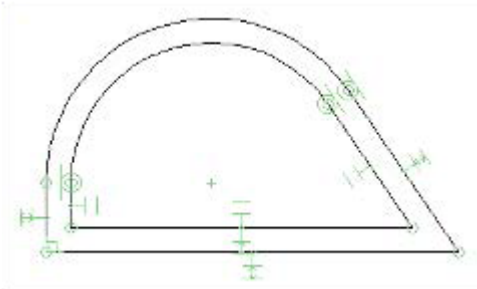
9. Wenn Sie jetzt einen der Bögen bearbeiten, wird der einheitliche Versatz beibehalten.



10. Fügen Sie für eine weitere Aktualisierung die Zwangsbedingung [Verbinden](#) an der angezeigten Ecke hinzu.



Damit wird nicht nur die angegebene Ecke, sondern auch die zugehörige Versatzecke geändert.



## Automatische Bemaßung

# Automatische Bemaßung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

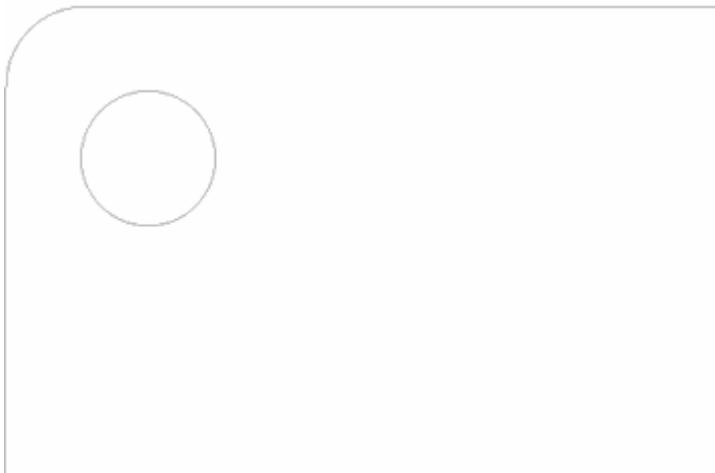
**Menü: Zwangsbedingungen, Automatische Bemaßung**



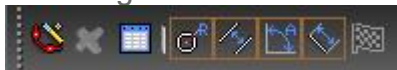
Wendet automatisch Bemaßungen auf eine Skizze an.

**Hinweis:** Ausführliche Erklärungen zu den Bemaßungswerkzeugen finden Sie unter [Bemaßung](#). In diesem Abschnitt wird die Option **Automatische Bemaßung** behandelt, weil sie in Verbindung mit geometrischen Zwangsbedingungen optimal eingesetzt werden kann.

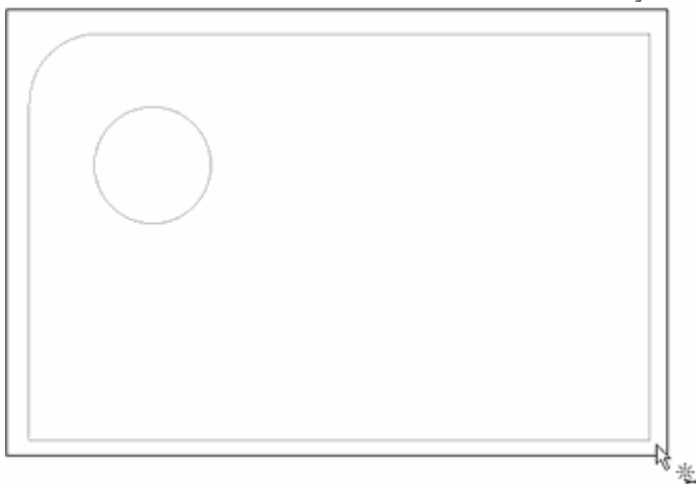
1. Beginnen Sie mit einem Rechteck, und zeichnen Sie darin einen kleinen Kreis. Runden Sie eine Ecke ab (siehe [2D-Abrundung](#)).



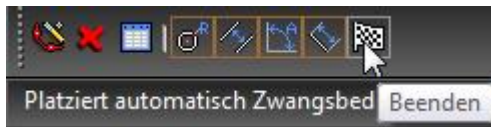
2. Aktivieren Sie **Automatische Bemaßung**. Auf der Kontrollleiste können Sie dann die Bemaßungen auswählen, die Sie identifizieren und benennen möchten. Verfügbar sind die Bemaßungen **Radius**, **Abstand**, **Winkel** und **Parallel**. In diesem Beispiel sind alle ausgewählt.



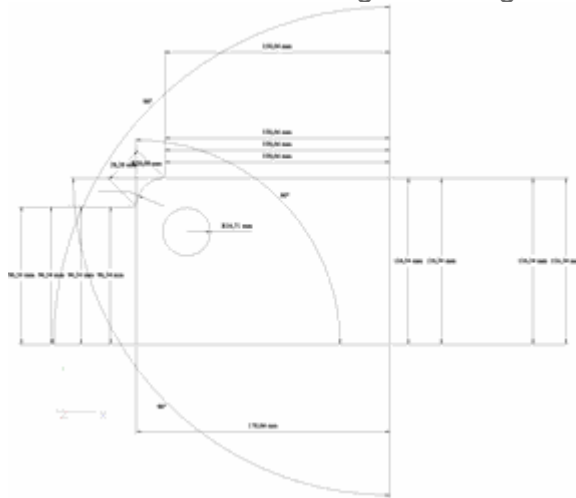
3. Ziehen Sie einen Auswahlrahmen um alle Objekte, die bemaßt werden sollen.



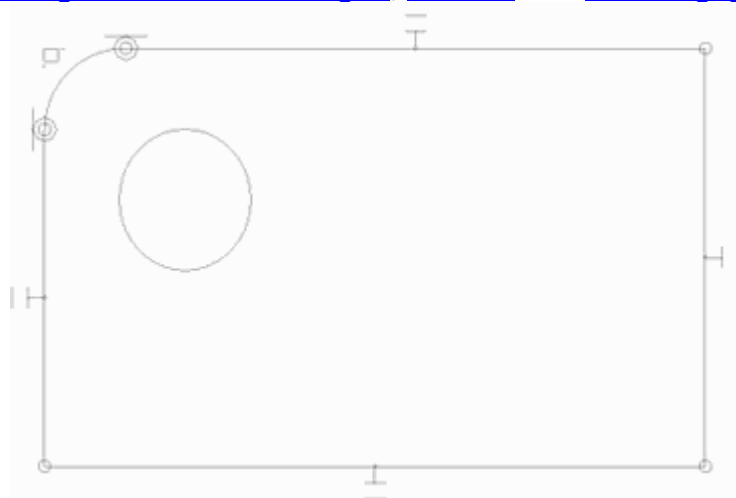
4. Klicken Sie auf **Beenden**, oder wählen Sie den Befehl im Kontextmenü aus.



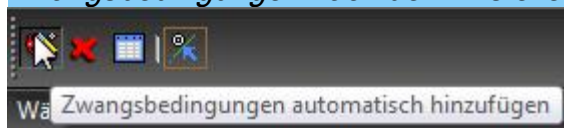
5. Dies ist das Ergebnis - zwischen allen identifizierten Endpunkten sind Bemaßungen eingefügt. Dies ist der Fall, wenn keine Zwangsbedingungen auf Objekte angewendet werden. Insbesondere muss mit [Deckungsgleiche Punkte](#) die Anzahl der automatischen Bemaßungen verringert werden.



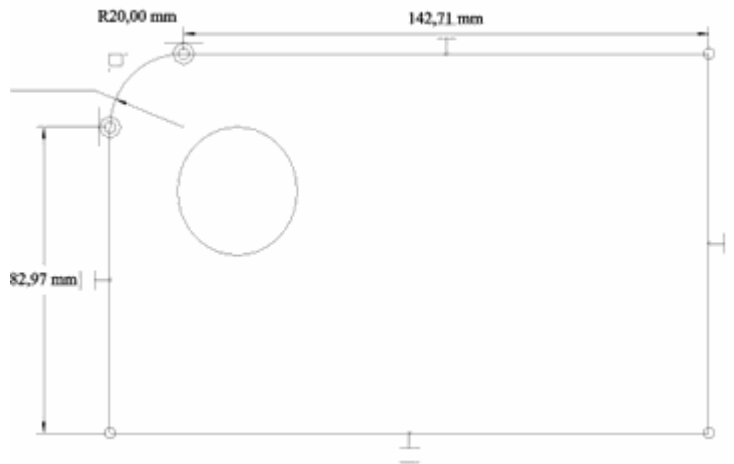
6. Machen Sie die Bemaßungen rückgängig. Am einfachsten können Zwangsbedingungen für die Skizze mithilfe von [Automatische Zwangsbedingung](#) erstellt werden. Zum Ergebnis gehören in diesem Fall die Zwangsbedingungen [Tangential zu einem Bogen](#), [Parallel](#) und [Deckungsgleiche Punkte](#).



**Hinweis:** Sie erhalten dieselben Zwangsbedingungen, wenn Sie beim Erstellen der Geometrie **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** in der Symbolleiste aktiviert lassen (anstatt die Zwangsbedingungen nach dem Erstellen der Geometrie hinzuzufügen).



- Führen Sie dieselben Schritte wie vorher aus, um automatische Bemaßungen anzuwenden. Hier ist das Ergebnis.



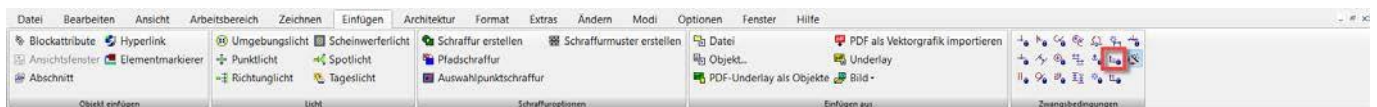
Den so erstellten Bemaßungen werden Variablen zugewiesen, die in den [Bemaßungseigenschaften](#) (Seite [Format](#)) und in der [Kalkulatorpalette](#) angezeigt und bearbeitet werden können.

## Horizontal, Vertikal

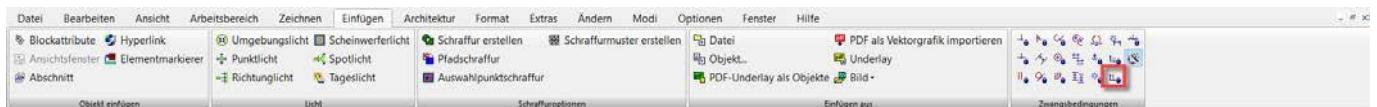
# Horizontal, Vertikal

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

## Menü: Zwangsbedingungen, Horizontal



## Menü: Zwangsbedingungen, Vertikal



Bewirkt, dass eine Linie horizontal oder vertikal verläuft.

- Beginnen Sie mit einer Linie.
- Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Horizontal** oder **Vertikal**.
- Klicken Sie auf die Linie. Die Linie verläuft jetzt horizontal oder vertikal.

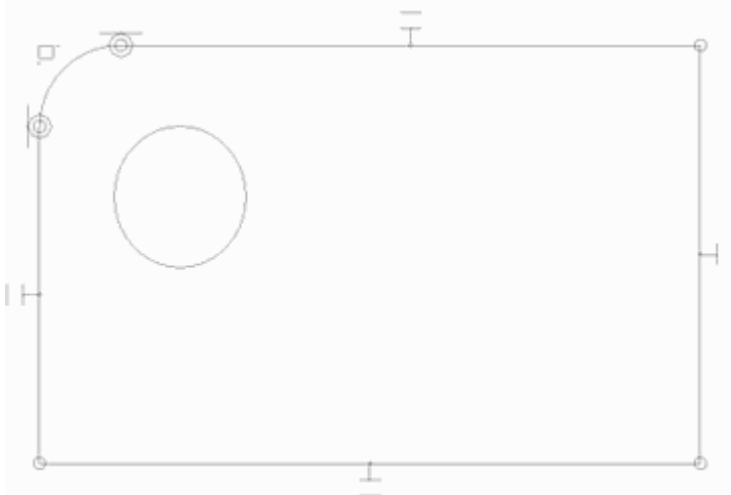
## Zwangsbedingungen für Bemaßungen

# Zwangsbedingungen für Bemaßungen

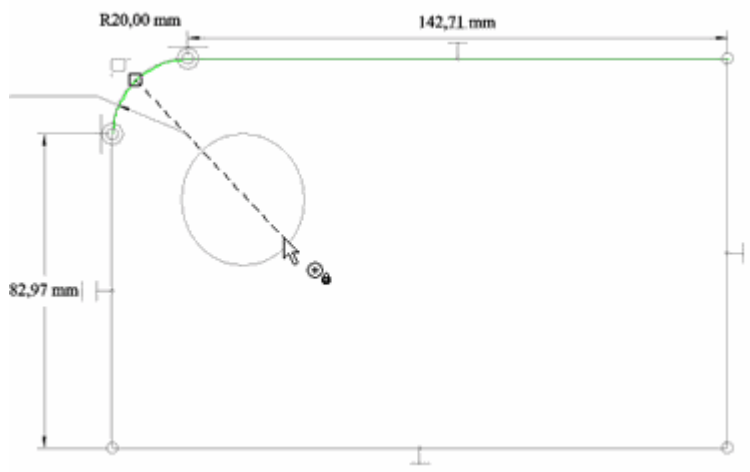
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Mit der [Kalkulatorpalette](#) können Sie Bemaßungen Zwangsbedingungen zuweisen, so dass Abhängigkeiten zwischen den Bemaßungen und anderen Bemaßungen oder Werten hergestellt werden.

1. Beginnen Sie mit der Form, mit der die Option [Automatische Bemaßung](#) veranschaulicht wurde, und weisen Sie ihr die Option [Automatische Zwangsbedingung](#) zu.



2. Fügen Sie eine weitere Zwangsbedingung hinzu: Machen Sie die Abrundung und den Kreis [Konzentrisch](#).



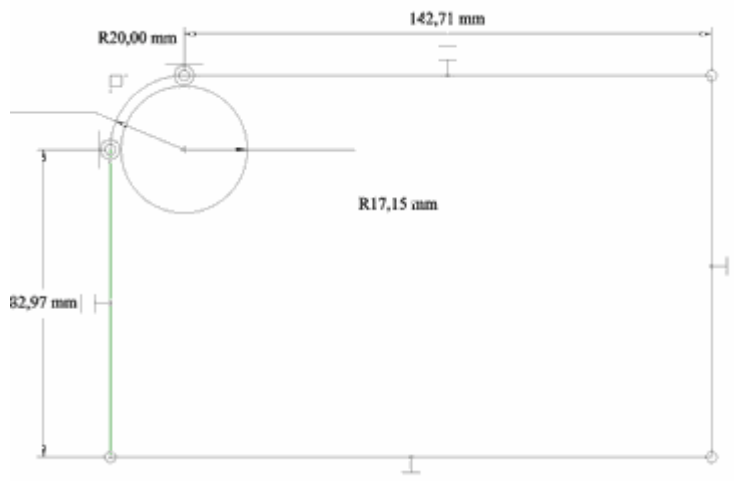
3. In der Kontrollleiste muss die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert sein. Bei erfolgreicher Aktivierung werden alle erstellten Bemaßungen als Variablen in die Kalkulatorpalette platziert. Andernfalls werden Bemaßungen zwar erstellt, können aber nicht unter Zwangsbedingungen gestellt oder als Zwangsbedingungen für andere Bemaßungen verwendet werden.



Die Bemaßungen **Orthogonal**, **Parallel**, **Abstand**, **Winkel**, **Radius** und **Durchmesser** können mit Zwangsbedingungen versehen werden.



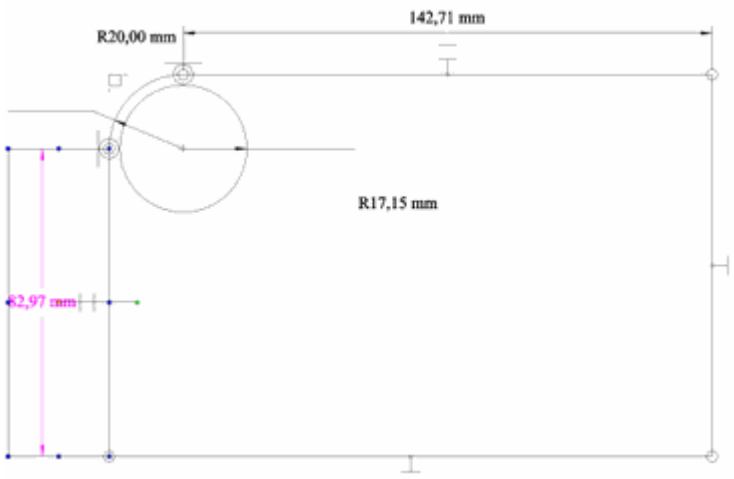
4. Weisen Sie **Automatische Bemaßung** zu, um folgende vier Bemaßungen zu erhalten:



5. Stellen Sie sicher, dass die [Kalkulatorpalette](#) geöffnet ist. Die vier erstellten Bemaßungen sind hier aufgeführt, und jeder ist ein Variablenname zugeordnet.

Variablen		
Variable	Wert	Formel
Var1	17,15	
Var2	20,00	
Var3	82,97	
Var4	142,71	

6. Wählen Sie eine der Bemaßungen aus. Daraufhin wird das entsprechende Element in der Liste hervorgehoben.



Variablen		
Variable	Wert	Formel
Var1	17,15	
Var2	20,00	
Var3	82,97	
Var4	142,71	

**Hinweis:** Die Variable der Bemaßung kann auf der Seite [Format](#) der **Eigenschaften** angezeigt und bearbeitet werden.

7. Klicken Sie auf die Variable für die Lochradiusbemaßung, und geben Sie ihr einen neuen, aussagekräftigen Namen wie "Lochradius". In Variablenamen sollten keine Leerzeichen verwendet werden.

Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Var1	17,15	
Var2	20,00	
LochRad	82,97	
Var4	142,71	

8. Ändern Sie die restlichen Variablennamen.

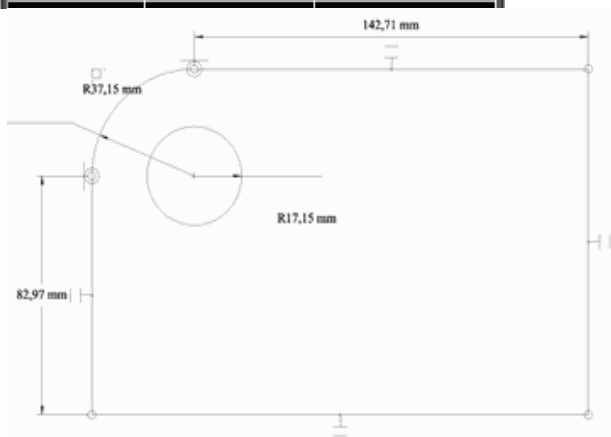
Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Lochradius	17,15	
Abrundungsr	20,00	
Breite	82,97	
Länge	142,71	

9. Eine Bemaßung kann beispielsweise auf der Basis einer anderen Bemaßung unter Zwangsbedingungen gestellt werden. Klicken Sie zur Definition des Abrundungsradius in das Feld **Formel** und geben Sie eine Formel ein, die bewirkt, dass der Abrundungsradius einen bestimmten Betrag größer als der Lochradius ist (20 mm in diesem Beispiel).

Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Lochradius	17,15	
Abrundungsr	20,00	Lochradius + 20
Breite	82,97	
Länge	142,71	

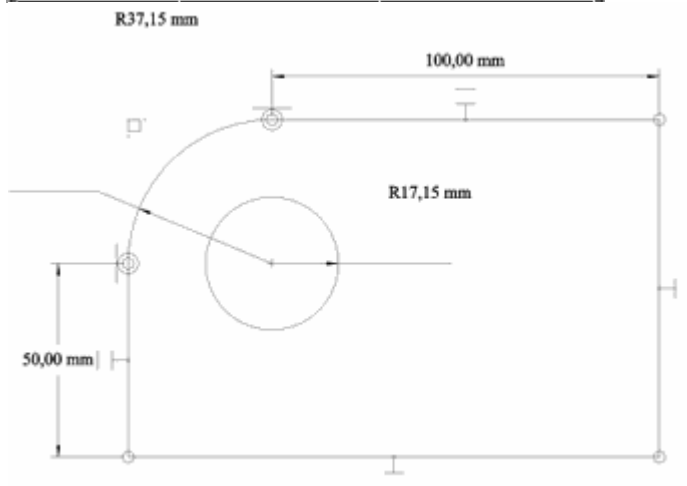
10. Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste. Der Abrundungsradius wird dann auf der Basis des aktuellen Wertes des Lochradius aktualisiert. Auch die Zeichnung wird aktualisiert.

Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Lochradius	17,15	
Abrundungsr	37,15	Lochradius + 20
Breite	82,97	
Länge	142,71	



11. Sie können Bemaßungen auch so mit Zwangsbedingungen versehen, dass sie einen genauen Wert haben, wie z. B. den Wert unten für "Länge". Auch die Breite kann durch Zwangsbedingungen beschränkt werden, so dass sie einen konstanten Faktor (wie etwa 1/2) der Länge darstellt.

Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Lochradius	17,15	
Abrundungsr	37,15	Lochradius + 20
Breite	50,00	Länge/2
Länge	100,00	

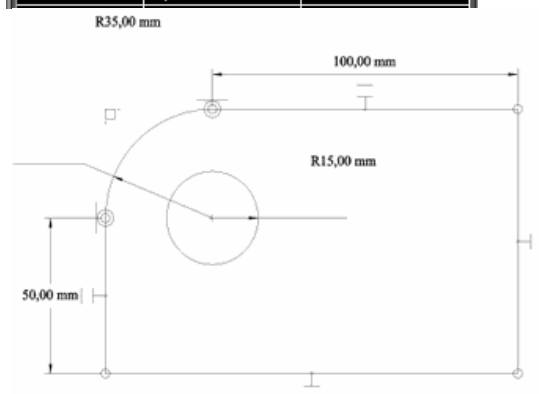


12. Sie können eine neue Variable auch unabhängig von anderen aktuellen Bemaßungen definieren. "Stiftradius" ist der Radius eines Stifts, der in das Loch passt. Diesem Radius wird ein numerischer Wert zugewiesen.

Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Lochradius	17,15	
Abrundungsr	37,15	Lochradius + 20
Breite	50,00	Länge/2
Länge	100,00	
Stiftradius	10,00	

13. Sobald "Stiftradius" definiert ist, kann der Lochradius so festgelegt werden, dass er einen bestimmten Betrag größer als der Stift ist.

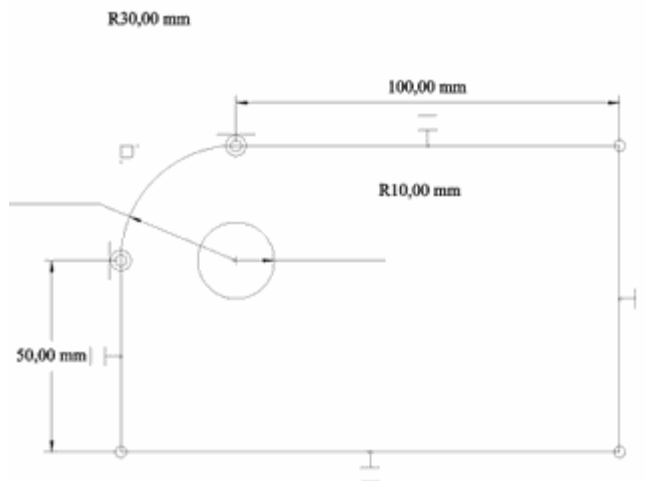
Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Lochradius	15,00	Stiftradius + 5
Abrundungsr	35,00	Lochradius + 20
Breite	50,00	Länge/2
Länge	100,00	
Stiftradius	10,00	



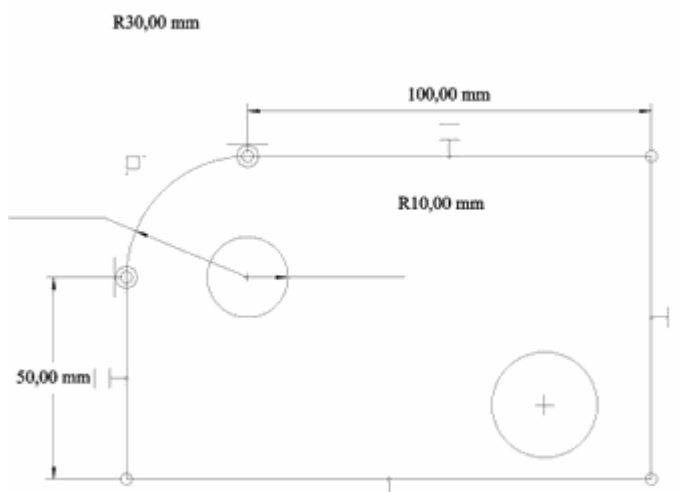
14. Wenn "Stiftradius" aktualisiert wird, werden auch der Lochradius und

der Abrundungsradius automatisch aktualisiert.

Variablen		
		F(..)
Variable	Wert	Formel
Lochradius	10,00	Stiftradius + 5
Abrundungsradius	30,00	Lochradius + 20
Breite	50,00	Länge/2
Länge	100,00	
Stiftradius	5,00	

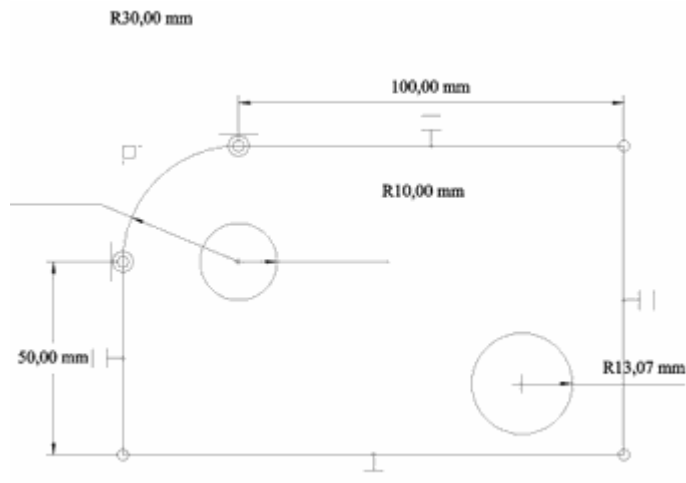


15. Sie können auch neue Bemaßungen mit Zwangsbedingungen beschränken, solange **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiv ist. Erstellen Sie einen weiteren Kreis und fügen Sie einen [Punkt](#) in diesen Kreis ein. Machen Sie Punkt und Kreis [Konzentrisch](#).



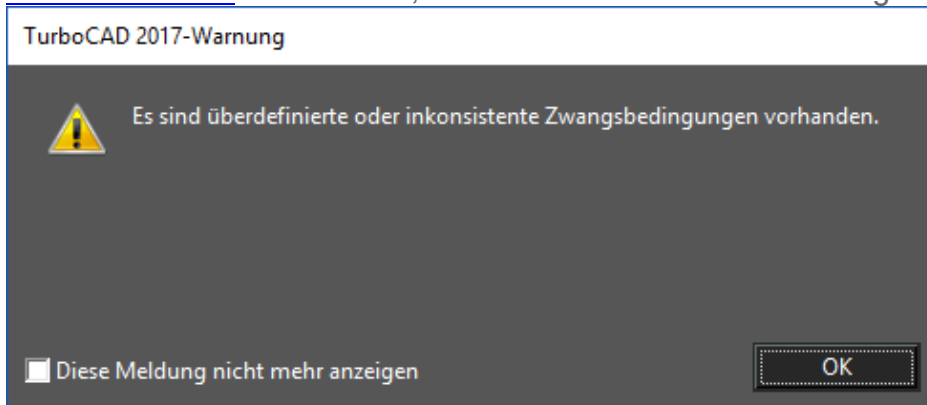
**Hinweis:** Der Punkt wird hinzugefügt, weil ein Kreismittelpunkt nicht als Objekt identifiziert wird. Hier muss ein physischer Punkt hinzugefügt werden.

16. Fügen Sie dem neuen Kreis eine automatische **Radius**-Bemaßung hinzu. Die zugehörige Variable wird dann in der Liste der Zwangsbedingungen aufgeführt.

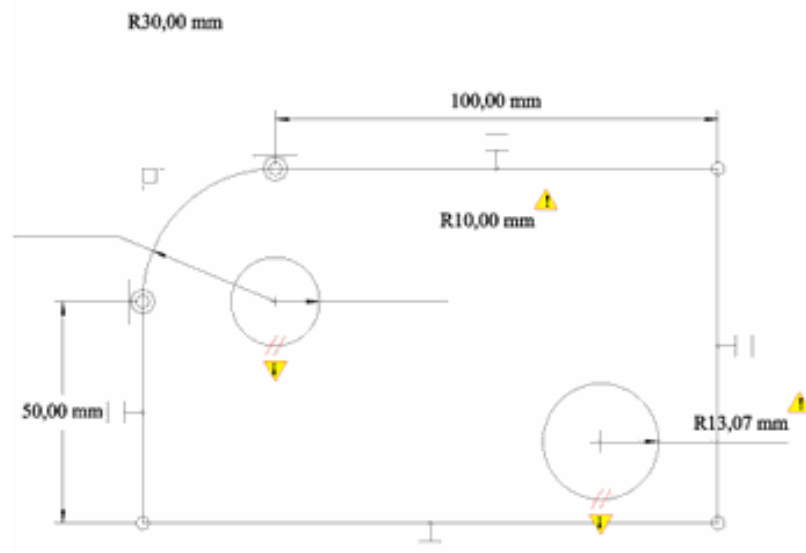


Variablen		
Variable	Wert	Formel
Lochradius	10,00	Stiftradius + 5
Abrundungsr	30,00	Lochradius + 20
Breite	50,00	Länge/2
Länge	100,00	
Stiftradius	5,00	
Var6	13,07	

17. Wenn Sie versuchen, den zwei Kreisen die Zwangsbedingung Gleicher Radius zuzuweisen, erhalten Sie eine Fehlermeldung:



18. Wenn Sie auf **OK** klicken, werden die problematischen Bemaßungen angezeigt.



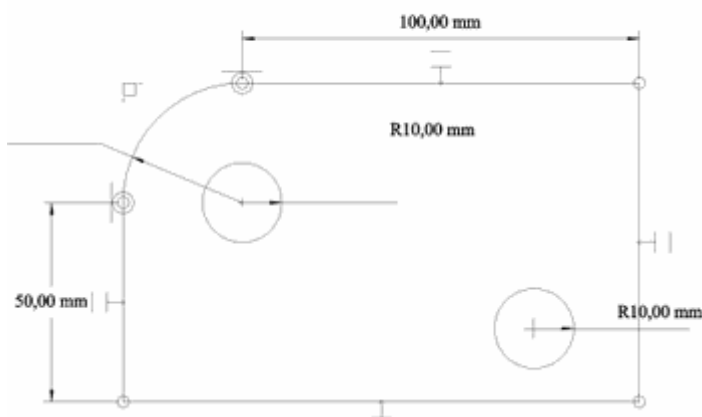
Die Fehlermeldung ist darauf zurückzuführen, dass der zweite Kreis einen festgelegten

Radius hat, sobald er bemaßt ist. Der Versuch, den gleichen Radius wie beim ersten Kreis zu erzwingen, stellt somit einen Widerspruch dar. Sie hätten die Zwangsbedingung **Gleicher Radius** vor dem Zuweisen der Bemaßung zuordnen können.

19. Machen Sie den Vorgang rückgängig, legen Sie den Radius mit einer Bemaßungsbedingung fest, und machen Sie ihn damit so groß wie den Lochradius.

Variablen		
Variable	Wert	Formel
Lochradius	10,00	Stiftradius + 5
Abrundungsradius	30,00	Lochradius + 20
Breite	50,00	Länge/2
Länge	100,00	
Stiftradius	5,00	
Abrundungsradius2	10,00	Lochradius

R30,00 mm

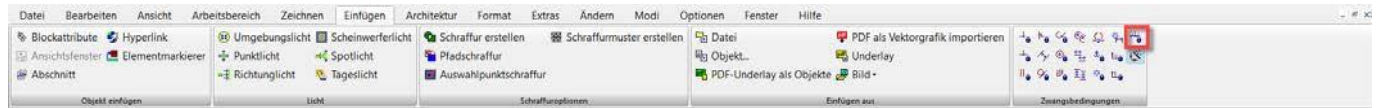


## Mittelpunkt

# Mittelpunkt

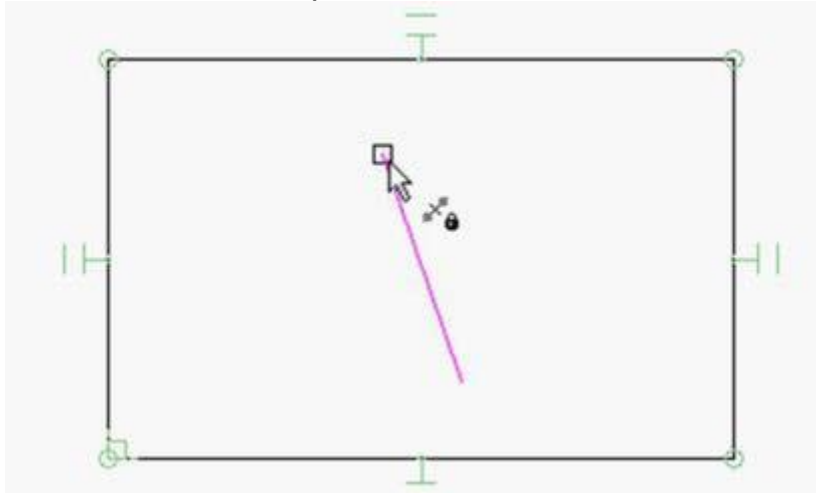
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Mittelpunkt**

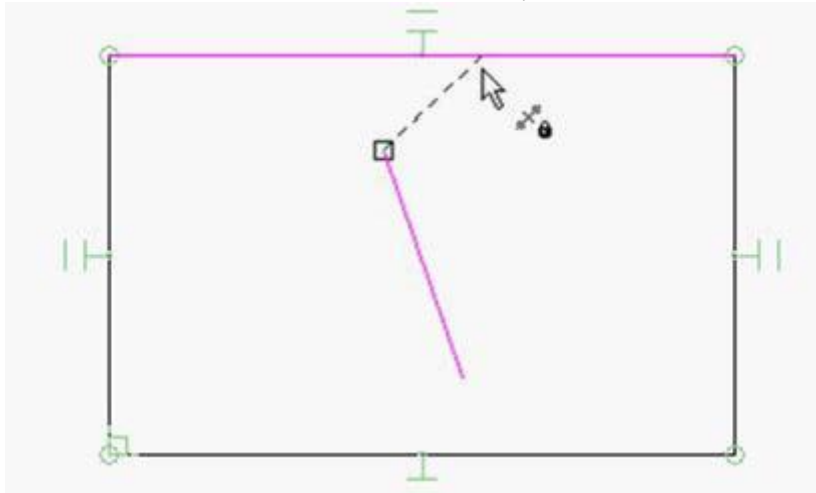


Richtet einen Punkt oder das Ende einer Linie mit dem Mittelpunkt einer ausgewählten Linie aus.

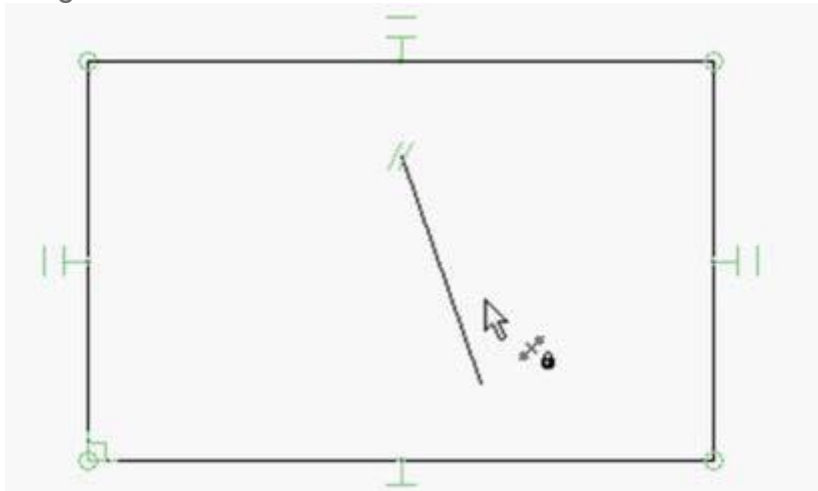
1. Zeichnen Sie eine Linie und ein mit Zwangsbedingungen versehenes Rechteck. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Mittelpunkt** und wählen Sie das Ende der Linie, die Sie mit dem Mittelpunkt der Rechteckseite ausrichten möchten.



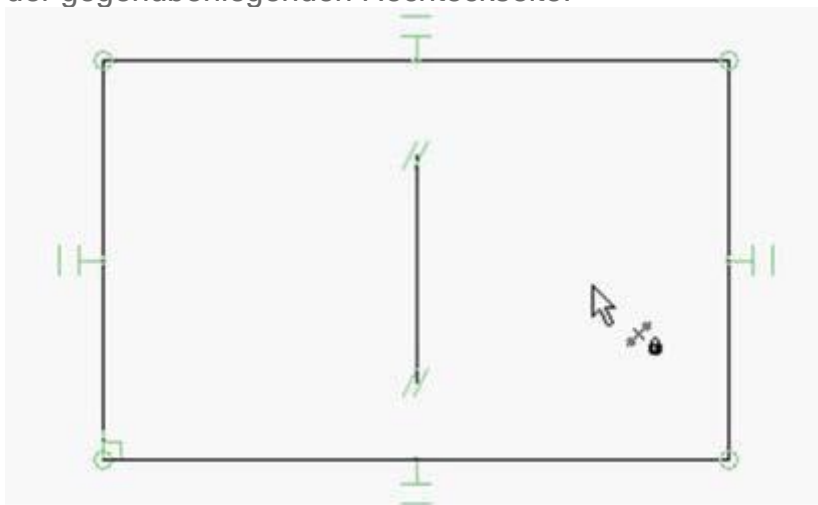
2. Wählen Sie die Seite des Rechtecks, um die Linie am Mittelpunkt auszurichten.



Das Ende der Linie wird mit dem Mittelpunkt der zuvor ausgewählten Rechteckseite ausgerichtet.



3. Wiederholen Sie diesen Vorgang mit dem anderen Ende der Linie und der gegenüberliegenden Rechteckseite.





## Constraint-Animation

# Constraint-Animation

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zwangsbedingungen, Animation**



Dieses Werkzeug ermöglicht es dem Benutzer, [Bemaßungen](#) in TurboCAD-Zeichnungen zu animieren. Mit Hilfe von Animationen kann der Benutzer die Begrenzung der beweglichen Teile in einer mechanischen Konstruktion visualisieren. Der Benutzer kann die Animation in einer Schleife abspielen, die Animation anhalten, um verschiedene Parameter zu überprüfen, die Animation von der gleichen Stelle aus erneut abspielen, die Animation Schritt für Schritt inkrementieren oder dekrementieren, die Verzögerung der Animationen wählen und auch die Animationsschritte nach seinen Bedürfnissen auswählen.

Vor Verwendung der Funktion muss die Bemaßung in der Zeichnung ausgewählt werden. Die Bemaßung ist gültig, wenn sie zur [Kalkulatorpalette](#) hinzugefügt wurde. In der Kalkulatorpalette lässt sich auch die zu animierende Variable auswählen.

### So erstellen Sie eine Constraint-Animation:

1. Zeichnen Sie ein beliebiges 2D-Objekt mit aktivierter Option [Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen](#).
2. Fügen Sie dann einen beliebigen Bemaßungstyp zu diesem gezeichneten 2D-Objekt hinzu.
3. Aktivieren Sie die Funktion **Constraint-Animation**.
4. Klicken Sie auf die dem 2D-Objekt hinzugefügte gültige Bemaßung. Das Dialogfeld **Constraint-Animation** wird geöffnet.
5. Stellen Sie die Zwangsbedingungsparameter ein und drücken Sie dann auf **Abspielen**, um die Animation anzusehen.

### Parameter:

**Anfang:** Definiert die Länge, den Abstand, die Größe oder den Winkel der Anfangsbemaßung für die Animation.

**Endpunkt:** Definiert die Länge, den Abstand, die Größe oder den Winkel der Endbemaßung für die Animation.

**Schritte:** Definiert die Anzahl der erforderlichen Schritte/Sprünge vom Start- zum Endpunkt.

**Verzögerung:** Definiert die Zeitverzögerung pro Schritt.

**Abspielen:** Spielt die Animation ab.

**Anhalten:** Stoppt die Animation.

**Endlosschleife:** Spielt die Animation beim Erreichen des Endes in wiederholt ab.

## Zwangsmuster - Kopierte Objekte

# Zwangsmuster - Kopierte Objekte

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

In diesem Abschnitt werden Objekte behandelt, die mit den Werkzeugen zum Bearbeiten und Kopieren von Elementen (siehe [Objekte kopieren](#)) in Muster kopiert wurden (Linien, lineare Matrizes, radiale Matrizes).

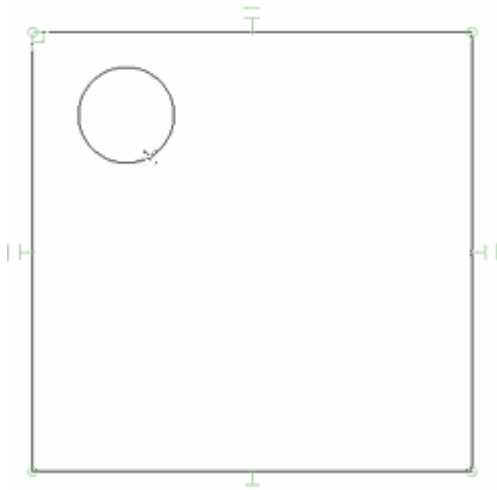
Wenn Sie Objekte in ein Muster kopieren, können Sie [Zwangsbedingungen](#) und Bemaßungsvariablen verwenden, um Abstände, Winkel usw. zu steuern.

In diesem Beispiel wurde ein Kreis in eine lineare Matrix kopiert.

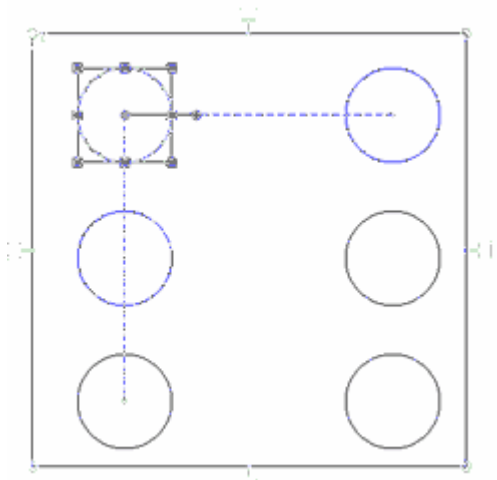
1. Stellen Sie zunächst sicher, dass in der Kontrollleiste **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert ist.



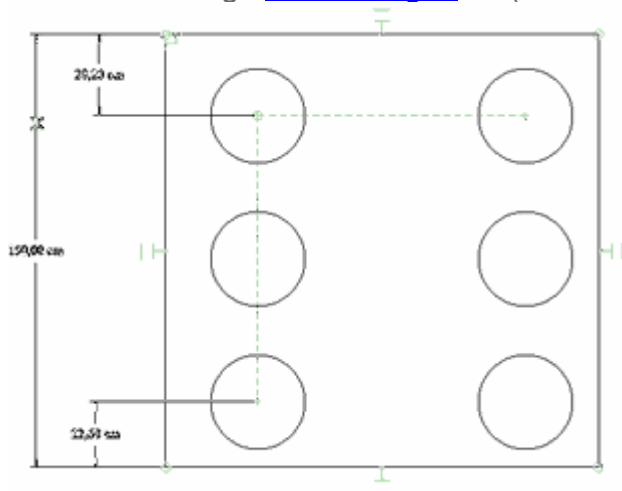
2. Erstellen Sie ein Rechteck, und fügen Sie einen kleinen Kreis hinzu. Dem Rechteck werden automatisch die Zwangsbedingungen [Parallel](#) und [Deckungsgleich](#) zugewiesen.



3. Wählen Sie den Kreis aus, und kopieren Sie ihn mit [Matrix einfügen](#) in ein Raster.



4. Weisen Sie einige [Bemaßungen](#) zu (siehe Abbildung).



5. Öffnen Sie die [Kalkulatorpalette](#). Die durch Variablen gekennzeichneten Bemaßungen werden angezeigt. In diesem Beispiel wurden den Variablen Namen zugewiesen (L, E1, E2).

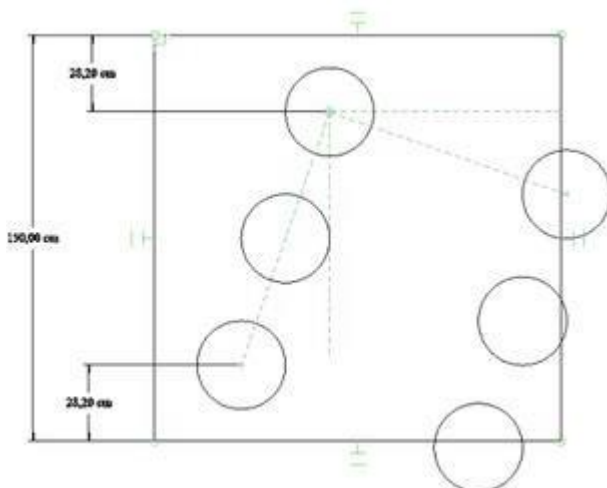
Variablen			
			F(..)
Variable	Wert	Formel	
E1	28,200000		
E2	30,660000		
L	150,000000		

**Hinweis:** Weitere Informationen zur Arbeit mit Variablen finden Sie unter [Kalkulatorpalette](#).

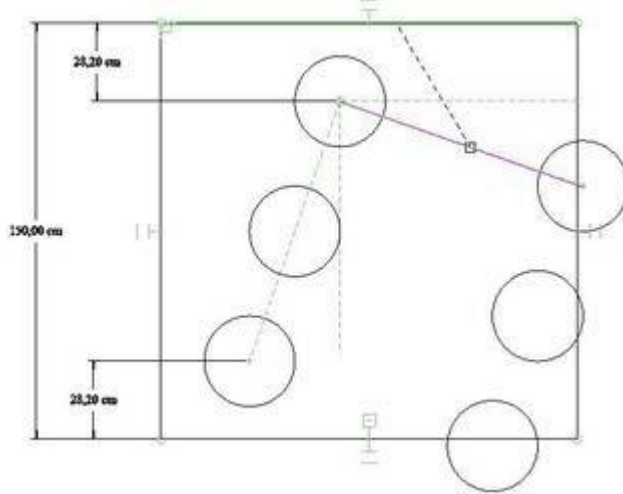
6. Erstellen Sie eine Formel, damit die beiden Kantenbemaßungen gleich sind. In diesem Fall wurde die Variable E1 als Formel für E2 verwendet.

Variablen			
			F(..)
Variable	Wert	Formel	
E1	28,200000		
E2	28,200000	E1	
L	150,000000		

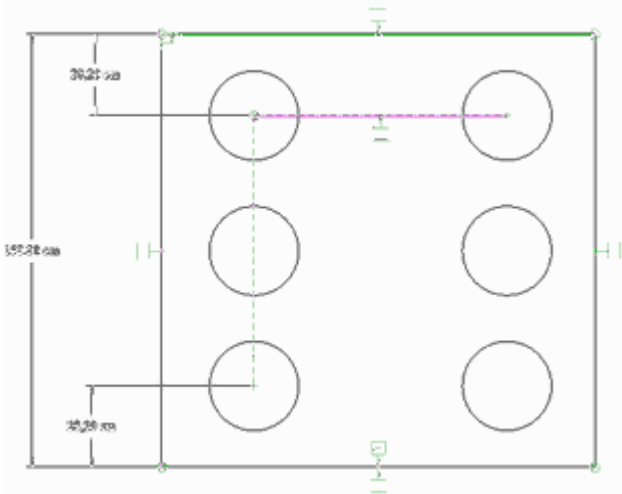
Die Bemaßungen werden aktualisiert. Der Abstand zwischen den kopierten Objekten bleibt konstant. In diesem Fall weist die lineare Matrix jedoch keinen 90-Grad-Winkel auf.



7. Um dies zu beheben, aktivieren Sie zunächst die Zwangsbedingung [Horizontal](#), [Vertikal](#) und klicken Sie auf die untere Kante des Rechtecks. Aktivieren Sie anschließend die Zwangsbedingung [Parallel](#) und klicken Sie zuerst auf die Zwangsbedingungsline der Matrix und dann auf die obere Linie des Rechtecks. Wiederholen Sie dies, wenn nötig, um eine rechtwinklige Matrix zu erzielen.



Die Matrix ist jetzt wieder rechtwinklig.



# Boolesche 2D-Operationen

## Boolesche 2D-Operationen

### Menü: Ändern, Boolesche 2D-Operation



Mit Booleschen Operationen wird aus mindestens zwei vorhandenen 2D-Objekten ein neues Objekt erstellt. Auf diese Weise können Vereinigungen, Differenzen und Schnittmengen von Objekten erstellt werden.

Sie können die Symbolleiste **Boolesch** und **Facette** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Boolesch** und **Facette** aktivieren.



**Hinweis:** Auch 3D-Objekte können mit Booleschen 2D-Operationen kombiniert werden. Siehe [Boolesche 3D-Operationen](#).

Das mit einer Booleschen 2D-Operation erstellte Objekt wird als **Bereich** betrachtet. Mit der Palette [Auswahlinformationen](#) können Sie den Typ aller ausgewählten Objekte bestimmen.

Die Reihenfolge der Auswahl kann von Bedeutung sein, da die Eigenschaften (Farbe, Layer usw.) des resultierenden Bereichs vom ersten ausgewählten Objekt übernommen werden.

- [2D-Vereinigung](#)
- [2D-Differenz](#)
- [2D-Schnittmenge](#)

## 2D-Vereinigung

# 2D-Vereinigung

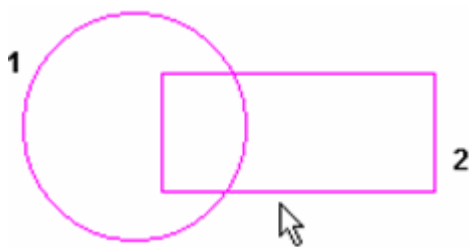
**Menü:** Ändern, Boolesche 2D-Operation, 2D-Vereinigung



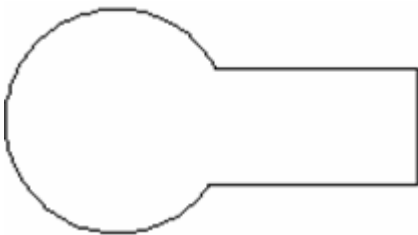
Kombiniert geschlossene 2D-Objekte zu einem Bereich. Überlappungen von ausgewählten Objekten werden entfernt.

**Hinweis:** Die Ergebnisse einer 2D-Vereinigung sind identisch mit denen der Option [Bereiche](#).

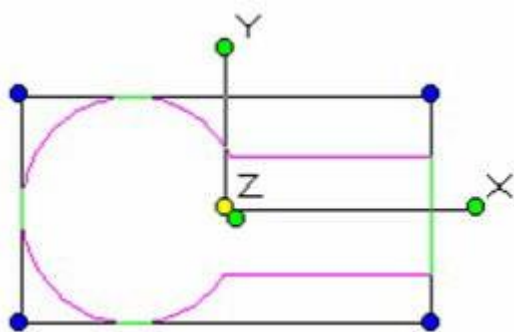
1. Wählen Sie mindestens zwei geschlossene Objekte aus, die kombiniert werden sollen.



2. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

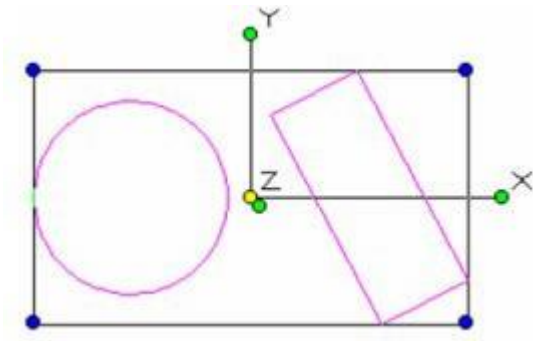


Das resultierende Objekt ist ein Bereich. Sie können dies prüfen, indem Sie den Bereich auswählen.



Die ausgewählten Objekte müssen nicht überlappen. Auch wenn Sie Objekte kombinieren, die sich nicht überlappen, werden diese zu einem Bereich kombiniert. Sie

können dies prüfen, indem Sie den Bereich auswählen.



## 2D-Differenz

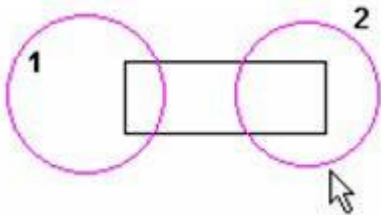
# 2D-Differenz

**Menü: Ändern, Boolesche 2D-Operation, 2D-Differenz**

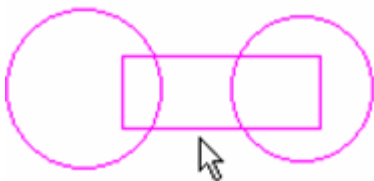


Subtrahiert eines oder mehrere Objekte von einem oder mehreren Objekten, um einen Bereich zu bilden.

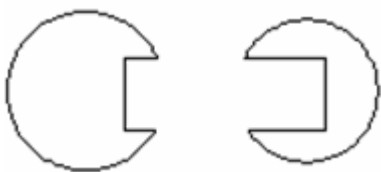
1. Wählen Sie mindestens ein Objekt aus, um eine Fläche zu subtrahieren.



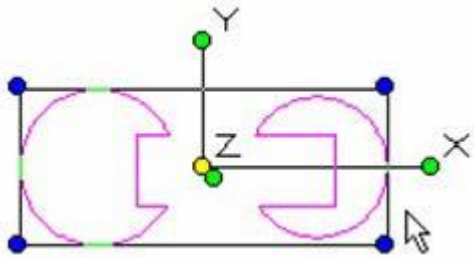
2. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
3. Wählen Sie eines oder mehrere Objekte aus, um sie von den zuvor ausgewählten Objekten zu subtrahieren.



4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die zweite Objektgruppe wird von der ersten Gruppe entfernt.



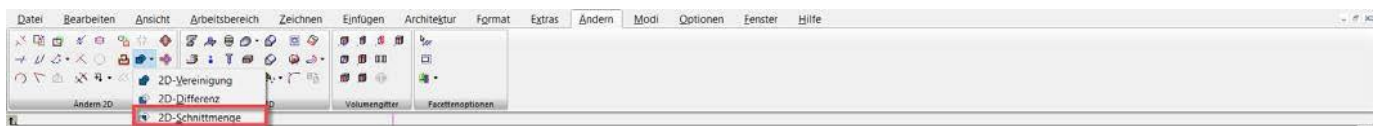
Das resultierende Objekt ist ein Bereich. Sie können dies prüfen, indem Sie den Bereich auswählen.



## 2D-Schnittmenge

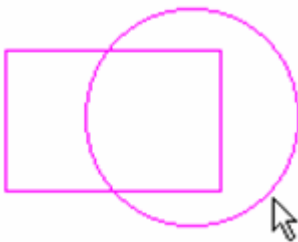
# 2D-Schnittmenge

**Menü: Ändern, Boolesche 2D-Operation, 2D-Schnittmenge**

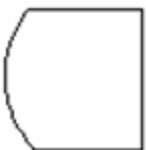


Erzeugt die Schnittmenge von zwei oder mehr geschlossenen 2D-Objekten, um einen Bereich zu bilden.

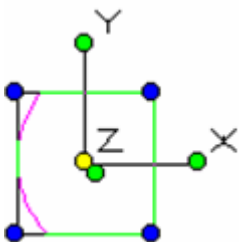
1. Wählen Sie zwei oder mehr Objekte aus, deren Schnittmenge Sie erhalten möchten.



2. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

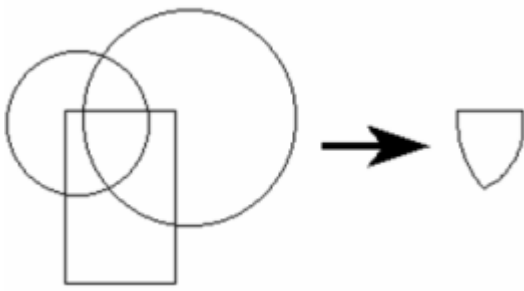


Das resultierende Objekt ist ein Bereich. Sie können dies prüfen, indem Sie den Bereich auswählen.





Sie können mehr als zwei Objekte auswählen, die sich aber alle schneiden müssen.



**Hinweis:** Wenn Sie Objekte auswählen, die nicht überlappen, wird das Resultat kein Objekt (Originalobjekte gelöscht).

## Abfragen

## Abfragen

### Menü: Extras, Abfrage



Sie können die Symbolleiste **Abfrage** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Abfrage** aktivieren.



Abfragewerkzeuge sind 2D-Werkzeuge, die auf die aktuelle Arbeitsebene beschränkt sind. Wenn Sie einen Punkt fangen, der nicht auf der Arbeitsebene liegt, wird dieser Punkt auf die Arbeitsebene projiziert. Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsebene für die abzufragenden Objekte richtig festgelegt ist. Andernfalls sind die abgefragten Werte nicht korrekt. Siehe [Arbeitsebenen](#).

Die Ergebnisse der Abfrage werden in der Palette [Abfrageinformationen](#) angezeigt, die beim Verwenden eines Abfragewerkzeugs automatisch geöffnet wird.

**Tipp:** Den Inhalt der Palette *Abfrageinformationen* können Sie mit dem Befehl *Kopieren im Kontextmenü* in die *Windows-Zwischenablage* kopieren. Die Informationen können Sie dann in jedes Textverarbeitungsprogramm, jeden Texteditor oder in jedes andere Programm, das Text akzeptiert, einfügen.

Die Palette [Abfrageinformationen](#) kann so eingestellt werden, dass eine Historie aller vorgenommenen Abfragen angelegt wird. Verwenden Sie die Schaltfläche **Historie beibehalten** oben in der Palette, um die Abfragehistorie zu verwenden. Verwenden Sie die Schaltfläche **Inhalt löschen**, um den Inhalt der Palette zu löschen.



Die Standardkoordinateneinheiten sind diejenigen, die im Fenster **Zeichnung einrichten** auf der Seite [Bereichseinheiten](#) festgelegt wurden. Sie können die Einheiten anpassen, indem Sie eine Option aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste wählen. Zur Verfügung stehen englische Einheiten im Bruchformat oder Dezimalformat sowie metrische Einheiten.



## Punktkoordinaten

# Punktkoordinaten abfragen

**Menü: Extras, Abfrage, Punktkoordinaten**



Wählen Sie den Punkt aus. Seine Koordinaten werden in der Palette [Abfrage](#) angezeigt.



## Abstand

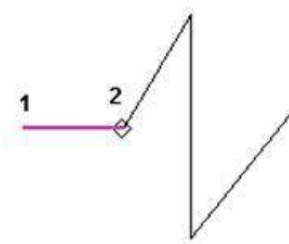
# Abstand abfragen

**Menü: Extras, Abfrage, Abstand**

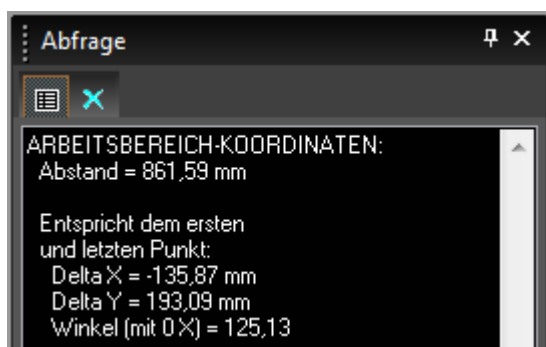


Fragt den Abstand zwischen zwei Punkten, die kumulative Länge zwischen zusätzlichen Punkten oder die Länge von ganzen Objekten (Umfang) ab.

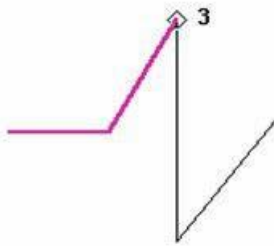
1. Wählen Sie zwei Punkte aus, die den abzufragenden Abstand definieren.



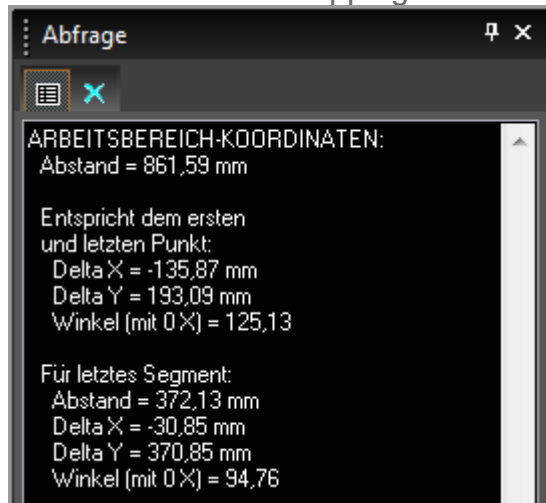
Abstand und Deltas als X- und Y-Werte werden in der Palette **Abfrage** aufgelistet.



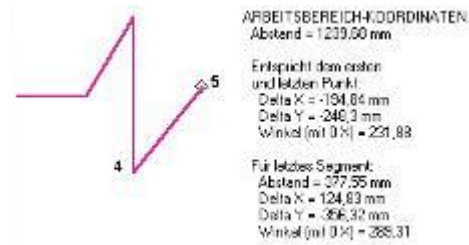
- Wählen Sie bei Bedarf weitere Punkte aus. Der Umriss der ausgewählten Segmente wird durch eine dicke Linie angezeigt.



Die zuerst aufgeführte Abfrage ist die Gesamtlänge von Segmenten. Die zweite Gruppe von Abfragen bezieht sich auf die ersten und letzten Punkte - in diesem Fall Punkt 1 und Punkt 3. Die letzte Gruppe gilt nur für das letzte Segment (von Punkt 2 zu Punkt 3).



- Fahren Sie mit der Auswahl von Punkten fort, um den Umfang des Objekts zu bestimmen.



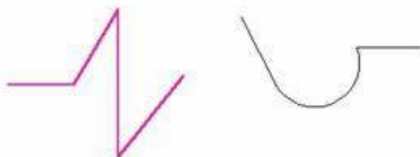
**Hinweis:** Wenn Sie gebogene Objekte abfragen möchten, müssen Sie die Kontextmenüoptionen verwenden.

## Kontextmenüoptionen

**Durch Objekt:** Ermöglicht Ihnen die Auswahl von zwei oder mehr Objekten, um ihre Gesamtlänge zu bestimmen.



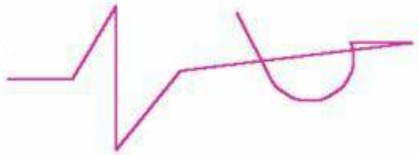
- Wählen Sie das erste Objekt aus.



- Wählen Sie auch das zweite Objekt aus. Die Gesamtlänge wird anhand der kürzesten Linie, welche die beiden Endpunkte verbindet, errechnet.



**Hinweis:** Achten Sie bei der Auswahl von Objekten darauf, auf eine Stelle in der Nähe des gewünschten Anfangspunkts zu klicken. Wenn Sie in der Nähe des falschen Endes klicken, erhalten Sie möglicherweise eine ungenaue Abfrage.



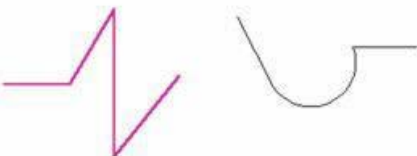
- Wählen Sie bei Bedarf weitere Objekte aus. Gesamtabstand, Deltas zwischen den ersten und letzten Punkten und Daten zum letzten Segment sind in der Palette [Abfrage](#) aufgelistet.



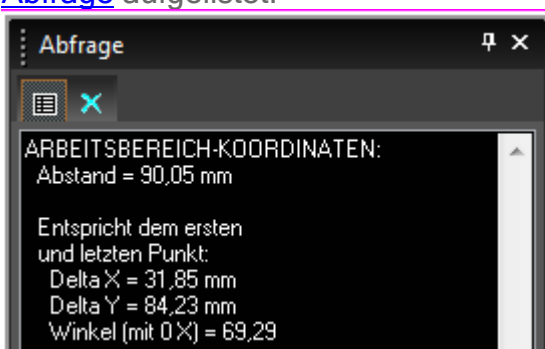
**Einzelnes Objekt:** Fragt den Abstand eines einzelnen Objekts ab.



- Wählen Sie das gewünschte Objekt aus.

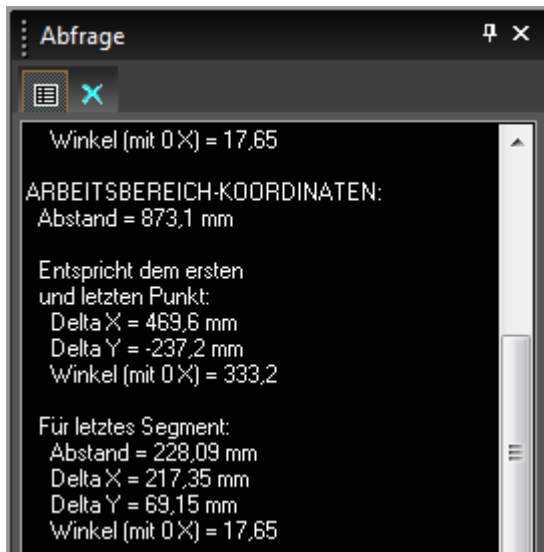
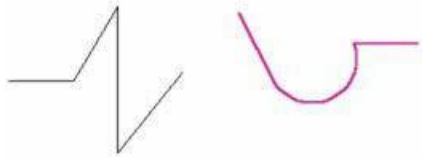


Gesamtabstand und Deltas zwischen den ersten und letzten Punkten sind in der Palette [Abfrage](#) aufgelistet.



- Wenn Sie ein anderes Objekt auswählen, werden die Daten für das erste

Objekt ausgeblendet und durch diejenigen für das neue Objekt ersetzt.



## Winkel

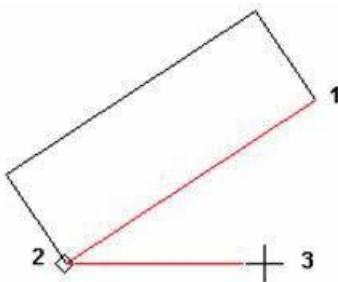
# Winkel abfragen

**Menü: Extras, Abfrage, Winkel**

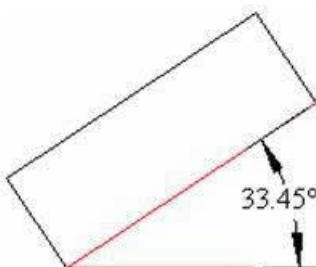


Fragt Winkel zwischen drei Punkten oder zwischen zwei Linien ab.

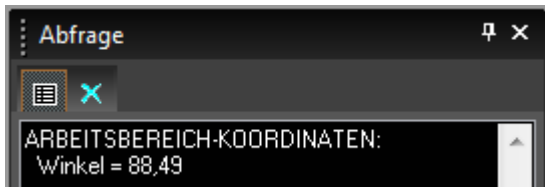
1. Wählen Sie drei Punkte aus, die den abzufragenden Winkel definieren.



Der Winkel wird abgefragt und angezeigt. Er wird entsprechend der Reihenfolge der ausgewählten Punkte berechnet.



Der Winkel wird auch in der Palette [Abfragen](#) angezeigt.

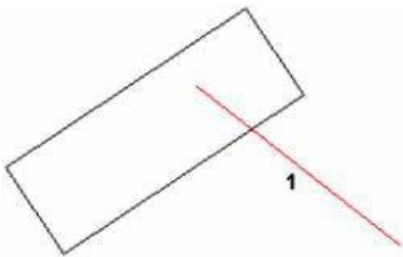


## Kontextmenüoption

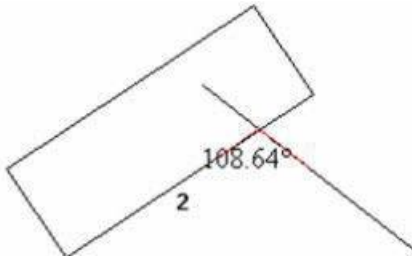
**Durch Objekt:** Fragt den Winkel zwischen zwei Linien ab. Die Linien müssen sich schneiden (das Werkzeug nimmt keinen Bezug auf Stellen, an denen Linienverlängerungen aufeinander treffen).



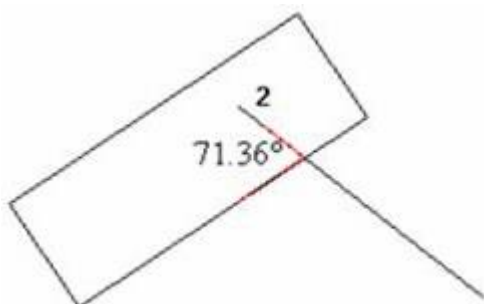
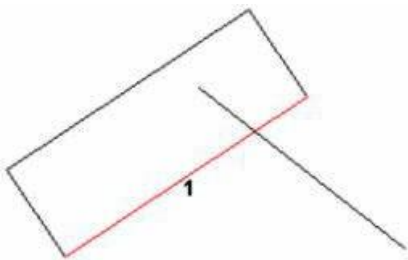
1. Wählen Sie die erste Linie aus. Der auf der Linie ausgewählte Punkt definiert den abzufragenden Winkel.



2. Wählen Sie die zweite Linie aus, und der Winkel wird angezeigt.



In diesem Beispiel würde ein anderer Winkel abgefragt, wenn Sie die Linien an einer anderen Stelle ausgewählt hätten.



## Fläche

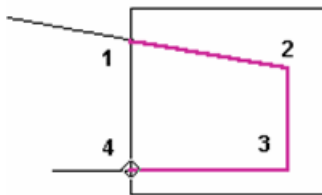
# Fläche abfragen

Menü: Extras, Abfrage, Fläche

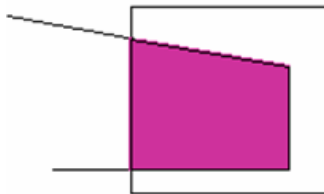


Fragt die Fläche einer geschlossenen, definierten Umrahmung ab.

1. Wählen Sie Punkte aus, um Segmente der Umrahmung zu definieren. Die Punkte müssen nicht auf vorhandenen Objekten liegen, sie können sich überall befinden. Eine dicke Linie zeigt den Verlauf der Umrahmung an.



2. Wählen Sie wieder den ersten Punkt aus, um die Umrahmung zu schließen, oder wählen Sie **Schließen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die definierte Fläche wird ausgefüllt.



3. Die berechnete Fläche wird in der Palette **Abfrage** angezeigt.



## Kontextmenüoption

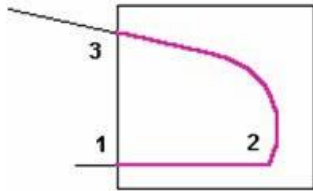
Durch Objekt: Ermöglicht die Auswahl des ganzen Objekts.



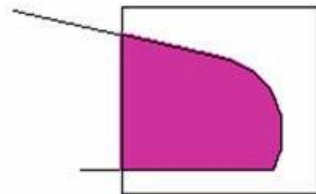
Sie können diese Option auch verwenden, um eine Kette entlang eines Objektteils zu definieren. Dies bietet sich an, wenn Sie die Fläche gebogener Objekte abfragen müssen.



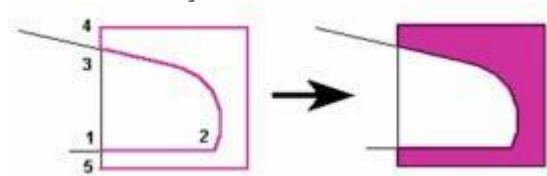
1. Wählen Sie ein geschlossenes Objekt oder Punkte entlang eines Objektteils aus.



2. Wählen Sie wieder den ersten Punkt aus, um die Umrahmung zu schließen, oder wählen Sie **Schließen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die definierte Fläche wird ausgefüllt.



Sie können auch **Durch Objekt** verwenden, um eine Umrahmung entlang mehrerer Objekte zu definieren.



## Kurvenlänge

# Kurvenlänge abfragen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

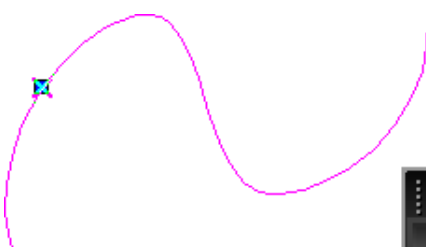
**Menü: Extras, Abfrage, Kurvenlänge**



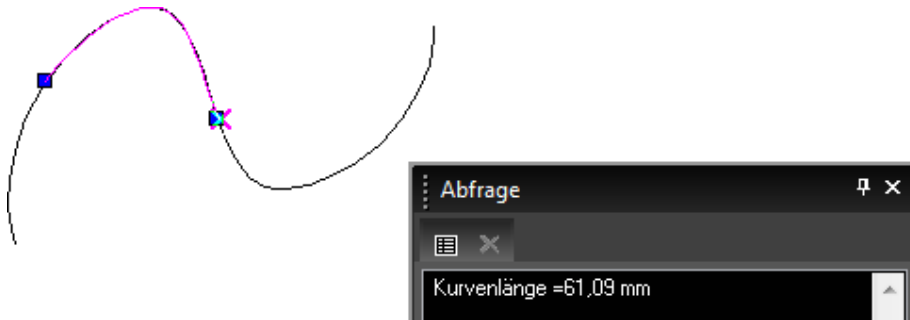
Dieses Werkzeug funktioniert wie das Werkzeug [Abstand](#).

Um die gesamte Kurvenlänge zu messen, verwenden Sie das Werkzeug [Abstand](#) und aktivieren Sie die Option **Einzelnes Objekt**. Um die Teillänge einer Kurve zu messen, aktivieren Sie das Werkzeug **Kurvenlänge**.

Klicken Sie dann auf eine 2D- oder 3D-Kurve. Die berechnete Kurvenlänge wird in der Palette [Abfragen](#) angezeigt.



Wählen Sie einen zweiten Punkt auf der Kurve, um die partielle Länge der Kurve zu messen.



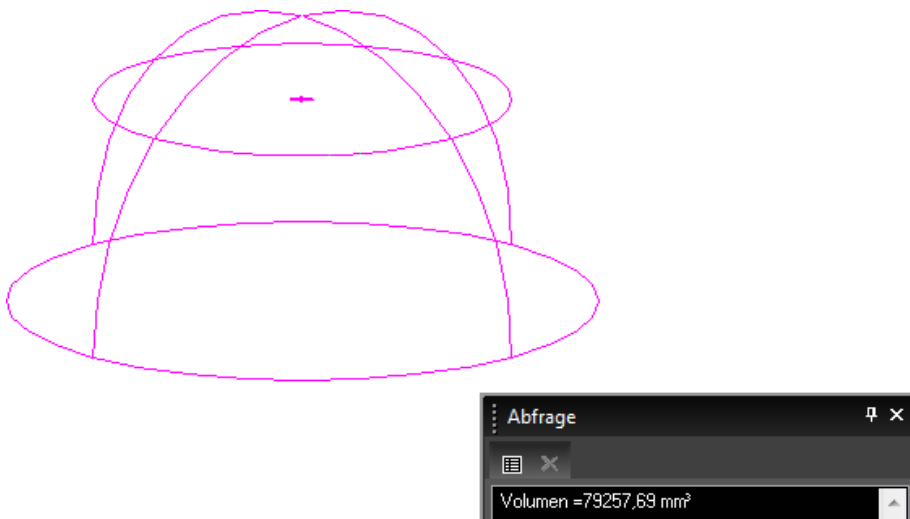
## Volumen abfragen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Abfrage, Volumen**



Wählen Sie das Objekt aus. Das berechnete Volumen wird in der Palette [Abfragen](#) angezeigt.



**Hinweis:** Um mehrere Oberflächen auszuwählen, verwenden Sie die <Umschalt>-Taste.

## Oberflächenbereich

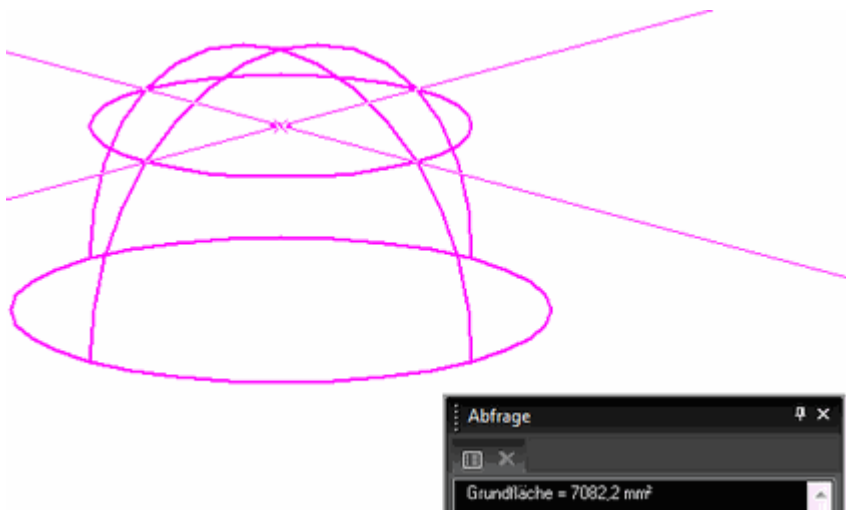
# Oberflächenbereich abfragen

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Abfrage, Oberflächenbereich**



Wählen Sie eine Oberfläche. Die berechnete Oberfläche wird in der Palette [Abfragen](#) angezeigt.



**Hinweis:** Um mehrere Oberflächen auszuwählen, verwenden Sie die <Umschalt>-Taste.

## Geometrische Parameter

# Geometrische Parameter

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: AddOns, Spezialwerkzeuge, Analysieren, Geometrische 2D-Parameter**



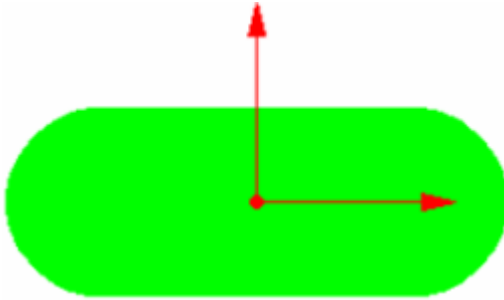
**Hinweis:** Sie können die Symbolleiste **Spezialwerkzeuge** einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Spezialwerkzeuge** aktivieren.

Berechnet technische Eigenschaften (Fläche, Schwerpunkt, Trägheitsmomente usw.) für ein geschlossenes 2D-Objekt.

1. Wählen Sie die geschlossene Fläche aus.



2. Die Fläche wird markiert, und die Achsen werden in Rot hervorgehoben.



Die Parameter der geschlossenen Fläche werden im Fenster **Geometrische Parameter** angezeigt.

**Geometrische Parameter**

<b>Schwerpunkt</b> $x_c = 7,6227 \cdot 10^1 \text{ mm}$ $y_c = 1,2554 \cdot 10^2 \text{ mm}$	<b>Fläche</b> $A(\text{Voll}) = 2,6845 \cdot 10^3 \text{ mm}^2$ $A(\text{Löcher}) = 0,0 \cdot 10^0 \text{ mm}^2$
<b>Basisträgheitsmomente</b> $J_{xc} = 2,8673 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$ $J_{yc} = 1,1469 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ $J_{xyc} = 0,0 \cdot 10^0 \text{ mm}^4$ $J_p = 1,4337 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$	<b>Trägheitsradius</b> $K_x = 1,0335 \cdot 10^1 \text{ mm}$ $K_y = 2,0670 \cdot 10^1 \text{ mm}$ <b>Basiswiderstandsmoment</b> $Z_{xc} = 1,3870 \cdot 10^4 \text{ mm}^3$ $Z_{yc} = 2,7738 \cdot 10^4 \text{ mm}^3$
<b>Hauptachse</b> Winkel $0,0^\circ$ Grad <input type="checkbox"/> Hauptachse hinzufügen	
<b>Trägheitsmoment, relative Achse</b> $J\text{-Achse} = 0,0 \cdot 10^0 \text{ mm}^4$	<b>Widerstandsmoment, relative Achse</b> $Z\text{-Achse} = 0,0 \cdot 10^0 \text{ mm}^3$
<b>Maßeinheiten</b> mm	OK

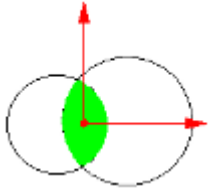
3. Klicken Sie auf **OK**, um das Fenster zu schließen, und wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um das Werkzeug zu deaktivieren.

## Kontextmenüoptionen



**Nach geschlossener Grafik (Standard):** Wählt ein einzelnes geschlossenes Objekt aus.

**Nach geschlossener Fläche:** Klicken Sie auf eine geschlossene Fläche, um nur die Eigenschaften dieser Fläche abzurufen.



**Relative Achse:** Ermöglicht es Ihnen, eine andere Achse zur Berechnung der Eigenschaften zu definieren.

**Geometrische Parameter beenden:** Schließt den Vorgang ab.

## Flächendaten

# Flächendaten

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Abfrage, Flächendaten**

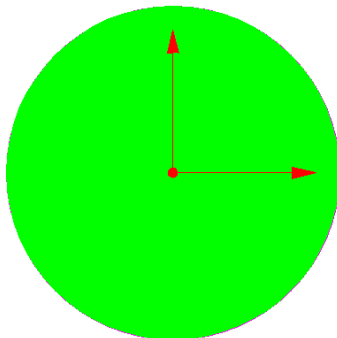


Funktion zur Anzeige der Flächendaten eines beliebigen geschlossenen 2D-Objekts.

Um die Flächendaten eines beliebigen 2D-Objekts anzuzeigen, muss zuerst die Funktion **Flächendaten** ausgewählt werden. Wenn Sie auf ein 2D-Objekt mit aktivierter Option **Flächendaten** klicken, wird das Dialogfeld **Flächendaten** angezeigt.

**So zeigen Sie Flächendaten an:**

1. Zeichnen Sie eine geschlossene 2D-Grafik.
2. Aktivieren Sie die Funktion **Flächendaten**.
3. Wählen Sie die geschlossene 2D-Grafik aus.
4. Die Grafik wird hervorgehoben und das Dialogfeld **Flächendaten** wird angezeigt.



**Hauptachse hinzufügen:** Fügt der Grafik eine Hauptachse hinzu.

**Maßeinheiten:** Auswahl der Messeinheiten (in, ft, yd, mm, cm, m).

## Masseneigenschaften

# Masseneigenschaften

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Abfrage, Masseneigenschaften**

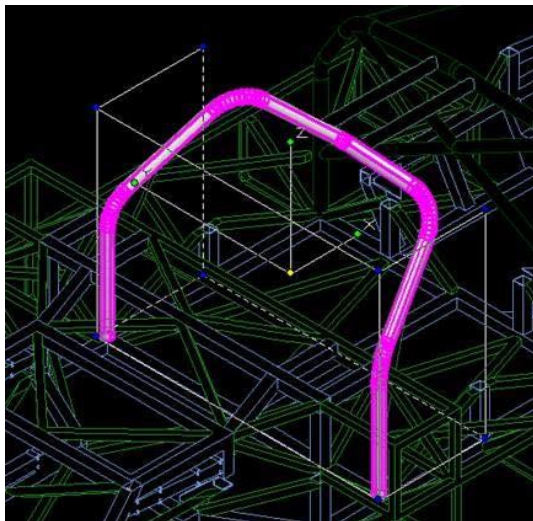


Sie können auf die Masseneigenschaften von ACIS®-Volumenobjekten in einer Zeichnung zugreifen.

Wenn diese Option ausgewählt ist, können die Masseneigenschaften zusätzlich über die benutzerdefinierten Eigenschaften des ausgewählten 3D-Objekts angezeigt werden, und diese Eigenschaften können wiederum automatisch in die Palette [Auswahlinformationen](#) eingefügt werden.

So greifen Sie auf Masseneigenschaften zu:

1. Zeichnen oder wählen Sie ein oder mehrere 3D-Volumenkörperobjekte aus.



2. Aktivieren Sie die Funktion **Masseneigenschaften**.
3. Wählen Sie ein oder mehrere 3D-Volumenkörperobjekte aus.
4. Wählen Sie **Beenden**.
5. Das Dialogfeld **Masseneigenschaften** öffnet sich.
6. Wenn Sie auf **Anwenden** drücken, werden alle ausgewählten Elemente als benutzerdefinierte Eigenschaften zugewiesen, die im Dialogfeld [Eigenschaften](#) zugänglich sind.
7. Klicken Sie in diesem Dialogfeld auf **Neu generieren**, um diese Eigenschaften in der Palette [Auswahlinformationen](#) anzuzeigen:

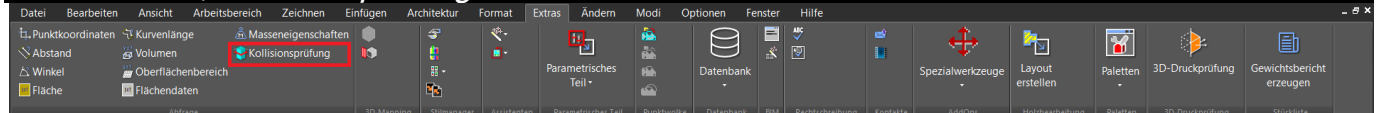
**Hinweis:** Um weitere Materialien und Dichten hinzuzufügen, bearbeiten Sie die Datei `C:\Programme\IMSI Design\TCWP2022DE\Materials\lct_matsDensity.ini` (oder `TCW2022DE\Materials\lct_matsDensity.ini` bei TurboCAD 2D/3D).

## Kollisionsprüfung

# Masseneigenschaften

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

### Menü: Extras, Kollisionsprüfung



Der Zweck dieses Werkzeugs ist die Erkennung von Konflikten in der Zeichnung mit mehreren Elementen. Wenn ein Konflikt erkannt wird, wird der Benutzer aufgefordert, eine Excel-Datei zu speichern, in der Details zu allen Konflikten gespeichert werden.

So verwenden Sie die Kollisionsprüfung:

1. Zeichnen Sie mehrere 3D-Körper.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Kollisionsprüfung**.
3. Wählen Sie die 3D-Körper aus, für die Sie die Kollisionsprüfung durchführen möchten, oder wählen Sie **Gesamte Zeichnung** aus in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.
4. Klicken Sie auf **Auswahl beenden**.

Falls Konflikte erkannt werden, werden Sie aufgefordert, den Speicherort für die Excel-Datei auszuwählen. Andernfalls wird eine Meldung angezeigt, dass keine Kollisionen erkannt wurden.

Die Excel-Datei enthält Details zu den Konflikten und den Konfliktstellen.

### Kontextmenüoptionen:



**Gesamte Zeichnung:** Wählt die gesamte Zeichnung für die Kollisionsprüfung aus.

**Elemente auswählen:** Ermöglicht die Auswahl von 3D-Elementen, für die die Kollisionsprüfung durchgeführt werden soll.

**Auswahl beenden:** Auswahl beenden und Kollisionsprüfung durchführen.

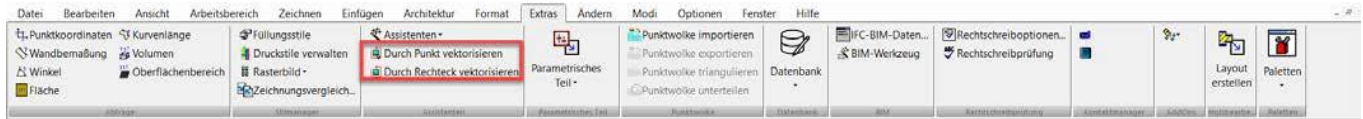


# Vektorisieren

# Vektorisieren

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Vektorisieren**



Die Werkzeuge unter **Vektorisieren** stammen von der Standalone-Anwendung ScanPro, die mittlerweile in TurboCAD Professional/Platinum integriert ist. Mit diesen Werkzeugen können Sie 2D-Raster-Vektorisierungen von eingefügten Grafiken (siehe [Bilder](#)) oder von geometrischen Objekten erstellen.

Die Vektorisierungswerkzeuge sind in der Symbolleiste **Extras** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Extras** aktivieren.

Vor dem Erstellen einer Vektorisierung ist es wichtig, die Funktion der Kontextmenüoptionen zu kennen. Diese haben nämlich erheblichen Einfluss auf Darstellung und Qualität der Vektorisierung.

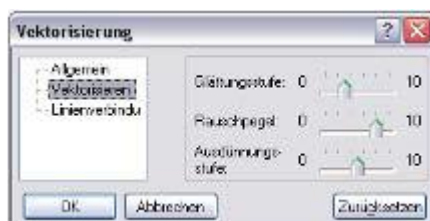
**Vektorisierungsoptionen:** Einstellungen für die Qualität der Vektorisierung.



Auf der Seite **Allgemein** stehen Optionen für den **Grafiktyp** zur Verfügung. Die Werte für **Detailstufe** und **Farbstufe** werden zusammen mit dem Grafiktyp aktualisiert.



Auf der Seite **Vektorisieren** wird die Qualität der Vektorisierung gesteuert.



- **Glättungsstufe:** Reduziert Zacken und Unregelmäßigkeiten in Linien und Kurven.
- **Rauschpegel:** Reduziert Flecken.
- **Ausdünnungsstufe:** Reduziert Linienbreiten.

Die Seite **Linienverbindung** enthält Parameter, die relevant sind, wenn **Linien verbinden** aktiviert ist.



- **Max. Abstand für Verbindung:** Die größte Lücke, die beim Verbinden von Linien geschlossen wird.
- **Max. Länge für Löschung:** Das größte Segment, das gelöscht werden kann, d. h. durch Brechen der Linien auf beiden Seiten.
- **Orthowinkel:** Der Winkel, in dem Liniensegmente zu Polylinien verbunden werden.

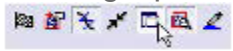
**Kurvenerkennung:** Vektorisierte Polylinien werden als Kurven erstellt. Andernfalls werden sie als Linien und Polylinien erstellt.



**Linien verbinden:** Getrennte Linien werden zu einer einzigen Linie verbunden. Die Toleranzen für verbundene Linien werden unter **Vektorisierungsoptionen** auf der Seite **Linienverbindung** definiert.

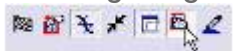


**Fenster fangen:** Wenn dieser Modus aktiviert ist, wird die Vektorisierung direkt hinter den vektorisierten Objekten durchgeführt. Ist er deaktiviert, wird die Vektorisierung im Puffer gespeichert.

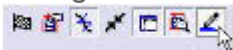


Der Vorteil beim Fangen des Fensters ist die Geschwindigkeit. Einige Artefakte bleiben u. U. jedoch auf dem Bild (Raster, Flyout-Steuerelemente usw.). Wird der Modus nicht verwendet, gibt es keine Artefakte und die Bildgröße ist nur durch den Systemspeicher beschränkt. Das Vektorisieren dauert jedoch besonders im Rendermodus länger.

**Vorschaumodus:** Es wird eine Vorschau der Vektorisierung in Magenta über dem Bild angezeigt.



**Vektorisierungsfarben:** Standardmäßig werden alle Farben zum Vektorisieren verwendet. Diese Option wird verwendet, wenn die Vektorisierung um ausgewählte Farben herum erfolgen soll.



Die beiden folgenden Optionen sind nur bei **Durch Punkt vektorisieren** relevant:

**Vektorisierungsrechteck:** Aktiviert/deaktiviert die Anzeige des Vektorisierungsrechtecks, das durch die Größe der Öffnung definiert wird.



**Nur nächste Grafik:** Vektorisiert nur das Objekt, das dem durch das Fadenkreuz gekennzeichneten Mittelpunkt des Vektorisierungsrechtecks am nächsten liegt.



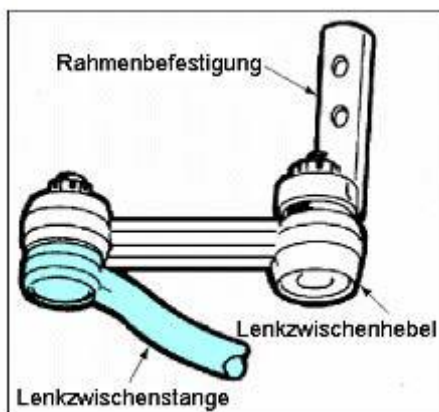
## Durch Rechteck vektorisieren

# Durch Rechteck vektorisieren

**Menü: Extras, Vektorisieren, Durch Rechteck vektorisieren**



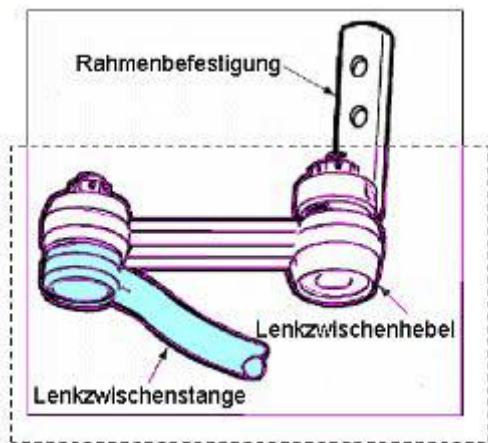
Erstellt eine Vektorisierung aller Objekte, die sich innerhalb eines Auswahlrechtecks befinden. In diesem Beispiel wird die folgende eingefügte Grafik verwendet:



Um die Ergebnisse der Vektorisierung einfach anzeigen zu können, sollten Sie die eingefügte Grafik auf einem eigenen Layer platzieren (siehe [Layer](#)), der dann ausgeblendet werden kann.



1. Aktivieren Sie **Durch Rechteck vektorisieren**, und definieren Sie das Auswahlrechteck. (Sie können die Größe des Rechtecks auch mit den Feldern in der Kontrollleiste steuern.) Wenn der **Vorschaumodus** aktiviert ist, werden die vektorisierten Linien in Magenta angezeigt.

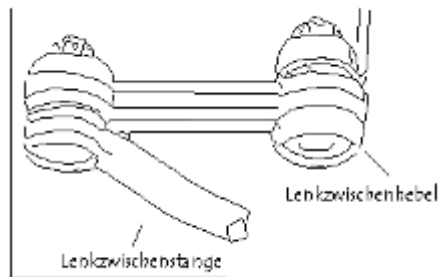


2. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

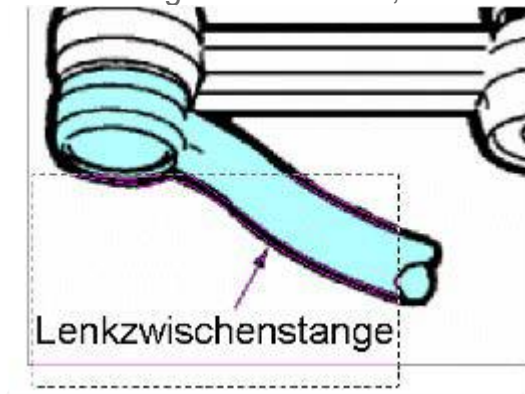


3. Verschieben oder löschen Sie die Grafik, oder blenden Sie einfach den

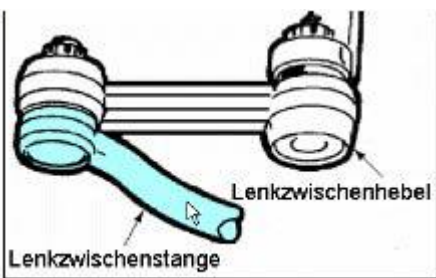
entsprechenden Layer aus, um die Vektorisierung anzuzeigen.



Im obigen Beispiel wurden die Textzeilen nicht vollständig vektorisiert. Um die Qualität der Vektorisierung zu verbessern, können Sie die vektorisierten Objekte vergrößern.



Im vorherigen Beispiel erfolgte die Vektorisierung um alle Farben. Wenn Sie nur um den schattierten Bereich des Zwischenglieds herum vektorisieren möchten, verwenden Sie die Option **Vektorisierungsfarben**, die vor dem Beginn der Vektorisierung definiert werden muss.



Wenn das Fenster **Farben zum Vektorisieren auswählen** geöffnet wird, klicken Sie auf die Farben, die bei der Vektorisierung berücksichtigt werden sollen. Die Farben werden dann als Blöcke im Fenster angezeigt.

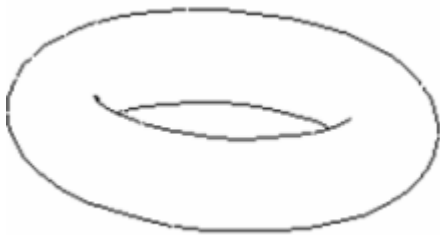


Das Ergebnis ist eine Vektorisierung nur um das Zwischenglied herum.

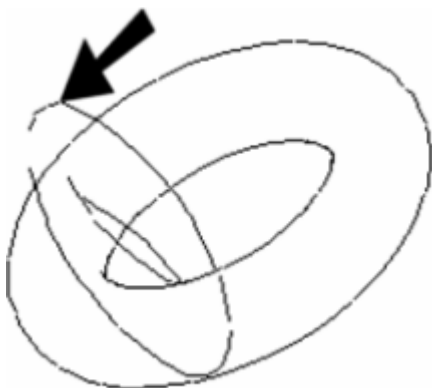


**Hinweis:** Vektorisierungsfarben bleiben für zukünftige Vektorisierungen aktiviert. Daher müssen Sie unter Umständen auf **Zurücksetzen** klicken, um die Farben zurückzusetzen.

Zusätzlich zu Grafiken können Sie auch um geometrische Objekte herum vektorisieren. In diesem Beispiel wird ein gedrehter Torus verwendet, der im Modus **Linien verdecken** angezeigt wird.



Die Vektorisierung wird in der aktuellen Ansichtsebene erstellt. Das Ergebnis wird unten gezeigt. Der Torus wurde so gedreht, dass die 2D-Vektorisierung erkennbar ist:



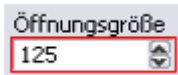
Durch Punkt vektorisieren

# Durch Punkt vektorisieren

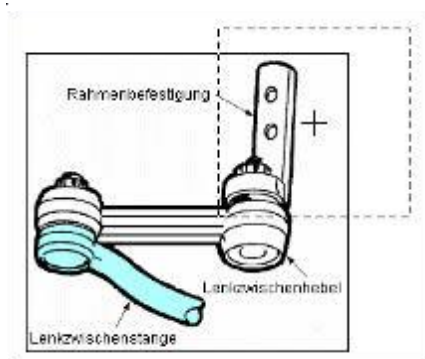
## Menü: Extras, Vektorisieren, Durch Punkt vektorisieren



Dieses Werkzeug funktioniert im Grunde genommen wie [Durch Rechteck vektorisieren](#). Lediglich die Definition des Vektorisierungsbereichs erfolgt auf eine andere Art und Weise. Die Größe des Auswahlbereichs wird durch den Wert im Feld **Öffnungsgröße** festgelegt. Dieser Wert stellt die Länge aller Seiten eines Quadrats dar, dessen Mittelpunkt mit einem Fadenkreuz dargestellt wird.



Es wird dasselbe Beispiel wie bei **Durch Rechteck vektorisieren** verwendet. Platzieren Sie den Mauszeiger auf dem Mittelpunkt des gewünschten Auswahlbereichs.



Die Ergebnisse sind gleich. Alle Objekte innerhalb des Bereichs werden vektorisiert.

Wenn **Nur nächste Grafik** aktiviert ist, wird nur das dem Fadenkreuz am nächsten liegende Objekt vektorisiert.

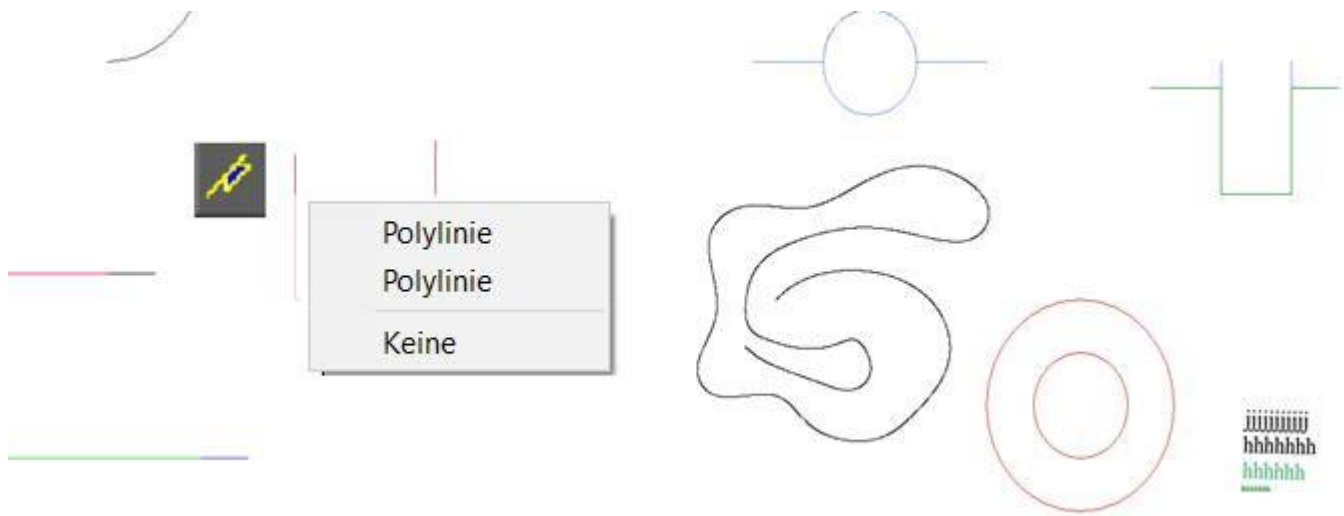
# Überlappungen entfernen

## Überlappungen entfernen

**Menü: Ändern, Überlappungen entfernen**

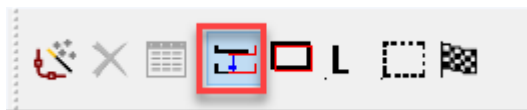


Diese Funktion entfernt doppelte und überlappende Linien und Bögen. Das Entfernen nicht benötigter Informationen aus Zeichnungen hat den Vorteil, dass die Arbeitsumgebung bereinigt wird.

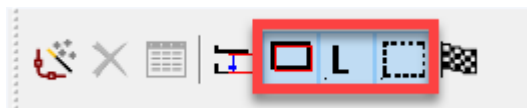


### Kontextmenüoptionen

**Überlappende Objekte verbinden:** Verbindet kollineare Objekte, die sich teilweise überlappen.



**Farbe / Layer / Linientyp ignorieren:** Ignoriert die ausgewählte(n) Objekteigenschaft(en).





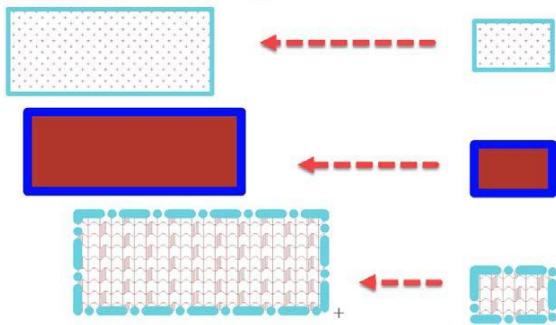
# Eigenschaften übernehmen

## Eigenschaften übernehmen

**Menü: Format, Eigenschaften übernehmen**



Das Werkzeug **Eigenschaften übernehmen** übernimmt die Eigenschaften eines Objekts und weist sie dem aktiven Werkzeug zu. Damit lassen sich die Eigenschaften für ein Objekt vor seiner Erstellung mit einem Klick einstellen.

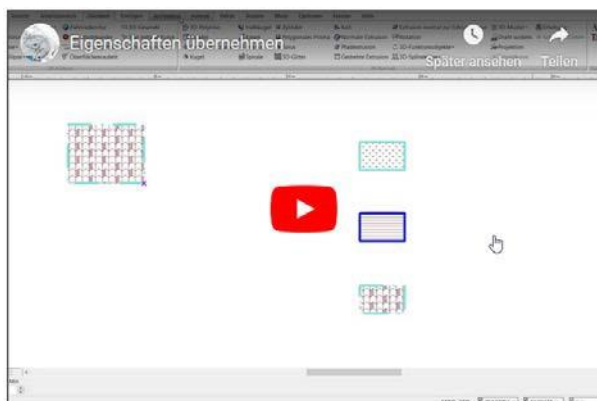
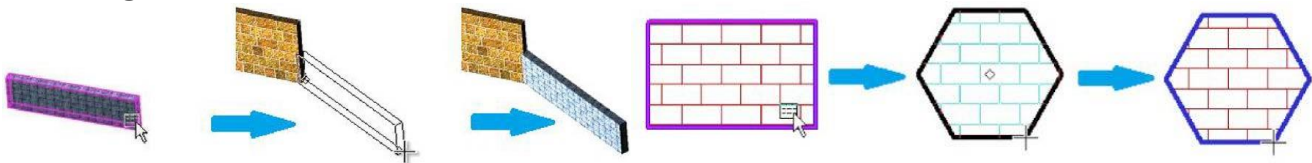


Der Menüpunkt **Eigenschaften übernehmen** ist erst verfügbar, wenn das aktive Werkzeug ein Werkzeug für Konstruktionsgeometrien ist (Linie zeichnen, Bogen zeichnen usw.).

So übernehmen Sie Objekteigenschaften:

1. Aktivieren Sie ein Zeichenwerkzeug.
2. Aktivieren Sie die Option **Eigenschaften übernehmen**.
3. Wählen Sie das Objekt aus, von dem die Eigenschaften übernommen werden sollen.
4. Zeichnen Sie das gewünschte Objekt.

Die Eigenschaften des ausgewählten Objekts werden auf das neu gezeichnete Objekt übertragen.





# 2D-Bearbeitungsmodus

## 2D-Bearbeitungsmodus

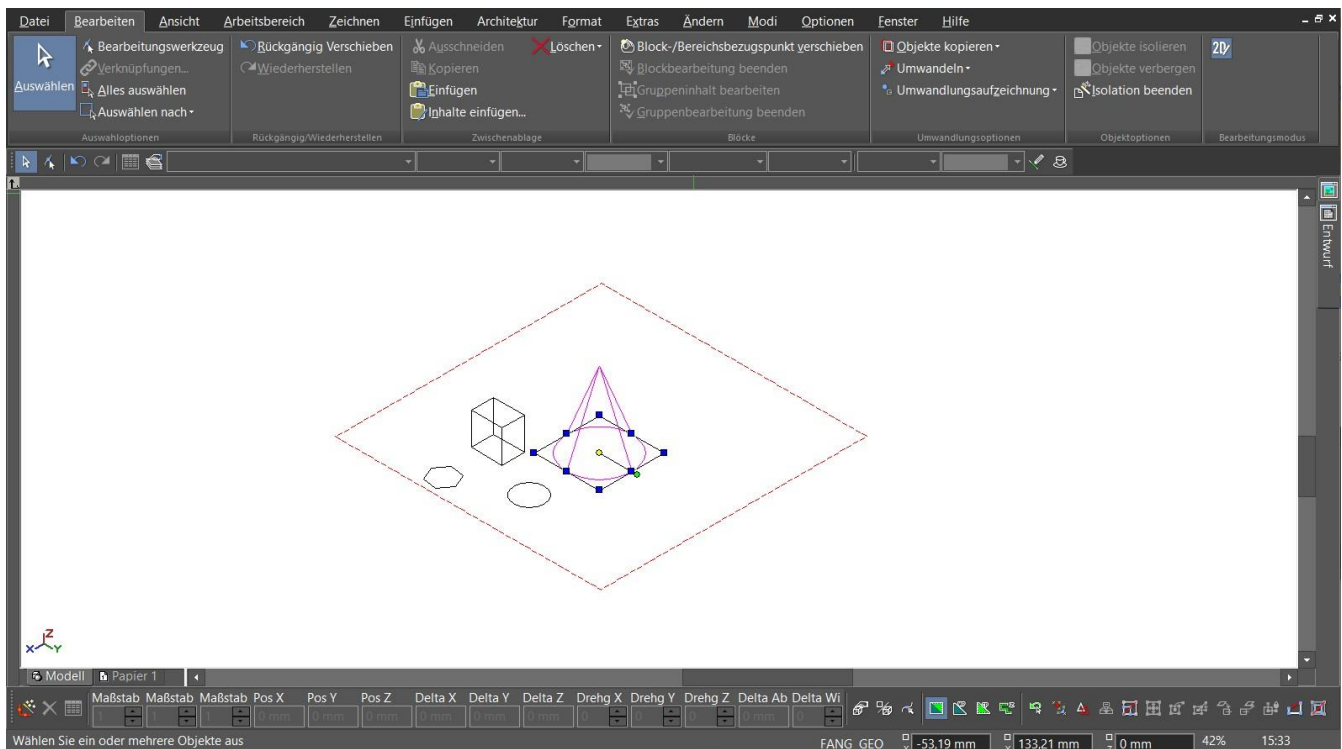
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Bearbeiten, 2D-Bearbeitungsmodus**



Wenn diese Option aktiviert ist, schaltet sie die Zugänglichkeit von 3D-Objekten aus und lässt den Benutzer bequem im 2D-Modus arbeiten.

1. Wenn der 2D-Bearbeitungsmodus eingeschaltet ist, werden alle 3D-Zeichen- und Änderungswerkzeuge sowie 3D-Arbeitsebenenoptionen, die die Z-Koordinate benötigen, deaktiviert.
2. Nur der 2D-Auswahlmodus ist aktiviert. Dadurch wird das Koordinatensystem des Objekts an Änderungen gehindert. Der 2D-Auswahlmodus kann nur im Koordinatensystem eines ausgewählten Objekts funktionieren. Wenn der Benutzer ein Objekt auswählt, wird das Koordinatensystem des ausgewählten Objekts zur aktuellen Arbeitsebene. Danach erstellen alle 2D-Zeichen- und Änderungswerkzeuge 2D-Objekte auf der aktuellen Arbeitsebene, die sich vom Modellkoordinatensystem unterscheidet.
3. Mehrere 2D-Arbeitsebenenoptionen sind ebenfalls deaktiviert: [Automatische Arbeitsebene durch Facette](#), [Benannte Arbeitsebene](#), [Arbeitsebene bearbeiten](#) und [Arbeitsebenenursprung](#).
4. Wenn das 2D-Bearbeitungswerkzeug aktiv ist, ändert sich die aktuelle Arbeitsebene in das Modellkoordinatensystem.



# Annotationen

## Annotationen

Mit Annotationswerkzeugen können Zeichnungen mit nicht-geometrischen Objekten erweitert werden. Dazu zählen Text, Bemaßungen und Schraffuren.

- [Text](#)
- [Mehrzeilentext](#)
- [Text entlang Kurve](#)
- [Textnummerierung](#)
- [Bemaßung](#)
- [Zeichnungssymbole](#)
- [Schraffur](#)
- [Elementmarkierer](#)
- [Mittelpunktmarkierung](#)
- [Mittellinie](#)
- [Maps](#)

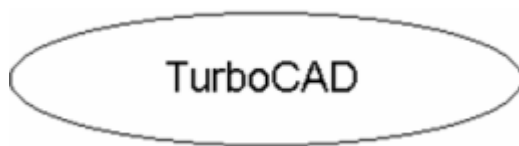
# Text

# Text

## Menü: Zeichnen, Text



Mit diesen Werkzeugen können Sie Ihrem Modell Buchstabenfolgen und andere Zeichen hinzufügen.



Die Textwerkzeuge sind in der Symbolleiste **Text** verfügbar.



**Hinweis:** Mit diesem Werkzeug können Sie einzelne gerade Textzeilen hinzufügen. Informationen zum Hinzufügen von mehreren Linien im Absatzformat finden Sie unter [Mehrzeilentext](#). Informationen zum Erstellen von Text, der entlang einer Kurve ausgerichtet ist, finden Sie unter [Text entlang Kurve](#).

## Text einfügen

# Text einfügen

## Menü: Zeichnen, Text, Text



1. Aktivieren Sie die Funktion **Text**.
2. Legen Sie die gewünschte Schriftart und weitere Textparameter fest.  
Siehe [Texteigenschaften](#).
3. Klicken Sie auf den Punkt, an dem der Text eingefügt werden soll.

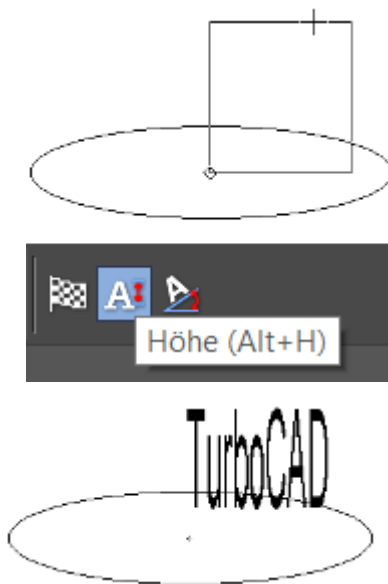


4. Geben Sie den Text ein. Korrekturen können mit der **<Rücktaste>** durchgeführt werden. Drücken Sie **<Umschalt>+<Eingabe>**, um eine neue Textzeile hinzuzufügen. Klicken Sie zum Beenden auf den Zeichnenbereich, drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste oder wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü.

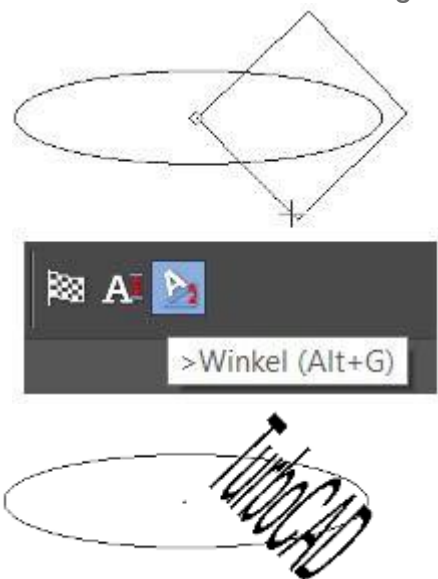
**Hinweis:** Standardmäßig wird der Text an der Einfügemarke zentriert. Sie können dies jedoch über im Fenster **Eigenschaften** oder mit der Kontextmenüoption **Ausrichten** ändern.

## Kontextmenüoptionen

**Höhe (<Alt>+<H>):** Ändert die Texthöhe. Verschieben Sie den Mauszeiger, um das Rechteck für die Höhe anzupassen. Sie können auch eine Höhe in die Kontrollleiste eingeben.



**Winkel (<Alt>+<G>):** Passen Sie den Winkel der Textlinie an (nicht die Neigung des Texts). Verschieben Sie den Mauszeiger, um das Textrechteck zu drehen. Sie können den Winkel auch in die Kontrollleiste eingeben.



**Sonderzeichen Grad (<Alt>+<D>), Plus/Minus (<Alt>+<P>), Kreisdurchmesser (<Alt>+<C>):**

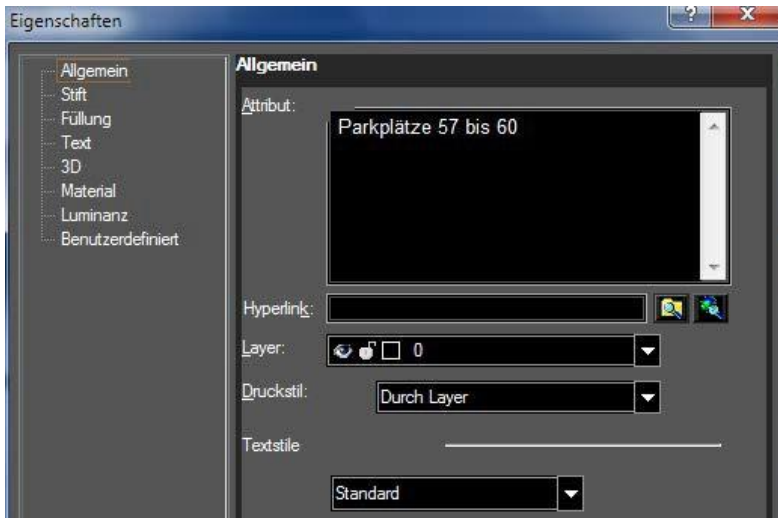
Sonderzeichen °±∅



## Text bearbeiten

# Text bearbeiten

Sie können vorhandenen Text im Fenster **Eigenschaften** bearbeiten (siehe [Objekteigenschaften](#)). Öffnen Sie die Seite **Allgemein**, und bearbeiten Sie den Text im Feld **Attribut**.



Der Textinhalt kann auch bearbeitet werden, indem der Text mit dem Textwerkzeug angeklickt wird oder - falls die Option **Doppelklick-Aktion** in den allgemeinen Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs auf **Inhalt bearbeiten (Geometrie)** eingestellt ist - durch Doppelklick auf den Text mit dem Auswahlwerkzeug.

Wenn Sie die Palette [Auswahlinformationen](#) verwenden, können Sie Text mit dem Werkzeug **Vor Ort bearbeiten** direkt auf dem Bildschirm bearbeiten. In dieser Palette wird der Text außerdem unter der Kategorie **Allgemein** neben **Info** aufgelistet (und kann dort bearbeitet werden).



## Text explodieren

# Text explodieren

### Menü: Ändern, Explodieren



Mit dem Befehl **Explodieren** können Sie Text in einzelne Zeichen, Zeichen in Polygone und Polylinien und diese wiederum in Linien explodieren. Dies kann hilfreich sein, wenn Sie einen sehr kleinen Textbereich ändern oder eine textförmige Polylinie extrudieren müssen.

Siehe [Objekte explodieren](#).

## Rechtschreibprüfung

# Rechtschreibprüfung

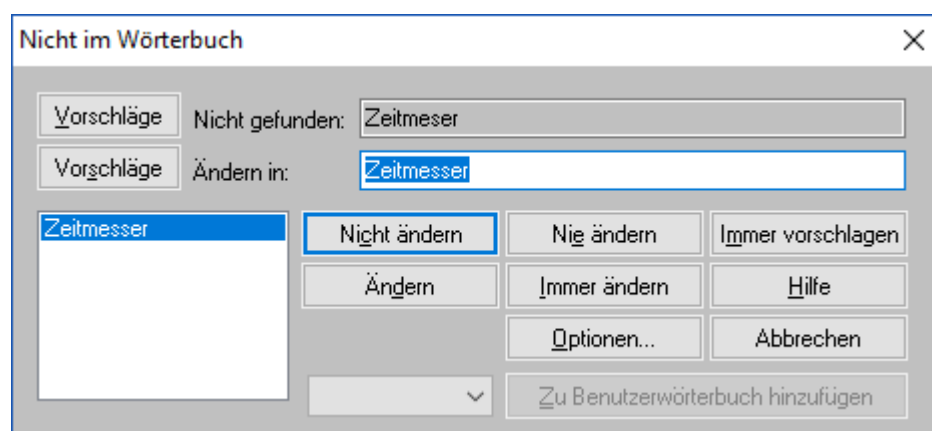
### Menü: Extras, Rechtschreibprüfung



Sie können die Rechtschreibprüfung für ausgewählten Text oder für den ganzen Text der Zeichnung durchführen.

**Hinweis:** Wenn Sie Text innerhalb der Zeichnung ausgewählt haben, wird die Rechtschreibprüfung für diesen Text durchgeführt. Befindet sich Text in der Zeichnung, ist dieser aber nicht ausgewählt, werden Sie gefragt, ob Sie die Rechtschreibprüfung für die gesamte Zeichnung durchführen möchten.

## Nicht im Wörterbuch



Dieses Dialogfeld wird angezeigt, wenn die Schreibweise eines Wortes überprüft und als möglicherweise inkorrekt befunden wurde. Das Wort, für das die Rechtschreibprüfung durchgeführt wurde, wird im Feld **Nicht gefunden** angezeigt. Wenn das Kontrollkästchen **Immer vorschlagen** im Dialogfeld **Optionen zur Rechtschreibprüfung** aktiviert ist, enthält das Vorschlaglistenfeld Vorschläge für eine korrekte Schreibweise, und der erste Vorschlag wird im Feld **Ändern in** angezeigt. Sie müssen eine Wahl treffen, um festzulegen, wie in der Rechtschreibprüfung weiter mit dem Wort verfahren werden soll.

## Feld "Nicht gefunden"

Das im Feld **Nicht gefunden** angezeigte Wort ist das Wort, dessen Schreibweise möglicherweise inkorrekt ist. Dies kann ein Wort sein, das in keinem bei der Rechtschreibprüfung verfügbaren Wörterbuch enthalten ist, oder ein Wort, das zuvor für die Aktion **Immer vorschlagen** gekennzeichnet wurde. Dieses Wort kann im Dialogfeld nicht geändert werden.

## Schaltfläche "Vorschläge" neben "Nicht gefunden"

Wenn Sie auf die Schaltfläche **Vorschläge** links neben dem Feld **Nicht gefunden** klicken, werden Vorschläge für eine korrekte Schreibweise des Wortes im Feld **Nicht gefunden** gesucht. Ist das Kontrollkästchen **Immer vorschlagen** im Dialogfeld **Optionen zur Rechtschreibprüfung** aktiviert, so werden diese Vorschläge automatisch generiert, sobald das Dialogfeld **Nicht im Wörterbuch** angezeigt wird. Wenn später Vorschläge für andere Wörter generiert werden, können Sie durch Betätigen dieser Schaltfläche wieder die ursprüngliche Wortliste anzeigen lassen. Vorschläge werden im Listenfeld unterhalb der beiden Schaltflächen **Vorschläge** angezeigt.

## Textfeld "Ändern in"

Um ein fehlerhaftes Wort zu ändern, müssen Sie den Änderungsvorschlag in dieses Textfeld eingeben. Ein Wort kann entweder über die Tastatur eingegeben oder aus der Liste mit Vorschlägen unterhalb der beiden Schaltflächen **Vorschläge** ausgewählt werden.

Wenn Vorschläge generiert werden, wird das erste Wort in der Liste automatisch im Feld **Ändern in** übernommen. Immer wenn Sie ein Wort im Feld **Ändern in** eingeben, wird die Schaltfläche **Ändern** zur Standardschaltfläche. Bei Betätigen der Eingabetaste wird das fehlerhafte Wort im Dokument durch das Wort im Feld **Ändern in** ersetzt und mit der Rechtschreibprüfung fortgefahren. Das Wort in diesem Feld wird auch bei Betätigen der Schaltflächen **Immer ändern** und **Immer vorschlagen** verwendet.

## Schaltfläche "Vorschläge" neben "Ändern in"

Immer wenn sich ein Wort im Feld **Ändern in** befindet, werden durch Betätigen der Schaltfläche links neben dem Feld **Ändern in** Vorschläge für dieses Wort generiert und in der Vorschlagliste unterhalb der beiden Schaltflächen **Vorschläge** angezeigt.

## Vorschlagliste

Immer wenn Vorschläge entweder automatisch beim Öffnen des Dialogfeldes oder durch Betätigen einer der beiden Schaltflächen **Vorschläge** generiert werden, werden sie in der Vorschlagliste unterhalb der beiden Schaltflächen **Vorschläge** angezeigt. Ist das Feld **Ändern in** leer, so wird der erste Vorschlag in der Liste automatisch in das Feld **Ändern in** kopiert. Um einen anderen Vorschlag aus der Liste auszuwählen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Wort.

## Schaltfläche "Nicht ändern"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Nicht ändern** wird das Wort bei der Rechtschreibprüfung an dieser einen Stelle im Dokument als korrekt behandelt. Wenn das Wort später noch einmal im Text vorkommt oder die Rechtschreibung des Textes nochmals überprüft wird, wird das Dialogfeld wieder mit diesem Wort angezeigt.

## Schaltfläche "Nie ändern"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Nie ändern** wird das aktuelle Wort während der gesamten weiteren Rechtschreibprüfungssitzung als korrekt behandelt. Je nach Anwendung wird dieses Wort möglicherweise auch so lange als korrekt behandelt, bis die Rechtschreibprüfung aus



dem Arbeitsspeicher entfernt wird. Wählen Sie diese Schaltfläche für Wörter, die korrekt sind, aber nicht so oft vorkommen, daß sich die Aufnahme in ein Benutzerwörterbuch lohnen würde.

### Schaltfläche "Ändern"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Ändern** wird das Wort im Feld **Nicht gefunden** an dieser Stelle im Text durch das Wort im Feld **Ändern in** ersetzt. Wenn das Wort im Feld **Nicht gefunden** später im Text noch einmal vorkommt, wird es wieder als inkorrekt behandelt. Wenn sich kein Wort im Feld **Ändern in** befindet, so wird das Wort im Feld **Nicht gefunden** aus dem überprüften Text gelöscht.

### Schaltfläche "Immer ändern"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Immer ändern** wird das Wort im Feld **Nicht gefunden** an dieser Stelle und im gesamten restlichen Text durch das Wort im Feld **Ändern in** ersetzt. Kommt das Wort im Feld **Nicht gefunden** im restlichen Text wieder vor, so wird es automatisch ersetzt, ohne dass das Dialogfeld nochmals angezeigt wird. Wenn sich kein Wort im Feld **Ändern in** befindet, so wird das Wort im Feld **Nicht gefunden** an dieser Stelle und im gesamten restlichen überprüften Text entfernt.

### Schaltfläche "Immer vorschlagen"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Immer vorschlagen** wird das aktuelle Wort im Feld **Nicht gefunden** an dieser Stelle im Text durch das Wort im Feld **Ändern in** ersetzt, oder es wird entfernt, wenn sich kein Wort im Feld **Ändern in** befindet. Kommt das Wort im Feld **Nicht gefunden** im restlichen Text wieder vor, so wird das Dialogfeld wieder aufgerufen. Das geänderte Wort wird automatisch im Feld **Ändern in** angezeigt, und die Schaltfläche **Ändern** ist hervorgehoben, so daß das Wort im Feld **Nicht gefunden** bei Betätigen der Eingabetaste durch das Wort im Feld **Ändern in** ersetzt wird. Wählen Sie diese Schaltfläche für Wörter, die in den meisten Fällen durch ein anderes Wort ersetzt werden sollen, jedoch jedes Mal vorher überprüft werden müssen.

### Schaltfläche und Listenfeld "Zu Benutzerwörterbuch hinzufügen"

Wenn Benutzerwörterbücher geöffnet sind, werden diese im Listenfeld links neben der Schaltfläche **Zu Benutzerwörterbuch hinzufügen** angezeigt. Durch Betätigen der Schaltfläche **Zu Benutzerwörterbuch hinzufügen** wird das aktuelle Wort im Feld **Nicht gefunden** dem derzeit angezeigten Benutzerwörterbuch hinzugefügt. Dadurch wird das Wort für diese und zukünftige Sitzungen als korrekt behandelt, solange das Benutzerwörterbuch bei der Rechtschreibprüfung geöffnet ist. Wenn keine Benutzerwörterbücher geöffnet sind, ist die Schaltfläche **Zu Benutzerwörterbuch hinzufügen** abgeblendet.

### Schaltfläche "Optionen"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Optionen** wird das Dialogfeld **Optionen zur Rechtschreibprüfung** aufgerufen, das einige Funktionsmerkmale der Rechtschreibprüfung, wie z. B. zum Öffnen und Schließen von Wörterbüchern enthält.

### Schaltfläche "Hilfe"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Hilfe** wird diese Hilfe aufgerufen.

### Schaltfläche "Abbrechen"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Abbrechen** brechen Sie die Rechtschreibprüfung ab und kehren zur Anwendung zurück. Je nach Anwendung werden bis dahin vorgenommene Änderungen am Text wirksam oder nicht.



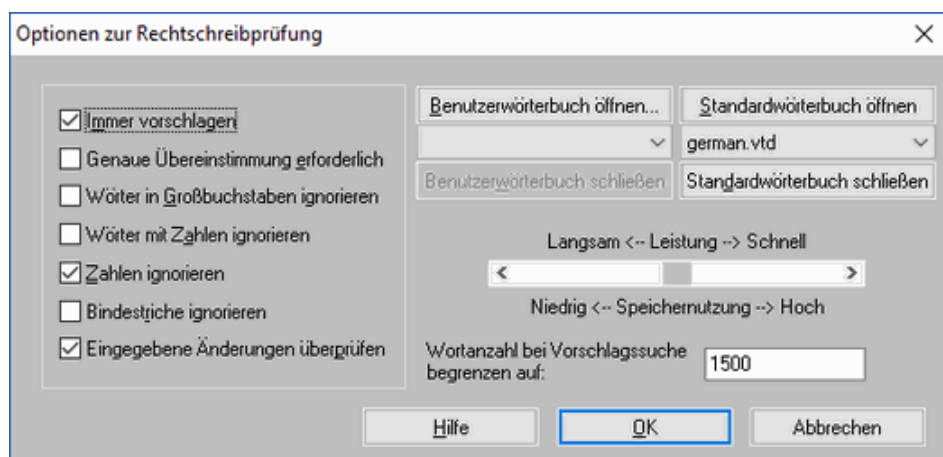
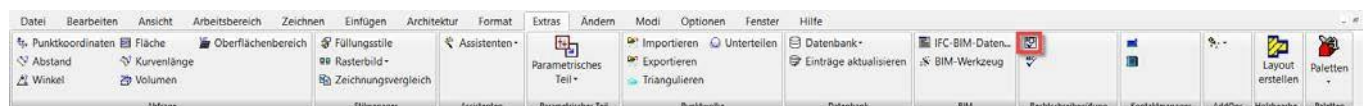
## Schaltfläche "Thesaurus"

Falls die Schaltfläche **Thesaurus** vorhanden ist, können Sie durch Betätigen dieser Schaltfläche das Dialogfeld **Thesaurus** öffnen, um mögliche Synonyme und Antonyme zu suchen. Wenn sich ein Wort im Feld **Ändern in** befindet, wird dieses Wort im Dialogfeld **Thesaurus** übernommen. Ist dies nicht der Fall, so wird das Wort im Feld **Nicht gefunden** im Dialogfeld **Thesaurus** übernommen. Da dieses Wort Rechtschreibfehler enthalten kann, ist es weniger wahrscheinlich, dass im Thesaurus sinnvolle Alternativen gefunden werden.

## Rechtschreibprüfungsoptionen

## Rechtschreibprüfungsoptionen

### Menü: Extras, Rechtschreibprüfung



Im Dialogfeld **Optionen zur Rechtschreibprüfung** können einige Funktionsmerkmale der Rechtschreibprüfung, wie z. B. derzeit verfügbare Wörterbücher, geändert werden.

### Kontrollkästchen

Die Kontrollkästchen im Dialogfeld **Optionen zur Rechtschreibprüfung** werden verwendet, um bestimmte Funktionsmerkmale der Rechtschreibprüfung zu aktivieren oder deaktivieren. Befindet sich ein Häkchen im Kontrollkästchen neben der Option, so ist diese aktiviert, ist das Kontrollkästchen leer, so ist sie deaktiviert. Änderungen der Optionen werden nur wirksam, wenn das Dialogfeld durch Betätigen der Schaltfläche **OK** geschlossen wird. Die verfügbaren Optionen sind:

Option	Beschreibung
<i>Immer vorschlagen</i>	<i>Wenn diese Option aktiviert ist, werden Vorschläge für das fehlerhafte Wort automatisch generiert, sobald das Dialogfenster <b>Nicht im Wörterbuch</b> angezeigt wird.</i>
<i>Genaue Übereinstimmung erforderlich</i>	<i>Wenn diese Option aktiviert ist, müssen Wörter genau mit denen in den Wörterbüchern übereinstimmen, um als korrekt angesehen zu werden. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden Wörter, die im Wörterbuch kleine Anfangsbuchstaben haben, im Text jedoch mit Großbuchstaben beginnen oder komplett aus Großbuchstaben bestehen, als korrekt angesehen.</i>
<i>Wörter in Großbuchstaben ignorieren</i>	<i>Wenn diese Option aktiviert ist, werden Wörter in Großbuchstaben (wie z. B. NASA) ohne vorheriges Durchsuchen der Wörterbücher als korrekt angesehen.</i>

<i>Wörter mit Zahlen ignorieren</i>	<i>Wenn diese Option aktiviert ist, werden Wörter, die teilweise aus Zahlen bestehen (wie z. B. 4teilig), ohne vorheriges Durchsuchen der Wörterbücher als korrekt angesehen.</i>
<i>Zahlen ignorieren</i>	<i>Wenn diese Option aktiviert ist, werden Wörter, die komplett aus Zahlen bestehen (wie z. B. 456), ohne vorheriges Durchsuchen der Wörterbücher als korrekt angesehen.</i>
<i>Bindestriche ignorieren</i>	<i>Wenn diese Option aktiviert ist, werden Wörter mit Bindestrichen, die nicht im Wörterbuch zu finden sind, am Bindestrich in zwei einzelne Wörter aufgeteilt, und die Rechtschreibprüfung wird für beide Wörter getrennt durchgeführt. So wird z. B. Kaffee-Ersatz als korrekt angesehen, wenn die beiden Einzelwörter Kaffee und Ersatz im Wörterbuch gefunden werden.</i>
<i>Eingegebene Änderungen überprüfen</i>	<i>Wenn diese Option aktiviert ist, wird für jedes Wort, das im Feld <b>Ändern in</b> im Dialogfeld <b>Nicht im Wörterbuch</b> eingegeben und als Ersatz für ein fehlerhaftes Wort verwendet wird, eine Rechtschreibprüfung durchgeführt. Für Wörter, die aus der Vorschlagliste ausgewählt wurden, wird keine Rechtschreibprüfung durchgeführt.</i>

### Schaltflächen "Benutzerwörterbuch öffnen" / "Benutzerwörterbuch schließen"

Die Schaltflächen **Benutzerwörterbuch öffnen** und **Benutzerwörterbuch schließen** werden zur Verwaltung der derzeit bei der Rechtschreibprüfung verwendeten Benutzerwörterbücher verwendet. Um ein zusätzliches Benutzerwörterbuch zu öffnen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Benutzerwörterbuch öffnen**, und suchen Sie das Wörterbuch im angezeigten Dialogfeld.

Wenn das ausgewählte Wörterbuch nicht existiert, können Sie es erstellen; in diesem Fall wird ein leeres kompatibles Benutzerwörterbuch erstellt und geöffnet. Derzeit geöffnete Wörterbücher werden im Listefeld zwischen den beiden Schaltflächen angezeigt, und alle später geöffneten Wörterbücher werden diesem Listefeld hinzugefügt.

Um ein derzeit geöffnetes Wörterbuch zu schließen, wählen Sie das Wörterbuch aus der Liste aus, so dass es im Listefeld sichtbar ist, und betätigen Sie die Schaltfläche **Benutzerwörterbuch schließen**. Die Wörterbücher bleiben geöffnet oder geschlossen, auch wenn zum Schließen des Dialogfeldes die Schaltfläche **Abbrechen** betätigt wird.

### Schaltflächen "Standardwörterbuch öffnen" / "Standardwörterbuch schließen"

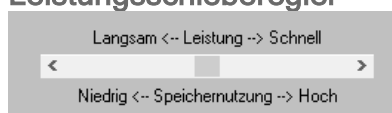
Die Schaltflächen **Standardwörterbuch öffnen** und **Standardwörterbuch schließen** werden zur Verwaltung der derzeit bei der Rechtschreibprüfung verwendeten Standardwörterbücher verwendet.

Um ein zusätzliches Standardwörterbuch zu öffnen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Standardwörterbuch öffnen**, und suchen Sie das Wörterbuch im angezeigten Dialogfeld.

Derzeit geöffnete Wörterbücher werden im Listefeld zwischen den beiden Schaltflächen angezeigt, und alle später geöffneten Wörterbücher werden diesem Listefeld hinzugefügt.

Um ein derzeit geöffnetes Wörterbuch zu schließen, wählen Sie das Wörterbuch aus der Liste aus, so dass es im Listefeld sichtbar ist, und betätigen Sie die Schaltfläche **Standardwörterbuch schließen**. Die Wörterbücher bleiben geöffnet oder geschlossen, auch wenn zum Schließen des Dialogfeldes die Schaltfläche **Abbrechen** betätigt wird.

### Leistungsschieberegler



Mit Hilfe des Leistungsschiebereglers wird die Leistung des derzeit im Listefeld

**Standardwörterbuch öffnen/schließen** angezeigten Standardwörterbuchs geregelt. Standardmäßig befindet sich der Schieberegler in der Mitte des Feldes. In dieser Einstellung wird das Wörterbuch, und gegebenenfalls auch die zugehörige Liste häufig vorkommender Wörter, mit Hilfe einer Zwischenspeicherungsmethode verwaltet, bei der die zuletzt aufgerufenen Einträge im Cache zwischengespeichert werden.

Wenn Sie den Schieberegler weiter nach rechts bewegen, wird ein größerer Teil des Wörterbuchs in den Arbeitsspeicher geladen, wodurch sich die durchschnittliche Geschwindigkeit, mit der ein bestimmtes Wörterbuch durchsucht wird, erhöht. Befindet sich der Schieberegler am äußersten rechten Rand des Feldes, so befindet sich das gesamte Wörterbuch im Arbeitsspeicher, und die maximale Suchgeschwindigkeit ist erreicht; dadurch kann jedoch kein zusätzlicher Arbeitsspeicher mehr der Anwendung zugeteilt werden.

Wenn Sie den Schieberegler zum äußersten linken Rand des Feldes bewegen, wird die Liste häufig vorkommender Wörter deaktiviert, und Speicherbedarf und Leistung der Rechtschreibprüfung werden herabgesetzt.

Ist mehr als ein Standardwörterbuch geöffnet, so können Sie die Leistung für jedes Wörterbuch individuell einstellen, indem Sie das betreffende Wörterbuch im Listenfeld auswählen und dann den Schieberegler an die gewünschte Stelle setzen. Die neu eingestellte Leistung wird sofort wirksam. Der Schieberegler bleibt auf dieser Position, auch wenn die Schaltfläche **Abbrechen** zum Schließen des Dialogfeldes betätigt wird.

### Wortanzahl bei Vorschlagssuche begrenzen auf

Wenn Sie die Zahl im Feld **Wortanzahl bei Vorschlagssuche begrenzen auf** verändern, hat dies Auswirkungen auf die Generierung von Vorschlägen. Vorschläge werden gesucht, indem das fehlerhafte Wort auf verschiedene Arten abgeändert wird. Anschließend wird für die Varianten eine Rechtschreibprüfung durchgeführt, um festzustellen, ob sie im Wörterbuch zu finden sind. Im Feld **Wortanzahl bei Vorschlagssuche begrenzen auf** wird festgelegt, wie viele Varianten geprüft werden sollen, bevor die Suche beendet wird und die Ergebnisse angezeigt werden.

Durch Eingabe einer hohen Zahl werden mehr Varianten geprüft, die Vorschlagssuche wird dabei jedoch auch langwieriger. Durch Eingabe einer niedrigeren Zahl wird die Vorschlagssuche verkürzt, doch werden einige Vorschläge möglicherweise nicht gefunden.

### Schaltfläche "OK"

Durch Betätigen dieser Schaltfläche verlassen Sie das Dialogfeld **Optionen zur Rechtschreibprüfung**, wobei alle darin vorgenommenen Änderungen wirksam werden.

Anschließend kehren Sie dorthin zurück, wo Sie sich vor dem Aufrufen dieses Dialogfeldes befanden.

### Schaltfläche "Hilfe"

Durch Betätigen dieser Schaltfläche rufen Sie diese Hilfe auf.

### Schaltfläche "Abbrechen"

Durch Betätigen der Schaltfläche **Abbrechen** verlassen Sie dieses Dialogfeld und kehren dorthin zurück, wo Sie sich vor dem Aufrufen des Dialogfeldes **Optionen zur Rechtschreibprüfung** befanden. Dabei werden Änderungen der Einstellungen in den Kontrollkästchen und dem Feld **Wortanzahl bei der Vorschlagssuche begrenzen auf** nicht wirksam. Änderungen an den Benutzer- oder Standardwörterbüchern und am Leistungsschieberegler werden dagegen wirksam.

## Text suchen und ersetzen

# Text suchen und ersetzen

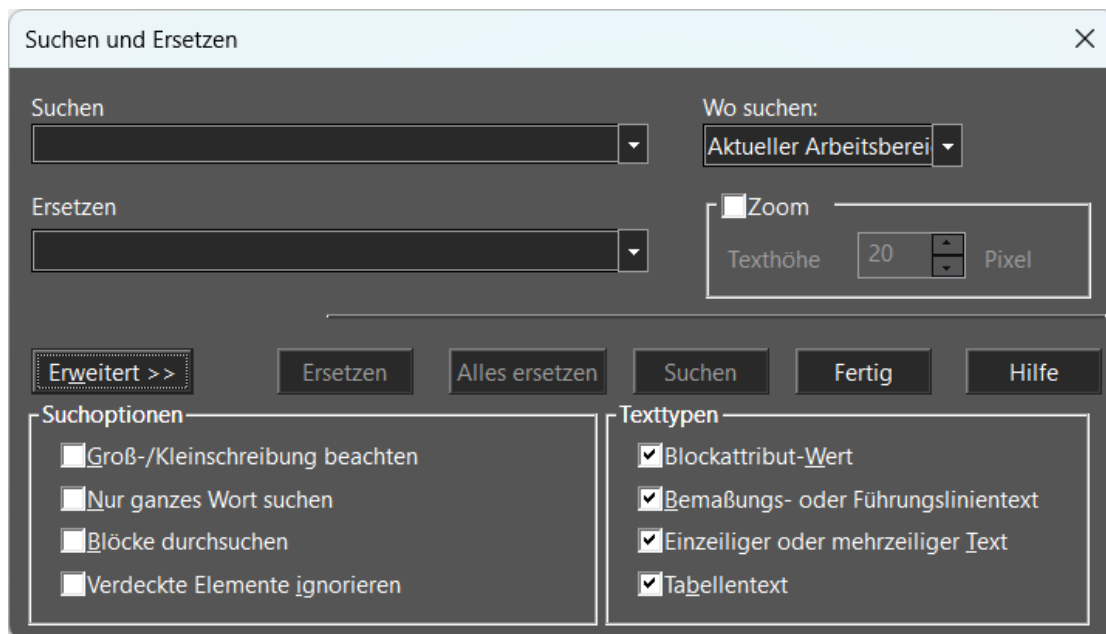
**Menü:** Bearbeiten, Text suchen und ersetzen



Suchen und Ersetzen von Text ermöglicht die Suche nach einem bestimmten Text in der Zeichnung und dessen Ersetzung durch einen anderen Text.

So suchen und ersetzen Sie Text:

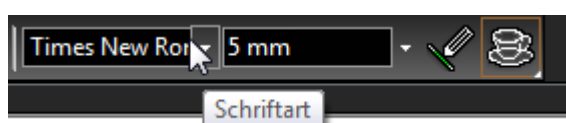
1. Zeichnen Sie mehrere Textelemente
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Text suchen und ersetzen**.
3. Es öffnet sich ein Dialogfeld zum Suchen und Ersetzen



## Texteigenschaften

# Texteigenschaften

Einige Textparameter (Farbe, Schriftart und Texthöhe) können in der Symbolleiste **Eigenschaften** festgelegt werden.



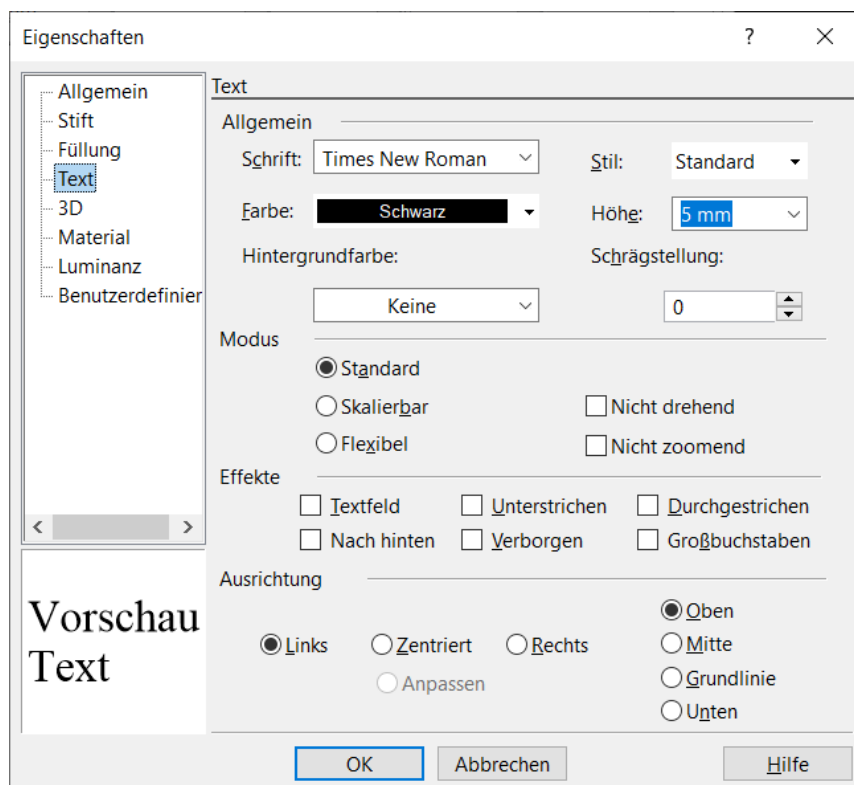
Andere Parameter (Fett, Kursiv usw.) können über die Symbolleiste **Texteigenschaften** eingerichtet werden. Sie können diese Symbolleiste anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Texteigenschaften** aktivieren.



**Hinweis:** Sie können die Palette [Stilmanager](#) verwenden, um mehrere Textstile mit bestimmten Grundeigenschaften wie z. B. Schriftart und Höhe zu erstellen. Siehe [Textstile](#).

Die Symbolleiste **Texteigenschaften** kann während der Texterstellung verwendet werden (wenn z. B. das Werkzeug **Text** aktiv ist), und es kann benutzt werden, um bereits vorhandenen und ausgewählten Text zu editieren.

Sie können alle Eigenschaften des Werkzeugs **Text** aufrufen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf dieses Werkzeug klicken. Weitere Informationen zum Ändern der Eigenschaften von ausgewähltem Text finden Sie unter [Objekteigenschaften](#).



**Schrift:** Bei den Schriften kann es sich um TrueType- oder SHX-Schriften (mit AutoCAD kompatibel) handeln. Welche TrueType-Schriften verfügbar sind, hängt von Ihren Windows-Einstellungen ab. AutoCAD-Schriften (SHX-Dateien) werden von TurboCAD installiert und befinden sich im Ordner *Program\Fonts*.

**Stil:** Zur Auswahl stehen **Standard**, **Kursiv**, **Fett** oder **Fett kursiv**. Diese vier Stile stehen nicht bei jeder TrueType-Schriftart zur Verfügung.

**Höhe:** Abhängig vom aktuellen Modus - Modellbereich oder Papierbereich - wird die Höhe in Modell- oder Papiereinheiten angegeben. Der Text kann nur bei Verwendung von Papiereinheiten in Punkten gemessen werden.

**Hinweis:** Im Fenster **Zeichnungseinrichten** sind auf der Seite [Bereichseinheiten](#) ebenfalls Optionen zum Festlegen der Texthöhe verfügbar.

## Modus:

- **Standard:** Immer proportional, auch wenn die Größe geändert wird.
- **Skalierbar:** Größe kann nicht-proportional geändert werden.
- **Flexibel:** Optionen für Stift, Füllung und Neigung sind verfügbar.
- **Nicht drehend, Nicht zoomend:** Die Textposition wird beim Drehen oder Zoomen nicht geändert oder skaliert.

**Schrägstellung:** Grad der Textneigung (Neigung der einzelnen Zeichen). Ist nur für den Modus **Flexibel** verfügbar. Bei einem positiven Wert erfolgt die Neigung nach links.

**Effekte:** Aktivieren Sie eines der folgenden Kontrollkästchen: **Textfeld** (rechteckiger Rahmen um den Text), **Unterstrichen**, **Verborgen** (bei Anmerkungen, die nicht angezeigt werden sollen), **Durchgestrichen** und **Großbuchstaben**.

**Ausrichtung:** Legt sowohl die horizontale als auch die vertikale Textausrichtung fest. Die Optionen für die vertikale Ausrichtung des Texts lauten **Oben**, **Mitte**, **Grundlinie** (Basislinie des Schriftart-Layouts) und **Unten**. Beim Erstellen von Text wird linksbündiger Text rechts neben der Einfügemarke, rechtsbündiger Text links neben der Einfügemarke und zentrierter Text auf der Einfügemarke angeordnet.

***Tipp:** Mit Ausrichten können Sie den Text in Bezug auf die Einfügemarke präziser positionieren. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste in den Zeichnungsbereich, während das Werkzeug Text aktiv ist. Diese Funktion ist jedoch nur für zu erstellenden Text verfügbar. Bereits vorhandener Text kann damit nicht formatiert werden.*

**Hintergrundfarbe:** Die Farbe, die hinter jedem Zeichen erscheint.

# Mehrzeilentext

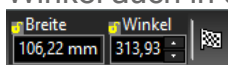
## Mehrzeilentext

### Menü: Zeichnen, Text, Mehrzeilentext

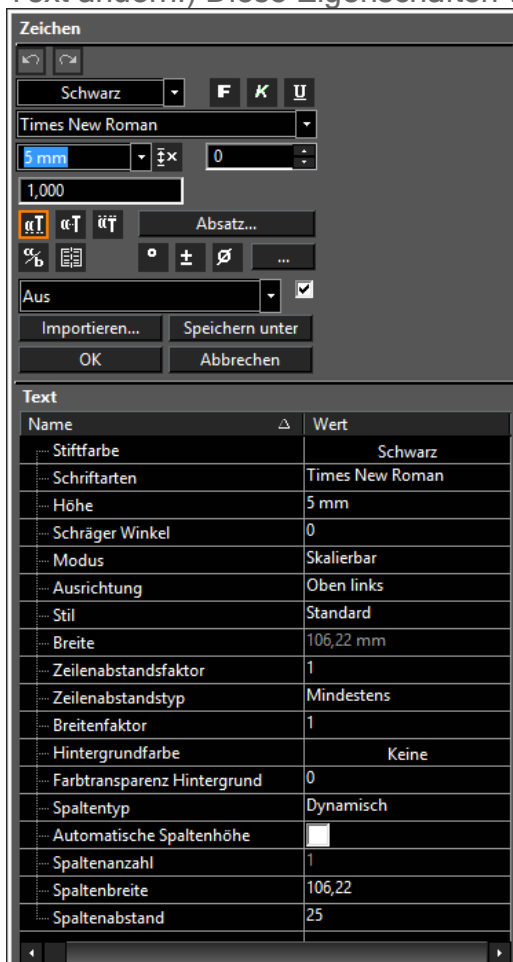


Erstellt mehrzeilige Absätze innerhalb eines Rahmens mit Absatzbreite. Jedes Mehrzeilentext-Objekt stellt ungeachtet der Anzahl der enthaltenen Linien ein einzelnes Objekt dar.

1. Wählen Sie den ersten Punkt des Texts und anschließend einen zweiten Punkt aus, um Breite und Winkel des Absatzes zu definieren. Sie können die Breite und den Winkel auch in die Kontrollleiste eingeben.



2. Im Fenster **Zeichen** können Sie die Texteigenschaften definieren, die ab sofort für erstellte Mehrzeilentextsegmente aktiv sind. (Sie können diese Eigenschaften im Text ändern.) Diese Eigenschaften werden unten erläutert.





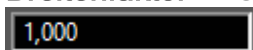
**Farbe und Schrift:** Legt Farbe und Schrift des Textes fest. Mit dem Symbol "F" wird der Text **fett**, mit "K" *kursiv* und mit "U" unterstrichen formatiert.



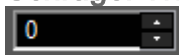
**Höhe:** Legt die Höhe des größten Buchstabens fest. Über das X-Symbol können Sie die Höhe als Faktor der aktuellen Höhe festlegen.



**Breitenfaktor:** Breitenfaktor der einzelnen Zeichen.



**Schräger Winkel:** Winkel der Textneigung (die Neigung/Kursivität der einzelnen Zeichen).



**Symbole:** Bei der Texteingabe können Sie ein Grad-, Plus-/Minus- oder Winkelsymbol ("phi") hinzufügen.



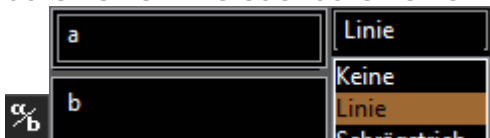
**Zeichentabelle:** Diese Schaltfläche öffnet eine Zeichentabelle.



**Ausrichtung unten/Ausrichtung zentriert/Ausrichtung oben:** Diese drei Funktionen werden für die Ausrichtung verwendet (oben, Mitte, unten).



**a/b:** Mit dieser Funktion wird ein Bruch eingefügt. Sie können auswählen, ob der Bruch durch eine Linie oder durch einen Schrägstrich getrennt werden soll.



**Spaltenwechsel einfügen:** Erstellt eine neue Spalte.

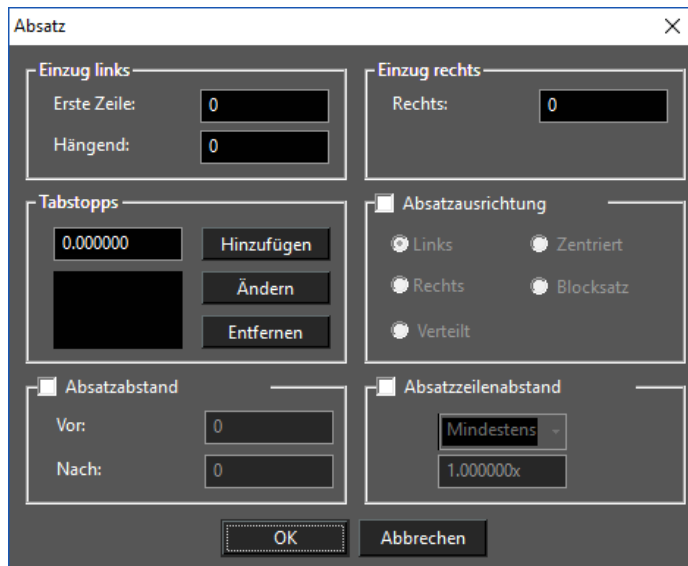


Um einen Spaltenumbruch zu entfernen, verschieben Sie den Cursor nach oben vor das erste Zeichen in der Spalte und drücken Sie die *<Rücktaste>*. Der Abstand zwischen den Spalten wird durch die Eigenschaft **Spaltenabstand** eingestellt.

**Absatz:** Diese Schaltfläche öffnet die Absatzeigenschaften für den markierten



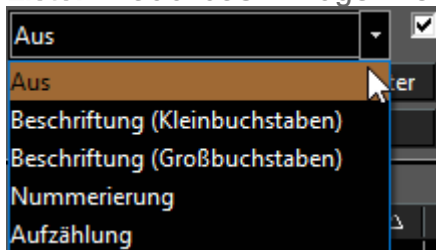
## Textbereich.



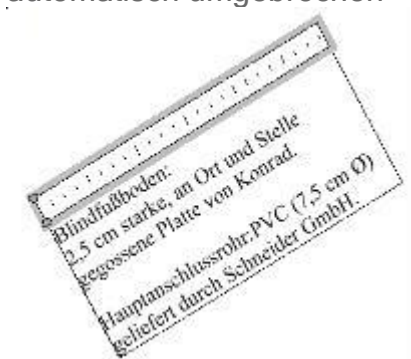
**Importieren, Speichern unter:** Nachdem der Text erstellt wurde, können Sie ihn als TXT-Datei **speichern**. Dieser Text kann später an einer beliebigen Stelle **importiert** werden.



**Liste:** Erlaubt das Einfügen von Beschriftungen, Nummerierungen und Aufzählungen.



3. Beginnen Sie mit der Texteingabe und erstellen Sie den Text. Der Text beginnt an der Stelle, an der Sie das erste Textzeichen eingeben. Sie können manuelle Zeilenumbrüche hinzufügen. Abhängig von der festgelegten Absatzbreite werden Zeilen automatisch umgebrochen



Wenn Sie die Texteigenschaften während der Eingabe ändern möchten (Schrift, Texthöhe usw.), nehmen Sie die Änderung im Fenster **Zeichen** vor, und setzen Sie die Texteingabe fort. Sie können auch Symbole eingeben, indem Sie im Fenster **Zeichen** auf das entsprechende Symbol klicken.

Während der Texteingabe können Sie die *<Rücktaste>* oder die Symbole **Rückgängig** und **Wiederherstellen** verwenden.



- Wenn der Text fertig ist, wählen Sie in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü **Beenden**.



Der Text ist fertig, und das Vorschaufeld wird ausgeblendet.

Blindfußboden:  
2,5 cm starke, an Ort und Stelle  
gegossene Platte von Konrad.  
Hauptanschlussrohr: PVC (7,5 cm Ø)  
geliefert durch Schneider GmbH.

Sie können ebenfalls **Abbrechen** wählen. Dies beendet den Text-Editor und verwirft alle Änderungen.



## Mehrzeilentext bearbeiten

# Mehrzeilentext bearbeiten

Sie können den Text vor oder nach der Erstellung auf dem Bildschirm bearbeiten:

- Der Inhalt von Mehrzeilentext kann auch bearbeitet werden, indem der Text mit dem Mehrzeilentextwerkzeug angeklickt wird oder - falls die Option **Doppelklick-Aktion** in den allgemeinen Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs auf **Inhalt bearbeiten (Geometrie)** eingestellt ist - durch Doppelklick auf den Mehrzeilentext mit dem Auswahlwerkzeug.
- Sie können auch den alten Modus für das Bearbeiten von Mehrzeilentext verwenden. Stellen Sie sicher, dass Sie sich im Modus **Mehrzeilentext** befinden (**Einfügen, Mehrzeilentext**) und wählen Sie **Text bearbeiten** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste aus.



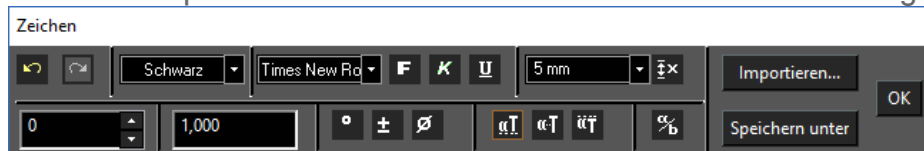
- Der Mauszeiger nimmt die Form des Buchstabens "A" an. Wählen Sie den zu bearbeitenden Text aus.

Blindfußboden:  
2,5 cm starke, an Ort und Stelle  
gegossene Platte von Konrad.  
Hauptanschlussrohr: PVC (7,5 cm Ø)  
geliefert durch Schneider GmbH.

- Geben Sie den Text wie in einem normalen Texteditor ein. Wenn Sie eine bestimmte Zeichenfolge ändern möchten (in diesem Beispiel das erste Wort), markieren Sie die betreffende Zeichenfolge.



5. Legen Sie die Eigenschaften für die Zeichenfolge im Fenster **Zeichen** fest. In diesem Beispiel wurde der Text unterstrichen und die Höhe vergrößert.



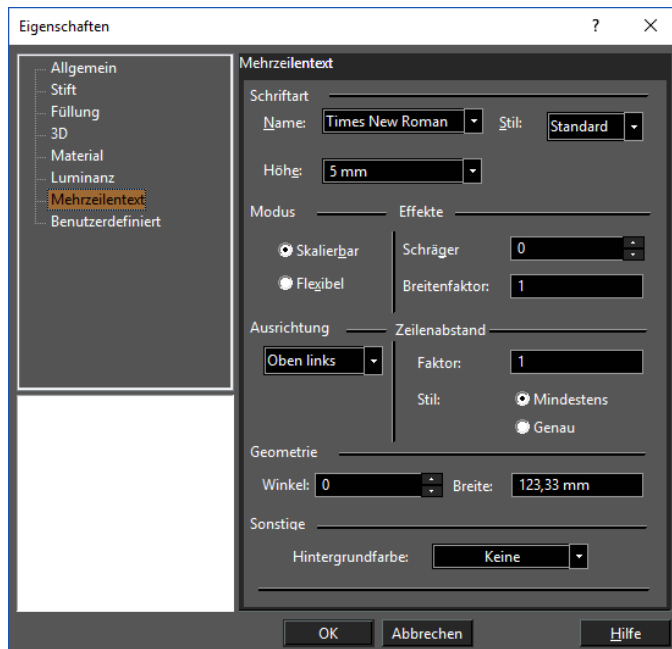
6. Wählen Sie **Beenden**, um die Änderung zu übernehmen.



## Mehrzeilentexteigenschaften

# Mehrzeilentexteigenschaften

Im Fenster [Eigenschaften](#) eines Mehrzeilentext-Objekts können Sie bestimmte Parameter des Texts bearbeiten. Weitere Informationen zum Bearbeiten des Texts und zu allen nicht in diesem Fenster verfügbaren Eigenschaften finden Sie unter [Mehrzeilentext bearbeiten](#).



Die Eigenschaften werden auch in der Palette [Auswahlinformationen](#) angezeigt, wenn der Mehrzeilentext ausgewählt ist. Außer der Textzeichenfolge können alle Parameter bearbeitet werden.



**Schriftarten:** Legt Name, Stil und Höhe der Schriftart fest.

**Höhe:** Legt die Texthöhe fest.

**Schräger Winkel:** Nur im Modus **Flexibel** verfügbar. Legt die Neigung des Texts (Neigung der einzelnen Zeichen) fest.

**Modus:** Wählen Sie **Skalierbar** für einen Text aus, dessen Größe nicht-proportional geändert werden kann. Wenn Sie auf Optionen für Stift, Füllung und Neigung zugreifen möchten, wählen Sie **Flexibel** aus.

**Ausrichtung:** Richtet den Text relativ zum Absatzrahmen aus.

**Stil:** Legt den Textstil (Standard, Kurviv, Fett, Fett kursiv) fest.

**Breite:** Legt die Breite des Absatzes fest.

**Winkel:** Legt den Winkel des Absatzes fest.

**Zeilenabstandsfaktor:** Legt den Abstand zwischen Zeilen fest.

**Zeilenabstandstyp:** Aktivieren Sie die Option **Mindestens**, um die Zeilengröße automatisch in Bezug auf das größte Zeichen einer Zeile festzulegen. Wählen Sie die Option **Genau**, um für alle Zeilen die gleiche Größe festzulegen.

**Breitenfaktor:** Legt die Breite der einzelnen Zeichen fest.

# Text entlang Kurve

## Text entlang Kurve

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, Text entlang Kurve**



Erstellt Text, der entlang einer Kurve ausgerichtet ist.

1. Wählen Sie die Kurve aus, indem Sie die Mitte des gewünschten Texts auswählen.

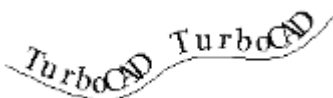


2. Geben Sie im Fenster **Texteigenschaften** die Textfolge ein. Stellen Sie weitere Eigenschaften wie Schriftart, Höhe und Stärke ein. Im Feld **Textposition** können Sie festlegen, ob der Text ober- oder unterhalb oder zentriert auf der Kurve platziert werden soll.



**Hinweis:** Informationen zum Festlegen weiterer Eigenschaften finden Sie unter [Texteigenschaften](#).

3. Klicken Sie auf OK. Der Text wird erstellt.



Um einen entlang einer Kurve ausgerichteten Text zu bearbeiten, öffnen Sie das Fenster [3D-Eigenschaften](#). Öffnen Sie die Seite **Weitere**, klicken Sie auf **Texteigenschaften** und anschließend auf **Gehe zu Seite**.

Dadurch wird das Fenster **Texteigenschaften** geöffnet, in dem Sie alle Parameter und den Text selbst ändern können. Wenn der Text verkehrt herum erstellt wurde, klicken Sie auf **Text spiegeln**, um ihn um 180 Grad zu drehen.

# Textnummerierung

## Textnummerierung

**Menü: Zeichnen, Text, Textnummerierung**



Die Textnummerierung ermöglicht es Ihnen, mehrere Textelemente auszuwählen und eine Startnummer plus ein Inkrement festzulegen. Dabei wird dem Text die automatische Nummerierung entweder vorangestellt oder angehängt, oder die automatische Nummerierung ersetzt den vorhandenen Text. Diese Funktion kann äußerst nützlich sein, beispielsweise wenn es notwendig ist, Hunderte von KFZ-Stellplätzen zu nummerieren. In diesem Fall können Sie ein einzelnes Textelement in jeden Parkplatz kopieren und dann den gesamten Text auswählen, wodurch jeder Parkplatz automatisch nummeriert wird.

Wenn Sie dieses Werkzeug aktivieren, können Sie mehrere Textobjekte auswählen und eine Nummerierung erzeugen, die nach X, Y oder nach der Reihenfolge, in der der Text ausgewählt wurde, sortiert werden kann.

**So erzeugen Sie eine Textnummerierung:**

4. Aktivieren Sie die Funktion.
5. Wählen Sie mehrere Textelemente mit der *<Umschalt>*-Taste aus.
6. Wählen Sie die gewünschte Sortier- und Anordnungsreihenfolge aus der Kontrollleiste oder dem Kontextmenü.
7. Wählen Sie **Beenden**.

Der Text wird automatisch nummeriert.

TextA

TextB

TextC

TextD

TextE

**Vor der Nummerierung**

1 TextA

2 TextB

3 TextC

4 TextD

5 TextE

Nach der

Nummerierung

## Kontextmenüoptione

### n: Sortieren

**Nach X sortieren:** Erzeugt eine Textnummerierung entsprechend dem 1. bis letzten Element, das in der x-Achse erscheint.



**Nach Y sortieren:** Erzeugt eine Textnummerierung entsprechend dem 1. bis letzten Element, das in der y-Achse erscheint.



**Nach Reihenfolge sortieren:** Erzeugt eine Textnummerierung entsprechend dem 1. bis letzten Element, das vom Anwender ausgewählt wird.



### Anordnen

**Überschreiben:** Ersetzt die Textelemente durch Zahlen.



**Präfix:** Fügt die Zahl dem Text als Präfix hinzu.



**Suffix:** Fügt die Zahl dem Text als Suffix hinzu.

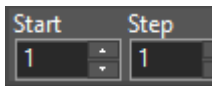


**Suchen & Ersetzen:** Ersetzt die vom Benutzer im Feld **Suchen** angegebene Textzeichenfolge durch das eingestellte Zahlenformat. Das Format ist standardmäßig auf <N> (repräsentiert die Zahl) eingestellt. Es kann im Feld **Format** in der Kontrollleiste geändert werden.





## Zusätzliche Kontrollleistenoptionen



**Start:** Legt die erste Zahl der Textfolge fest, die automatisch nummeriert wird.

**Schritt:** Gibt den Abstand zwischen den Zahlen in der zu nummerierenden Textzeichenfolge an.

**Suchen:** Legt die zu ersetzende Textzeichenfolge fest. Groß- und Kleinschreibung wird bei der Suche berücksichtigt.

**Format:** Legt das Format der zu ersetzenden Textfolge fest. Beispiel: Die Eingabe von  $\text{-(\<N\>)}$  ersetzt die im Feld **Suchen** eingegebene Textzeichenfolge (bei 1 als Startwert) mit  $\text{-(\<1\>)}$ .

# Bemaßung

## Bemaßung

### Menü: Bemaßung



Sie können die Symbolleiste **Bemaßung** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Bemaßung** aktivieren.



TurboCAD enthält verschiedene Bemaßungswerkzeuge, die zur Anzeige der Bemaßungen von Linien und Winkeln verwendet werden.

Bemaßungen bestehen aus drei Hauptbestandteilen:

- Bemaßungslinien mit Pfeilen, die auf beide Enden der Bemaßung zeigen. Eine lineare Bemaßung kann eine innere Bemaßungslinie oder zwei äußere Bemaßungslinien haben. Äußere Bemaßungslinien können mit einer optionalen inneren Linie ergänzt werden.
- Verlängerungslinien, die die Bemaßungslinie mit dem bemaßten Objekt verbinden. Verlängerungslinien verfügen über optionale Liniensegmente, die die Linie über die Bemaßungslinie hinaus fortsetzen (Verlängerungen der Hilfslinie).
- Bemaßungstext, der in der Regel den bemaßten Abstand in Modelleinheiten angibt.

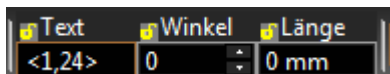
**Hinweis:** Weitere Informationen zum Bearbeiten von Bemaßungen finden Sie unter [Bemaßungen bearbeiten](#). Informationen zum automatischen Erstellen von Bemaßungsgruppen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#). Informationen zu Zwangsbemaßungen finden Sie unter [Zwangsbedingungen für Bemaßungen](#).

## Bemaßung erstellen

# Bemaßung erstellen

Zwei grundlegende Schritte sind beim Erstellen von Bemaßungen erforderlich: Auswählen der abzufragenden Objekte und Positionieren der Bemaßung. Standardmäßig wird die Größe der Bemaßung automatisch berechnet und als Bemaßungstext gemessen in aktuellen Modelleinheiten gespeichert. (Führungslinienbemaßungen, die Textkennzeichnungen enthalten, bilden eine Ausnahme zu dieser Regel.)

Den Standardtext einer Bemaßung können Sie ersetzen, indem Sie vor Abschluss der Bemaßung Text in die Kontrollleiste eingeben.



Sie können den Bemaßungstext auch im Fenster **Eigenschaften** der Bemaßung auf der Seite [Anzeige - Allgemein](#) im Feld **Attribut** ändern.

**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen verschiedener Bemaßungstypen in einem Schritt finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

Wenn **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert ist, werden alle zugewiesenen Bemaßungen als Variablen erstellt, die in der Kalkulatorpalette angezeigt werden.



Die Bemaßungsvariablen können auf andere Bemaßungen oder auf andere Variablen oder Zahlen eingeschränkt werden. Diese Funktion ist besonders leistungstark im Zusammenhang mit der Option **Automatische Zwangsbedingungen** (siehe [Zwangsbedingungen für Bemaßungen](#)).

- [Abstand](#)
- [Basislinie](#)
- [Bezugsgröße](#)
- [Durchgehend](#)
- [Führungslinie](#)
- [Gedrehte Bemaßung](#)
- [Inkrementale Bemaßung](#)
- [Orthogonale Bemaßung](#)
- [Parallele Bemaßung](#)
- [Radius, Durchmesser](#)
- [Wandbemaßung](#)
- [Winkelbemaßung](#)
- [Bemaßungstext verschieben](#)

## Abstand

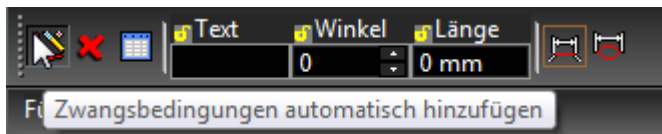
# Abstand

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Bemaßung, Abstand**



Legt zwei Linien parallel zueinander mit einer Zwangsbedingungenbemaßung fest. Dieses Werkzeug steht nur zur Verfügung, wenn die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert ist.

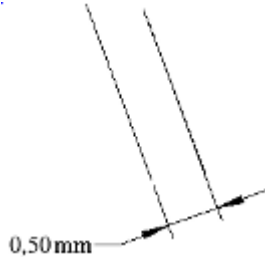


**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen von Abstands-bemaßungen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

1. Wählen Sie zwei Linien aus, oder wählen Sie sie durch Fangen der Endpunkte aus.



2. Platzieren Sie die Bemaßung. Die Linien werden parallel angeordnet.



**Hinweis:** Da die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert ist, wird die Abstands-bemaßung in der Kalkulatorpalette als Variable angezeigt und kann bearbeitet werden. Siehe [Zwangsbedingungen für Bemaßungen](#).

## Basislinie

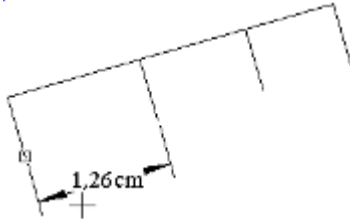
## Basislinie

## Menü: Bemaßung, Basislinie

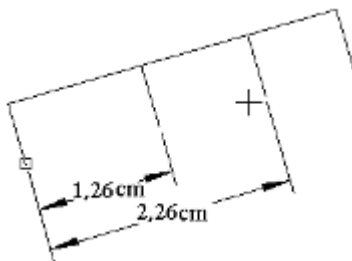


Erstellt eine Reihe von parallelen linearen Bemaßungen, die der Achse einer vorhandenen linearen Bemaßung folgen.

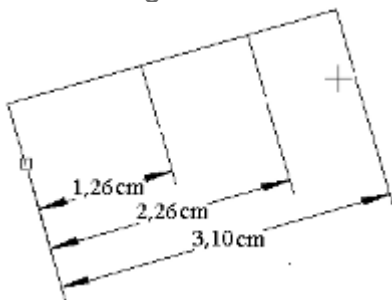
1. Wählen Sie eine vorhandene lineare Basisbemaßung aus. Klicken Sie in die Nähe der Seite, die als Basislinie dienen soll. Am Ende der Basislinie wird vorübergehend ein Rechteck angezeigt.



2. Wählen Sie den ersten Punkt aus, an dem eine neue Basislinienbemaßung erstellt werden soll.



3. Wählen Sie weitere Punkte aus. Jede neue Basislinienbemaßung wird versetzt zur vorherigen erstellt.



**Hinweis:** Der Versatzabstand wird im Fenster *Eigenschaften* auf der Seite [Erweiterter Text](#) über den Wert im Feld *Schrittweise Basislinie* gesteuert.

4. Wenn Sie fertig sind, wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü, oder drücken Sie die <Esc>-Taste.

## Kontextmenüoption

**Bemaßung auswählen:** Wählen Sie eine neue Basisbemaßung aus.

## Bezugsgröße

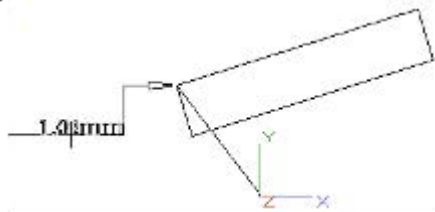
# Bezugsgröße

### Menü: Bemaßung, Bezugsgröße

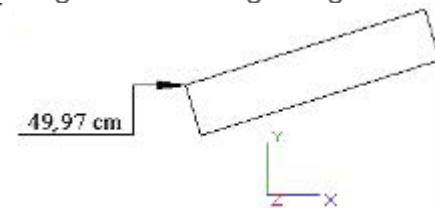


Erstellt eine Bemaßung, die den horizontalen oder vertikalen Abstand von einem Punkt anzeigt. Standardmäßig ist der Punkt der absolute Ursprung. Dies kann aber geändert werden.

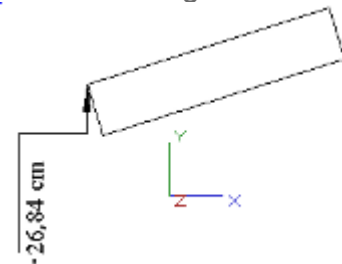
1. Wählen Sie den Punkt aus, dessen Abstand vom Ursprung angezeigt werden soll. Eine Gummibandlinie wird eingeblendet, die den Ursprung der Bemaßung anzeigt.



2. Um die Y-Koordinate anzuzeigen (horizontaler Bemaßungstext), verschieben Sie den Mauszeiger auf eine Seite des Ursprungs und des ausgewählten Punkts. Klicken Sie anschließend, um die Bemaßung zu positionieren. Sie können den Winkel und die Länge der Verlängerungslinien auch in die Kontrollleiste eingeben.



3. Um die X-Koordinate anzuzeigen (vertikaler Bemaßungstext), verschieben Sie den Mauszeiger über oder unter den Ursprung und den ausgewählten Punkt.



## Kontextmenüoption

**Ursprung festlegen:** Standardmäßig werden Bezugsgrößenbemaßungen relativ zum absoluten Ursprung erstellt. Verwenden Sie **Ursprung festlegen**, um einen neuen Ursprung auszuwählen. Dieser Ursprung bleibt so lange gültig, bis er geändert wird.

## Durchgehend

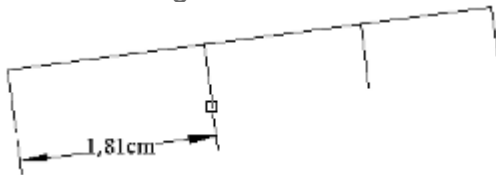
## Durchgehend

## Menü: Bemaßung, Durchgehend

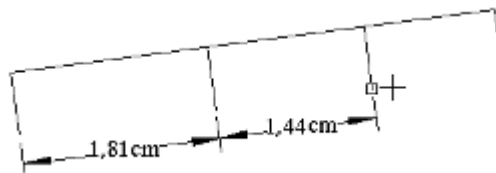


Erstellt eine Reihe von parallelen linearen Bemaßungen gemessen anhand der vorherigen Bemaßung. Die Bemaßungen folgen der Achse der Basisbemaßung.

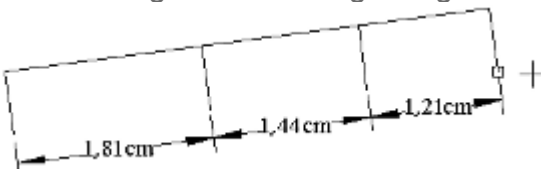
1. Wählen Sie eine vorhandene lineare Basisbemaßung aus. Klicken Sie in die Nähe der Seite, an der die nächste Bemaßung erstellt werden soll. Am Ende der Basislinie wird vorübergehend ein Rechteck angezeigt.



2. Wählen Sie den ersten Punkt aus, an dem eine neue fortlaufende Bemaßung erstellt werden soll.



3. Wählen Sie weitere Punkte aus. Jede neue fortlaufende Bemaßung wird von der vorherigen Bemaßung aus gemessen.



4. Wenn Sie fertig sind, wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü, oder drücken Sie die <Esc>-Taste.

## Kontextmenüoption

**Bemaßung auswählen:** Wählen Sie eine neue Basisbemaßung aus.

## Führungslinie

# Führungslinie

### Menü: Bemaßung, Führungslinie



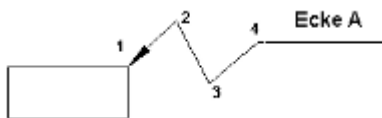
Erstellt einen Bemaßungstext, der mit einer einfachen Führungslinie verbunden ist, die auf eine Stelle Ihrer Zeichnung weist. Die Führungslinie gleicht einer Polylinie.

**Hinweis:** Um eine Führungskurve anstelle von Liniensegmenten zu erstellen, aktivieren Sie im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Erweiterter Text](#) das Kontrollkästchen **Als Spline zeichnen**.

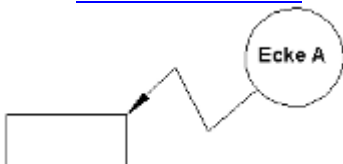
1. Geben Sie den Text in die Kontrollleiste ein.
2. Wählen Sie den Anfangspunkt der Führungslinie aus (das Ende mit dem Pfeil). Wählen Sie weitere Segmentendpunkte aus, oder geben Sie die Länge und den Winkel der einzelnen Segmente in die Kontrollleiste ein.

**Hinweis:** Die Pfeilspitze wird im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Format](#) unter **Pfeilspitzen**, 1 definiert.

3. Doppelklicken Sie zum Beenden. Sie können auch **Beenden** aus dem Kontextmenü auswählen oder **<Alt+F>** drücken.



Sie können ein Textfeld erstellen, indem Sie im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Erweiterter Text](#) ein Textfeld auswählen.



## Gedrehte Bemaßung

# Gedrehte Bemaßung

**Menü: Bemaßung, Gedreht**



Erstellt eine in eine bestimmte Richtung projizierte Bemaßung.

1. Wählen Sie zwei Punkte aus, um die Bemaßungsrichtung zu definieren. Die Bemaßung wird normal zu dieser Linie gemessen. Alternativ dazu können Sie zunächst den ersten Punkt definieren und danach den Vektorwinkel in die Kontrollleiste eingeben.



2. Wählen Sie den ersten Punkt des zu bemaßenden Objekts aus. Wählen Sie den zweiten Punkt aus. Sie können die Länge und den Winkel der bemaßten Linie auch in die Kontrollleiste eingeben.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Position zu definieren. Sie können die Länge der Maßhilfslinien auch in die Kontrollleiste eingeben.



## Kontextmenüoption

**Segmentbemaßung, Objektbemaßung:** Nur nach Definition der Bemaßungsrichtung verfügbar. Siehe [Segment- und Objektbemaßung](#).

**Text verschieben:** Siehe [Bemaßungstext verschieben](#).



## Inkrementale Bemaßung

# Inkrementale Bemaßung

### Menü: Bemaßung, Inkremental

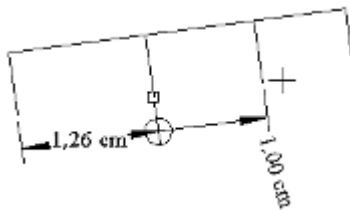


Erstellt eine Reihe von parallelen linearen Bemaßungen gemessen anhand der vorherigen Bemaßung. Die Bemaßungen folgen der Achse der Basisbemaßung und werden normal zur Achse angezeigt.

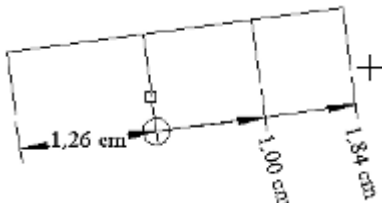
1. Wählen Sie eine vorhandene lineare Basisbemaßung aus. Klicken Sie in die Nähe der Seite, an der die nächste Bemaßung erstellt werden soll. Am Ende der Basislinie wird vorübergehend ein Rechteck angezeigt.



2. Wählen Sie den ersten Punkt aus, an dem eine neue inkrementale Bemaßung erstellt werden soll.



3. Wählen Sie weitere Punkte aus. Jede neue inkrementale Bemaßung wird von der vorherigen Bemaßung aus gemessen.



4. Wenn Sie fertig sind, wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü, oder drücken Sie die <Esc>-Taste.

## Kontextmenüoption

**Bemaßung auswählen:** Wählen Sie eine neue Basisbemaßung aus.

## Orthogonale Bemaßung

## Orthogonale Bemaßung

Menü: Bemaßung, Orthogonal



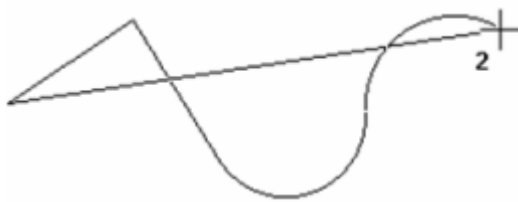
Erstellt eine horizontale oder vertikale Bemaßung.

**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen orthogonaler Bemaßungen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

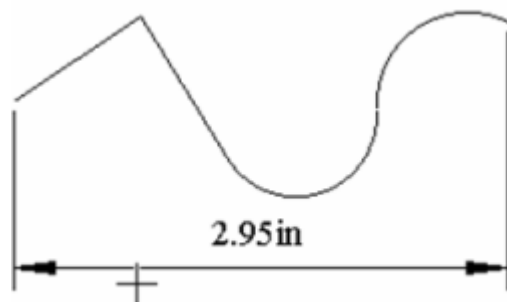
1. Wählen Sie den ersten Punkt aus.



2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus. Sie können die Länge und den Winkel der bemaßten Linie auch in die Kontrollleiste eingeben.



3. Für eine horizontale Bemaßung verschieben Sie den Mauszeiger über oder unter die beiden Punkte. Klicken Sie dann, um die Position zu definieren. Sie können die Länge der Maßhilfslinien auch in die Kontrollleiste eingeben.



4. Definieren Sie eine vertikale Bemaßung auf einer der beiden Seiten der zwei Punkte.



## Kontextmenüoptionen

Segmentbemaßung, Objektbemaßung: Siehe [Segment- und Objektbemaßung](#).

Nur horizontaler Modus, Nur vertikaler Modus: Erstellt einen der Bemaßungstypen unabhängig von der Position der Bemaßung.

Text verschieben: Siehe [Bemaßungstext verschieben](#).

## Parallele Bemaßung

# Parallele Bemaßung

**Menü: Bemaßung, Parallel**



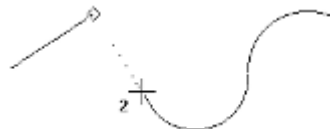
Erstellt eine Bemaßung, welche die absolute Länge eines Objekts anzeigt.

**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen paralleler Bemaßungen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

1. Wählen Sie den ersten Punkt aus.



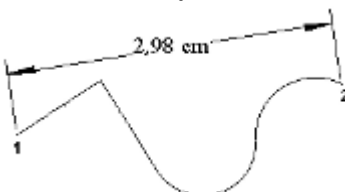
2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus. Sie können die Länge und den Winkel der bemaßten Linie auch in die Kontrollleiste eingeben.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Position zu definieren. Sie können die Länge der Maßhilfslinien auch in die Kontrollleiste eingeben.



Bei zwei Endpunkten ist die absolute Länge parallel zu der Linie zwischen den Punkten.



## Kontextmenüoptionen

Segmentbemaßung, Objektbemaßung: Siehe [Segment- und Objektbemaßung](#).

Text verschieben: Siehe [Bemaßungstext verschieben](#).

## Radius, Durchmesser

# Radius, Durchmesser

### Menü: Bemaßung, Radius



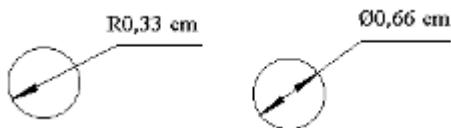
### Menü: Bemaßung, Durchmesser



Bemaßt den Radius eines Bogens oder Kreises.

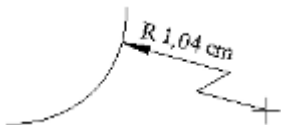
**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen von Radius- oder Durchmesserbemaßungen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

1. Wählen Sie den Bogen oder Kreis aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Bemaßung zu positionieren, oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.



## Kontextmenüoption

**Großer Radius:** Wenn der Mittelpunkt des Bogens außerhalb des Zeichnungsbereichs liegt, zeigen Sie mit dieser Option die Bemaßung von außerhalb an.



## Wandbemaßung

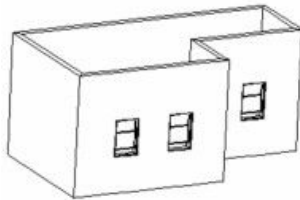
# Wandbemaßung

**Menü:** Architektur, Wand, Wandbemaßung

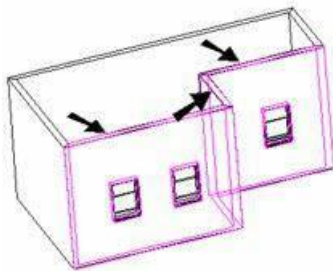


Für das Bemaßen von [Wänden](#), die mit Architekturwerkzeugen erstellt wurden, ist ein spezielles Werkzeug verfügbar.

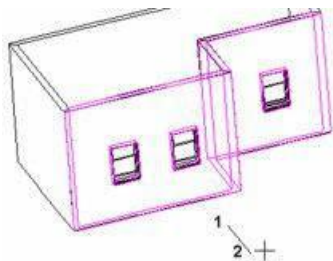
1. Beginnen Sie mit einigen Wänden und fügen Sie Fenster und Türen ein.



2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Wandbemaßung** und wählen Sie eine Wandkette aus, indem Sie die **<Umschalt>**-Taste für die Mehrfachauswahl gedrückt halten. Wählen Sie **Auswahl beenden**.

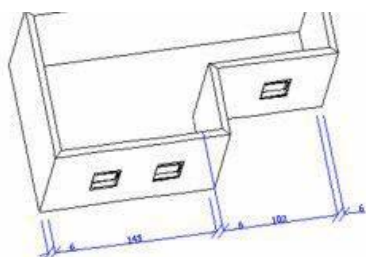


3. Der nächste Klick definiert die Position für die Bemaßungslinie. Der nachfolgende Klick definiert den Bemaßungswinkel. Wenn Sie möchten, dass die Bemaßungen entlang der Wandkette verlaufen, sollte der Winkel senkrecht zu den Wänden verlaufen.



**Tipp:** Um eine vertikale oder horizontale Winkellinie zu gewährleisten, können Sie die Sperrsymbole für X oder Y im Koordinatenfeld verwenden.

4. Hier ist die daraus resultierende Bemaßungskette im aktuellen Stil.



**Hinweis:** Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem [Stilmanager](#). Dort können Sie eigene [Bemaßungsstile](#) erstellen. Weitere Informationen zu Bemaßungseigenschaften wie z. B. Schriftart oder Führungslinien finden Sie unter [Bemaßungseigenschaften](#).

## Winkelbemaßung

# Winkelbemaßung

### Menü: Bemaßung, Winkel

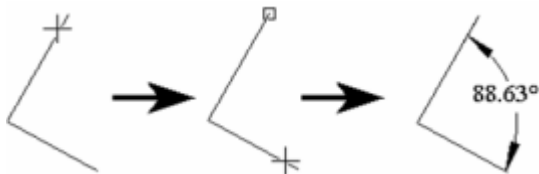


Erstellt Bemaßungen durch Abfragen von Winkeln. Sie können den Winkel zwischen zwei Linien, den Winkel eines Bogens, den Winkel zwischen zwei Punkten eines Kreises und den Winkel zwischen einem Knoten und zwei Punkten bemaßen.

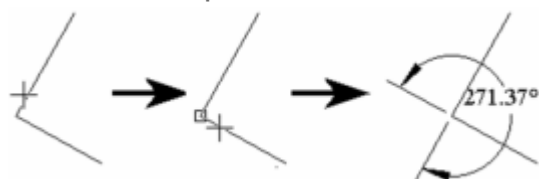
**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen von Winkelbemaßungen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

## Winkel zwischen zwei Linien

1. Wählen Sie die beiden Linien aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den spitzen oder den stumpfen Winkel zu bemaßen. Klicken Sie, um die Bemaßung zu positionieren, oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.

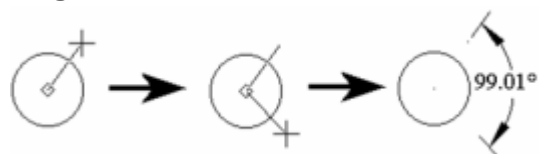


Die Auswahl der Linien muss sorgfältig erfolgen. Wenn Sie die Linien nahe dem Winkelscheitelpunkt auswählen, wird u. U. der Komplementwinkel bemaßt.



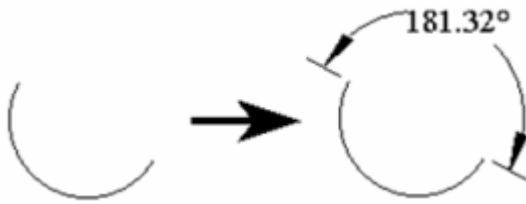
## Winkel in einem Kreis

1. Wählen Sie den Kreis aus.
2. Wählen Sie den Anfangswinkel aus, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.
3. Wählen Sie den Endwinkel aus.
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den spitzen oder den stumpfen Winkel zu bemaßen. Klicken Sie, um die Bemaßung zu positionieren, oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.



## Winkel eines Bogens

1. Wählen Sie den Bogen aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den spitzen oder den stumpfen Winkel zu bemaßen. Klicken Sie, um die Bemaßung zu positionieren, oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.

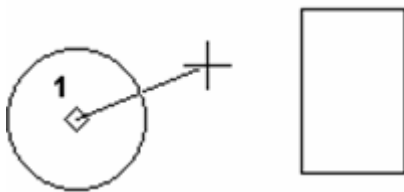


**Hinweis:** Wenn im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Format](#) das Kontrollkästchen **Bogenlänge** aktiviert ist, wird anstatt des Winkels die Bogenlänge bemaßt.

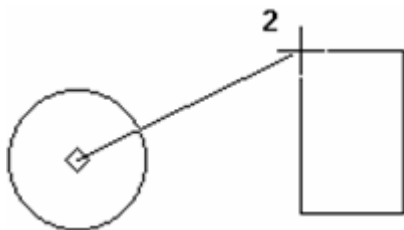
## Kontextmenüoption

**Winkelknoten** (Freiformwinkel): Bemaßt einen Winkel durch Auswahl des Winkelscheitelpunkts und zweier Punkte.

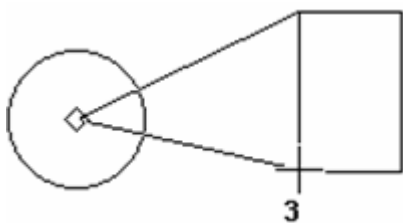
1. Wählen Sie den Winkelscheitelpunkt eines 2D-Elements aus.



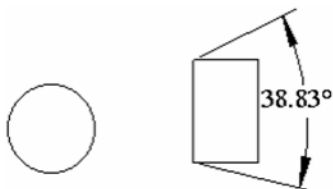
2. Definieren Sie den Endpunkt des 1. Winkels



3. Definieren Sie den Endpunkt des 2. Winkels.



4. Nachdem Sie auf den zweiten Winkelendpunkt geklickt haben, wird die Größe des stumpfen Winkelknotens angezeigt. Bewegen Sie den Mauszeiger nach unten (weg von der Anzeige des stumpfen Winkelknotens), um die Größe des spitzen Winkelknotens anzuzeigen.

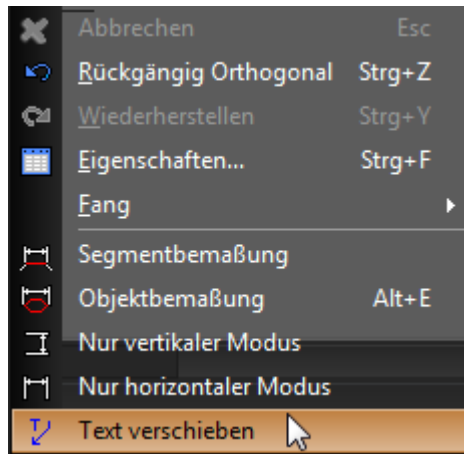


## Bemaßungstext verschieben

# Bemaßungstext verschieben

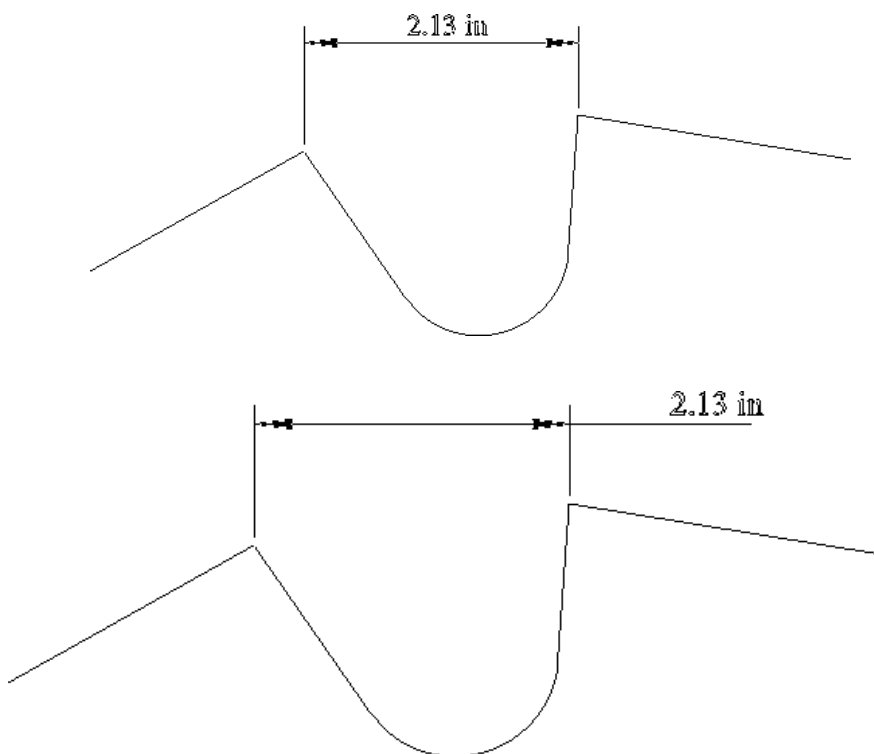
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Für die Bemaßungswerkzeuge [Orthogonal](#), [Parallel](#) und [Gedreht](#) steht im Kontextmenü und in der Kontrollleiste die Funktion **Text verschieben** zur Verfügung.



Wenn diese Option aktiviert wird, wird dem Bemaßungsvorgang ein weiterer Schritt hinzugefügt. Nachdem die Bemaßung platziert wurde, lässt sich der Text an eine andere Stelle ziehen.

Klicken Sie, um die Endposition für den Text festzulegen.



## Bemaßungsstile

# Bemaßungsstile



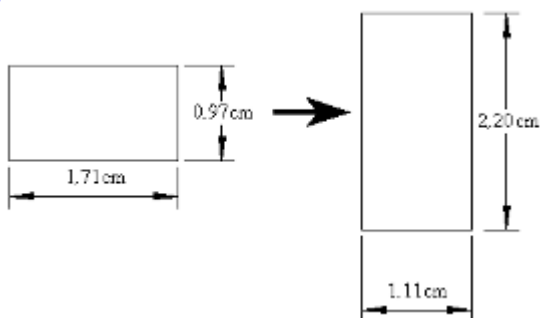
Bemaßungsstile lassen sich mithilfe des [Stilmanager](#) verwalten und erstellen.

**Hinweis:** Weitere Informationen über die Einrichtung von Bemaßungsstilen über den [Stilmanager](#) finden Sie unter [Standardbemaßungsstile](#).

## Assoziative Bemaßungen

# Assoziative Bemaßungen

Wenn eine Bemaßung mit einem Objekt assoziiert ist, können Sie die assoziierten Objekte frei verschieben, drehen oder skalieren. Die Bemaßung behält dabei ihre Position relativ zum Objekt. Der Bemaßungstext wird bei Änderungen automatisch aktualisiert.



**Hinweis:** Informationen zum Assoziieren von Bemaßungen mit anderen Bemaßungen finden Sie unter [Zwangsbedingungen für Bemaßungen](#).

Vor dem Erstellen assoziativer Bemaßungen muss die Assoziativität in den Standardeigenschaften der Bemaßungswerkzeuge aktiviert werden. Sie können die Assoziativität nicht im Fenster **Eigenschaften** einer ausgewählten Bemaßung einstellen, da dieser Parameter vor dem Erstellen der Bemaßung eingestellt werden muss. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bemaßungswerkzeug, um das Fenster **Eigenschaften** aufzurufen.

Öffnen Sie die Seite [Format](#). Stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen **Assoziative Bemaßung** aktiviert ist.

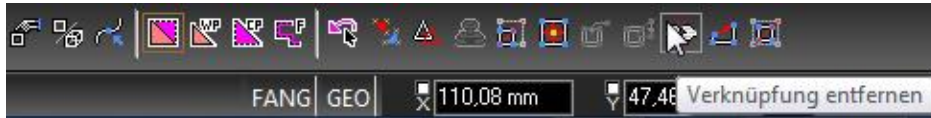
**Tipp:** Um festzustellen, ob eine Bemaßung assoziativ ist, muss das Objekt ausgewählt werden. Dem Objekt zugeordnete Bemaßungen sind in blauer Farbe dargestellt.

Für die Assoziativität gelten folgende Beschränkungen:

- Bemaßungen können nicht assoziativ sein, wenn Sie den automatischen Bemaßungstext entweder in der Kontrollleiste oder im Fenster **Eigenschaften** einer Bemaßung auf der Seite **Allgemein** im Feld **Attribut** überschreiben.
- Die [Bezugsgröße](#) kann nicht assoziativ sein. Die Gruppenbildung von Bezugsgrößenbemaßungen mit Objekten kann jedoch einen ähnlichen Effekt haben wie die assoziative Bemaßung. Objekte müssen explodiert werden, um sie später zu bearbeiten.

- Die folgenden Bemaßungen sind nur dann assoziativ, wenn sie ursprünglich mit dem Fangmodus [Fang am Scheitelpunkt](#) oder [Fang am Mittelpunkt \(Bogen\)](#) oder mit [Bemaßungen bearbeiten](#) oder [Objektbemaßung](#) erstellt wurden: [Basislinie](#), [Durchgehend](#), [Inkrementale Bemaßung](#), [Führungslinie](#), [Orthogonale Bemaßung](#) und [Parallel](#).
- Wenn eine Bemaßung über ein [Ansichtsfenster](#) im [Papierbereich](#) gelegt wird, werden die Bemaßungen mit dem Ansichtsfenster selbst assoziiert, jedoch nicht mit den entsprechenden Objekten im Modellbereich.

Um die Assoziativität zwischen einer Bemaßung und den Objekten aufzuheben, wählen Sie sowohl die Objekte als auch die Bemaßung aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Verknüpfung entfernen** aus dem Kontextmenü.



## Segment- und Objektbemaßung

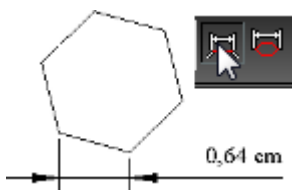
# Segment- und Objektbemaßung

Bei linearen Bemaßungen (orthogonal, parallel und gedreht) können Sie die Bemaßung definieren, indem Sie zwei Punkte (manuell) auswählen. Sie können aber auch ein Segment oder ein ganzes Objekt zur Bemaßung auswählen.

Die Modi **Segmentbemaßung** und **Objektbemaßung** können während der Verwendung eines Werkzeugs zur linearen Bemaßung im Kontextmenü und in der Kontrollleiste aufgerufen werden. Wenn Sie einen Bemaßungsmodus ausgewählt haben, bleibt er bis zur nächsten Änderung aktiviert.

**Tipp:** Wenn Sie prinzipiell einen bestimmten Bemaßungsmodus bevorzugen, kann dieser zusammen mit einer Zeichnungsvorlage gespeichert werden. Verwenden Sie dazu den Befehl *Datei, Speichern unter*, um die Datei als .tct-Datei zu speichern (TurboCAD-Vorlage). Legen Sie die Vorlagendatei im TurboCAD-Vorlagenordner ab (den Speicherort des Vorlagenordners können Sie mithilfe des Menübefehls *Optionen, Dateiablage unter Vorlagen* finden und ggf. ändern). Um die Vorlage zu verwenden, wählen Sie *Datei, Neu* und klicken Sie auf *Vorlage verwenden*.

Wählen Sie im Modus **Segmentbemaßung** eine beliebige Linie aus. Die Bemaßung zwischen den Endpunkten wird erstellt.

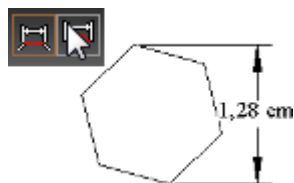


Segmentbemaßung - Orthogonale Bemaßung

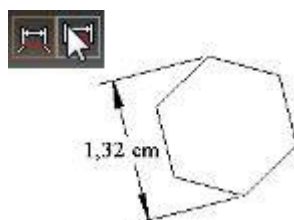


Segmentbemaßung - Parallele Bemaßung

Wählen Sie im Modus **Objektbemaßung** ein Objekt aus. Die größte Bemaßung wird in angegebener Richtung erstellt. Dies ist beim Bemaßen von Objekten wie Polylinien, Polygonen, gedrehten Rechtecken usw. hilfreich.



Objektbemaßung - Orthogonale Bemaßung



Objektbemaßung - Parallele Bemaßung

## Schnelle Bemaßung

# Schnelle Bemaßung

### Menü: Bemaßung, Schnell



Erstellt eine Reihe von Bemaßungen an einem oder mehreren Objekten. Sie können den Bemaßungstyp und die einzuschließenden Punkte auswählen.

**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen einer Gruppe von verschiedenen Bemaßungstypen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

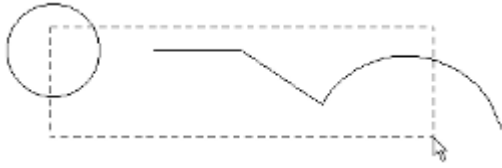
Aktivieren Sie die Funktion **Schnell**, und legen Sie anschließend die folgenden drei Kriterien fest:

- Ob die Bemaßungen orthogonal (horizontal/vertikal) sein sollen
- Bemaßungstyp (Fortlaufend, Basislinie usw.)
- Die Punkte, zwischen denen die Bemaßungen erstellt werden.

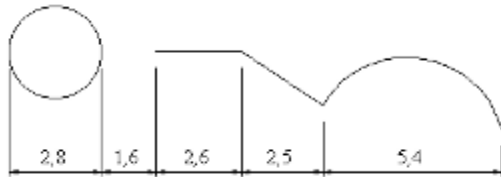
In diesem Beispiel werden Bemaßungen des Typs [Orthogonale Bemaßung](#) und [Durchgehend](#) (gekennzeichnet durch die Pfeile im Bild unten) verwendet. Punkte werden später im Beispiel beschrieben.



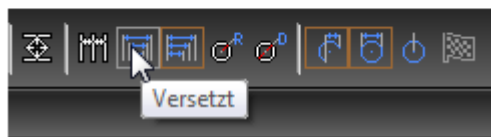
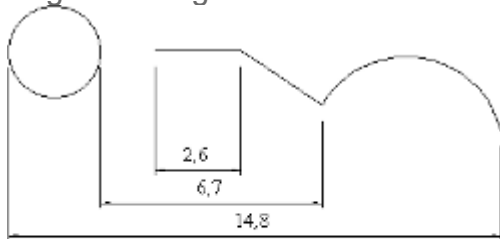
Wählen Sie die zu bemaßenden Objekte aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die *<Umschalt>*-Taste, oder ziehen Sie ein Auswahlfenster. In diesem Beispiel werden ein Kreis und eine Polylinie verwendet.



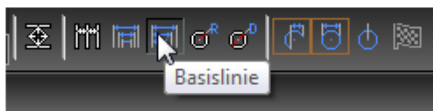
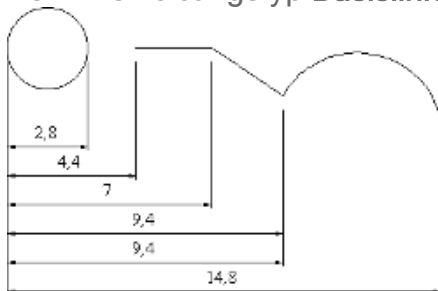
Doppelklicken Sie, wenn alle Objekte ausgewählt sind. Verschieben Sie anschließend den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Bemaßungen zu platzieren. Wenn Sie den Mauszeiger auf die rechte oder linke Seite der Objekte verschieben, werden vertikale Bemaßungen erstellt. Durch das Verschieben nach oben oder unten werden, wie unten gezeigt, horizontale Bemaßungen erstellt.



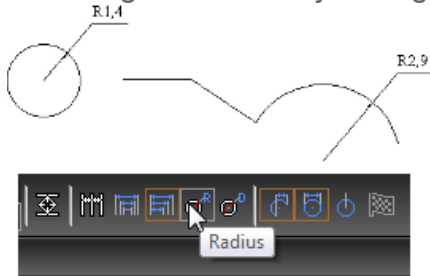
Folgendes Ergebnis erhalten Sie bei Verwendung des Bemaßungstyps **Versetzt**:



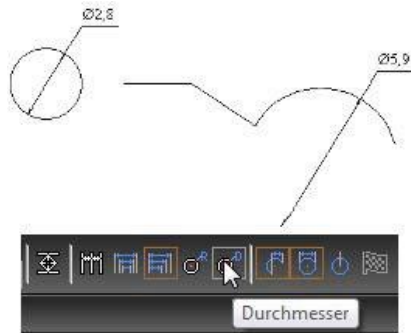
Beim Bemaßungstyp **Basislinie** sieht das Ergebnis folgendermaßen aus:



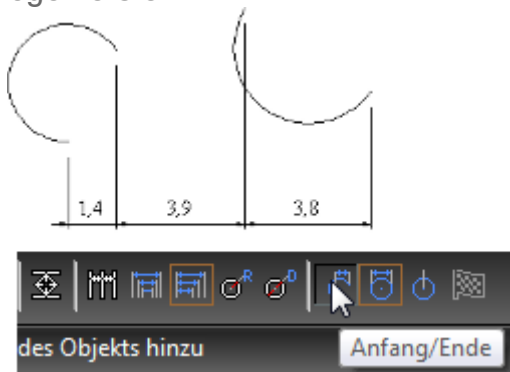
Wenn Sie den Bemaßungstyp **Radius** wählen, wird allen Bogen- oder Kreissegmenten, die in den ausgewählten Objekten gefunden werden, eine Radiusbemaßung zugewiesen.



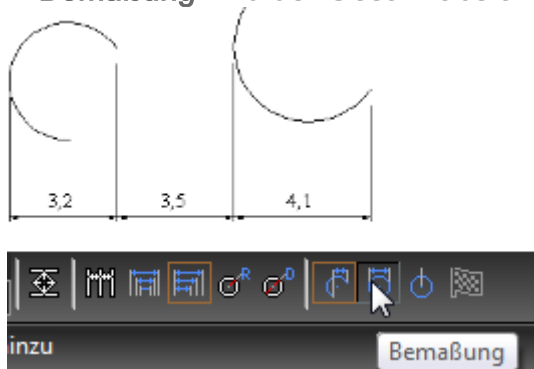
Bei Auswahl des Bemaßungstyps **Durchmesser** wird allen Bogen- oder Kreissegmenten, die in den ausgewählten Objekten gefunden werden, eine Durchmesserbemaßung zugewiesen.



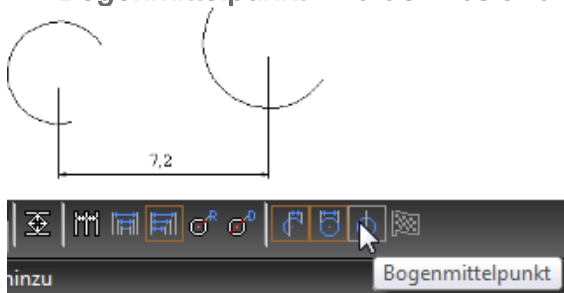
Die Optionen unter **Punkte** wirken sich auf die Bemaßung von Bögen, Kreisen und Segmenten von Polylinien aus. Mit **Anfang/Ende** werden Bemaßungen zwischen allen Anfangs- und Endpunkten von Bögen erstellt.



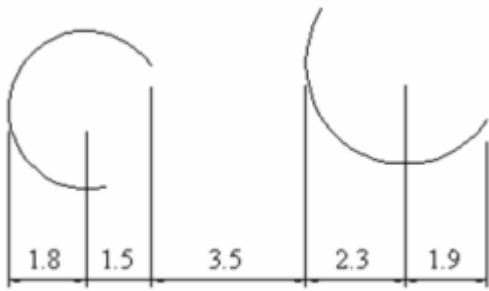
Mit **Bemaßung** wird der Gesamtabstand der Objekte abgefragt.



Mit **Bogenmittelpunkt** wird der Abstand zwischen den Mittelpunkten gemessen.



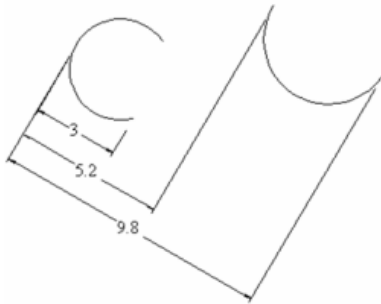
Sie können die Optionen unter **Punkte** in Kombination verwenden. In diesem Beispiel wird



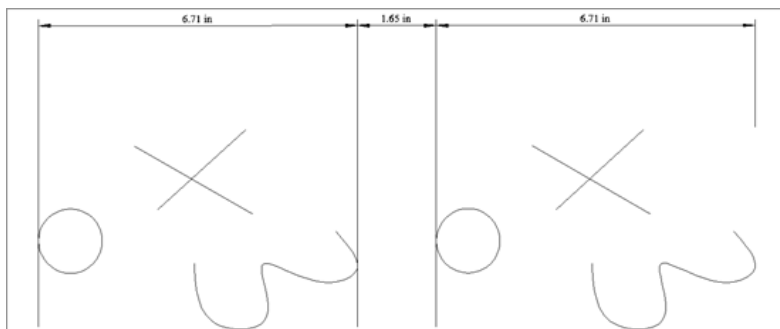
sowohl die Option **Bemaßung** als auch die Option **Bogenmittelpunkt** verwendet. Wenn Sie die Option **Orthogonal** nicht ausgewählt haben, können Sie die Bemaßungsrichtung definieren. Wählen Sie zwei Punkte aus, um die Richtung **normal** zur gewünschten Bemaßungslinie festzulegen.



Dies ist das Ergebnis von nicht-orthogonalen Basislinienbemaßungen.



Die Kontextmenüoption **Gruppengröße** ermöglicht die Bemaßung einer Gruppe von Grafiken. Auf diese Weise lässt sich die maximale Größe auf der X- und Y-Achse der Grafikgruppe bemaßen.



## Intelligente Bemaßung

# Intelligente Bemaßung

### Menü: Bemaßung, Intelligent



Erstellt eine Bemaßung anhand des ausgewählten Objekts.

**Hinweis:** Informationen zum automatischen Erstellen einer Gruppe von verschiedenen Bemaßungstypen finden Sie unter [Automatische Bemaßung](#).

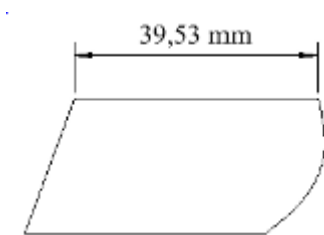
Wenn Sie einen Kreis auswählen, wird eine Durchmesserbemaßung erstellt.



In der Kontrollleiste können Sie den Text ändern und Bemaßungswinkel und Länge der Führungslinie einstellen.



Wenn Sie eine Linie oder ein Liniensegment auswählen, wird eine Längenbemaßung erstellt.

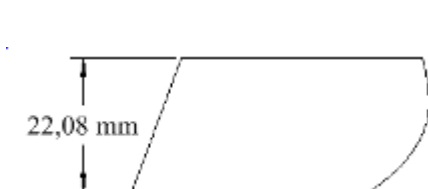


Wenn das Liniensegment nicht orthogonal ist, gibt es drei mögliche Bemaßungen, die Sie erstellen können:

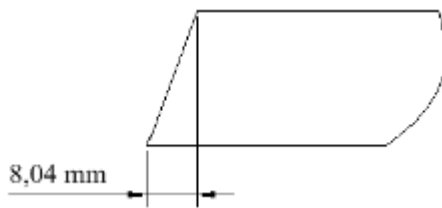
#### Parallel



#### Orthogonal (vertikal)



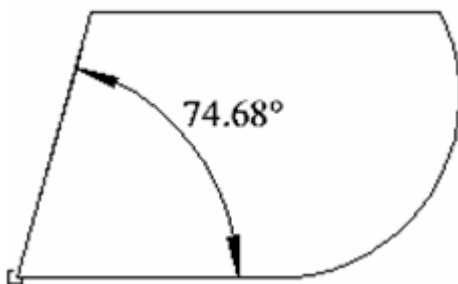
## Orthogonal (horizontal)



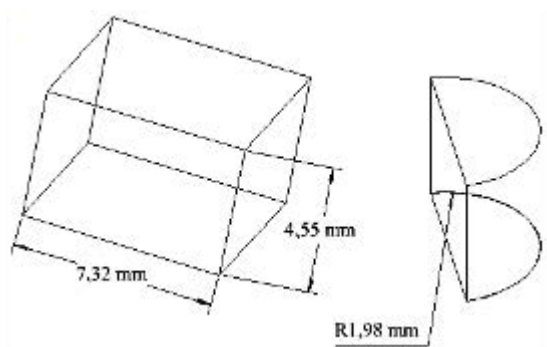
Wenn Sie einen Bogen oder ein Bogensegment auswählen, wird eine Radiusbemaßung erstellt.



Drücken Sie die *<Umschalt>*-Taste und wählen Sie die zwei Linien aus, um eine Winkelbemaßung zu erstellen.



Intelligente Bemaßungen funktionieren auch für lineare und radiale Kanten von ACIS-Volumenkörpern (*diese Funktion wird nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt*). Diese Funktion kann dazu verwendet werden, um einen über die [Entwurfspalette](#) erstellten Querschnitt zu bemaßen (dies funktioniert nur, wenn bei Erstellen des Querschnitts die Option **ACIS-Referenzen verwenden** in den Optionen für die **Entwurfspalette** deaktiviert wurde).



Lineare und Winkelbemaßungen können auch für [3D-Polylinien](#) erstellt werden.



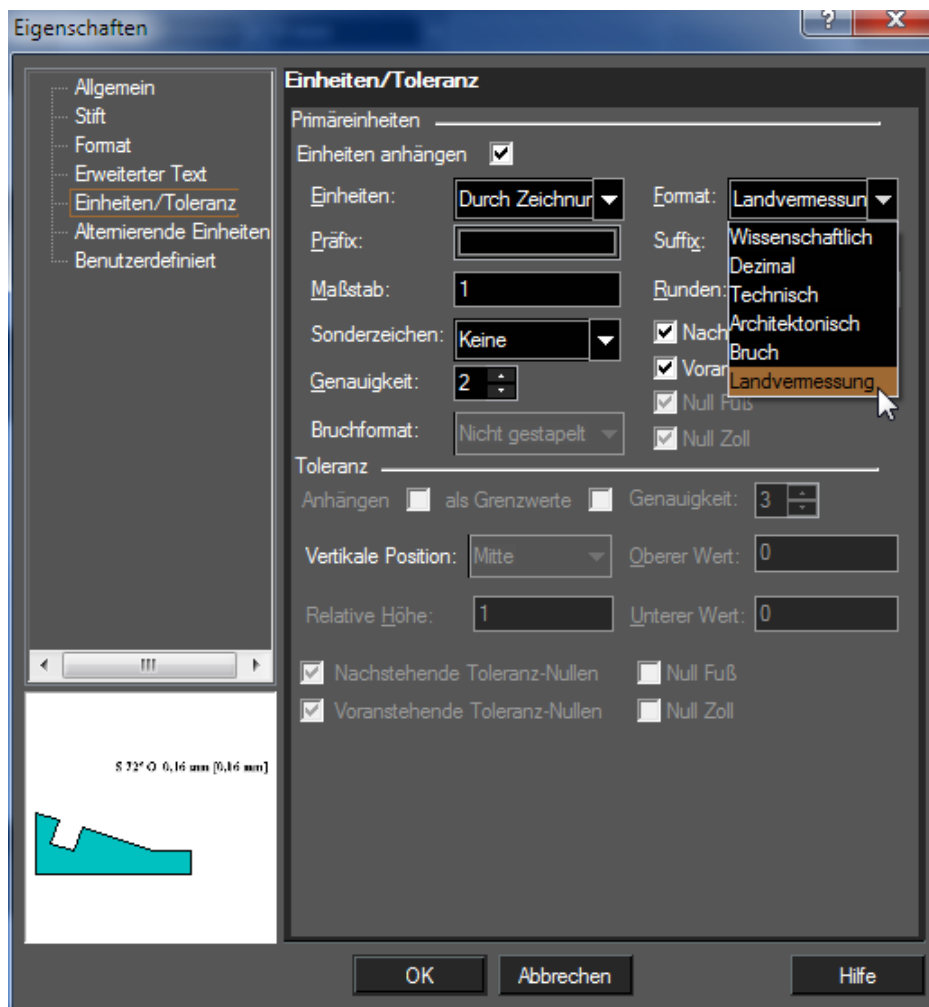
## Landvermessung

# Landvermessung

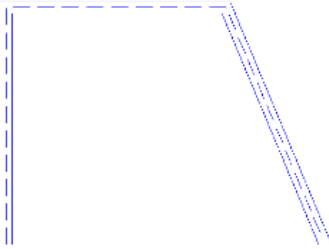
Lineare und Winkelbemaßungen können auch in Landvermessungseinheiten angezeigt werden.

Bei linearen Landvermessungseinheiten handelt es sich um Winkel (Grad, Minuten, Sekunden) und Länge. Für Winkel werden Landvermessungseinheiten in Grad, Minuten, Sekunden dargestellt.

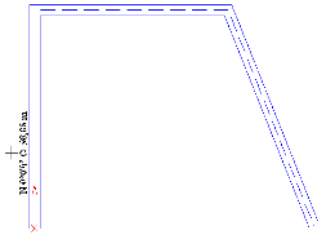
Bevor Sie mit einer Landvermessung beginnen, öffnen Sie die [3D-Eigenschaften](#) für ein beliebiges Bemaßungswerkzeug. Öffnen Sie die Registerkarte [Einheiten und Toleranz](#), und wählen Sie die Option **Landvermessung** unter **Format** aus.



In diesem Beispiel werden die Landvermessungsmaßlinien bei den drei Segmenten dieser Multilinienvpolylinie mithilfe der Parallelbemaßung platziert.



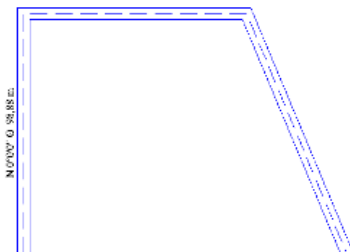
1. Nachdem Sie die Option **Landvermessung** in den Bemaßungseigenschaften eingestellt haben, aktivieren Sie ein beliebiges lineares Bemaßungswerkzeug (in diesem Beispiel **Parallel**). Klicken Sie auf das zu bemaßende Segment. (Bei der Landvermessung ist nur die Segmentbemaßung verfügbar; es ist nicht möglich, zwei Punkte anzuklicken.) Der rote Pfeil zeigt die Richtung an, in die das Segment bemaßt wird.



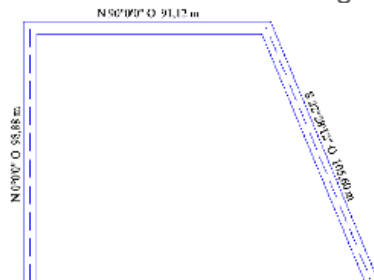
2. Wenn Sie das Segment von der anderen Seite bemaßen möchten, wählen Sie die Option **Umkehren** aus der Kontrollleiste oder aus dem Kontextmenü.



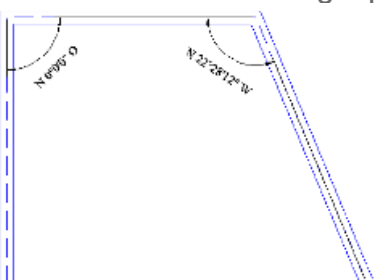
3. Klicken Sie ein zweites Mal, um die Bemaßung zu platzieren.



4. Bemaßen Sie weitere Segmente auf die gleiche Art und Weise.



Mit der Landvermessungsoption ist es ebenfalls möglich, Winkel zu bemaßen.



## Multiführungslinienbemaßung

# Multiführungslinienbemaßung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Bemaßung, Multiführungslinie**



Bei Multiführungslinienbemaßungen handelt es sich um eine spezielle Bemaßungswerkzeugkategorie, die zur Unterstützung von aus externen DWG-Dateien importierten Objekten entwickelt wurde. Dabei werden einem einzelnen Achsliniensegment mehrere Führungslinien hinzugefügt. Beim Inhalt der Achslinie kann es sich um Text, einen Block oder auch um nichts handeln. Inhalt und Struktur von Multiführungslinien werden im [Stilmanager](#) durch [Multiführungslinienstile](#) definiert.

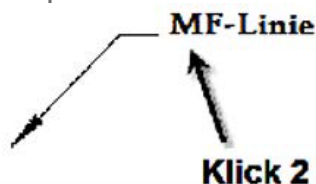
So fügen Sie eine Multiführungslinie ein:

1. Wählen Sie das Werkzeug **Multiführungslinie** aus.
2. Klicken Sie, um den ersten Punkt für die Führungslinie festzulegen. Wenn die Option **Achslinie an erster Stelle** aktiviert ist, ist dies die Position für den Inhalt. Andernfalls ist der erste Punkt die Position der ersten Pfeilspitze.

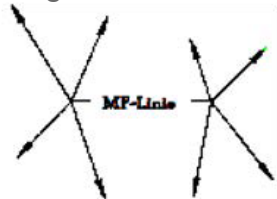
**Klick 1**



3. Klicken Sie, um den zweiten Punkt für die Führungslinie festzulegen. Wenn die Option **Achslinie an erster Stelle** aktiviert ist, ist dies die Position für die erste Pfeilspitze. Andernfalls ist dieser Punkt die Position der Achslinie.



4. Wenn die Standardeinstellungen und -stil verwendet werden, wird nach dem zweiten Klick eine neue Führungslinie eingefügt.
5. Klicken Sie, um die Pfeilspitze der nächsten Führungslinie einzustellen. Die Achslinienposition mit dem Inhalt ist bereits festgelegt. Bei einem Standardlimit von zwei Punkten pro Führungslinie fügt die Auswahl jedes Punkts die aktuelle Führungslinie ein und fährt dann mit der nächsten Führungslinie fort.



6. Wenn die Option **Festgelegte Führungslinienpunkte** deaktiviert ist, fahren Sie damit fort, beliebige Punkte anzuklicken und wählen Sie anschließend **Nächste Führungslinie einfügen**, um für diese Sequenz die nächste Führungslinie einzufügen.
7. Klicken Sie auf **Beenden**, wenn Sie das Erstellen der Führungslinien abgeschlossen haben.



**Pfeilspitze an erster Stelle:** Beim ersten Klick wird die Pfeilspitze platziert. Das Aktivieren dieser Option deaktiviert die Option **Achslinie an erster Stelle**.



**Achslinie an erster Stelle:** Beim ersten Klick wird die Achslinie mit dem Inhalt platziert. Das Aktivieren dieser Option deaktiviert die Option **Pfeilspitze an erster Stelle**.



**Festgelegte Führungslinienpunkte:** Begrenzt die Punkte innerhalb jeder Führungslinie zur im Stil angegebenen Anzahl. Die Standardeinstellung ist 2, ein Punkt an der Pfeilspitze und einer an der Achslinie. Nachdem beide Punkte platziert wurden, beginnt eine neue Führungslinie für die aktuelle Führungslinie. Wenn diese Option deaktiviert ist, können Führungslinien beliebig viele Punkte haben.



**Nächste Führungslinie einfügen:** Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Option **Festgelegte Führungslinienpunkte** deaktiviert ist. Wenn diese Option verfügbar ist, wird die aktuelle Führungslinie beim zuletzt ausgewählten Punkt abgeschlossen und eine neue Führungslinie eingefügt.



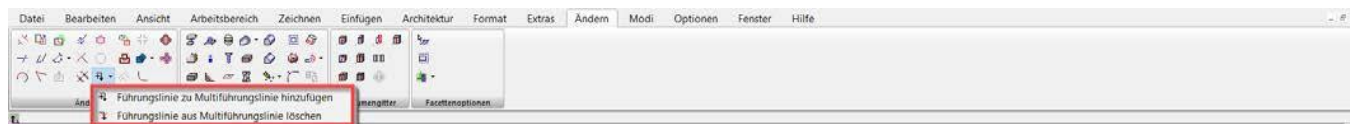
**Einen Schritt zurück:** Widerruft den letzten Schritt beim Hinzufügen von Führungslinien zu Multiführungslinien.



**Beenden:** Beendet die Eingabe für alle Führungslinien.

## Multiführungslinienoperationen

**Menü: Multiführungslinienoperationen, Führungslinie zu Multiführungslinie hinzufügen**  
**Führungslinie aus Multiführungslinie löschen**



In bestehenden Multiführungslinien lassen sich einzelne Führungslinien mithilfe dieses Menübefehls oder mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) hinzufügen oder entfernen. Darüber hinaus lassen sich mit dem Bearbeitungswerkzeug ebenfalls Knoten hinzufügen oder entfernen. Siehe [Bemaßungen bearbeiten](#).



## Kontextmenüoptionen



**Einen Schritt zurück:** Widerruft den letzten Schritt beim Hinzufügen von Führungslinien zu Multiführungslinien.



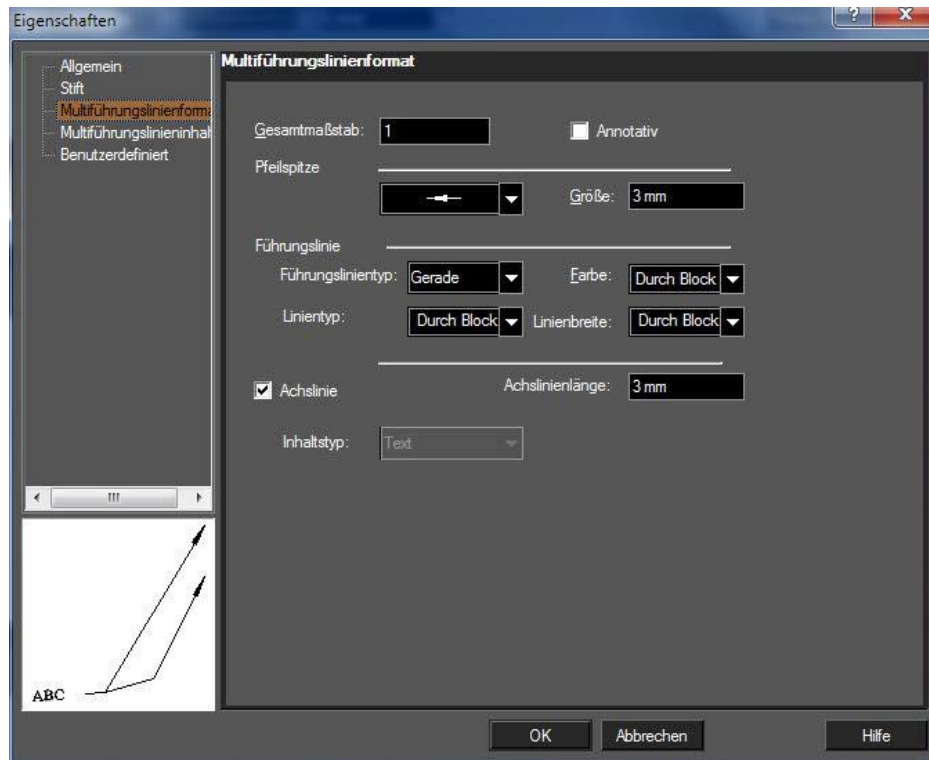
**Beenden:** Beendet das Hinzufügen bzw. Entfernen von Führungslinien.

## Multiführungslinieneigenschaften

# Multiführungslinieneigenschaften

Multiführungslinien haben andere Eigenschaften als Standardbemaßungen.

## Multiführungslinienformat



**Gesamtmaßstab:** Stellt den Gesamtmaßstab für die Multiführungslinie ein.

**Annotativ:** Stellt ein, ob die Multiführungslinie annotativ ist oder nicht. Dies hat keinen Effekt innerhalb der Anwendung. Es handelt sich nur um eine Einstellung zur Unterstützung externer DWG-Anwendungen.

**Pfeilspitze:** Stellt den in der Multiführungslinie verwendeten Pfeilspitzentyp ein.

**Größe:** Stellt die Größe der Multiliniendoppelpfeilspitzen ein.

**Führungsliniertyp:** Stellt den Führungsliniertyp ein (Gerade, Splinekurve, Kein).

**Farbe:** Legt die Farbe für die Führungslinien fest.

**Linientyp:** Legt den Linientyp für die Führungslinien fest.

**Linienbreite:** Legt die Linienbreite für die Führungslinien fest.

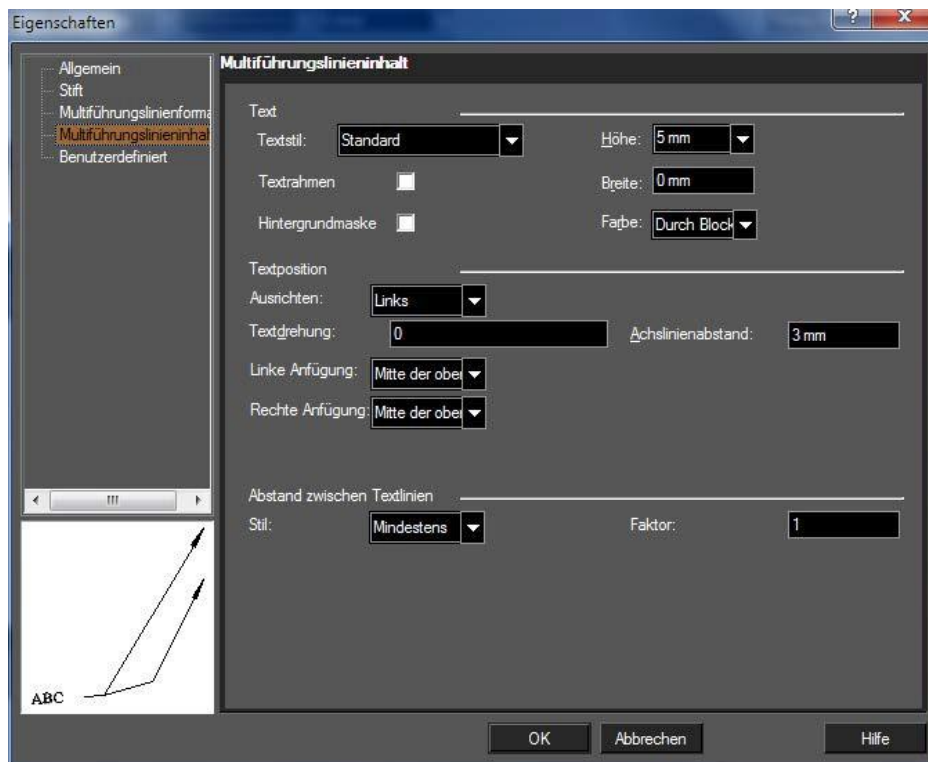
**Achslinie:** Legt fest, ob es eine Achslinie gibt (eine horizontale Linie, die vom Ende der Führungslinie bis zum Inhalt verläuft).

**Achslinienabstand:** Legt die Achslinienlänge fest.

**Inhaltstyp:** Diese Einstellung wird durch den Stil kontrolliert.

# Multiführungslinieninhalt

Die Eigenschaften des Registers **Multiführungslinieninhalt** hängen vom Inhaltstyp des Multiführungslinienstils ab. Wenn der Inhaltstyp im Stil auf **Kein** eingestellt ist, bleibt dieses Register leer. Wenn der Inhaltstyp auf **Text** eingestellt ist, sieht das Register wie folgt aus:



**Textstil:** Legt fest, welcher Textstil aus dem Stilmanager für die Multiführungslinie verwendet wird.

**Höhe:** Stellt die Höhe des Texts ein. Dies überschreibt die Einstellungen des Stils.

**Textrahmen:** Legt fest, ob ein Textrahmen um den Multiführungslinientext gezeichnet wird.

**Breite:** Legt die Breite des Absatzes fest.

**Hintergrundmaske:** Erstellt eine Maske für Objekte hinter dem Text.

**Farbe:** Legt die Textfarbe fest.

**Ausrichten:** Legt die Textausrichtung fest.

**Linke Anfügung:** Legt die vertikale Position der Führungslinien auf der linken Seite des Inhalts fest.

**Rechte Anfügung:** Legt die vertikale Position der Führungslinien auf der rechten Seite des Inhalts fest.

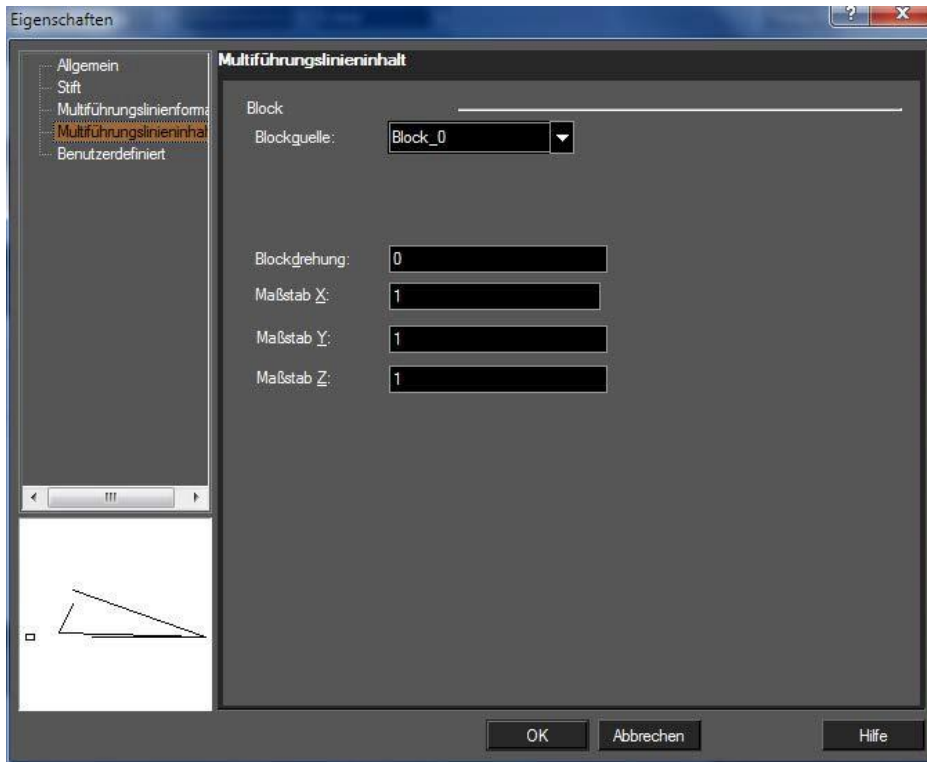
**Textdrehung:** Legt den Winkel des Inhaltstexts fest.

**Achslinienabstand:** Legt den Abstand zwischen dem Ende der Achslinie und dem Inhalt fest.

**Stil:** Aktivieren Sie die Option **Mindestens**, um die Liniengröße automatisch in Bezug auf das größte Zeichen einer Linie festzulegen. Wählen Sie die Option **Genau**, um für alle Linien die gleiche Größe festzulegen.

**Faktor:** Legt den Abstand zwischen Linien fest.

Wenn der Inhaltstyp im Stil auf **Block** eingestellt ist, sieht das Register wie folgt aus:



**Blockquelle:** Legt den im Inhalt zu verwendenden Block fest.

**Blockanfügung:** Legt fest, ob der Block an die Multiführungslinie angehängt wird. Dabei wird das geometrische Zentrum des Blocks oder den Bezugspunkt (Einfügpunkt) des Blocks verwendet.

**Blockfarbe:** Legt die Blockfarbe fest.

**Blockdrehung:** Legt den Winkel für die Drehung des eingefügten Blocks fest.

**Maßstab X:** Legt einen Maßstabsfaktor für den Block entlang seiner X-Achse fest.

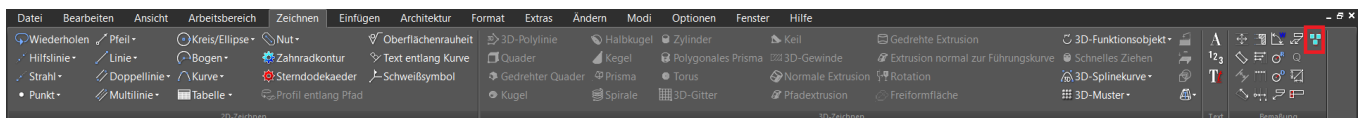
**Maßstab Y:** Legt einen Maßstabsfaktor für den Block entlang seiner Y-Achse fest.

**Maßstab Z:** Legt einen Maßstabsfaktor für den Block entlang seiner Z-Achse fest.

**Hinweis:** Weitere Multiführungslinieneigenschaften lassen sich im [Stilmanager](#) einstellen. Siehe [Multiführungslinienstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Multiführungslinientyp auf der Seite [Allgemeine Eigenschaften](#) der **Eigenschaften** für die Multiführungslinie einstellen.

## Automatische Beschreibungen

### Menü: Bemaßung, Automatische Beschreibungen



Das Werkzeug **Automatische Beschreibungen** fügt der Zeichnung mit nur wenigen Klicks automatisch Beschriftungen (Leitmaße) hinzu. Diese Beschriftungen können kreisförmig oder entlang einer Polylinie angeordnet werden. Nachdem die Beschreibungen erstellt wurden, wird eine Stücklistentabelle mit den Beschreibungsdetails erstellt.

### So erstellen Sie Beschreibungen:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Automatische Beschreibungen**.
2. Wählen Sie Objekte aus.
3. Wenn die Option **Auf Blockinhalte anwenden** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü eingeschaltet ist, werden für jedes Element des Blocks Beschriftungen erstellt.
4. Aktivieren Sie **Auswahl beenden** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.

5. Definieren Sie den nächsten Punkt der Polylinie oder den Kreisradius, auf dem alle Startpunkte der Beschriftungen liegen.
6. Definieren Sie einen Punkt, um die Position der Tabelle (Stückliste) festzulegen.

## Kontextmenüoptionen

**Entlang des Kreises:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Beschreibungen kreisförmig oder entlang einer Polylinie angeordnet.

**Auf Blockinhalte anwenden:** Wenn Sie diese Option einschalten, werden für jedes Blockelement Beschreibungen erstellt.

**Einen Schritt zurück:** Wenn Sie diese Option aktivieren, wird ein Schritt zurück gegangen.

Während der Erstellung von Beschreibungen können Sie die Eigenschaften der Leitmaße bearbeiten, um eine geeignete Größe zu erhalten, insbesondere den Bemaßungsfaktor. Bei der Erstellung von Stücklistentabellen können Sie die Eigenschaften des Tabellenstils in der Palette **Auswahlinformationen** bearbeiten, um die passende Größe zu erhalten, insbesondere **Texthöhe** und **Horizontaler Zellabstand** bzw. **Vertikaler Zellabstand**.



## Bemaßungen in Ansichtsfenstern

# Bemaßungen in Ansichtsfenstern

Bemaßungen werden auch innerhalb eines [Ansichtsfenster](#) im [Papierbereich](#) angezeigt. Die Bemaßungen werden anhand des Ansichtsmaßstabs korrekt skaliert.

Fehlerhafte Bemaßungen können auftreten, wenn das Ansichtsfenster nicht exakt parallel zum Objekt ausgerichtet ist. Aus diesem Grund ist es nicht ratsam, mit dieser Methode eine isometrische Ansicht zu bemaßen.

Die Bemaßungen verhalten sich assoziativ zum Modell und den Zeichenelementen über Ansichtsfenster in Papierbereichlayouts. Diese assoziativen Bemaßungen werden mit Modell- und Zeichnungsänderungen aktualisiert. Dies geschieht automatisch, gilt jedoch nur für folgende Objekte:

- Volumenkörper
- 2D-Objekte
- Oberflächenobjekte



## Formatierungs-codes für Bemaßungen

# Formatierungs-codes für Bemaßungen

Sie können Formatierungs-codes und Text in Bemaßungen eingeben, um festzulegen, wie die Bemaßung angezeigt wird.

<i>Code</i>	<i>Definition</i>	<i>Beispiel</i>
<...>	Der automatische Maßtext	
L...	Unterstreichung ein- und ausschalten	IMSI  LTurboCAD
X	Zeilenumbruch einfügen	IMSI  X <...>
~	Geschütztes Leerzeichen einfügen	IMSI TurboCAD ~LTE
	Umgekehrten Schrägstrich einfügen	IMSI   TurboCAD
{...}	Öffnende und schließende Klammer einfügen	IMSI { TurboCAD }
Cvalue;	In angegebene Farbe ändern	IMSI  C2;TurboCAD
Hvalue;	In Texthöhe ändern, die in den Zeichnungseinheiten angegeben ist	IMSI  H2;TurboCAD
Hvaluex;	Texthöhe in Mehrfaches der aktuellen Texthöhe ändern	IMSI  H3x;TurboCAD
S...^...;	Nachfolgenden Text am Symbol  , # oder ^ stapeln	1.000 S+0.010^-0.000;
Qangle;	Schrägen Winkel ändern	Q20;IMSI
Wvalue;	Breitenfaktor zur Erstellung von breitem Text ändern	W2;IMSI
A	Ausrichtungswert einstellen; gültige Werte: 0, 1, 2 (unten, Mitte, oben)	{ A0; 1}{ A1; 2}{ A2; 3}  SX+A/Y
P	Absatz beenden	IMSI PTurboCAD
%%u	Unterstrich ein-/ausschalten	%%uTurboCAD
%%d	Gradsymbol (°) zeichnen	%%dTurboCAD
%%p	Plus/Minus-Toleranzsymbol (±) einfügen	%%pTurboCAD
%%c	Kreisdurchmesser-Bemaßungssymbol einfügen	%%cTurboCAD
%%%	Einzelnes Prozentzeichen (%) zeichnen	%%%140

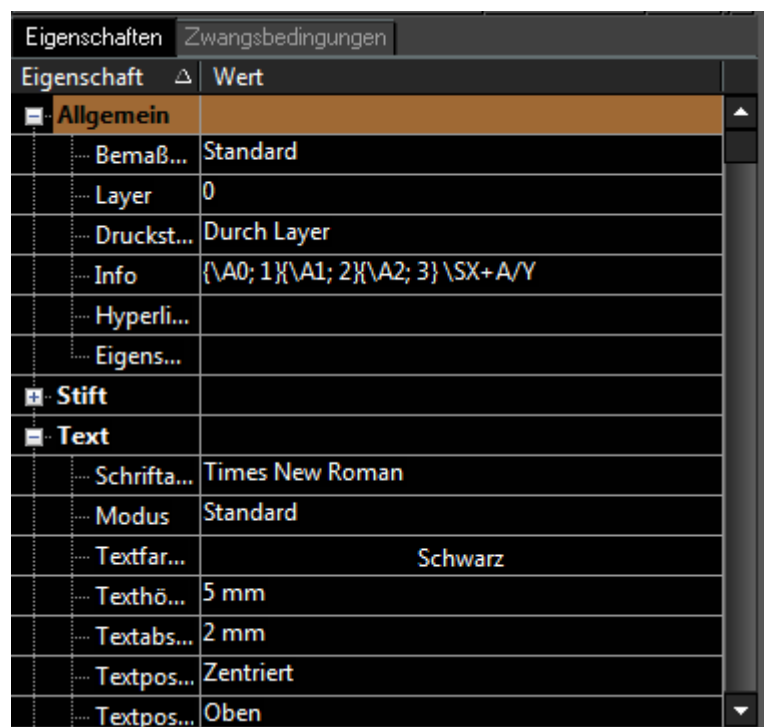
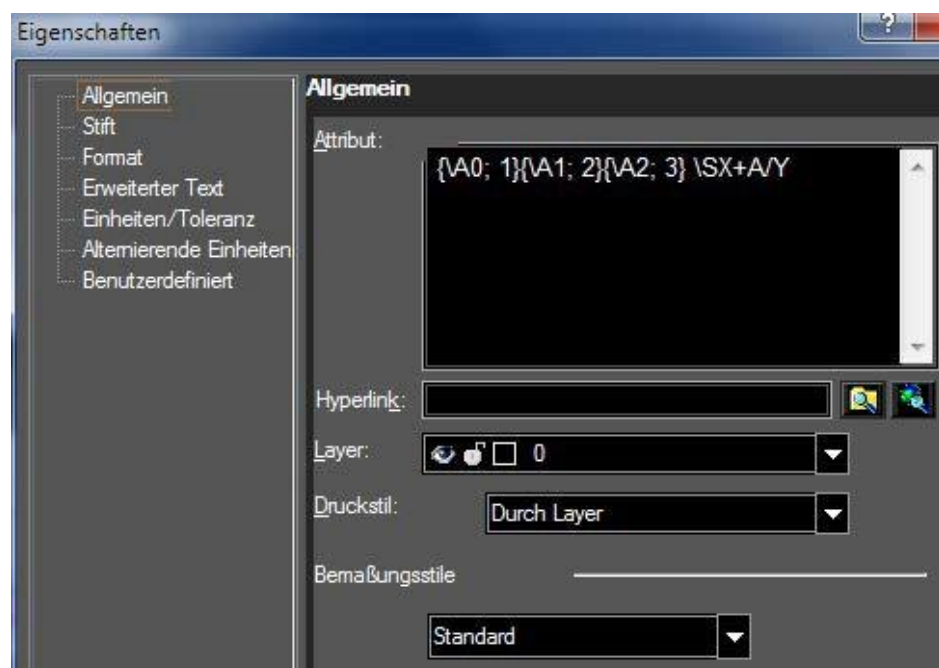
	Zeichnet Zeichen Nr. nnn.	
--	---------------------------	--

%%nnn

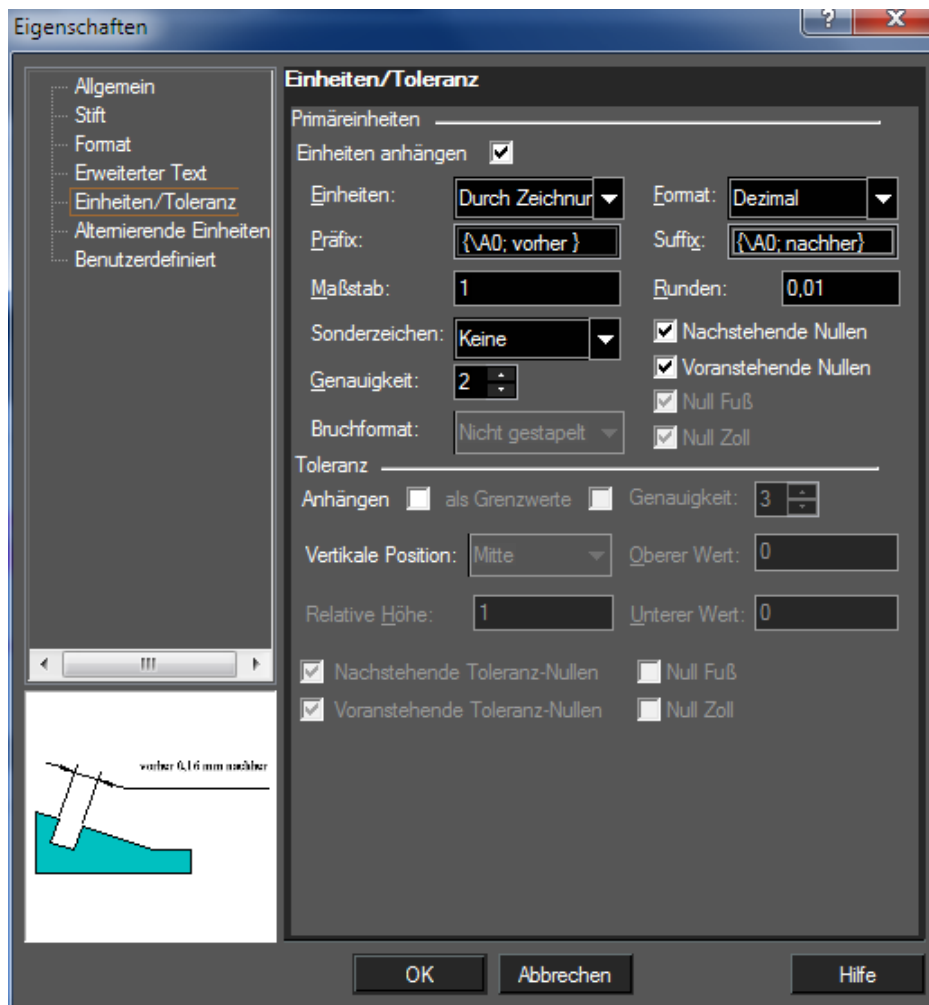
**Hinweis:** nnn funktioniert nur für ASCII-Werte. Wenn Sie Unicode-Zeichen verwenden möchten, suchen Sie nach einem ASCII Wert.

Verwenden Sie dazu das Dienstprogramm Zeichentabelle.

Diese Codes können in den [3D-Eigenschaften](#) für die Bemaßung auf der Seite [Anzeige - Allgemein](#) in das Feld **Attribut** oder in das Feld **Info** der Palette [Auswahlinformationen](#) eingegeben werden.



Sie können die Codes ebenfalls in die Felder **Präfix** oder **Suffix** eingeben, aber diese Felder sind auf wenige Zeichen begrenzt.



## Bemaßungseigenschaften

# Bemaßungseigenschaften

Steuert das Format von Bemaßungen. Sie können die [Eigenschaften](#) für alle oder nur für eine einzige Bemaßung festlegen.

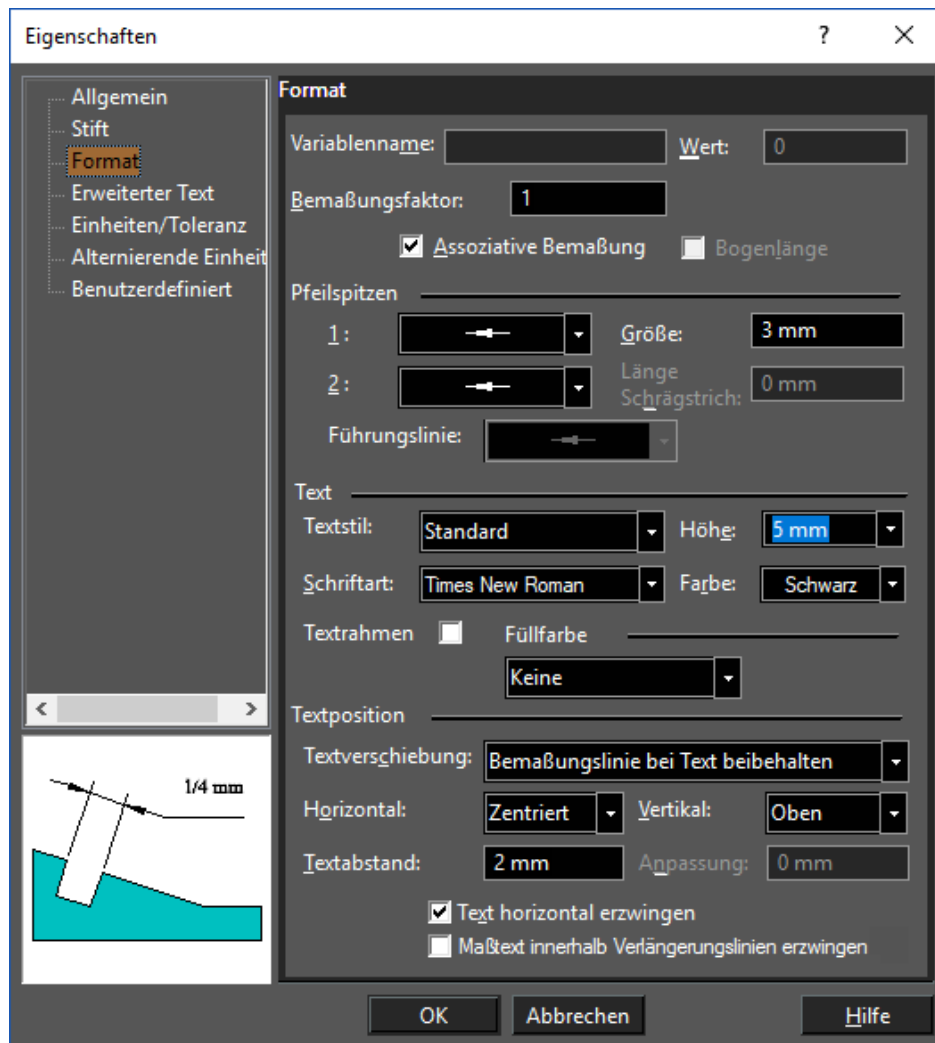
- [Format](#)
- [Erweiterter Text](#)
- [Einheiten und Toleranz](#)
- [Alternierende Einheiten](#)
- [Maßtext](#)
- [Nicht drehbarer Text](#)

**Hinweis:** Weitere Bemaßungseigenschaften lassen sich im [Stilmanager](#) einstellen. Siehe [Standardbemaßungsstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Bemaßungstyp auf der Seite [Allgemeine Eigenschaften](#) der **Eigenschaften** für die Bemaßung einstellen.

## Format

# Format

Steuert die Form von Bemaßungspfeilen und die Position des Textes in Bezug auf die Bemaßungslinie.



## Variablenname und Wert:

Wenn die Bemaßung durch die Funktion [Automatische Bemaßung](#) erstellt wurde (meistens zusammen mit der Option [Automatische Zwangsbedingung](#) verwendet), wird der Bemaßung ein Variablenname und ein Wert zugewiesen. Dieser Wert wird im Fenster **Eigenschaften**, **Format** sowie in der [Kalkulatorpalette](#) angezeigt.

**Bemaßungsfaktor:** Der Maßstab für die Anzeige der Bemaßung.

**Bogenlänge:** Nur für Bemaßungen des Typs [Abstand/Winkel](#) verfügbar. Zeigt die Bogenlänge anstatt des Winkels an.

**Assoziative Bemaßung:** Ist standardmäßig aktiviert. Assoziative Bemaßungen behalten ihre Positionen bei. Der Bemaßungstext wird bei Änderungen der assoziierten Objekte aktualisiert. Um festzustellen, ob eine Bemaßung assoziativ ist, muss das Objekt ausgewählt werden. Dem Objekt zugeordnete Bemaßungen werden in blauer Farbe dargestellt. Siehe [Assoziative Bemaßungen](#).

**Hinweis:** Dieser Parameter ist nur beim Einstellen der Standardeigenschaften von Bemaßungswerkzeugen verfügbar (siehe [Objekteigenschaften](#)). Im Fenster **Eigenschaften** einer ausgewählten Bemaßung wird er nicht angezeigt. Dieser Parameter muss vor dem Erstellen der Bemaßung eingestellt werden.

## Pfeilspitzen

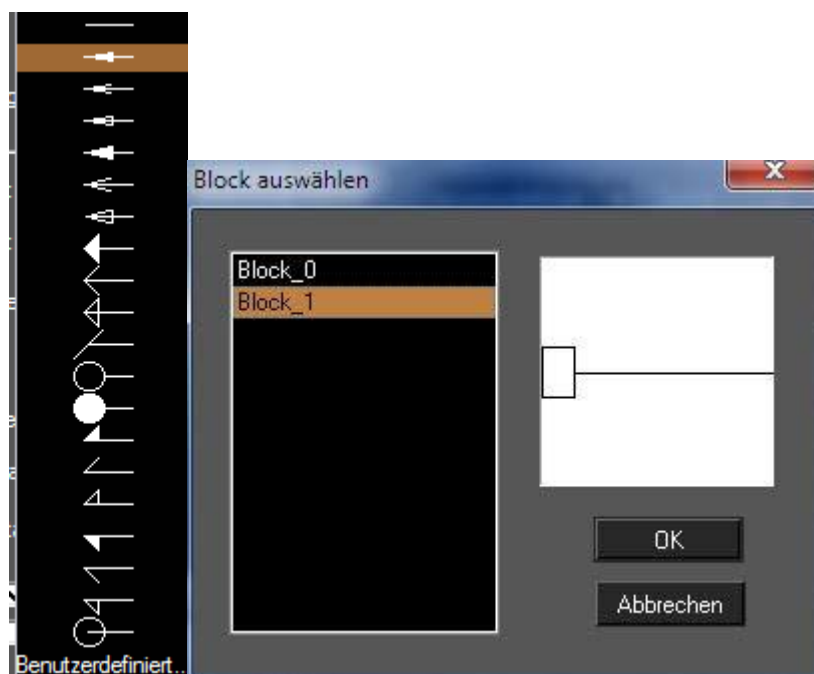
**1. und 2.:** Wählen Sie Pfeilformen für den Anfang und das Ende der Bemaßung aus.

**Größe:** Länge der Pfeilspitze oder Durchmesser des Punkts.

**Länge Schrägstrich:** Wenn für die Pfeilspitze die Option **Schrägstrich** ausgewählt wurde, geben Sie die Länge des Schrägstrichs an.

**Führungslinie:** Wählen Sie die Pfeilform für Führungslinienbemaßungen.

Sie können eine benutzerdefinierte Pfeilspitze erstellen. Benutzerdefinierte Pfeilspitzen basieren auf die Auswahl eines Blocks.



## Text

Steuert die Formatierung des Bemaßungstexts.

**Textstil:** Wählen Sie den Textstil für die Bemaßung. Textstile werden im Stilmanager definiert.

**Höhe:** Stellt die Höhe des Bemaßungstexts ein.

**Schriftart:** Legt die für den Bemaßungstext verwendete Schriftart fest.

**Farbe:** Legt die Farbe des Bemaßungstexts fest.

**Textrahmen:** Zeichnet einen rechteckigen Rahmen um den Bemaßungstext.

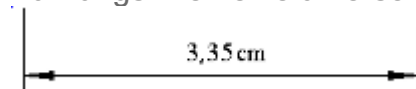
**Füllfarbe:** Legt eine Farbe fest, mit der der Textrahmen gefüllt wird. Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung: **Keine**, **Hintergrund** und **Benutzerdefiniert**. Die Option **Hintergrund** füllt den Rahmen mit der Hintergrundfarbe. Die Option **Benutzerdefiniert** erlaubt Ihnen, eine Farbe auszuwählen.

# Textposition

Steuert die Platzierung des Bemaßungstexts.

**Textverschiebung:** Mit diesen Optionen wird gesteuert, wie der Bemaßungstext beim Bearbeiten der Bemaßung verschoben wird. Siehe [Bemaßungen bearbeiten](#).

**Horizontal:** Wählen Sie die Ausrichtung des Textes in Bezug auf die Maßhilfslinien aus. Im Vorschaufenster wird jede Option angezeigt. Die Optionen sind für Bemaßungs- und Führungslinientexte unterschiedlich.



Zentrierte Bemaßungen



Bemaßungen - Erste Verlängerungslinie



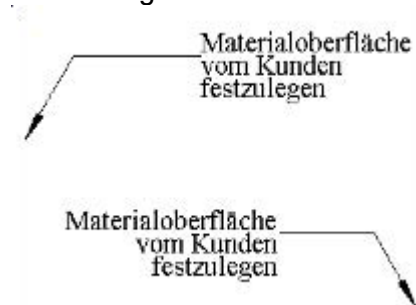
Bemaßungen - Zweite Verlängerungslinie



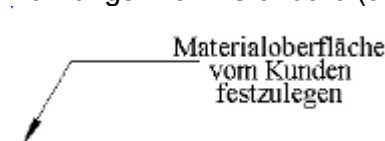
Bemaßungen - Über erste Verlängerungslinie



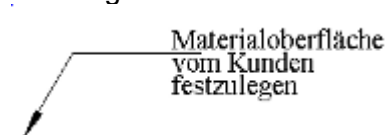
Bemaßungen - Über zweite Verlängerungslinie



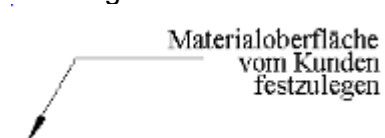
Führungslinien - Standard (abhängig von der Ausrichtung der Führungslinie)



Führungslinien - Zentriert

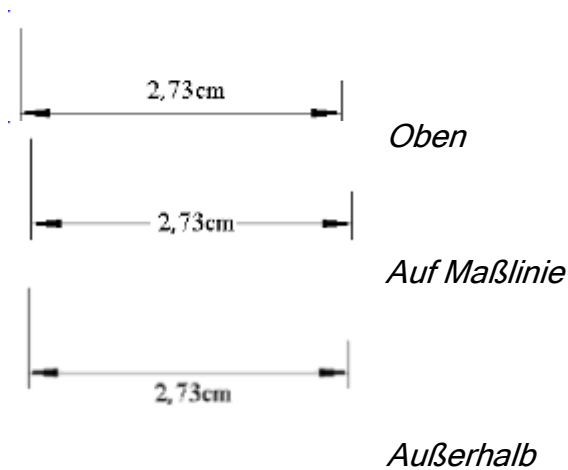


Führungslinien - Links



Führungslinien - Rechts

**Vertikal:** Wählen Sie die Ausrichtung des Textes in Bezug auf die Bemaßungs-/Führungslinie aus. Mit **Außerhalb** wird der Text auf der Seite der Bemaßungs-/Führungslinie gegenüber der ausgewählten Bemaßung bzw. den Führungslinienpunkten angeordnet.



**Textabstand:** Der Abstand zwischen dem Bemaßungstext und der Bemaßungslinie.

**Anpassung:** Verfügbar für die Position **Vertikal**, **Auf Maßlinie**. Der Abstand des Textes ober- oder unterhalb der Bemaßungslinie. Mit dem Wert Null (Standardwert) wird der Text auf der Bemaßungslinie positioniert. Höhere Werte positionieren den Text oberhalb, niedrigere (negative) Werte unterhalb der Linie.

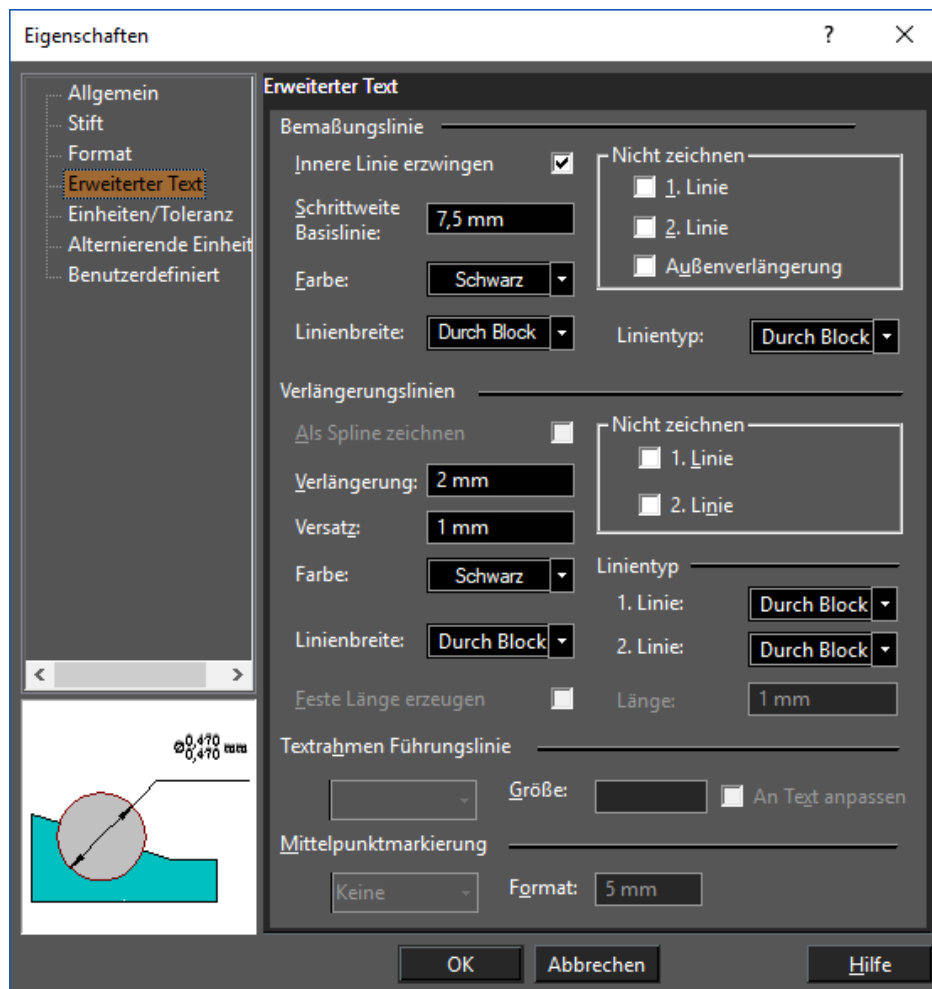
**Text horizontal erzwingen:** Der Bemaßungstext wird ungeachtet der Drehung der Bemaßung horizontal ausgerichtet.

**Maßtext innerhalb Verlängerungslinien erzwingen:** Der Bemaßungstext bleibt zwischen den Verlängerungslinien, unabhängig davon, wie weit diese voneinander entfernt sind. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, wird der Text automatisch vom System platziert.

## Erweiterter Text

# Erweiterter Text

Optionen zum Zeichnen und Skalieren der Bemaßungs- und Verlängerungslinien.



## Bemaßungslinie

Die Linie, über der sich der Bemaßungstext befindet.

**Innere Linie erzwingen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der Bemaßung eine innere Bemaßungslinie zugewiesen, selbst wenn sich der Text außerhalb der Verlängerungslinien befindet. Wenn Sie das Kontrollkästchen nicht aktivieren, wird die innere Bemaßungslinie nur dann gezeichnet, wenn der Bemaßungstext innerhalb der Verlängerungslinien liegt.

**Schrittweite Basislinie:** Der Abstand zwischen den einzelnen Bemaßungen einer Basislinienbemaßung.

**Nicht zeichnen:** Optionen zum Auslassen von Teilen der Bemaßungslinie beim Zeichnen.

**Farbe:** Legt die Farbe der Bemaßungslinie fest.

**Linienbreite:** Legt die Linienbreite der Bemaßungslinie

fest. **Linientyp:** Legt den Linientyp der Bemaßungslinie

fest.



## Verlängerungslinien

Linien, die die Bemaßungslinie mit dem zu bemaßenden Objekt verbinden.

**Als Spline zeichnen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird beim Werkzeug **Führungslinie** zum Verbinden des Bemaßungstexts mit der entsprechenden Stelle der Zeichnung eine Splinekurve anstatt einer Linie verwendet. Siehe [Spline- und Bézierkurven](#).

**Verlängerung:** Die Länge der Verlängerungsliniensegmente, die über die Bemaßungslinien hinausgehen.

**Versatz:** Der Abstand zwischen den Verlängerungslinien und dem bemaßten Objekt.

**Nicht zeichnen:** Optionen zum Auslassen von Teilen der Verlängerungslinie beim Zeichnen.

**Farbe:** Legt die Farbe der Verlängerungslinien fest.

**Linienbreite:** Legt die Linienbreite der Verlängerungslinien

fest. **Linientyp:** Legt den Linientyp der Verlängerungslinien

fest.

**Feste Länge erzeugen:** Verwenden Sie das Feld **Länge**, um die maximale Länge für Verlängerungslinien festzulegen.

**Länge:** Geben Sie die Länge für die Eigenschaft **Feste Länge erzeugen** ein.

## Textrahmen Führungslinie

Nur für Bemaßungen des Typs **Führungslinie** verfügbar. Wählen Sie eine Form für die geschlossene Linie aus, die den Bemaßungstext umgeben soll.

**Größe:** Wenn Sie **Kreis** oder **Quadrat** als Textfeld gewählt haben, können Sie in diesem Feld die Textfeldgröße festlegen.

**An Text anpassen:** Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn das Textfeld an den Bemaßungstext angepasst werden soll.

## Mittelpunktmarkierung

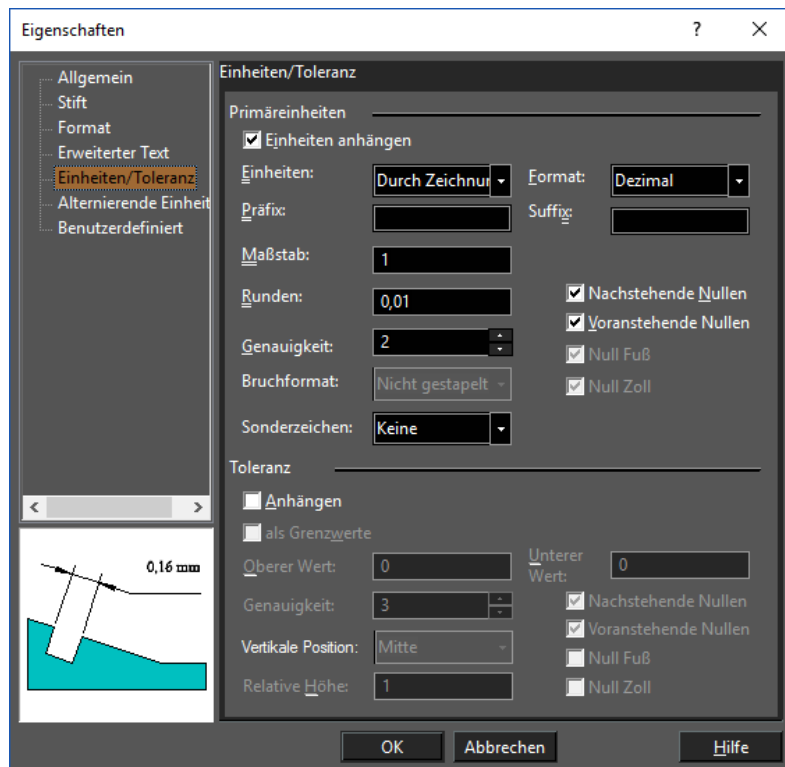
Fügt eine Mittelpunktmarkierung ein.

**Format:** Bestimmt die Größe der Mittelpunktmarkierung.

## Einheiten und Toleranz

# Einheiten und Toleranz

Parameter zum Formatieren des Bemaßungstextes und zum Steuern der Anzeige der Toleranz, d. h. der zulässigen Abweichung von der Bemaßung.



## Primäreinheiten

**Einheiten anhängen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die Einheit des Bemaßungstextes angezeigt.

**Einheiten:** Wenn das Kontrollkästchen **Einheitenanhängen** aktiviert ist, wählen Sie die gewünschten Einheiten aus.

**Format:** Optionen für die Anzeige des Bemaßungstextes (Dezimal, Fuß, Radiant, Landvermessung usw.). Hier ist ebenfalls die Einstellung **Durch Zeichnung** möglich. Dies bedeutet, dass das unter [Bereichseinheiten](#) global definierte Format verwendet wird.

**Präfix, Suffix:** Fügt dem Bemaßungstext ein Präfix oder Suffix hinzu. (Nicht verfügbar für Bemaßungen des Typs [Führungslinie](#).)

**Maßstab:** Ändert den Maßstab des im Bemaßungstext angezeigten Werts relativ zu Modelleinheiten. Wenn Sie beispielsweise den Wert 0,1 eingeben, wird an der Bemaßung "0,1 mm" angezeigt, wenn der bemaßte Abstand in Modelleinheiten 1 mm beträgt. Die Standardeinstellung für den linearen Maßstab lautet 1.

**Hinweis:** Der Maßstab sollte unverändert bleiben, es sei denn, Ihre Zeichnung enthält eine Einfügung, die einen anderen Maßstab als der Rest Ihrer Zeichnung verwendet.

**Runden:** Die Dezimalstellen, auf die der Bemaßungstext gerundet wird. Wenn Sie beispielsweise einen Wert von 0,1 eingeben, wird der Text auf ein Zehntel einer Einheit gerundet.

**Genauigkeit:** Der Genauigkeitsgrad, dargestellt durch eine Zahl zwischen 1 und 10.

**Bruchformat:** Legt das Format des Bruchs fest, wenn unter **Format** die Option **Bruch** ausgewählt wurde.

- Horizontal: Brüche werden gestapelt durch eine horizontale Linie getrennt.
- Diagonal: Brüche werden gestapelt durch einen Schrägstrich getrennt.
- Nicht gestapelt: Brüche werden nicht gestapelt und durch einen Schrägstrich getrennt.

**Sonderzeichen:** Stellt dem Bemaßungstext ein Sonderzeichen voran. Diese folgenden Optionen sind verfügbar: **Kein**, **Durchmesser**, **Grad** und **Plus Minus**.

**Nachstehende Nullen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden nachstehende Nullen im Bemaßungstext angezeigt. Ist eine bemaßte Linie z. B. genau 2,34 Einheiten lang und die **Genauigkeit** auf 4 sowie **Runden** auf 4 eingestellt, dann lautet der Bemaßungstext 2,3400.

***Hinweis:** Die Optionen **Nachstehende Nullen**, **Runden** und **Genauigkeit** stehen in Wechselwirkung zueinander und müssen bei der Einstellung von Bemaßungen als Gruppe betrachtet werden. Wenn der Wert für **Runden** unter dem für **Genauigkeit** liegt, gibt der Bemaßungstext eventuell nicht die genaue Bemaßung wieder. Wenn der Wert für **Runden** über dem für **Genauigkeit** liegt, zeigen die nachgestellten Nullen die zusätzlich verfügbare Genauigkeit an, wenn der für **Nachstehende Nullen** eingestellte Wert dem der **Genauigkeit** entspricht. Bei den meisten Anwendungen sollten **Genauigkeit** und **Runden** auf den gleichen Wert eingestellt sein (eine Genauigkeit von 4 entspricht dem Runden auf 0,0001). Wenn nötig sollte **Nachstehende Nullen** dann für die Anzeige des verwendeten Genauigkeitsgrads verwendet werden. Die Option **Nachstehende Nullen** ist nicht relevant, wenn Brüche verwendet werden.*

**Voranstehende Nullen:** Bei Bemaßungen, die kleiner sind als eine Einheit, wird zu Beginn der Bemaßung eine Null angezeigt. Beispiel: 0,5 Fuß statt ,5 Fuß.

**Null Fuß, Null Zoll:** Relevant bei architektonischen und technischen Einheiten. Bei Bemaßungen, die kleiner als ein Fuß oder ein Zoll sind, wird eine Null als Platzhalter angezeigt. Beispiel: 0'-0 1/4" anstatt 1/4".

## Toleranz

**Anhängen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, beinhaltet der Bemaßungstext eine Toleranz.

**Als Grenzwerte:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der Bemaßungstext als Wertepaar angezeigt, das die Grenzen für den Bemaßungswert definiert.

**Oberer Wert, Unterer Wert:** Werte für positive und negative Toleranz.

**Vertikale Position:** Wenn Toleranzen als Grenzwerte angezeigt werden, bestimmt diese Option, wo die Toleranz im Verhältnis zur Maßzahl stehen soll.

- **Unten:** Zeigt die Toleranz über der Maßzahl an.
- **Mitte:** Zeigt die Toleranz mittig zur Maßzahl an.
- **Oben:** Zeigt die Toleranz über der Maßzahl an.

**Relative Höhe:** Die Höhe der Toleranz relativ zum übrigen

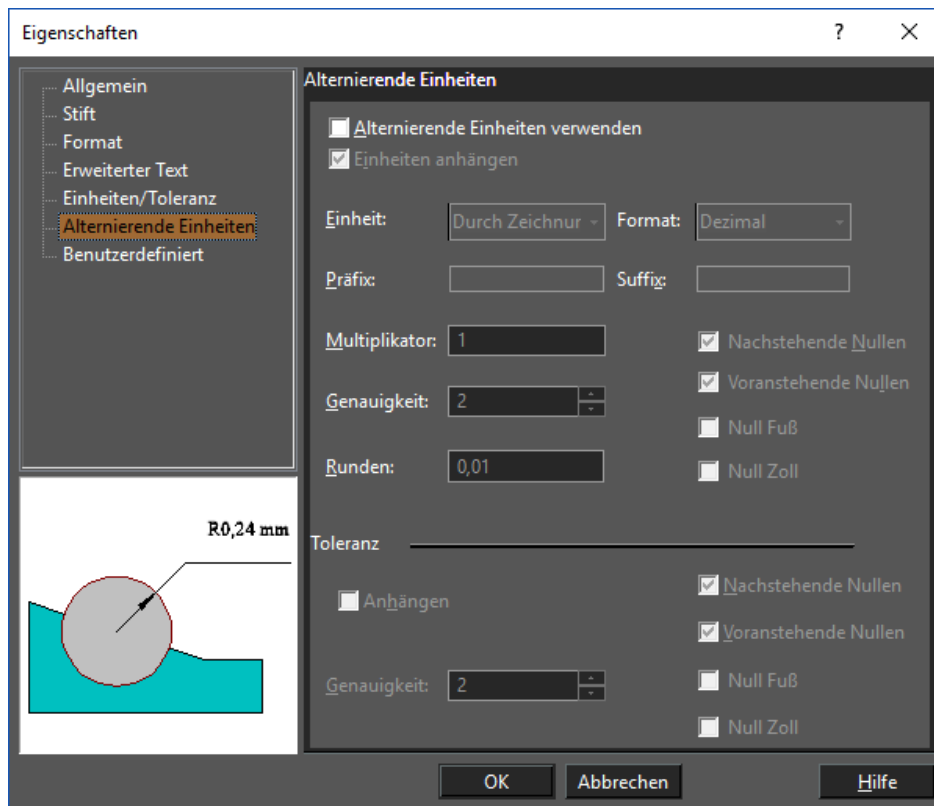
Bemaßungstext. Die übrigen Toleranzparameter entsprechen denen für

**Primäreinheiten.**

## Alternierende Einheiten

# Alternierende Einheiten

Alternierende Einheiten sind sekundäre Bemaßungseinheiten, wie zum Beispiel 1 Zoll [2,54 cm].



**Alternierende Einheiten verwenden:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der Wert der Bemaßung und/oder der Toleranz in alternierenden Einheiten in eckigen Klammern hinter der Primärbemaßung angezeigt. Die Parameter sind mit den Parametern auf der Seite [Einheiten und Toleranz](#) identisch.

## Maßtext

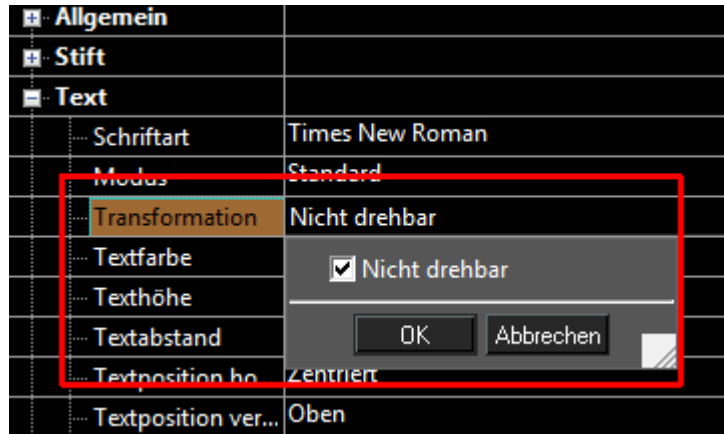
# Maßtext

Die Bemaßungseigenschaften enthalten keine **Text**-Seite, jedoch können die entsprechenden Parameter in der Palette [Auswahlinformationen](#) eingestellt werden. Weitere Informationen zu den Textparametern finden Sie unter [Texteigenschaften](#).

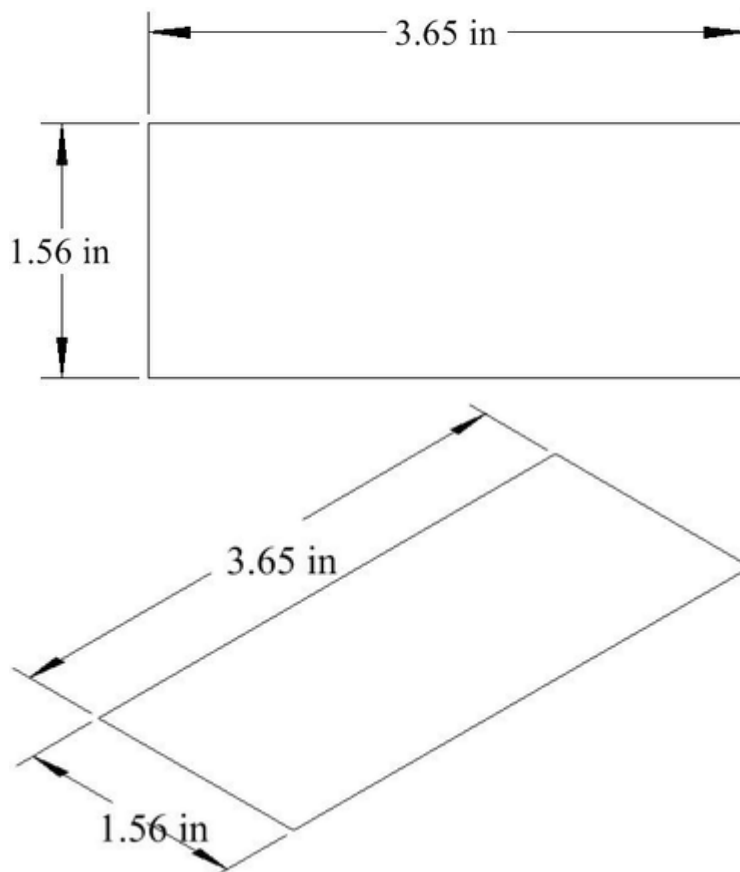
## Nicht drehbarer Text

# Nicht drehbarer Text

Wenn eine Bemaßung (oder das Bemaßungswerkzeug) ausgewählt ist, können Sie die Palette [Auswahlinformationen](#) öffnen und im Bereich **Transformation** angeben, dass der Text nicht drehbar sein soll.



Wenn die Option auf **Nicht drehbar** eingestellt ist, richtet sich der Maßtext immer in Richtung des Anwenders aus, unabhängig von der Ausrichtung der Zeichnung.



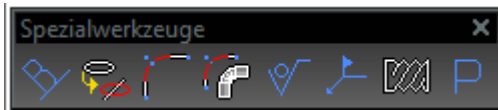
# Zeichnungssymbole

## Zeichnungssymbole

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Im Menü **Add-Ons** finden Sie verschiedene häufig verwendete Symbole, die in eine Zeichnung eingefügt werden können.

Sie können die Symbolleiste **Spezialwerkzeuge** einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Spezialwerkzeuge** aktivieren.



- [Oberflächenrauheit](#)
- [Schweißsymbol](#)
- [Toleranz](#)
- [Zeichnungsmarkierungen](#)

## Oberflächenrauheit

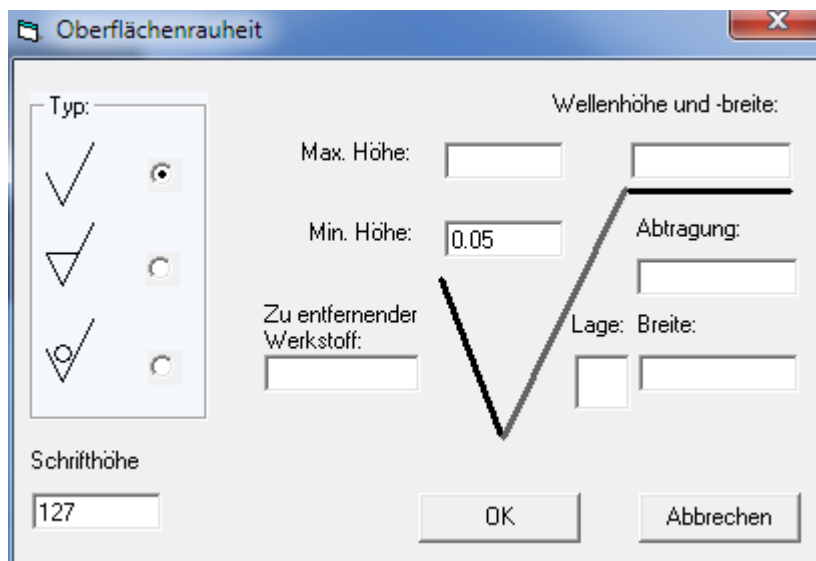
# Oberflächenrauheit

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

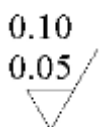
**Menü: Zeichnen, Oberflächenrauheit**



Verwenden Sie das Fenster **Oberflächenrauheit**, um die Symbolparameter einzugeben.



Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf **OK**, und positionieren Sie das Symbol in Ihrer Zeichnung.



Um ein Symbol für die Oberflächenrauheit zu bearbeiten, öffnen Sie das Fenster [3D-Eigenschaften](#). Öffnen Sie die Seite **Weitere**, klicken Sie auf **Oberflächenrauheit** und anschließend auf **Gehe zu Seite**.

Dadurch wird das ursprüngliche Entwurfsfenster geöffnet, in dem Sie alle Symbolparameter ändern können.

## Schweißsymbol

# Schweißsymbol

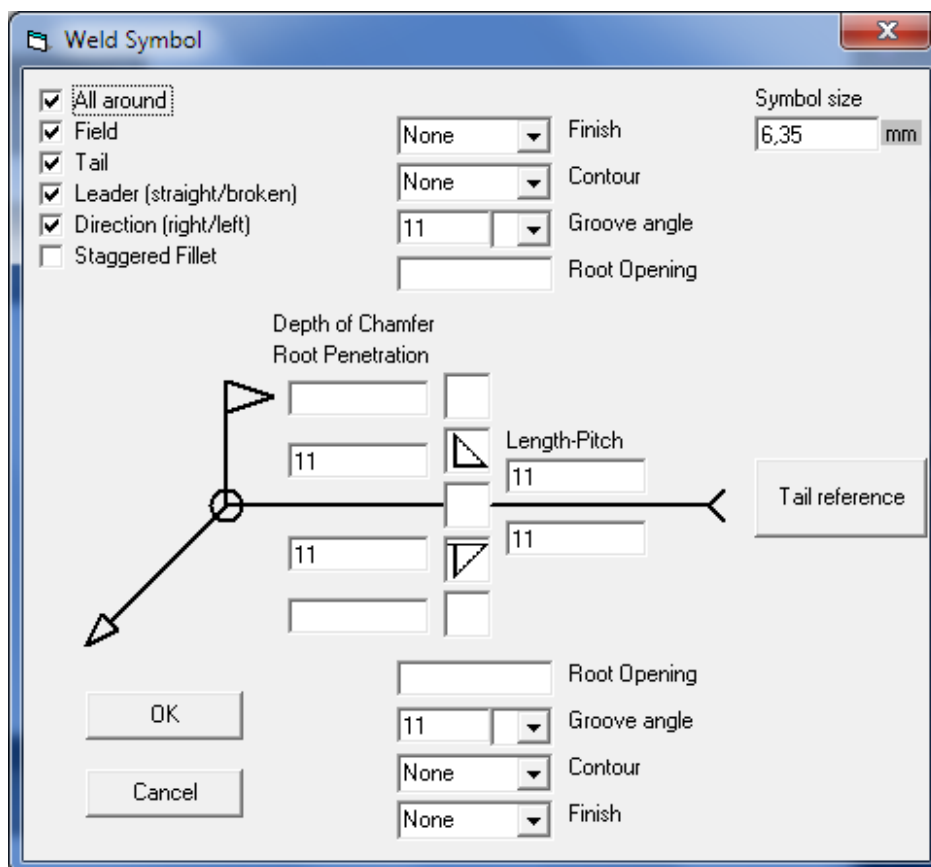
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, Schweißsymbol**

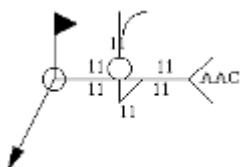


**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass die SDK-Beispiele in TurboCAD in englischer Sprache sind.

Verwenden Sie das Fenster **Weld Symbol**, um die Symbolparameter einzugeben.



Wenn Sie fertig sind, klicken Sie auf **OK** und positionieren Sie das Symbol in der Zeichnung.



Um ein Schweißsymbol zu bearbeiten, öffnen Sie das Fenster [Eigenschaften](#). Öffnen Sie die Seite **Weitere**, klicken Sie auf **Schweißsymbol** und anschließend auf **Gehe zu Seite**.

Dadurch wird das ursprüngliche Entwurfsfenster geöffnet, in dem Sie alle Symbolparameter ändern können.



## Toleranz

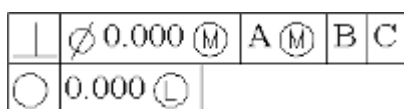
# Toleranz

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, Toleranz**



Mit der Toleranz wird die zulässige Abweichung einer Bemaßung festgelegt. Geometrische Toleranzen stellen eine Möglichkeit dar, die maximal zulässigen Abweichungen für die Form, das Profil, die Ausrichtung, die Position und den Auslauf einer Funktion zu beschreiben.

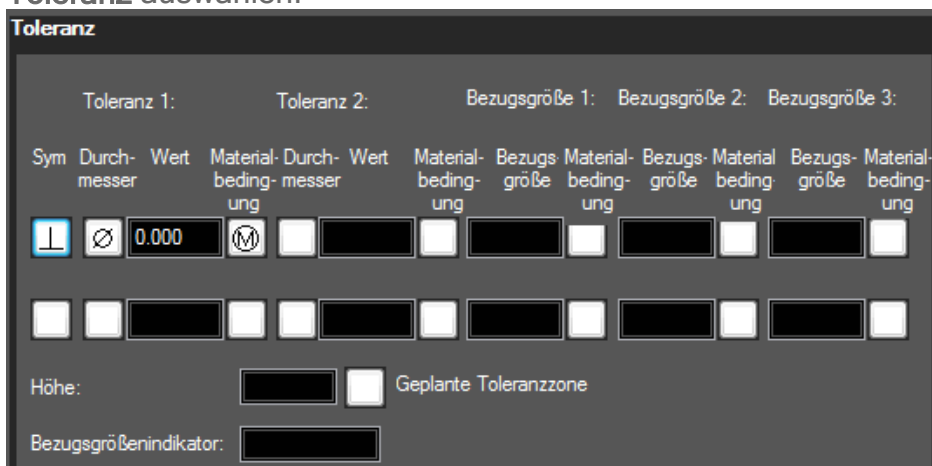


Das erste der beiden obligatorischen Symbolfelder enthält ein Symbol für ein geometrisches Merkmal, für das eine Toleranz definiert wird, wie zum Beispiel die Form, die Ausrichtung oder der Auslauf. Mit Formtoleranzen wird gesteuert, wie gerade, flach, kreisförmig oder zylindrisch Linien und Oberflächen sind und welches Profil verwendet wird.

Das zweite obligatorische Feld enthält den Toleranzwert. Sofern erforderlich, ist dem Wert für die Toleranz ein Durchmessersymbol vorangestellt und ein Symbol für die Materialbedingung nachgestellt.

Bei einem Toleranzrahmen mit zwei Toleranzwerten enthält das zweite Feld den Wert für Toleranz 1. Es folgt ein drittes, identisches Feld mit dem Wert für Toleranz 2. Andere (optionale) Felder enthalten in der Regel jeweils ein Symbolpaar. Hierbei handelt es sich um einen Buchstaben für die Bezugsgröße und ein Symbol für die Materialbedingung.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Toleranz**.
2. Klicken Sie, um den Einfügekpunkt der Toleranz festzulegen.
3. Klicken Sie, um den Winkel der Toleranzeinfügung festzulegen und den Vorgang zu beenden.
4. Im Fenster **Toleranz** wird das Anpassen der Symbolrahmen gesteuert. Sie können dieses Eigenschaften-Fenster öffnen, indem sie die Toleranz auswählen, auf die rechte Maustaste klicken, **Eigenschaften** aus dem Kontextmenü wählen und die Seite **Toleranz** auswählen.



**Sym:** Wählen Sie eines der verfügbaren Symbole für geometrische Merkmale aus.

**Toleranz (#):** Legen Sie drei Parameter fest - Toleranzwert und zwei Symbole, Durchmesser und Materialbedingung, die dem Wert voran- bzw. nachgestellt sind. Das Durchmessersymbol kann eingefügt werden, indem das Kontrollkästchen vor dem Feld für den Toleranzwert aktiviert wird.

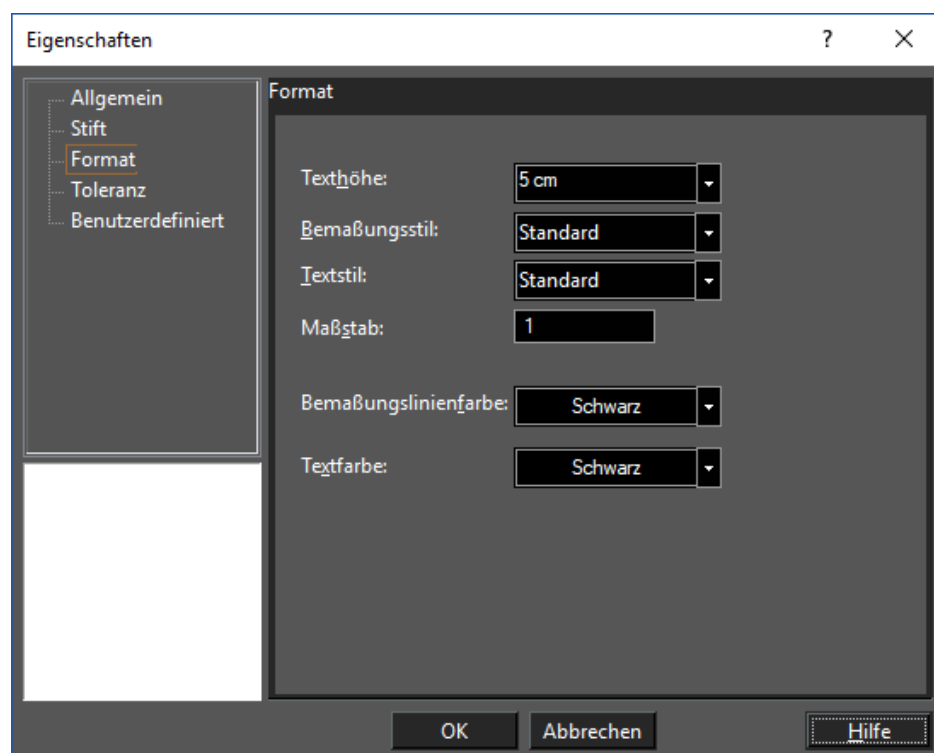
**Materialbedingungen:** Relevant für Merkmale, deren Größe variieren kann.

- **Maximale Materialbedingung (M):** Ein Merkmal enthält die durch die Toleranz festgelegte Höchstmenge des Materials. Bei **M** verfügt ein Loch über einen minimalen Durchmesser, ein Schaft hingegen über einen maximalen Durchmesser.
- **Minimale Materialbedingung (L):** Ein Merkmal enthält die durch die Toleranz festgelegte Mindestmenge des Materials. Bei **L** verfügt ein Loch über einen maximalen Durchmesser, ein Schaft hingegen über einen minimalen Durchmesser.
- **Unabhängig von Funktionsgröße (S):** Ein Merkmal kann jede Größe innerhalb der Toleranz haben.

**Bezugsgröße (#):** Theoretischer Punkt, Achse oder Ebene als Grundlage für Abfragen und das Überprüfen von Bemaßungen. In der Regel eignen sich zwei oder drei senkrecht zueinander verlaufende Ebenen am besten für diesen Zweck. Diese Ebenen werden als "Bezugsgrößenrahmen" bezeichnet. Legen Sie eine von drei Bezugsgrößen fest - primär, sekundär und tertiär (A, B, und C). Die Bezugsgröße kann aus einem Wert und einem Änderungssymbol bestehen.

**Geplante Toleranzzone:** Steuert die Abweichung für die Höhe des verlängerten Teils eines festen senkrechten Objekts und wählt für die Toleranz den Wert, der für die Positionstoleranzen festgelegt wurde. Geben Sie einen Wert in das Eingabefeld ein. Ein Symbol für die geplante Toleranzzone (P) kann eingefügt oder ausgeblendet werden, indem das Kontrollkästchen nach dem Eingabefeld für die Höhe aktiviert oder deaktiviert wird.

Verwenden Sie die Seite **Format** in den [Eigenschaften](#) für die Toleranz um die Parameter für die Linien und den Text der Toleranz festzulegen.



Um ein Toleranzsymbol zu bearbeiten, öffnen Sie das Fenster [Eigenschaften](#) und klicken Sie auf **Toleranz**.

## Zeichnungsmarkierungen

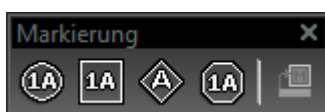
# Zeichnungsmarkierungen

**Menü: Architektur, Markierung**



Mithilfe von Zeichnungsmarkierungen können Sie eine Form hinzufügen, die Text enthält. Sie können **Kreisförmige Markierung**, **Quadratische Markierung**, **Rautenförmige Markierung** und **Sechseckige Markierung** auswählen.

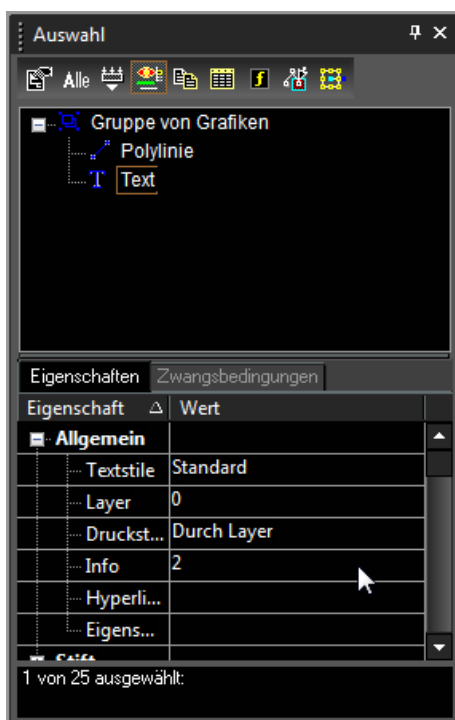
Diese Werkzeuge befinden sich auch in der Symbolleiste **Markierung**.



Die Markierung wird mit einem Standardtext (1, 2 usw.) eingefügt.



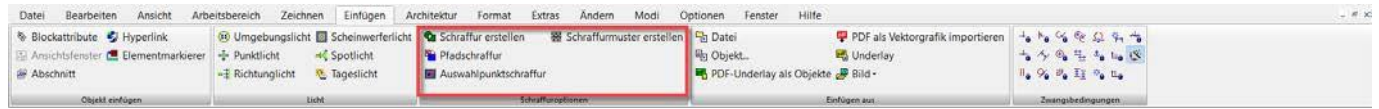
Sie können den Text auf der Seite [Allgemein](#) der **Eigenschaften** der Markierung bearbeiten. Darüber hinaus können Sie die Eigenschaften von Form oder Text mithilfe der Palette [Auswahlinformationen](#) ändern.



# Schraffur

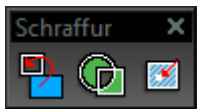
## Schraffur

### Menü: Zeichnen, Schraffur



Mit dem Schraffieren werden geschlossene 2D-Objekte mit einem Muster ausgefüllt. Das verwendete Muster wird im Fenster **Eigenschaften** des Werkzeugs **Schraffur** auf der Seite [Füllungsstile](#) festgelegt. Hier können Sie außerdem festlegen, ob eine einfarbige Schraffur verwendet werden soll.

Sie können die Symbolleiste **Schraffur** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Schraffur** aktivieren.



**Tipp:** Sie können ebenfalls die Palette [Farben und Füllungen](#) verwenden.

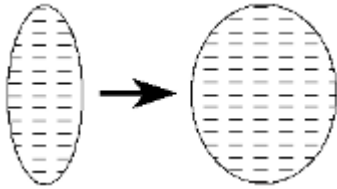
**Hinweis:** Wenn Sie bei der Auswahl des zu schraffierenden Objekts kein Muster festlegen, wird eine einfarbige Schraffur verwendet.

- [Assoziative Schraffur](#)
- [Schraffur](#)
- [Pfad-schraffur](#)
- [Auswahl-punktschraffur](#)
- [Schraffuren bearbeiten](#)

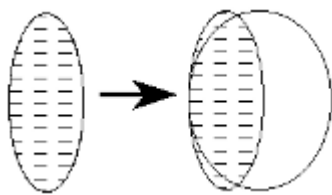
## Assoziative Schraffur

# Assoziative Schraffur

Assoziative Schraffuren sind mit ihren Grenzen verknüpft und werden aktualisiert, sobald ihre Grenzen geändert werden.



Nicht-assoziative Schraffuren sind unabhängig von ihren Grenzen.



Um die Schraffur als assoziativ einzustellen, aktivieren Sie im Fenster **Zeichnung einrichten** auf der Seite [Anzeigeoptionen](#) das Kontrollkästchen **Assoziative Schraffur**.

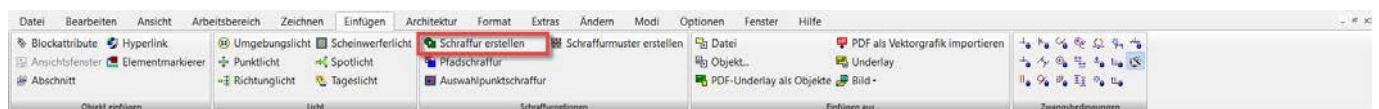
Um die Verknüpfung zwischen der assoziativen Schraffur und ihrer Grenze aufzuheben, wählen Sie sowohl die Grenze als auch die Schraffur aus. Wählen Sie dann **Verknüpfung entfernen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



## Schraffur

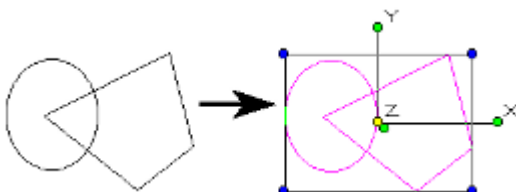
# Schraffur

**Menü: Zeichnen, Schraffur, Schraffur**

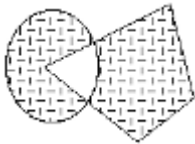


Wendet ein Schraffurmuster auf einen ausgewählten geschlossenen Bereich an. Die geschlossenen Objekte müssen ausgewählt werden, *bevor* das Werkzeug **Schraffur** verwendet werden kann.

1. Legen Sie das Schraffurmuster im Fenster [3D-Eigenschaften](#) des Werkzeugs **Schraffur** fest. Wählen Sie auf der Seite [Füllungseigenschaften](#) das Muster und andere Schraffurparameter aus.
2. Wählen Sie mit dem Werkzeug [Volumengitterflächen auswählen](#) die Objekte aus, die schraffiert werden sollen.



### 3. Aktivieren Sie das Werkzeug **Schraffur**.

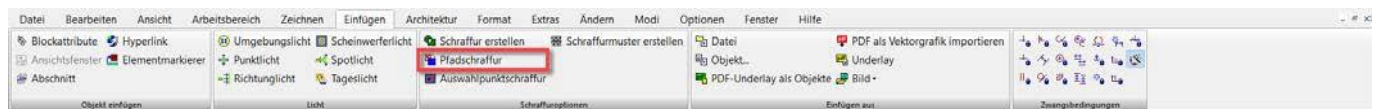


Die Schraffur wird nicht auf überlappende Bereiche angewendet.

## Pfadschraffur

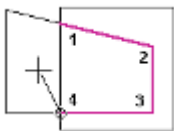
# Pfadschraffur

**Menü: Zeichnen, Schraffur, Pfadschraffur**

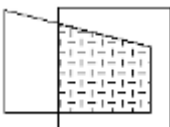


Wendet ein manuell definiertes Schraffurmuster auf eine geschlossene Umrahmung von Segmenten an.

1. Legen Sie das Schraffurmuster im Fenster [Eigenschaften](#) des Werkzeugs **Schraffur** fest. Wählen Sie auf der Seite **Füllung** das Muster und andere Schraffurparameter aus.
2. Aktivieren Sie **Pfadschraffur**.
3. Wählen Sie Punkte aus, um Segmente der Umrahmung zu definieren. Die Punkte müssen nicht auf vorhandenen Objekten liegen, sie können sich überall befinden. Eine magentafarbene Linie zeigt den Verlauf der Umrahmung an.



4. Wählen Sie wieder den ersten Punkt aus, um die Umrahmung zu schließen, oder wählen Sie **Schließen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



## Kontextmenüoption

**Durch Objekt:** Mit dieser Option können Sie den ganzen Objektumfang auswählen. Wenn Sie bereits Umrahmungspunkte ausgewählt haben, wird mit **Durch Objekt** die Umfangslinie bis zum nächsten Punkt ausgewählt. Dies ist besonders hilfreich, wenn Sie gebogene Objekte schraffieren möchten.

## Auswahlpunktschraffur

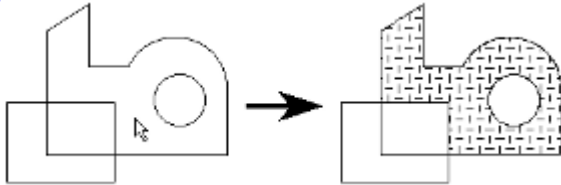
# Auswahlpunktschraffur

**Menü: Zeichnen, Schraffur, Auswahlpunktschraffur**

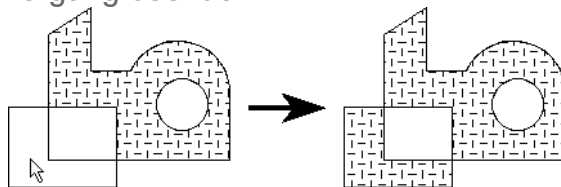


Wendet ein schraffiertes Muster auf eine geschlossene Umrahmung an. Hierzu muss auf einen Punkt innerhalb der gewünschten Umrahmung geklickt werden. Mit diesem Werkzeug werden Überlappungen und Inseln erkannt.

1. Mit dem Werkzeug **Auswahlpuntschraffur** lassen sich Linienfarbe, Linienmuster, Linienbreite, Füllfarbe und Füllmuster der Schraffur aus der Eigenschaften-Symboleiste über dem Zeichenbereich festlegen.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Auswahlpuntschraffur**.
3. Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt innerhalb der gewünschten Umrahmung, um die Schraffur zu erstellen.

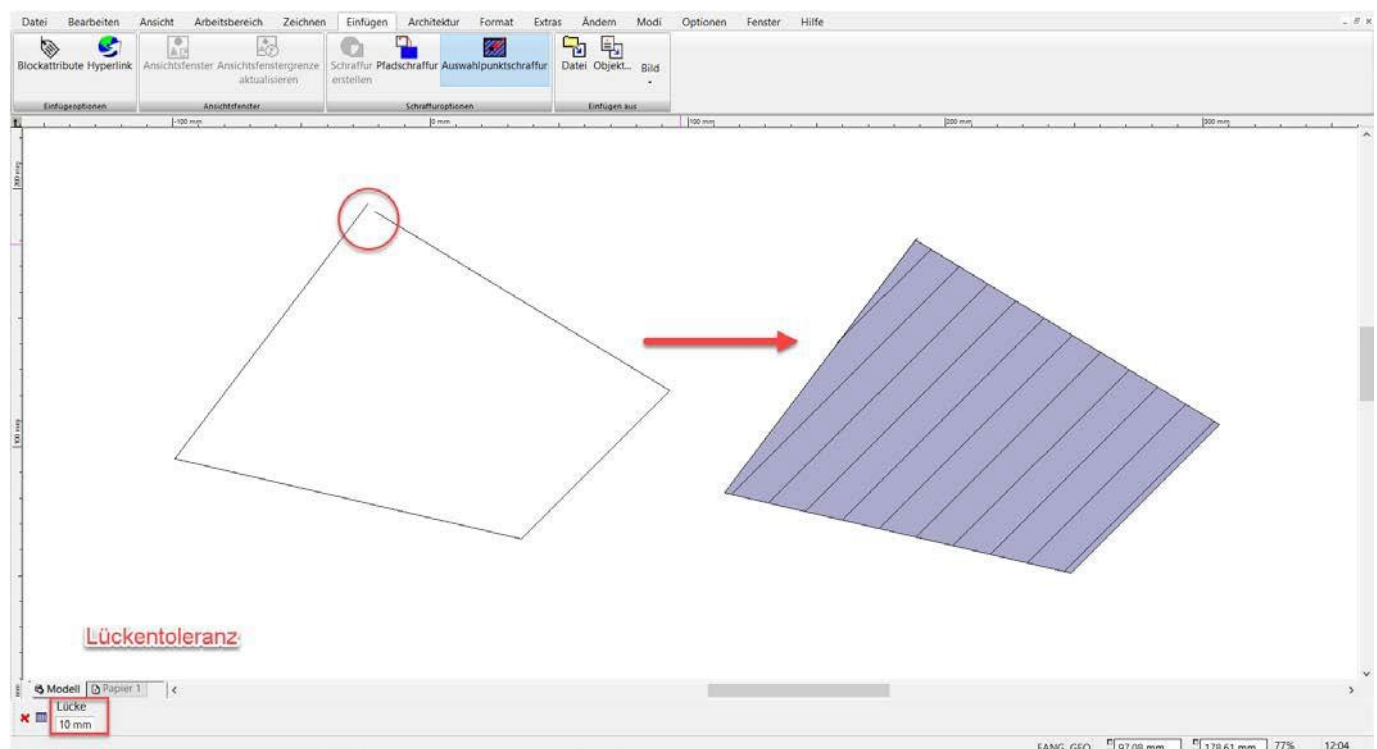


4. Sie können zusätzliche Bereiche schraffieren, indem Sie klicken, bis Sie den Vorgang beenden.



### Kontextmenüoption:

**Lücke:** Das Werkzeug übersieht kleinere Entwurfsfehler, wenn Sie einen Toleranzwert für die Lücke definieren. Die Lücke wird dann automatisch gefüllt, wenn eine Grenzlinie nicht zu 100% geschlossen ist. Da eine hundertprozentige Genauigkeit in Bezug auf geschlossene Kurven oder Polylinien mithilfe dieser Funktion nicht notwendig ist, werden Schraffurvorgänge erheblich beschleunigt.



**Hinweis:** Dies funktioniert mit Lücken in 2D-Objekten (z. B. beim Versuch, einen durch eine Polylinie begrenzten Bereich zu füllen, wenn die Polylinie Lücken aufweist). Dies gilt auch für ADT-Objekte (Wände, Türen und Fenster), sodass solche Objekte mit Lücken auf ähnliche Weise gefüllt werden.

## Schraffuren bearbeiten

# Schraffuren bearbeiten

Ein Schraffurmuster wird geändert, indem Sie ein Objekt auswählen und das im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Füllungsstile](#) aufgelistete Muster ändern.

Wenn Sie ein Schraffurmuster bearbeiten möchten, müssen Sie es zuerst [explodieren](#). Bei assoziativen Schraffuren müssen Sie das Objekt zuerst in die Grenze und Schraffurbestandteile explodieren.

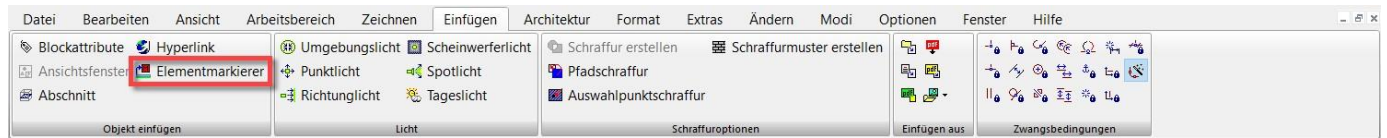


# Elementmarkierer

## Elementmarkierer

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Einfügen, Elementmarkierer**



Erstellen Sie eigene Markierer, um Objekte nachzuverfolgen oder zu zählen und um Informationen unter Verwendung von Eigenschaftengruppen und Mehrfachansicht-Blöcken hinzuzufügen. Elementmarkierer können aus einem oder auch aus zwei Elementen gebildet werden:

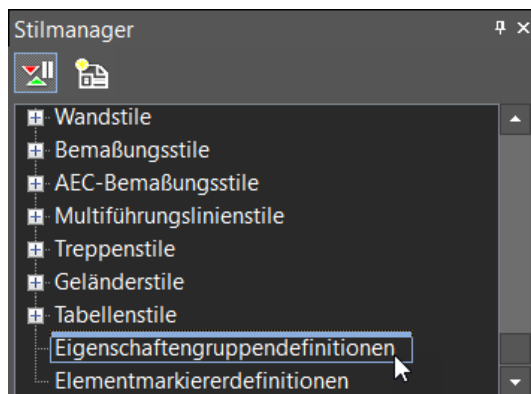
- [Eigenschaftengruppendefinitionen](#): Erstellen Sie eigene Objektinformationen und leiten Sie benutzerdefinierte Informationen aus der Objektgeometrie ab.
- [Mehrfachansicht-Blöcke](#): Definieren Sie Zusammensetzungen von Blöcken, deren Erscheinung je nach Ansichtspunkt variieren kann.

## Eigenschaftengruppendefinitionen

# Eigenschaftengruppendefinitionen

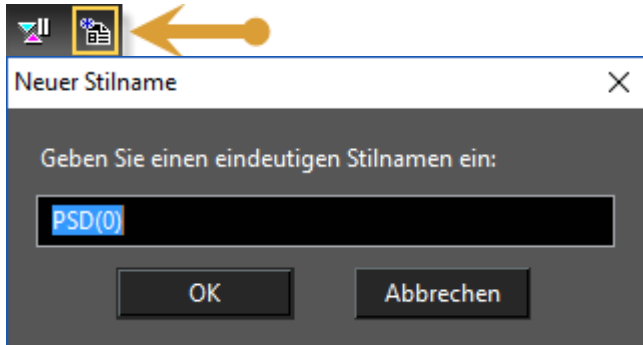
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Eigenschaftengruppendefinitionen (EGD) werden verwendet, um festzulegen, welche Objekte mit Eigenschaftenmarkierern verknüpft werden und um den Wertetyp für Elementmarkierer zu definieren. Definitionen für Eigenschaftengruppen werden in der Stilmanagerpalette zugewiesen.

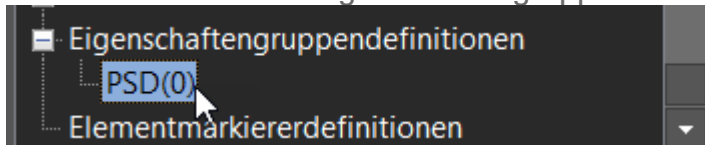


1. Wählen Sie **Eigenschaftengruppendefinitionen** im Stilmanager.

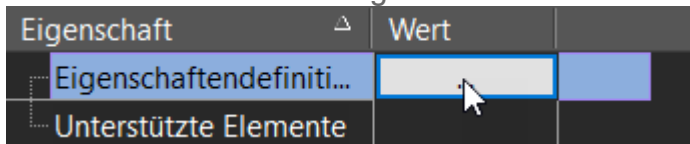
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neuen Stil erstellen** am oberen Rand der Palette.



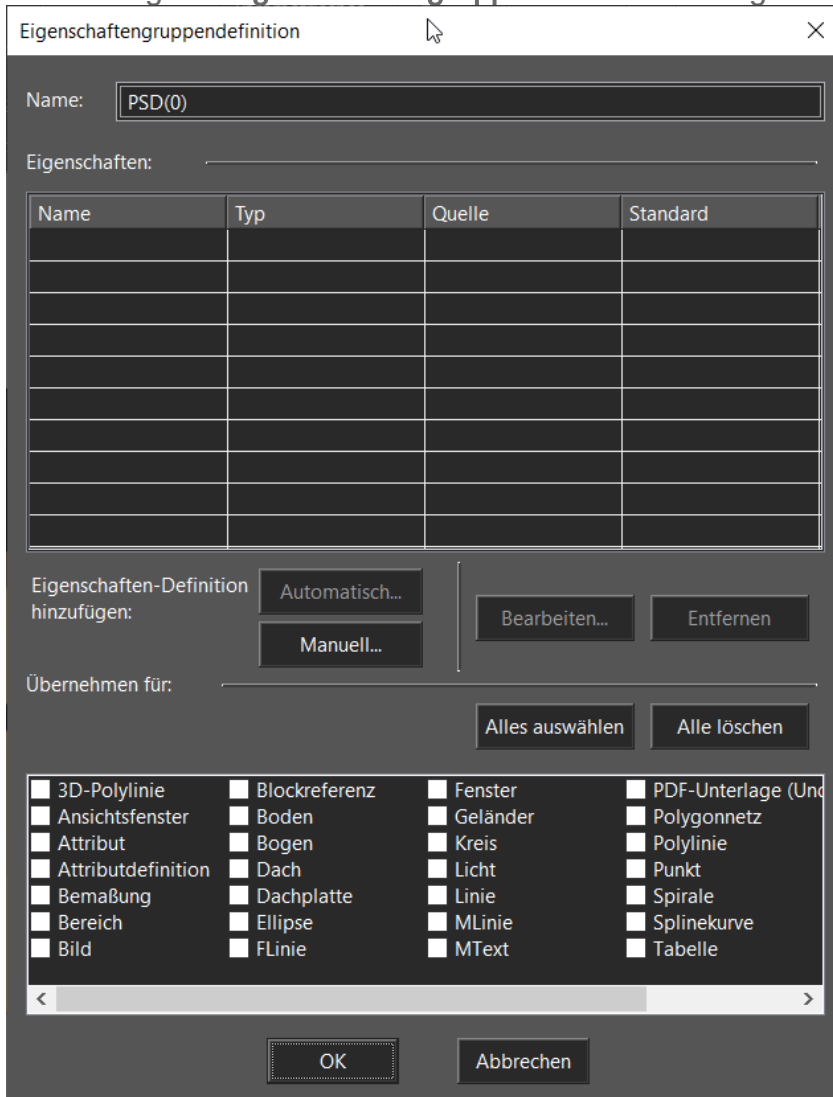
3. Geben Sie im Dialogfeld **Neuer Stilname** einen Namen ein und klicken Sie auf **OK**.  
 4. Wählen Sie die neue Eigenschaftengruppendefinition im Stilmanager aus.



5. Wählen Sie **Eigenschaftendefinitionen** im unteren Teil der Stilmanagerpalette aus und klicken Sie auf die angrenzende Schaltfläche **Wert**.



6. Das Dialogfeld **Eigenschaftengruppendefinition** wird geöffnet.

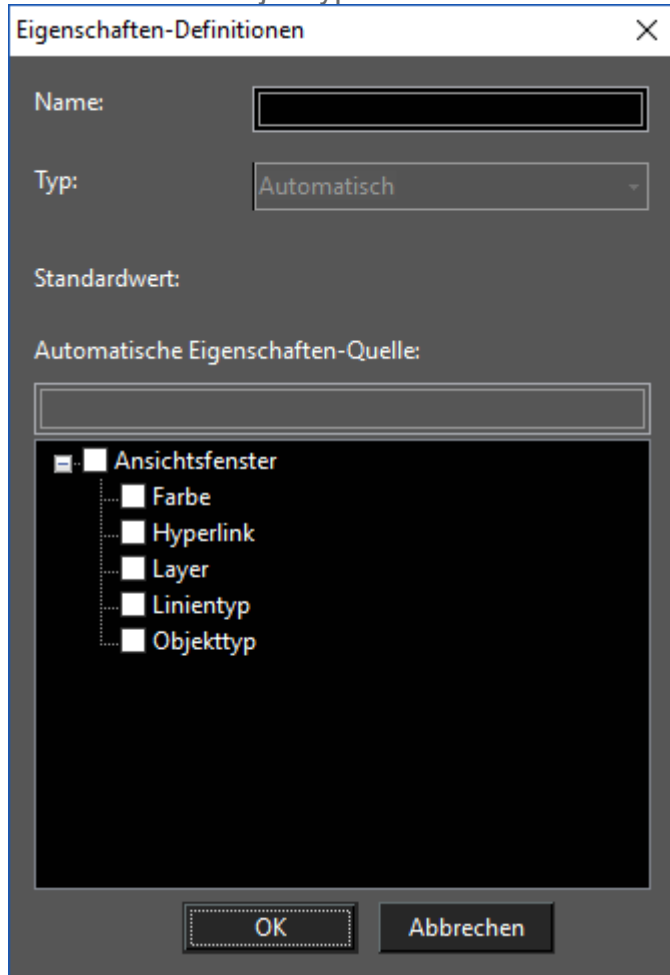


7. Wählen Sie die Objekte aus, für die die Eigenschaftengruppe zutrifft und fahren Sie

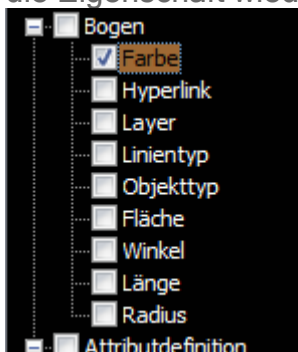
mit den Eigenschaftendefinitionen für diese Gruppe fort (entweder **Automatisch**, **Manuell** oder beides). Bitte beachten Sie, dass nur solche Objekte, die für Elementmarkierer funktionieren, mit Eigenschaftengruppendefinitionen verknüpft werden.

## Automatische Definitionen

Automatische Definitionen für Eigenschaftengruppendefinitionen werden verwendet, um Daten direkt von den Objekttypen zu extrahieren.



1. Wählen Sie eine einzelne Eigenschaft aus der Eigenschaftenliste aus. Der Name, der die Eigenschaft wiedergibt, wird automatisch zugewiesen.



2. Verändern Sie den Namen, falls gewünscht.
3. Klicken Sie auf **OK**, um die Eigenschaftendefinition zu erstellen.

# Manuelle Definitionen

Manuelle Definitionen für Eigenschaftengruppendefinitionen werden verwendet, um festgelegte Objekttypendaten zu extrahieren.

The dialog box 'Eigenschaften-Definitionen' has a title bar with a close button (X). It contains the following fields:

- Name:** A text input field.
- Typ:** A dropdown menu currently showing 'Text'.
- Standardwert:** A text input field.
- Automatische Eigenschaften-Quelle:** A large text area for defining the automatic source of properties.

At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Abbrechen'.

1. Geben Sie einen Typ für die Eigenschaftendefinition an. Zu den Optionen gehören:

**Ganzzahl:** Eine festgelegte Zahl im Ganzzahlformat, z. B. 5, 20, 3

**Realer Modus:** Eine festgelegte Zahl im Realformat, z. B. 1,5, 2,645, 3,14159

**Text:** Eine Textzeichenfolge, z. B. Hergestellt von der Troponopo GmbH

**Boolesch:** Ein Wahr/Falsch-Wert. Dies ermöglicht es Ihnen, eine Kontrollkästchen-Eigenschaft hinzuzufügen, z. B.

*(Eigenschaftennamen=Sicherheitsglas)*

**Auto-Inkrement - Ganzzahl:** Ein automatisch inkrementierter Ganzzahlwert, z. B. 0, 1, 2

**Auto-Inkrement - Zeichen:** Ein automatisch inkrementierter Zeichenwert, z. B. A, B, C

The dropdown menu for 'Typ' shows the following options:

- Ganzzahl
- Realer Modus
- Text** (highlighted with a mouse cursor)
- Boolesch
- Auto-Inkrement - Ganzzahl
- Auto-Inkrement - Zeichen

2. Geben Sie einen Standardwert für die Eigenschaftendefinition an.
3. Geben Sie einen Namen für die Eigenschaftendefinition an.
4. Klicken Sie auf **OK**, um die Eigenschaftendefinition zu erstellen.

## Auto-Inkrement

Die Einstellung **Auto-Inkrement** in manuellen Eigenschaftendefinitionen (**Auto-Inkrement - Ganzzahl**, **Auto-Inkrement - Zeichen**) werden verwendet, um laufende Markierer für Objekte in Ihrer Zeichnung zu erstellen. Der Inkrementwert hängt von der Reichenfolge ab, in der die Objekte erstellt werden und nicht von der Reihenfolge, in der die Elementmarkierer erstellt werden.

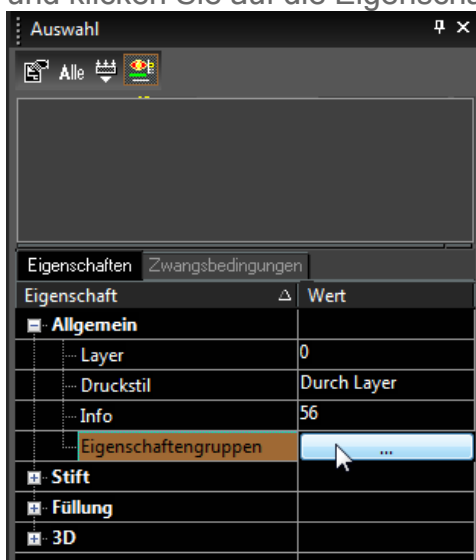
## Eigenschaftengruppen zuweisen

# Eigenschaftengruppen zuweisen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Damit Elementmarkierer mit Ihren Objekten funktionieren, müssen Sie für einzelne Objekte Eigenschaftengruppen zuweisen.

1. Wählen Sie alle Objekte eines bestimmten Typs (Linie, Kreis, etc.) aus, denen Sie eine Eigenschaftengruppendefinition zuweisen möchten. Wählen Sie jeweils nur ein einzelnes Objekt aus.
2. Öffnen Sie die Palette [Auswahlinformationen](#), erweitern Sie den Bereich **Allgemein** und klicken Sie auf die Eigenschaftengruppe.



3. Klicken Sie auf die Wert-Schaltfläche neben Eigenschaftengruppen, um das Dialogfeld **Eigenschaftengruppen hinzufügen/entfernen** zu öffnen.



4. Eine Liste der Eigenschaftengruppen wird angezeigt (allerdings nur solche, die auf das ausgewählte Objekt zutreffen).
5. Wählen Sie die gewünschte Eigenschaftengruppe aus und klicken Sie auf **OK**.

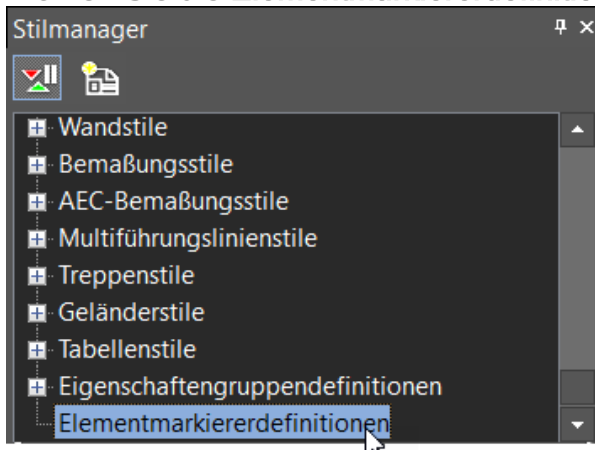
## Mehrfachansicht-Blöcke

# Mehrfachansicht-Blöcke

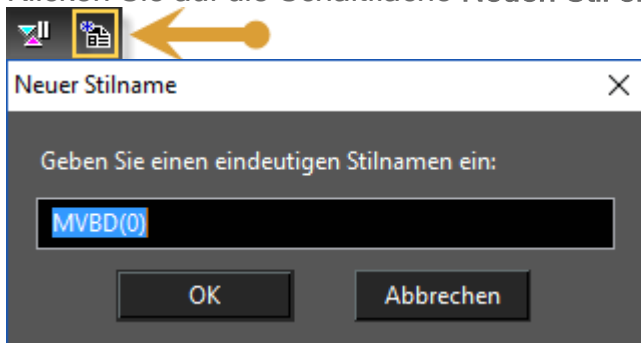
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Mehrfachansicht-Blöcke (MAB) werden verwendet, um die visuellen Elemente von Elementmarkierern zu erstellen. MABs bestehen aus vorgefertigten Blöcken und Blockattributen. Mehrfachansicht-Blöcke werden in der [Stilmanagerpalette](#) zugewiesen.

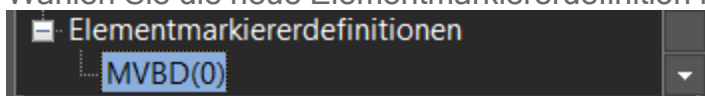
1. Wählen Sie die **Elementmarkiererdefinition** im Stilmanager aus.



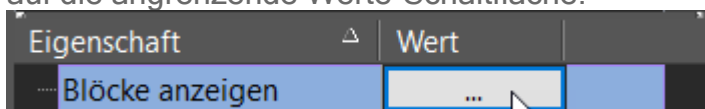
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neuen Stil erstellen** am oberen Rand der Palette.



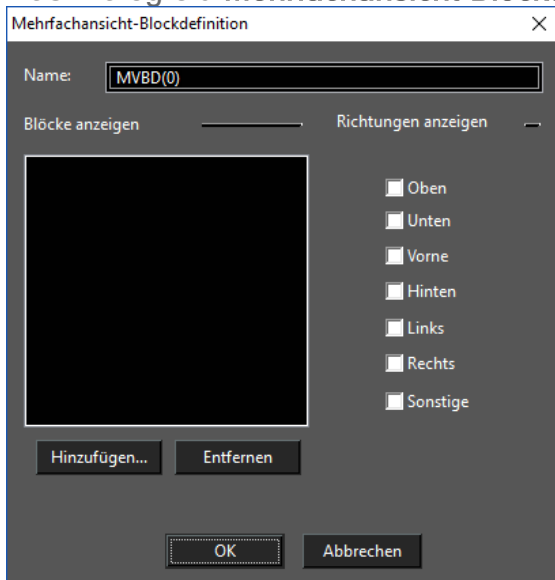
3. Geben Sie im Dialogfeld **Neuer Stilname** einen Namen ein und klicken Sie auf **OK**.
4. Wählen Sie die neue Elementmarkiererdefinition im Stilmanager aus.



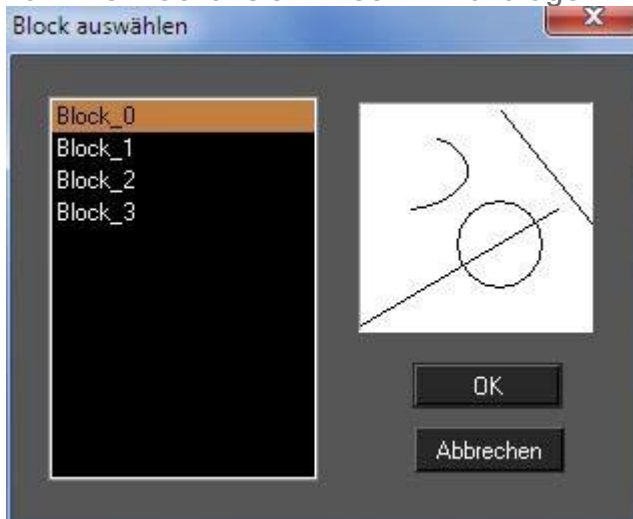
5. Wählen Sie **Blöcke anzeigen** im unteren Teil der Stilmanagerpalette und klicken Sie auf die angrenzende Werte-Schaltfläche.



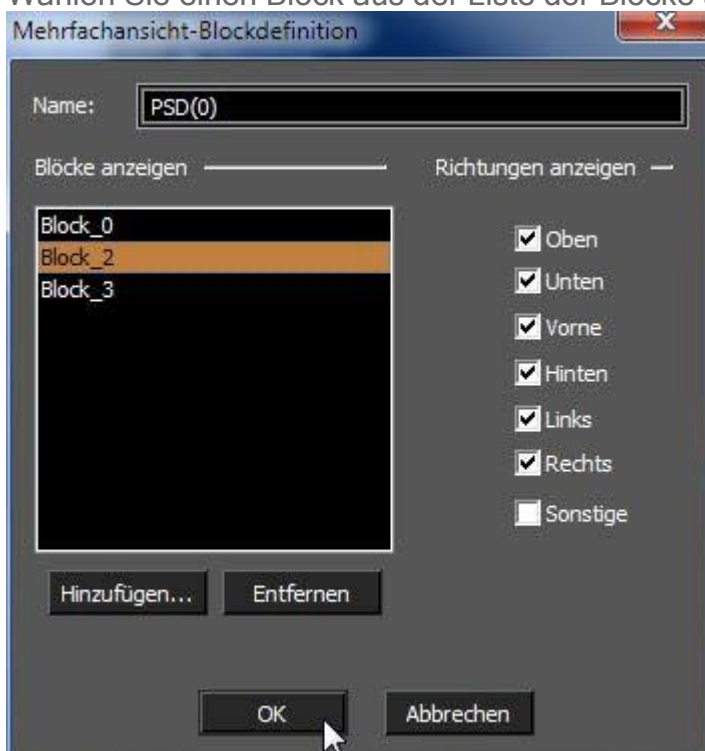
6. Das Dialogfeld **Mehrfachansicht-Blockdefinition** wird geöffnet.



7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um einen neuen Block zum Mehrfachansicht-Block hinzuzufügen.



8. Wählen Sie einen Block aus der Liste der Blöcke aus und klicken Sie auf **OK**.



9. Unter **Richtungen anzeigen** können Sie auswählen, welche Richtungen angewendet werden. Die Ansichten verhalten sich relativ zum Modellkoordinatensystem. Die Richtung **Sonstige** ist eine beliebige Richtung, die nicht **Oben**, **Unten**, **Vorne**, etc. entspricht. Anzeigerichtungen richten Blöcke nicht neu aus. Wenn sich der Block flach auf der Modellebene befindet, bleibt er dort bestehen, auch wenn Sie dafür die Richtung **Links** einstellen. Richten Sie Ihre Blöcke so aus, wie sie dargestellt werden sollen.
10. Fügen Sie dem Mehrfachansicht-Block beliebig viele Blöcke hinzu und klicken Sie auf OK.

## Elementmarkierer und Attribute

# Elementmarkierer und Attribute

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Blockattribute können verwendet werden, um Objektdaten in Elementmarkierern einzuschließen. Wenn Sie das Blockattribut erstellen, geben Sie den Namen (die Markierung) des Attributs im folgenden Format ein:

`<Name_der_Eigenschaftengruppendefinition><:>Name_der_Eigenschaftendefinition>`

Beispiel: wenn der Name der Eigenschaftengruppendefinition *LinienDaten* und der Name der Eigenschaftendefinition *Länge* ist, würde die Markierung *LinienDaten:Länge* heißen. Wenn das Attribut im eingefügten Markierer auf einer Linie erscheint, wird die Länge der Linie in der Markierung angezeigt. Die im Attribut angezeigten Werte werden aktualisiert, wenn das Objekt verändert wird.

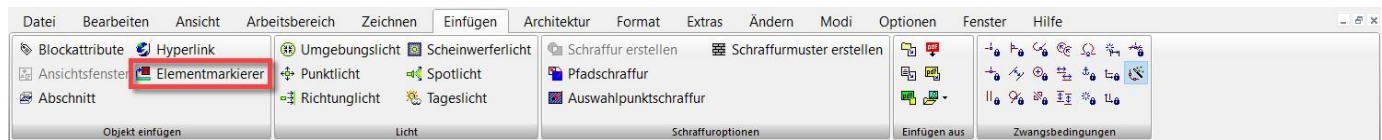


## Elementmarkierer einfügen

# Elementmarkierer einfügen

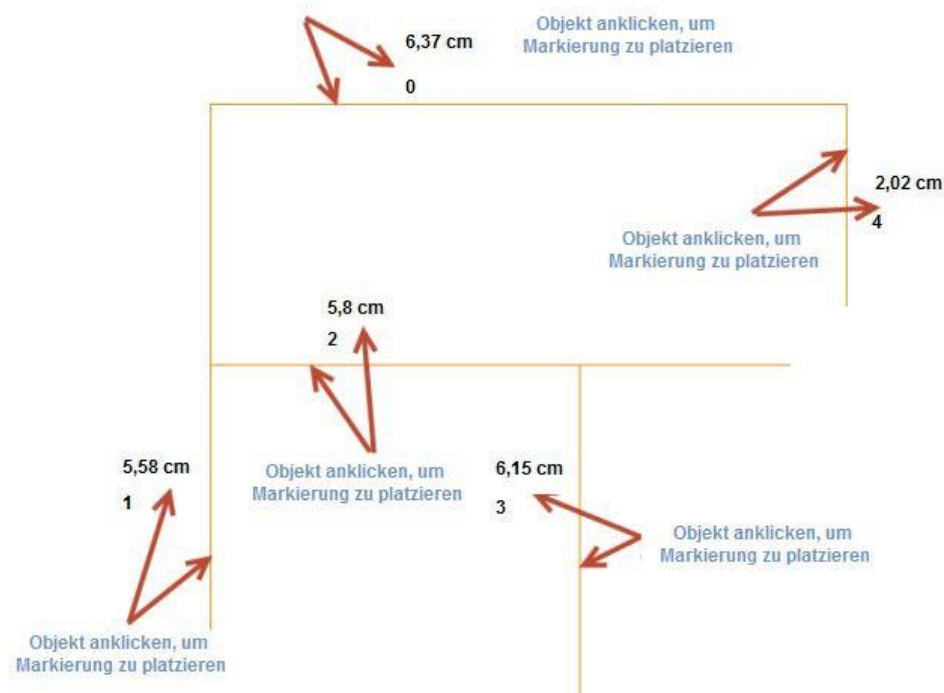
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Einfügen, Elementmarkierer**



Nachdem die [Eigenschaftengruppendefinitionen](#), [Mehrfachansicht-Blöcke](#) und [Elementmarkiererdefinitionen](#) erstellt und den Objekten [Eigenschaftengruppen](#) zugewiesen wurden, können Sie mit dem Einfügen von Elementmarkierern fortfahren.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Elementmarkierer**.
2. Klicken Sie auf das relevante Objekt.
3. Bewegen Sie den Cursor und klicken Sie, um den Elementmarkierer zu platzieren.



Im Beispiel oben zeigt der Elementmarkierer die Liniennummer und die Länge der Linie an.

# Mittelpunktmarkierung

## Mittelpunktmarkierung

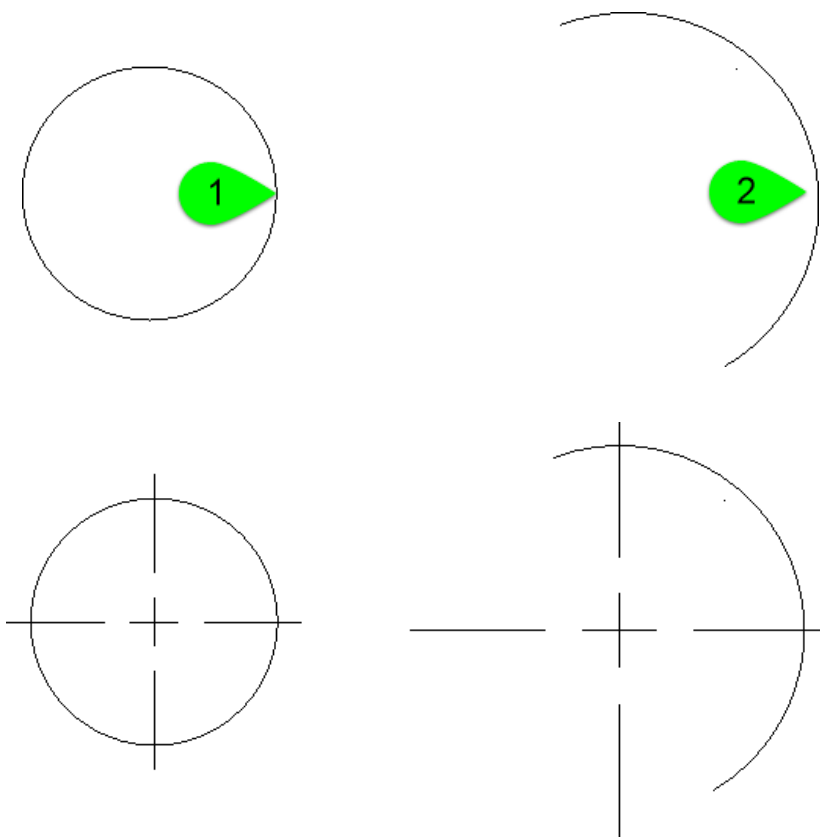
**Menü: Zeichnen, Punkt, Mittelpunktmarkierung**



Dieses Werkzeug erstellt eine assoziative Mittelpunktmarkierung auf Kreisen und Bögen.

So erstellen Sie eine Mittelpunktmarkierung:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Mittelpunktmarkierung**.
2. Klicken Sie auf einen Bogen oder Kreis.



Wenn Sie die zugeordnete Kurve bzw. den Kreis verschieben, wird auch die Mittelpunktmarkierung mit dem Element verschoben. Wird jedoch die eigentliche Markierung verschoben, wird sie vom zugeordneten Element getrennt.

Um eine nicht zugeordnete Mittelpunktmarkierung zu erstellen, klicken Sie einfach auf eine beliebige Stelle im Zeichenbereich, an der sich kein Kreis oder Bogen befindet.

# Eigenschaften

**Verlängerung:** Legt fest, ob Verlängerungslinien angezeigt werden sollen.

**Kreuzgröße:** Stellt die Größe des Kreuzes der Mittelpunktmarkierung ein. Die Kreuzgröße wird standardmäßig als ein Vielfaches von X angegeben, wobei X der Radius des zugehörigen Kreises/Bogens ist. Zum Beispiel entspricht 0,5x einer Kreuzgröße von 1/2 des Radius.

**Lückengröße:** Legt die Größe der Lücke zwischen Kreuz und Verlängerungslinien fest. Die Lückengröße wird standardmäßig als ein Vielfaches von X angegeben, wobei X der Radius des zugehörigen Kreises/Bogens ist. Zum Beispiel entspricht 0,2x einer Lückengröße von 1/5 des Radius.

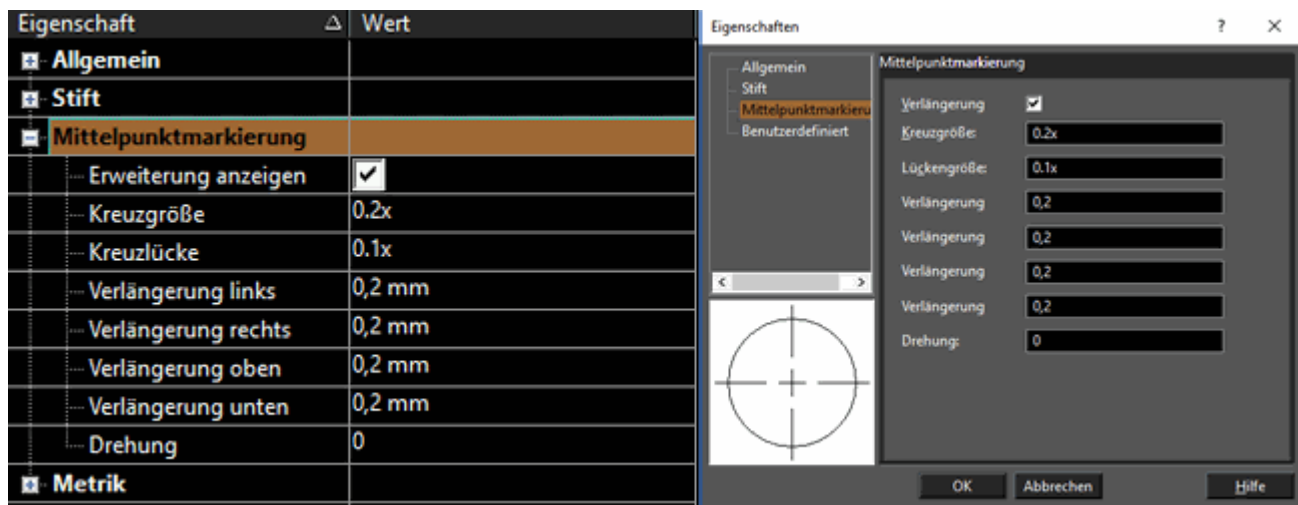
**Verlängerung links:** Legt die Länge fest, die die linke Verlängerungslinie über den Radius des zugeordneten Bogens/Kreises hinaus geht.

**Verlängerung rechts:** Legt die Länge fest, die die rechte Verlängerungslinie über den Radius des zugeordneten Bogens/Kreises hinaus geht.

**Verlängerung oben:** Legt die Länge fest, die die obere Verlängerungslinie über den Radius des zugeordneten Bogens/Kreises hinaus geht.

**Verlängerung unten:** Legt die Länge fest, die die untere Verlängerungslinie über den Radius des zugeordneten Bogens/Kreises hinaus geht.

**Drehung:** Stellt den Drehwinkel der Verlängerungslinie ein.



# Mittellinie

## Mittellinie

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

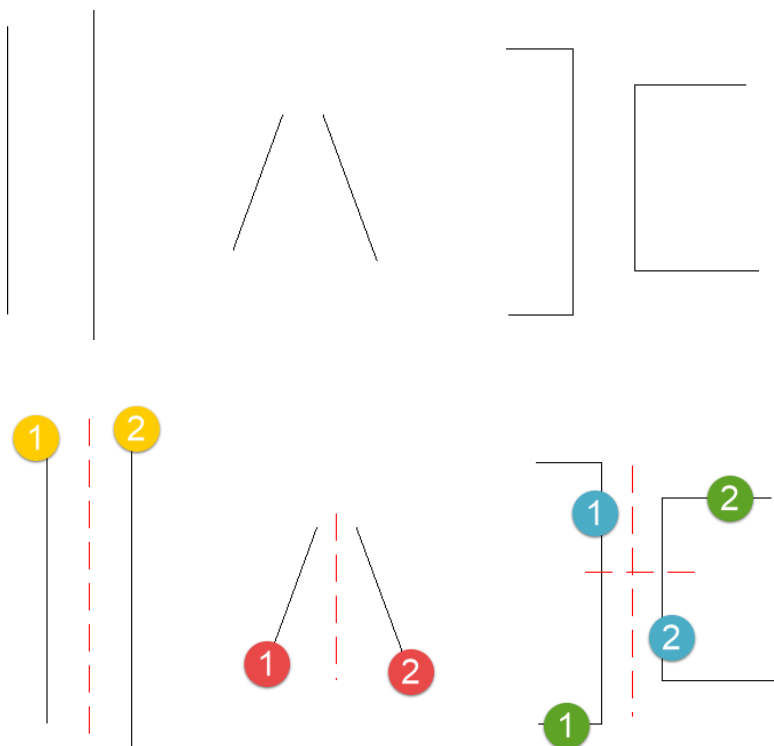
**Menü: Zeichnen, Punkt, Mittellinie**



Dieses Werkzeug erstellt ein assoziatives Mittellinienelement zwischen Linien oder Liniensegmenten.

So erstellen Sie eine Mittellinie:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Mittellinie**.
2. Klicken Sie auf eine Linie oder auf ein Liniensegment.
3. Klicken Sie auf eine weitere Linie oder auf ein weiteres Liniensegment.



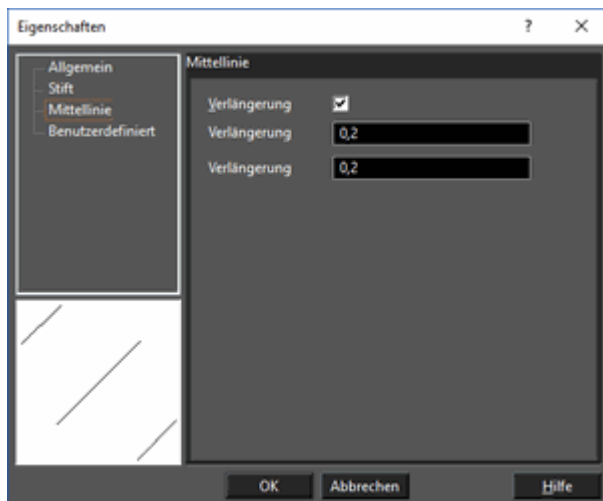
Wenn Sie eine zugeordnete Linie bzw. ein zugeordnetes Liniensegment verschieben, wird auch die Mittellinie mit dem Element verschoben. Wird jedoch die eigentliche Mittellinie verschoben, wird sie vom zugeordneten Element getrennt.

# Eigenschaften

**Verlängerung:** Legt fest, ob die Verlängerungslinien der Mittellinie angezeigt werden sollen.

**Verlängerung Anfang:** Legt die Länge fest, die der Anfangspunkt der Mittellinie über die durchschnittliche Länge der beiden zugeordneten Linien oder Liniensegmente hinaus geht.

**Verlängerung Ende:** Legt die Länge fest, die der Endpunkt der Mittellinie über die durchschnittliche Länge der beiden zugeordneten Linien oder Liniensegmente hinaus geht.



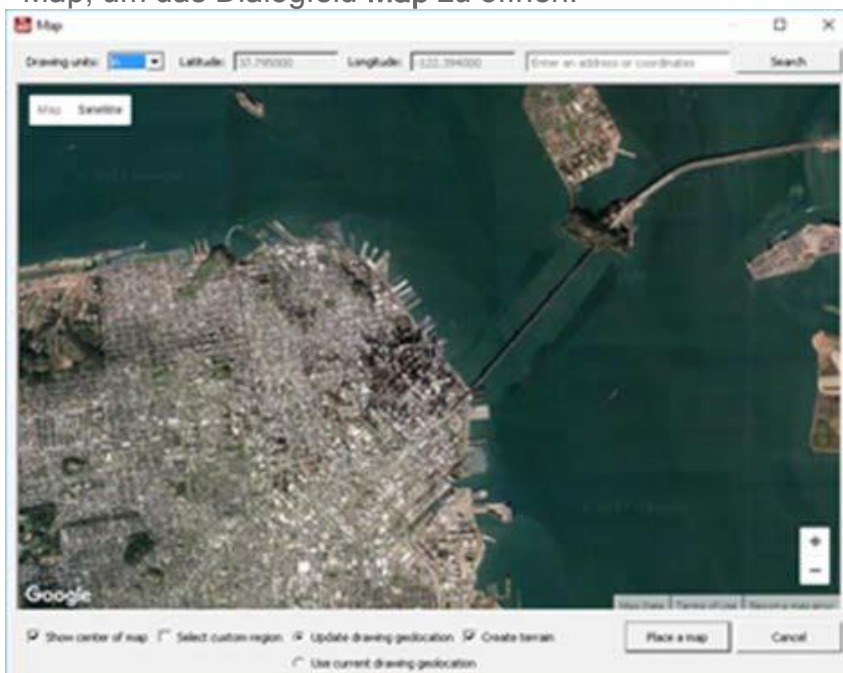
Eigenschaft	Wert
Allgemein	
Stift	
Mittellinie	
Erweiterung anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Verlängerung Anfang	0,2 mm
Verlängerung Ende	0,2 mm

## Maps

## Maps

*Nur als Plug-In für TurboCAD Platinum & 2D/3D verfügbar. Bitte beachten Sie, dass Google Maps kostenpflichtig ist.*

Das Maps-Plug-In erlaubt es, Kartenobjekte aus Google in TurboCAD einzufügen. Öffnen Sie Map, um das Dialogfeld **Map** zu öffnen.



## Optionen

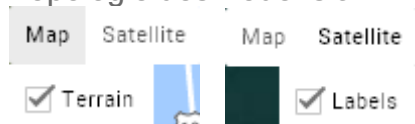
**Zeichnungseinheiten:** Gibt die Zeichnungseinheiten an, die in der Zeichnung verwendet werden. Standardmäßig sind dies die Einheiten aus der Zeichnung, in die Sie die Karte einfügen. Wenn die Einheiten geändert werden, wird die Einheit in der Zeichnung geändert.

**Breitengrad:** Zeigt den Breitengrad des Mittelpunkts der angezeigten Karte an. **Längengrad:** Zeigt den Längengrad des Mittelpunkts der angezeigten Karte an.

**Suche:** Suche nach einem Standort.

**Karte/Satellit:** Wählen Sie aus, ob eine Karten- oder Satellitenansicht angezeigt werden soll.

**Beschriftungen/Gelände:** Karte und Satellit haben jeweils Unteroptionen: **Beschriftungen** und **Gelände**. **Beschriftungen** fügt dem Bild Namen und Positionen hinzu und **Gelände** zeigt die Topologie des Bodens an.



**Fadenkreuz:** Das Fadenkreuz kennzeichnet den Mittelpunkt der Karte.

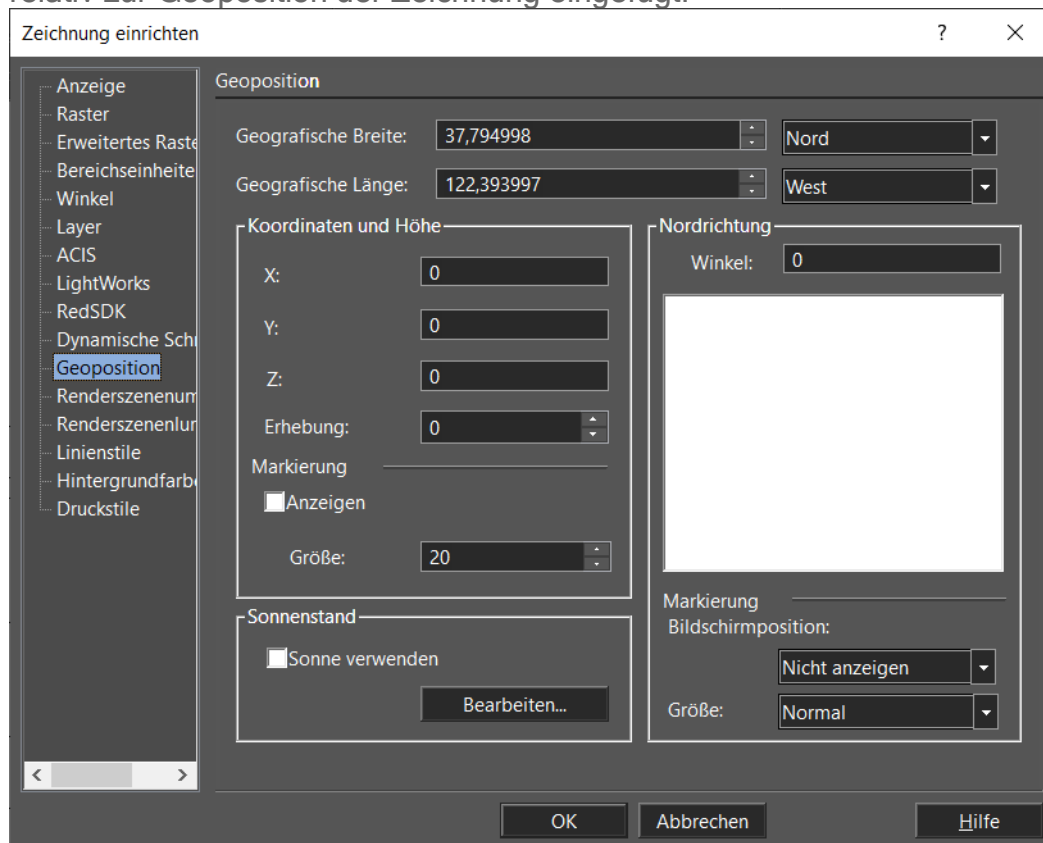


**Mittelpunkt der Karte anzeigen:** Diese Option schaltet die Sichtbarkeit des Fadenkreuzes um.

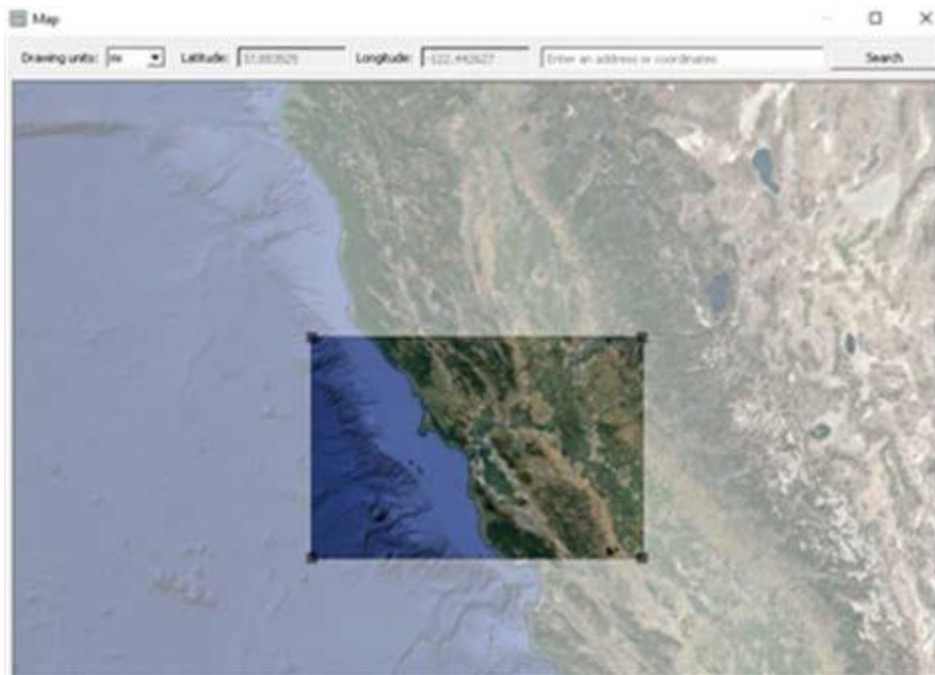
**Geoposition der Zeichnung aktualisieren:** Dadurch wird die Geoposition der Zeichnung gezwungen, sich zur Geoposition der Karte zu ändern. Die Geoposition der Zeichnung ist immer der Ursprungspunkt (0,0,0) in der Zeichnung.

**Gelände erstellen:** Leitet Geländeinformationen von der Karte ab und hängt sie an die eingefügte Karte an. Diese Option ist ausgegraut, wenn der ausgewählte Bereich zu groß ist.

**Aktuelle Geoposition der Zeichnung verwenden:** Hiermit wird die Geoposition der Karte relativ zur Geoposition der Zeichnung eingefügt.



**Benutzerdefinierte Region auswählen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden Sie aufgefordert, eine Region der sichtbaren Karte auszuwählen, die verwendet werden soll.



**Karte platzieren:** Platziert die Karte in der Zeichnung.

**Abbrechen:** Bricht den Kartendialog ab und schließt ihn.





# Eigenschaften

+	General	
+	Pen	
+	Map	
	Map type	Terrain
	GPS coordinates	37.9419, -122.6
	Show center of map	<input checked="" type="checkbox"/>
	Data provider	Google
	Entity type	Plain

**Kartentyp:** Zeigt den Typ der eingefügten Karte an.

**GPS-Koordinaten:** Die GPS-Position des Mittelpunkts der Karte.

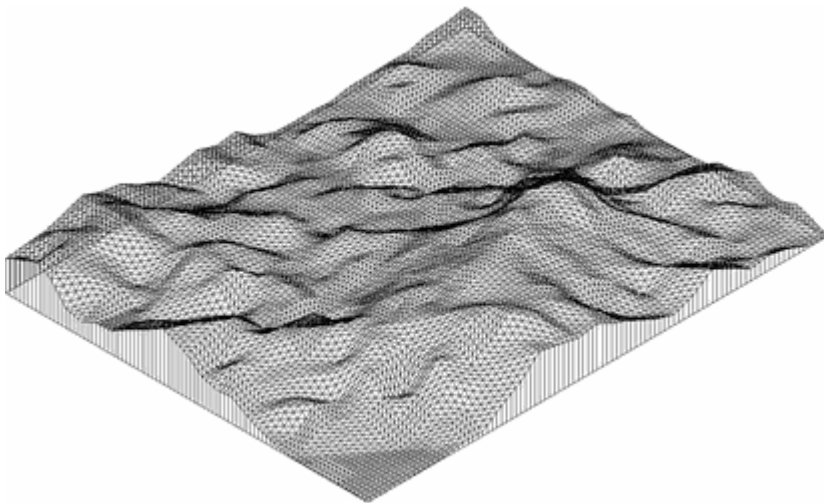
**Kartenmitte anzeigen:** Mit dieser Option wird die Sichtbarkeit des Fadenkreuzes umgeschaltet.

**Datenanbieter:** Quelle der Informationen.

**Objekttyp:** Hier haben Sie zwei Optionen, die steuern, wie die eingefügte Karte aussehen soll:

**Einfach** ist ein Kartenbild, **Gelände** ist ein aus den Kartendaten abgeleitetes TurboCAD-Geländeobjekt.

## Beispielgelände



In der Geländemaske enthält die Karte zusätzliche Eigenschaften. Weitere Informationen finden Sie unter [Gelände](#).

+	General	
+	Pen	
+	Map	
	Map type	Terrain
	GPS coordinates	37.9419, -122.6
	Data provider	Google
	Entity type	Terrain
	Smooth level	Medium ▾
	Isoline step	0.052892 mi
	Show isolines	<input type="checkbox"/>
	Show isoline label	<input type="checkbox"/>



# Arbeiten in 3D

## Arbeiten in 3D

In diesem Abschnitt wird das Einrichten der Zeichnung für die Arbeit in 3D, das Erstellen von 3D-Objekten und das Bearbeiten der Ansicht zum Betrachten des Objekts aus einem beliebigen Winkel beschrieben.

Sie können 3D-Werkzeuge (und die meisten der 3D-Bearbeitungswerkzeuge) sowohl im Drahtmodell- als auch im Rendermodus verwenden (nur von TurboCAD Pro & Platinum unterstützt). Siehe [Objekte im Rendermodus erstellen und bearbeiten](#).

- [3D-Zeichnungen einrichten](#)
- [3D-Ansichten](#)
- [3D-Koordinatensysteme](#)
- [Arbeitsebenen](#)
- [3D-Modell prüfen](#)
- [Dynamische Schnittebene](#)

# 3D-Zeichnungen einrichten

## 3D-Zeichnungen einrichten

### Menü: Optionen Zeichnung einrichten



Für alle Zeichnungen ist das Dialogfeld **Zeichnung einrichten** verfügbar, in dem Sie steuern können, wie 3D-Objekte angezeigt und gerendert werden.

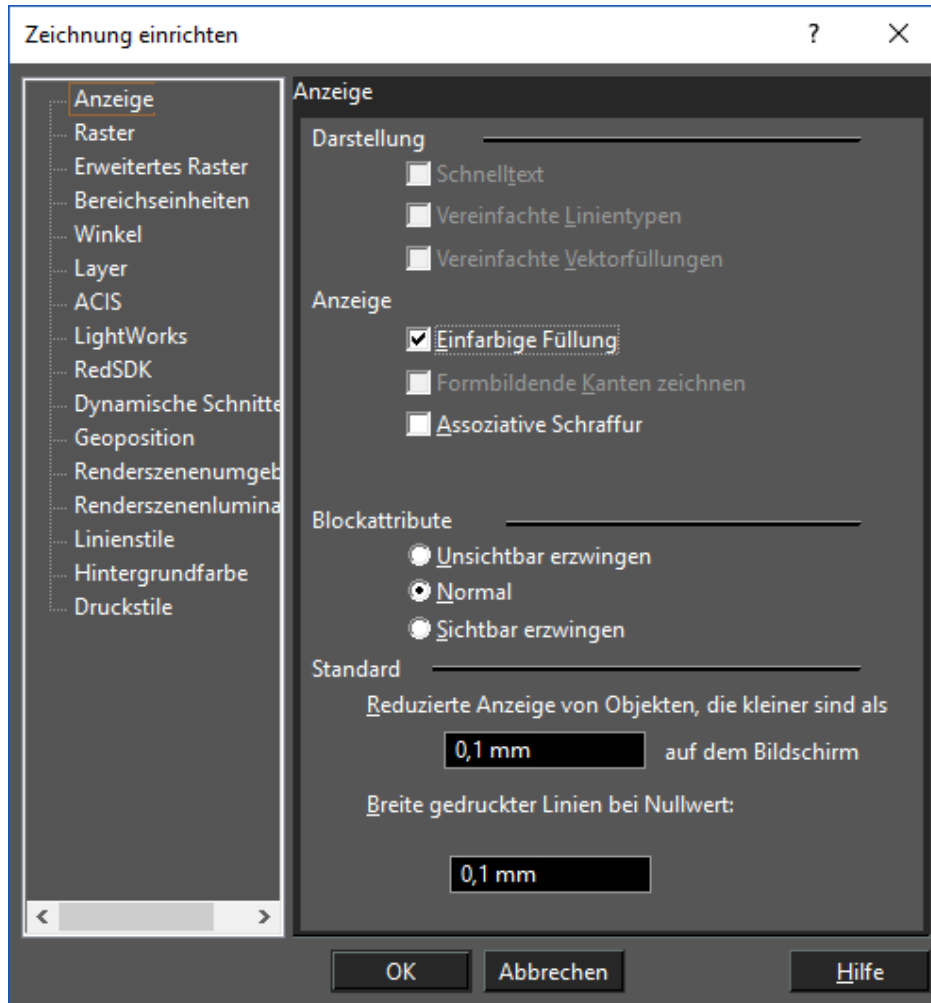
Für 3D-Modelle sind die drei folgenden Steuerelemente im Fenster **Zeichnung einrichten** von Bedeutung:

- [Anzeige](#)
- [ACIS](#)
- [Renderszenenumgebung einrichten](#)

## Anzeige

## Anzeige

## Menü: Optionen, Anzeige



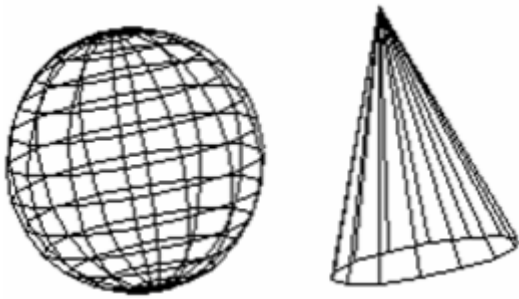
Die Optionen auf dieser Seite, die für 3D relevant sind, werden im Abschnitt **Anzeige** aufgeführt.

**Hinweis:** Informationen zu den restlichen Optionen finden Sie unter [Anzeigeoptionen](#).

## Formbildende Kanten zeichnen

Zeichnet formbildende Kanten von [TC-Oberflächenoptionen](#). Wenn das Kontrollkästchen **Formbildende Kanten zeichnen** aktiviert ist, wird die ganze Struktur von 3D-Oberflächenobjekten dargestellt. Wenn es nicht aktiviert ist, wird die zum Darstellen des Objekts erforderliche Mindestanzahl von Kanten angezeigt.

**Hinweis:** Diese Option ist nur verfügbar, wenn der Modus **GDI** im Dialogfeld [Natives Zeichnen](#) aktiviert wurde.



"Formbildende Kanten zeichnen" aktiviert



"Formbildende Kanten zeichnen" nicht aktiviert

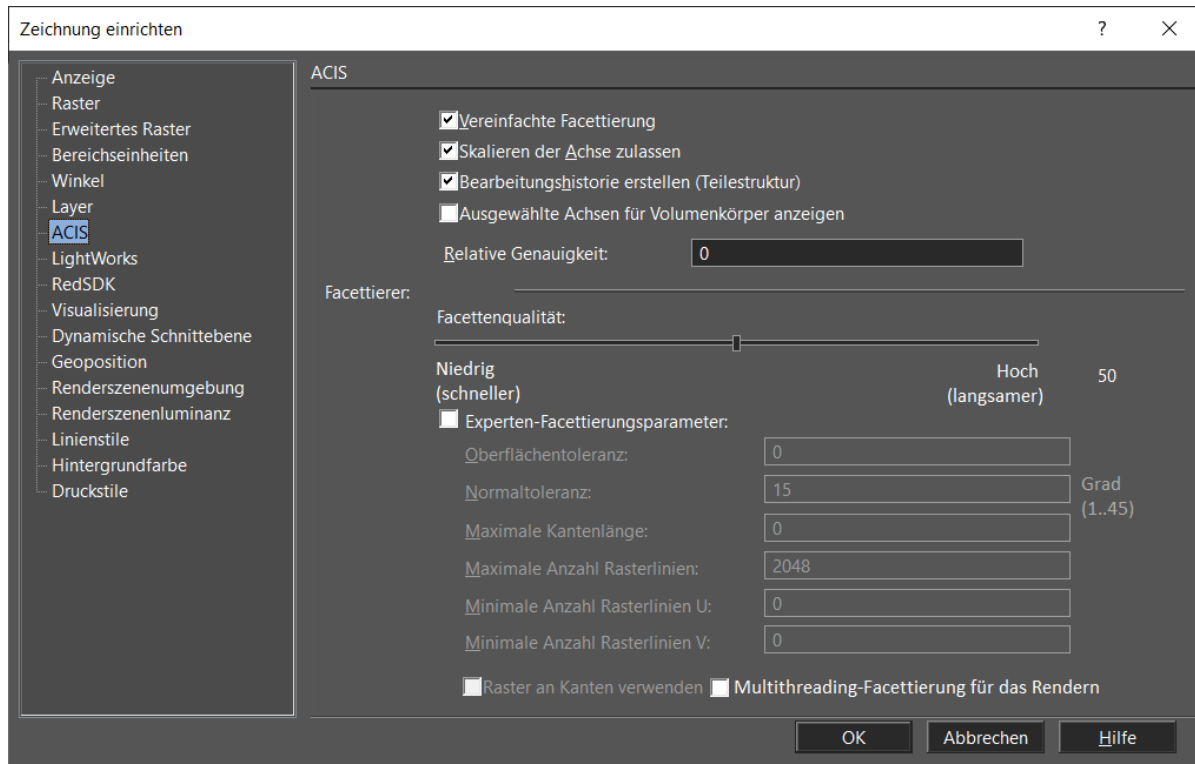
**Hinweis:** Sie können ausgewählte Kanten mit dem **Bearbeitungswerkzeug** in nicht formbildende Kanten umwandeln. Siehe [Knotenbearbeitung von Kanten explodierter Oberflächen](#).

## ACIS

## ACIS

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

Menü: Optionen, ACIS



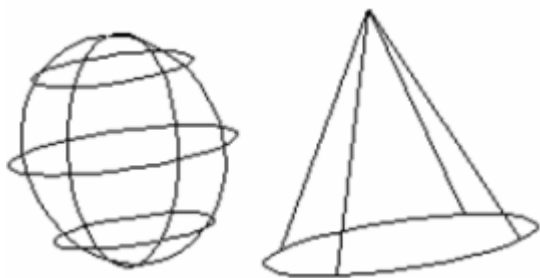
Steuert die Facettierung von ACIS-3D-Volumenkörperobjekten (keine Oberflächenobjekte) und somit die Genauigkeit der Modelldarstellung. Bei der Facettierung werden polygonale Darstellungen von Objektflächen erstellt, während die Konsistenz der Kanten zwischen den angrenzenden Flächen erhalten bleibt.

**Hinweis:** Die Facettendarstellung einer Fläche wird auch als Gitter bezeichnet.

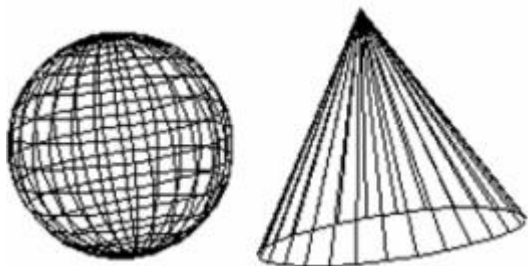
Die Facettierung wird beim Rendern verwendet, und eine Änderung der Facettierungsparameter kann sich erheblich auf den Rendervorgang auswirken. Engere Facetten (höhere Anzahl) führen zu einer glatteren Renderoberfläche, verlangsamen jedoch den Rendervorgang.

**Skalieren der Achse zulassen:** Sie können ACIS-Volumenkörperobjekte skalieren, indem Sie in die Kontrollleiste unterschiedliche Skalierungswerte für jede Achse eingeben. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, erfolgt die Skalierung gleichmäßig. Dabei müssen diese einheitlichen Werte in die Skalierungsfelder für mindestens zwei Achsen eingegeben werden.

**Vereinfachte Facettierung:** Verringert die Anzahl der Kanten, ohne dass Facetten erstellt werden. Sie sollten dieses Kontrollkästchen aktivieren, wenn Ihr Modell eine hohe Anzahl an 3D-Objekten enthält, da die zum Laden der Zeichnung benötigte Zeit verkürzt wird. (Bei Dateien mit 10 MB und mehr kann das Laden der Datei auf diese Weise mehr als zehnmals schneller erfolgen.) Das Rendern eines solchen Modells dauert jedoch möglicherweise viel länger.



Mit vereinfachter Facettierung



Ohne vereinfachte Facettierung

**Hinweis:** Um die Auswirkungen der vereinfachten Facettierung anzuzeigen, aktivieren Sie im Fenster **Zeichnungseinrichten** auf der Seite [Anzeige](#) die Option **Formbildende Kanten zeichnen**.

**Skalieren der Achse zulassen:** ACIS-Volumenkörper-Objekte können durch Eingabe unterschiedlicher Skalierungswerte für jede Achse in die Kontrollleiste skaliert werden. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, erfolgt die Skalierung gleichmäßig. Dabei müssen diese einheitlichen Werte in die Skalierungsfelder für mindestens zwei Achsen eingegeben werden.

**Hinweis:** Dieser Parameter ist nur für ACIS-Volumenkörper von Bedeutung. Wenn Sie hinsichtlich eines Objekttyps unsicher sind, können Sie die Palette [Auswahlinformationen](#) verwenden. Wenn Sie beispielsweise einen Volumenkörper-Quader konstruieren, müssen Sie ihn einmal explodieren, um ihn in einen ACIS-Volumenkörper umzuwandeln.

**Bearbeitungshistorie erstellen (Teilestruktur):** Ermöglicht die Bearbeitung von bestehenden 3D-Objekten in der Palette [Auswahlinformationen](#). Siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

**Ausgewählte Achsen für Volumenkörper anzeigen:** Bezieht sich auf Objekte, die durch eine Achse zusammengesetzt werden. Siehe [Durch Achse zusammensetzen](#).

## Facettierer

Die Facettenverfeinerungsstufe, die zur Anzeige von ACIS-Objekten verwendet wird, lässt sich über den Schieberegler **Facettenqualität** einstellen.

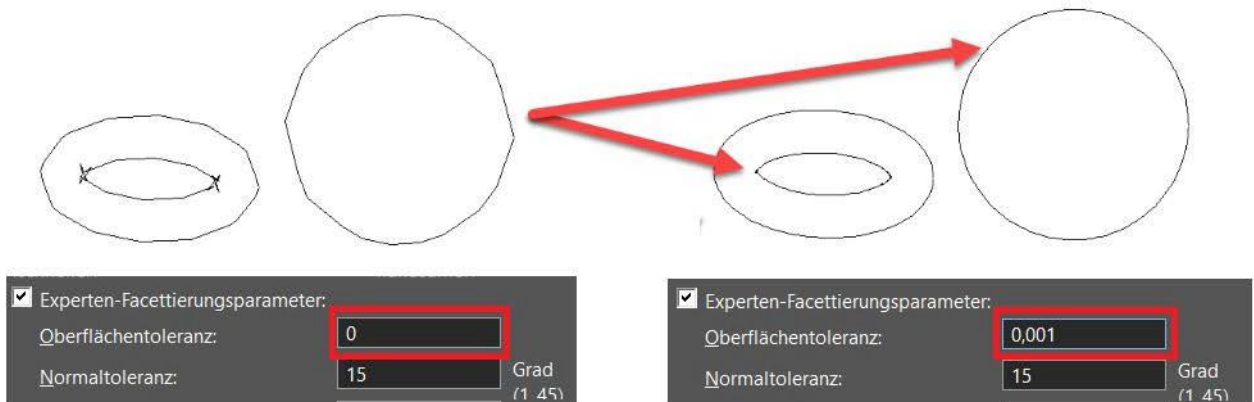
- **Grob:** Standardmodus. Standardeinstellungen können nicht geändert werden.
- **Fein:** Hiermit kann zwar eine bessere Qualität erzielt werden als mit **Grob**, aber die Standardeinstellungen können nicht geändert werden.
- **Benutzerdefiniert:** Ermöglicht die Steuerung der Standard-Toleranzparameter.

Um größere Einflussmöglichkeiten auf die Facettierung zu haben, wählen Sie die Option **Experten-Facettierungsparameter** und geben Sie die gewünschten Werte ein.

**Experten-Facettierungsparameter:** Wenn Sie unter **Facettierer** die Option **Experten-Facettierungsparameter** aktiviert haben, können Sie die folgenden Parameter

einstellen:

- **Oberflächentoleranz:** Hierbei handelt es sich um den maximalen Abstand zwischen der Facette und dem Volumenkörperteil, den die Facette darstellt. Dadurch legen Sie fest, wie genau die Oberfläche durch Facetten dargestellt wird. Der standardmäßige Oberflächentoleranzwert ist -1. Dies bedeutet, dass die Oberflächentoleranz ignoriert wird.



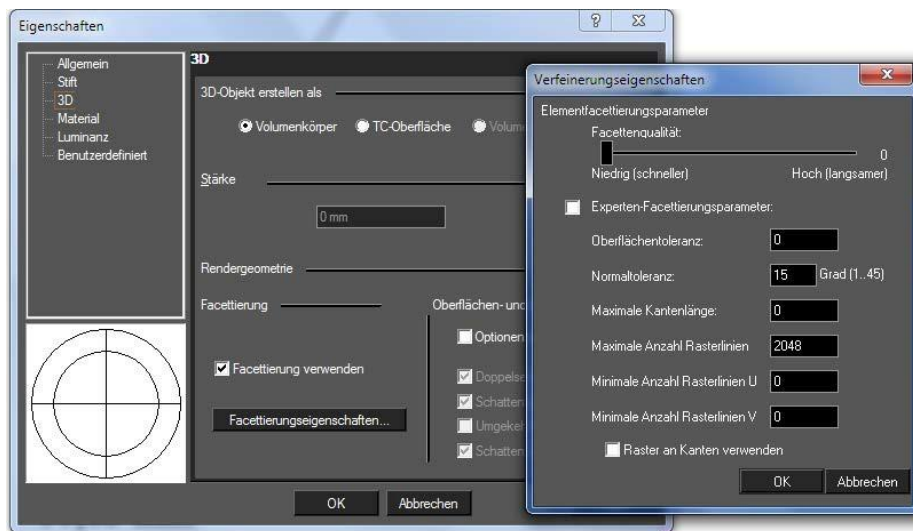
- **Normaltoleranz:** Hierbei handelt es sich um den maximalen Winkel zwischen zwei angrenzenden Knoten einer Facette (der Wert steht somit für die Normalenabweichung). Dadurch stellen Sie ein, wie genau der Volumenkörper durch Facetten dargestellt wird und legen die Renderqualität fest. Dieses Steuerelement ist in der Regel unabhängig von der Modellgröße. Der standardmäßige Normaltoleranzwert ist 0. Dies bedeutet, dass die Toleranz ignoriert wird.
- **Maximale Kantenlänge:** Beschränkt die maximale Länge einer Rasterzellenseite im Objektbereich. Genauer ausgedrückt beschränkt die maximale Kantenlänge die maximale Länge der Diagonalen einer Rasterzelle, da die Länge einer Rasterzellendiagonale eine Obergrenze für die Kantenlänge einer Facette darstellt. Aus diesem Grund beschränkt dieser Parameter ebenfalls die maximale Kantenlänge einer Facette. Mit einer kürzeren Kantenlänge erhöht sich die Anzahl der Facetten. Auf diese Weise werden Facetten weiter in planare Flächen unterteilt. Der standardmäßige Kantenlängenwert ist 0. Dies bedeutet, dass die maximale Kantenlänge ignoriert wird.
- **Maximale Anzahl Rasterlinien:** Gibt die maximale Anzahl der Rasterlinien an. Der Standardwert ist 2048.
- **Minimale Anzahl Rasterlinien U:** Gibt die minimale Anzahl an u-Rasterlinien an (d. h. Rasterlinien in Richtung u). Der Standardwert ist 0.
- **Minimale Anzahl Rasterlinien V:** Gibt die minimale Anzahl an v-Rasterlinien an (d. h. Rasterlinien in Richtung v). Der Standardwert ist 0.

**Raster an Kanten verwenden:** Gibt an, ob ein Raster verwendet wird und ob die Punkte, an denen das Raster die Kante schneidet, in die Kante eingefügt werden. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.

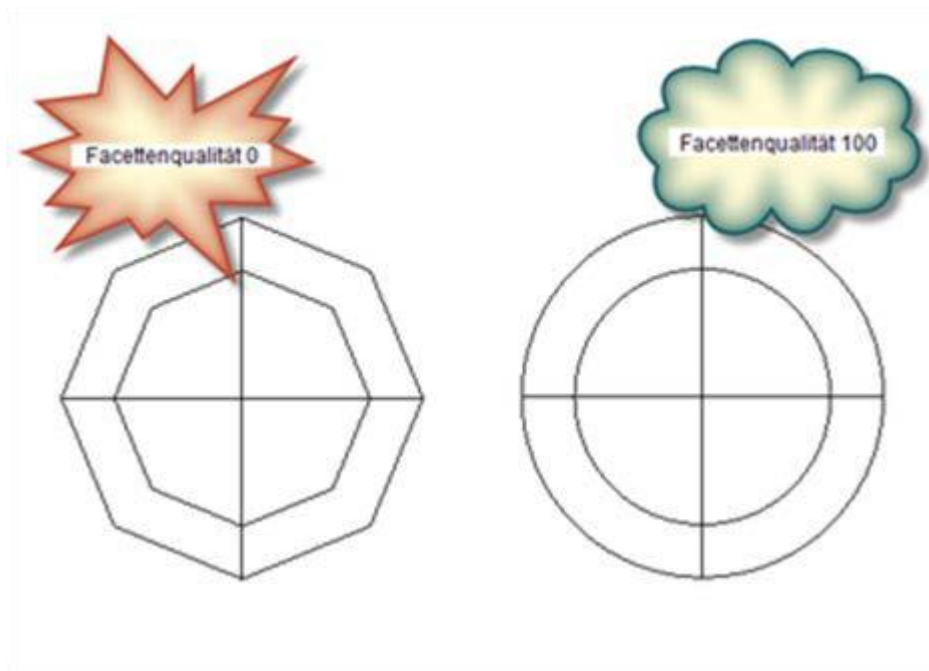
**Multithreading-Facettierung für das Rendern:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert erfolgt das Rendern bei Zeichnungen, die ACIS-Volumenkörper enthalten, schneller.

# Objektspezifische Facettierung

Die Facettierung lässt sich auf Basis eines einzelnen Objekts über die Objekteigenschaften steuern. Die objektspezifische Facettierung hat Vorrang vor den globalen ACIS-Einstellungen. Siehe [Rendereigenschaften](#).



Zwei Elemente mit neuen Facettierungseigenschaften:

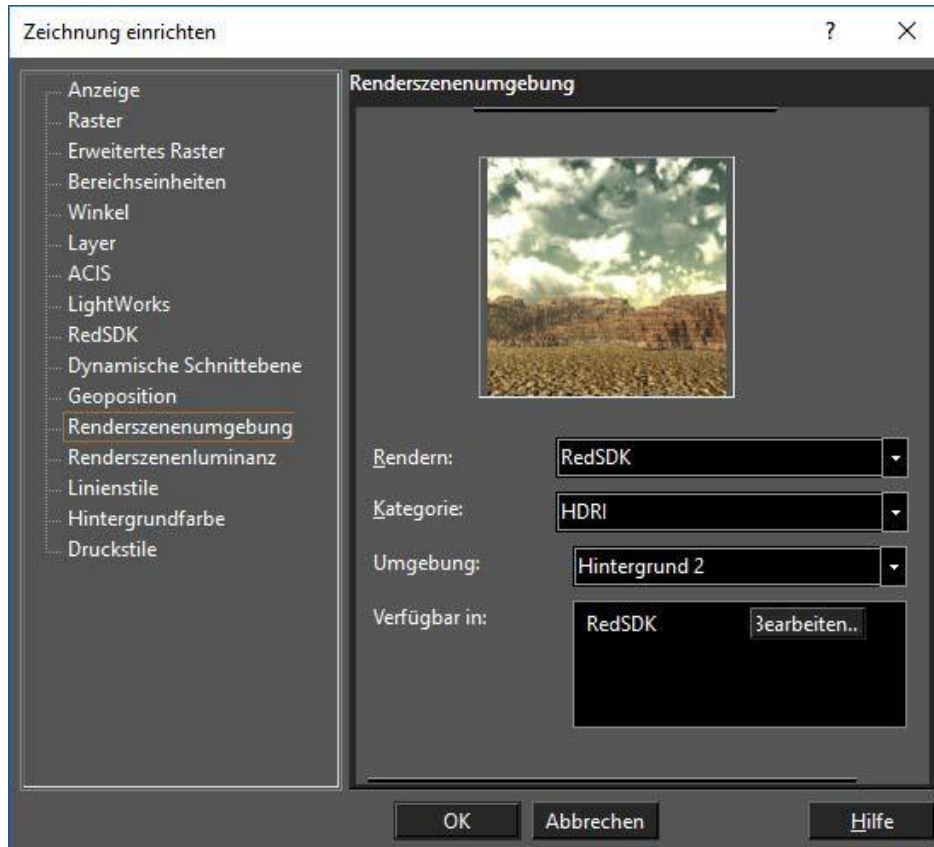




## Renderszenenumgebung einrichten

# Renderszenenumgebung einrichten

**Menü: Optionen, Renderszenenumgebung**



Optionen zum Rendern, die den Hintergrund und den Vordergrund steuern. Diese Effekte sind nur im Rendermodus **Fein rendern** sichtbar. Siehe [Erweitertes Rendern](#) und [LightWorks-Umgebungen bearbeiten](#).

# 3D-Ansichten

## 3D-Ansichten

Beim Arbeiten in 3D gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Ansicht der Zeichnung zu ändern. Ansichten stellen den Blick mit der "Kamera" dar, die Ihrem Auge entspricht. [Die Kamera](#) befindet sich an einer bestimmten Stelle und ist in eine bestimmte Richtung ausgerichtet.

Es gibt mehrere orthografische und isometrische Standardansichten. Wenn Sie zusätzliche Perspektiven benötigen, können Sie die Ausrichtung der Kamera ändern. Für [Kamerabewegungen](#) stehen spezielle Befehle zur Verfügung. Mit den [Durchlauf-Werkzeugen](#) können Sie das Modell dynamisch prüfen. Zum Speichern und Anzeigen zusätzlicher Ansichten können Sie [Kameraobjekte](#) erstellen.

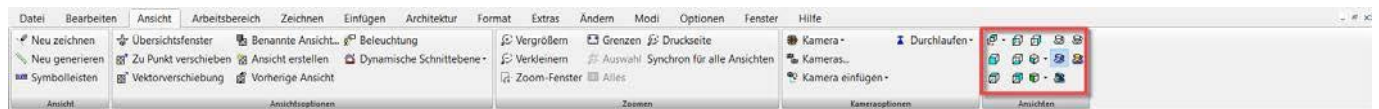
***Tipp:*** Wenn Sie eine Radmaus verwenden, halten Sie die mittlere Maustaste gedrückt, und ziehen Sie den Mauszeiger über den Bildschirm, um das Modell dynamisch zu drehen.

- [3D-Standardansichten](#)
- [3D-Ansicht speichern](#)

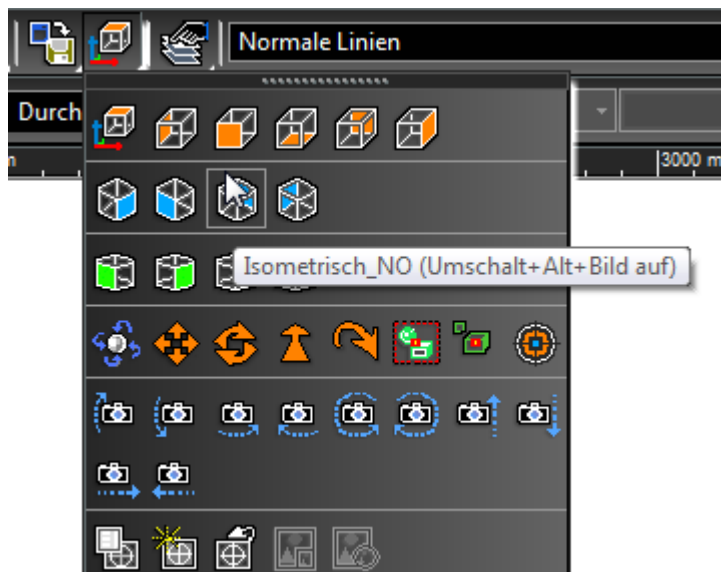
## 3D-Standardansichten

# 3D-Standardansichten

### Menü: Ansicht, 3D-Ansichten



Auf die Standardansichten kann über die Symbolleiste **Standard** oder über das Menü **Ansicht, 3D-Ansichten** zugegriffen werden.



Sie können diese Symbolleiste aber auch einzeln anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Standardansichten** aktivieren.



Standardmäßig stehen diese Werkzeuge auch im Kontextmenü (Klick mit der rechten Maustaste) zur Verfügung.

- [Orthografische Ansichten](#)
- [Isometrische Ansichten](#)
- [Dimetrische Ansichten](#)

## Orthografische Ansichten

# Orthografische Ansichten

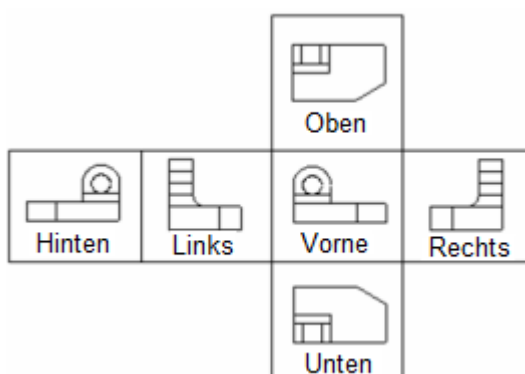
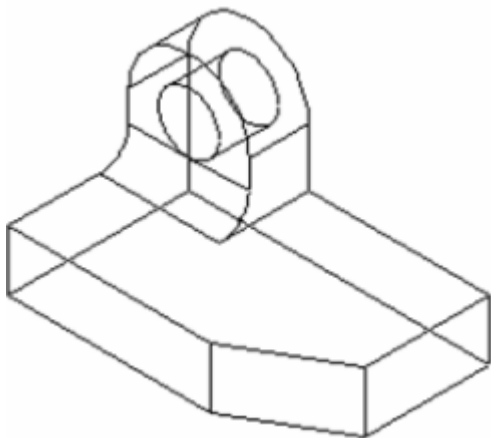
**Menü: Ansicht, 3D-Ansichten, Plan/Oben/Unten/Links/Rechts/Vorne/Hinten**



Auf die orthografischen Ansichten kann über die Symbolleiste **Standard** das Menü **Ansicht**, **3D- Ansichten** zugegriffen werden.



Wenn Ihr Modell von einem Quader umschlossen wäre, spiegeln orthografische Ansichten das Erscheinungsbild des Modells bei direkter Betrachtung der einzelnen Quaderseiten wider. Wenn Sie den Quader "auffalten", wird die Beziehung zwischen den Ansichten deutlich.



**Ansicht "Vorne" (PlanModell):** Blick auf die XZ-Ebene des Modellkoordinatensystems in Richtung +Y.

**Ansicht "Oben":** Blick auf die XY-Ebene in Richtung -Z (abwärts).

***Tipp:** Die Ansicht Oben können Sie außerdem anzeigen, wenn Sie die Ansicht Plan wählen und das Durchlaufwerkzeug [Rollen](#) verwenden.*

**Ansicht "Links":** Blick auf die YZ-Ebene in Richtung +X.

**Ansicht "Unten":** Blick auf die XY-Ebene in Richtung +Z (aufwärts).

**Ansicht "Hinten":** Blick auf die XZ-Ebene in Richtung -Y.

**Ansicht "Rechts":** Blick auf die YZ-Ebene in Richtung -X.

## Isometrische Ansichten

# Isometrische Ansichten

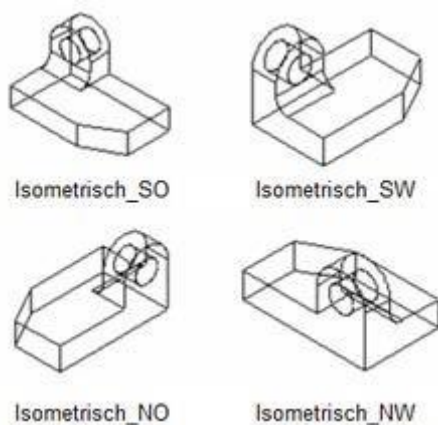
**Menü:** Ansicht, 3D-Ansichten, Isometrisch SO/SW/NO/NW



Auf die isometrischen Ansichten kann über die Symbolleiste **Standard** oder über das Menü **Ansicht, 3D-Ansichten** zugegriffen werden.



Isometrische Ansichten werden aus einem bestimmten Winkel angezeigt (30°). Die Ansichten sind nach Himmelsrichtungen benannt (**Isometrisch\_SO** ist die Ansicht mit Blickrichtung von Südost).



## Dimetrische Ansichten

# Dimetrische Ansichten

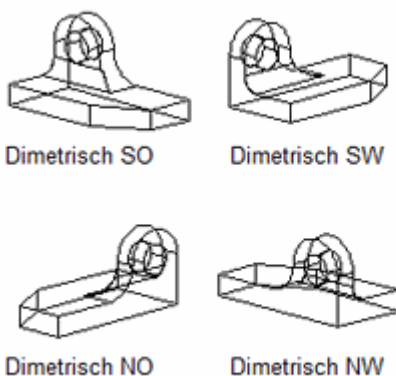
**Menü: Ansicht, 3D-Ansichten, Dimetrisch SW/SO/NO/NW**



Auf die dimetrischen Ansichten kann über die Symbolleiste **Standard** oder über das Menü **Ansicht, 3D-Ansichten** zugegriffen werden.



Dimetrische Ansichten verhalten sich ähnlich wie [Isometrische Ansichten](#), sind aber bei 15° anstelle von 30° ausgerichtet.





## 3D-Ansicht speichern

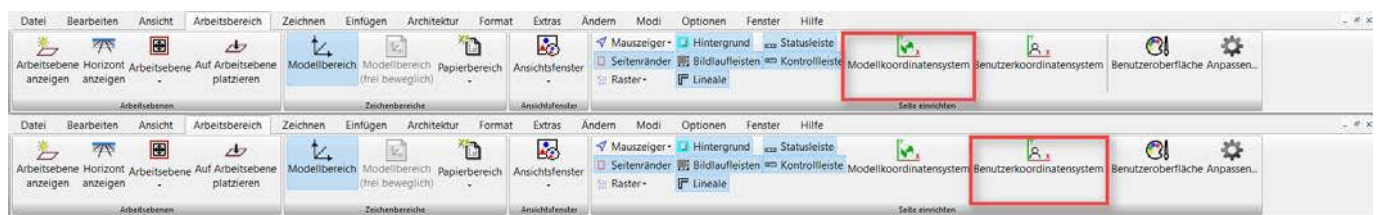
# 3D-Ansicht speichern

Sie können 3D-Ansichten mit den Methoden speichern, die unter [Ansichten speichern](#) beschrieben sind. Außerdem können Sie mit Kameraobjekten Ansichten mit speziellen Parametern speichern und in separaten Fenstern öffnen. Siehe [Kameraobjekte](#).

## 3D-Koordinatensysteme

## 3D-Koordinatensysteme

**Menü:** Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol, Modellkoordinatensystem/Benutzerkoordinatensystem



Jedes Modell verfügt über ein internes, festes Koordinatensystem - das MKS oder Modellkoordinatensystem. Das MKS kann nicht geändert werden. Sie haben jedoch die Möglichkeit, Ihr eigenes Koordinatensystem zu definieren - das BKS oder Benutzerkoordinatensystem. Wenn Sie eine neue Zeichnung beginnen, sind MKS und BKS standardmäßig identisch. Alle Objekte werden mit Bezug auf das aktuelle BKS definiert und bearbeitet.

- Bei der Auswahl eines Objekts im Modus **2D-Auswahlwerkzeug** (siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#)) wird das BKS (und somit auch die Arbeitsebene) in das dem ausgewählten Objekt zugewiesene System geändert.
- Wenn Sie ein Objekt im Modus **3D-Auswahlwerkzeug** oder ein Objekt einer Gruppe oder eines Blocks verschieben, werden BKS und Arbeitsebene nicht geändert. Das Objektkoordinatensystem und dessen Arbeitsebene werden mit dem Objekt zusammen verschoben.

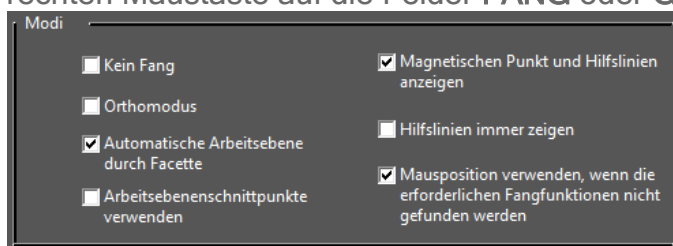
Der BKS-Indikator ist hilfreich, wenn Sie die Verschiebung des BKS anzeigen möchten. Symbole für BKS und MKS können über das Menü **Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol** eingeblendet werden. Die Anzeige der Symbole kann im Fenster **Programm einrichten** auf der Seite **Einstellungen (Optionen, Einstellungen)** benutzerdefiniert eingestellt werden. Der MKS-Indikator wird immer in der unteren linken Ecke des Bildschirms angezeigt. Der BKS-Indikator wird am BKS-Ursprung eingeblendet.

# Arbeitsebenen

## Arbeitsebenen

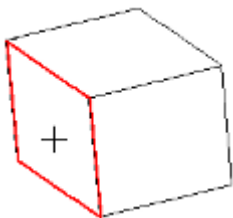
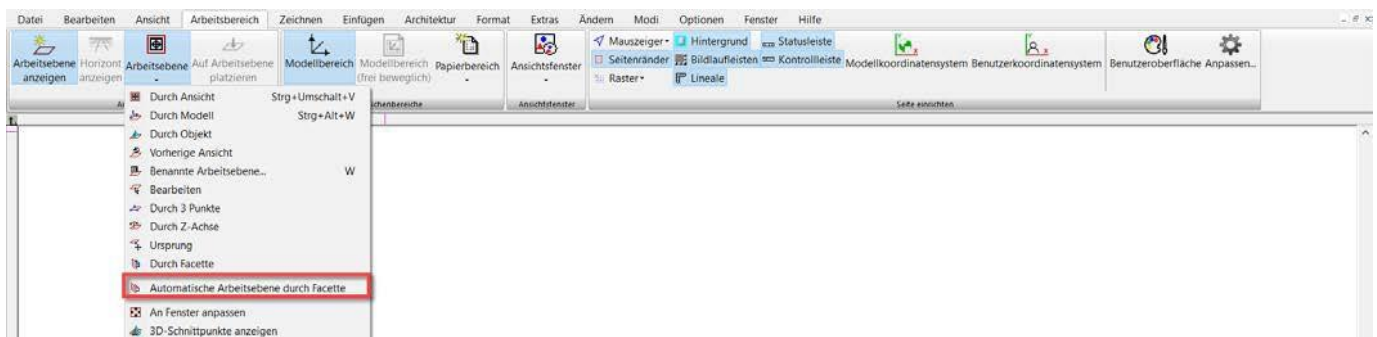
Als Arbeitsebene wird die Ebene bezeichnet, auf der innerhalb des aktuellen Koordinatensystems (BKS oder MKS) 2D-Objekte erstellt werden und auf der die meisten 3D-Objekte basieren. Bei der Arbeit in 2D wird immer dieselbe Arbeitsebene verwendet. Dabei handelt es sich um die XY-Ebene des aktuellen BKS. In 3D kann sich die Arbeitsebene jedoch häufig ändern.

In 3D befindet sich die Arbeitsebene standardmäßig immer noch in der XY-Ebene. Wenn Sie aber 3D-Objekte in Ihrem Modell haben, können Sie die Arbeitsebene temporär zur Facette, an der sich Ihr Mauszeiger befindet, verschieben. Diese Option lässt sich im Dialogfeld **Zeichenhilfen** einstellen, das sich öffnen lässt, indem Sie am unteren Bildschirmrand mit der rechten Maustaste auf die Felder **FANG** oder **GEO** klicken.



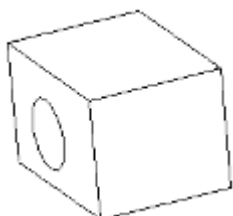
**Hinweis:** Details über Zeichenhilfen finden Sie unter [Fangeinstellungen](#).

Wenn die Option **Automatische Arbeitsebene durch Facette** aktiviert ist, wird die Facette rot markiert, wenn der Mauszeiger darüber bewegt wird.



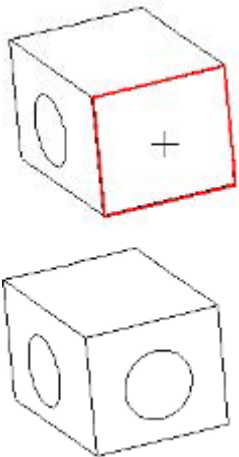
**Hinweis:** Die Option **Automatische Arbeitsebene durch Facette** wird nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt.

Das von Ihnen gezeichnete Objekt wird auf diese Facette platziert.



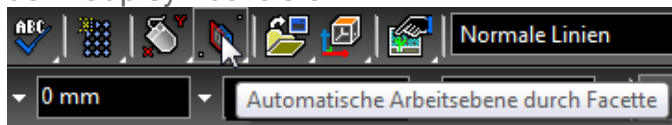


Die Facettenarbeitsebene wird nur temporär eingestellt. Nachdem Sie das Objekt erstellt haben, kehrt die Arbeitsebene zur XY-Ebene zurück. Wenn Sie eine andere Facette markieren, wird diese Arbeitsebene für das nächste Objekt, das Sie erstellen, temporär aktiviert.

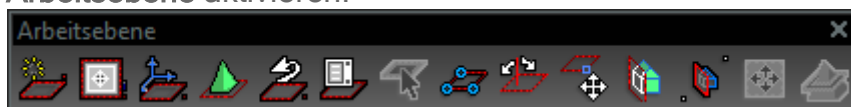


**Hinweis:** Wenn Sie ein Objekt ohne markierte Facette erstellen wird die Standardarbeitsebene verwendet.

Wenn Sie die Option **Automatische Arbeitsebene durch Facette** im Dialogfeld **Zeichenhilfen** deaktivieren wird als Arbeitsebene immer die Standardebene verwendet. Wenn Sie die XY-Ebene des aktuellen BKS nicht verwenden möchten, können Sie einen der Arbeitsebenenbefehle verwenden. Diese Befehle befinden sich in der Flyout-Symbolleiste der Hauptsymbolleiste.

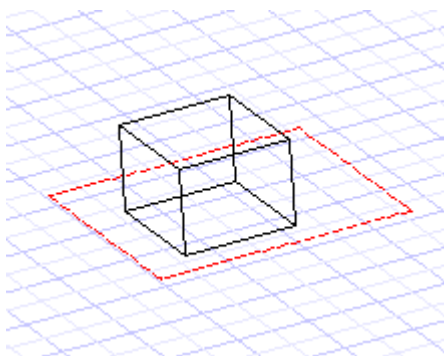


Sie können die Symbolleiste **Arbeitsebene** auch anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Arbeitsebene** aktivieren.



**Hinweis:** Im **Design-Director** sind ebenfalls Werkzeuge zum Bearbeiten und Erstellen von Arbeitsebenen und zum Anzeigen der Ansicht gemäß einer ausgewählten Arbeitsebene verfügbar. Siehe [Design-Director - Arbeitsebenen](#).

Wenn Sie den [Rasterfang](#) aktiviert haben, liegt das Raster auf der aktuellen Arbeitsebene.



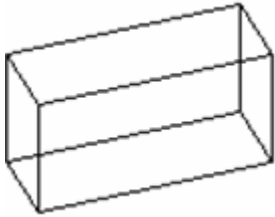
## Arbeitsebene anzeigen

## Arbeitsebene anzeigen

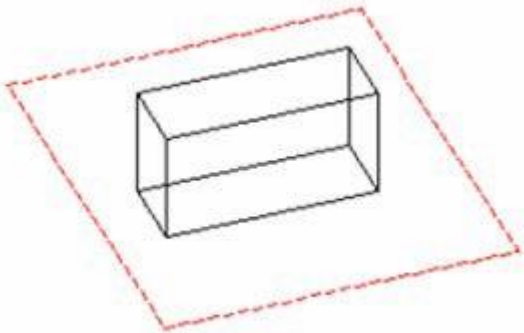
**Menü: Ansicht, Anzeige, BKS, Arbeitsebene anzeigen**



Blendet den roten Indikator ein oder aus, der die aktuelle Arbeitsebene darstellt.



Ausgeblendete Arbeitsebene

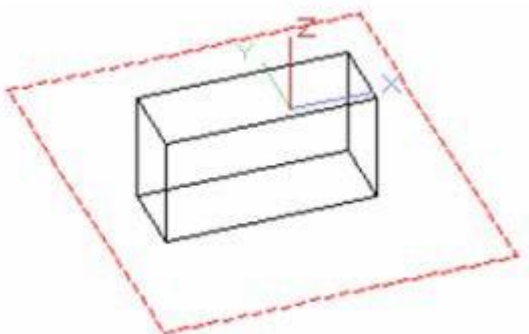


Eingeblendete Arbeitsebene

**Hinweis:** Wenn Automatische Zwangsbedingung (Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt) im Fenster **Zeichenhilfen** aktiviert ist, ändert sich die Position der Arbeitsebene temporär, wenn Sie eine Facette markieren und ein Objekt darauf erstellen. Sobald das Objekt auf dieser Facettenarbeitsebene erstellt ist, kehrt die Arbeitsebene zur Standardposition zurück.

Anfänglich wird die Größe des Indikators an das ganze Fenster angepasst. Diese Einstellung kann ebenso geändert werden wie der Winkel und die Position der Arbeitsebene (siehe [Arbeitsebene bearbeiten](#)).

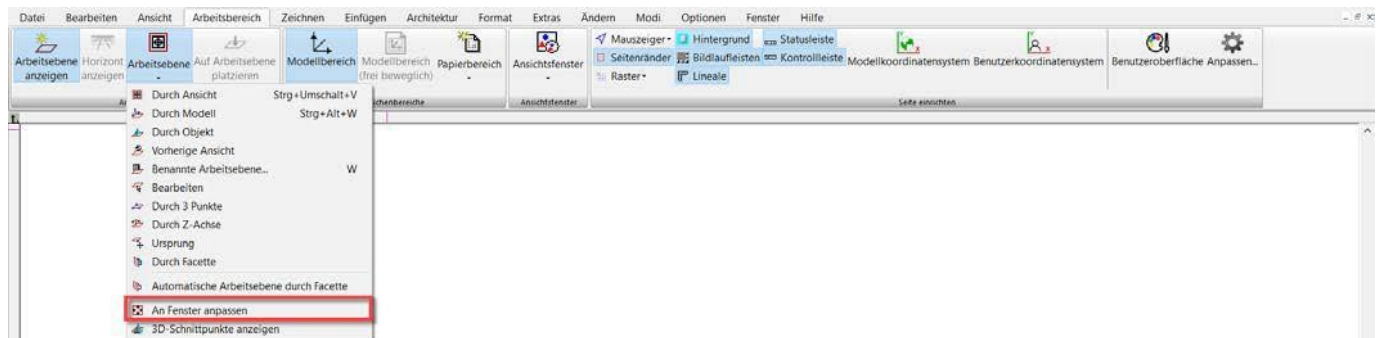
Außerdem können Sie den Ursprung des Koordinatensystems der Arbeitsebene anzeigen, indem Sie im Fenster [Einstellungen](#) das Kontrollkästchen **Benutzerkoordinatensystem anzeigen** aktivieren.



## An Fenster anpassen

# An Fenster anpassen

**Menü: Extras, Neues BKS, An Fenster anpassen**



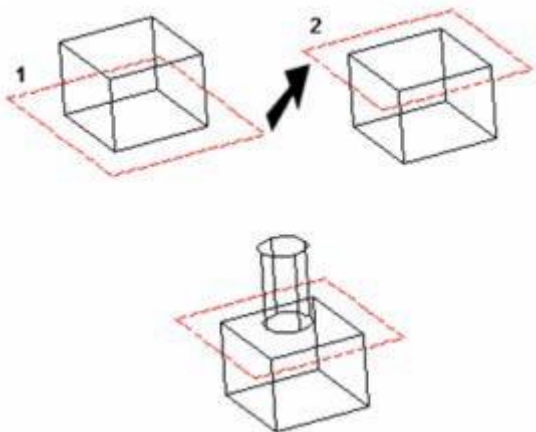
Passt das Rechteck der Arbeitsebene an das aktuelle Fenster an. Dies ist hilfreich, nachdem eine Änderung der Ansicht vorgenommen wurde, wie zum Beispiel beim Zoomen oder Verschieben.

## Arbeitsebene ändern

# Arbeitsebene ändern

Bei der Arbeit in 3D muss u. U. häufig die Arbeitsebene geändert werden, um Objekte mit korrekter Position und Ausrichtung zu erstellen.

Erstellen Sie zum Beispiel einen Quader auf der Standardarbeitsebene. Wenn Sie einen Zylinder auf der oberen Fläche des Quaders erstellen möchten, müssen Sie dazu die Arbeitsebene auf diese Fläche verschieben. Dann können Sie den Zylinder an der korrekten Position erstellen.



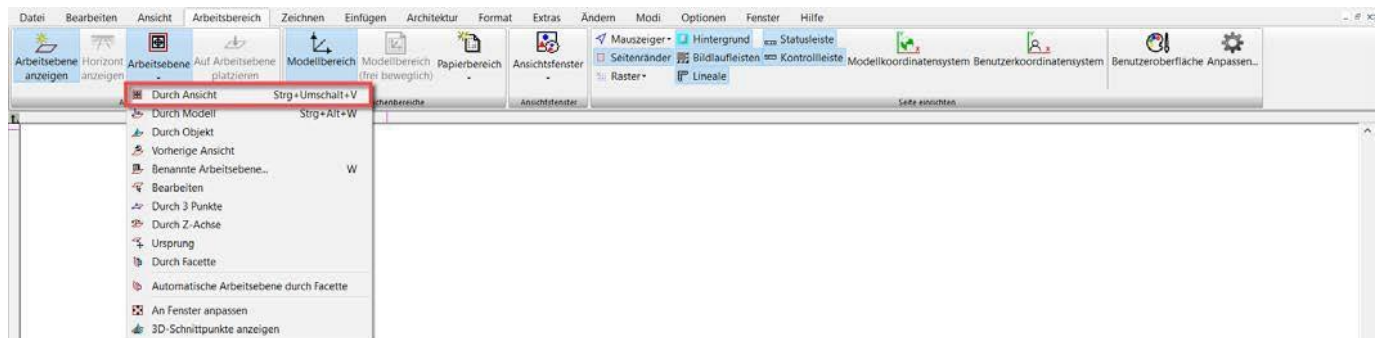
Die Arbeitsebene kann sich auch ändern, wenn Sie Objekte auswählen. Das hängt davon ab, ob das 2D- oder 3D-Auswahlwerkzeug verwendet wurde. Siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#).

- [Arbeitsebene durch Ansicht](#)
- [Arbeitsebene durch Modell](#)
- [Arbeitsebene durch Objekt](#)
- [Arbeitsebene durch 3 Punkte](#)
- [Arbeitsebene durch Z-Achse](#)
- [Arbeitsebene durch BKS-Ursprung](#)
- [Arbeitsebene durch Facette](#)

## Arbeitsebene durch Ansicht

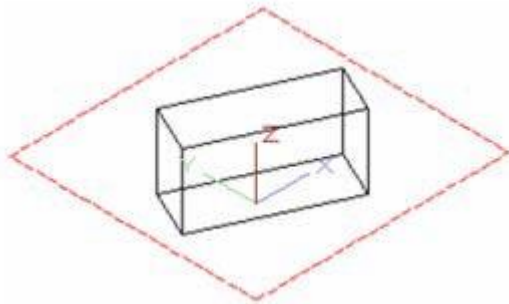
## Arbeitsebene durch Ansicht

Menü: Extras, Neues BKS, Durch Ansicht

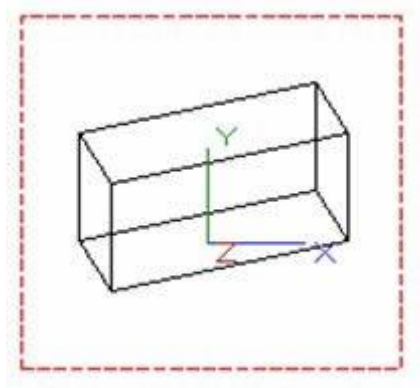


Legt die Arbeitsebene entsprechend der aktuellen Ansicht fest.

1. Bringen Sie das Modell in die gewünschte Ansicht. In diesem Beispiel ist die aktuelle Arbeitsebene auf **Durch Modell** eingestellt.



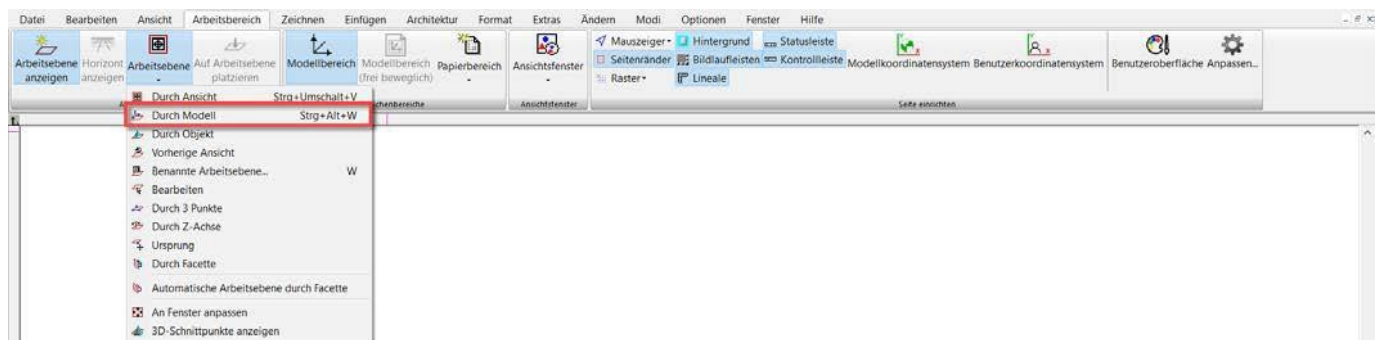
2. Wählen Sie **Durch Ansicht** aus. Die Arbeitsebene wird gedreht, so dass sie parallel zur Ansichtsebene liegt. Die Z-Achse verläuft nun senkrecht zum Bildschirm.



## Arbeitsebene durch Modell

## Arbeitsebene durch Modell

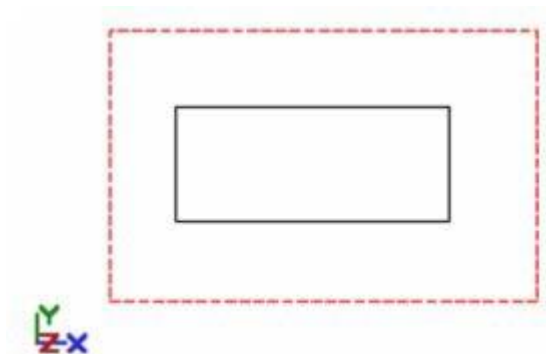
Menü: Extras, Neues BKS, Durch Modell



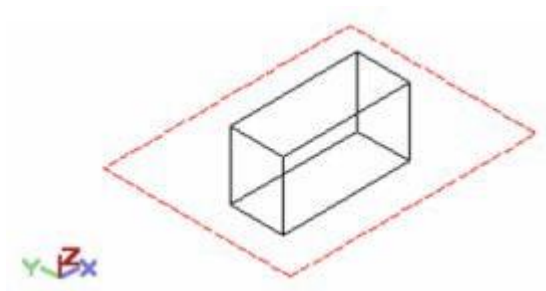
Legt die Arbeitsebene auf Grundlage des MKS (Modellkoordinatensystems) fest.

**Hinweis:** *Durch Modell ist die Standardarbeitsebene bei der Auswahl von Objekten, die sich auf verschiedenen Arbeitsebenen befinden.*

Sie können das MKS unten links im Bildschirm anzeigen, indem Sie **Arbeitsbereich**, **Modellkoordinatensystem** wählen oder im Fenster [Einstellungen](#) das Kontrollkästchen **Modellkoordinatensystem anzeigen** aktivieren.



Durch Modell, Ansicht von oben

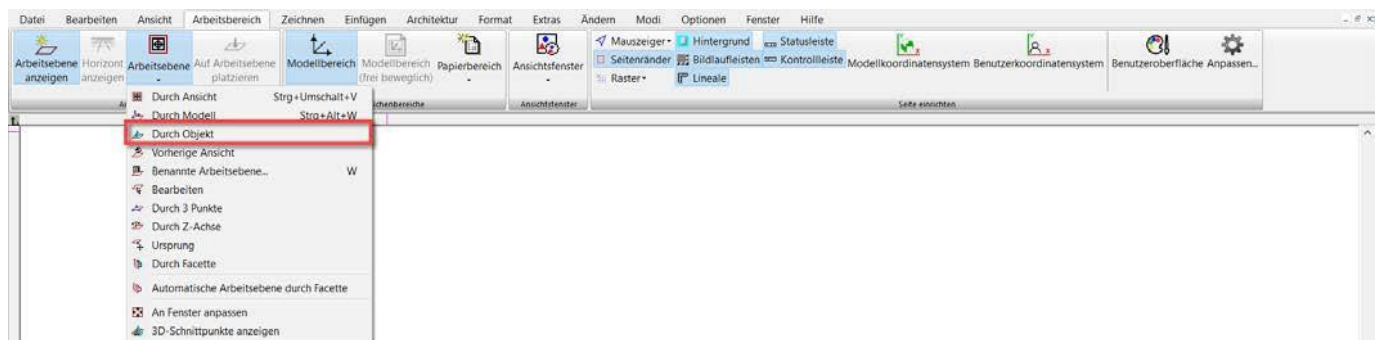


Durch Modell, Ansicht "Isometrisch\_SW"

## Arbeitsebene durch Objekt

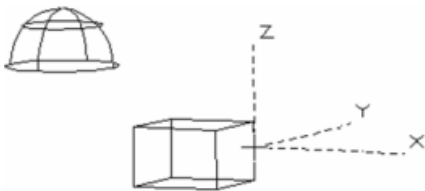
## Arbeitsebene durch Objekt

Menü: Extras, Neues BKS, Durch Objekt

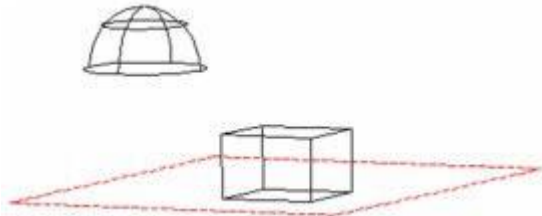


Legt die Arbeitsebene nach dem Koordinatensystem des ausgewählten Objekts, Blocks oder der ausgewählten Gruppe fest.

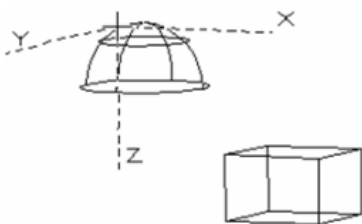
1. Aktivieren Sie die Funktion **Durch Objekt** oder klicken Sie im Kontextmenü auf **Arbeitsebene durch Objekt**. Der Mauszeiger nimmt die Form der gestrichelten Darstellung des aktuellen BKS an. Klicken Sie auf das gewünschte Objekt.



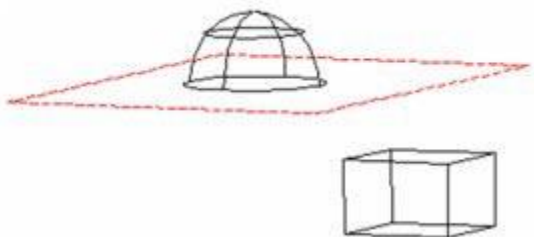
Die Arbeitsebene wird entlang der Ebene platziert, auf der das Objekt erstellt wurde.



2. Um die Arbeitsebene auf ein anderes Objekt einzustellen, verwenden Sie das Werkzeug erneut. Klicken Sie auf das gewünschte Objekt.



Die Arbeitsebene wird nach dem ausgewählten Objekt positioniert.

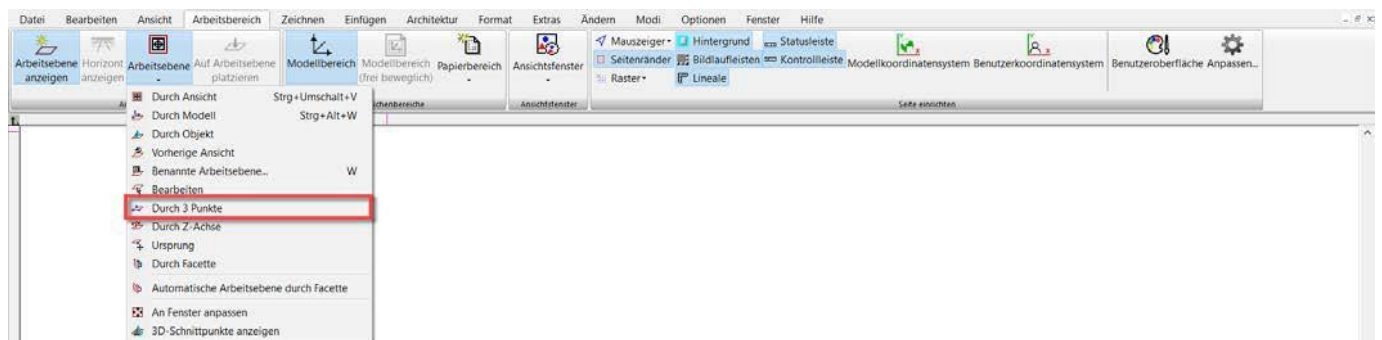


**Tipp:** Wenn ein Objekt im Design-Director im Abschnitt Grafik aufgelistet ist, können Sie die Ansicht auf Arbeitsebene durch Objekt einstellen und diese Arbeitsebene als die aktuelle festlegen. Siehe [Design-Director - Grafik](#).

## Arbeitsebene durch 3 Punkte

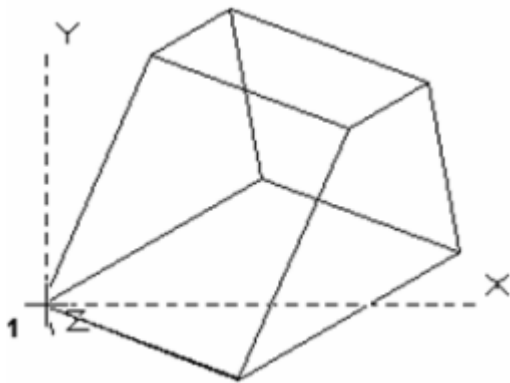
## Arbeitsebene durch 3 Punkte

Menü: Extras, Neues BKS, Durch 3 Punkte

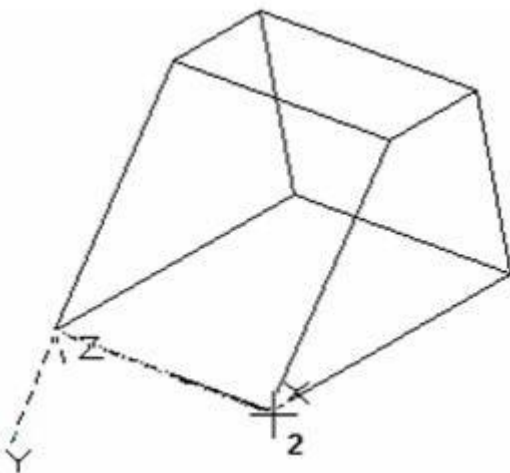


Passt die Arbeitsebene an drei Punkte an. Sie können diese Punkte auswählen oder ihre Koordinaten in die Koordinatenfelder eingeben.

1. Wählen Sie den Ursprung des BKS aus.

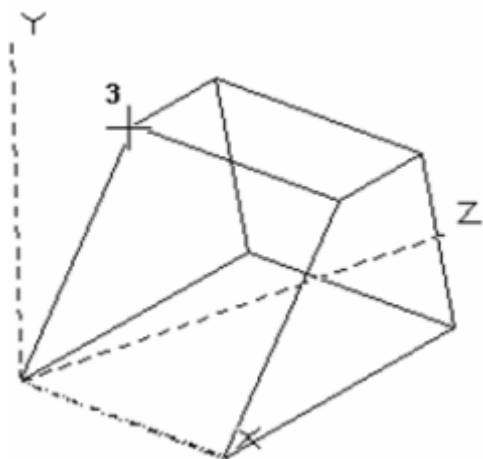


2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus, um die +X-Richtung festzulegen.

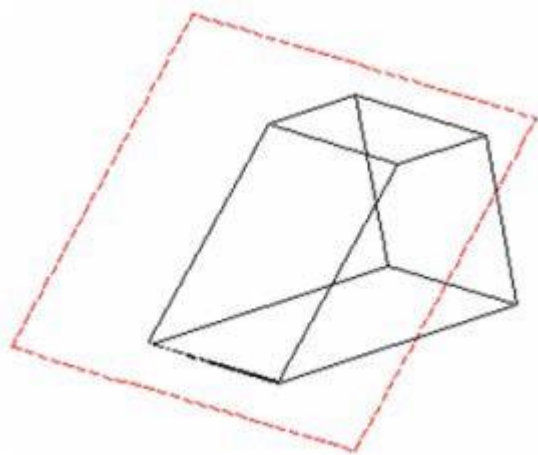




3. Wählen Sie einen beliebigen Punkt aus, der auf der gewünschten XY-Ebene liegt.



Die Arbeitsebene wird erstellt.

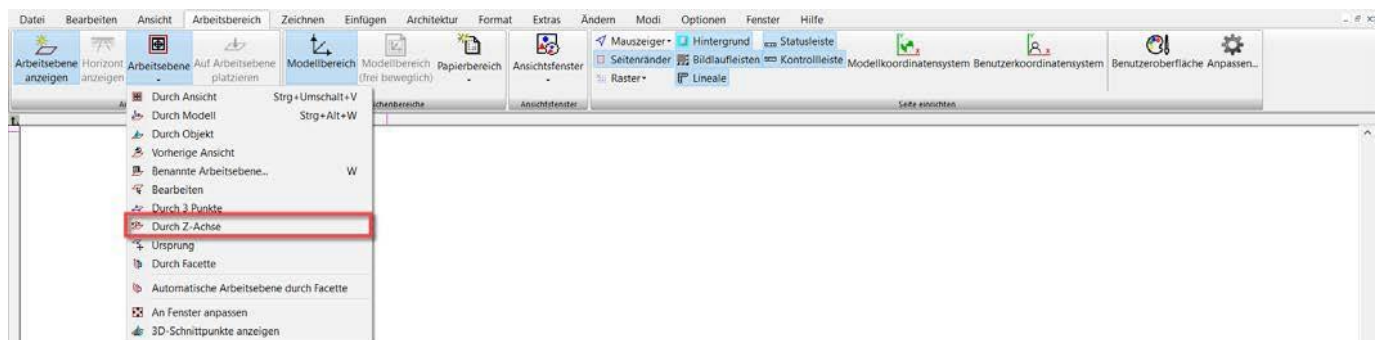




## Arbeitsebene durch Z-Achse

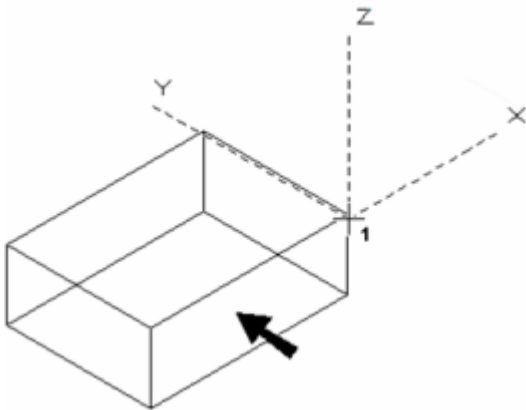
## Arbeitsebene durch Z-Achse

Menü: Extras, Neues BKS, Durch Z-Achse

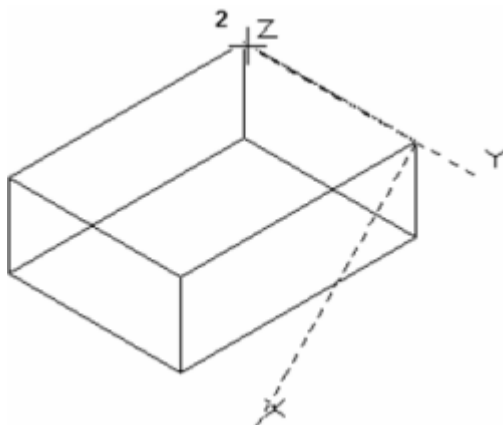


Legt die Arbeitsebene durch Definition der Z-Achse des BKS fest. Die XY-Ebene liegt senkrecht zu dieser Achse.

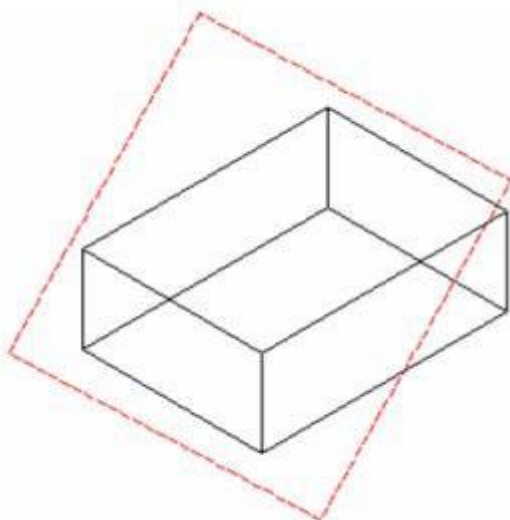
1. Wählen Sie den BKS-Ursprung aus, oder geben Sie die Koordinaten in die Koordinatenfelder ein. In diesem Beispiel soll die Arbeitsebene an der gezeigten Fläche ausgerichtet werden.



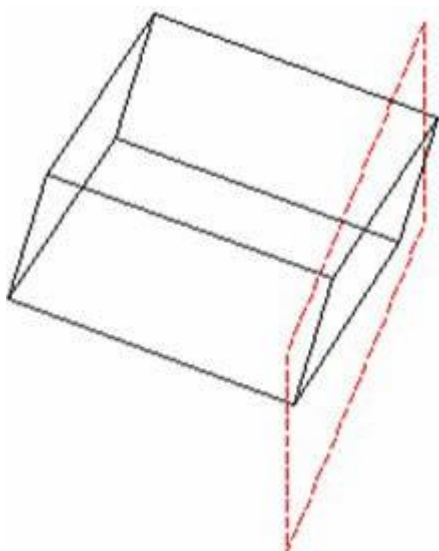
2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus, um die Z-Richtung festzulegen.



Die Arbeitsebene wird erstellt.



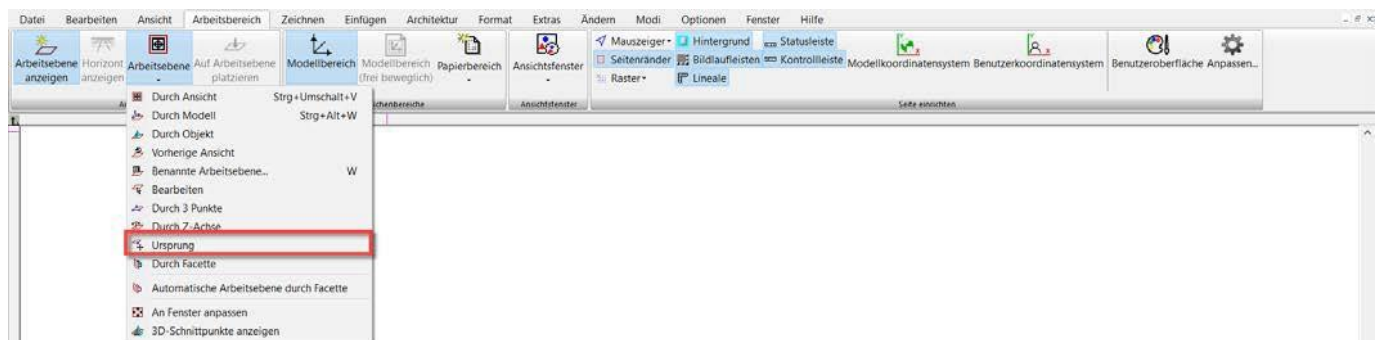
In diesem Beispiel ist aufgrund der Ansicht nicht zu erkennen, ob die Arbeitsebene korrekt ausgerichtet wurde. Sie können das Modell drehen, um die korrekte Ausrichtung der Arbeitsebene an der gewünschten Ebene zu überprüfen.



## Arbeitsebene durch BKS-Ursprung

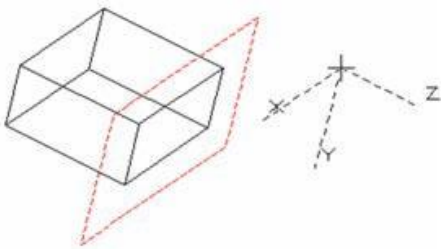
## Arbeitsebene durch BKS-Ursprung

Menü: Extras, Neues BKS, Ursprung

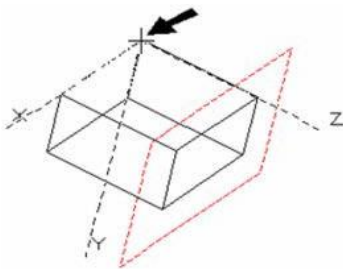


Legt die Arbeitsebene parallel zur (versetzt von der) aktuellen Arbeitsebene fest, indem der BKS-Ursprung verlagert wird.

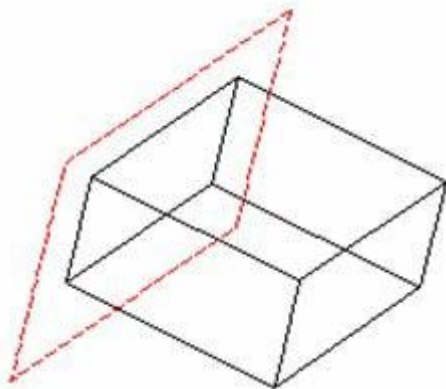
1. Wenn Sie den BKS-Ursprung auswählen, nimmt der Mauszeiger die Form von gestrichelten Achsen an, wobei die XY-Ebene parallel zur aktuellen XY-Arbeitsebene liegt.



2. Wählen Sie einen neuen BKS-Ursprung aus, oder geben Sie die Koordinaten in die Koordinatenfelder ein.



Die parallele Arbeitsebene wird erstellt.

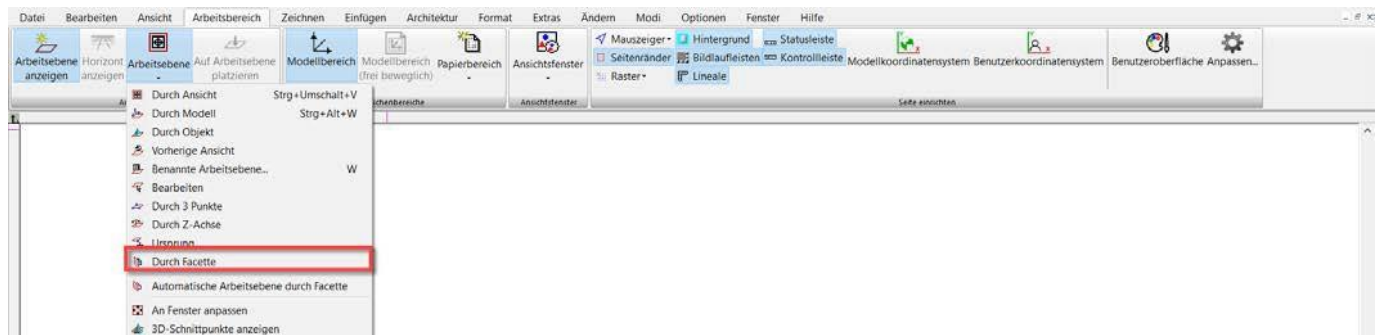


## Arbeitsebene durch Facette

## Arbeitsebene durch Facette

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

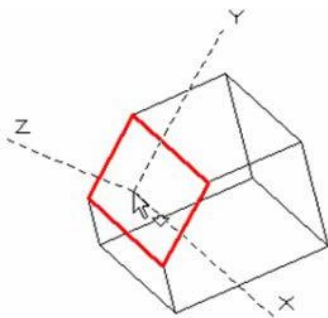
Menü: Extras, Neues BKS, Durch Facette



Richtet die Arbeitsebene entlang einer Facette eines Volumenkörpers aus.

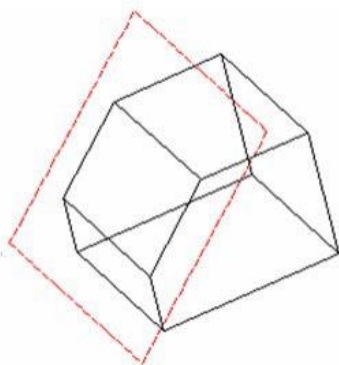
**Hinweis:** Die Arbeitsebene wird automatisch entlang einer Facette ausgerichtet, wenn der Modus **Automatische Arbeitsebene durch Facette** aktiviert ist. Diese Option lässt sich im Dialogfeld **Zeichenhilfen** einstellen, das sich öffnen lässt, indem Sie am unteren Bildschirmrand mit der rechten Maustaste auf die Felder **FANG** oder **GEO** klicken. Siehe [Fangeinstellungen](#).

1. Verschieben Sie den Mauszeiger an die gewünschte Facette, die in Rot hervorgehoben ist. Die Achsen der Arbeitsebene werden angezeigt.



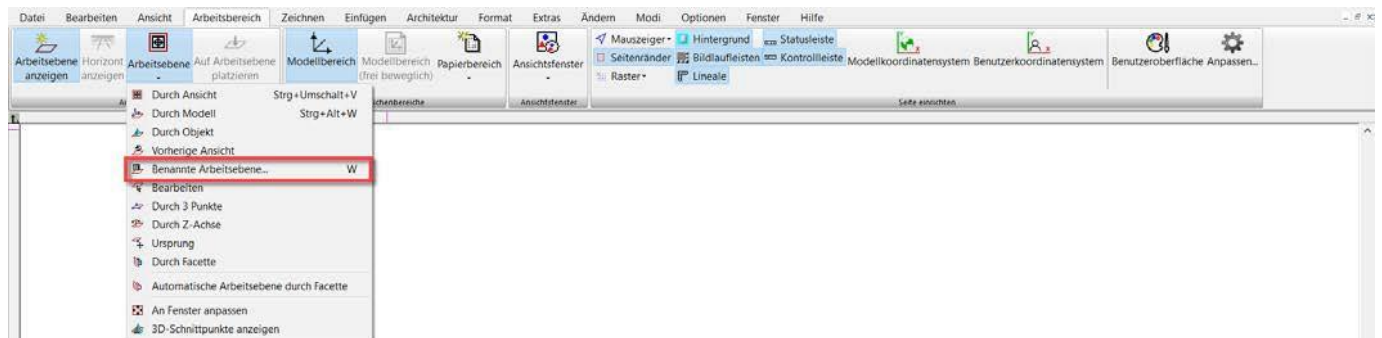
**Hinweis:** Wählen Sie mit der <Nach oben>- oder <Nach unten>-Taste eine Facette hinter oder vor der angezeigten Facette aus.

2. Klicken Sie, um die Arbeitsebene zu erstellen.



## Arbeitsebenen speichern und aufrufen

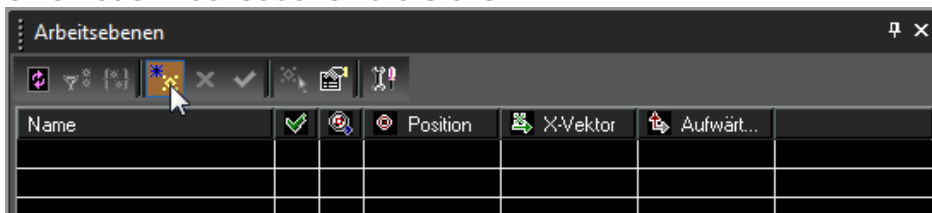
## Arbeitsebenen speichern und aufrufen

**Menü: Extras, Neues BKS, Benannte Arbeitsebene**

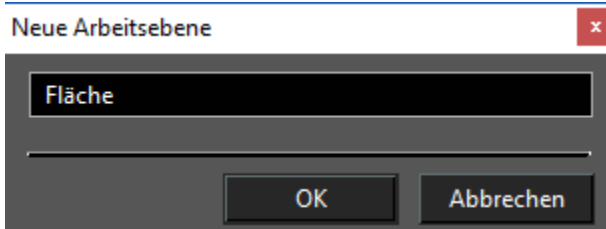
Speichert Arbeitsebenen, damit sie später erneut aufgerufen werden können.

**Hinweis:** Sie können auch im [Design-Director-Palette](#) gespeicherte Arbeitsebenen erstellen.

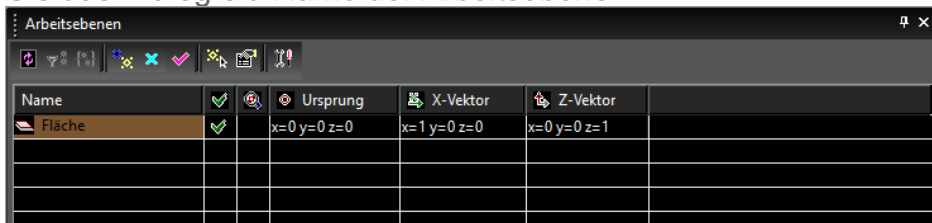
1. Erstellen Sie die gewünschte Arbeitsebene. Klicken Sie dazu auf **Benannte Arbeitsebene**. Die Palette **Arbeitsebenen** wird geöffnet. Klicken Sie auf **Neu**, um eine neue Arbeitsebene zu erstellen.



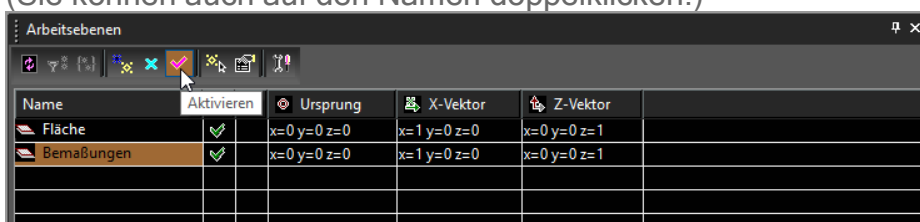
2. Geben Sie einen Namen für die Arbeitsebene ein.



3. Wenn nun eine andere Arbeitsebene aktiviert ist, kann die gespeicherte Arbeitsebene wieder aufgerufen werden. Klicken Sie erneut auf **Benannte Arbeitsebene** und öffnen Sie das Dialogfeld **Name der Arbeitsebene**.



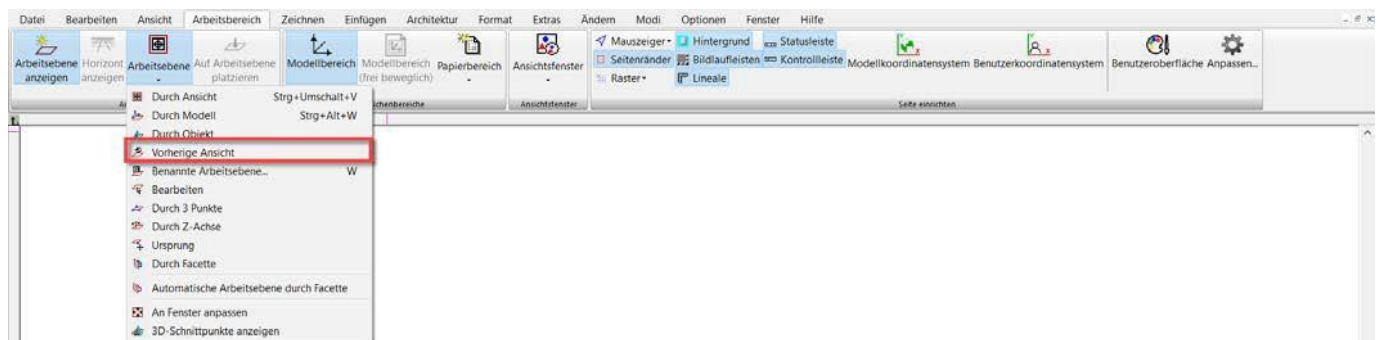
4. Suchen Sie die gewünschte Arbeitsebene in der Liste und klicken Sie auf **Aktivieren**. (Sie können auch auf den Namen doppelklicken.)



## Vorherige Arbeitsebene

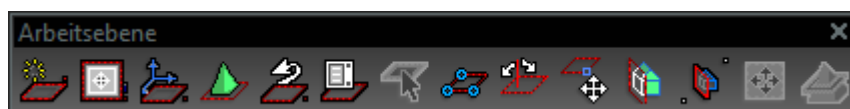
# Vorherige Arbeitsebene

### Symbolleiste: Arbeitsebenen



Ruft die vorherige Arbeitsebene wieder auf. Durch die wiederholte Verwendung dieses Werkzeugs wird zwischen der aktuellen und vorherigen Arbeitsebene gewechselt. Es wird nicht durch mehrere Arbeitsebenen zurückgeblättert.

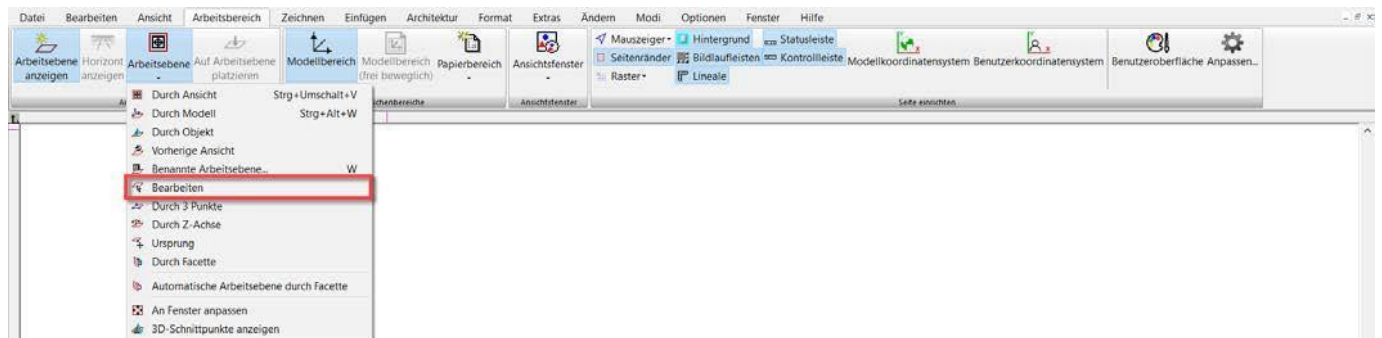
**Hinweis:** Sie können die Symbolleiste **Arbeitsebene** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Arbeitsebene** aktivieren.



## Arbeitsebene bearbeiten

## Arbeitsebene bearbeiten

## Menü: Extras, Neues BKS, Bearbeiten

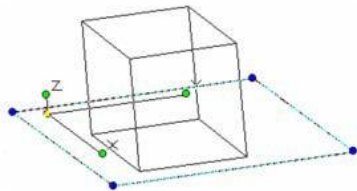


Ermöglicht das Verschieben oder Drehen der Arbeitsebene sowie das Skalieren des Indikators der Arbeitsebene.

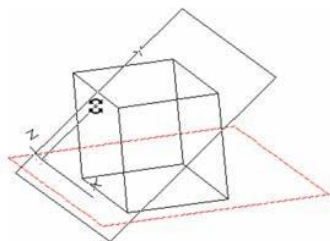
- Ziehen Sie die blauen Ziehpunkte, um die Skalierung zu ändern (betrifft lediglich den Indikator).
- Verwenden Sie die grünen Ziehpunkte, um die Arbeitsebene um eine bestimmte Achse zu drehen.
- Verwenden Sie den gelben Bezugspunkt, um die Arbeitsebene zu verschieben.
- Drücken Sie <D>, um den Bezugspunkt der Arbeitsebene auszuwählen, wenn diese verschoben werden soll.

Sie können auch die Felder für Maßstab, Position und Drehung in der Kontrollleiste verwenden.

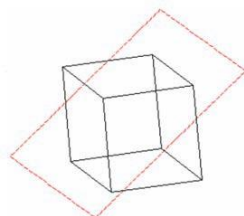
1. Wählen Sie auf **Extras, Neues BKS, bearbeiten** aus dem Menü, und die Arbeitsebene wird mit Bearbeitungsziehpunkten angezeigt.



2. Klicken Sie auf den grünen Drehpunkt (hier Y), und verschieben Sie den Mauszeiger zum Drehen der Arbeitsebene.



3. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb der Arbeitsebene, um den Vorgang zu beenden und die neue Position zu übernehmen.

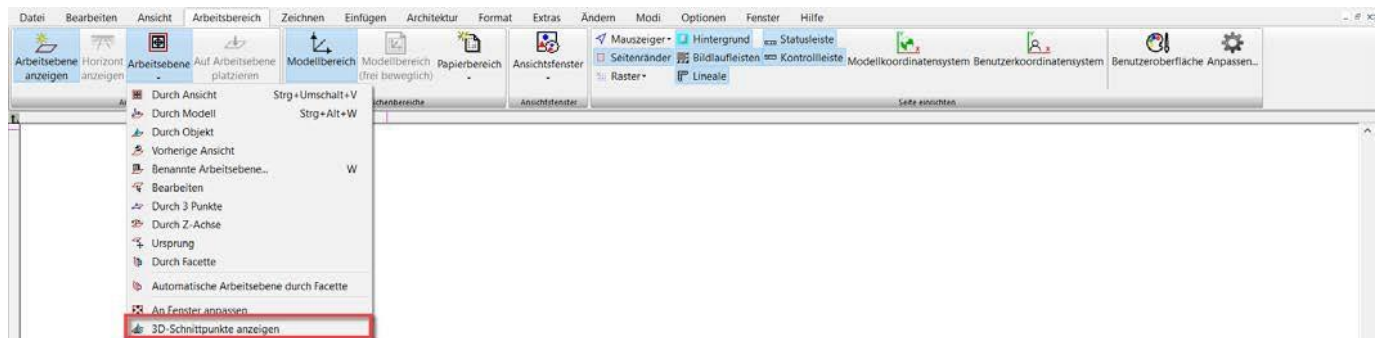




## Schnittpunkte mit 3D-Objekten anzeigen

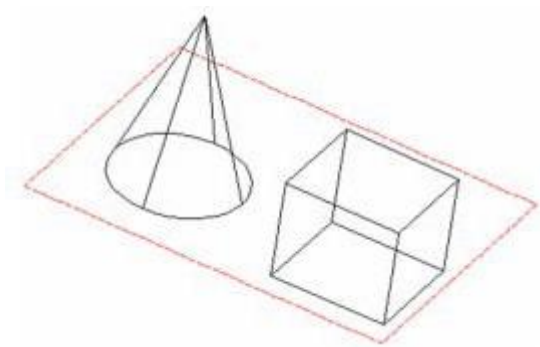
# Schnittpunkte mit 3D-Objekten anzeigen

**Menü: Ansicht, Anzeige, BKS, 3D-Schnittpunkte anzeigen**

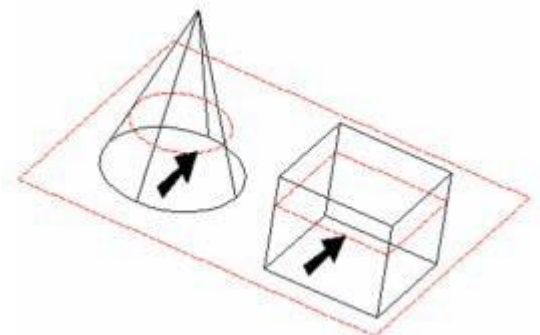


Ermöglicht die Anzeige von Stellen, an denen die aktuelle Arbeitsebene 3D-Objekte schneidet. Hierbei handelt es sich um einen Umschaltbefehl. Wenn er ausgewählt wird, werden die Schnittpunkte immer mit der Arbeitsebene angezeigt.

**Hinweis:** Sie können Fangpunkte entlang von Schnittpunkten und Kurven verwenden. Siehe [Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt](#).



Arbeitsebene ohne Schnittpunkte



Arbeitsebene mit Schnittpunkten

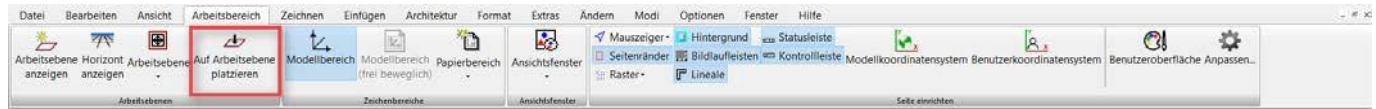


## Auf Arbeitsebene platzieren

# Auf Arbeitsebene platzieren

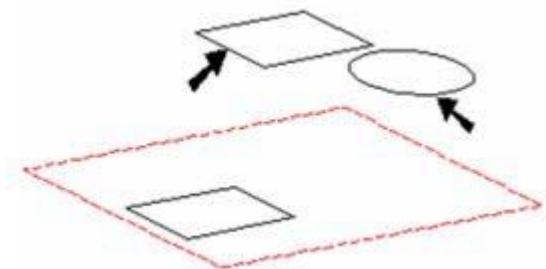
**Menü:** Ändern, Auf Arbeitsebene platzieren

**Tastenkombination:** <Umschalt>+<Alt>+<W>

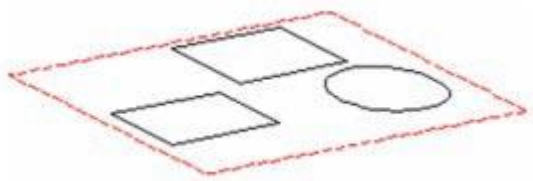


Ermöglicht das Platzieren von 2D-Objekten auf der aktuellen Arbeitsebene.

1. Wählen Sie die zu verschiebenden Objekte aus.



2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Auf Arbeitsebene platzieren**. Die Objekte werden auf die aktuelle Arbeitsebene verschoben.



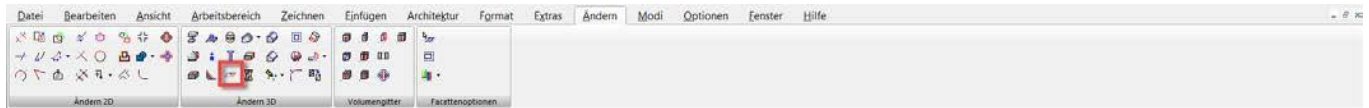
Dieses Werkzeug kann zum Beispiel bei Objekten hilfreich sein, die mit dem **3D-Auswahlwerkzeug** ausgewählt (siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#)) und von ihrer ursprünglichen Arbeitsebene verschoben wurden. Ein 2D-Werkzeug wie [2D-Abrundung](#) kann nicht auf zwei Linien angewendet werden, die auf verschiedenen Arbeitsebenen liegen. Eine der Linien muss auf die Arbeitsebene der jeweils anderen Linie verschoben werden.

## Auf Arbeitsebene einebnen

# Auf Arbeitsebene einebnen

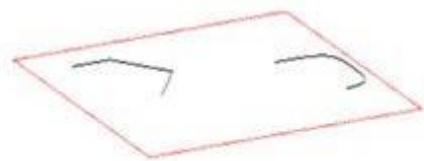
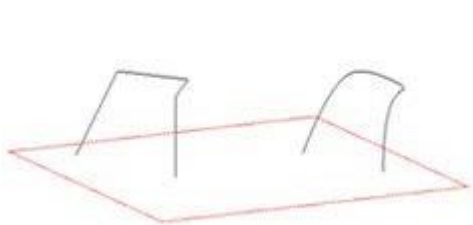
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, Einebnen**



Dieses Werkzeug bringt 3D-Polylinien und Splines auf das Niveau der Arbeitsebene.

1. Wählen Sie eine 3D-Polylinie oder Spline mithilfe des Auswahlwerkzeugs aus.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Einebnen**.



## 3D-Modell prüfen

## 3D-Modell prüfen

Nachdem Sie ein oder mehrere 3D-Objekte im Modell erstellt haben, gibt es mehrere Möglichkeiten, die Ansicht des Modells zu ändern:

- [Die Kamera](#)
- [Kamerabewegungen](#)
- [Kameraabstand](#)
- [Kameraposition](#)
- [Durchlauf-Werkzeuge](#)
- [Kameraobjekte](#)
- [QuickTime-Filme](#)

## Die Kamera

# Die Kamera

Im 3D-Bereich können Sie ein Modell von jedem Punkt aus betrachten. TurboCAD verwendet das Konzept der "Kamera". Diese tritt beim Betrachten der aktuellen Szene an die Stelle Ihres Auges. Sie können einfach die orthografischen und isometrischen Standardansichten verwenden (siehe [3D-Standardansichten](#)). Mit den Kamerawerkzeugen haben Sie jedoch die Möglichkeit, das Modell aus einem beliebigen Winkel zu betrachten.

Die aktuelle Modellansicht enthält eine Standardkamera, die sich in der Mitte des Bildschirms befindet und auf das Modell gerichtet ist.

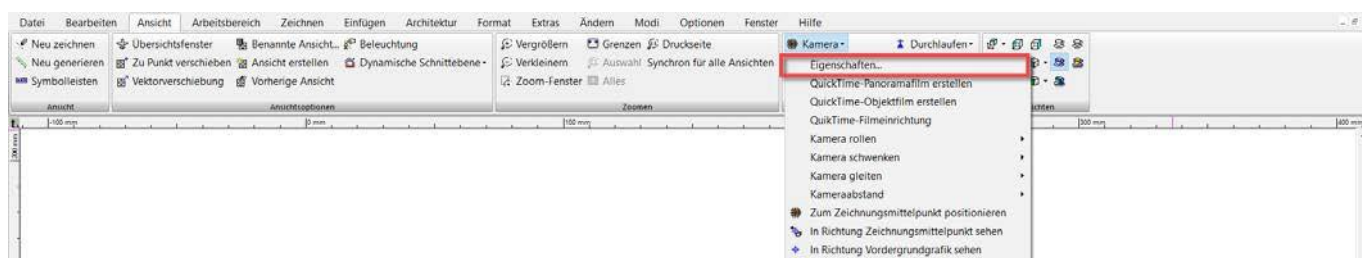
**Hinweis:** Mit "Kamera" ist die Perspektive der aktuellen Ansicht gemeint. Ein "Kameraobjekt" hat jedoch eine andere Bedeutung. Kameraobjekte werden zum Speichern und Anzeigen mehrerer Ansichten oder von Ansichten mit speziellen Parametern erstellt. Siehe [Kameraobjekte](#).

- [Kameraeigenschaften](#)

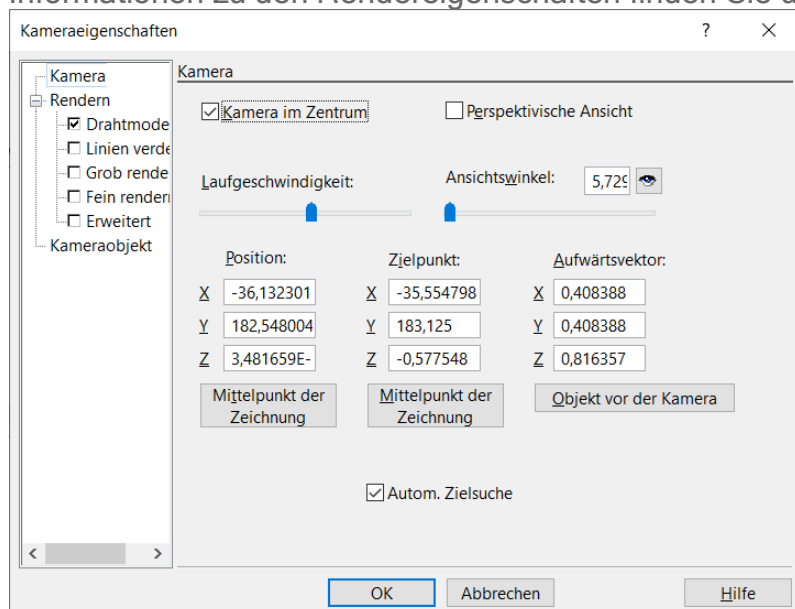
## Kameraeigenschaften

# Kameraeigenschaften

### Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften



Steuert Position und Ziel der Kamera und enthält Steuerelemente für das Rendern. Weitere Informationen zu den Rendereigenschaften finden Sie unter [Kamera-Rendereigenschaften](#).



**Kamera im Zentrum:** Hiermit kann die Kamera um den eigenen Mittelpunkt gedreht werden,

wenn Sie die Werkzeuge für den **Kameraschwenk** verwenden (siehe [Kamerabewegungen](#)). Wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, dreht sich die Kamera um den **Zielpunkt**.

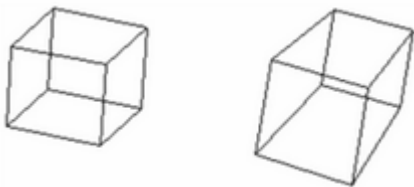
**Laufgeschwindigkeit:** Die Geschwindigkeit der Kamerabewegung.

**Perspektivische Ansicht:** Der Darstellungseffekt einer perspektivischen Projektion funktioniert ähnlich wie ein fotografisches System oder das menschliche Sehsystem. Die Größe der perspektivischen Projektion eines Objekts ändert sich umgekehrt proportional zur Entfernung dieses Objekts vom Mittelpunkt der Projektion.

**Hinweis:** Wenn Sie das Kontrollkästchen **Perspektivische Ansicht** aktiviert haben, können Objekte nicht über den Horizont hinaus positioniert oder verschoben werden. Wählen Sie **Ansicht, Anzeige, BKS, Horizont anzeigen**, um den Horizont anzuzeigen, damit Sie sich besser orientieren können.



**Ansichtswinkel:** Der Grad der perspektivischen Verzerrung. Je höher der eingestellte Wert ist, desto weitwinkliger wird die Ansicht.

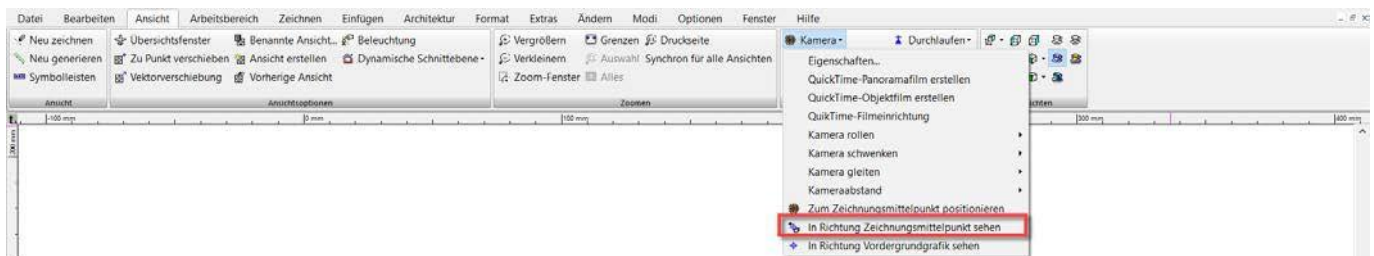


**Standardansicht und perspektivische Ansicht**

**Position:** Die physikalische Position der Kamera.

**Mittelpunkt der Zeichnung:** Weist die Zielpunktkoordinaten als Zeichnungsmittelpunkt zu. Der Mittelpunkt der Zeichnung ist immer der geometrische Mittelpunkt sämtlicher Objekte in der Zeichnung.

**Hinweis:** Diese Ansicht kann auch durch Auswahl von **Ansicht, Kamera, In Richtung Zeichnungsmittelpunkt sehen** aufgerufen werden.



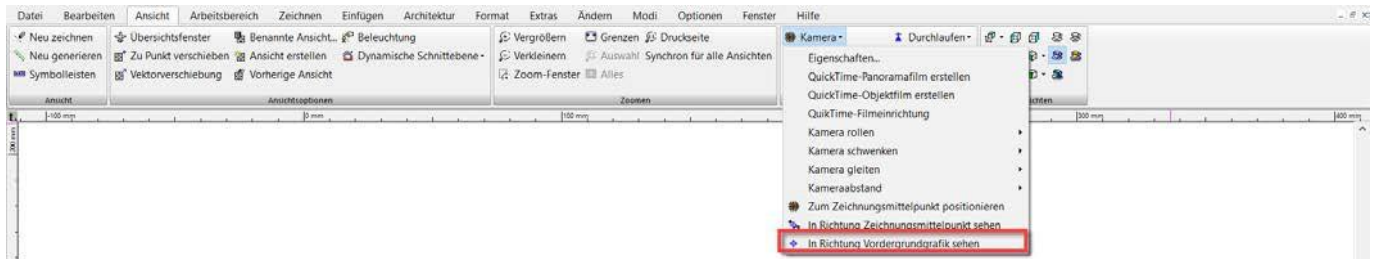
**Zielpunkt:** Der von der Kamera anvisierte Punkt.

**Mittelpunkt der Zeichnung:** Verschiebt die Kamera zum aktuellen Mittelpunkt der Zeichnung.

**Aufwärtsvektor:** Zeigt an, welche Richtung für die Kamera die Aufwärtsrichtung ist. Durch einen positiven Wert im Feld **Z** wird die Kamera nach oben, durch einen negativen Wert nach unten gedreht.

**Objekt vor der Kamera:** Wählen Sie das dem gewünschten Ansichtsmittelpunkt am nächsten gelegene Objekt aus, und der Zielpunkt wird mit diesem Objekt verbunden.

**Hinweis:** Diese Ansicht kann auch durch Auswahl von Ansicht, Kamera, In Richtung Vordergrundgrafik sehen aufgerufen werden.

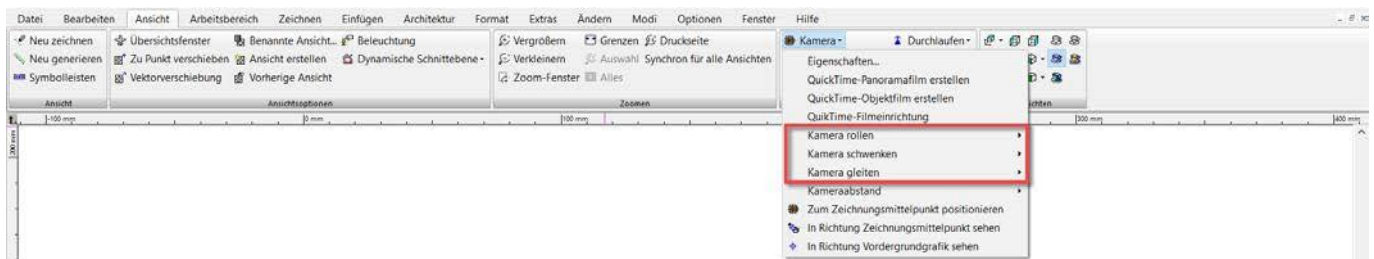


**Autom. Zielsuche:** Legt den Drehmittelpunkt des Objekts so nah wie möglich bei der Mitte des Bildschirms (Standard-Kameraposition) fest. Dies ist beim Verschieben von Objekten mit Tastatur und Maus (z. B. <Umschalt+rechte Maustaste>) von Bedeutung.

## Kamerabewegungen

# Kamerabewegungen

**Menü:** Ansicht, Kamera, Kamera rollen/schwenken/gleiten



Inkrementale Steuerelemente zum Einstellen der Kamera und somit der Modellansicht. Während sich die Kamera durch den Raum bewegt, scheinen sich die Objekte in die der Kamerabewegung entgegengesetzte Richtung zu bewegen.

Diese Befehle lassen sich über die Symbolleiste **Kamerawerkzeuge** aufrufen. Sie können die Symbolleiste **Kamerawerkzeuge** einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Kamerawerkzeuge** aktivieren.



**Kameraschwenk nach oben:** Schwenkt die Kamera nach oben.

**Kameraschwenk nach unten:** Schwenkt die Kamera nach unten.

**Kameraschwenk rechts:** Schwenkt die Kamera nach rechts.

**Kameraschwenk links:** Schwenkt die Kamera nach links.

**Kameradrehung rechts:** Dreht die Kamera im Uhrzeigersinn um die Blickachse.

**Kameradrehung links:** Dreht die Kamera entgegen den Uhrzeigersinn um die Blickachse.

**Kamera nach oben:** Verschiebt die Kamera nach oben.

**Kamera nach unten:** Verschiebt die Kamera nach unten.

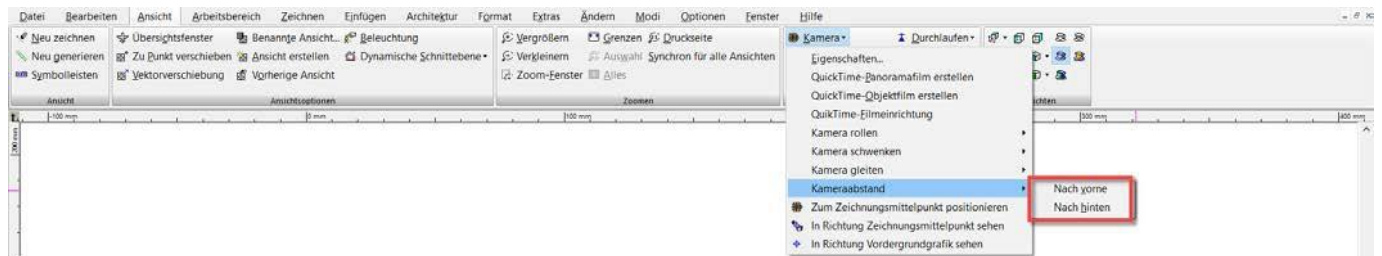
**Kamera rechts:** Verschiebt die Kamera nach rechts.

**Kamera links:** Verschiebt die Kamera nach links.

## Kameraabstand

# Kameraabstand

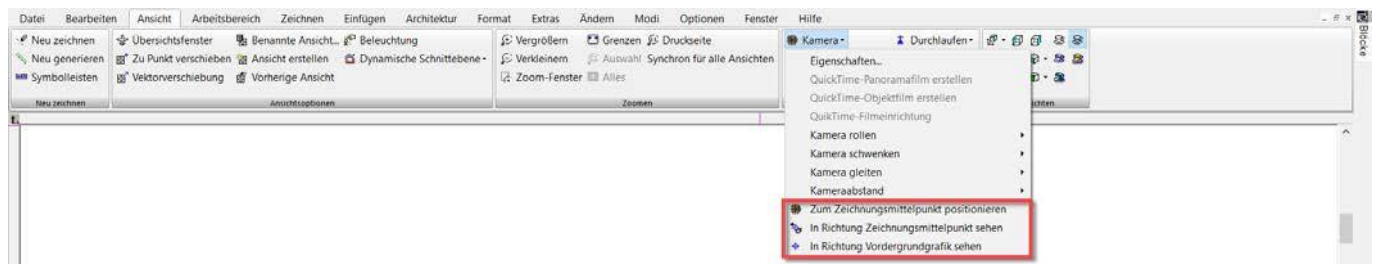
**Menü: Ansicht, Kamera, Kameraabstand, Nach vorne / Nach hinten**



## Kameraposition

# Kameraposition

**Menü: Ansicht, Kamera, Zum Zeichnungsmittelpunkt positionieren / In Richtung Zeichnungsmittelpunkt sehen / In Richtung Vordergrundgrafik sehen**



## Durchlauf-Werkzeuge

# Durchlauf-Werkzeuge

**Menü: Ansicht, Durchlaufen**



Dynamische Steuerelemente zum Verschieben der Kamera.

Diese Befehle lassen sich über die Symbolleiste **Durchlauf** aufrufen. Sie können die Symbolleiste **Durchlauf** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Durchlauf** aktivieren.



- [Prüfen](#)
- [Gleiten](#)
- [Rollen](#)
- [Gehen](#)
- [Schwenken](#)
- [Kontextmenüoptionen](#)

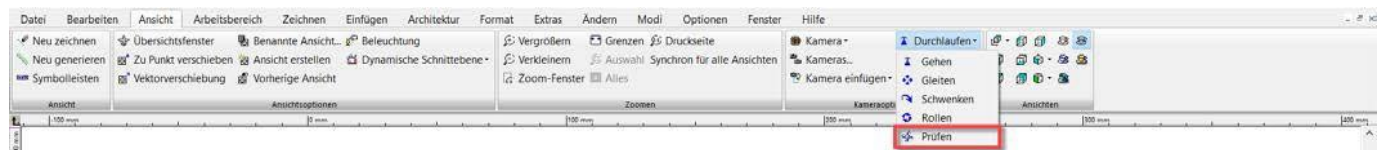


## Prüfen

# Prüfen

**Menü:** Ansicht, Umkreisen, Prüfen

**Tastenkombination:** <Strg+Rechte Maustaste>



Zeigt das Modell aus verschiedenen Winkeln an. Ziehen Sie den Mauszeiger nach rechts, um die linke Seite des Objekts anzuzeigen. Ziehen Sie den Mauszeiger nach unten, um das Objekt von oben zu betrachten.

## Gleiten

# Gleiten

**Menü:** Ansicht, Durchlaufen, Gleiten

**Tastenkombination:** <Strg+Umschalt+Rechte Maustaste>



Verschiebt die Kamera entlang einer Ebene, die parallel zum Bildschirm liegt. Die Kamera kann nach oben, unten, links oder rechts verschoben werden, nicht jedoch nach vorne oder nach hinten. Ziehen Sie den Mauszeiger gerade nach oben, um den Standort nach oben zu verlagern, und ziehen Sie nach links, um ihn nach links zu bewegen. Wenn Sie den Mauszeiger in einem Winkel ziehen, wird der Standort im entsprechenden Winkel verschoben. Denken Sie daran, dass die Kamera sich in die gleiche Richtung wie der Mauszeiger bewegt, d. h., dass der Modellbereich sich scheinbar in die entgegengesetzte Richtung bewegt.

## Rollen

# Rollen

**Menü:** Ansicht, Durchlaufen, Rollen

**Tastenkombination:** <Umschalt+Rechte Maustaste> oder <Strg> zusammen mit den Pfeiltasten.



Dreht die Kamera um die Achse, die durch die Kamera verläuft. Dieses Werkzeug dreht den Standort im Uhrzeigersinn oder entgegen dem Uhrzeigersinn. Ziehen Sie den Mauszeiger nach links, um den Standort im Uhrzeigersinn zu drehen. Ziehen Sie ihn nach rechts, um gegen den Uhrzeigersinn zu drehen.

Vertikale Mausbewegungen haben dieselbe Wirkung wie das Steuerelement **Gehen**.



## Gehen

## Gehen

## Menü: Ansicht, Durchlaufen, Gehen



Simuliert das "Umherwandern" auf der aktuellen Ebene. Dies ist zum Beispiel praktisch, um durch ein 3D-Modell eines Hauses zu gehen.

Positioniert die Kamera auf der aktuellen Horizontalebene, die auch als Ansichtsebene bezeichnet wird. Ein Vor- und Zurückbewegen der Maus verschiebt den Standort in die entsprechende Richtung.

Wenn Sie die Maus nach links oder rechts bewegen, wird die Kamera in die entsprechende Richtung gedreht. Um den Standort nach vorne zu verschieben, ziehen Sie den Mauszeiger in Richtung des oberen Bildschirmrands. Um ihn nach hinten zu bewegen, ziehen Sie den Mauszeiger in Richtung des unteren Bildschirmrands. Wenn Sie diagonal nach links oder rechts oben ziehen, wird der Standort in einem bestimmten Winkel vorwärts verschoben. Wenn Sie diagonal nach links oder rechts unten ziehen, wird der Standort entsprechend in einem bestimmten Winkel rückwärts verschoben.

**Hinweis:** Mit diesem Werkzeug wird im Rendermodus nur dann nach vorne oder hinten verschoben, wenn im Fenster **Kameraeigenschaften** auf der Seite **Render** das Kontrollkästchen **Perspektivische Ansicht** aktiviert ist.

## Schwenken

## Schwenken

## Menü: Ansicht, Durchlaufen, Schwenken



Dreht die Kamera um die eigene Achse. Dabei ändert sich der Blickwinkel, ohne dass der Standort der Kamera verschoben wird. Der Blickwinkel kann nach oben oder unten verändert werden. Er kann außerdem nach rechts oder links verändert werden. Um den Standort nach rechts zu drehen, ziehen Sie den Mauszeiger auf die rechte Seite des Bildschirms. Um den Blickwinkel nach unten zu bewegen, ziehen Sie den Mauszeiger in Richtung des unteren Bildschirmrands. Wie bei der Option **Gleiten** bewegt sich der Standort in die gleiche Richtung wie der Mauszeiger. Dadurch entsteht der Effekt, dass die Modellansicht auf dem Bildschirm in die entgegengesetzte Richtung des Mauszeigers verschoben wird.

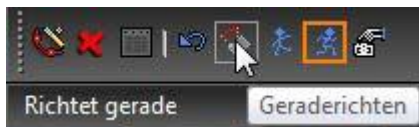
## Kontextmenüoptionen

Bei der Verwendung der Durchlauf-Steuer-elemente stehen verschiedene Optionen im Kontextmenü und in der Kontrollleiste zur Verfügung.

**Bewegung rückgängig:** Bringt die Ansicht in die Position zurück, die beim Aktivieren des aktuellen Modus eingestellt war.



**Begradigen:** Richtet die Ansicht wieder auf eine Ebene aus.



**Diskrete Bewegung:** Schränkt die Kamerabewegung ein. Wenn **Diskrete Bewegung** aktiv ist, bewegt sich die Kamera nur, wenn die Maus bewegt wird.



**Kontinuierliche Bewegung:** Ermöglicht das Bewegen der Kamera, solange die linke Maustaste gedrückt gehalten wird. Die Kamerabewegung erfolgt in die Richtung, in welche die Maus bewegt wurde. Dies ist die Standardoption.



**Kameraeigenschaften:** Öffnet das Fenster **Kameraeigenschaften**. Siehe [Kameraeigenschaften](#).



## Kameraobjekte

# Kameraobjekte

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen**



Mithilfe von Kameraobjekten werden Ansichten mit bestimmten Parametern erstellt und gespeichert. Die Ansichten der einzelnen Kameraobjekte können jeweils in einem separaten Fenster angezeigt werden. Jeder neuen Kamera wird standardmäßig ein Name zugewiesen (Kamera 1, Kamera 2 usw.), dieser Name kann jedoch geändert werden.

Sie können die Symbolleiste **Kamera** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Kamera** aktivieren.



Der Unterschied zwischen Kameraobjekten und gespeicherten Ansichten (siehe [Ansichten speichern](#)) besteht darin, dass gespeicherte Ansichten nicht in separaten Fenstern geöffnet werden und nicht über zusätzliche Parameter, wie zum Beispiel den Rendermodus, verfügen.

Kameraindikatoren zeigen die Position und Ausrichtung der Kamera an. Die Sichtbarkeit der Indikatoren kann im Fenster **Kamera (Ansicht, Kamera, Kameras)** gesteuert werden.



**Hinweis:** Sie können auch im **Design-Director** Kameraobjekte erstellen und bearbeiten sowie Kameras zu Kameragruppen zusammenfassen. Siehe [Design-Director - Kameras](#).

## Kameraobjekt durch Ansicht

# Kameraobjekt durch Ansicht

**Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen, Durch Ansicht**



Platziert die Kamera in den Mittelpunkt der Ansicht, so dass die Kameraansicht mit der aktuellen Modellansicht identisch ist. Diese Kamera verfügt über dieselben Eigenschaften wie die Standardkamera, welche die aktuelle Ansicht liefert. Die Eigenschaften werden im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Kamera](#) festgelegt.

Das Kameraobjekt selbst ist im aktuellen Fenster nicht sichtbar und es wird auch kein separates Fenster geöffnet, da Sie diese Kameraansicht bereits sehen.

## Kameraobjekt auf einer Normalen zur Ansicht

# Kameraobjekt auf einer Normalen zur Ansicht

**Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen, Auf einer Normalen zur Ansicht**



Platziert die Kamera senkrecht zur aktuellen Modellansicht. Die Kamera blickt in dieselbe Richtung wie [Kameraobjekt durch Ansicht](#), sie kann jedoch beliebig platziert werden.

## Kameraobjekt parallel zur Ansicht

# Kameraobjekt parallel zur Ansicht

**Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen, Parallel zur Ansicht**

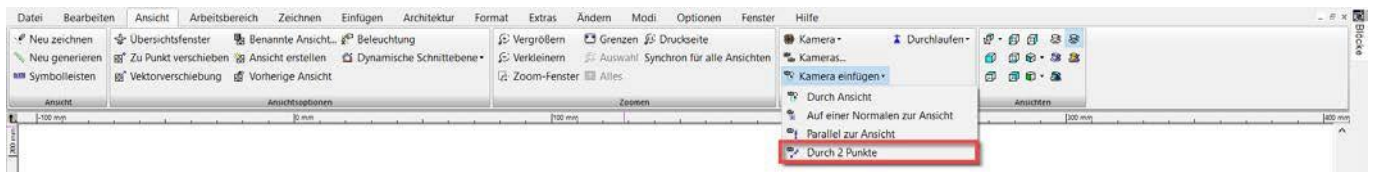


Platziert die Kamera auf einer Ebene parallel zur aktuellen Modellansicht. Durch den ersten Punkt wird die Kamera platziert, durch den zweiten Punkt die Blickrichtung der Kamera festgelegt.

## Kameraobjekt durch 2 Punkte

# Kameraobjekt durch 2 Punkte

**Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen, Durch 2 Punkte**

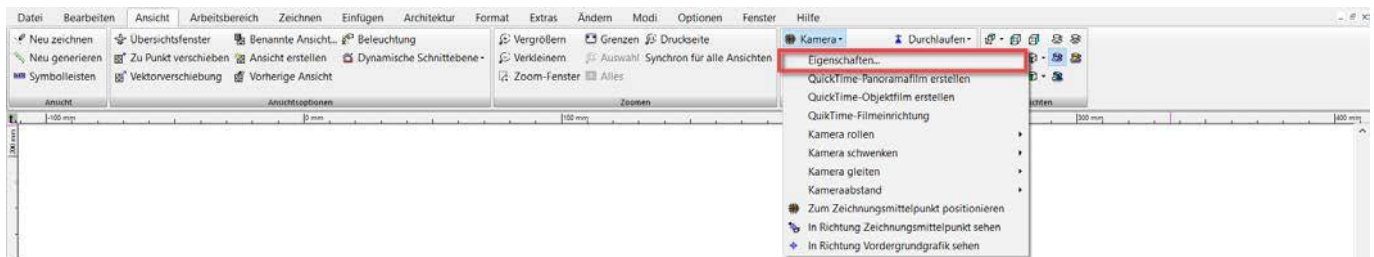


Fügt die Kamera durch Auswahl von zwei Punkten ein. Durch den ersten Punkt wird die Kamera platziert, durch den zweiten Punkt die Blickrichtung der Kamera festgelegt.

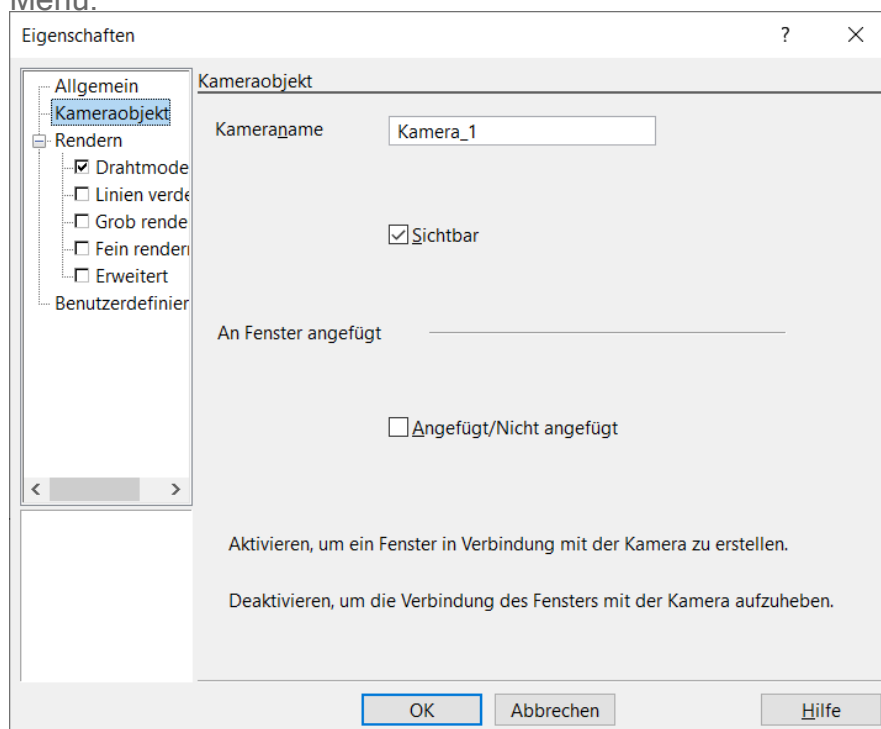
## Kameraobjekteigenschaften

# Kameraobjekteigenschaften

**Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften**



Um das Fenster **Eigenschaften** von Kameraobjekten aufzurufen, doppelklicken Sie auf einen Kameraobjektindikator oder wählen Sie **Ansicht, Kamera, Eigenschaften** aus dem Menü.



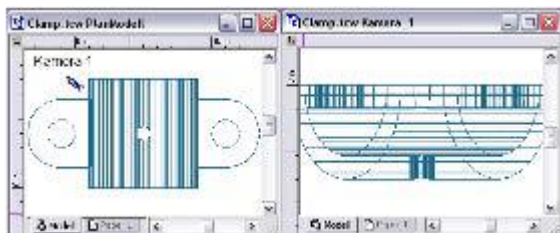
Um die von der Kamera "aufgenommene" Ansicht anzuzeigen, können Sie ein separates Ansichtsfenster öffnen.



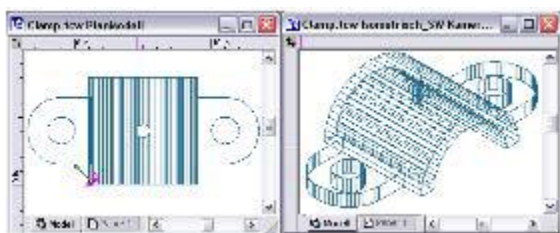
**Sichtbar:** Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Kameraobjektindikator im Ansichtsfenster anzuzeigen.

**Angefügt/Nicht angefügt:** Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um ein neues Zeichnungsfenster anzulegen, in dem die Kameraansicht angezeigt wird. Durch Änderungen der Kamera wird auch die Ansicht aktualisiert. Durch das Deaktivieren dieses Kontrollkästchens wird das Fenster von der Ansicht gelöst. Änderungen an der Kamera haben dann keine Auswirkung auf diese Ansicht mehr.

Um alle Ansichtsfenster anzuzeigen, wählen Sie **Fenster, Überlappend** oder **Fenster, Nebeneinander** aus.



Wenn Sie die Blickrichtung einer Kamera in einem Fenster ändern, werden die Ansichten in allen angefügten Fenstern entsprechend aktualisiert. Wenn Sie sonstige Steuerelemente für Ansichten in einem angefügten Fenster verwenden, ändert sich die Kameraposition.



## Kameragruppen

# Kameragruppen

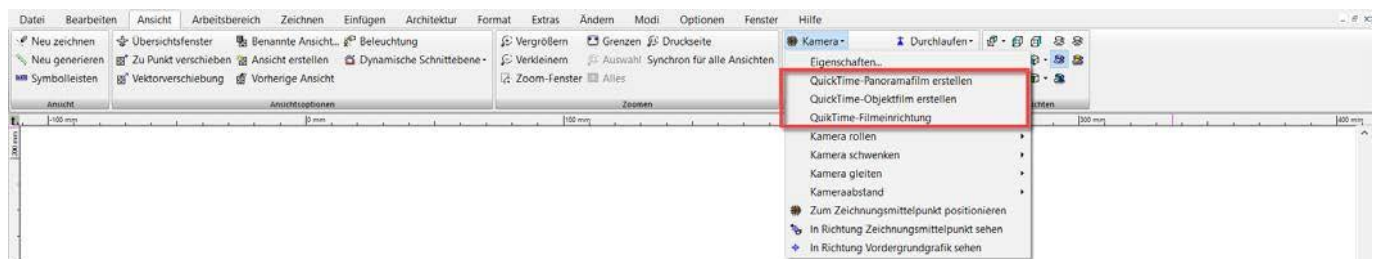
Eine Kameragruppe besteht aus mehreren Kameras und ist u. U. hilfreich, wenn Render-, Perspektiven- und Sichtbarkeitsparameter für mehrere Kameras eingestellt werden sollen. Kameragruppen werden im [Design-Director](#) erstellt und bearbeitet.

1. Wählen Sie **Kamera** im oberen Bereich des Design-Directors.
2. Wählen Sie im unteren Bereich die Kameras aus, die in die Kameragruppe aufgenommen werden sollen.
3. Wählen Sie **Neue Kameragruppe** in der Design-Director-Symbolleiste oder im Kontextmenü.
4. Wählen Sie eine Kameragruppe im oberen Bereich des Design-Directors, um die dafür definierten Kameras im unteren Bereich anzuzeigen.
5. Legen Sie die Eigenschaften (Sichtbarkeit, Rendertyp usw.) der Kameragruppe fest. Wenn die Kameragruppe auf **Aktiv** eingestellt ist, werden diese Eigenschaften automatisch auf alle Kameras in der Gruppe übertragen.

## QuickTime-Filme

# QuickTime-Filme

### Menü: Ansicht, Film



Wenn das Modell von LightWorks gerendert wird, können Sie die Szene in das QuickTime-Filmformat exportieren. Mit dieser Option wird genau genommen kein animierter Film erstellt, sondern die Szene wird in ein Format exportiert, in dem Sie Objekte drehen und aus verschiedenen Winkeln betrachten können.

Der QuickTime-Player kann kostenlos von [www.apple.com](http://www.apple.com) heruntergeladen werden.

Es gibt zwei Arten von QuickTime-Filmen:

- **Panoramafilm:** Dieser Film setzt sich aus einer Reihe von Bildern zusammen, die von einem festen Standpunkt aus aufgenommen wurden. Sie können sich um den Standpunkt drehen und in alle Richtungen sehen.
- **Objektfilm:** Dieser Film setzt sich aus einer Reihe von Bildern zusammen, die aus verschiedenen Winkeln aufgenommen wurden. Sie können die Objekte in alle Richtungen drehen, um alle Seiten sehen zu können.

Bevor Sie einen Film erstellen können, muss sich die Szene im Modus **Perspektivische Ansicht** befinden, der in den [Kameraeigenschaften](#) eingestellt wird.



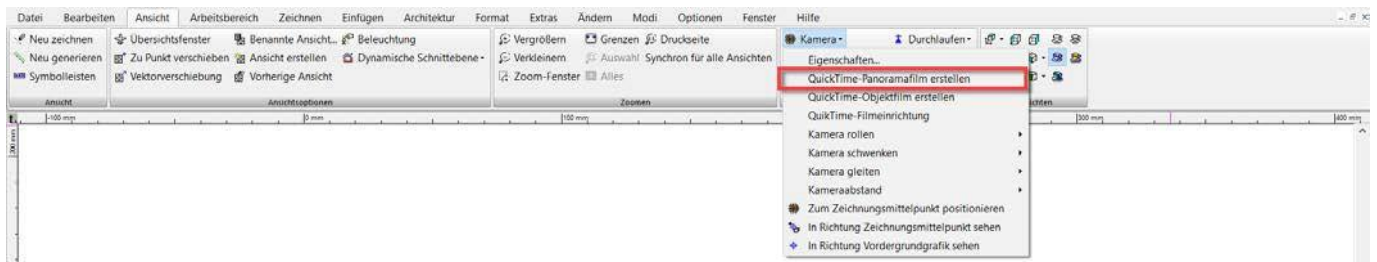
Darüber hinaus muss sich LightWorks-Rendering in einem der folgenden Modi befinden (siehe [Kamera-Renderereigenschaften](#)):

- **Flach** (Grob rendern)
- **Gouraud** (Grob rendern)
- **Phong** (Grob rendern)
- **Vorschau** (Fein rendern)
- **Voll** (Fein rendern)
- [Film erstellen](#)
- [Filmeinrichtung](#)

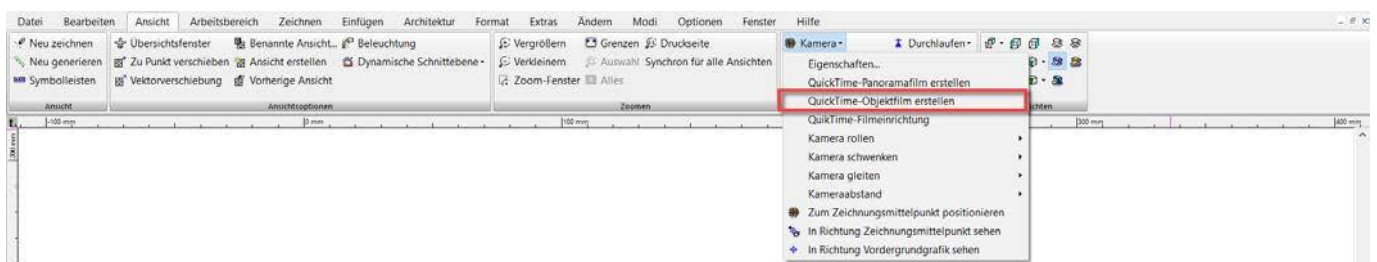
## Film erstellen

## Film erstellen

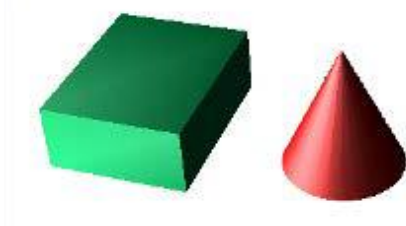
Menü: Ansicht, Film, QuickTime-Panoramafilm erstellen



Menü: Ansicht, Film, QuickTime-Objektfilm erstellen



1. Erstellen Sie das 3D-Modell, und zeigen Sie es im Modus **Perspektivische Ansicht** an (siehe [Kamerageigenschaften](#)).



2. Sie können einen Panoramafilm oder einen Objektfilm erstellen. Sie werden zur Eingabe eines Dateinamens aufgefordert und benachrichtigt, wenn der Film erstellt wurde.
3. Geben Sie den Film mit QuickTime Viewer wieder. Bei jedem Filmtyp können Sie die Szene schwenken oder drehen, indem Sie die Maus bei gedrückter Maustaste bewegen.

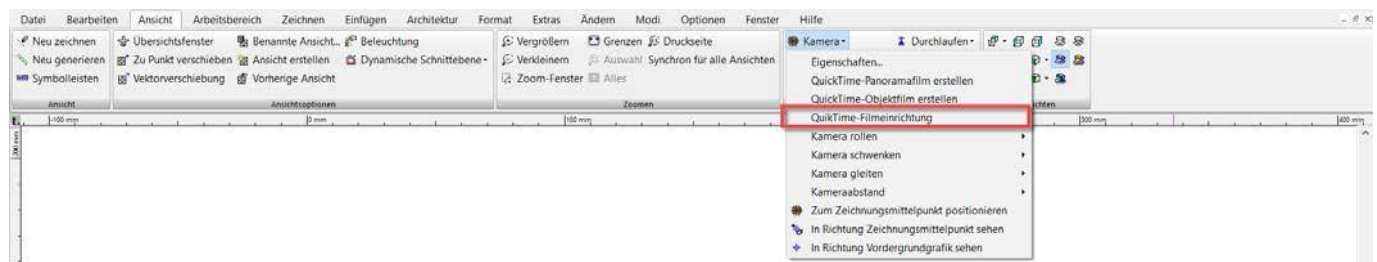




## Filmeinrichtung

# Filmeinrichtung

Menü: Ansicht, Film, QuickTime-Filmeinrichtung



Öffnet das Fenster QuickTime-Filmeinrichtung.



Klicken Sie auf die Schaltfläche **Mehr**, um den unteren Teil des Fensters einzublenden.

Film-Copyright / Allgemeine Filminformationen: Informationen zum Film.

## Objektfilm-Eigenschaften

**Verschieben min., Verschieben max.:** Grenzen der horizontalen Schwenkposition (in Grad).

**Ausgangsverschiebung:** Der horizontale Anfangswinkel (in Grad), bei dem der Film zunächst geöffnet wird.

**Rahmen verschieben:** Die Anzahl der zu generierenden Rahmen zwischen den Positionen **Verschieben min.** und **Verschieben max.**. Beim Standardwert 36 werden die Rahmen alle 10 Grad gerendert.

**Drehen min., Drehen max.:** Grenzen der vertikalen Schwenkposition (in Grad).

**Ausgangsrotation:** Der vertikale Anfangsneigungswinkel (in Grad), bei dem der Film zunächst geöffnet wird.

**Rahmen drehen:** Die Anzahl der zu generierenden Rahmen zwischen den Positionen **Drehen min.** und **Drehen max.**. Beim Standardwert 19 werden die Rahmen alle 10 Grad gerendert.

**Feste Beleuchtung:** Wenn sich die Kamera um ein Objekt bewegt, bleibt die Beleuchtung relativ zur Kamera fest stehen. Dadurch entsteht der Effekt, dass die Kamera still steht und sich das Objekt dreht, was in einigen Fällen natürlicher wirken kann.

**Hinweis:** Objektfilm-Dateien enthalten eine Vielzahl von Rahmen, so dass die Erstellung relativ lange dauern kann. Bei den Standardwerten von 36 Verschiebungsrahmen und 19 Drehräumen werden 684 Rahmen erstellt.

# Panoramafilm-Eigenschaften

**Ausgangszoom:** Ein Wert zwischen 0 und 100.

**Blendennummer:** Die Anzahl der einzelnen Bilder, die gerendert werden sollen. Der Standardwert sollte nur von erfahrenen Benutzern geändert werden. Wenn dieser Wert zu niedrig eingestellt wird, kann es zu Verzerrungen kommen. Wird der Wert zu hoch eingestellt, ist nur eine minimale Qualitätsverbesserung die Folge.

**Breitenfaktor:** Die Breite des Films wird folgendermaßen eingestellt: Filmbreite = (Breitenfaktor) \* (Breite/2) - Breite. Ein höherer Wert für die Filmbreite verlängert die Renderingzeit und vergrößert die Filmdatei.

**Breite, Höhe:** Die Abmessungen des Filmansichtsfensters.

## Dynamische Schnittebene

## Dynamische Schnittebene

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ansicht, Dynamische Schnittebene**



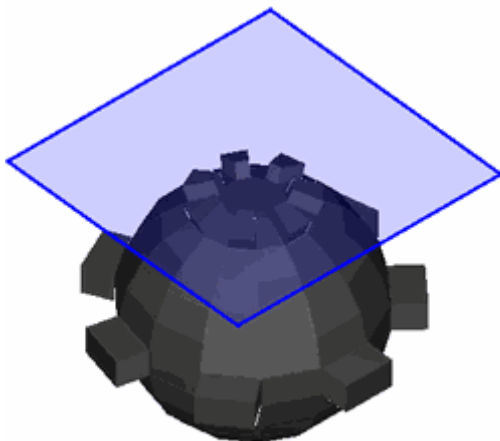
Die dynamische Schnittebene erlaubt Ihnen, Querschnittansichten von 3D-Objekten interaktiv zu erstellen.

## So verwenden Sie dynamische Schnittebenen:

1. Wählen Sie **Ansicht, Dynamische Schnittebene, Hinzufügen**.



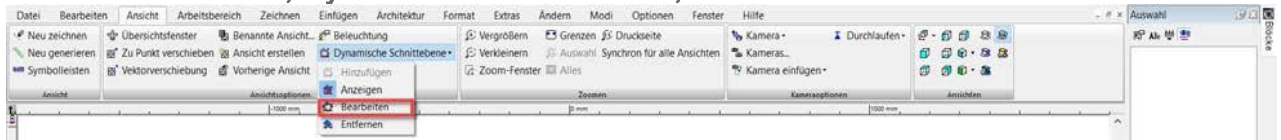
2. Die Schnittebene wird angezeigt.



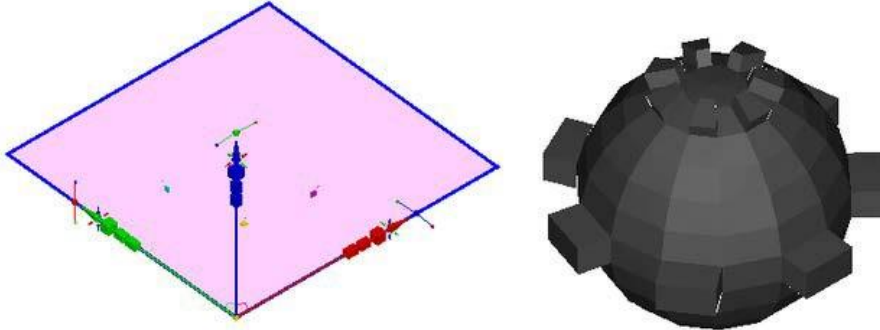
3. Öffnen Sie das Menü **Ansicht, Dynamische Schnittebene** und vergewissern Sie sich, dass der Menüpunkt **Anzeigen** aktiviert ist.



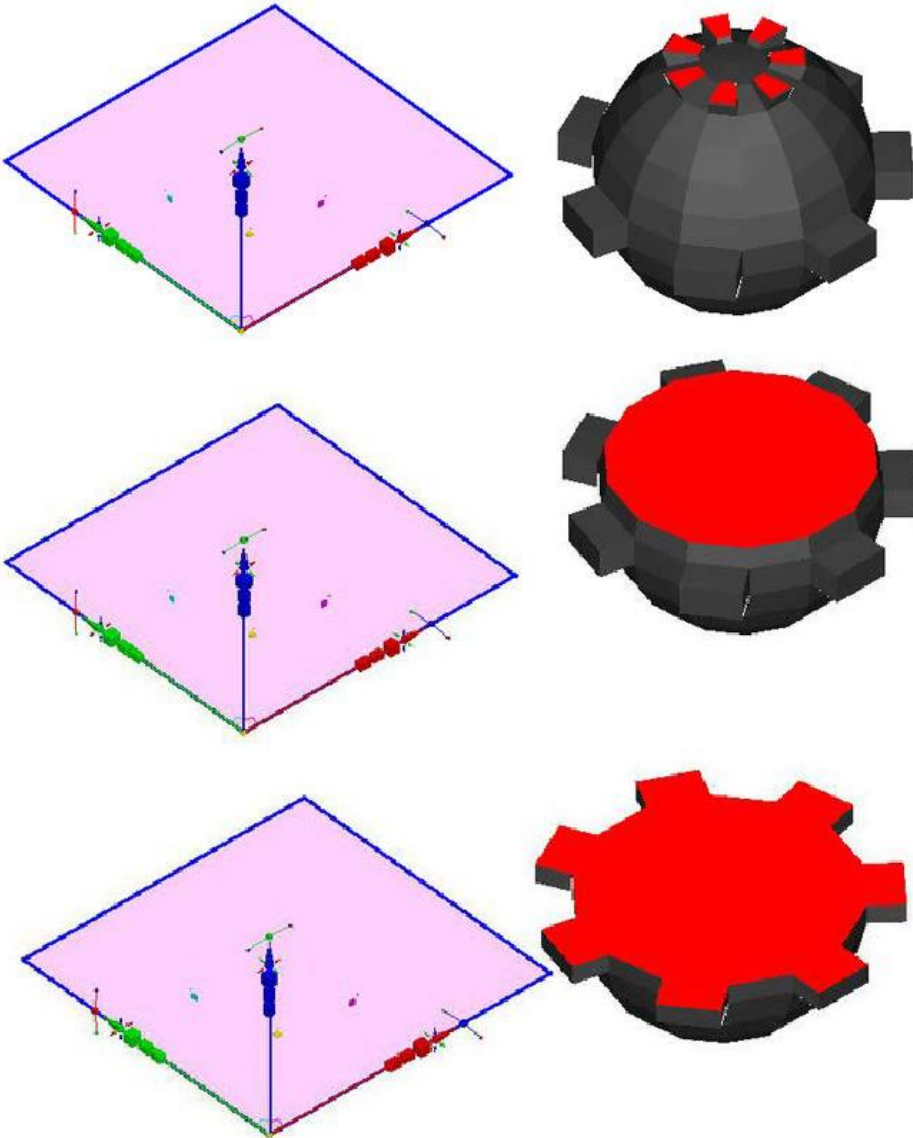
#### 4. Wählen Sie Ansicht, Dynamische Schnittebene, Bearbeiten.

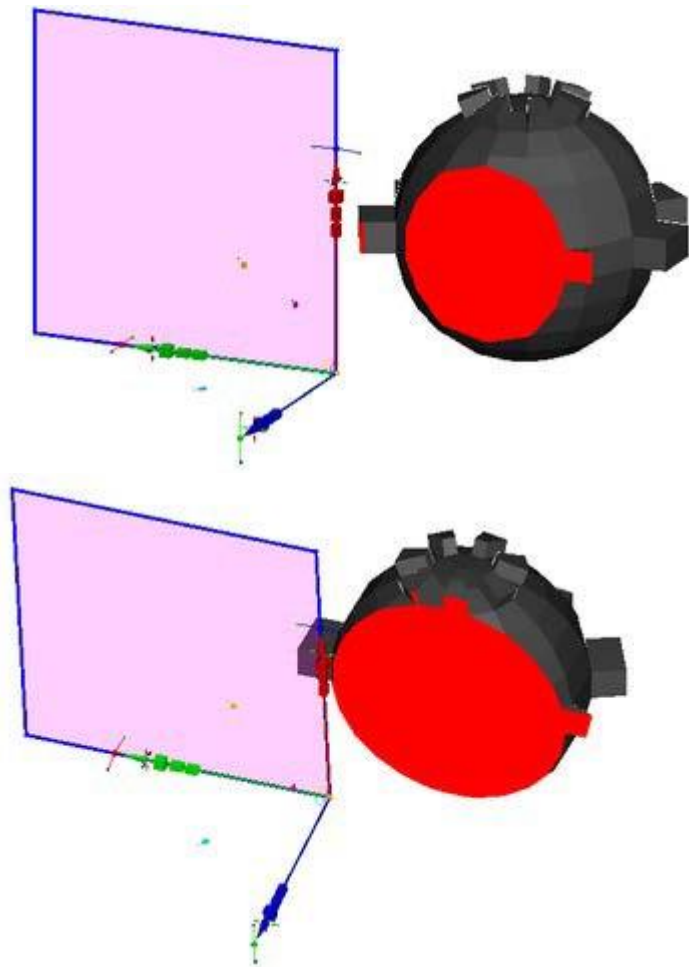


5. Verwenden Sie das Auswahlwerkzeug, um die Schnittebenengrafik seitwärts von dem Objekt wegzuziehen, das Sie anzeigen wollen. Dies verschafft Ihnen eine klare Sicht auf das Objekt.



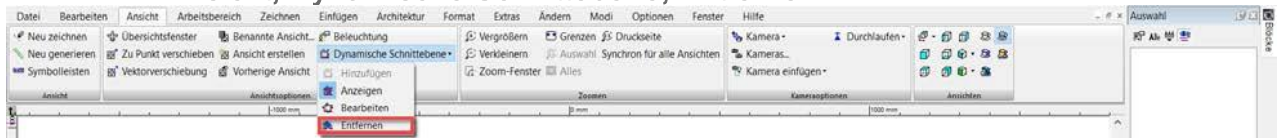
6. Nun können Sie das Auswahlwerkzeug verwenden, um die Schnittebene zu verschieben und zu drehen und so dynamische Querschnitte zu erzeugen.





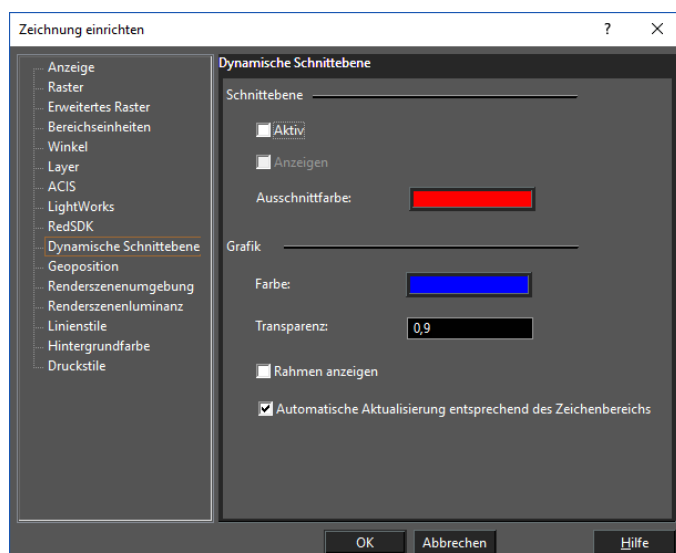
So entfernen Sie eine Schnittebene:

### 1. Wählen Sie Ansicht, Dynamische Schnittebene, Entfernen.



## Optionen

Sie können das Erscheinungsbild der dynamischen Schnittebene steuern, indem Sie den Menübefehl **Optionen, Dynamische Schnittebene** wählen.



## Schnittebene

**Aktiv:** Diese Option ist aktiviert, wenn es eine aktive Schnittebene gibt. Wenn die Option deaktiviert wird, wird die aktive Schnittebene entfernt.

**Anzeigen:** Legt fest, ob die aktive Schnittebene sichtbar ist.

**Ausschnittfarbe:** Legt die Farbe von Objekten an der Schnittstelle

fest. **Grafik**

**Farbe:** Legt die Farbe der Schnittebene fest.

**Transparenz:** Legt den Transparenzlevel fest (0 - 1). 0 = Keine Transparenz, 1 = Voll transparent.

**Rahmen anzeigen:** Legt fest, ob der Rahmen der Schnittebene angezeigt wird..

**Automatische Aktualisierung entsprechend des Zeichenbereichs:** Legt fest, dass die Schnittebene bei Zeichenbereichsveränderungen aktualisiert wird.

# Erstellen von 3D-Objekten

## Erstellen von 3D-Objekten

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Sie können die Symbolleiste **3D-Objekt** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D-Objekt** aktivieren.



Sie können drei Arten von 3D-Objekten erstellen:

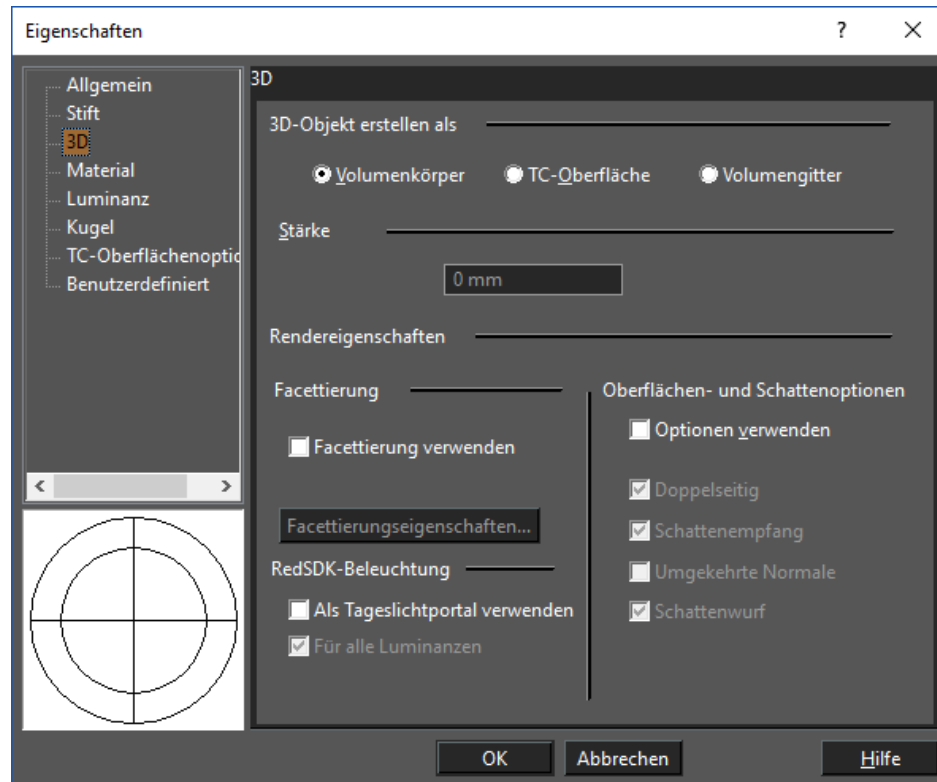
- **3D-Standardobjekte:** Objekte, die ausschließlich mit einem 3D-Werkzeug erstellt werden. Siehe [3D-Standardobjekte](#).
- **3D-Profilobjekte:** Objekte, die durch Ausführen von Funktionen an 2D-Profilobjekten erstellt werden. Siehe [3D-Profilobjekte und Fläche-zu-Fläche-Modifikationen](#).
- **Modifizierte 2D-Objekte.** 2D-Objekte, denen eine Dicke zugewiesen wurde. Siehe [3D- Objekte durch Bearbeiten von 2D-Objekten erstellen](#).
- [3D-Eigenschaften](#)
- [TC-Oberflächenoptionen](#)
- [3D-Standardobjekte](#)
- [3D-Profilobjekte und Fläche-zu-Fläche-Modifikationen](#)
- [3D-Muster](#)
- [Volumengitter \(SMesh\)](#)
- [3D-Objekte durch Bearbeiten von 2D-Objekten erstellen](#)
- [Schnittkurve und Projektion](#)
- [Draht wickeln](#)
- [Kurve aus Funktion](#)
- [Oberfläche aus Funktion](#)
- [Element durch Funktion verzerren](#)



# 3D-Eigenschaften

## 3D-Eigenschaften

Steuert die Erstellung von Objekten und deren Materialien.



**Hinweis:** Weitere Informationen zu den Optionen, mit denen die Anzeige von 3D-Objekten gesteuert wird, finden Sie unter [ACIS](#).

Das ACIS-Modul wird nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt. Sie können daher nur in der Platinum-/Professional-Version mit Volumenkörpern und Oberflächen arbeiten, obwohl TurboCAD-Oberflächen in allen Versionen verfügbar sind.

## 3D-Objekt erstellen als

Wählen Sie zwischen **Volumenkörper** (ACIS-Darstellung), **TC-Oberfläche** (TurboCAD-Darstellung) und **Volumengitter** (SMesh, Smooth Surface Mesh). 3D-Objekte werden standardmäßig als Volumenkörper erstellt. Sie können diese Einstellung in den **Eigenschaften** jedoch für alle 3D-Werkzeuge oder für einzelne Objekte ändern.

- **Volumenkörper**-Objekte werden mit dem ACIS-Modul zum Modellieren von Volumenkörpern erstellt. Volumenkörper sind realitätsnäher als Oberflächen, da Objekte sowohl über ein Volumen als auch über eine Form verfügen. Beim Volumenkörpermodell wird davon ausgegangen, dass ein 3D-Objekt aus einem Grundgerüst, einer das Grundgerüst umgebenden "Haut" (einzelne Oberflächen) und einem inneren "Körper" besteht.
- **TC-Oberflächen**-Objekte werden mit dem internen TurboCAD-Grafikmodul erstellt. Das Konzept des "inneren Körpers" ist auf Oberflächen nicht anwendbar. Wenn ein Objekt jedoch gestutzt oder geschnitten wird, ist das resultierende Objekt vollständig mit Oberflächenelementen bedeckt.
- **Volumengitter** (SMesh) sind Oberflächenobjekte, die leichter organische Formen

annehmen können als traditionelle Volumenkörper und Oberflächen. Dies kann erreicht werden durch Angabe eines Glättungswerts für das Volumengitter. Siehe [Volumengitter \(SMesh\)](#).

ACIS-Oberflächenobjekte können durch Umwandeln vorhandener Objekte erstellt werden. Siehe [Vorgänge zum Umwandeln von Oberflächen und Volumenkörpern](#).

**Tipp:** Sie können ein Volumenkörperobjekt zweimal explodieren, um es in ein explodiertes Oberflächenobjekt (mit Knotenbearbeitungsmöglichkeit) umzuwandeln.

## Stärke

Für 2D-Objekte relevant. Wenn Sie einem 2D-Objekt eine Stärke zuweisen, wird daraus ein 3D-Objekt. Geschlossene 2D-Objekte werden zu Volumenkörpern oder Oberflächenvolumen, offene Objekte (Linien, Bögen) zu Oberflächen. Siehe [3D-Objekte durch Bearbeiten von 2D-Objekten erstellen](#).

**Hinweis:** Die Stärke wird senkrecht zur Arbeitsebene, in der das Objekt gezeichnet wurde, zugewiesen. Die aktuelle Arbeitsebene wird dabei außer Acht gelassen.

## Rendereigenschaften

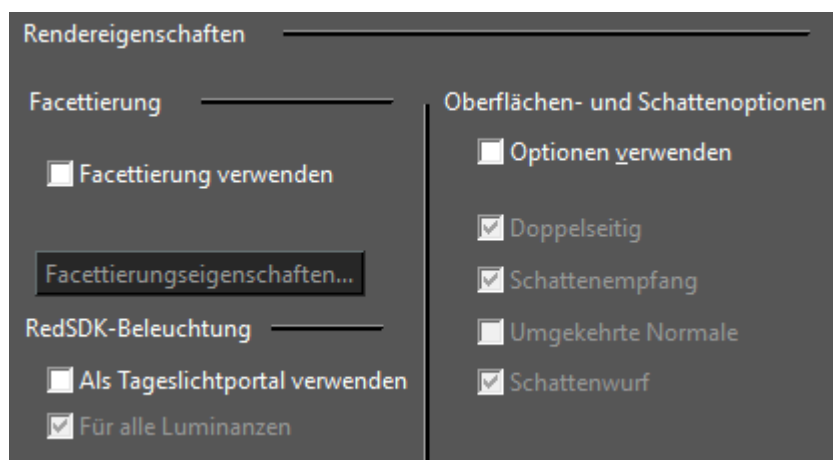
Siehe [Rendereigenschaften](#).

## Rendereigenschaften

# Rendereigenschaften

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Diese 3D-Objekteigenschaften werden verwendet, um das Rendern zu beschleunigen und um eine effektivere Speicherverwaltung zu erzielen. Diese Eigenschaften funktionieren nur in Rendermodi und haben keine Auswirkung auf die Modi **Drahtgestell** und **Linien verdecken**.





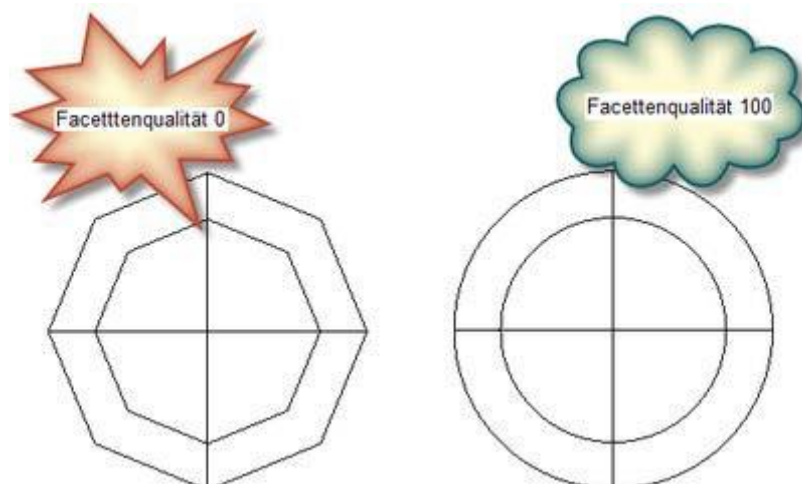
# Facettierung

Eine Reihe von Optionen, die den Facettierungsmodus für das Objekt bestimmen. Die objektspezifische Facettierung hat Vorrang vor den globalen ACIS-Einstellungen.

**Facettierung verwenden:** Diese Option schaltet den lokalen Facettierungsmodus ein/aus. Wenn er ausgeschaltet ist (Standardeinstellung), wirkt sich dieser Abschnitt nicht auf das Rendern aus. Wenn er aktiviert ist, wird beim Rendern der lokale Facettierungsmodus anstelle des im ACIS-Dialogfelds aktivierten Modus zur Steuerung des Renderns für das Objekt verwendet.

**Facettierungseigenschaften...:** Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld für lokale Facettierungsmoduseinstellungen. Die Dialogparameter entsprechen den in den benutzerdefinierten [ACIS-Einstellungen](#) verfügbaren Parametern.

Zwei Objekte mit neuen Facettierungsoptionen:



## Oberflächen- und Schattenoptionen

Dieser Satz an zusätzlichen Optionen definiert das Verhalten der Grafik während des Renderns.

**Optionen verwenden:** Diese Option schaltet die Verwendung der Oberflächen- und Schattenoptionen ein/aus. Wenn diese Option ausgeschaltet ist (Standardeinstellung), wirken sich die Optionen dieses Abschnitts nicht auf das Rendern aus. Wenn sie eingeschaltet ist, werden beim Rendern die Parameter dieses Abschnitts für das ausgewählte Objekt verwendet.

**Doppelseitig:** Wenn diese Option eingeschaltet ist (standardmäßig ist sie ausgeschaltet), wird dem Rendermodul mitgeteilt, dass der Volumenkörper als doppelseitiges Objekt behandelt werden soll. Standardmäßig werden Volumenkörper wie einseitige Objekte behandelt.

**Umgekehrte Normale:** Wenn diese Option eingeschaltet ist (standardmäßig ist sie ausgeschaltet), wird dem Rendermodul mitgeteilt, dass die Ausrichtung der Normalen umgekehrt werden soll.

**Schattenempfang:** Wenn diese Option ausgeschaltet ist (standardmäßig ist sie eingeschaltet), wird dem Rendermodul mitgeteilt, dass der Volumenkörper keine Schatten empfangen soll.

**Schattenwurf:** Wenn diese Option ausgeschaltet ist (standardmäßig ist sie eingeschaltet), wird dem Rendermodul mitgeteilt, dass der Volumenkörper keine Schatten werfen soll.

## RedSDK-Beleuchtung

Siehe [Tageslichtportal](#).

## Tageslichtportal

# Tageslichtportal

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Wenn die Option **Als Tageslichtportal verwenden** aktiviert ist, wird das Element als Portalgeometrie für Tageslicht verwendet. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.

Portale sind beispielsweise für Innenszenen nützlich, bei denen Tageslicht durch kleine Öffnungen eindringt und sich eine effiziente Abtastung als schwierig erweist. Indem diese Öffnungen ausdrücklich als Portale markiert werden, kann das Rendermodul die Szene schneller und in höherer Qualität rendern.

The screenshot shows the '3D-Objekt erstellen als' (Create 3D object as) section with three radio buttons: **Volumenkörper** (selected), **TC-Oberfläche**, and **Volumengitter**. Below this is a 'Stärke' (Thickness) slider set to **0 mm**. The 'Rendereigenschaften' (Render properties) section is divided into two columns. The left column contains 'Facettierung' (Faceting) with a checkbox for 'Facettierung verwenden' (Use faceting) and a button for 'Facettierungseigenschaften...' (Faceting properties...), and 'RedSDK-Beleuchtung' (RedSDK lighting) with checkboxes for 'Als Tageslichtportal verwenden' (Use as daylight portal) and 'Für alle Luminanzen' (For all luminances). The right column, titled 'Oberflächen- und Schattenoptionen' (Surface and shadow options), contains checkboxes for 'Optionen verwenden' (Use options), 'Doppelseitig' (Double-sided), 'Schattenempfang' (Receive shadows), 'Umgekehrte Normale' (Reverse normals), and 'Schattenwurf' (Cast shadows).

**Für alle Luminanzen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Portal innerhalb der Szene für alle Luminanzen mit Tageslicht verwendet, unabhängig davon, wie dieses Tageslicht erstellt wurde (Zeichnungsluminanz oder Grafikluminanz). Wenn sie deaktiviert ist, wird das Portal nur für die Luminanz dieses Objekts verwendet. Die Option ist nur dann aktiv, wenn die Option **Als Tageslichtportal verwenden** aktiviert ist. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

# Verwenden von Portalen

Portale sind Objekte (Oberflächen), die den Photonenfluss ausgehend von der Lichtquelle steuern. Genauer gesagt handelt es sich um die räumliche Struktur des Photonenflusses.

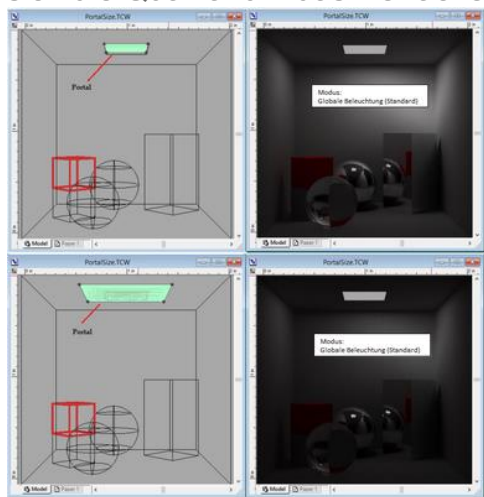
Der vereinfachte Algorithmus läuft wie folgt ab: Wenn das Photon keine Portale durchschritten hat, wird es nicht für die Beleuchtungsberechnung berücksichtigt und erhält keine CPU-Zeit. Stattdessen wird das nächste Photon gestartet (i.d.R. zufällig). Dies setzt sich so lange fort, bis die Anzahl der durch Portale laufenden Photonen nicht den Zielparametern der Lichtquelle entspricht. In diesem Fall handelt es sich um Tageslicht (RedSDK unterstützt nur Tageslicht für Portale). Falls keine Portale vorhanden sind, sind alle gestarteten Photonen an der Beleuchtungsberechnung beteiligt.

Sie können Portale also dazu verwenden, Qualität und Intensität des Lichts an den richtigen Stellen der Szene zu konzentrieren. Dies erleichtert das Erzeugen von Szenen mit ordentlicher Beleuchtung und verbessert die Rechengeschwindigkeit.

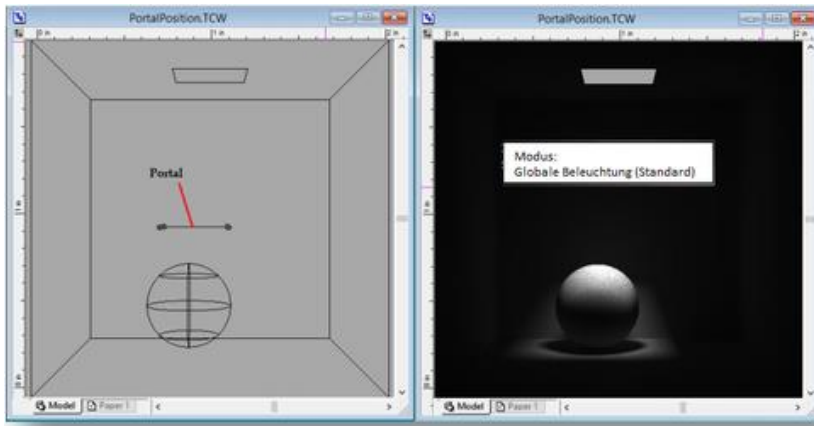
Der Hauptzweck von Portalen ist deren Verwendung für Öffnungen, durch die äußeres Tageslicht dringt. Portale müssen nicht zwangsläufig rechteckig sein. Ein Portal kann aus einer beliebigen Reihe von Oberflächen bestehen. Allerdings sollten Portale nicht sehr kompliziert aufgebaut sein (beispielsweise als architektonisches Fenster), da zusätzliche Zeit benötigt wird, um abzuklären, ob das Photon das Portal durchläuft. Idealerweise sollte es aus einer rechteckigen Fläche bestehen.

In TurboCAD kann ein beliebiges einfaches 3D-Objekt ein Portal sein. Das Erstellen von Portalen ist somit sehr einfach. Es sollte angemerkt werden, dass die Geometrie des Objekts in diesem Fall nicht in die Szene geladen wurde. Anders ausgedrückt ist die Option **Als Tageslichtportal verwenden** der Option **Nur zum Rendern der Luminanz laden** ähnlich (siehe [Luminanzeigenschaften](#)).

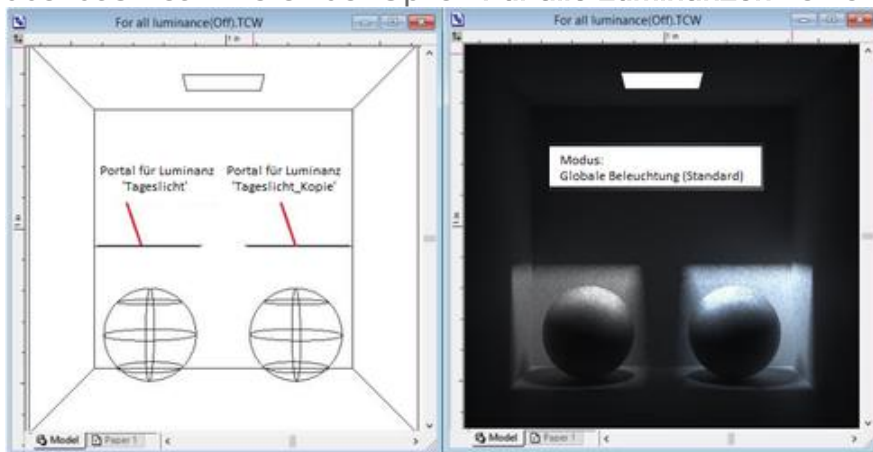
In der folgenden Abbildung wird die Auswirkung der Portalgröße auf die Lichtqualität und -intensität dargestellt. Durch Vergrößern des Portals auf die zweifache Größe verschlechtert sich die Qualität um das vierfache (im Quadrat).



In der folgenden Abbildung wird gezeigt, wie es möglich ist, bestimmte Bereiche in der Szene über die Portalposition hervorzuheben.



In der folgenden Abbildung wird gezeigt, wie es möglich ist, bestimmte Bereiche in der Szene über das Deaktivieren der Option **Für alle Luminanzen** hervorzuheben.



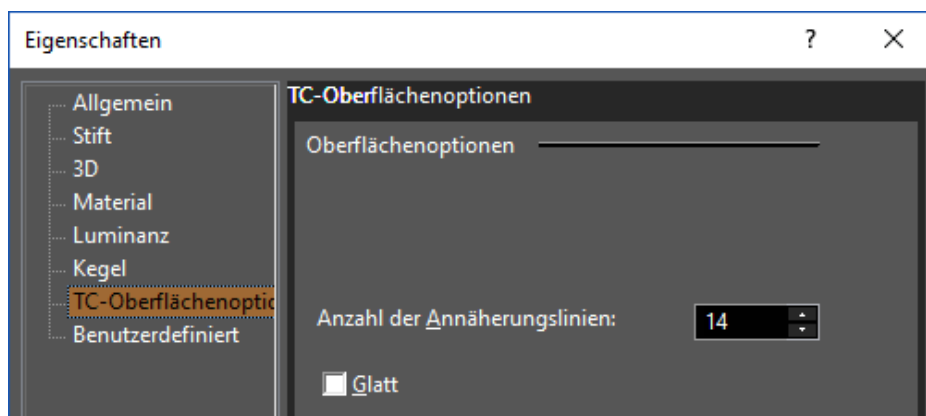
## TC-Oberflächenoptionen

## TC-Oberflächenoptionen

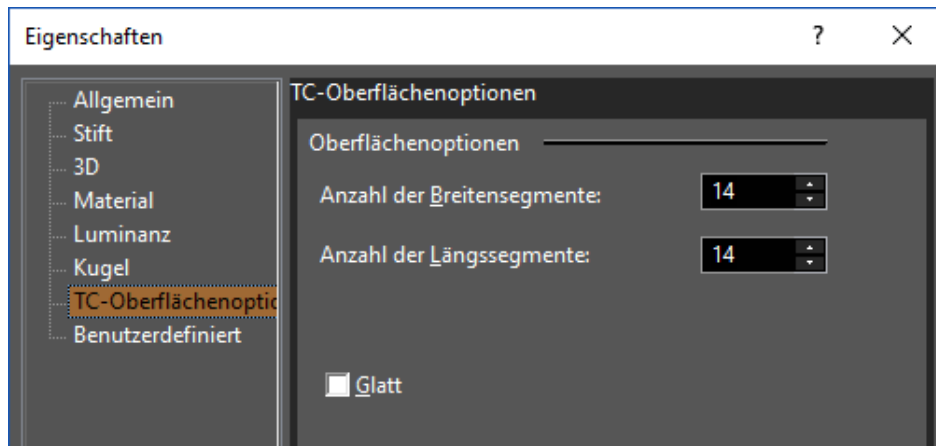
Wenn ein Objekt als Oberfläche erstellt wird, stehen im Dialogfeld **Eigenschaften** Oberflächenoptionen zur Verfügung. Um ein Oberflächenobjekt erstellen zu können, muss die Option **TC-Oberfläche** auf der Seite [3D](#) des Dialogfelds **Eigenschaften** aktiviert sein.

*Volumenkörperobjekte (ACIS) werden Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Die Parameter auf dieser Seite hängen vom Typ des 3D-Objekts ab. Dies sind z. B. die Parameter für einen Kegel:

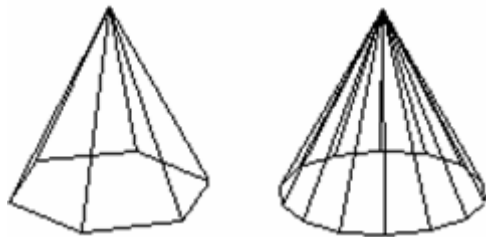


Dies sind die Parameter für eine Kugel/Halbkugel:

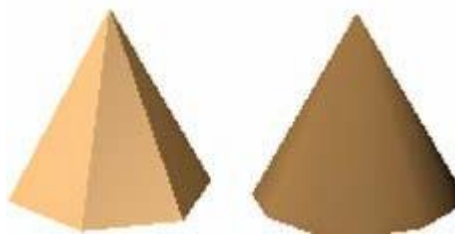


Die meisten 3D-Objekte haben eine Seite **TC-Oberflächenoptionen**, die einem der oben aufgeführten Beispiele ähnelt.

**Anzahl der Annäherungslinien, Breitensegmente, Längssegmente:** Die Anzahl der Segmente, die das Objekt darstellen. Damit die Segmente angezeigt werden, muss im Fenster **Zeichnung einrichten** auf der Seite [Anzeige](#) das Kontrollkästchen **Formbildende Kanten zeichnen** aktiviert sein.



Niedrige und hohe Anzahl von  
Annäherungslinien



**Glatt:** Glättet ein Objekt beim Rendern.

# 3D-Standardobjekte

## 3D-Standardobjekte

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

3D-Standardobjekte, auch *einfache Objekte* genannt, werden vollständig von einem 3D- Werkzeug ohne Bezug zu anderen Objekten erstellt.

- [Quader](#)
- [Gedrehter Quader](#)
- [Kugel](#)
- [Halbkugel](#)
- [Kegel](#)
- [Zylinder](#)
- [Torus](#)
- [Polygonales Prisma](#)
- [Keil](#)
- [Gewinde](#)
- [3D-Gitter](#)
- [Spirale](#)
- [3D-Polylinie](#)
- [3D-Splinekurve](#)
- [3D-Abrundung](#)
- [3D-Gewinde](#)
- [Rohr](#)

## Quader

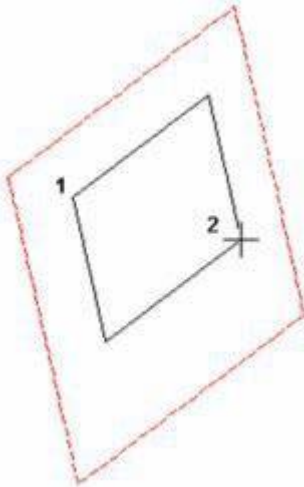
# Quader

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Quader**

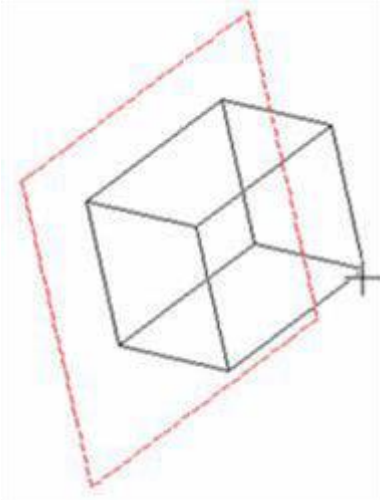


Erstellt ein orthogonales, rechteckiges Prisma.

1. Wählen Sie für die rechteckige Grundfläche zwei gegenüberliegende Ecken aus. Das Rechteck wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.



2. Wählen Sie den dritten Punkt aus, um die Höhe des Quaders festzulegen. Die Höhe ist normal zur Arbeitsebene.

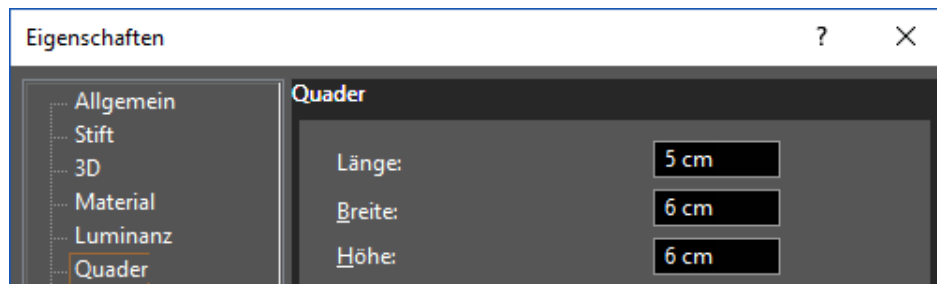


Sie können Länge, Breite und Höhe auch in die Kontrollleiste eingeben.



# Quadereigenschaften

Das Dialogfeld **Eigenschaften** des Quaders enthält die Seite **Quader**, auf der Sie Länge, Breite und Höhe einstellen können.



## Gedrehter Quader

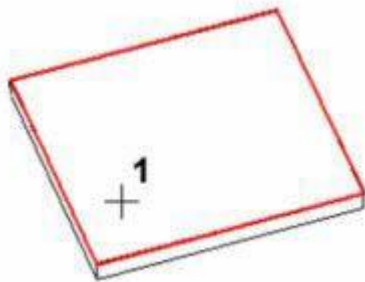
# Gedrehter Quader

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Gedrehter Quader

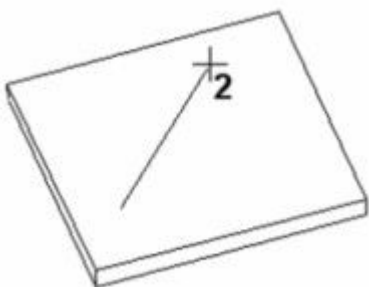


Erstellt ein rechteckiges Prisma, das auf einem durch drei Punkte definierten Rechteck basiert.

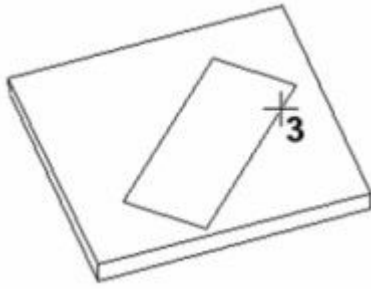
- Der gedrehte Quader wird oberhalb dieses hohlen Quaders platziert. Der erste Klick definiert eine Ecke der rechteckigen Grundfläche.



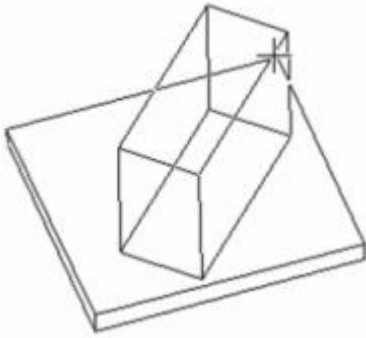
- Der zweite Klick definiert eine Kante der rechteckigen Grundfläche.



- Der dritte Klick definiert die Breite der rechteckigen Grundfläche.

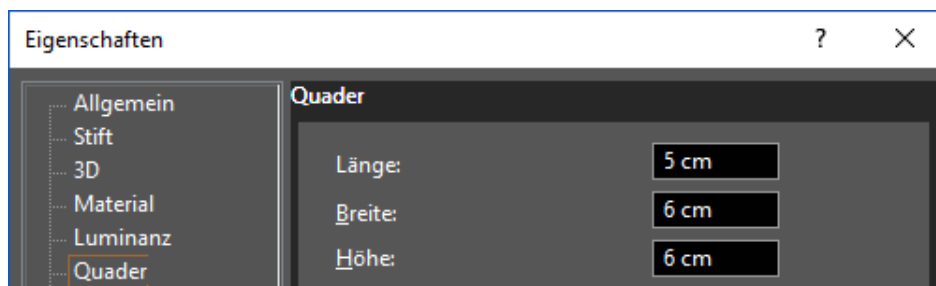


6. Der vierte und letzte Klick definiert die Höhe des Quaders.



Sie können Länge, Breite und Winkel der Kante für die rechteckige Grundfläche auch in die Kontrollleiste eingeben. Dort können Sie auch die Höhe des Quaders eingeben.

Das Dialogfeld **Eigenschaften** des gedrehten Quaders enthält die Seite **Quader**, auf der Sie Länge, Breite und Höhe einstellen können.



## Kugel

# Kugel

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Kugel

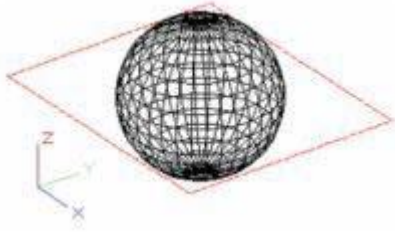


Erstellt eine Kugel in der Mitte der aktuellen Arbeitsebene.

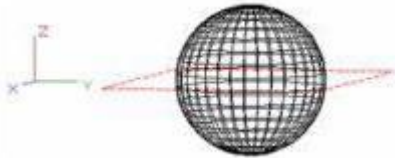
1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Kugel aus. Der Punkt wird auf die aktuelle Arbeitsebene projiziert.



2. Klicken Sie, um die Größe der Kugel festzulegen oder geben Sie den Radius in die Kontrollleiste ein.

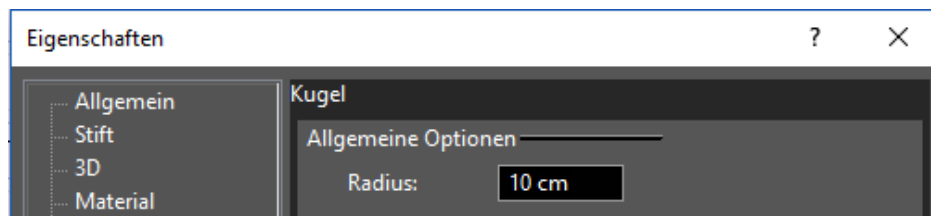


Die Kugel wird in der Mitte der aktuellen Arbeitsebene erstellt.



## Kugeleigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** einer Kugel (und Halbkugel) enthält die Seite **Kugel**, auf der Sie den Radius festlegen können.



Weitere Informationen zu TC-Oberflächenoptionen finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).

## Halbkugel

## Halbkugel

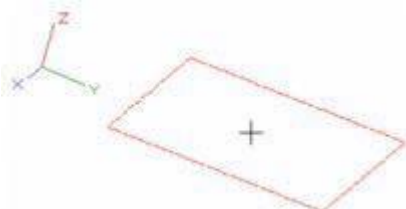
**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Halbkugel



Erstellt eine Halbkugel (Hälfte einer Kugel), deren kreisförmige Grundfläche auf der aktuellen Arbeitsebene liegt.

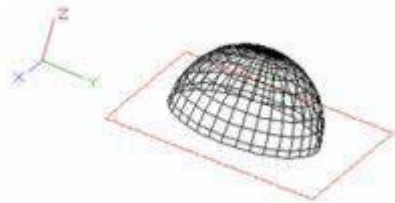
**Hinweis:** Eine Halbkugel wird als **Kugel** betrachtet. Daher ist für eine Halbkugel im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Kugel** verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter [Kugeleigenschaften](#).

3. Wählen Sie den Mittelpunkt der Halbkugel aus. Der Punkt wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.



4. Klicken Sie, um die Größe der Halbkugel festzulegen oder geben Sie den Radius in

die Kontrollleiste ein.



Die Halbkugel wird auf der Seite der positiven Z-Achse erstellt.

## Kontextmenüoption

**Nach unten:** Erstellt eine Halbkugel in die negative Z-Richtung, "unterhalb" der Arbeitsebene.



## Kegel

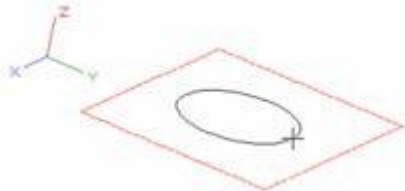
# Kegel

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Kegel

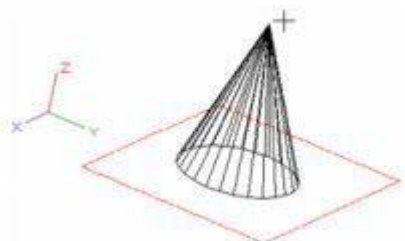


Erstellt einen Kegel. Standardmäßig ist dies ein Objekt mit kreisförmiger Grundfläche, das sich zu einem Punkt an der Spitze verjüngt. Zum Erstellen von nicht standardmäßigen Kegeln sind Kontextmenüoptionen verfügbar.

1. Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche, indem Sie den Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang auswählen. Sie können Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben. Der Kreis wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.

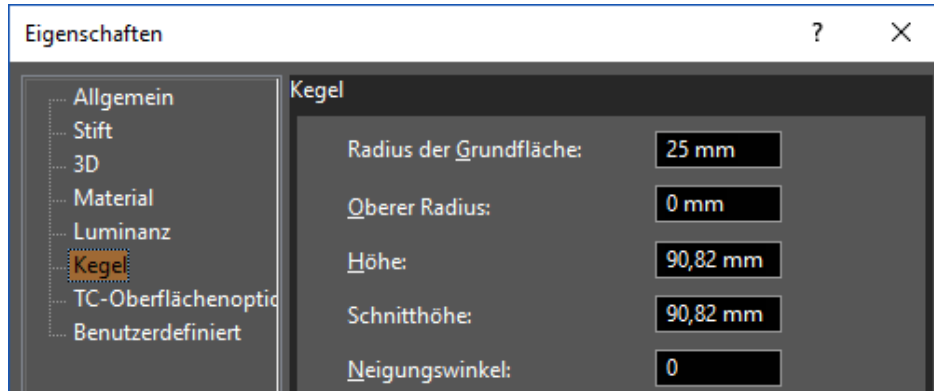


2. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Kegels festzulegen oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können den Kegel auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen. Die Spitze liegt direkt über dem Mittelpunkt der Grundfläche.



# Kegeleigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** eines Kegels enthält die Seite **Kegel**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



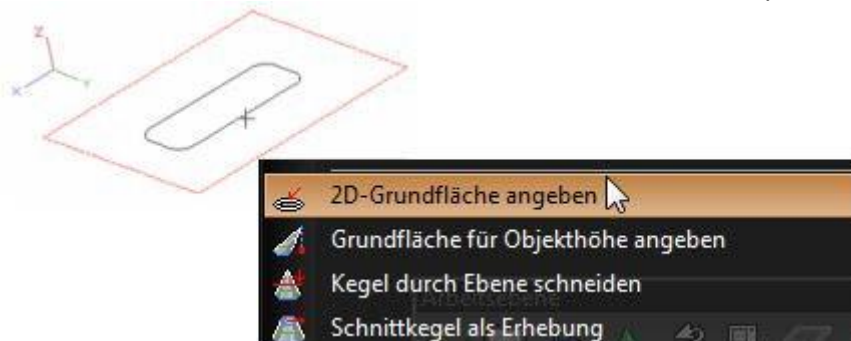
Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).

**Hinweis:** Diese Optionen können einzeln oder kombiniert verwendet werden. **Kegel durch Ebene schneiden** und **Schnittkegel als Erhebung** können nicht gemeinsam verwendet werden.

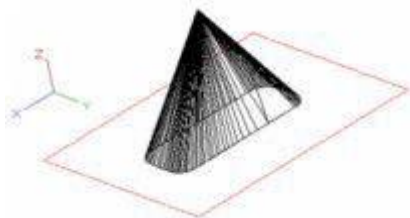
## Kontextmenüoptionen

**2D-Grundfläche angeben:** Verwendet ein vorhandenes 2D-Objekt als Grundfläche.

1. Wählen Sie das 2D-Objekt aus. (2D-Objekte, die in einer Gruppe oder einem Block enthalten sind, können nicht verwendet werden.)



2. Wählen Sie einen Punkt aus, um die Höhe festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Die Höhe liegt senkrecht zur Arbeitsebene des 2D-Objekts.



Sie können auch ein offenes 2D-Objekt auswählen. In diesem Fall wird ein Flächenobjekt mit einem unvollständigen Kegel erstellt.



Sie können für die 2D-Grundfläche auch ein zusammengesetztes offenes oder geschlossenes Profil verwenden. (Bei einem zusammengesetzten Profil handelt es sich um mehrere verbundene Linien und/oder Bögen.) Stellen Sie sicher, dass **2D-Grundfläche angeben** und **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert sind, und wählen Sie das zusammengesetzte

Profil aus.



Wenn das Profil ausgewählt ist, wählen Sie **Profilauswahl beenden** aus.

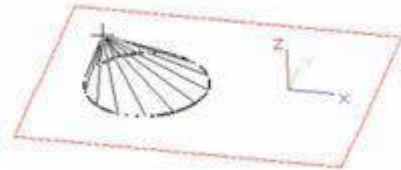


**Grundfläche für Objekthöhe angeben:** Erstellt einen schiefen Kegel mit einem für die Kegelspitze festgelegten Punkt.

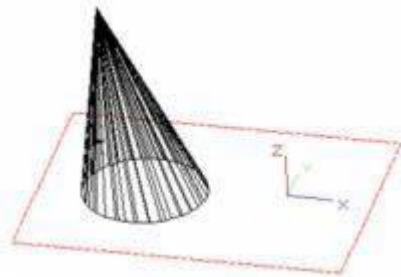
1. Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche.



2. Wählen Sie den Punkt aus, der sich direkt unter der gewünschten Spitze befindet.



3. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Kegels festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Die Spitze liegt direkt über dem ausgewählten Punkt.



**Kegel durch Ebene schneiden:** Erstellt einen Kegelstumpf durch Abschneiden der Spitze.

1. Erstellen Sie einen Standardkegel.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger zurück in Richtung Grundfläche, um den Schnitt zu erstellen. Sie können die Schnitthöhe auch in die Kontrollleiste eingeben.

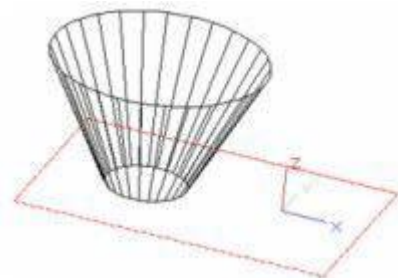


**Schnittkegel als Erhebung:** Erstellt einen invertierten Kegelstumpf mit einem Skalierungsfaktor für die Kegelgrundfläche.

1. Erstellen Sie einen Standardkegel.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger nach außen, um die Oberseite des Kegels zu erstellen. Sie können den Skalierungsfaktor auch in die Kontrollleiste eingeben.





## Zylinder

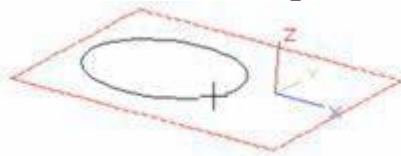
# Zylinder

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Zylinder**

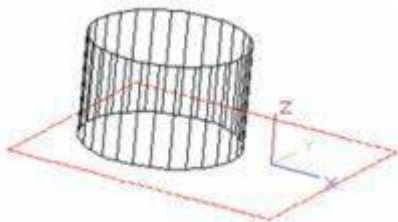


Erstellt einen Zylinder. Standardmäßig ist dies ein kreisförmiges Prisma.

- Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche, indem Sie den Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang auswählen. Sie können Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben. Der Kreis wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.

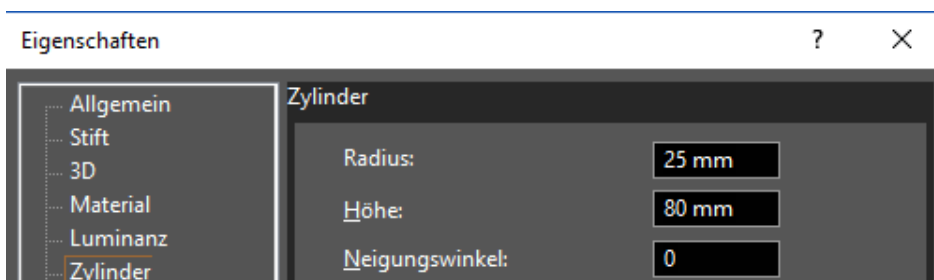


- Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Zylinders festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können den Zylinder auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen.



## Zylindereigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** eines Zylinders enthält die Seite **Zylinder**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



Weitere Informationen zu TC-Oberflächenoptionen finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).



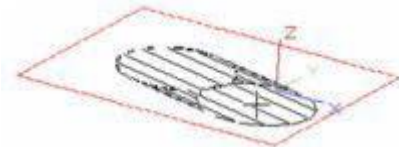
## Kontextmenüoption

**Grundfläche für Objekthöhe angeben:** Erstellt einen schiefen Zylinder mit einem für die Oberseite festgelegten Punkt.

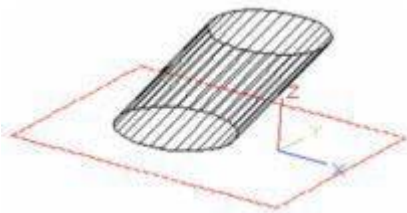
1. Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche.



2. Wählen Sie den Punkt aus, der sich direkt unter der gewünschten Mitte der oberen Fläche befindet.



3. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Zylinders festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein.



## Torus

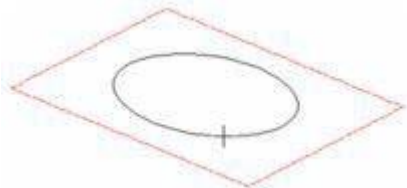
## Torus

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Torus



Erstellt ein kranzförmiges Objekt durch Extrudieren eines Kreises entlang eines kreisförmigen Pfads.

5. Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche, indem Sie den Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang auswählen. Sie können den Radius der Grundfläche auch in die Kontrollleiste eingeben. Der Kreis wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.



6. Die Standardoption lautet **Mitte**. Dies bedeutet, dass beim Querschnitt des Torus die kreisförmige Grundfläche als Mitte verwendet wird. Klicken Sie, um die Größe des Tubus festzulegen, oder geben Sie den Radius des Tubus in die Kontrollleiste ein.

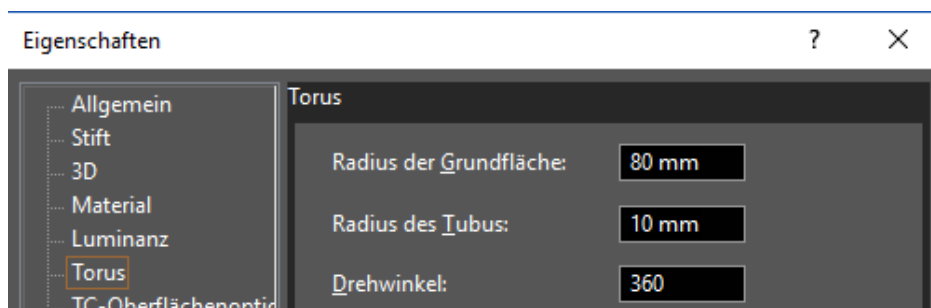


Der Torus wird in der Mitte der Arbeitsebene erstellt.



## Toruseigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** eines Torus enthält die Seite **Torus**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



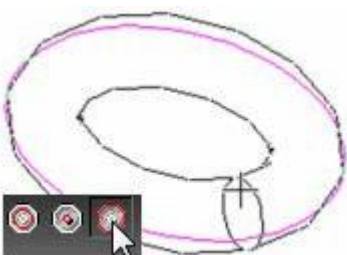
Weitere Informationen zu TC-Oberflächenoptionen finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).

## Kontextmenüoptionen

**Innenradius:** Die kreisförmige Grundfläche stellt den Innenradius dar. Der Torus wird nach außen fortgesetzt.



**Außenradius:** Die kreisförmige Grundfläche stellt den Außenradius dar. Der Torus wird nach innen fortgesetzt.



## Polygonales Prisma

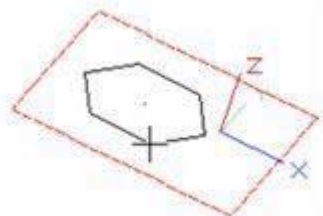
# Polygonales Prisma

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Polygonales Prisma

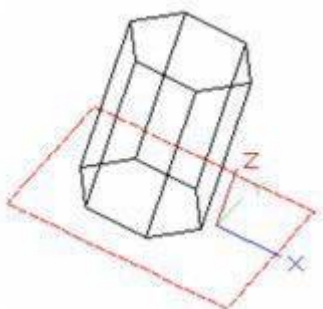


Erstellt durch Definieren eines Polygons als Grundform (mehrsseitig, gleiche Längen, geschlossen) ein Prisma.

- Erstellen Sie das Basispolygon, indem Sie den Mittelpunkt und einen der Scheitelpunkte auswählen. Sie können die Anzahl der Seiten, den Winkel und den Radius oder die Seitenlänge in die Kontrollleiste eingeben. Das Polygon wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.

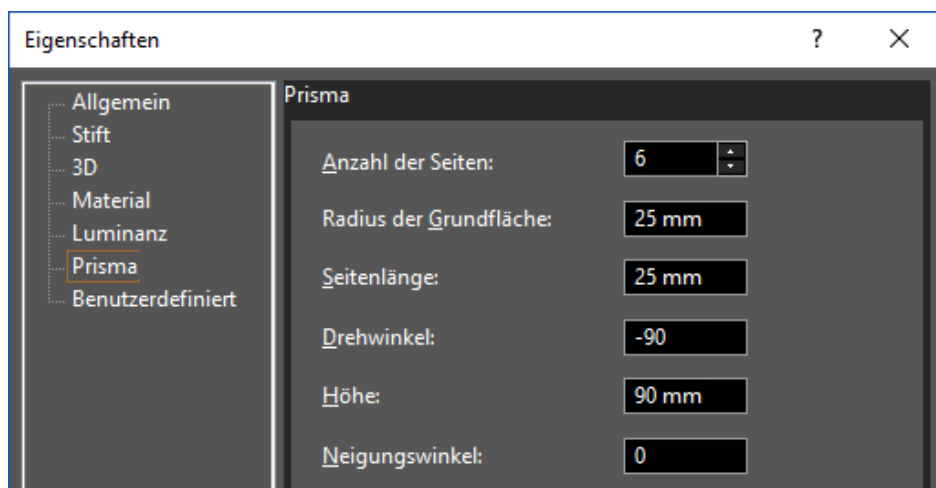


- Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Prismas festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können das Prisma auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen.



## Prismaeigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** eines Prismas enthält die Seite **Prisma**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



Weitere Informationen zu TC-Oberflächenoptionen finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).

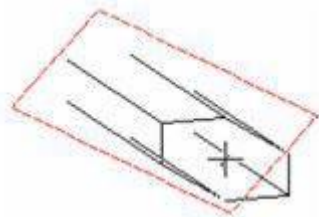
## Kontextmenüoptionen

**Grundfläche für Objekthöhe angeben:** Erstellt ein schiefes Prisma mit einem für die Oberseite festgelegten Punkt.

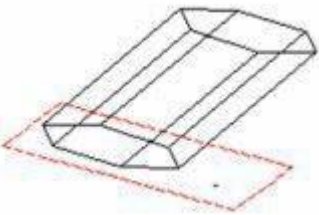
1. Erstellen Sie das Basispolygon.



2. Wählen Sie den Punkt aus, der sich direkt unter der gewünschten Mitte der oberen Fläche befindet.



3. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Zylinders festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein.



## Keil

## Keil

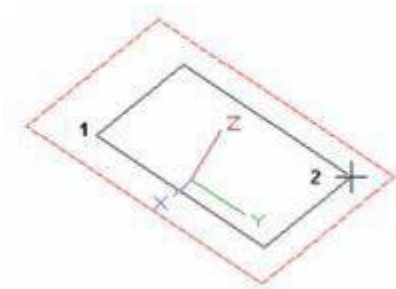
**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Keil



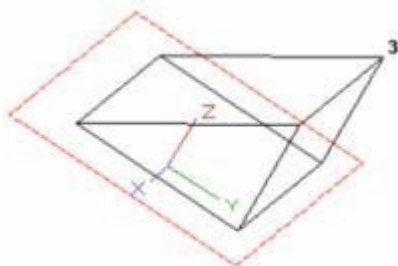
Erstellt einen dreieckigen Keil, d. h. einen Quader, der diagonal in zwei Hälften geschnitten wurde.

1. Erstellen Sie die rechteckige Grundfläche, indem Sie die gegenüberliegenden Ecken auswählen. Sie können die Länge und Breite auch in die Kontrollleiste eingeben. Das Rechteck wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.

Die Reihenfolge der Punktauswahl ist wichtig. Der Keil wird von dem *zweiten* Punkt aus extrudiert.



2. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Keils festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können den Keil auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen.



## Keileigenschaften

Das Fenster [Eigenschaften](#) eines Keils enthält die Seite **Keil**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



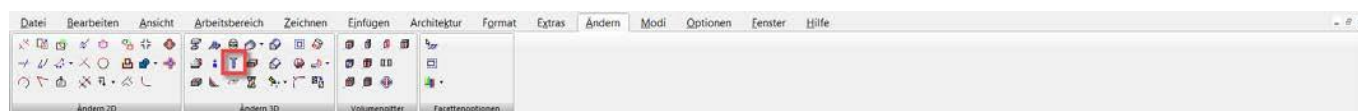
Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).

## Gewinde

## Gewinde

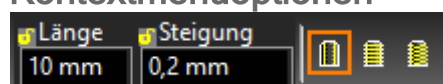
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Gewinde**



Fügt einer beliebigen zylindrischen Oberfläche (inklusive der Außenseite eines Zylinders oder der Innenseite eines zylindrischen Lochs) einen Gewindeabschnitt hinzu. Das Loch kann das Ergebnis einer [Booleschen Operation](#) sein, bei der mithilfe einer [Differenz](#) ein Zylinder aus einem Volumenkörper erstellt wurde oder ein mit dem [Lochwerkzeug](#) erstelltes Loch, wenn das Loch keine Fase hat.

### Kontextmenüoptionen



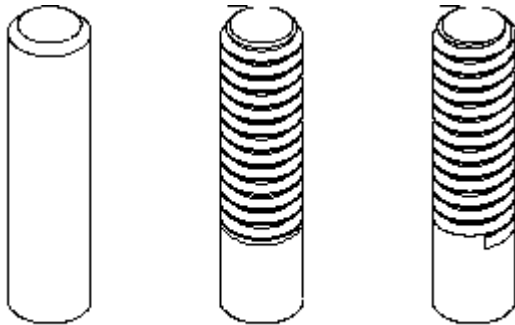
**Länge:** Legt die Gesamtlänge des Gewindes fest.

**Steigung:** Legt den Abstand zwischen den Gewindeeinkerbungen fest.

**Schematisch:** Stellt die Anzeige und Erstellung des Gewindes auf eine einfachere Form um, die für Schemata geeignet ist. Diese Form benötigt die geringste Rechnerleistung.

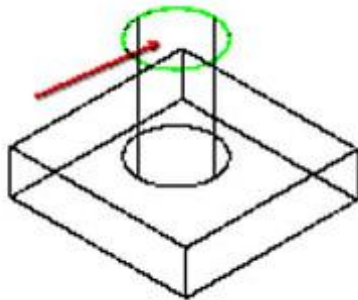
**Einfach:** Stellt die Anzeige und Erstellung des Gewindes auf eine Form um, in der die Gewinde als parallele Einkerbungen dargestellt werden. Diese Form benötigt eine geringe Rechnerleistung.

**Echt:** Stellt die Anzeige und Erstellung des Gewindes auf eine genaue Form mit echten spiralförmigen Einkerbungen um. Diese Form benötigt die höchste Rechnerleistung.

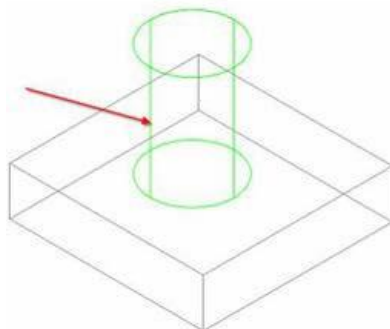


**Schematisch    Einfach    Echt**

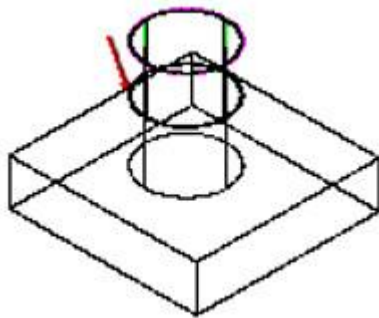
1. Geben Sie **Steigung** und Gewindetyp in der Kontrollleiste an.
2. Klicken Sie auf eine ebene Fläche an einem Zylinderende (oder Lochende). Die Gewindelänge wird von dieser Fläche aus gemessen.



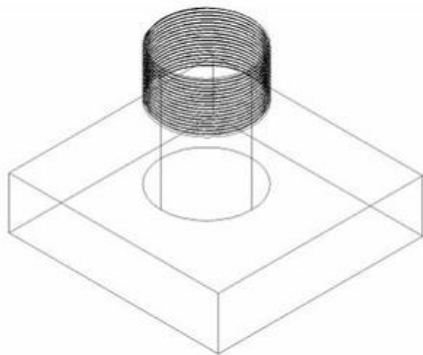
3. Klicken Sie auf die Zylinderseite (oder Lochseite).



4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die **Länge** zu bestimmen, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Länge** der Kontrollleiste ein.



Wenn Sie die Länge mit der Maus bestimmen, klicken Sie, um das Gewinde fertigzustellen. Falls Sie die Höhe über die Kontrollleiste angeben, drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.



## 3D-Gitter

# 3D-Gitter

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Gitter



Erstellt ein Gitter, das eine Gruppe von Facetten darstellt. Die Basis eines Gitters ist ein Rechteck, dessen Seiten parallel zur X- und zur Y-Achse verlaufen.

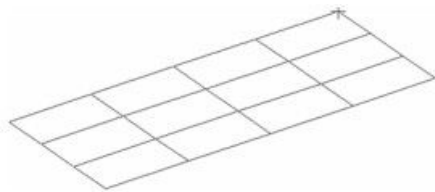
**Hinweis:** Die Werkzeuge für [Gelände](#) bieten eine weitere Möglichkeit, um eine Gitteroberfläche zu erzeugen.

Um dieses Gitter zu erzeugen, definiert TurboCAD eine Matrix aus X- und Y-Knoten, wobei die einzelnen Knoten durch einen **Schritt**-Wert voneinander getrennt sind. Die Standardknotenanzahl beträgt für die einzelnen Achsen jeweils 14, dieser Wert kann jedoch in der Kontrollleiste geändert werden.

Zusätzlich können Sie **Interpolationsknoten** festlegen, Knoten, die zwischen den Hauptpunkten X und Y erzeugt werden. Wenn Sie mit Interpolationsknoten arbeiten, werden die Z-Werte zwischen den Hauptknoten durch Interpolation ermittelt, wodurch ein geglättetes Gitter entsteht.

1. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der Knoten und Interpolationsknoten ein. Wenn Ihnen der Wert für **Schritt** bekannt ist, können Sie ihn ebenfalls eingeben.
2. Platzieren Sie das rechteckige Gitter, indem Sie einen Eckpunkt auswählen. Wenn die Werte für **Schritt** nicht definiert sind, werden sie durch das Vergrößern oder Verkleinern des Rechtecks festgelegt. Beachten Sie, dass die Interpolationsknoten zurzeit noch nicht erscheinen.



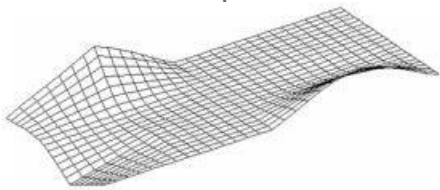


3. Eine Koordinatentabelle wird eingeblendet, in die Sie für jeden einzelnen X/Y-Knoten einen Z-Wert eingeben können. In dieser Tabelle können Sie außerdem die Position von X- und Y-Gitterlinien ändern. Das Ändern der X- und der Y-Koordinaten einzelner Knoten ist zu diesem Zeitpunkt der Gittererstellung jedoch nicht möglich.

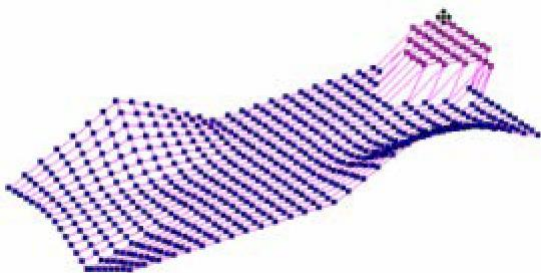
3D-Gitter-Koordinaten

	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X
X		1087,12	1087,32	1087,52	1087,72	1087,92	1088
Y1	-1237,76	0	0	0	0	0	0
Y2	-1237,56	0	0	-290	0	0	0
Y3	-1237,37	250	0	0	0	0	0
Y4	-1237,17	0	0	0	0	0	0
Y5	-1236,97	0	0	0	0	0	0
Y6	-1236,78	0	0	0	0	0	0
Y7	-1236,58	0	0	0	400	0	0
Y8	-1236,38	0	0	0	0	0	0

4. Klicken Sie auf **OK**. Das Gitter enthält nun die Interpolationsknoten, und die Z-Werte sind lineare Interpolationen zwischen den X/Y-Hauptknoten



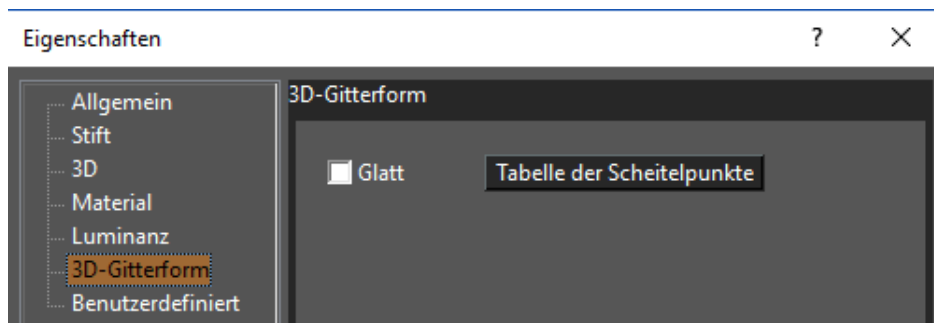
**Tipp:** Verwenden Sie das Bearbeitungswerkzeug, um einen einzelnen Knoten oder eine Gruppe von Knoten zu verschieben (siehe [3D-Bearbeitungswerkzeug](#)).



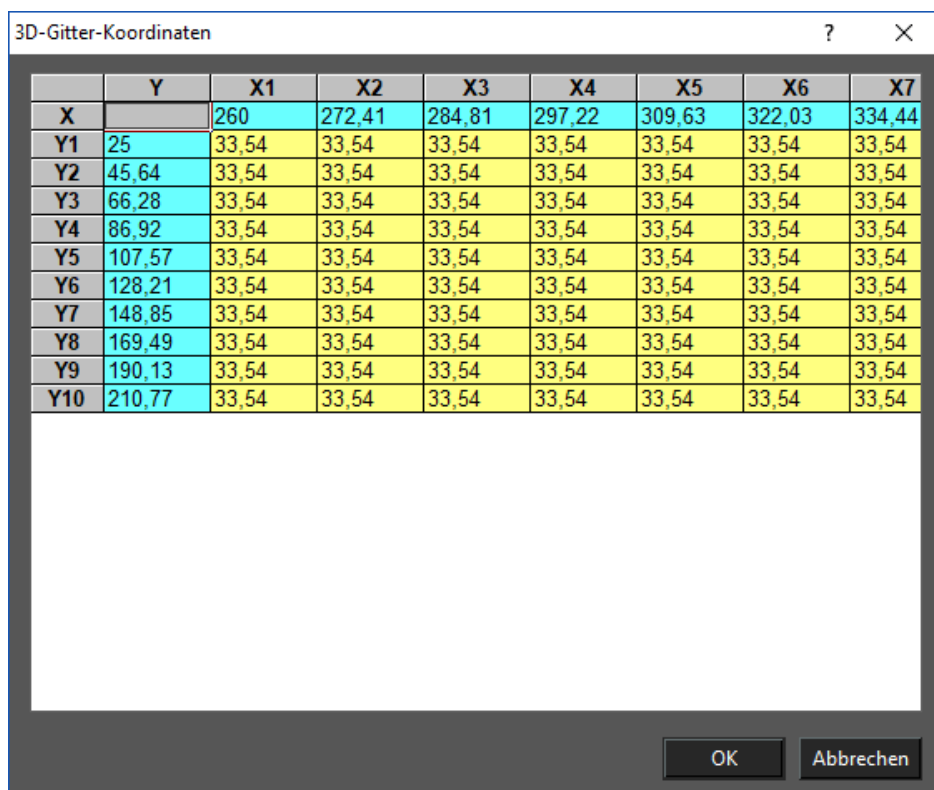


# Eigenschaften von 3D-Gittern

Ermöglicht das Ändern von Eigenschaften des 3D-Gitters.



**Tabelle der Scheitelpunkte:** Zeigt das Dialogfeld *3D-Gitter-Koordinaten* an, in dem Sie die Koordinaten der einzelnen Knoten anpassen können. Wählen Sie die Zeile der Gitterbasis mit den Pfeilen des Feldes **Zeilennummer** aus.



Diese Tabelle unterscheidet sich von der Koordinatentabelle, mit der das Gitter erstellt wurde. Hier können Sie die Koordinaten sämtlicher Punkte, einschließlich Interpolationsknoten, bearbeiten.

**Glatt:** Sorgt für eine glatte Darstellung des Gitters im Rendermodus.

## Spirale

# Spirale

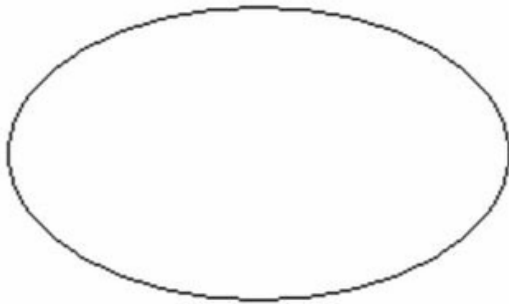
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Spirale**

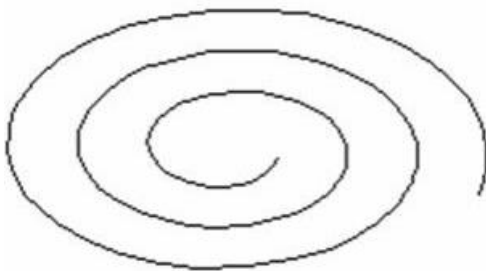


Dieses Werkzeug erzeugt eine kurvenförmige Spirale, die für die Erstellung von Federn und anderen spiralförmigen Elementen verwendet werden kann.

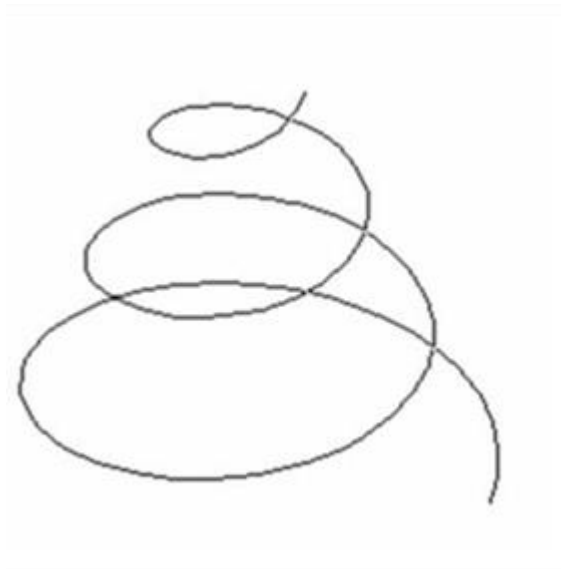
1. Klicken Sie, um den Basispunkt für die Spirale festzulegen.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um den Grundflächenradius zu bestimmen oder geben Sie Werte in die Felder **Radius** oder **Durchmesser** der Kontrollleiste ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.



3. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um den oberen Radius zu bestimmen oder geben Sie Werte in die Felder **Radius** und **Durchmesser** der Kontrollleiste ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.

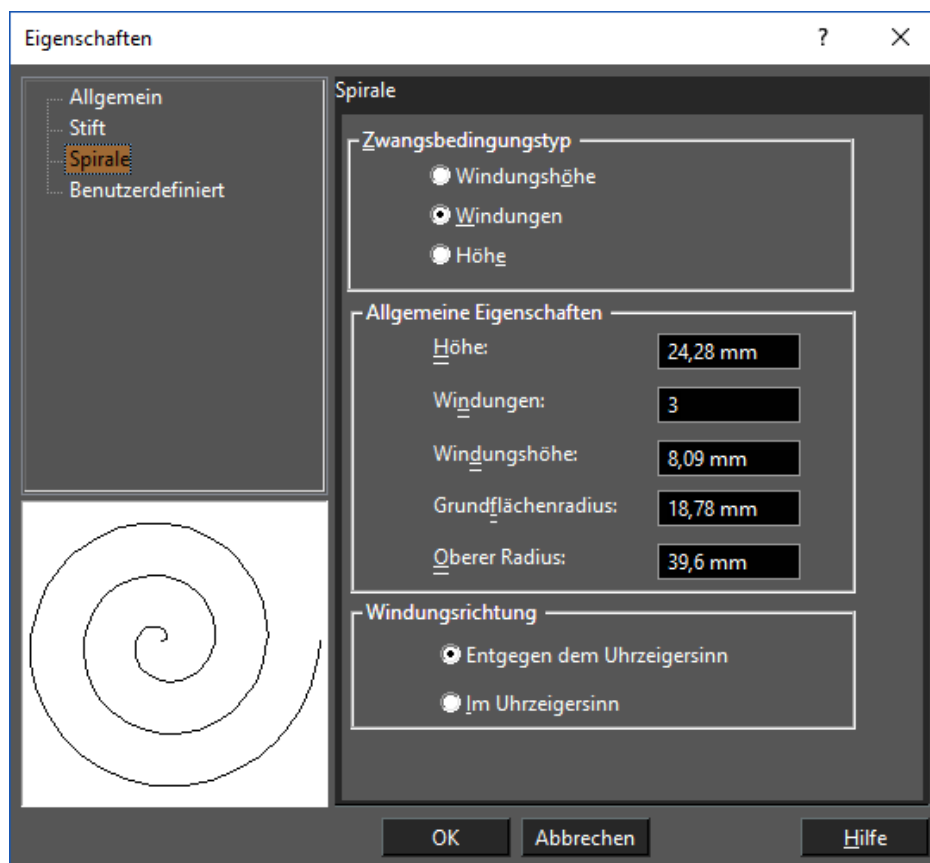


4. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um die Spiralenhöhe zu bestimmen oder geben Sie die Werte in die Felder **Windungen** und **Windungshöhe** der Kontrollleiste ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.



## Spiraleigenschaften

Das Dialogfeld [Eigenschaften](#) eines Spiralobjekts enthält ein Seite **Spirale**, in der Sie die Parameter für das Objekt definieren können.



**Zwangsbedingungstyp:** Diese Optionen steuern die Dynamik für die Eigenschaftenänderungen, indem die ausgewählte Eigenschaft entsprechend gesperrt wird. Wenn eine der anderen Eigenschaften geändert wird, bleibt der festgelegte Zwangsbedingungstyp konstant, während die dritte Eigenschaft verändert wird. Die Zwangsbedingungstypen funktionieren nach dem folgenden Muster:

- Wenn die Option **Windungshöhe** aktiviert ist, wird bei Veränderung der Eigenschaft **Höhe** ebenfalls die Eigenschaft **Windungen** verändert. Bei Veränderung der Eigenschaft **Windungen** wird ebenfalls die Eigenschaft **Höhe** verändert. Wenn der Wert **Windungshöhe** verändert wird, wird die **Höhe** auch verändert.
- Wenn die Option **Höhe** aktiviert ist, wird bei Veränderung der Eigenschaft

**Windungshöhe** ebenfalls die Eigenschaft **Windungen** verändert. Bei Veränderung der Eigenschaft **Windungen** wird ebenfalls die Eigenschaft **Windungshöhe** verändert. Wenn der Wert **Höhe** verändert wird, wird die **Windungshöhe** auch verändert.

- Wenn die Option **Windungen** aktiviert ist, wird bei Veränderung der Eigenschaft **Höhe** ebenfalls die Eigenschaft **Windungshöhe** verändert. Bei Veränderung der Eigenschaft **Windungshöhe** wird ebenfalls die Eigenschaft **Höhe** verändert. Wenn der Wert **Windungen** verändert wird, wird die **Höhe** auch verändert.

#### Allgemeine Eigenschaften:

- **Höhe:** Legt die Gesamthöhe der Spirale fest.
- **Windungen:** Legt die Anzahl der Windungen in der Spirale fest.
- **Windungshöhe:** Legt die Höhe jeder vollständigen Windung in der Spirale fest.
- **Grundflächenradius:** Legt den Radius der ersten Spiralwindung fest.
- **Oberer Radius:** Legt den Radius der letzten Spiralwindung fest.
- **Windungsrichtung:** Diese Optionen geben die Richtung der Spiralwindung an: Im Uhrzeigersinn oder Entgegen dem Uhrzeigersinn.

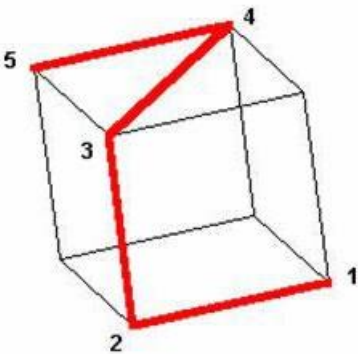
## 3D-Polylinie

# 3D-Polylinie

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Polylinie



Dieses Werkzeug funktioniert ähnlich wie **2D-Polylinie** (siehe [Polylinie](#)). Sie können Liniensegmente jedoch nicht nur auf der aktuellen Arbeitsebene, sondern überall im 3D-Bereich platzieren.



Koordinaten können in die Koordinatenfelder eingegeben werden. Es gibt jedoch in der Kontrollleiste keine Eingabefelder für dieses Werkzeug.

Im Gegensatz zum Werkzeug **2D-Polylinie** können Sie keine Bogensegmente hinzufügen oder die Linienstärken bearbeiten.

**Hinweis:** Wenn Sie eine 3D-Polylinie durch Verbinden von bestehenden linearen oder nicht-linearen Segmenten erstellen möchten, verwenden Sie im Werkzeug [Polylinie verbinden](#) die Option **3D-Polylinie**.

3D-Polylinien können in zwei weiteren Werkzeugen verwendet werden: [3D-Abrundung](#) und [Rohr](#).

**Offene/geschlossene Polylinie:** Sie können in den Eigenschaften bestimmen, ob die Polylinie (2D/3D) offen oder geschlossen ist. Die Option lässt sich ein- und ausschalten, ohne dass das Knotenbearbeitungswerkzeug verwendet werden muss.

## Kontextmenüoption

**2D-Objekt erstellen:** Mithilfe dieser Option lassen sich 3D-Polylinien als flache Polylinien erzeugen. Aktivieren Sie die Option im Kontextmenü, um eine flache (auf der Arbeitsebene liegende) 2D-Polylinie anstelle einer 3D-Polylinie zu erstellen.

## 3D-Splinekurve

# 3D-Splinekurve

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Splinekurve



- [3D-Spline durch Kontrollpunkte](#)
- [3D-Spline durch Einfügpunkte](#)

## 3D-Spline durch Kontrollpunkte

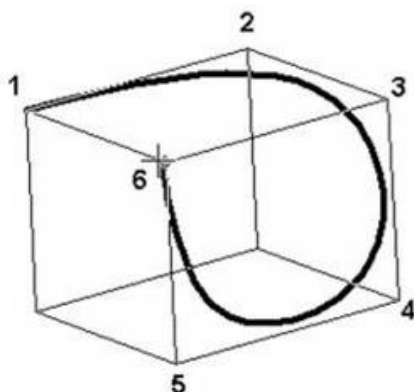
# 3D-Spline durch Kontrollpunkte

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Splinekurve, Durch Kontrollpunkte

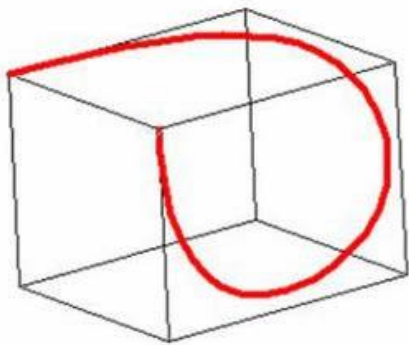


Erstellt durch Auswahl der Kontrollpunkte eine Kurve. Diese Funktion ist vergleichbar mit der entsprechenden 2D-Funktion (siehe [Spline- und Bézierkurven](#)), jedoch können Sie die Liniensegmente an einer beliebigen Stelle im 3D-Raum platzieren. Im Gegensatz zu einer Bézierkurve, die durch diese Punkte verläuft, werden die Kontrollpunkte bei der Splinekurve als Leitpunkte verwendet.

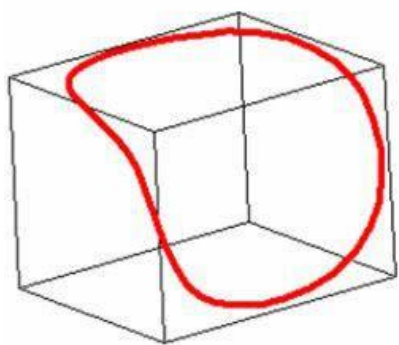
1. Wählen Sie die Kontrollpunkte in der gewünschten Reihenfolge aus.



2. Nach Auswahl des letzten Punkts wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü, oder drücken Sie  $\langle A/t+F \rangle$ . Sie können auch auf den letzten Punkt doppelklicken.



3. Wenn Sie den Spline schließen möchten, wählen Sie **Schließen** anstelle von **Beenden** aus dem Kontextmenü. In diesem Fall berührt die Splinekurve nicht länger den ersten und letzten Kontrollpunkt.



Nach der Erstellung können Sie mit dem **Bearbeitungswerkzeug** die Form einer Splinekurve ändern und Knoten hinzufügen. Siehe [Spline- und Bézierkurven bearbeiten](#).

## Kontextmenüoption

**2D erstellen:** Aktivieren Sie die Option im Kontextmenü, um eine flache (auf der Arbeitsebene liegende) 2D-Polylinie anstelle einer 3D-Polylinie zu erstellen.

## 3D-Spline durch Einfügekpunkte

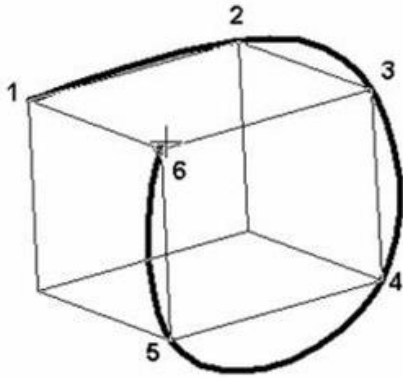
# 3D-Spline durch Einfügekpunkte

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Splinekurve, Durch Einfügekpunkte**

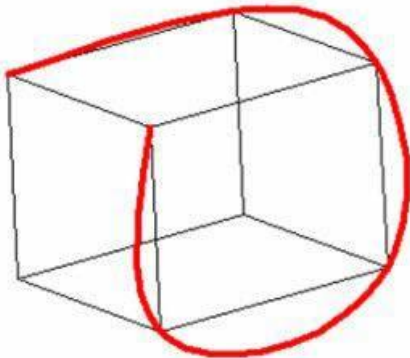


Erstellt durch Auswahl der Kontrollpunkte eine Kurve. Diese Funktion ist vergleichbar mit der entsprechenden 2D-Funktion (siehe [Spline- und Bézierkurven](#)), jedoch können Sie die Liniensegmente an einer beliebigen Stelle im 3D-Raum platzieren. Im Gegensatz zu einer Splinekurve, bei der die Kontrollpunkte als Leitpunkte verwendet werden, verläuft die Bézierkurve durch diese Punkte.

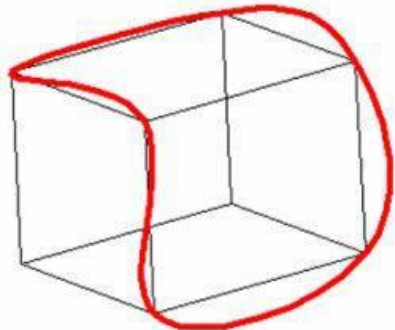
1. Wählen Sie die Kontrollpunkte in der gewünschten Reihenfolge aus.



2. Nach Auswahl des letzten Punkts wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü, oder drücken Sie **<Alt+F>**. Sie können auch auf den letzten Punkt doppelklicken.



3. Wenn Sie den Spline schließen möchten, wählen Sie **Schließen** anstelle von **Beenden** aus dem Kontextmenü. In diesem Fall berührt die Splinekurve nicht länger den ersten und letzten Kontrollpunkt.



Nach der Erstellung können Sie mit dem **Bearbeitungswerkzeug** die Form einer Splinekurve ändern und Knoten hinzufügen. Siehe [Spline- und Bézierkurven bearbeiten](#).

## Kontextmenüoption

**2D erstellen:** Aktivieren Sie die Option im Kontextmenü, um eine flache (auf der Arbeitsebene liegende) 2D-Polylinie anstelle einer 3D-Polylinie zu erstellen.

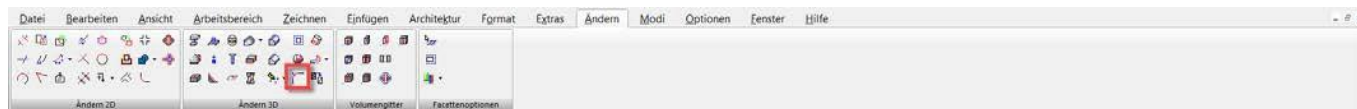


## 3D-Abrundung

# 3D-Abrundung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

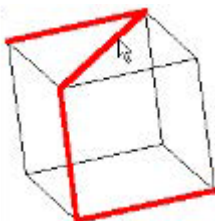
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Abrundung**



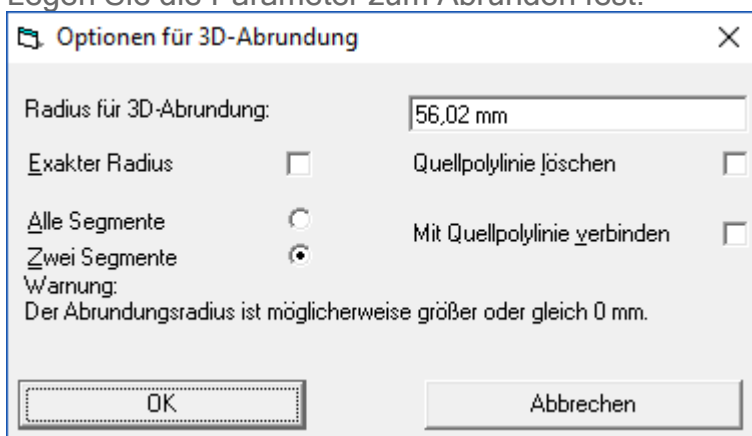
**Hinweis:** Dieser Befehl befindet sich ebenfalls in der Symbolleiste **Spezialwerkzeuge**. Sie können diese Symbolleiste einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Spezialwerkzeuge** aktivieren.

Ermöglicht das Abrunden der Ecken einer 3D-Polylinie.

1. Wählen Sie die Polylinie aus, die abgerundet werden soll.

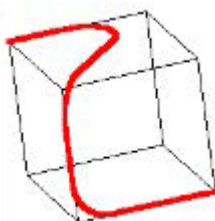


2. Legen Sie die Parameter zum Abrunden fest.



Sie können sowohl alle Segmente der Polylinie als auch lediglich zwischen zwei Segmenten abrunden. Der maximal zulässige Abrundungsradius wird automatisch berechnet. Schließlich können Sie festlegen, ob die ursprüngliche Polylinie erhalten bleiben oder gelöscht werden soll.

3. Klicken Sie auf **OK**, um die abgerundete Polylinie zu erstellen.





## 3D-Gewinde

# 3D-Gewinde

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: AddOns, Spezialwerkzeuge, Einfügen, 3D-Gewinde**



**Hinweis:** Sie können die Symbolleiste **Spezialwerkzeuge** einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Spezialwerkzeuge** aktivieren.

Erstellt eine Gewindeschraube mit einem zylindrischen, hexagonalen oder quadratischen Kopf. Hexagonale und quadratische Schraubenköpfe werden automatisch abgerundet.

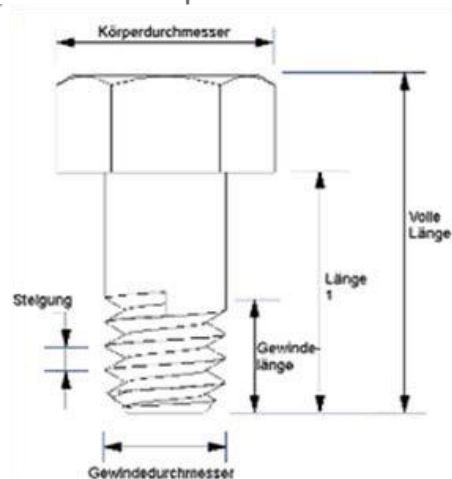
1. Wählen Sie in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü den zu erstellenden Gewindetyp aus: kreisförmiger, sechseckiger oder quadratischer Körper.



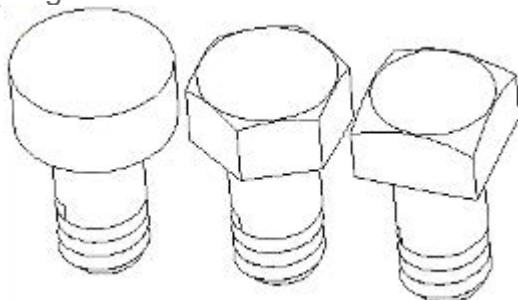
2. Wählen Sie den Mittelpunkt der Gewindegrundfläche aus (unterer Teil der Gewinde). Anschließend können Sie Bemaßungen mit der Maus oder durch Eingabe in die Felder der Kontrollleiste definieren.

Länge	Durchmesser	Gewindelänge	Steigung	Körperdurchmesser	Volle Länge
0	0	20	1	0	0

Die Gewindeparameter werden im Folgenden gezeigt:



3. Das Gewinde wird nach dem letzten Klicken oder nach Drücken der **<Eingabe>**-Taste (bei Verwendung der Kontrollleiste) erstellt. Die drei Typen sind unten dargestellt.



# Rohr

# Rohr

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

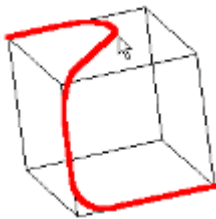
**Menü: AddOns, Spezialwerkzeuge, Ändern, Rohr**



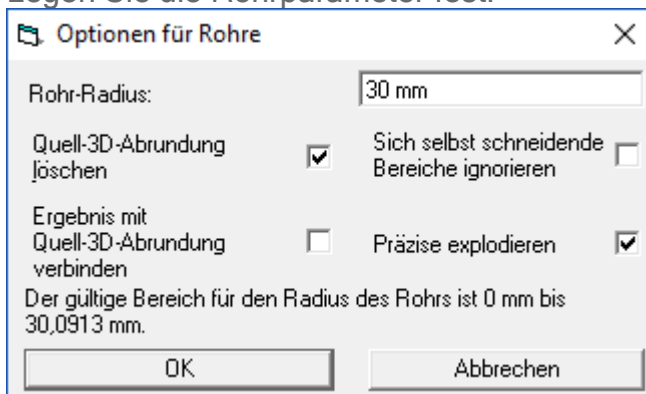
**Hinweis:** Sie können die Symbolleiste **Spezialwerkzeuge** einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Spezialwerkzeuge** aktivieren.

Erstellt ein kreisförmiges Rohr unter Verwendung einer mit Abrundungen versehenen Polylinie als Profil.

1. Wählen Sie die abgerundete Polylinie aus, die als Profil verwendet werden soll. Bei der Polylinie kann es sich um eine 2D- oder 3D-Polylinie handeln. Sie muss jedoch mit dem Werkzeug [3D-Abrundung](#) abgerundet werden (auch wenn der Abrundungsradius gleich Null ist).

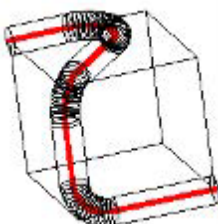


2. Legen Sie die Rohrparameter fest.



Basierend auf den Segmenten der Polylinie und den Radien der Abrundungen berechnet TurboCAD automatisch den maximalen Radius der Röhre. Sie können festlegen, ob die ursprüngliche Polylinie erhalten bleiben oder gelöscht werden soll.

3. Klicken Sie auf **OK**, um das Rohr zu erstellen.



# 3D-Profilobjekte und Fläche-zu-Fläche-Modifikationen

## 3D-Profilobjekte und Fläche-zu-Fläche-Modifikationen

3D-Profilobjekte basieren auf vorhandenen 2D-Objekten. Das ursprüngliche 2D-Profil wird durch das 3D-Werkzeug, das auf das Profil verweist, nicht verändert.

Ein Vorteil von Profilobjekten besteht darin, dass sie einfach durch Bearbeiten des zugrunde liegenden Profils (oder der zugrunde liegenden Profile) geändert werden können. Siehe [Profilbearbeitung](#).

- [Zusammengesetzte Profile](#)
- [Prisma](#)
- [Normale Extrusion](#)
- [Gedrehte Extrusion](#)
- [Schnelles Ziehen \(Quick Pull\)](#)
- [Pfadextrusion](#)
- [Extrusion normal zur Führungskurve](#)
- [Rotation](#)
- [Freiformfläche](#)
- [Erhebung](#)
- [Auf Fläche extrudieren](#)
- [Profil entlang Pfad](#)
- [Grafik entlang Pfad](#)
- [Fläche justieren](#)

### Zusammengesetzte Profile

## Zusammengesetzte Profile

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Ein zusammengesetztes Profil ist eine offene oder geschlossene Kette von Kurven oder Linien oder ein beliebiger Satz an geschlossenen Kurven oder geschlossenen Polylinien. Sie können zusammengesetzte Profile verwenden, wenn Sie keine Polylinie erstellen oder eine Kette in eine Polylinie umwandeln möchten. Zusammengesetzte Profile können als Pfade z. B. für Pfadextrusionen und als Profile, die entlang eines Pfads ausgerichtet sind.

Sie können Blöcke als zusammengesetzte Profile verwenden, dabei gibt es jedoch Einschränkungen. Sie können nur ein Element in einem Block als Pfad für einen beliebigen Vorgang verwenden. Weiterhin können nur geschlossene Kurvensequenzen, Linien usw. (Ketten) oder geschlossene Objekte für Pfadextrusionen, Rotationen etc. angewandt werden. Solche geschlossenen Objekte im für Pfadextrusionen, Rotationen, etc. ausgewählten Block werden in dem sich daraus ergebenden 3D-Objekt verwendet.

# Prisma

# Prisma

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Prisma**



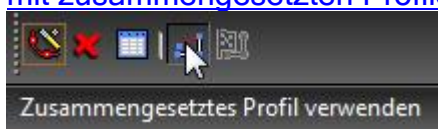
Erstellt ein 3D-Objekt zwischen zwei 2D-Objekten, die auf verschiedenen Ebenen liegen. Die Ebenen müssen nicht parallel sein.

Beide Profilobjekte müssen denselben Typ haben und über dieselbe Anzahl an Scheitelpunkten verfügen. Sie können beispielsweise ein Prisma zwischen zwei Kreisen oder zwei Rechtecken erstellen, jedoch nicht zwischen einem Kreis und einem Rechteck. Splinekurven und Bézierkurven müssen dieselbe Anzahl an Kontrollpunkten aufweisen.

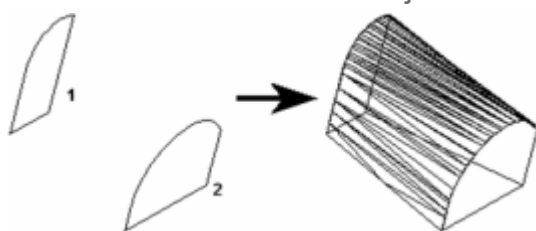
**Tipp:** Informationen zum Verwenden von mehr als zwei Profilen oder verschiedener Profiltypen finden Sie unter [Erhebung](#).

**Hinweis:** Ein Prisma wird als Erhebungsobjekt betrachtet. Daher ist für ein Prisma im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Erhebungsform** verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter [Erhebungsformeigenschaften](#).

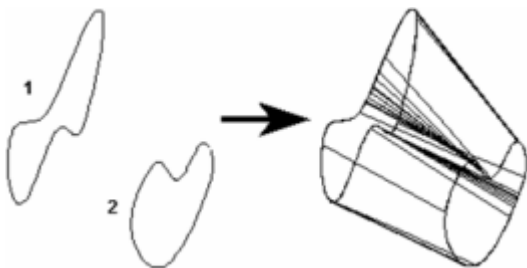
1. Wenn Sie nur einfache Kurven (einzelne Objekte) auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** nicht aktiviert ist. Informationen zur Verwendung zusammengesetzter Profile finden Sie unter [Prisma mit zusammengesetzten Profilen](#).



2. Wählen Sie die beiden 2D-Objekte aus.

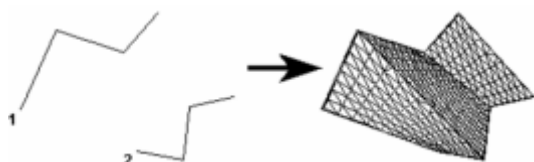


Polylinie zu Polylinie



Splinekurve zu Splinekurve

Sie müssen keine geschlossenen 2D-Objekte auswählen. Wenn Sie offene Objekte verwenden, wird eine 3D-Oberfläche erstellt.



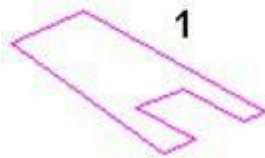
# Prisma mit zusammengesetzten Profilen

Ein zusammengesetztes Profil ist eine offene oder geschlossene Kette verbundener Kurven oder Linien. Sie können zusammengesetzte Profile verwenden, wenn Sie keine Polylinie erstellen oder eine Kette in eine Polylinie umwandeln möchten.

1. Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist.



2. Wählen Sie das erste zusammengesetzte Profil aus, das automatisch als Kette definiert wird. Um die Auswahl einer Kurve in der Kette aufzuheben, wählen Sie die Kurve erneut aus (sie wird grün). In diesem Beispiel besteht Profil 1 aus einer Reihe verbundener Linien und nicht aus einer Polylinie.



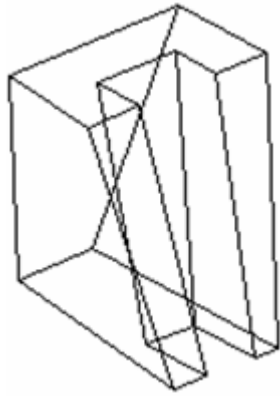
3. Wenn das Profil ausgewählt ist, klicken Sie auf **Profilauswahl beenden** oder wählen Sie diese Option im Kontextmenü aus.



4. Wählen Sie auf dieselbe Weise das zweite Profil aus.



5. Wenn Sie die Auswahl des zweiten Profils beendet haben, wird das Prisma erstellt.



**Hinweis:** Zusammengesetzte Profile können geändert werden. Gleichzeitig werden auch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert. Siehe [Zusammengesetzte Profile aktualisieren](#).

## Normale Extrusion

# Normale Extrusion

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Normale Extrusion

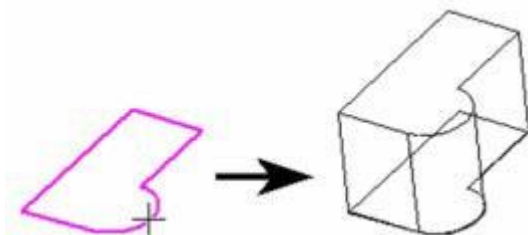


Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines offenen oder geschlossenen 2D-Profiles entlang eines Pfads, der senkrecht zur Arbeitsebene des 2D-Objekts verläuft. Wenn Sie ein offenes Profil extrudieren, wird eine Oberfläche erstellt.

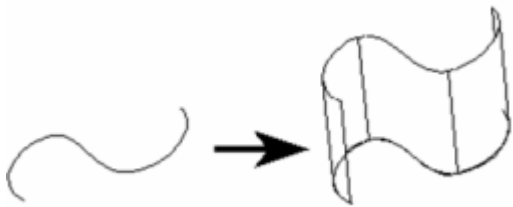
1. Wenn Sie nur eine einfache Kurve (einzelnes Objekt) auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** nicht aktiviert ist.
2. Wenn Sie ein zusammengesetztes Profil (mehrere verbundene Linien und/oder Bögen) verwenden möchten, wählen Sie **Zusammengesetztes Profil verwenden** aus.



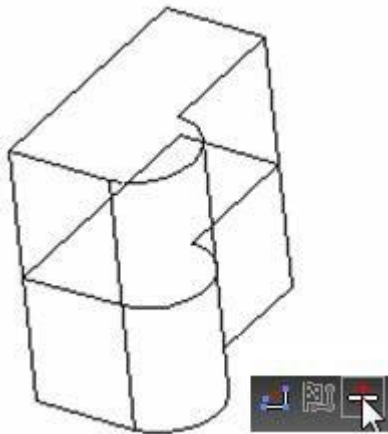
3. Wählen Sie ggf. **Profilauswahl beenden** aus, um fortzufahren.
4. Wählen Sie das offene oder geschlossene 2D-Profil aus, das extrudiert werden soll. Verschieben Sie den Mauszeiger zum Extrudieren des Profils, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Höhe** der Kontrollleiste ein.



Wenn Sie ein offenes Profil auswählen, entsteht eine Oberfläche als 3D-Objekt.



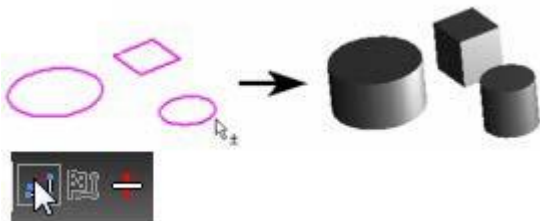
Wenn Sie **Zweiseitige Extrusion** auswählen, wird der Volumenkörper auf beiden Seiten des Profils extrudiert.



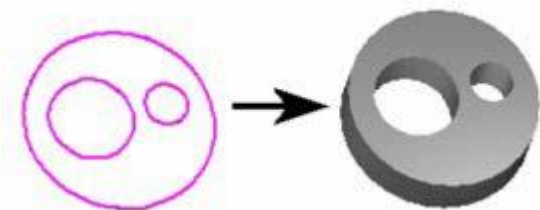
## Mehrere Profile extrudieren

Sie können auch mehrere geschlossene Bereiche oder Profile auswählen, um alle auf einmal zu extrudieren.

Achten Sie darauf, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist. Wählen Sie das erste Profil aus. Drücken Sie dann die **<Umschalt>**-Taste, und wählen Sie weitere Profile aus. Jedes Profil wird um den gleichen Abstand extrudiert.



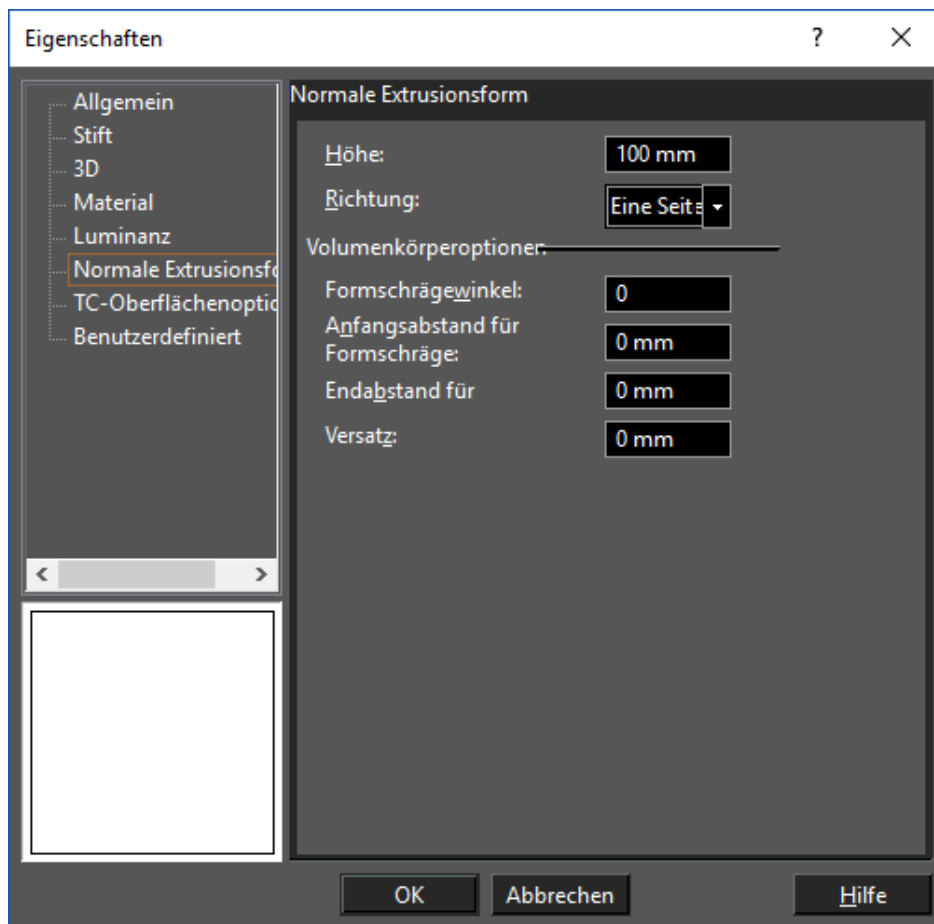
Wenn Sie verschachtelte Bereiche verwenden, können Sie Inseln und Bereiche innerhalb der Inseln erstellen.



**Hinweis:** Zusammengesetzte Profile können geändert werden. Gleichzeitig werden auch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert. Siehe [Zusammengesetzte Profile aktualisieren](#).

# Eigenschaften für normale Extrusionsformen

Das Fenster **Eigenschaften** eines extrudierten Objekts enthält die Seite **Normale Extrusionsform**, auf der Sie Parameter für das Erstellen und Darstellen des Objekts festlegen können.



## Normale Extrusionsform

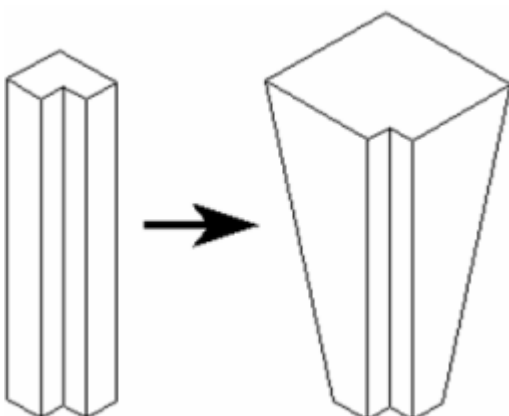
**Höhe:** Der Abstand der Extrusion.

**Richtung:** Sie können zwischen einseitiger und zweiseitiger Extrusion auswählen.

## Volumenkörperoptionen

Um auf diese Parameter zugreifen zu können, muss die Extrusion als Volumenkörper erstellt werden (nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt).

**Formschrägewinkel:** Erstellt eine Extrusion von einem größer oder kleiner werdenden Querschnitt. Geben Sie den Winkel der Abweichung vom





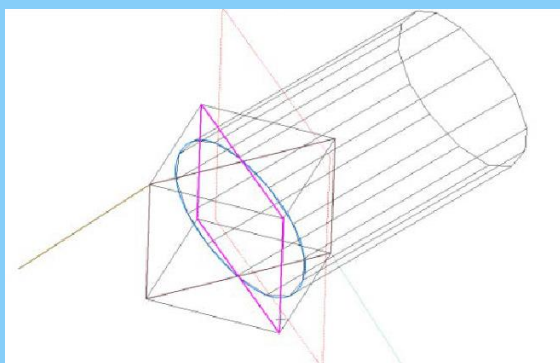
Extrusionspfad an.

**Anfangsabstand für Formschräge, Endabstand für Formschräge:** Wenn der Formschrägewinkel 0 ist, können Sie durch Eingabe der Versatzabstände einen Formschrägewinkel angeben.

**Versatz:** Erstellt ein Loch in einer Extrusion, welches einen dem Versatzwert entsprechenden Abstand zur Außenseite der Extrusion hat.

***Tipp:** Weitere Informationen zu TC-Oberflächenoptionen finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).*

***Hinweis:** Text kann bei der Extrusion als Teil von zusammengesetzten Profilen verwendet werden. Auch flache 3D-Polylinien oder 3D-Kurven lassen sich für Extrusions- und Rotationsvorgänge auswählen.*



## Gedrehte Extrusion

# Gedrehte Extrusion

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Gedrehte Extrusion

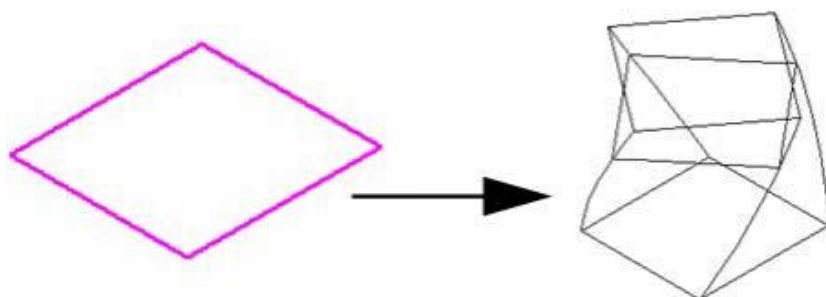


Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines offenen oder geschlossenen 2D-Profiles entlang eines Pfades, der senkrecht zur Arbeitsebene des 2D-Objekts verläuft und eine Drehung erzeugt. Wenn Sie ein offenes Profil extrudieren, wird eine Oberfläche erstellt.

1. Wenn Sie nur eine einfache Kurve (einzelnes Objekt) auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** nicht aktiviert ist.
2. Wenn Sie ein zusammengesetztes Profil (mehrere verbundene Linien und/oder Bögen) verwenden möchten, wählen Sie **Zusammengesetztes Profil verwenden** aus.

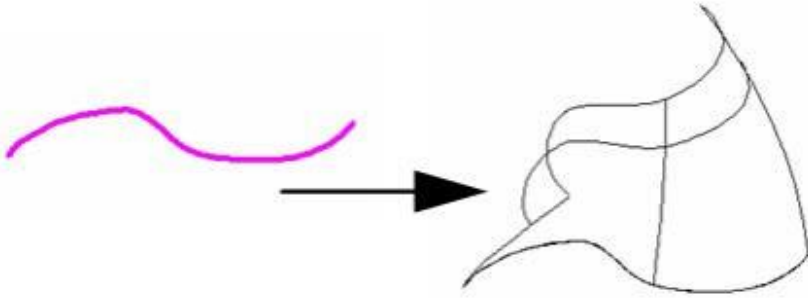


3. Wählen Sie ggf. **Profilauswahl beenden** aus, um fortzufahren.
4. Wählen Sie das offene oder geschlossene 2D-Profil aus, das extrudiert werden soll.

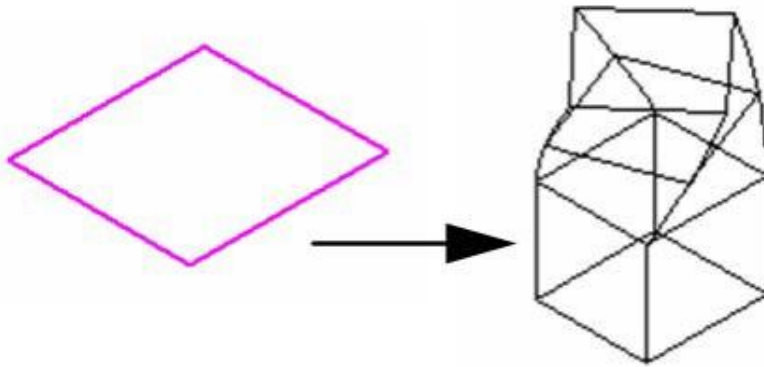


Verschieben Sie den Mauszeiger zum Extrudieren des Profils, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Höhe** der Kontrollleiste ein.

Wenn Sie ein offenes Profil auswählen, wird eine Oberfläche erstellt.



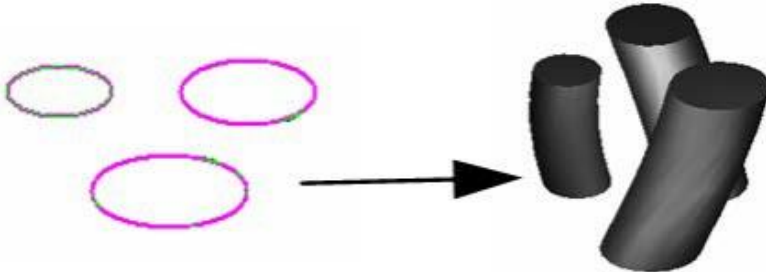
Wenn Sie **Zweiseitige Extrusion** auswählen, wird der Volumenkörper auf beiden Seiten des Profils extrudiert.



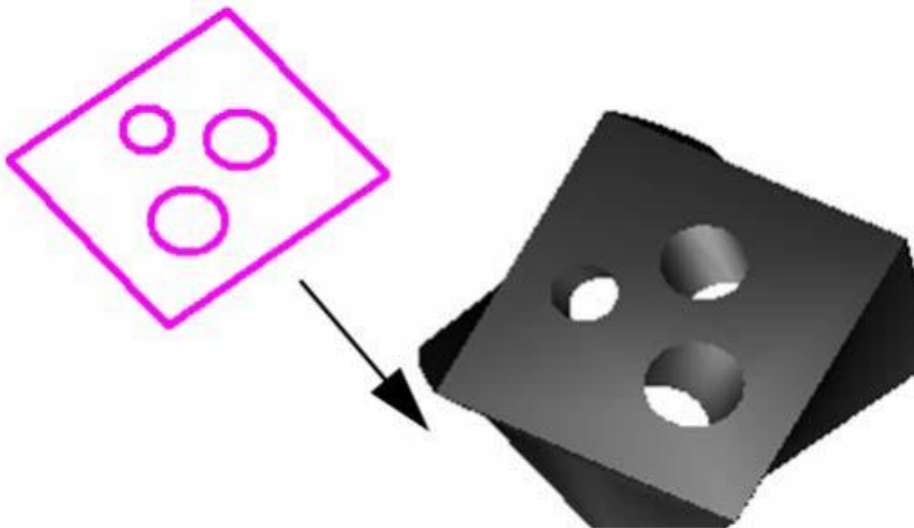
# Mehrere Profile extrudieren

Sie können auch mehrere geschlossene Bereiche oder Profile auswählen, um sie gleichzeitig zu extrudieren.

Achten Sie darauf, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist. Wählen Sie das erste Profil aus. Drücken Sie dann die *<Umschalt>*-Taste und wählen Sie weitere Profile aus. Jedes Profil wird um den gleichen Abstand extrudiert.



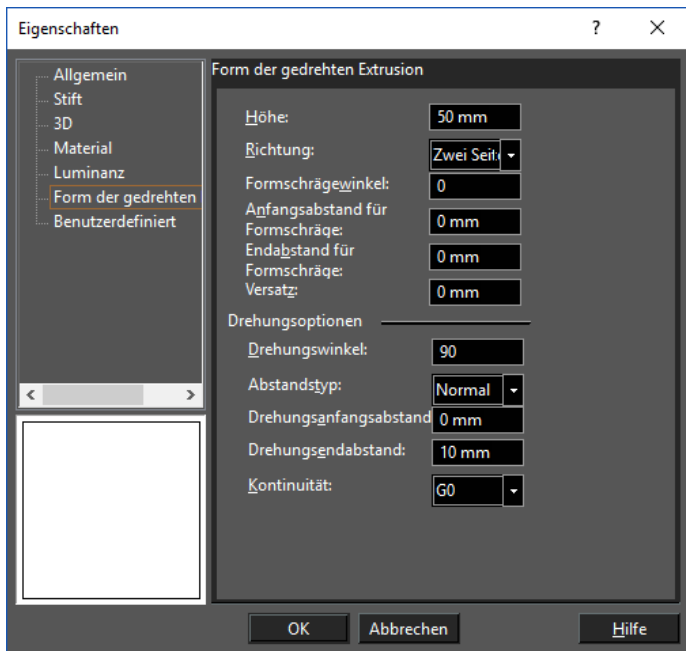
Wenn Sie verschachtelte Bereiche verwenden, können Sie Inseln und Bereiche innerhalb der Inseln erstellen.



**Hinweis:** Zusammengesetzte Profile können geändert werden, wodurch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert werden. Siehe Aktualisieren von zusammengesetzten Profilen.

# Eigenschaften für gedrehte Extrusionsformen

Das Fenster **Eigenschaften** eines extrudierten Objekts enthält die Seite **Form der gedrehten Extrusion**, auf der Sie Parameter für das Erstellen und Darstellen des Objekts festlegen können.



## Form der gedrehten Extrusion

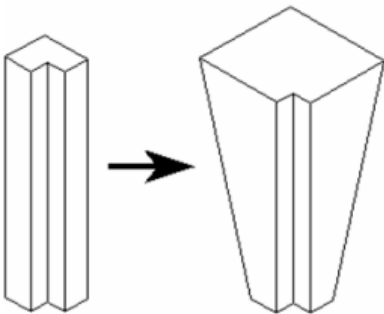
**Höhe:** Der Abstand der Extrusion.

**Richtung:** Sie können zwischen einseitiger und zweiseitiger Extrusion auswählen.

Um auf diese Parameter zugreifen zu können, muss die Extrusion als Volumenkörper erstellt werden.

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Formschrägewinkel:** Erstellt eine Extrusion von einem größer oder kleiner werdenden Querschnitt. Geben Sie den Winkel der Abweichung vom



Extrusionspfad an.

**Anfangsabstand für Formschräge, Endabstand für Formschräge:** Wenn der Formschrägewinkel 0 ist, können Sie durch Eingabe der Versatzabstände einen Formschrägewinkel angeben.

**Versatz:** Erstellt ein Loch in einer Extrusion, welches einen dem Versatzwert entsprechenden Abstand zur Außenseite der Extrusion hat.

# Drehungsoptionen

**Drehungswinkel (Grad):** Gibt den Gesamtwinkel der Drehung an.

**Abstandstyp:** Gibt an, an welcher Stelle die Drehung an der Extrusion erfolgt. Die Option **Normal** indiziert, dass die Extrusion zwischen Anfangs- und Endabstand erfolgt. Die Option **Volle Höhe** indiziert, dass die Drehung um die gesamte Extrusion erfolgt. Die Option **Nach oben drehen** indiziert, dass die Drehung vom Anfangsabstand bis zum oberen Ende der Extrusion erfolgt.

**Drehungsanfangsabstand:** Dieser Wert gibt an, an welcher Stelle die Drehung entlang der Extrusion beginnt.

**Drehungsendabstand:** Dieser Wert gibt an, an welcher Stelle die Drehung entlang der Extrusion endet.

**Kontinuität:** Dieser Wert gibt an, wie glatt der Übergang zwischen geraden Abschnitten und den gedrehten Abschnitten ist. **G0** ist der härteste Übergang, **G1** stellt einen moderaten Übergang dar und **G2** bildet den glattesten Übergang.

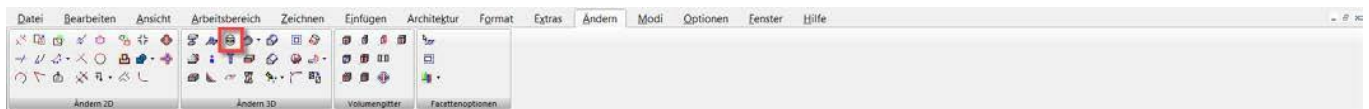
**Tipp:** Weitere Informationen zu TC-Oberflächenoptionen finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).

## Schnelles Ziehen (Quick Pull)

# Schnelles Ziehen (Quick Pull)

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Schnelles Ziehen



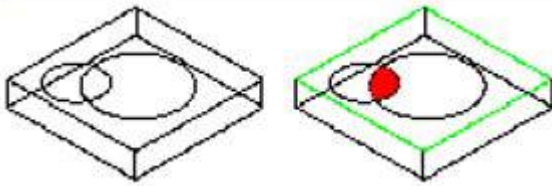
Zieht oder drückt eine 3D-Erweiterung einer Fläche, indem ein geschlossenes 2D-Profil auf die Fläche eines 3D-Objekts extrudiert wird. Die Extrusion erweitert sich entlang eines Pfads, der senkrecht zur Fläche des 3D-Objekts verläuft.

Das geschlossene Profil muss mit der flachen Fläche des 3D-Objekts auf derselben Ebene liegen. Es kann aus folgenden Elementen bestehen:

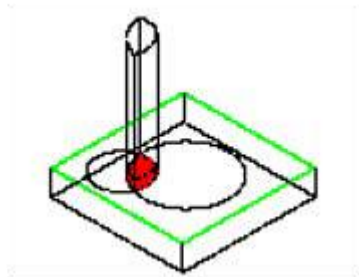
- Jedes beliebige geschlossene 2D-Element, z. B. ein Rechteck.
- Jedes Profil, das sich durch Auswahlpunkte schraffieren lässt (mit einer Abstandstoleranz von 0).
- Profile, die durch kreuzende, lineare Geometrien umschlossen werden, die auf derselben Ebene liegen, inklusive Kanten und Geometrien in Blöcken, z. B. sich schneidende Linien, die einen Abschluss bilden.
- 3D-Flächen, z. B. die Fläche eines Quaders.
- Jede Kombination aus den oben genannten Elementen.
- Durch Geometrien (inklusive Kanten auf Flächen) erstellte Flächen, die mit einer beliebigen Fläche eines 3D-Volumenkörpers auf derselben Ebene liegen, z. B. ein Kreis, der auf derselben Ebene wie die Fläche eines Würfels liegt. Er überschneidet die Kante des Quaders. Die Kante teilt den Kreis in zwei Teile, einen gültigen Bereich oder in sich kreuzende Linien, die einen Abschluss auf der Fläche eines 3D-Objekts bilden, mit oder ohne Definition der Geometrie eines 3D-Elements.



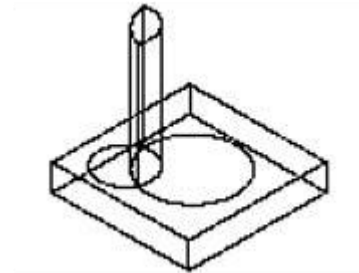
1. Wählen Sie das geschlossene 2D-Profil, das extrudiert werden soll.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger zum Extrudieren der Fläche, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Höhe** der Kontrollleiste ein.

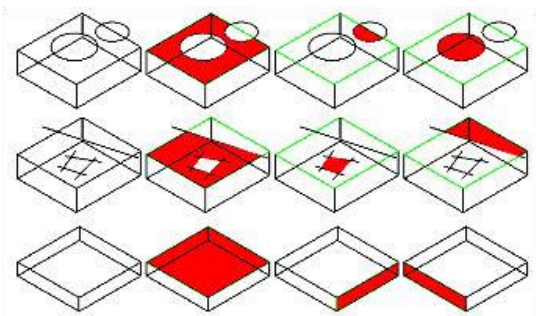


3. Wenn Sie die Höhe mit der Maus bestimmen, klicken Sie, um die Extrusion fertig zu stellen. Falls Sie die Höhe über das Feld **Höhe** der Kontrollleiste angeben, drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste, um die Extrusion fertig zu stellen.



**Hinweis:** Wenn Sie eine **Zweiseitige Extrusion** in den [Eigenschaften](#) auswählen (Normale Extrusionsform -> Richtung -> Zwei Seiten), wird der Volumenkörper auf beiden Seiten des Profils extrudiert.

Beispiele für Profile, die extrudiert werden können:



## Kontextmenüoptionen

**Immer Volumenkörper erstellen:** Erzeugt immer Volumenkörper.

**Überblendungsnetzwerke erkennen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden bei kurvigen Flächen alle angrenzenden Abrundungen simultan gezogen.

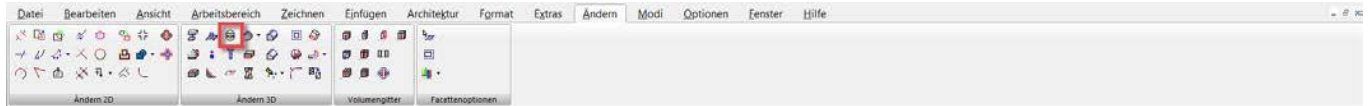
- [Schnelles Ziehen bei 2D-Oberflächen](#)
- [Schnelles Ziehen bei kurvigen Flächen](#)
- [Eigenschaften für Schnelles Ziehen](#)

## Schnelles Ziehen bei 2D-Oberflächen

# Schnelles Ziehen bei 2D-Oberflächen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

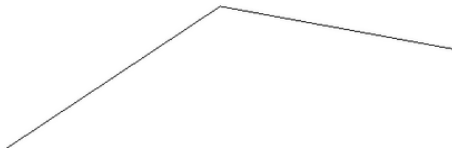
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Schnelles Ziehen**



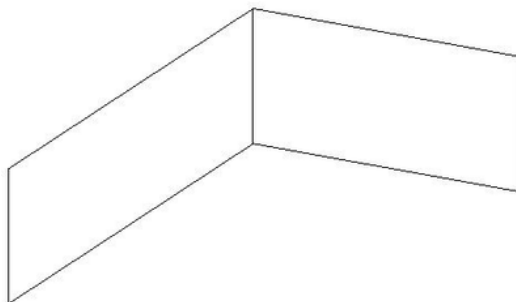
Sie können das Werkzeug **Schnelles Ziehen** verwenden, um eine flache 2D-Oberfläche zu verstärken (dabei muss es sich um eine ACIS-Oberfläche handeln).

### Beispiel:

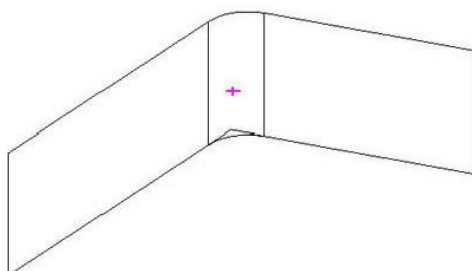
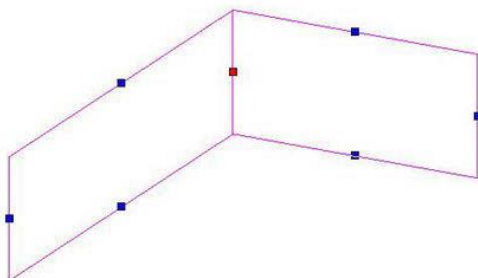
1. Zeichnen Sie eine 2D-Polylinie.



2. Verwenden Sie das Werkzeug **Normale Extrusion**, um eine Extrusion zu erzeugen.

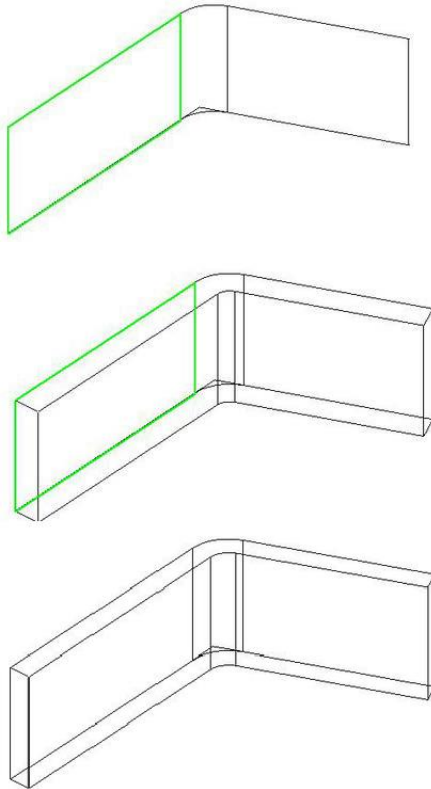


3. Runden Sie die Ecke ab.





4. Verwenden Sie anschließend den Push-Modus (Drücken) des Werkzeugs **Schnelles Ziehen**, um eine Stärke zu erzeugen.

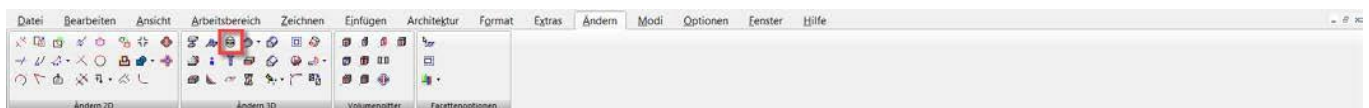


## Schnelles Ziehen bei kurvigen Flächen

# Schnelles Ziehen bei kurvigen Flächen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Schnelles Ziehen**

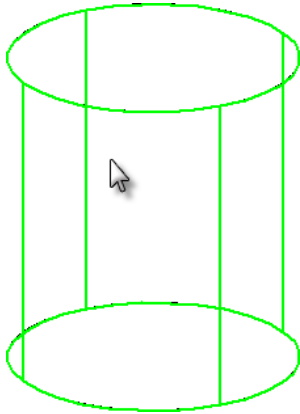


Mit dem Werkzeug **Schnelles Ziehen** lassen sich auch kurvige Flächen ziehen. Es gibt jedoch einige Einschränkungen.

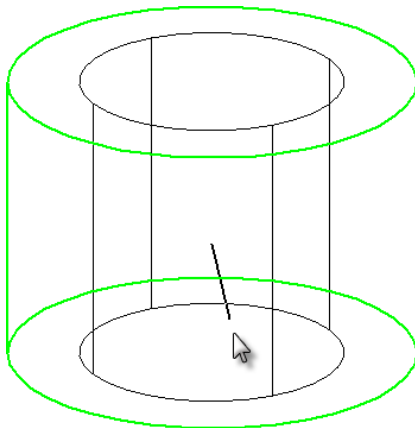
1. Es lassen sich nur Flächen mit kreisförmigen Kurven ziehen, wie z. B. Zylinder, Abrundungen und Biegungen.
2. Elliptische, Spline-, Bézier- oder Kugeloberflächen lassen sich nicht ziehen.
3. Eine kurvige Oberfläche trennt in der Regel den Berührungspunkt zu angrenzenden planaren Oberflächen, wenn sie gezogen wird.
4. Angrenzende Kurven, die miteinander verzahnt sind, können dies verhindern.

## So verwenden Sie Schnelles Ziehen für eine Kurve:

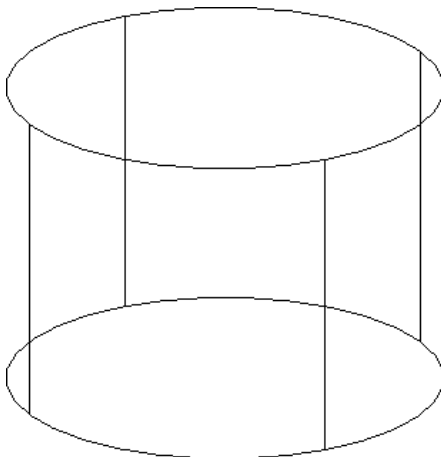
1. Wählen Sie das Werkzeug **Schnelles Ziehen** aus.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger über das Objekt, bis die gewünschte Oberfläche hervorgehoben wird.



3. Klicken Sie auf die Oberfläche.
4. Verschieben Sie den Mauszeiger nach links oder rechts, um die Fläche hinaus zu ziehen oder hinein zu drücken. Alternativ können Sie mit der *<Tab>*-Taste in die Kontrollleiste springen, einen Radius eingeben und die *<Eingabe>*-Taste drücken.

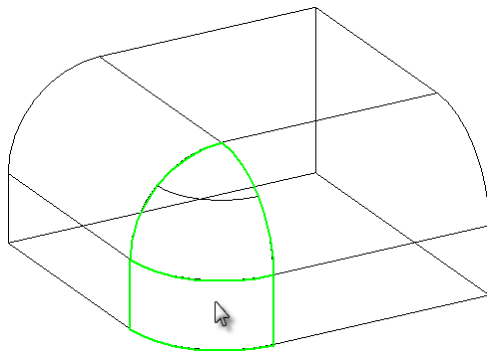


5. Klicken Sie, um den neuen Radius einzustellen.

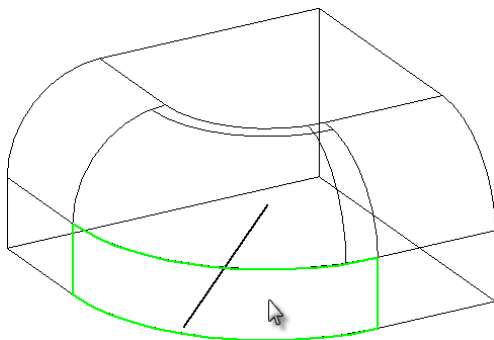


# Abrundungen

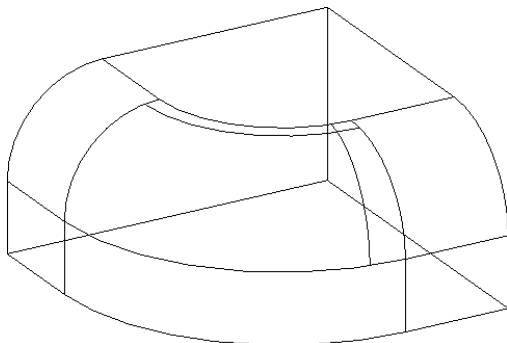
1. Klicken Sie auf die Oberfläche.



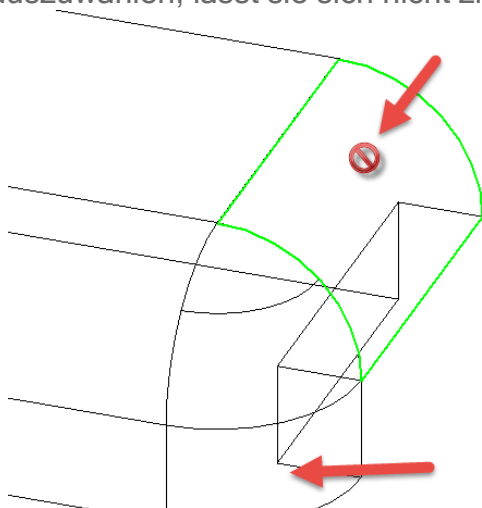
2. Verschieben Sie den Mauszeiger nach links oder rechts, um die Fläche hinaus zu ziehen oder hinein zu drücken. Alternativ können Sie mit der <Tab>-Taste in die Kontrollleiste springen, einen Radius eingeben und die <Eingabe>-Taste drücken.



3. Klicken Sie, um den neuen Radius einzustellen.



Es gibt einige Einschränkungen. Obwohl es möglich ist, die unten angezeigte Fläche auszuwählen, lässt sie sich nicht ziehen, da sie durch die angrenzende Abrundung gesperrt ist.

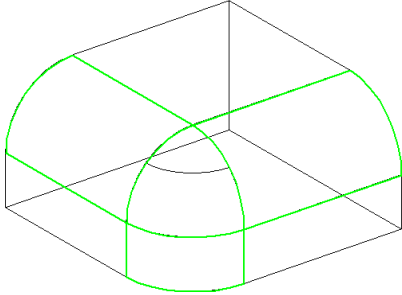


## Abrundung - Überblendungsnetzwerke erkennen

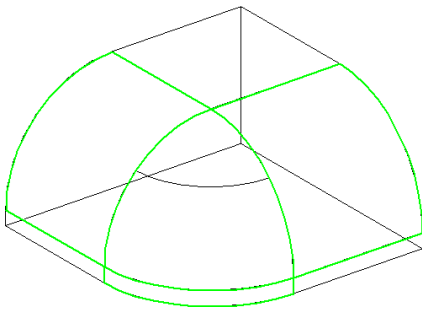


Eine zusätzliche Option für das Ziehen von Abrundungen ist **Überblendungsnetzwerke erkennen**. Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle angrenzenden Abrundungen simultan gezogen.

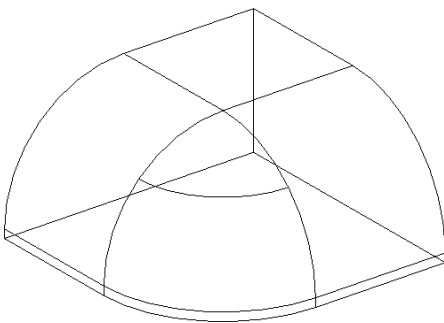
1. Klicken Sie auf die Oberfläche.



2. Verschieben Sie den Mauszeiger nach links oder rechts, um die Fläche hinaus zu ziehen oder hinein zu drücken. Alternativ können Sie mit der *<Tab>*-Taste in die Kontrollleiste springen, einen Radius eingeben und die *<Eingabe>*-Taste drücken.

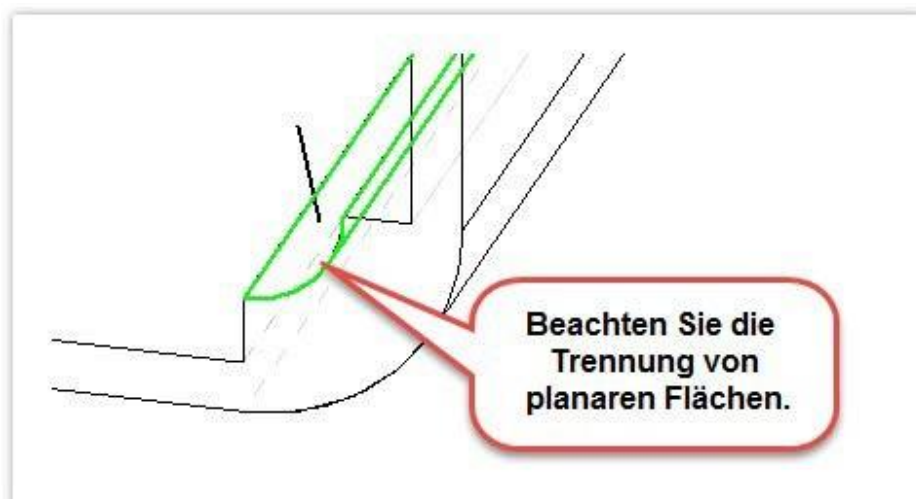
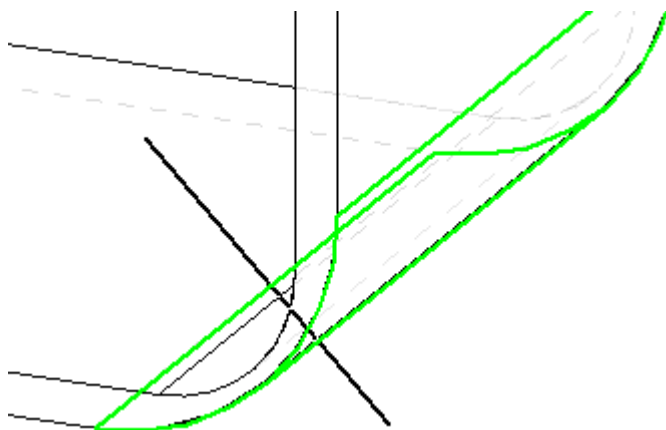
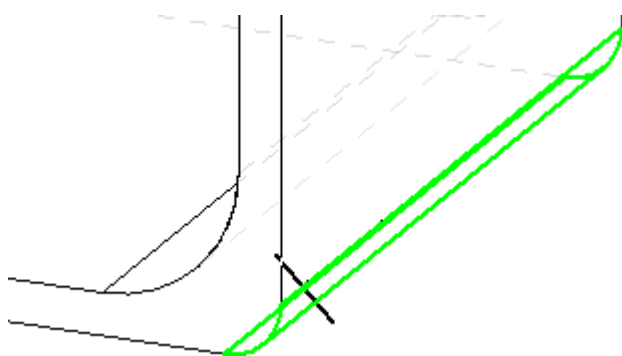
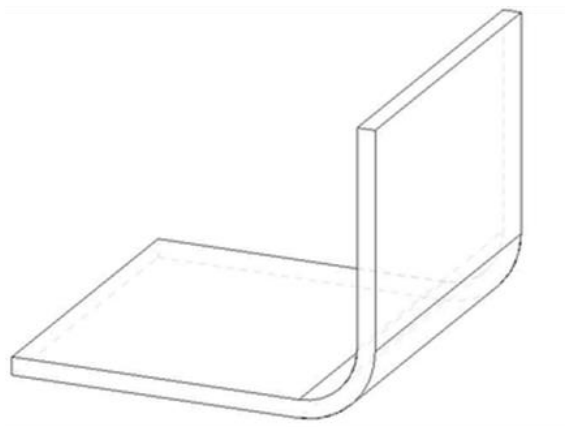


3. Klicken Sie, um den neuen Radius einzustellen.



# Biegungen

Im Folgenden werden einige Möglichkeiten für das Ziehen von Biegungen angezeigt

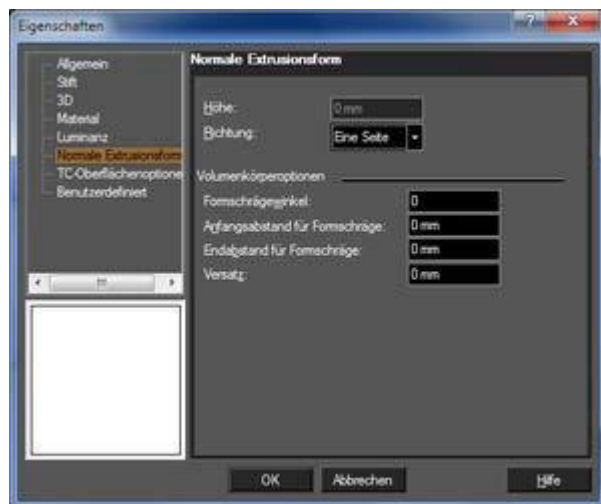


## Eigenschaften für Schnelles Ziehen

# Eigenschaften für Schnelles Ziehen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Das Fenster **Eigenschaften** eines schnell gezogenen Objekts enthält die Seite **Normale Extrusionsform**, auf der Sie Parameter für das Erstellen und Darstellen des Objekts festlegen können.



**Höhe:** Der Abstand der Extrusion.

**Richtung:** Sie können zwischen einseitiger und zweiseitiger Extrusion auswählen.

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Volumenkörperoptionen:** Um auf diese Parameter zugreifen zu können, muss die Extrusion als Volumenkörper erstellt werden.

- **Formschrägewinkel:** Erstellt eine Extrusion von einem größer oder kleiner werdenden Querschnitt. Geben Sie den Winkel der Abweichung vom Extrusionspfad an.
- **Anfangsabstand für Formschräge, Endabstand für Formschräge:** Wenn der **Formschrägewinkel** 0 ist, können Sie durch Eingabe der Versatzabstände einen Formschrägewinkel angeben.
- **Versatz:** Erstellt ein Loch in einer Extrusion, welches einen dem Versatzwert entsprechenden Abstand zur Außenseite der Extrusion hat.

**Hinweis:** Die Werkzeuge **Schnelles Ziehen** und **Normale Extrusion** verwenden die gleichen voreingestellten Eigenschaftswerte. Aus diesem Grund führt das Ändern der Eigenschaftswerte in einem Werkzeug dazu, dass sich auch die Einstellungen des anderen Werkzeugs ändern.

## Pfadextrusion

# Pfadextrusion

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Pfadextrusion**



Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines 2D-Profiles entlang eines Pfads.

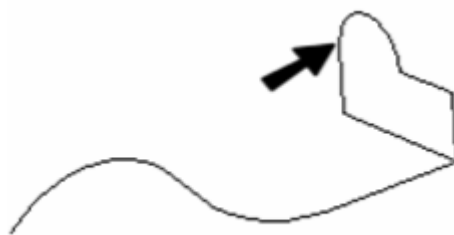
1. Beginnen Sie mit mindestens einem 2D-Profil. Die Profile können offen oder geschlossen sein. Fügen Sie einen 2D- oder 3D-Pfad hinzu. Normalerweise schneidet der Pfad das Profil annähernd senkrecht; dies ist jedoch keine Voraussetzung.



2. Aktivieren Sie **Pfadextrusion**. Wenn die Profile aus zusammengesetzten Kurven bestehen, muss **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert sein.



3. Wählen Sie das erste 2D-Profil aus. Wenn das Profil offen ist, wählen Sie **Pfadauswahl beenden** aus, um die Auswahl zu beenden. Sie können dann bei gedrückter **<Umschalt>**-Taste ggf. weitere Profile auswählen.



4. Wählen Sie dann den 2D- oder 3D-Pfad aus, entlang dem die 2D-Profile extrudiert werden sollen. Klicken Sie abschließend auf **Pfadauswahl beenden**.



**Hinweis:** Wenn die so erstellte Pfadextrusion später weiter dem Extrusionspfad folgen soll (Bearbeitung des Pfades mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#)) muss bei diesem Schrittebenfalls die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert sein (auch dann, wenn es sich nicht um ein zusammengesetztes Profil handelt). Wenn **Zusammengesetztes Profil verwenden** an dieser Stelle nicht angewählt wurde, folgt später die Pfadextrusion nicht einem geänderten Pfad.

Wie oben erwähnt müssen sich 2D-Profil und Extrusionspfad nicht schneiden. Die Ergebnisse hängen jedoch vom Abstand der Profile ab.

Betrachten Sie den folgenden Vergleich, in dem sich die Profile auf der linken Seite schneiden, die Profile auf der rechten Seite aber nicht.



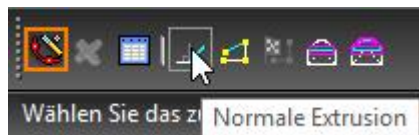
Die Ergebnisse der **Pfadextrusion** sehen folgendermaßen aus: Der Volumenkörper auf der rechten Seite wird über den versetzten Extrusionspfad extrudiert und ist deshalb größer.



## Kontextmenüoptionen

### Normale Extrusion

Verwenden Sie diese Option, wenn die Querschnitte des Volumenkörpers parallel zum ursprünglichen Extrusionsprofil bleiben sollen.



Bei diesem Volumenkörper wird **Normale Extrusion** nicht verwendet; die Querschnitte des Volumenkörpers sind immer senkrecht zum Extrusionspfad.

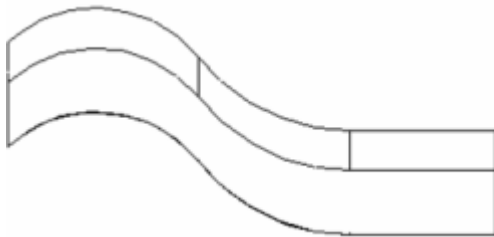




Derselbe Volumenkörper mit **Normale Extrusion**; die Abschnitte sind immer parallel zueinander und parallel zum ursprünglichen Profil.

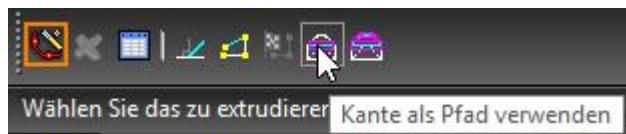


Wenn Sie die normale Extrusion aus diesem Winkel betrachten, können Sie sehen, dass die Abschnitte parallel sind.

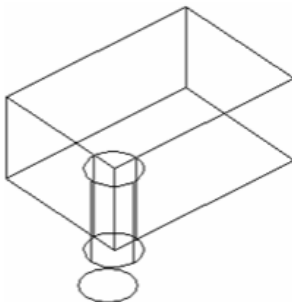
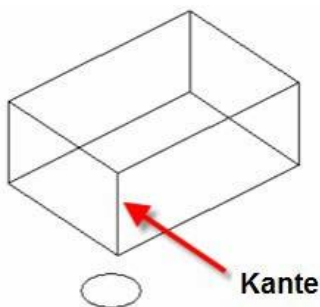


### Kante als Pfad verwenden

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*



Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie die Kante eines 3D-Objekts als Pfad verwenden. Sie können diese Option nicht für ein zusammengesetztes Profil verwenden.



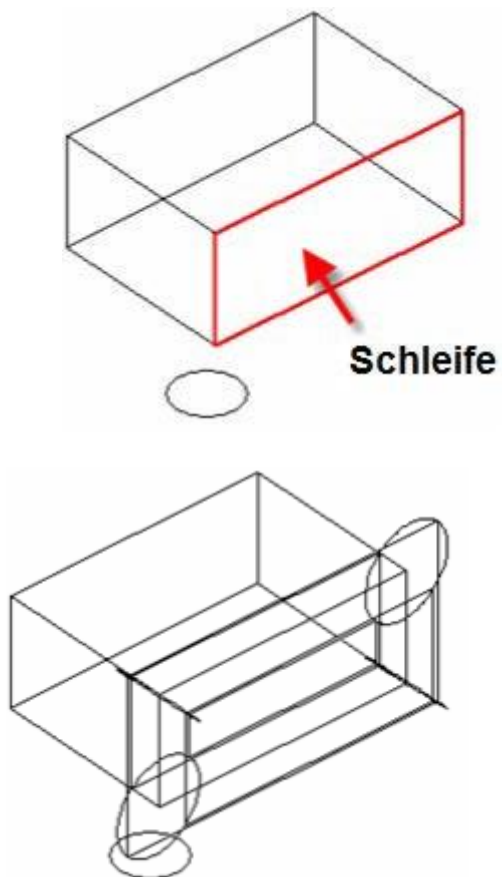
## Schleife als Pfad verwenden

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*



Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie die Schleife eines 3D-Objekts als Pfad verwenden. Eine Schleife setzt sich aus allen Kanten zusammen, die eine einzelne Fläche eines 3D-Objekts umschließen. Sie müssen zuerst das 3D-Objekt auswählen und anschließend dessen Fläche.

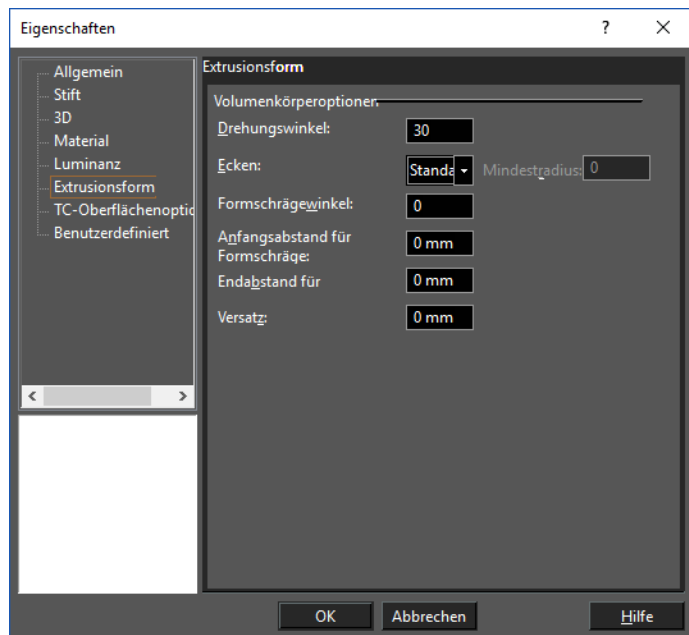
Sie können diese Option nicht für ein zusammengesetztes Profil verwenden.



**Hinweis:** Wenn Sie eine Pfadextrusion unter Verwendung eines Blocks als Pfad erzeugen möchten, müssen Sie die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktivieren.

# Eigenschaften von Extrusionsformen

Das Fenster **Eigenschaften** einer Extrusion enthält die Seite **Extrusionsform**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



Um auf diese Parameter zugreifen zu können, muss die Extrusion als Volumenkörper erstellt werden (nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt).

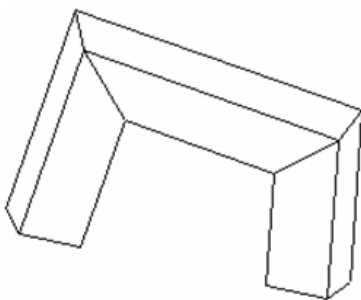
## Volumenkörperoptionen

**Drehungswinkel:** Der Winkel, mit dem die Extrusion um den Extrusionspfad gedreht wird.

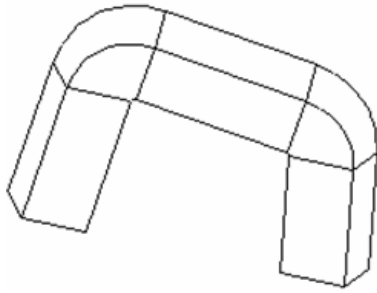


**Ecken:** Definiert, wie die Verbindungen von Extrusionen gebildet werden, die aus mehreren Segmenten bestehen.

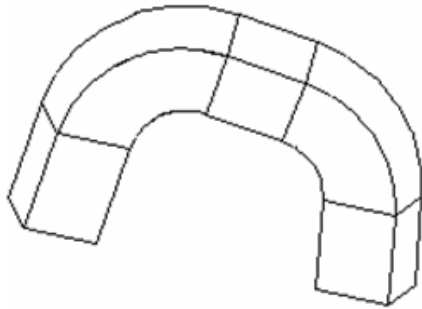
- **Standard:** Scharfe Ecken.



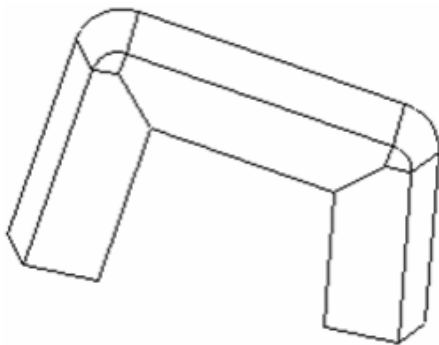
- **Biegen:** Rundet die Ecken ab. Wenn Sie keinen **Mindestradius** angeben, fällt die Rundung minimal aus.



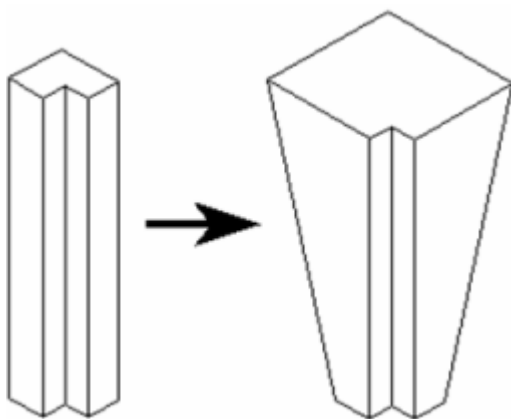
Wenn Sie einen größeren Rundungsradius wünschen, geben Sie einen **Mindestradius** an.



- **Außenrundung:** Belässt innere Ecken scharf und führt eine minimale Rundung an den äußeren Ecken durch.



**Formschrägewinkel:** Erstellt eine Extrusion von einem größer oder kleiner werdenden Querschnitt. Geben Sie den Winkel der Abweichung vom



Extrusionspfad an.

**Anfangsabstand für Formschräge, Endabstand für Formschräge:** Wenn der **Formschrägewinkel** 0 ist, können Sie durch Eingabe der Versatzabstände einen Formschrägewinkel angeben.

**Versatz:** Erstellt ein Loch in einer Extrusion, welches einen dem Versatzwert entsprechenden Abstand zur Außenseite der Extrusion hat.

**Hinweis:** TC-Oberflächen sind nicht mit Pfadextrusionen möglich.

## Extrusion normal zur Führungskurve

# Extrusion normal zur Führungskurve

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Extrusion normal zur Führungskurve**



Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines 2D-Profiles entlang eines Pfads. Profil und Pfad müssen sich nicht berühren oder auf verschiedenen Arbeitsebenen liegen. Der Profilschnitt wird an den Pfadanfang verschoben, senkrecht zum Pfad ausgerichtet und den Pfad entlang extrudiert.

Wenn Sie sowohl für den Pfad als auch für das Profil zusammengesetzte Profile verwenden, benötigen Sie einen Basispunkt. Der Basispunkt definiert den Punkt, durch den das Profil dem Pfad folgt. Um einen Basispunkt zu erstellen, verwenden Sie das Werkzeug [Punkt](#) und platzieren Sie einen Punkt angrenzend zum zu verwendenden Profil. Dies kann z. B. das Ende einer Linie oder der Mittelpunkt eines Bogens oder Kreises sein.

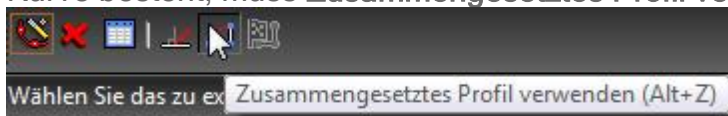
**So erstellen Sie eine Extrusion normal zur Führungskurve:**

1. Beginnen Sie mit einem 2D-Profil. Das Profil kann offen oder geschlossen sein. Fügen Sie einen 2D- oder 3D-Pfad hinzu. Der Pfad kann auf einer beliebigen Arbeitsebene liegen. In diesem Beispiel liegen Profil und Pfad auf derselben

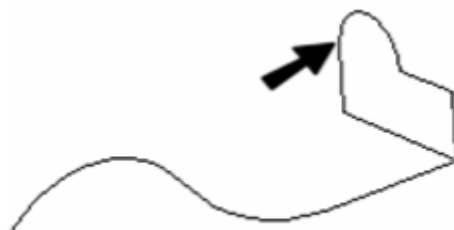


Arbeitsebene.

2. Aktivieren Sie **Extrusion normal zur Führungskurve**, und wählen Sie das 2D-Profil und dann den Extrusionspfad aus. Wenn der Extrusionspfad aus mehr als einer Kurve besteht, muss **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert sein.



3. Wählen Sie das erste 2D-Profil aus. Wenn das Profil offen ist, wählen Sie **Pfadauswahl beenden** aus, um die Auswahl zu beenden. Sie können dann bei gedrückter **<Umschalt>**-Taste ggf. weitere Profile auswählen.

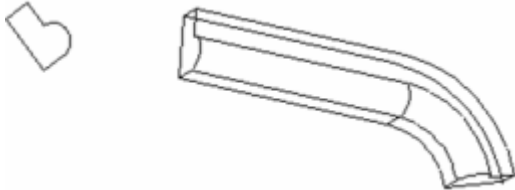


4. Wenn Sie ein zusammengesetztes Profil für das Profil verwenden, müssen Sie an diesem Punkt den zu verwendenden Basispunkt definieren. Wählen Sie den dazu den von Ihnen zu diesem Zweck erstellten Punkt aus.

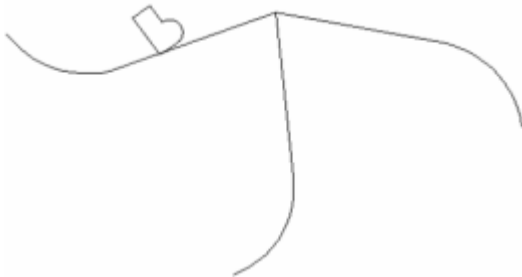
5. Wählen Sie dann den Extrusionspfad aus. Wenn der Extrusionspfad aus mehr als einer Kurve besteht, muss **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert sein.



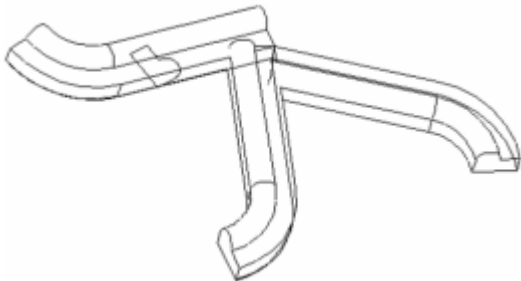
6. Das Profil wird zum Pfad verschoben und senkrecht zum Pfad entlang dem Pfad extrudiert. Das Profil schneidet den Pfad am Bezugspunkt (siehe [Bezugspunkt bearbeiten](#)).



Dieses Werkzeug ist praktisch, wenn ein einzelnes Profil entlang mehrerer Pfade oder Führungskurven extrudiert werden soll. In diesem Beispiel sind drei Pfade für das Profil vorhanden.



Die Ergebnisse sehen folgendermaßen aus:



Wenn Sie ein zusammengesetztes Profil für das Profil verwendet haben, können Sie das sich ergebende 3D-Objekt durch Veränderung des ursprünglichen Profilobjekts oder durch Verschiebung des Basispunktobjekts verändern. Wenn Sie ein zusammengesetztes Profil für den Pfad verwendet haben, können Sie das sich ergebende 3D-Objekt durch Veränderung des/der ursprünglichen Pfadobjekt(e) verändern.

Der Extrusionspfad muss nicht zweidimensional sein. Der Pfad in diesem Beispiel wurde mit **3D-Spline durch Einfügepunkte** erstellt.



Hier ist das Ergebnis:



## Kontextmenüoption

**Normale Extrusion:** Die Querschnitte des Volumenkörpers bleiben den ganzen Pfad entlang parallel zueinander. Eine Erläuterung finden Sie unter [Pfadextrusion](#).

Siehe auch [Eigenschaften von Rotationsformen](#).

## Rotation

# Rotation

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

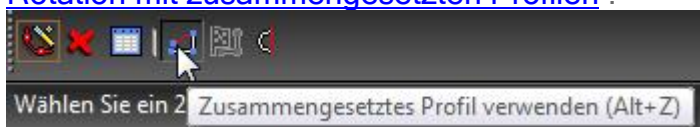
**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Rotation



Erstellt ein 3D-Objekt durch Rotation eines 2D-Objekts um eine Rotationsachse oder dreht ein 2D-Objekt, um mithilfe von Booleschen Operationen eine Volumenkörperprägung auf einem bestehenden Volumenkörper zu erzeugen.

Standardmäßig erfolgt die Rotation des Profils um 360 Grad. Sie können diesen Wert jedoch ändern oder eine Spirale erstellen. Siehe [Rotationsformeigenschaften](#).

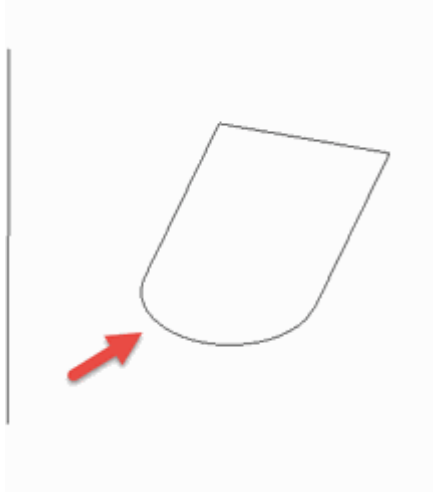
1. Wenn Sie nur eine einfache Kurve (einzelnes Objekt) auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** nicht aktiviert ist. Informationen zur Verwendung eines zusammengesetzten Profils finden Sie unter [Rotation mit zusammengesetzten Profilen](#).



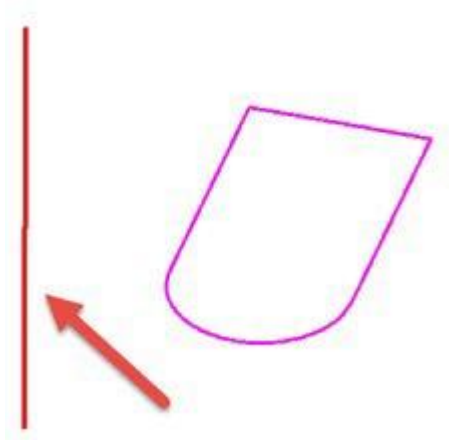
2. Wenn Sie eine Linie als Rotationsachse auswählen möchten, muss die Option **Rotationsachse auswählen** aktiviert sein.



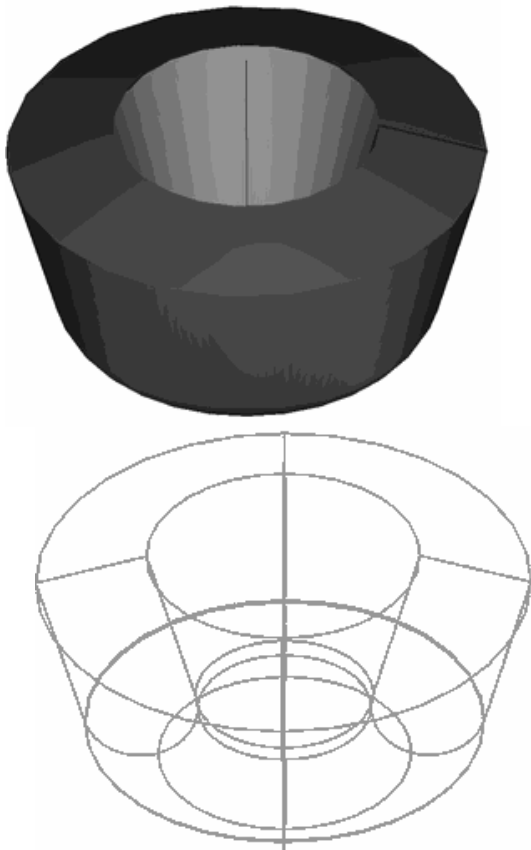
3. Wählen Sie ein 2D-Objekt für die Rotation aus.



4. Wählen Sie zwei Punkte auf der Rotationsachse aus, oder wählen Sie die Achslinie aus, wenn die Option **Rotationsachse auswählen** aktiviert ist.

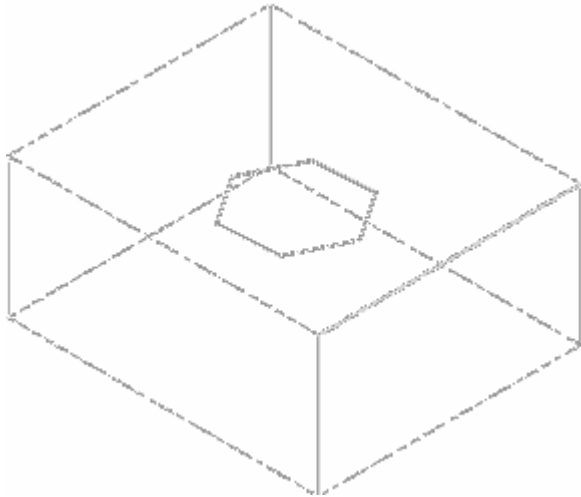


Die Rotationsform wird erstellt.

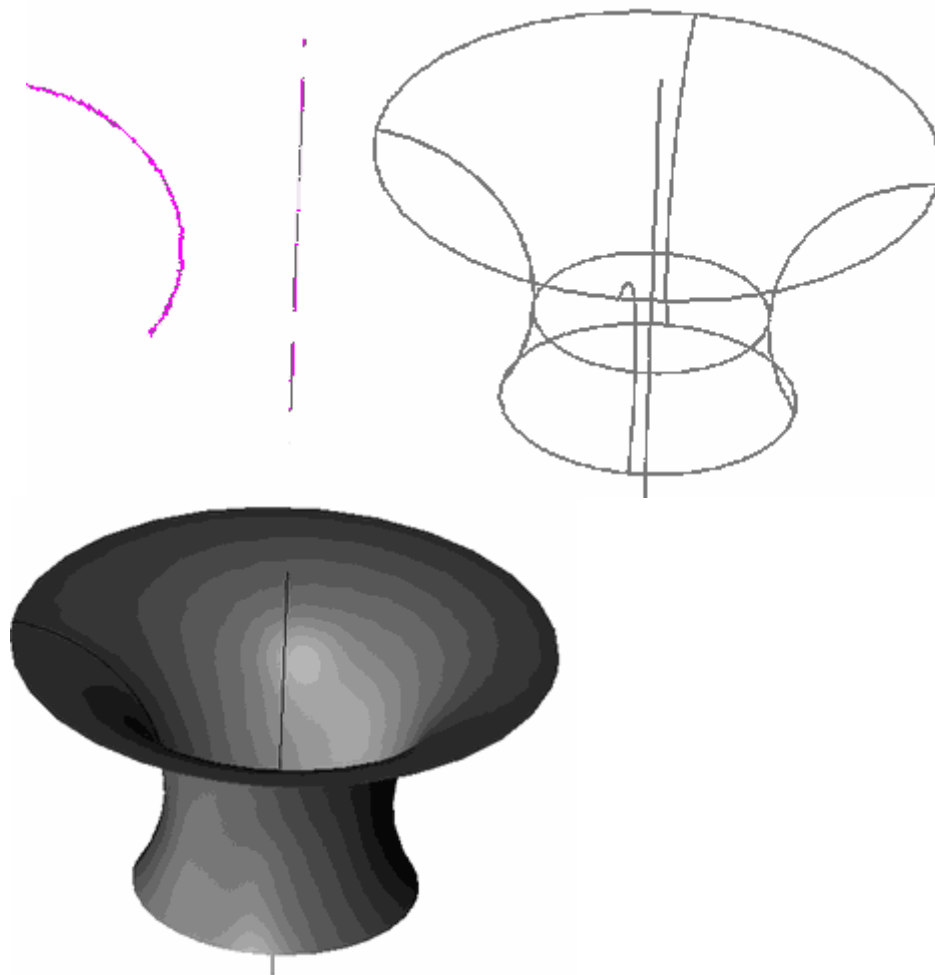




Gerade Kanten von Volumenkörpern lassen sich ebenfalls als Rotationsachsenlinie verwenden.



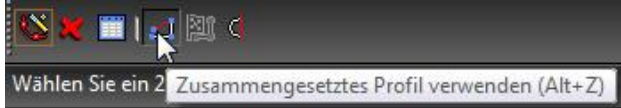
Sie müssen kein geschlossenes 2D-Objekt für die Rotation auswählen. Wenn Sie ein offenes Objekt verwenden, wird eine 3D-Oberfläche erstellt.



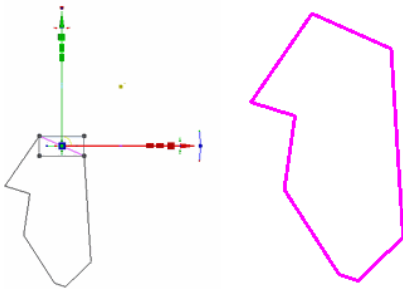
# Rotation mit zusammengesetzten Profilen

Ein zusammengesetztes Profil ist eine offene oder geschlossene Kette verbundener Kurven. Sie können zusammengesetzte Profile verwenden, wenn Sie keine Polylinie erstellen oder eine Kette in eine Polylinie umwandeln möchten.

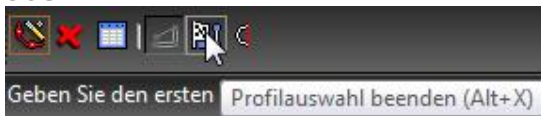
1. Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist.



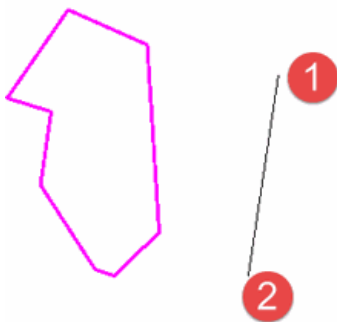
2. Wählen Sie das zusammengesetzte Profil aus, das automatisch als Kette identifiziert wird. Um die Auswahl einer Kurve in der Kette aufzuheben, wählen Sie die Kurve erneut aus (sie wird grün). In diesem Beispiel ist das Profil eine Reihe verbundener Linien, keine Polylinie.



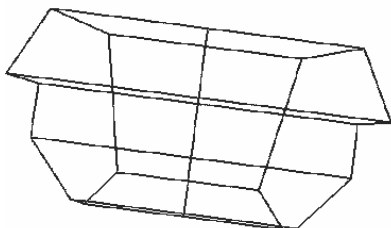
3. Sie können bei Bedarf mehrere Profile auswählen. Wenn die Profile ausgewählt sind, klicken Sie auf **Profilauswahl beenden**, oder wählen Sie die Option im Kontextmenü aus.



4. Wählen Sie zwei Punkte auf der Rotationsachse aus, oder wählen Sie die Achslinie aus, wenn die Option **Rotationsachse auswählen** aktiviert ist.



Die Rotationsform wird erstellt.



**Hinweis:** Zusammengesetzte Profile können geändert werden. Gleichzeitig werden auch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert. Siehe [Zusammengesetzte Profile aktualisieren](#).

# Rotation mit definiertem Winkel

Eine Rotation ist auch durch Definition von Winkel und Richtung möglich.

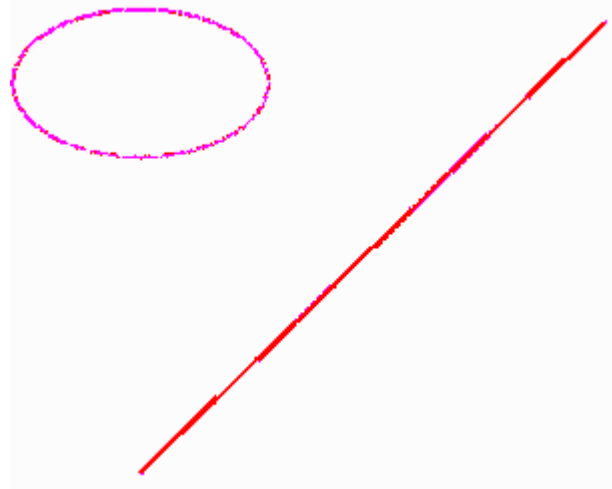
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Rotation**.
2. Aktivieren Sie die Option **Rotationswinkel definieren**.



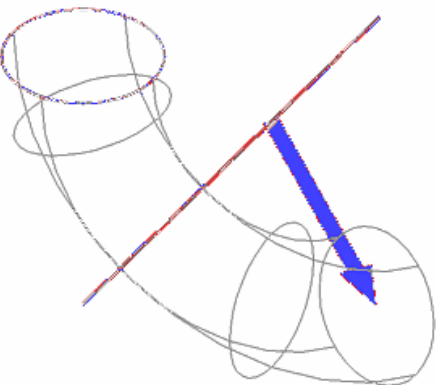
3. Wählen Sie das Profil aus.



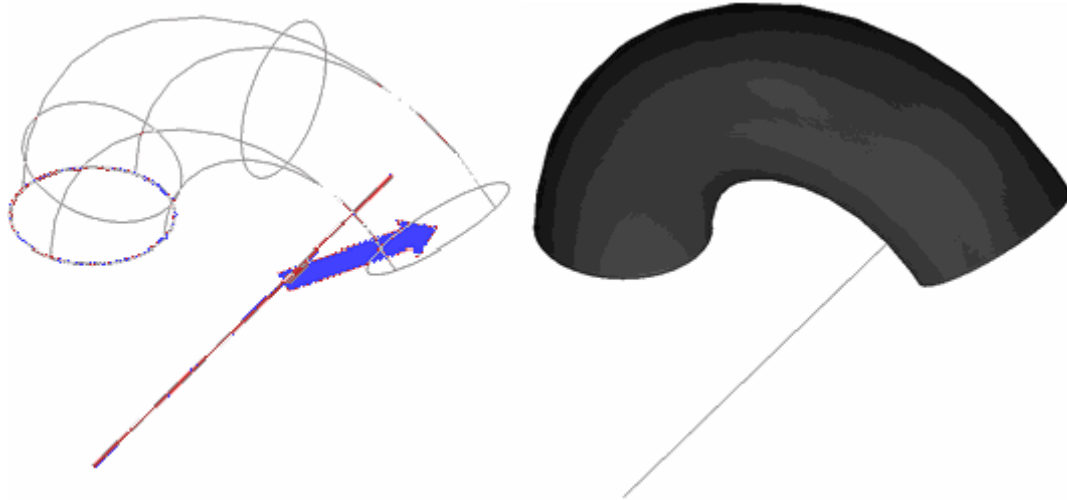
4. Wählen Sie zwei Punkte auf der Rotationsachse aus, oder wählen Sie die Achslinie aus, wenn die Option **Rotationsachse auswählen** aktiviert ist.



5. Klicken Sie, um den Winkel festzulegen oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



6. Sie können ebenfalls die Richtung umkehren, indem Sie die Option **Rotation im Uhrzeigersinn** oder **Rotation entgegen dem Uhrzeigersinn** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü wählen.



## Rotation mit Prägung

Sie können ein 2D-Objekt drehen, um mithilfe von Booleschen Operationen eine Volumenkörperprägung auf einem bestehenden Volumenkörper zu erzeugen. Das Profil muss sich dabei auf der Fläche des bestehenden Volumenkörpers befinden.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Rotation**.
2. Wählen Sie **Prägung erstellen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



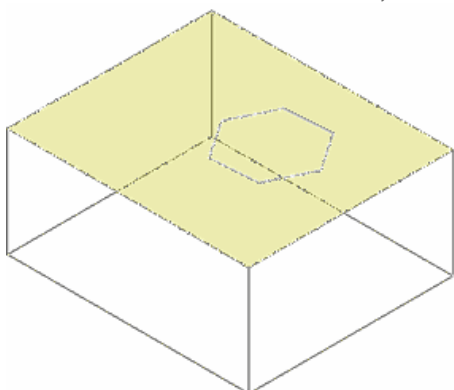
3. Wählen Sie die Option **Prägetyp Differenz** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



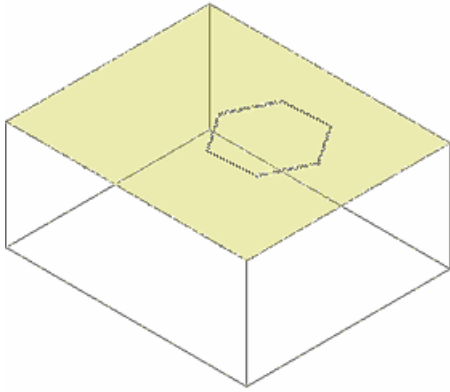
4. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Rotationsachse auswählen** aktiviert ist.



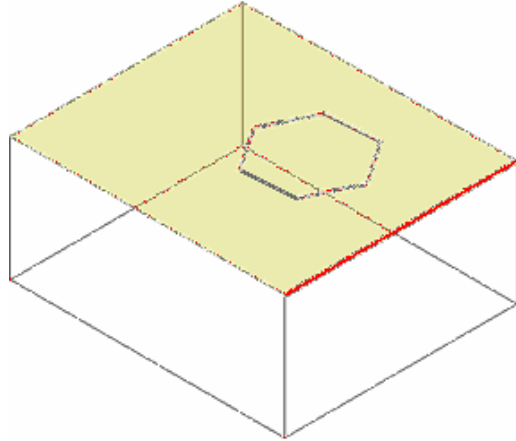
5. Wählen Sie die Fläche aus, auf dem sich das 2D-Profil befindet.



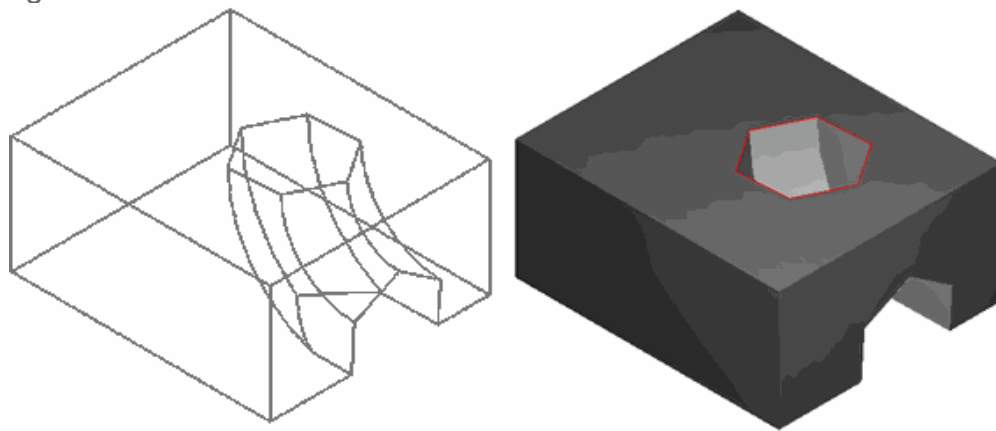
6. Wählen Sie das 2D-Profil aus.



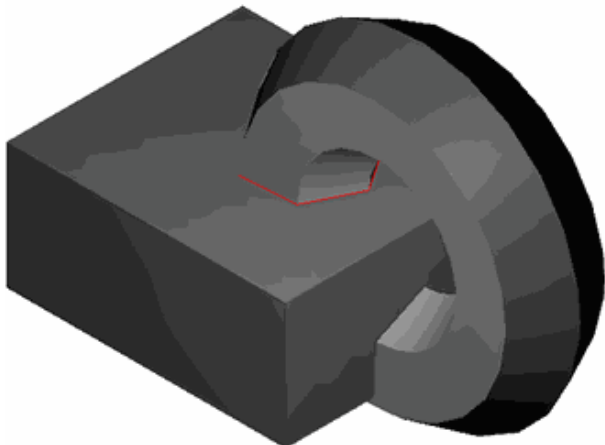
7. Wählen Sie die Kante des Volumenkörpers aus.



Ergebnis:

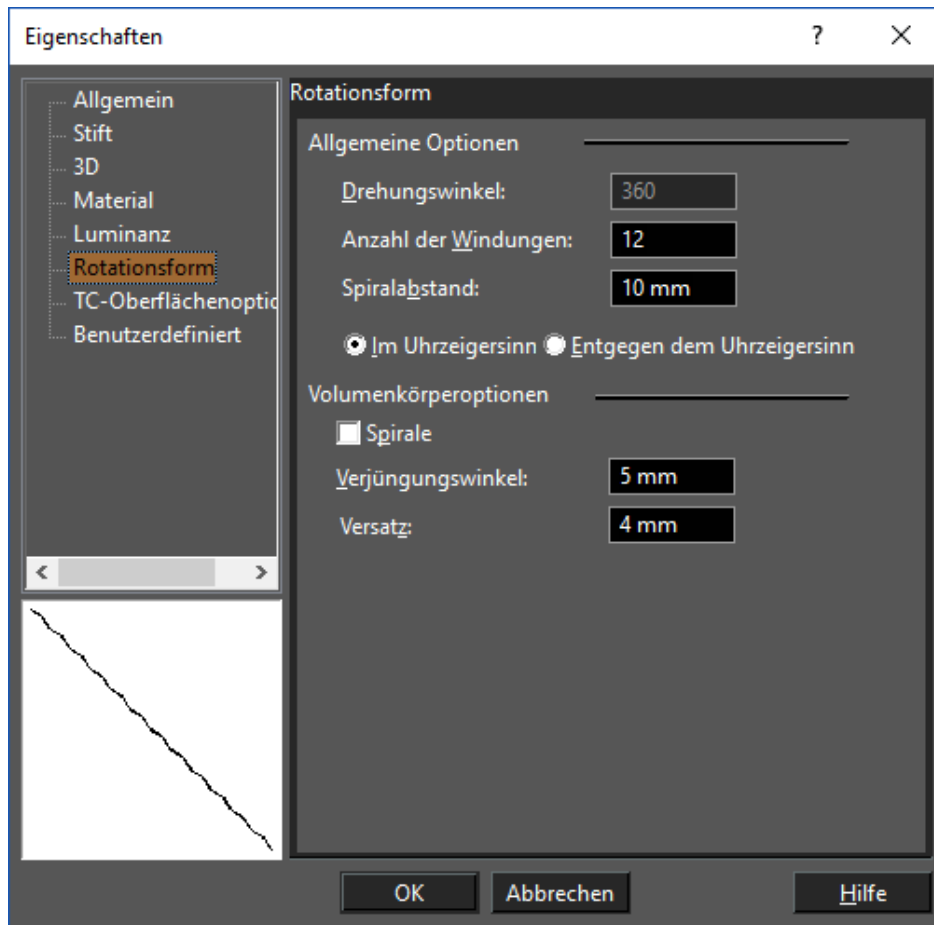


Das Ergebnis, falls **Prägetyp Vereinigung** ausgewählt wurde.



# Rotationsformeigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** einer Rotation enthält die Seite **Rotation**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



Um auf die Parameter unter Volumenkörperoptionen zugreifen zu können, muss die Rotation als Volumenkörper erstellt werden. Stellen Sie sicher, dass im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **3D** unter **3D-Objekt erstellen als** die Option **Volumenkörper** aktiviert ist.

## Volumenkörperoptionen

**Spirale:** Die Rotation wird nach außen spiralförmig fortgesetzt.

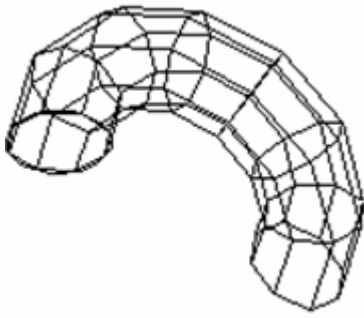
**Verjüngungswinkel:** Die Rotation wird mit einem Formschrägewinkel versehen, wobei der Schnitt fortlaufend verkleinert oder vergrößert wird.

**Versatz:** Versatzabstand der Rotation.

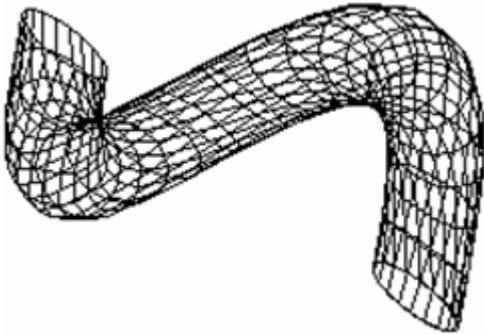
## Allgemeine Optionen

Die übrigen Parameter werden sowohl für Oberflächen- als auch für Volumenkörperobjekte angezeigt.

**Drehungswinkel:** Geben Sie für eine Teilrotation einen Wert unter 360 ein.

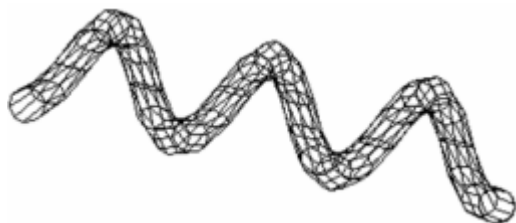


**Spiralabstand:** Der seitliche Abstand zwischen dem Anfang und dem Ende der Rotation. Ermöglicht die Erstellung einer Spirale. Der Drehwinkel muss 360 betragen.



**Hinweis:** Sie können auch mit dem Werkzeug [Spirale](#) eine Spirale erstellen. Dieses Werkzeug ist hilfreich für Spiralen mit wechselndem Radius.

**Anzahl der Windungen:** Wenn der Wert für **Spiralabstand** ungleich Null ist, können Sie die Gesamtanzahl der Rotationen angeben.



**Im Uhrzeigersinn, Entgegen dem Uhrzeigersinn:** Legt die Richtung der Rotation fest. Die Richtung richtet sich nach der Auswahl der Rotationsachse.

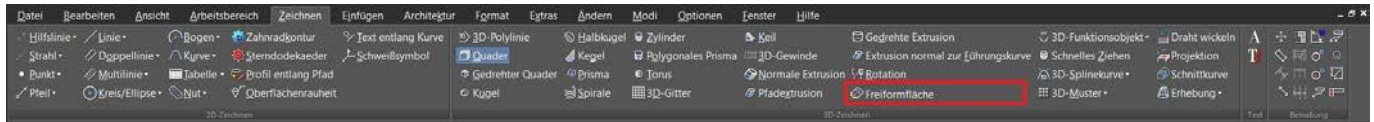
**Tipp:** Weitere Informationen zu TC-Oberflächenoptionen finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).

## Freiformfläche

# Freiformfläche

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

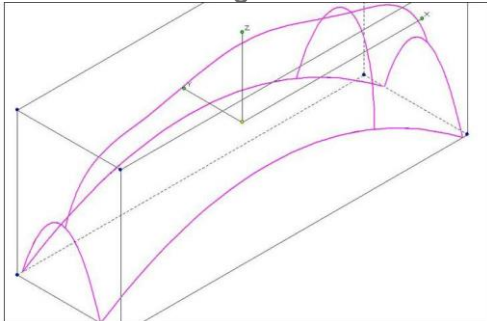
**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Freiformfläche



Das Erzeugen einer Freiformfläche ist der Vorgang des Anpassens einer NURB-Oberfläche an eine Reihe von äußeren Kurvengrenzen. Das Freiformflächenwerkzeug ergänzt vorhandene Skinning- und Ausformungswerkzeuge um eine Technik, die häufig zum Füllen oder Schließen von Öffnungen in Oberflächenmodellen verwendet wird. Zur Steuerung der inneren Oberflächenform bietet eine Freiformfläche auch die Möglichkeit, Leitkurven anzugeben.

So erstellen Sie ein Freiformflächenobjekt:

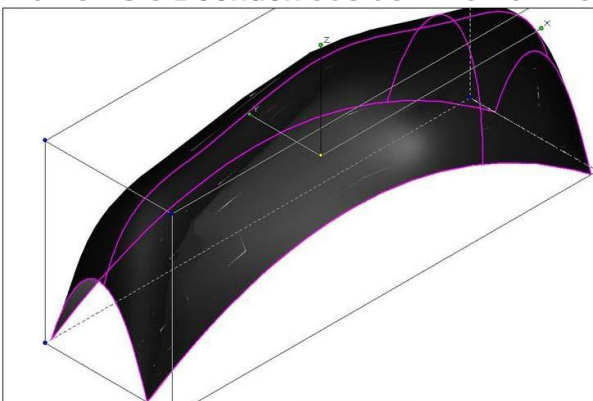
1. Definieren Sie ein Umlaufprofil. Ein Umlaufprofil ist eine Reihe von Kurven, Polylinien, Bögen (2D oder 3D), die eine geschlossene Schleife bilden. Die Schleife des Profils darf sich nicht selbst schneiden.
2. Definieren Sie Leitlinien. Dies können Punkte, Kurven, Polylinien oder Bögen sein. Leitlinien sind ein optionaler Parameter bei der Erstellung von Freiformflächen.
3. Wählen Sie das geschlossene Umlaufprofil aus.



4. Aktivieren Sie die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** (falls erforderlich) im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.



5. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



Wenn Sie die Informationen über das Freiformflächenobjekt in der Palette [Auswahlinformationen](#) auswählen und dann anzeigen lassen, ist außerdem eine Option **MaxSpannen** vorhanden, die, wenn sie verändert wird, die Freiformflächenausdehnung entsprechend dem vom Benutzer eingegebenen Wert ändert. Der Wert steuert die maximale



Anzahl von B-Spline-Spannweiten in jeder Richtung, die die Freiformfläche haben kann. Kleine Werte führen zu Oberflächen mit wenigen Freiheitsgraden, die große Lücken aufweisen können, während große Werte zu Oberflächen mit vielen Kontrollpunkten führen können, was sich nachteilig auf die Leistung auswirkt.

## Erhebung

# Erhebung

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Erhebung,**



- [Erhebung](#)
- [Verzweigte Erhebung](#)
- [Fläche-zu-Fläche-Erhebung](#)

## Erhebung

# Erhebung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

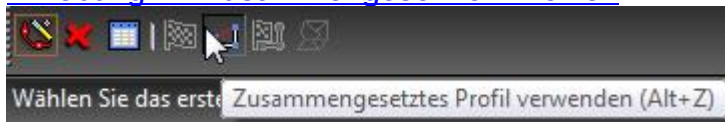
**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Erhebung, Erhebung**



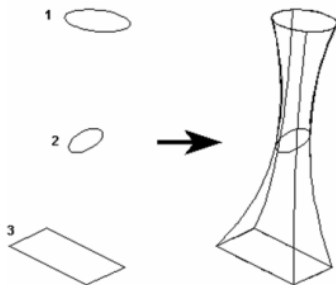
Erstellt ein 3D-Objekt durch Verbinden von 2D-Profilen. Die Profile liegen auf verschiedenen Ebenen, die nicht parallel sein müssen. Die Profile werden mithilfe von NURBS-Berechnungen (Non-Uniform Rational b-Spline) verbunden.

Die Profile können geschlossen oder offen sein. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Profile entweder alle offen oder alle geschlossen sind.

1. Wenn Sie nur einfache Kurven (einzelne Objekte) auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** nicht aktiviert ist. Informationen zur Verwendung zusammengesetzter Profile finden Sie unter [Erhebung mit zusammengesetzten Profilen](#).

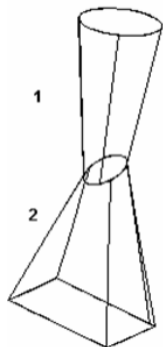


2. Wählen Sie die Profile in der gewünschten Reihenfolge aus. Die Reihenfolge der Auswahl ist wichtig.
3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder doppelklicken Sie auf das letzte Profil, um die Erhebung zu erstellen.

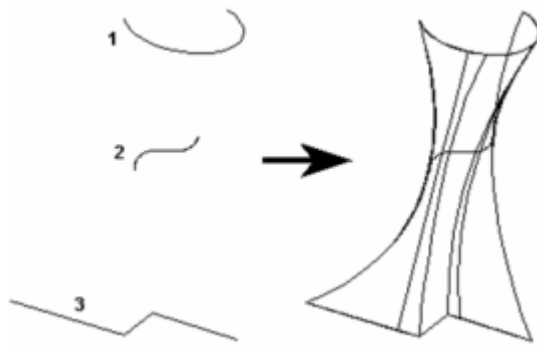


Die Erhebung hat an den Profilen keine scharfen Ecken.

Zur Erstellung von Ecken können zwei einzelne Erhebungen erstellt werden.



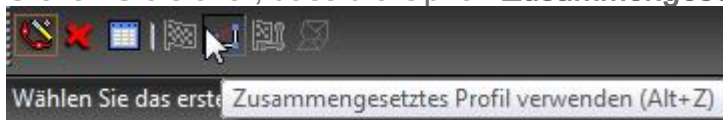
Wenn Sie offene Profile verwenden, wird eine 3D-Oberfläche erstellt.



## Erhebung mit zusammengesetzten Profilen

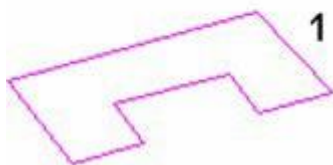
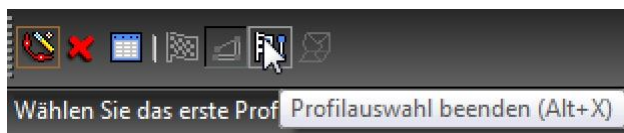
Ein zusammengesetztes Profil ist eine offene oder geschlossene Kette verbundener Kurven. Sie können zusammengesetzte Profile verwenden, wenn Sie keine Polylinie erstellen oder eine Kette in eine Polylinie umwandeln möchten.

1. Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist.

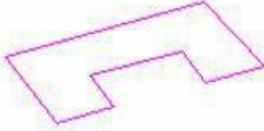


2. Wählen Sie das zusammengesetzte Profil aus, das automatisch als Kette identifiziert wird. Um einzelne Segmente des zusammengesetzten Profils auszuwählen, halten Sie die **<Strg>**-Taste gedrückt und klicken Sie auf das Element. Wenn Sie die Auswahl für das Element aufheben wollen, klicken Sie es erneut mit der **<Strg>**-Taste an. In diesem Beispiel besteht Profil 1 aus einer Reihe verbundener Linien und nicht aus einer Polylinie.

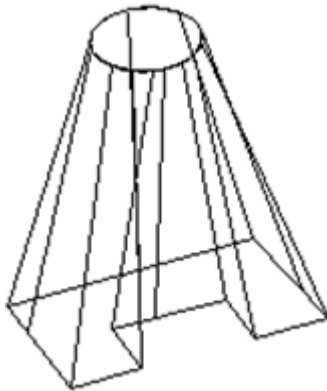
**Hinweis:** Wenn Sie einzelne Segmente ausgewählt haben, werden Sie aufgefordert, **Profilauswahl beenden** auszuwählen.



3. Wählen Sie auf dieselbe Weise die nächsten Profile aus. Wenn es sich bei den nachfolgenden Profilen um einfache Profile (keine zusammengesetzten Profile) handelt, können Sie die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** deaktivieren.



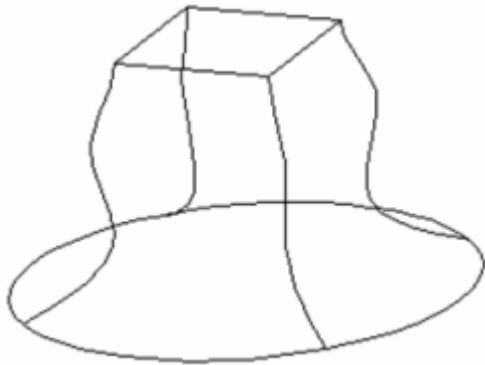
4. Wenn das letzte Profil ausgewählt ist, klicken Sie auf **Beenden** oder wählen Sie die Option aus dem Kontextmenü.



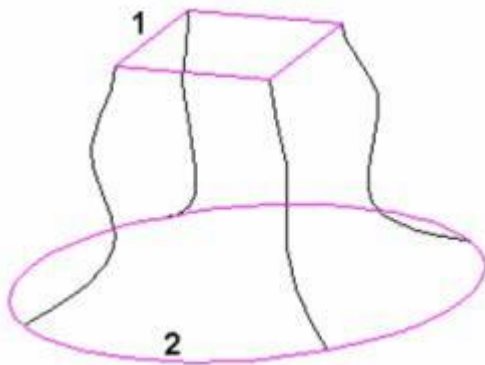
**Hinweis:** Zusammengesetzte Profile können geändert werden. Gleichzeitig werden auch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert. Siehe [Zusammengesetzte Profile aktualisieren](#).

# Erhebung mit Leitlinien

Sie können Leitlinien angeben, wenn Sie ein Erhebungsobjekt erstellen. In diesem Beispiel bilden der untere Kreis und das obere Rechteck die Erhebungsprofile. Die vier Kurven zwischen den Profilen stellen die Leitlinien dar.



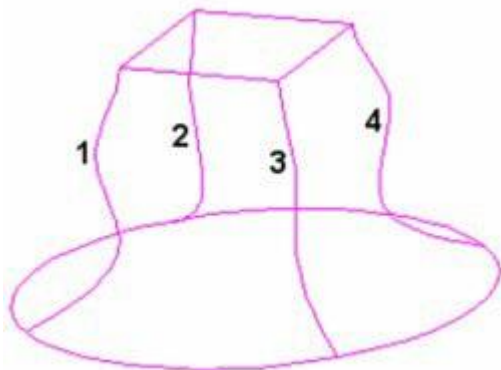
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Erhebung** und wählen Sie die Erhebungsprofile in der gewünschten Reihenfolge aus.



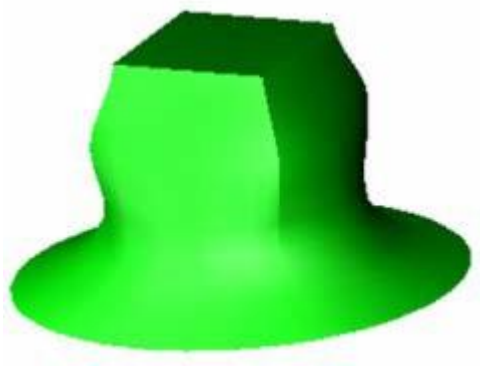
2. Klicken Sie in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü auf **Leitlinien auswählen**.



3. Markieren Sie jede der Leitlinien.



Klicken Sie auf **Beenden** oder wählen Sie diese Option aus dem Kontextmenü. Die Übergänge des 3D-Objekts zwischen den Erhebungsprofilen werden an die Leitlinien angepasst.

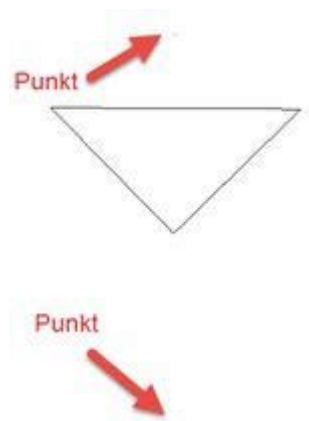


Leitlinien können aus Bögen, 2D- oder 3D-Splinekurven oder Linien bestehen. Bézierkurven und Polylinien können nicht als Leitlinien verwendet werden. Leitlinien müssen jedes in der Erhebung verwendete Profil berühren. Ein Ende jeder Leitlinie muss am ersten in der Erhebung verwendeten Profil enden. Das andere Ende dieser Leitlinie muss am letzten in der Erhebung verwendeten Profil enden. Leitlinien werden ignoriert, wenn sie diesen Kriterien nicht entsprechen.

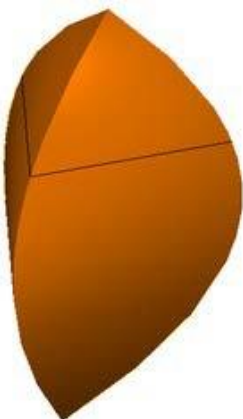
## Erhebung mit Punkten

Für Erhebungen lassen sich Punkte verwenden.

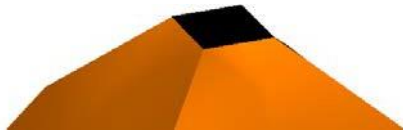
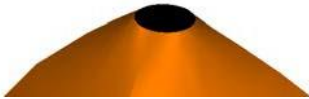
**Hinweis:** Geformte Punkte dürfen verwendet werden, aber keine Punkte des Typs **Kreuzförmig**.



Ergebnis:

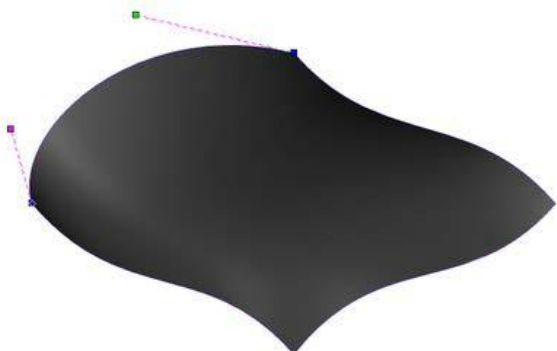
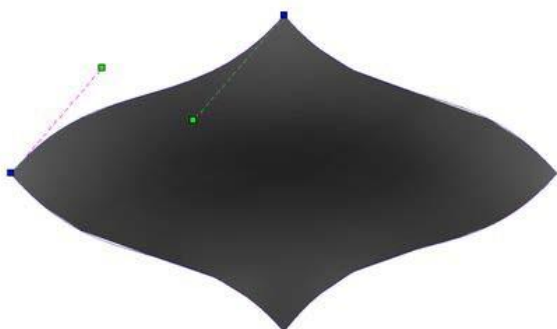
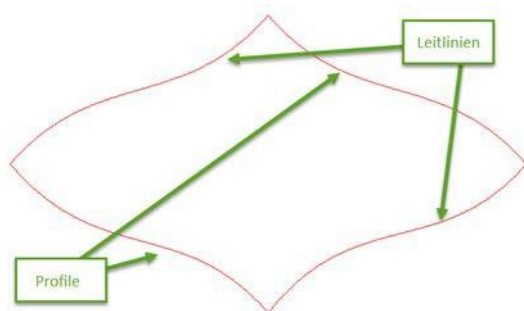


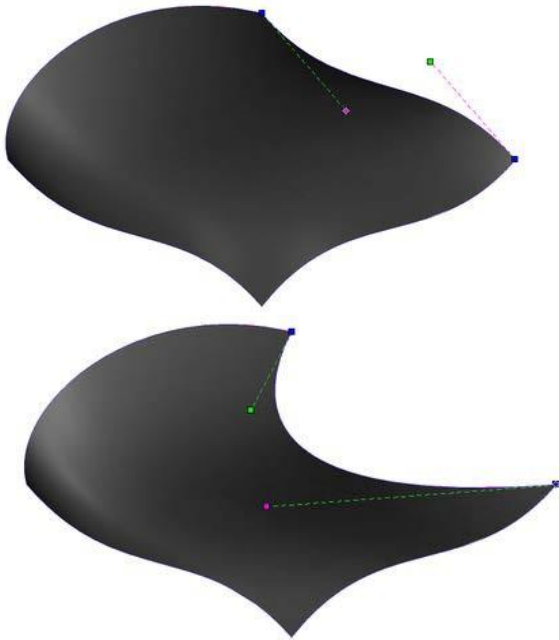
Die Form der Punkte wirkt sich auf die Form der sich ergebenden Erhebung aus:



## Profile bearbeiten

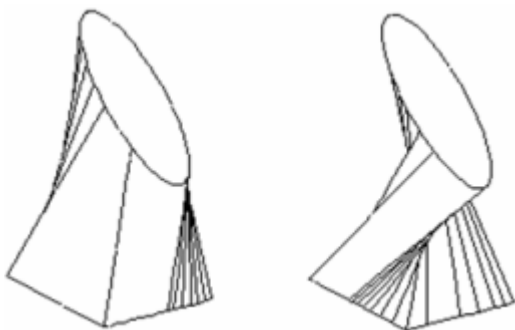
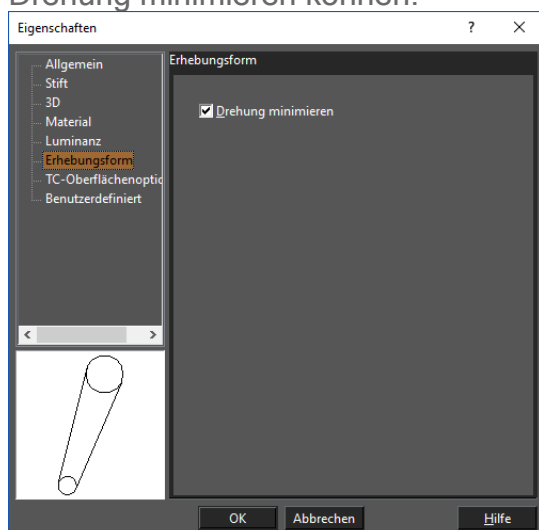
Wenn Sie bei der Auswahl der Profile und/oder Leitlinien die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** benutzt haben, können Sie sie anschließend über die Knotenbearbeitung editieren.





## Erhebungsformeigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** einer Erhebung enthält die Seite **Erhebungsform**, auf der Sie die Drehung minimieren können.



**Drehung minimieren:** Die Längen der Segmente zwischen Profilen werden minimiert. (Steht nur zur Verfügung, wenn das Objekt als Volumenkörper erstellt wurde. Stellen Sie sicher, dass im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **3D** unter **3D-Objekt erstellen als** die Option **Volumenkörper** aktiviert ist.)

**Auswirkung von Drehung minimieren**

Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter [TC-Oberflächenoptionen](#).



## Verzweigte Erhebung

# Verzweigte Erhebung

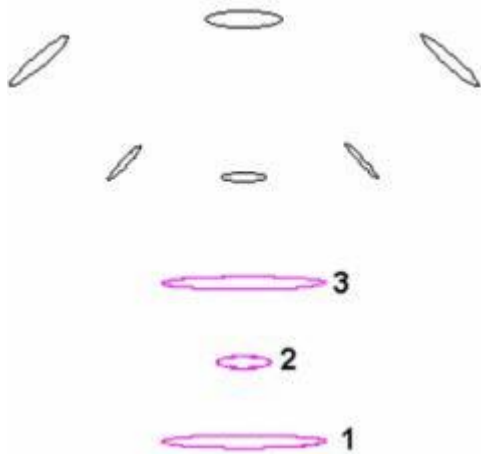
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Erhebung, Verzweigte Erhebung**

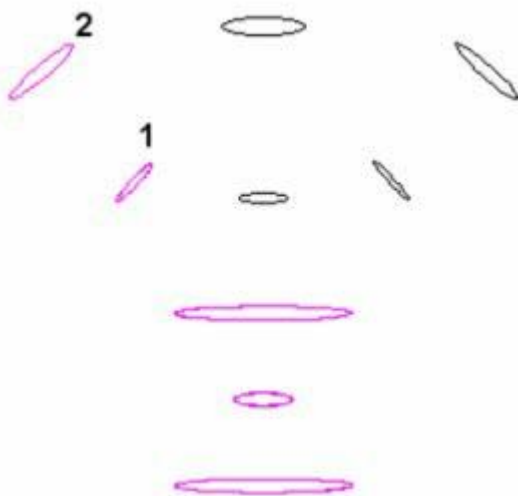


Erstellt ein Erhebungsobjekt durch Definition von Profilen entlang eines Stamms und entlang zweier oder mehrerer Zweige. Die Profile liegen auf verschiedenen Ebenen, die nicht parallel sein müssen. Das erzeugte Objekt ist ein 3D-Objekt.

1. Wählen Sie die Profile aus, die den Stamm definieren. Die Verzweigung beginnt beim letzten Profil des Stamms.

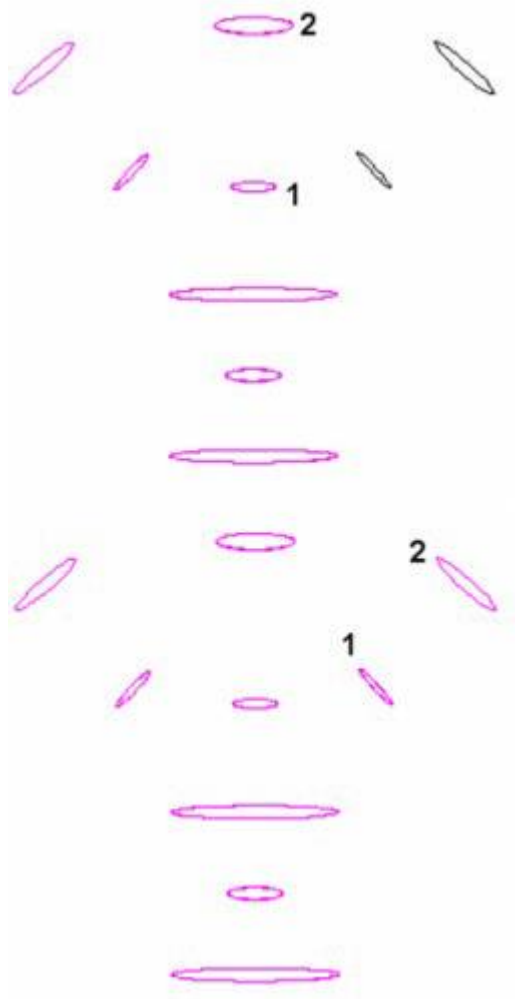


2. Wählen Sie **Stammauswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
3. Wählen Sie die Profile aus, die den ersten Stamm definieren. Beginnen Sie bei dem Profil, das dem Stammende am nächsten liegt.

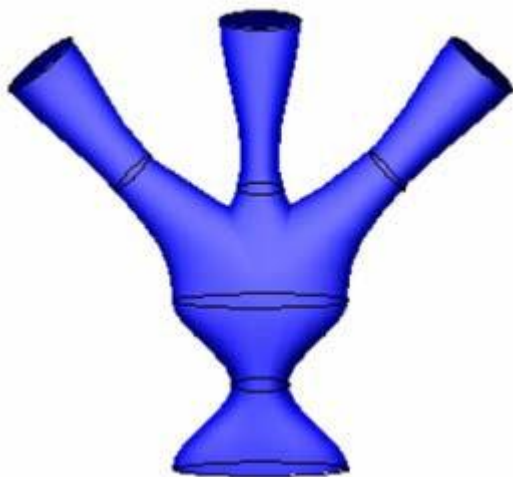


4. Klicken Sie auf **Zweigauswahl beenden**.

5. Wählen Sie für weitere Verzweigungen Profile auf dieselbe Weise aus.



6. Klicken Sie auf **Beenden**, wenn alle Zweige definiert sind. Das Erhebungsobjekt wird erstellt.



**Hinweis:** Informationen über Erhebungsformeigenschaften finden Sie unter [Erhebungsformeigenschaften](#)

## Fläche-zu-Fläche-Erhebung

# Fläche-zu-Fläche-Erhebung

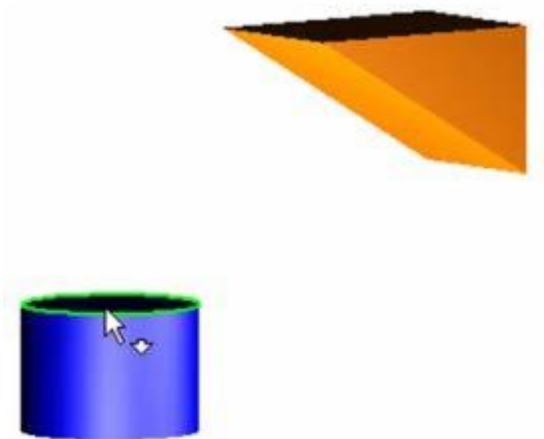
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Erhebung, Fläche-zu-Fläche-Erhebung**

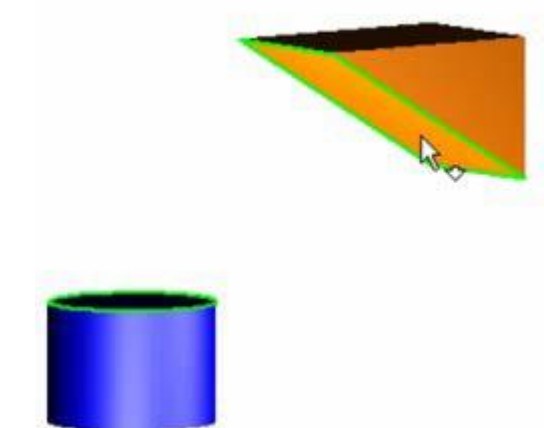


Erstellt ein Erhebungsobjekt zwischen zwei Flächen eines bestehenden 3D-Objekts. Das erzeugte Objekt ist ein 3D-Objekt.

1. Wählen Sie die erste Fläche aus. In diesem Beispiel handelt es sich um die Oberseite eines Zylinders. Die Reihenfolge der Auswahl ist wichtig.



2. Wählen Sie die zweite Fläche aus. In diesem Fall handelt es sich um die schräge Fläche eines Keils.



3. Das erzeugte Objekt ist ein Erhebungsobjekt, das glatt zwischen den beiden Flächen verläuft. Die beiden Originalobjekte und das neue Erhebungsobjekt werden nun in ein einzelnes Objekt zusammengefügt.



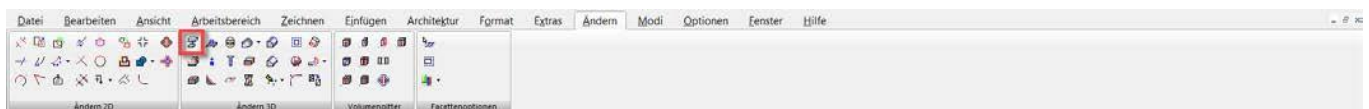
Das erzeugte Objekt nimmt die Eigenschaften (z. B. Stifteigenschaften) des Objekts an, dessen Fläche Sie zuerst ausgewählt haben.

## Auf Fläche extrudieren

# Auf Fläche extrudieren

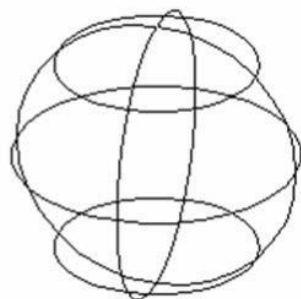
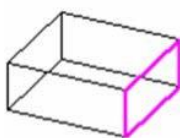
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Auf Fläche extrudieren**

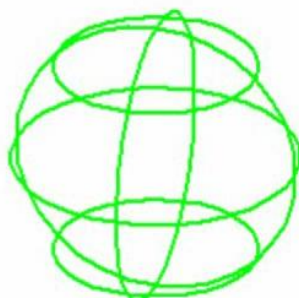
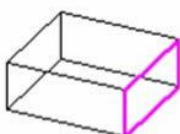


Erweitert ein 3D-Objekt durch Extrusion ausgewählter Flächen auf ein markiertes 3D-Objekt und Durchführung einer Booleschen Operation.

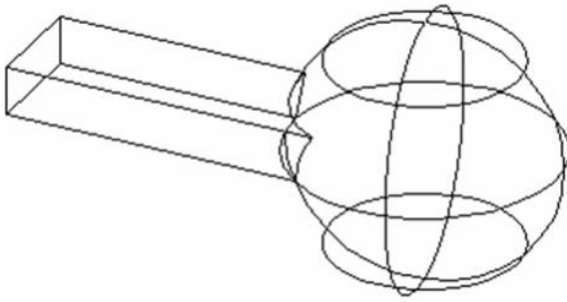
1. Wählen Sie die Fläche eines 3D-Objekts aus.



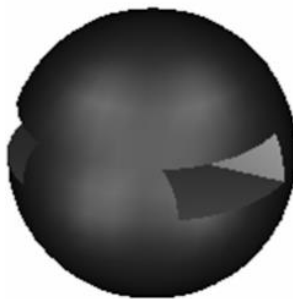
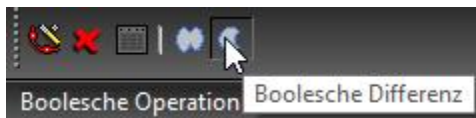
2. Wählen Sie das 3D-Objekt als Zielobjekt für die Extrusion aus.



3. Das erzeugte Objekt ist ein 3D-Objekt.

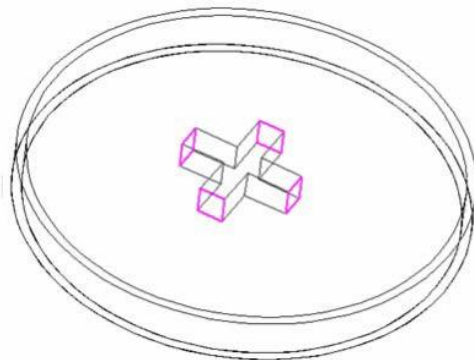


Wenn die Boolesche Operationsoption auf **Boolesche Differenz** eingestellt ist, wird die Extrusion vom Zielkörper subtrahiert. Das ursprüngliche 3D-Objekt, von dem die Extrusion erstellt wurde, wird entfernt.

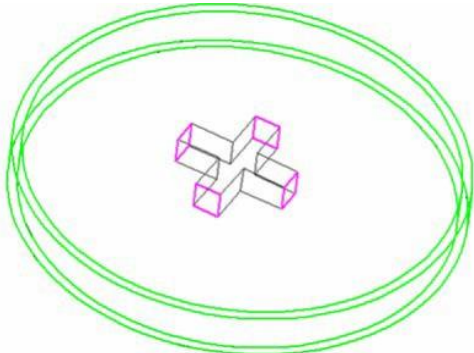


Sie können mehrere Flächen gleichzeitig extrudieren, aber Sie können für die Extrusion nur ein einzelnes 3D-Objekt ansteuern.

1. Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt, um mehrere Flächen auszuwählen.



2. Lösen Sie die *<Umschalt>*-Taste und wählen Sie das Zielobjekt aus.

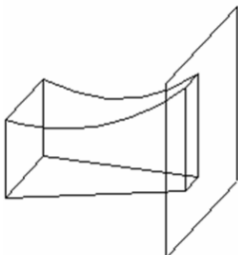
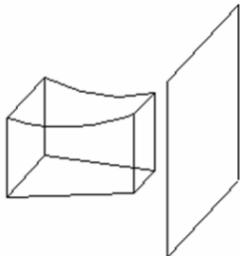


3. Dabei wird eine multiple Erweiterung erzeugt.

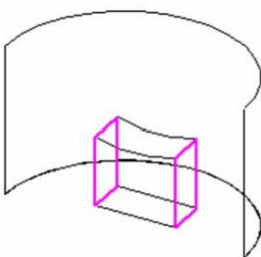


Es gibt einige Einschränkungen, die beachtet werden müssen, um gültige Ergebnisse zu erzielen:

- Erzeugte Extrusionen müssen den Zielkörper bei der Extrusion schneiden, andernfalls ist der Vorgang ungültig.
- Angrenzende Flächen können nicht extrudiert werden. Angrenzende Flächen werden entlang der Extrusionsfläche erweitert. Angrenzende, kurvige Flächen und angrenzende Schrägen behalten ihre Kurve oder Schräge, wenn die markierte Fläche extrudiert wird.



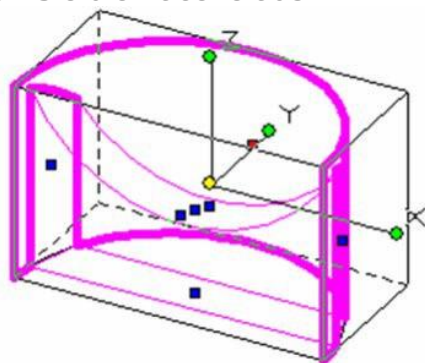
- Sie können auf ACIS-Oberflächen erweitern, aber nur wenn der Zielkörper die sich ergebende Extrusion komplett schneidet.



- Sie können eine Fläche zum gleichen 3D-Objekt extrudieren, zu dem die Extrusionsfläche gehört.

Wenn auf eine ACIS-Oberfläche extrudiert wird, können Sie den verbleibenden "Überschuss" der Zieloberfläche mithilfe des Werkzeugs [Facette bearbeiten](#) entfernen.

1. Wählen Sie die Facette aus.



2. Drücken Sie die <Entf>-Taste.



## Profil entlang Pfad

# Profil entlang Pfad

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Zeichnen, Profil entlang Pfad**



Platziert ein 2D-Profil entlang eines 2D- oder 3D-Pfades.

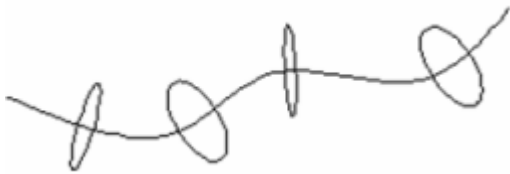
1. Wählen Sie das zu projizierende Profil und dann einen Punkt auf dem Pfad für die Projektion aus.



2. Klicken Sie auf weitere Punkte, an denen das Profil projiziert werden soll.



Wenn Sie das Modell drehen, werden die Profile dreidimensional angezeigt.



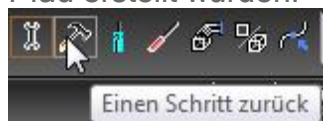
3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Vorgang zu beenden.

## Kontextmenüoptionen

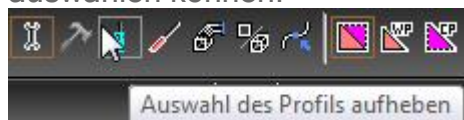
**Profilkopie erstellen:** Verwenden Sie dieses Profil, wenn entlang dem Pfad mehrere Kopien erstellt werden sollen. Wenn diese Option nicht ausgewählt ist, können Sie **Beenden** oder ein anderes Profil auswählen.



**Einen Schritt zurück:** Entfernt die Profile in der umgekehrten Reihenfolge, in der sie im Pfad erstellt wurden.



**Auswahl des Profils aufheben:** Hebt die Auswahl des aktuellen Profils auf, damit Sie ein anderes auswählen können.





## Grafik entlang Pfad

# Grafik entlang Pfad

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, 3D-Zusammensetzung, Grafik entlang Pfad / Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung, Grafik entlang Pfad



Platziert ein 2D-Profil oder 3D-Objekt entlang eines 2D- oder 3D-Pfades.

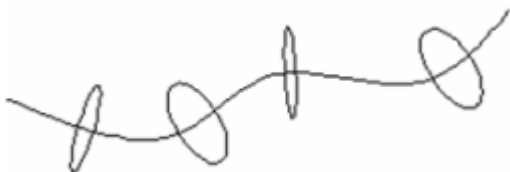
1. Wählen Sie das zu projizierende Profil oder Objekt und dann einen Punkt auf dem Pfad für die Projektion aus.



2. Klicken Sie auf weitere Punkte, an denen das Profil projiziert werden soll.



Wenn Sie das Modell drehen, werden die Profile dreidimensional angezeigt.



3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Vorgang zu beenden.

## Kontextmenüoptionen

**Anz. Kopien:** Gibt die Anzahl der Kopien des Objekts an, das vom Einfügepunkt angefangen platziert wird. Der Abstand zwischen den Einfügungen entspricht dem Wert im Feld **Abstand**.

**Abstand:** Definiert den Abstand zwischen den im Feld **Anz. Kopien** angegebenen Mehrfacheinfügungen.

**Originalgrafik löschen:** Löscht das Originalobjekt.

**Originalgrafik auf Pfad spiegeln:** Spiegelt die eingefügten Objekte.

**Startpunkt der Pfadgrafik einstellen:** Stellt die Einfügung am Startpunkt des Pfads ein.

**Endpunkt der Pfadgrafik einstellen:** Stellt die Einfügung am Endpunkt des Pfads ein. Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Option **Anz. Kopien** ignoriert.

## Fläche justieren

# Fläche justieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Fläche justieren**



Erweitert ein 3D-Objekt durch Extrusion ausgewählter Flächen auf ein markiertes 3D-Zielobjekt. Das Ergebnis ist ein ACIS-Volumenkörper.

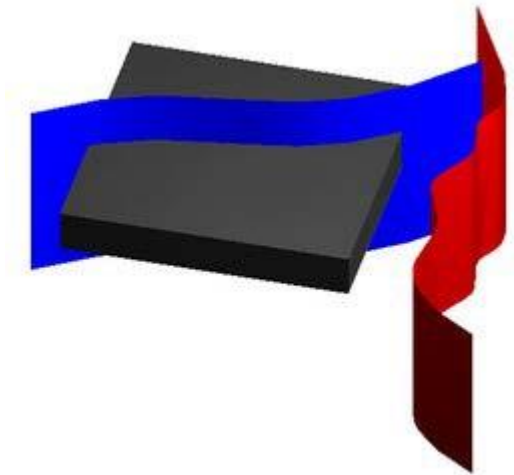
Das Zielobjekt muss ein Blechkörper sein (ACIS-Oberfläche). ACIS-Oberflächen/Bleche ergeben sich bei einer Extrusion, Rotation oder Pfadextrusion nicht geschlossener Objekte (z.

B. Liniensegmente). Sie lassen sich ebenfalls mit den Werkzeugen [Volumenkörper aus Oberfläche erstellen](#), [Oberfläche aus Profil erstellen](#) (bei geschlossenen 2D-Objekten) oder [Element extrahieren](#) erstellen.

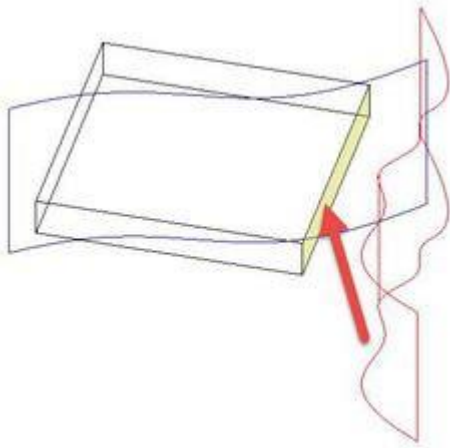
**Hinweis:** Wenn das Zielobjekt eingeschlossener Volumenkörper (wie z. B. eine Kugel oder eine geschlossene Fläche) ist, wird das Objekt gefüllt und zum sich ergebenden justierte Objekt hinzugefügt.

So verwenden Sie das Werkzeug Fläche justieren:

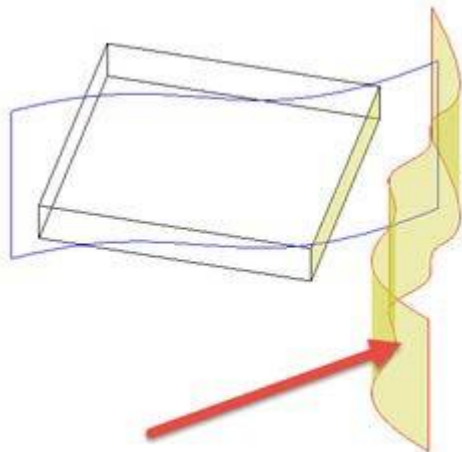
1. Aktivieren Sie das Werkzeug Fläche justieren.



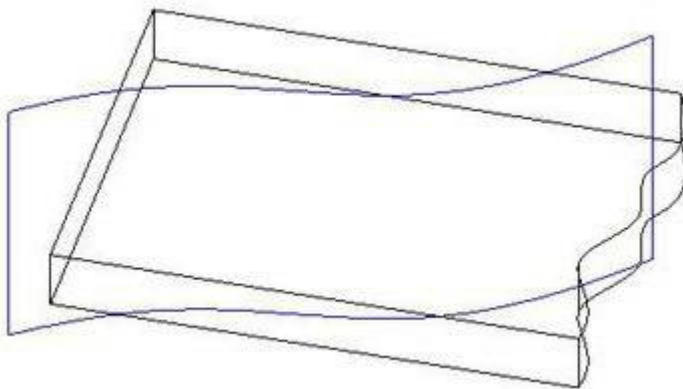
2. Wählen Sie die Fläche eines 3D-Objekts aus.



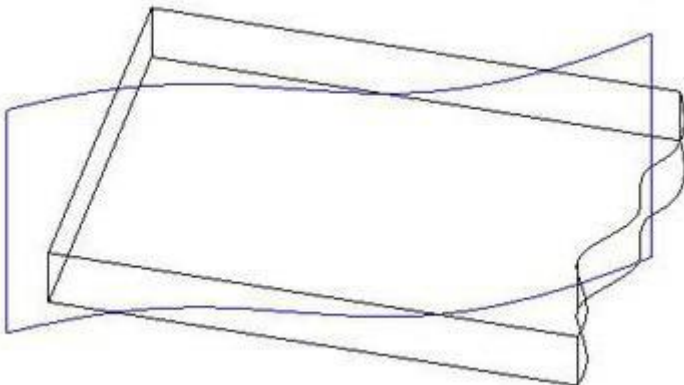
3. Wählen Sie das 3D-Objekt als Zielobjekt für die Extrusion aus.

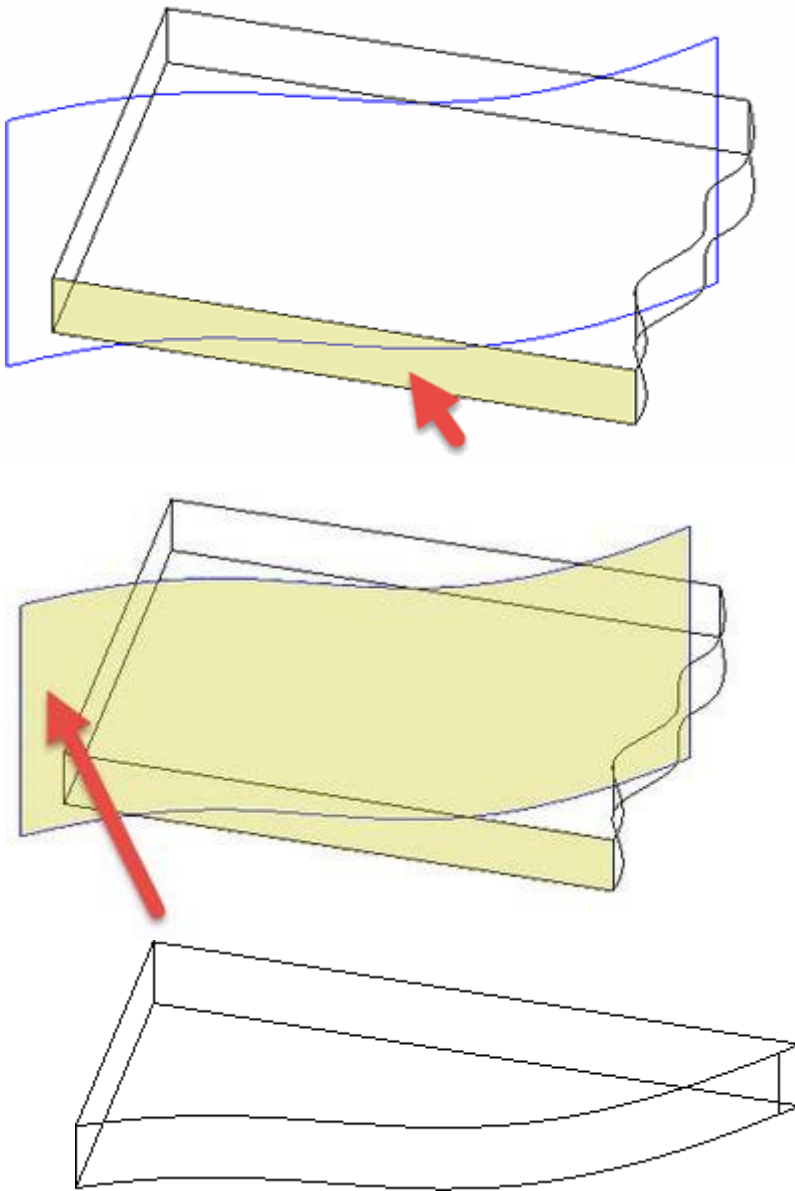


4. Das erzeugte Objekt ist ein 3D-Objekt.



**Zweites Beispiel:**





### Kontextmenüoptionen:

Für das Werkzeug **Fläche justieren** sind zwei Optionen verfügbar.

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option ausgewählt ist, wird eine Kopie des zu justierenden Originalobjekts im Modell belassen.

**Zielkopie beibehalten:** Wenn diese Option ausgewählt ist, wird eine Kopie des Zielobjekts im Modell belassen.

# 3D-Muster

## 3D-Muster

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Muster**



Muster sind Reihen von ACIS-3D-Volumenkörperobjekten, die speziell angeordnet kopiert und parametrisch gesteuert werden. Da Muster Volumenkörper sind, lassen sie (bzw. deren Elemente) sich durch 3D-Werkzeuge wie z. B. Biegen manipulieren oder durch Boolesche Operationen mit anderen 3D-Objekten verbinden.

- [Matrixförmiges Muster](#)
- [Zylindrisches Muster](#)
- [Kugelförmiges Muster](#)
- [Radiales Muster](#)
- [Lochmuster](#)
- [Muster auf Kurve](#)
- [Muster auf Polylinie](#)
- [Fangfunktionen und Bemaßungen in 3D](#)
- [Muster als zusammengesetzte Profile verwenden](#)

## Assoziative Muster

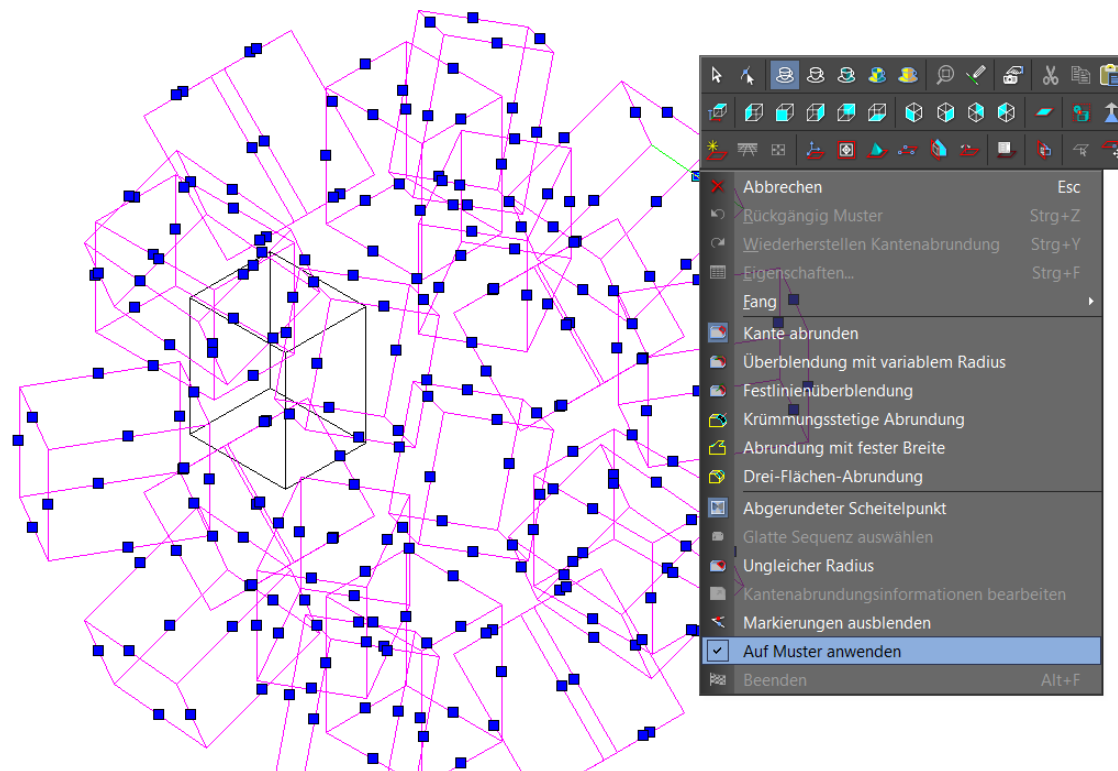
Sie können das Musterwerkzeug verwenden, um 2D- und 3D-Matrizen von 2D-Objekten, 3D-Objekten und Blöcken zu erstellen. Es ist möglich, die Anordnung, Anzahl, Spalten, Ebenen und Zeilen von Matrizen zu aktualisieren.

### Gleichzeitige Anwendung von Volumenkörpervorgängen auf das gesamte Muster

**Auf Muster anwenden:** Diese Kontextmenüoption ermöglicht es dem Benutzer, die Volumenkörpervorgänge gleichzeitig auf alle Musterelemente anzuwenden. Diese Option ist für die folgenden Operationen verfügbar, die gleichzeitig auf die Musterobjekte angewendet werden können: Kanten abrunden, Kanten fassen, Flächenversatz, Volumenkörper umrahmen.

Beispiel für die Verwendung von abgerundeten Kanten mit **Auf Muster anwenden**:

1. Aktivieren Sie die Funktion **Kanten abrunden**.
2. Wählen Sie ein Objekt innerhalb des Musters aus.
3. Wählen Sie **Auf Muster anwenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
4. Es wird eine Vorschau der Abrundung für alle Musterelemente gleichzeitig angezeigt.
5. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Beenden**. Die Änderungen werden auf alle Musterelemente angewendet.



### Matrixförmiges Muster

## Matrixförmiges Muster

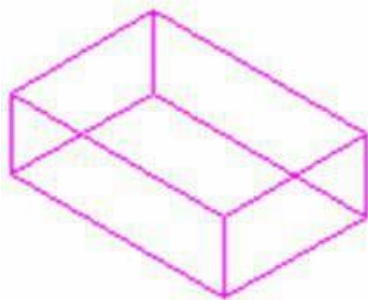
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Muster, Matrixförmiges Muster**

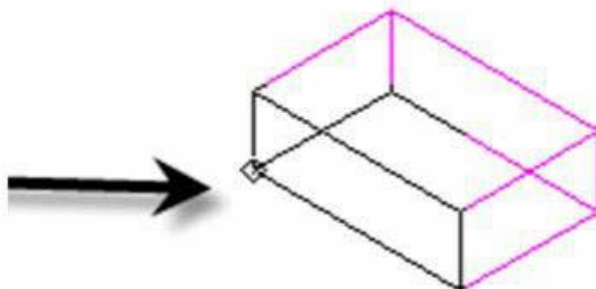


Erstellt eine rechteckige Matrix, die aus Spalten, Reihen und Ebenen besteht.

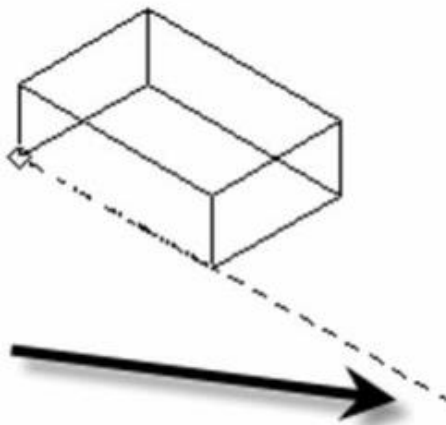
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Matrixförmiges Muster**.
2. Legen Sie die Anzahl der Spalten, Reihen und Ebenen in der Kontrollleiste fest.
3. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



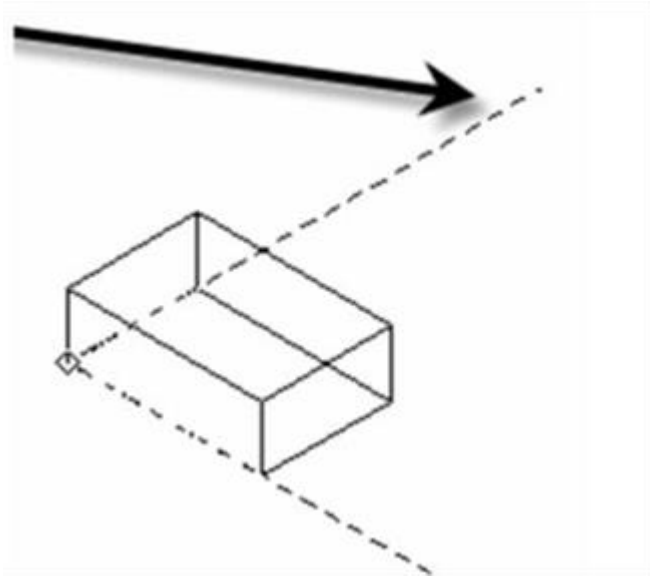
4. Klicken Sie, um den Ursprung der Matrix festzulegen.



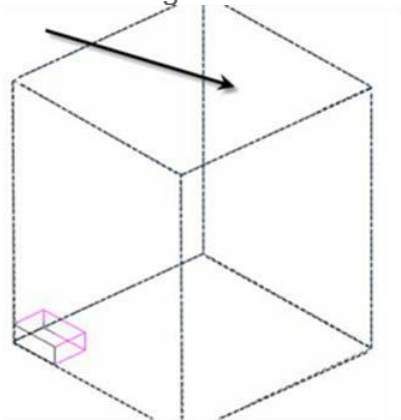
5. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um die X-Achse der Matrix festzulegen.



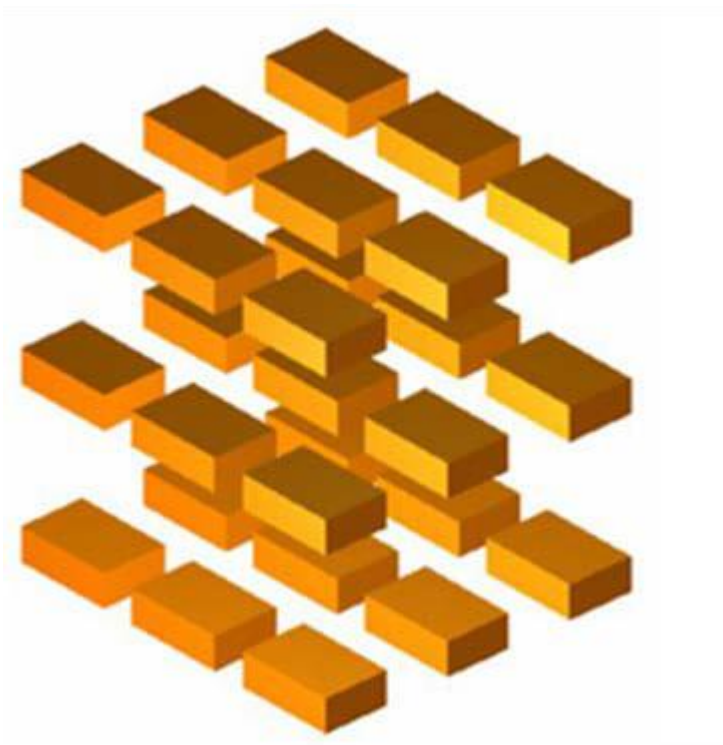
6. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um die Y-Achse der Matrix festzulegen.



7. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um die Z-Achse der Matrix festzulegen.



8. Die Matrix wird erstellt.



Die Achswerte legen den Abstand von Mittelpunkt zu Mittelpunkt des Quellobjekts fest.

**Warnung:** Sie müssen mindestens zwei Reihen definieren, damit diese Matrix mehr als zwei Ebenen hat. Wird die Anzahl der Reihen auf eine reduziert, kommt die Option **Ebenen** nicht zur Geltung.



## Kontextmenüoptionen

**Verknüpfungen zwischen Quelle und Ziel:** Erstellt eine Verknüpfung zwischen dem Muster und dem Zielobjekt. Wenn das Zielobjekt im Anschluss bearbeitet wird, wird das Muster aktualisiert und reflektiert die vorgenommenen Änderungen. Die Optionen **Zielgrafik beibehalten** und **Durch Objekt** müssen aktiv sein, damit Verknüpfungen verfügbar sind.

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, bleibt das ursprüngliche 3D-Objekt (Quellgrafik) intakt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Zielgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird das unter **Durch Objekt** verwendete 3D-Objekt beibehalten. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Durch Objekt:** Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie einen bestehenden Quader auswählen, um die Achsgröße der Matrix festzulegen. Nach Aktivierung der Option wählen Sie einen Quader anstelle des Ursprungspunkts und der Achswerte. Die Achswerte der Matrix entsprechen dabei den Achswerten des Quaders.

**An Muster anpassen:** Wenn diese Option aktiviert ist wird die Gesamtlänge zwischen den Mittelpunkten der äußersten Elemente innerhalb des Musters entlang jeder Achse durch die Achslängen definiert. Die Matrix wird also innerhalb der Längen "angepasst". Wenn diese Option deaktiviert ist, legt die Achslänge den Abstand zwischen den Mittelpunkten der angrenzenden Objekte fest.

**Rechtwinklige Basis:** Erzwingt, dass die Y-Achse in einem 90-Grad-Winkel zur X-Achse liegt.

**Hexagonal:** Erstellt eine hexagonale Rastermatrix. Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie nur eine X-Achse definieren, es sei denn die Option **Durch Objekt** wird verwendet.

**Schachbrett:** Erstellt eine Schachbrettmatrix.

**Hinweis:** *Matraxeigenschaften stehen nur in der Palette [Auswahlinformationen](#) zur Verfügung.*

### Eigenschaften:

Die verfügbaren Eigenschaften hängen davon ab, wie Ihr Muster erstellt wurde.

**Anpassen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Matrix innerhalb der angegebenen Achslängen angepasst. Andernfalls definieren die Achslängen den Abstand zwischen den Objektmittelpunkten.

**Spalten:** Stellt die Anzahl der Spalten ein.

**Zeilen:** Stellt die Anzahl der Reihen ein.

**Ebenen:** Stellt die Anzahl der Ebenen ein.

**X-Achsenlänge:** Legt die X-Achsenlänge

fest. **Y-Achsenlänge:** Legt die Y-

Achsenlänge fest. **Höhe:** Legt die Z-

Achsenlänge fest.

## Zylindrisches Muster

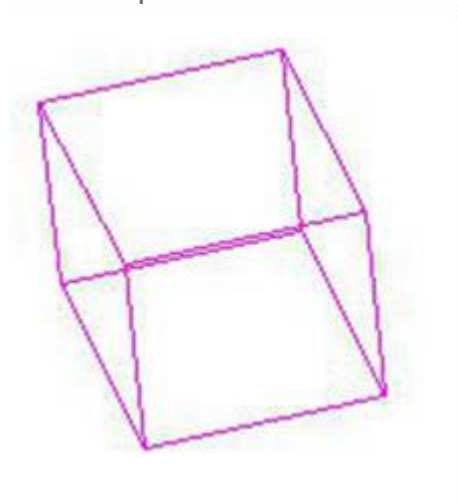
# Zylindrisches Muster

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Muster, Zylindrisches Muster



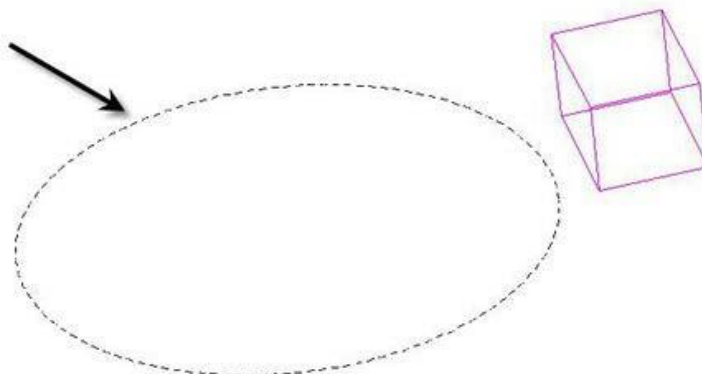
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Zylindrisches Muster**.
2. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



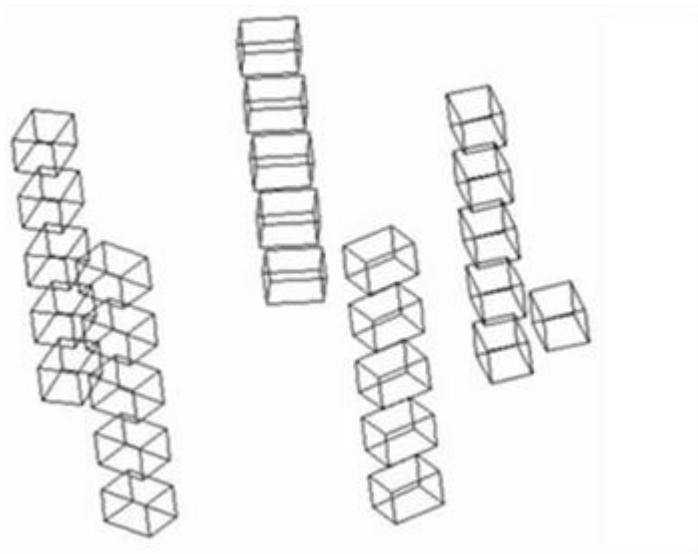
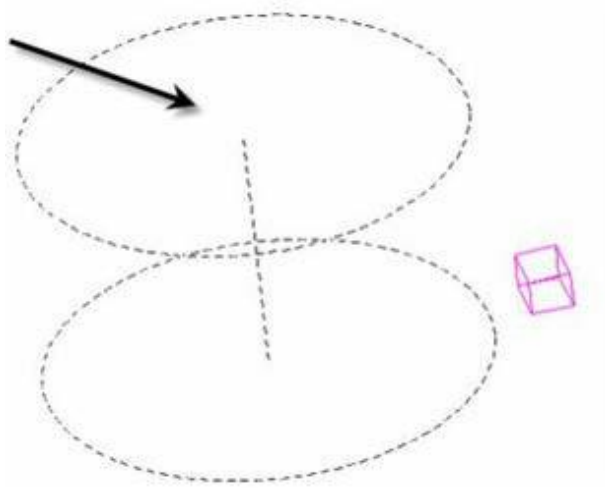
3. Klicken Sie, um den Mittelpunkt des radialen Musters festzulegen.



4. Klicken Sie, um den Radius des Musters festzulegen.



5. Klicken Sie, um die Höhe des Musters festzulegen.



## Kontextmenüoptionen

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, bleibt das ursprüngliche 3D-Objekt (Quellgrafik) intakt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Durch Objekt:** Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie einen bestehenden Kreis, einen Bogen oder eine kreisförmige Kurve auf einem 3D-Objekt auswählen, um die Matrixgröße festzulegen. Nach Aktivierung der Option wählen Sie einen Kreis anstelle der Mittelpunkt- und Radiuswerte.

**An Muster anpassen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Gesamtabstand zwischen der oberen und unteren Seite der Matrix durch die **Höhe** definiert. Die Matrix wird also innerhalb der Höhe "angepasst". Wenn die Option deaktiviert ist, definiert die **Höhe** den Abstand zwischen den Axialsätzen.

**Hexagonal:** Erstellt eine alternierend hexagonale zylindrische Matrix.

**Radius:** Legt den Radius des Musters fest.

**Anz. winkelförmige Elemente:** Legt die Anzahl der winkelförmigen Elemente fest.

**Anz. Axialelemente:** Legt die Anzahl der Axialelemente fest.

## Kugelförmiges Muster

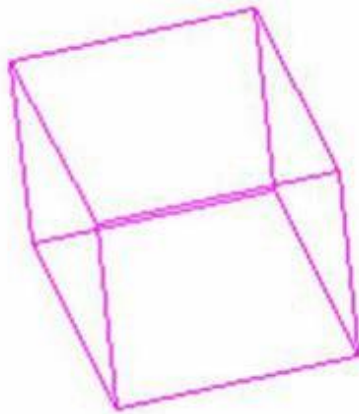
# Kugelförmiges Muster

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Muster, Kugelförmiges Muster



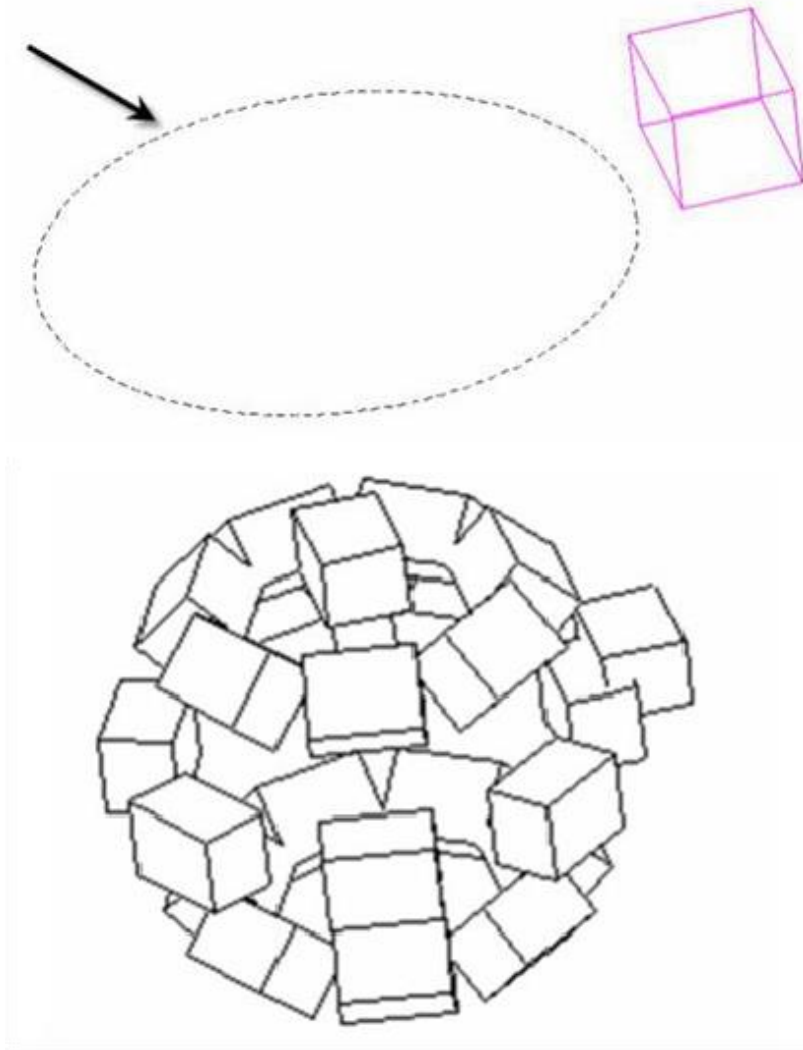
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Kugelförmiges Muster**.
2. Legen Sie in der Kontrollleiste die Anzahl der Breiten fest.
3. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



4. Klicken Sie, um den Mittelpunkt des radialen Musters festzulegen.



5. Klicken Sie, um den Radius des Musters festzulegen.



## Kontextmenüoptionen

**Verknüpfungen zwischen Quelle und Ziel:** Erstellt eine Verknüpfung zwischen dem Muster und dem Zielobjekt. Wenn das Zielobjekt im Anschluss bearbeitet wird, wird das Muster aktualisiert und reflektiert die vorgenommenen Änderungen. Die Optionen **Zielgrafik beibehalten** und **Durch Objekt** müssen aktiv sein, damit Verknüpfungen verfügbar sind.

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, bleibt das ursprüngliche 3D-Objekt (Quellgrafik) intakt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Durch Objekt:** Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie einen bestehenden Kreis, einen Bogen oder eine kreisförmige Kurve auf einem 3D-Objekt auswählen, um die Matrixgröße festzulegen. Nach Aktivierung der Option wählen Sie einen Kreis anstelle der Mittelpunkt- und Radiuswerte.

## Eigenschaften:

Die verfügbaren Eigenschaften hängen davon ab, wie Ihr Muster erstellt wurde.

**Anzahl der Breiten:** Legt die Anzahl der Breiten im Muster

fest. **Anzahl der Längen:** Legt die Anzahl der Längen im

Muster fest. **Radius:** Legt den Radius des Musters fest.

## Radiales Muster

# Radiales Muster

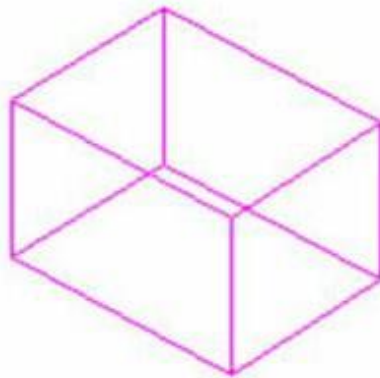
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Muster, Radiales Muster**

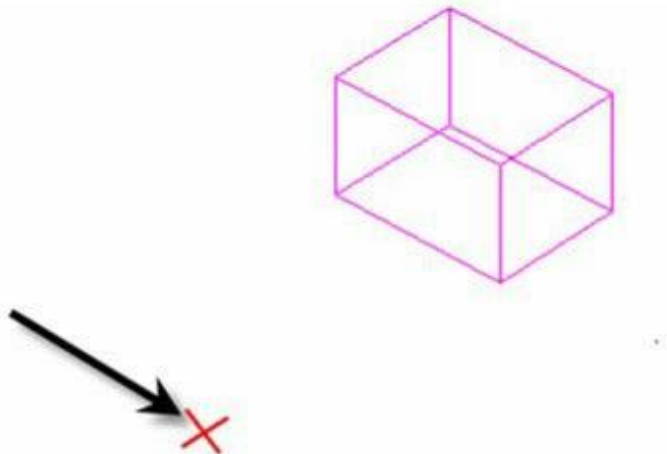


Erstellt eine Variante von radialen Matrixmustern.

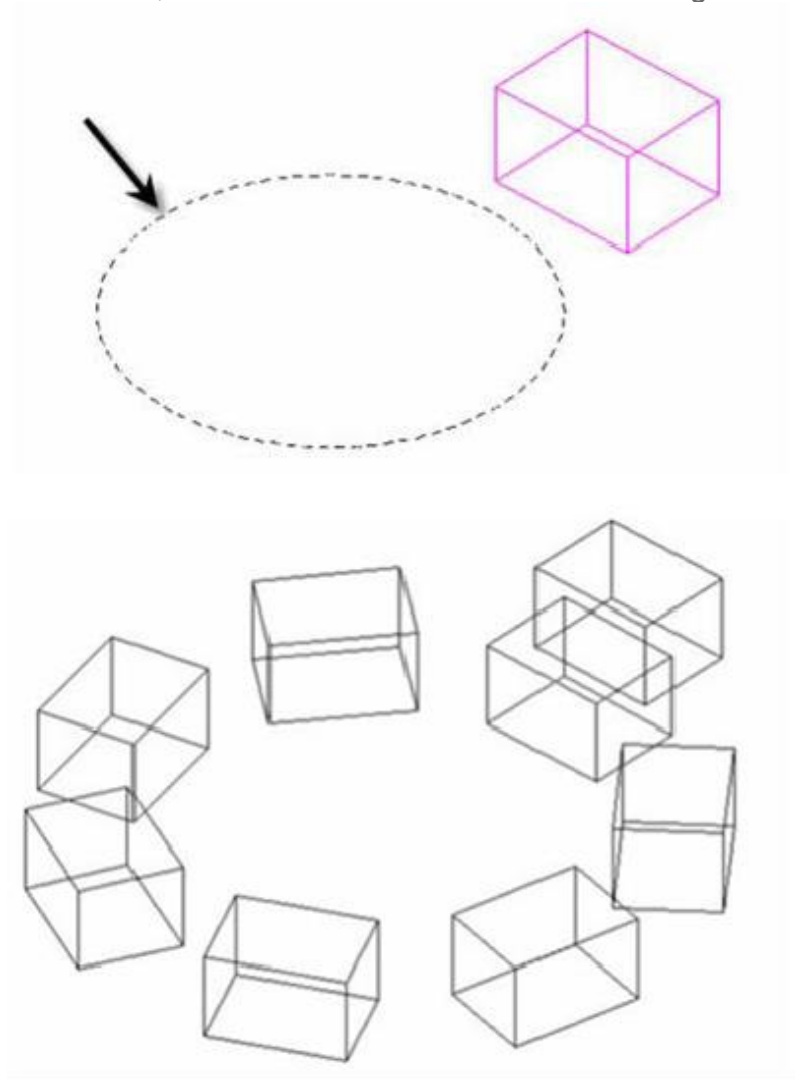
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Radiales Muster**.
2. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



3. Klicken Sie, um den Mittelpunkt des radialen Musters festzulegen.



4. Klicken Sie, um den Radius des Musters festzulegen.



## Kontextmenüoptionen

**Verknüpfungen zwischen Quelle und Ziel:** Erstellt eine Verknüpfung zwischen dem Muster und dem Zielobjekt. Wenn das Zielobjekt im Anschluss bearbeitet wird, wird das Muster aktualisiert und reflektiert die vorgenommenen Änderungen. Die Optionen **Zielgrafik beibehalten** und **Durch Objekt** müssen aktiv sein, damit Verknüpfungen verfügbar sind.

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, bleibt das ursprüngliche 3D-Objekt (Quellgrafik) intakt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Zielgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird das unter **Durch Objekt** verwendete 3D-Objekt beibehalten. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Durch Objekt:** Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie einen bestehenden Kreis, einen Bogen oder eine kreisförmige Kurve auf einem 3D-Objekt auswählen, um die Matrixgröße festzulegen. Nach Aktivierung der Option wählen Sie einen Kreis anstelle der Mittelpunkt- und Radiuswerte.

**Elliptisch:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug ein kreisförmiges Muster. Die Anzahl der Ringe wird ignoriert. Dies ist die Standardoption.

**Polarraster:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug ein Polarraster-Muster, ähnlich der polaren Längengrade auf einem Globus. Die Anzahl der Winkel wird ignoriert.

**Radial:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug ein radiales Muster, ähnlich zu den Speichen eines Rads.



**Nicht drehend:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug das festgelegte Muster, jedoch übernehmen die Musterobjekte die Ausrichtung des Quellobjekts und werden nicht bei jeder Position gedreht. Diese Option ist nicht verfügbar, wenn die Option **Polarraster** aktiviert ist.

**An Muster anpassen:** Wenn diese Option aktiviert wird der Gesamtabstand zwischen dem Mittelpunkt der äußersten Elemente in der Matrix und dem Mittelpunkt der Matrix durch den Radius definiert. Die Matrix wird also innerhalb des Radius "angepasst". Wenn diese Option deaktiviert ist, legt der Radius den Abstand zwischen den Mittelpunkten der angrenzenden Ringe fest. Diese Option ist nicht für elliptische Muster verfügbar.

**Hex-Symmetrie:** Wenn diese Option aktiviert ist verwendet das sich ergebende Polarraster-Muster eine hexagonale Anordnung anstelle einer Viertelkreisanordnung. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Option **Polarraster** aktiviert ist.

**Auf Bogen:** Wenn diese Option aktiviert ist fordert das Werkzeug Sie nach Angabe des Radius dazu auf, den gewünschten Bogen auszuwählen. Dieser Bogen wird durch Auswahl von zwei Punkten in einer Sequenz definiert. Diese Option wird ignoriert, wenn die Option **Durch Objekt** aktiviert ist.

## Eigenschaften:

Die verfügbaren Eigenschaften hängen davon ab, wie Ihr Muster erstellt wurde.

**Anpassen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Matrix innerhalb der angegebenen Achslängen angepasst. Andernfalls definieren die Achslängen den Abstand zwischen den Objektmittelpunkten.

**Anzahl der Elemente:** Legt die Anzahl der Elemente im Muster fest.

**Anfangswinkel:** Legt den Winkel fest, bei dem die Matrix beginnt.

**Endwinkel:** Legt den Winkel fest, bei dem die Matrix endet.

**Nicht drehend:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug das festgelegte Muster, jedoch übernehmen die Musterobjekte die Orientierung des Quellobjekts und werden nicht bei jeder Position gedreht. Diese Option ist nicht verfügbar, wenn die Option **Polarraster** aktiviert ist.

**An Muster anpassen:** Wenn diese Option aktiviert wird der Gesamtabstand zwischen dem Mittelpunkt der äußersten Elemente in der Matrix und dem Mittelpunkt der Matrix durch den Radius definiert. Die Matrix wird also innerhalb des Radius "angepasst". Wenn diese Option deaktiviert ist, legt der Radius den Abstand zwischen den Mittelpunkten der angrenzenden Ringe fest. Diese Option ist nicht für elliptische Muster verfügbar.

**Hex-Symmetrie:** Wenn diese Option aktiviert ist verwendet das sich ergebende Polarraster-Muster eine hexagonale Anordnung anstelle einer Viertelkreisanordnung. Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Option **Polarraster** aktiviert ist.

**Radius:** Legt den Radius des Musters fest.

## Elliptische Muster haben die folgenden Optionen:

**Anzahl der Ringe:** Definiert die Anzahl der konzentrischen Ringe.

**Radiusschritt:** Definiert den Abstand zwischen jedem konzentrischen Ring. <sup>(\*)</sup>

**Z-Versatz:** Stellt den Höhenversatz für konzentrische Ringe ein. <sup>(\*)</sup>

<sup>(\*)</sup> Nur verfügbar, wenn der Wert unter Anzahl der Ringe größer als 0 ist.



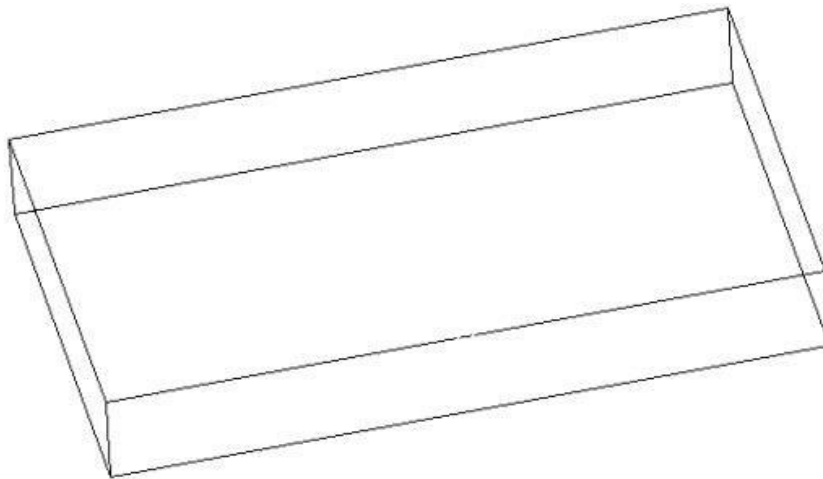
## Lochmuster

# Lochmuster

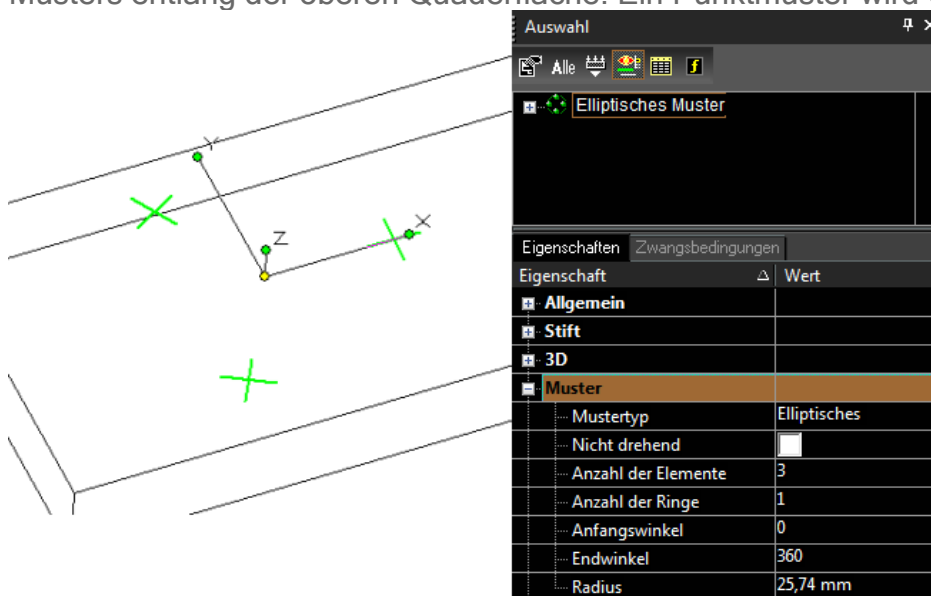
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Sie können das Musterwerkzeug verwenden, um Löcher zu entwerfen.

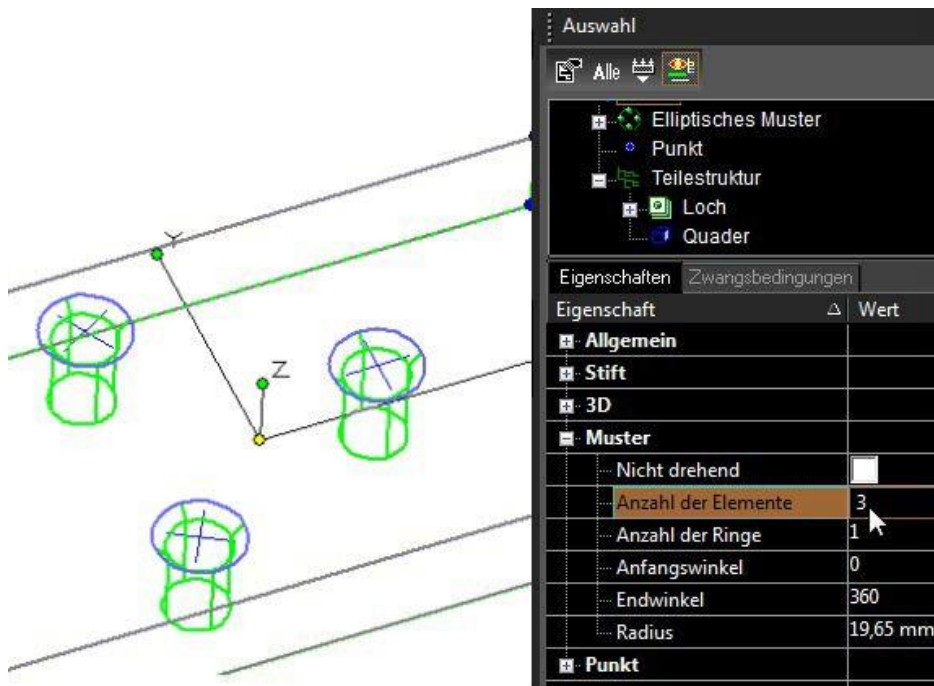
1. Erstellen Sie einen [Quader](#) und einen [Punkt](#).



2. Aktivieren Sie das Werkzeug [Radiales Muster](#).
3. Klicken Sie auf den Punkt als Quellobjekt und definieren Sie den Pfad des Musters entlang der oberen Quaderfläche. Ein Punktmuster wird erstellt.



4. Aktivieren Sie das Werkzeug [Loch](#).
5. Wählen Sie die ebene Fläche aus und markieren Sie das Punktmuster. Eine Teilestruktur mit dem Loch-Vorgang wird erstellt.
6. Wählen Sie das Musterobjekt in der Zeichnung aus und ändern Sie zum Beispiel die Anzahl der Elemente. Die Anzahl der Löcher in der Teilestruktur wird entsprechend auf die kopierten Elemente des Punktmusters geändert.



## Muster auf Kurve

# Muster auf Kurve

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

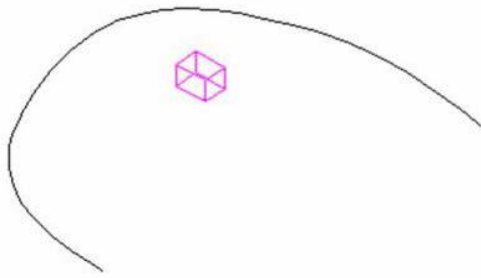
**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Muster, Auf-Kurve-Muster**



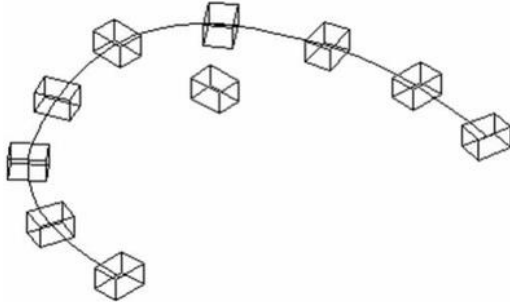
Erstellt eine Objektmatrix entlang einer bestehenden Kurve. Bézierkurven und 2D- oder 3D-Splinekurven können als Kurve verwendet werden. Polylinien und Linien können nicht verwendet werden.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Auf-Kurve-Muster**.
2. Geben Sie die Anzahl der Elemente in der Kontrollleiste ein und drücken Sie die <Eingabe>-Taste.

3. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



4. Klicken Sie auf eine Kurve, um das Muster zu erstellen.



## Kontextmenüoptionen

**Verknüpfungen zwischen Quelle und Ziel:** Erstellt eine Verknüpfung zwischen dem Muster und dem Zielobjekt. Wenn das Zielobjekt im Anschluss bearbeitet wird, wird das Muster aktualisiert und reflektiert die vorgenommenen Änderungen. Die Option **Zielgrafik beibehalten** muss aktiv sein, damit Verknüpfungen verfügbar sind.

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, bleibt das ursprüngliche 3D-Objekt (Quellgrafik) intakt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Zielgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist wird die Kurve beibehalten. Wenn die Option deaktiviert ist, wird die Kurve gelöscht.

**Nicht drehend:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug das festgelegte Muster, jedoch übernehmen die Musterobjekte die Orientierung des Quellobjekts und werden nicht bei jeder Position gedreht.

**Hinweis:** Auf-Kurve-Muster-Eigenschaften stehen nur in der Palette [Auswahlinformationen](#) zur Verfügung.

## Eigenschaften:

Die verfügbaren Eigenschaften hängen davon ab, wie Ihr Muster erstellt wurde.

**Anpassen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Matrix innerhalb der angegebenen Achslängen angepasst. Andernfalls definieren die Achslängen den Abstand zwischen den Objektmittelpunkten.

**Anzahl der Elemente:** Legt die Anzahl der Elemente im Muster fest.

**Nicht drehend:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug das festgelegte Muster, jedoch übernehmen die Musterobjekte die Orientierung des Quellobjekts und werden nicht bei jeder Position gedreht.

## Muster auf Polylinie

# Muster auf Polylinie

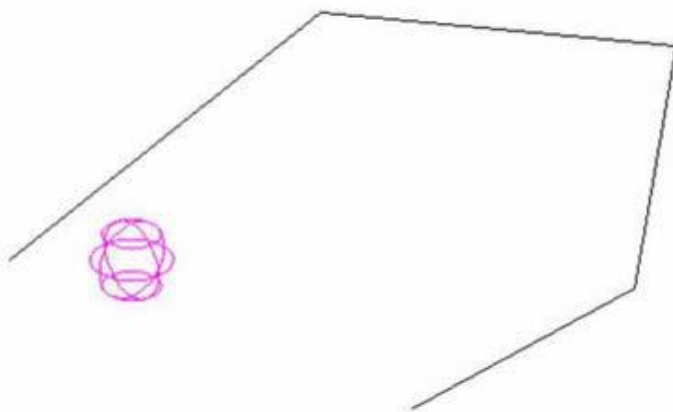
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Muster, Muster auf Polylinie**

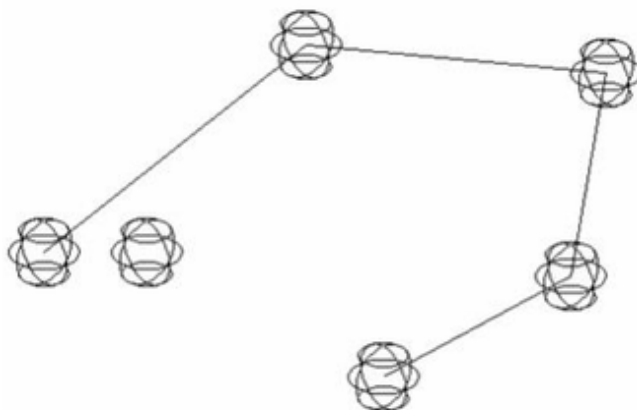


Erstellt eine Objektmatrix entlang einer 2D- oder 3D-Polylinie.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Muster auf Polylinie**.
2. Geben Sie die Anzahl der Elemente in der Kontrollleiste ein und drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste.
3. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



4. Klicken Sie auf eine Polylinie, um das Muster zu erstellen.



## Kontextmenüoptionen

**Verknüpfungen zwischen Quelle und Ziel:** Erstellt eine Verknüpfung zwischen dem Muster und dem Zielobjekt. Wenn das Zielobjekt im Anschluss bearbeitet wird, wird das Muster aktualisiert und reflektiert die vorgenommenen Änderungen. Die Option **Zielgrafik beibehalten** muss aktiv sein, damit Verknüpfungen verfügbar sind.

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, bleibt das ursprüngliche 3D-Objekt (Quellgrafik) intakt. Wenn die Option deaktiviert ist, wird das Objekt gelöscht.

**Zielgrafik beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist wird die Kurve beibehalten. Wenn die Option deaktiviert ist, wird die Kurve gelöscht.

**Nicht drehend:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug das festgelegte Muster, jedoch übernehmen die Musterobjekte die Orientierung des Quellobjekts und werden nicht bei jeder Position gedreht.

**Anzahl der Elemente definieren:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird können Sie die Anzahl der Elemente im Muster festlegen.

### Eigenschaften:

Die verfügbaren Eigenschaften hängen davon ab, wie Ihr Muster erstellt wurde.

**Anpassen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Matrix innerhalb der angegebenen Achslängen angepasst. Andernfalls definieren die Achslängen den Abstand zwischen den Objektmittelpunkten.

**Anzahl der Elemente:** Legt die Anzahl der Elemente im Muster fest.

**Nicht drehend:** Wenn diese Option aktiviert ist, erstellt das Werkzeug das festgelegte Muster, jedoch übernehmen die Musterobjekte die Orientierung des Quellobjekts und werden nicht bei jeder Position gedreht.

## Fangfunktionen und Bemaßungen in 3D

# Fangfunktionen und Bemaßungen in 3D

Folgende Fangfunktionen können bei 3D-Objekten angewendet werden: **Nächster Punkt an Facette** und **Mittelpunkt der Ausdehnung**. Bei der Arbeit in 3D können auch andere Fangfunktionen verwendet werden, die jedoch auf die aktuelle Arbeitsebene projiziert werden.

Um eine Bemaßung auf ein 3D-Objekt anzuwenden, muss deshalb die Arbeitsebene auf die Ebene eingestellt werden, auf der die Bemaßung angezeigt werden soll. Mit anderen Worten: Sie können *projizierte* Abmessungen in 3D anzeigen.

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

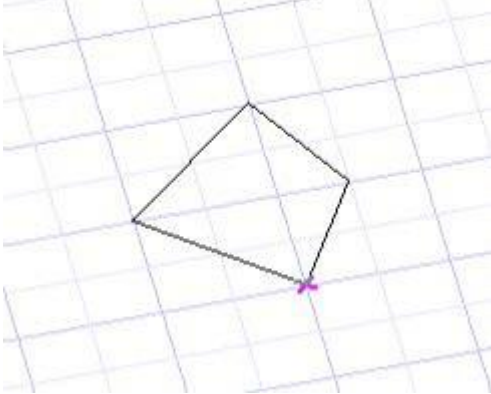
Bei ACIS-Volumenkörperobjekten können Sie **Radius-** und **Durchmesser-**Bemaßungen auf Objekte anwenden, die auf Bögen basieren. Sie müssen auf der Seite [ACIS](#) das Kontrollkästchen **Vereinfachte Facettierung** aktivieren. Diese Bemaßungen sind nicht assoziativ.

## Muster als zusammengesetzte Profile verwenden

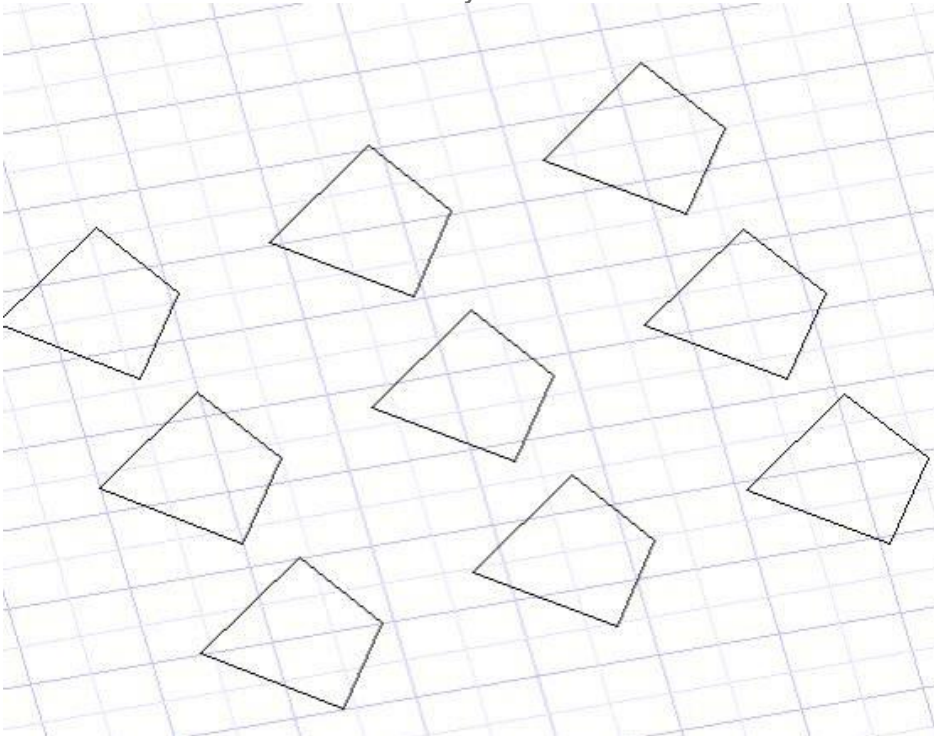
# Muster als zusammengesetzte Profile verwenden

Sie können Muster von 2D-Objekten als zusammengesetzte Profile verwenden.

1. Zeichnen Sie eine Polylinie.

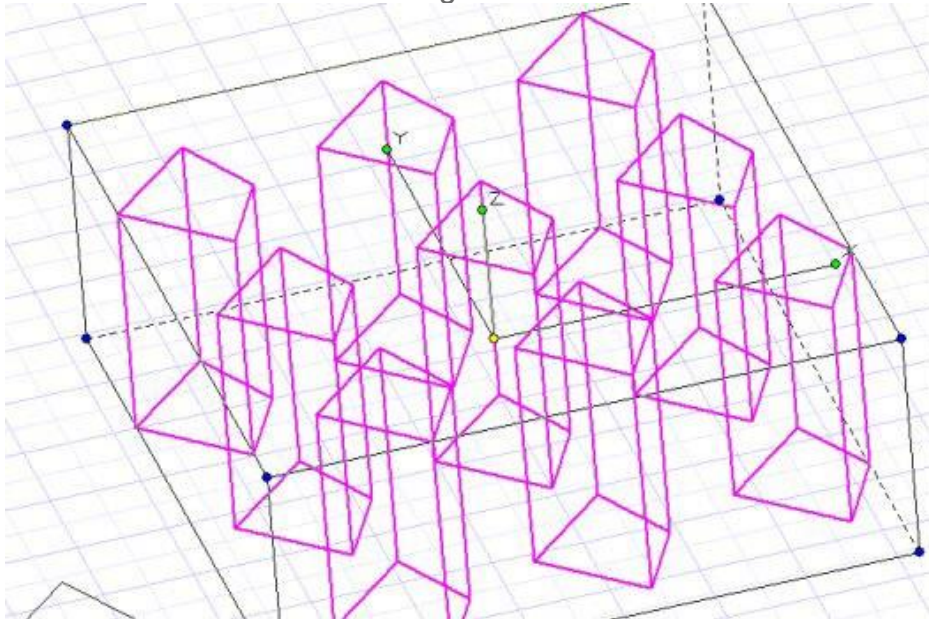


2. Erstellen Sie eine Matrix aus Polylinien.

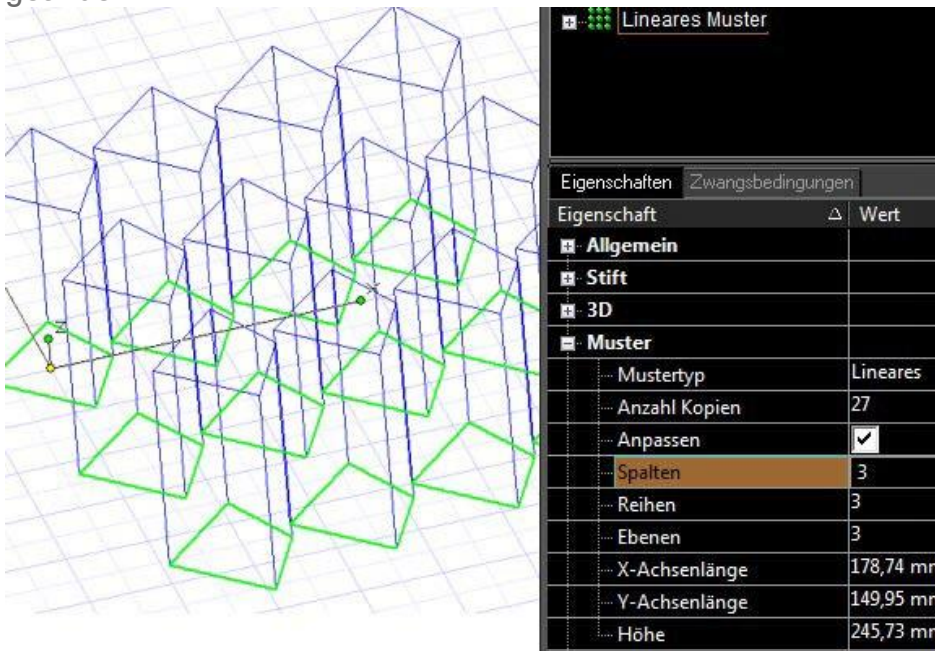




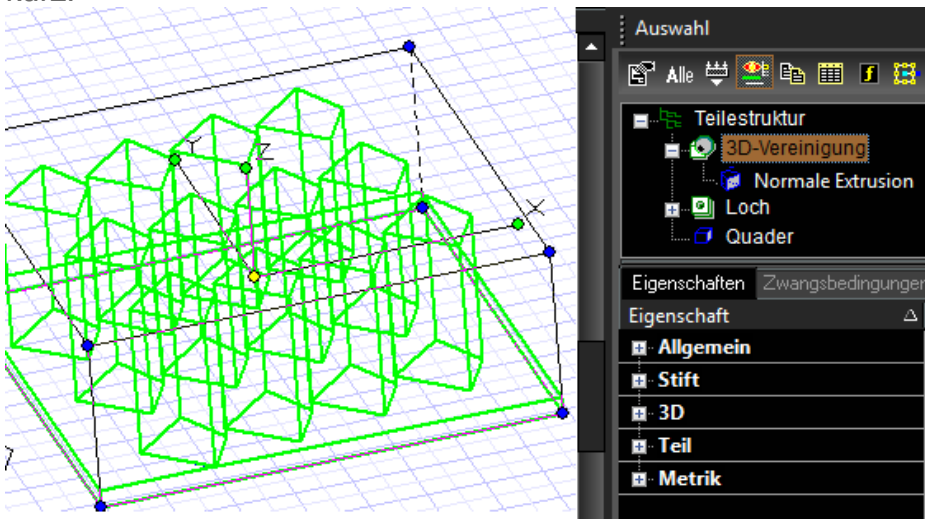
3. Verwenden Sie das Werkzeug [Normale Extrusion](#) und aktivieren Sie die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden**. Wählen Sie die Polylinien-Matrix als Profil für die normale Extrusion aus. Das Ergebnis ist ein einfaches Extrusionsobjekt.



4. Wählen Sie das Muster in der Zeichnung aus und ändern Sie zum Beispiel die Anzahl der Spalten. Die normale Extrusion wird anhand der Mustereigenschaften geändert.



5. Eine normale Extrusion kann durch eine [Boolesche Vereinigung](#) zu einem Objekt hinzugefügt werden. Die [Teilestruktur](#) für solch ein komplexes Objekt ist sehr kurz.



# Volumengitter (SMesh)

## Volumengitter (SMesh)

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter**



Volumengitter (SMesh) sind Oberflächenobjekte, die leichter organische Formen annehmen können als traditionelle Volumenkörper und Oberflächen. Dies kann erreicht werden durch Angabe eines Glättungswerts für das Volumengitter.

- [3D-Werkzeuge für die Erstellung von Volumengittern](#)
- [Volumengitter und das Explodieren von einfachen Objekten](#)
- [Das Bearbeitungswerkzeug bei Volumengittern](#)
- [Fläche extrudieren](#)
- [Fläche teilen](#)
- [Fläche durch Isolinie teilen](#)
- [Koplanare Flächen verbinden](#)
- [Volumengitter verbinden](#)
- [Volumengitter verdichten](#)

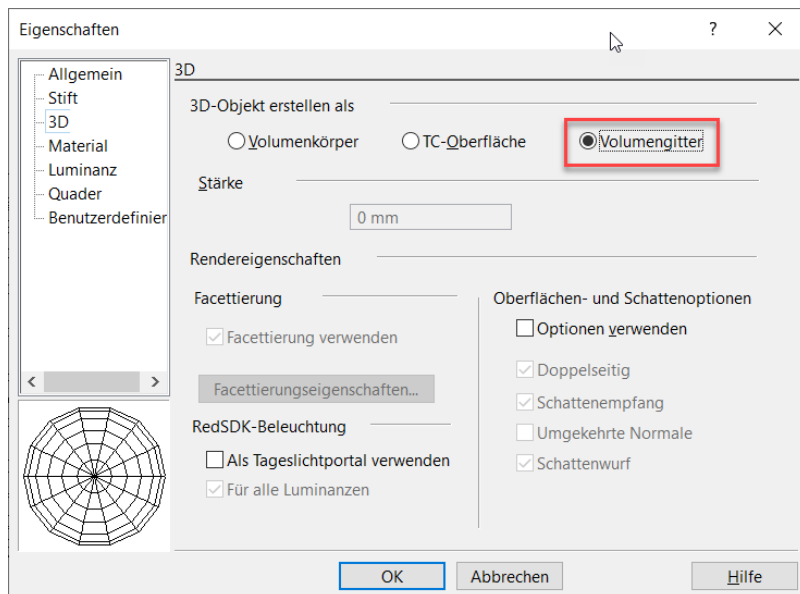


## 3D-Werkzeuge für die Erstellung von Volumengittern

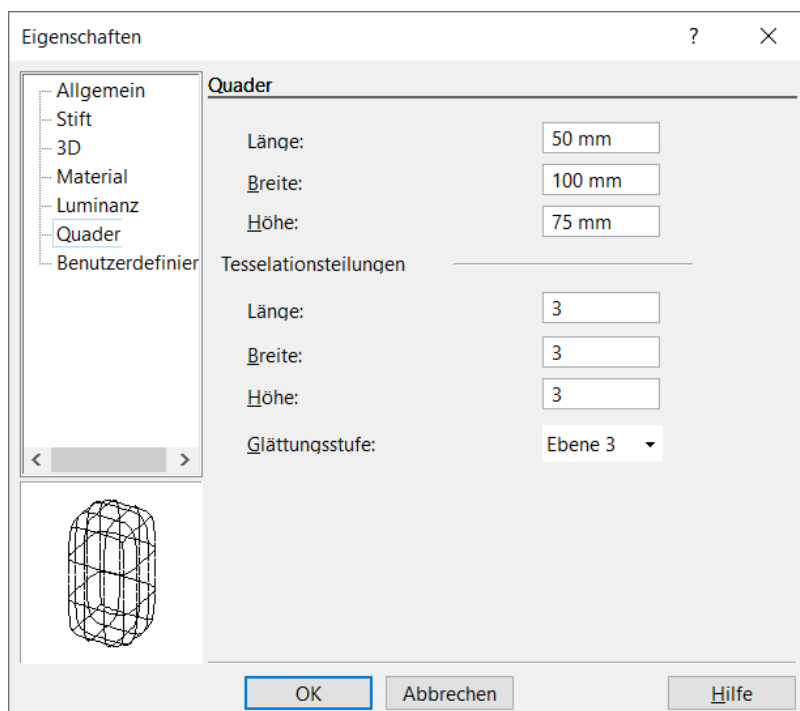
# 3D-Werkzeuge für die Erstellung von Volumengittern

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Mit den meisten Standard-3D-Werkzeugen lassen sich einfache 3D-Objekte erstellen, aus denen einfache SMesh-Objekte (Volumengitter) erzeugt werden können. In den [3D-Eigenschaften](#) der meisten 3D-Werkzeuge gibt es dazu eine Option, um das Objekt als Volumengitter zu erstellen.



Zusätzlich dazu erlauben die meisten 3D-Werkzeuge die Definition einer Tessellation und Glättungsstufe des sich ergebenden Volumengitters.



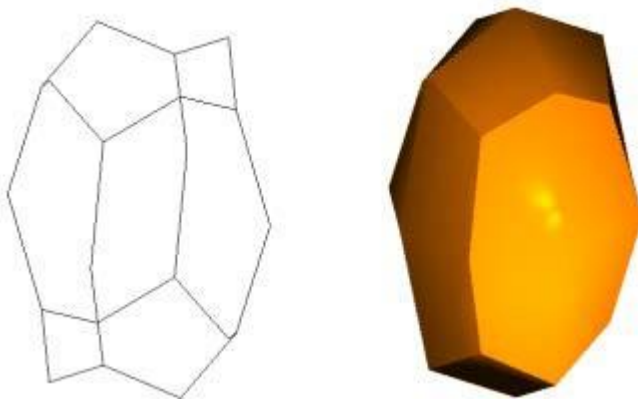
## Glättungsstufe

# Glättungsstufe

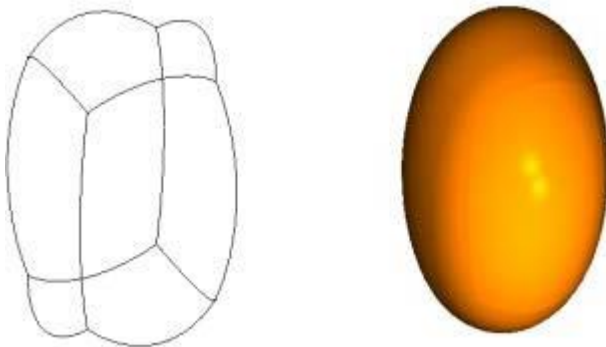
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Die Glättungsstufe für ein Volumengitter definiert wie glatt die Übergänge auf dem Volumengitter für alle Flächen und zwischen den Flächen sein werden. Die Glättung wird durch die Erstellung verdeckter Unterteilungen der Oberfläche erzielt. Je höher der Wert ist, umso höher ist die Anzahl der Unterteilungen.

Die Glättungsstufe kann von einem Minimum (1) bis zu einem Maximum (4) eingestellt werden. Ein Kubus, der eine Tessellation von 1 für alle Werte beinhaltet, sieht wie folgt aus, wenn die Glättungsstufe auf 1 eingestellt ist:



So sieht er aus, wenn die Glättungsstufe auf 4 eingestellt ist:



**Warnung:** Die Einstellung eines höheren Werts für die Glättungsstufe eines Objekts mit einer großen Anzahl Flächen verringert die Anwendungsgeschwindigkeit enorm.

## Tesselationsteilungen

# Tesselationsteilungen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Diese Unterteilungen beziehen sich auf die Anzahl der Oberflächensegmente, die auf dem resultierenden Objekt erstellt werden. Die Anzahl und der Typ der Eingabe hängt vom Objekttyp ab. Für einen Quader gibt es z. B. drei Werte (Länge, Breite, Höhe), für eine Kugel werden die Eingaben „Segmente“ genannt und beziehen sich auf Breiten- und Längensegmente.

Der Mindestwert für eine Unterteilung/Segment ist 1. Der Höchstwert ist 14.

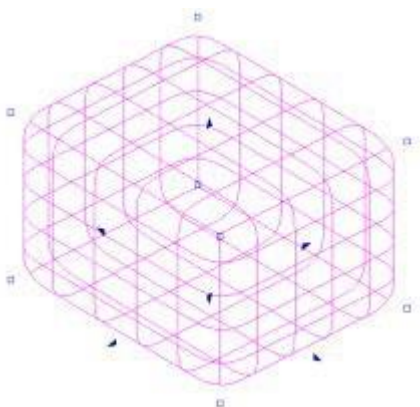
**Warnung:** Bei Einstellung eines höheren Werts kann es zu Deformationen kommen, und die Anwendung verlangsamt sich erheblich.

## Volumengitter und das Explodieren von einfachen Objekten

# Volumengitter und das Explodieren von einfachen Objekten

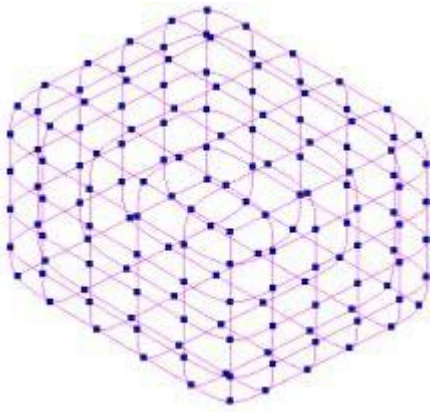
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Es ist zwar möglich ein Volumengitter unter Verwendung eines einfachen 3D-Objekts wie einem Quader zu erzeugen, es gibt jedoch Einschränkungen bezüglich der Verwendung dieser Volumengitter. Die Volumengitterbearbeitung erfolgt vorwiegend über das Bearbeitungswerkzeug, aber mit Standard-3D-Werkzeugen erstellte Volumengitterobjekte dienen bei der Verwendung des Bearbeitungswerkzeugs als einfacher Objekttyp.

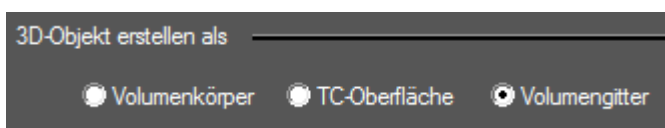


Außerdem erlauben viele 3D-Werkzeuge keine direkte Erstellung von Volumengittern.

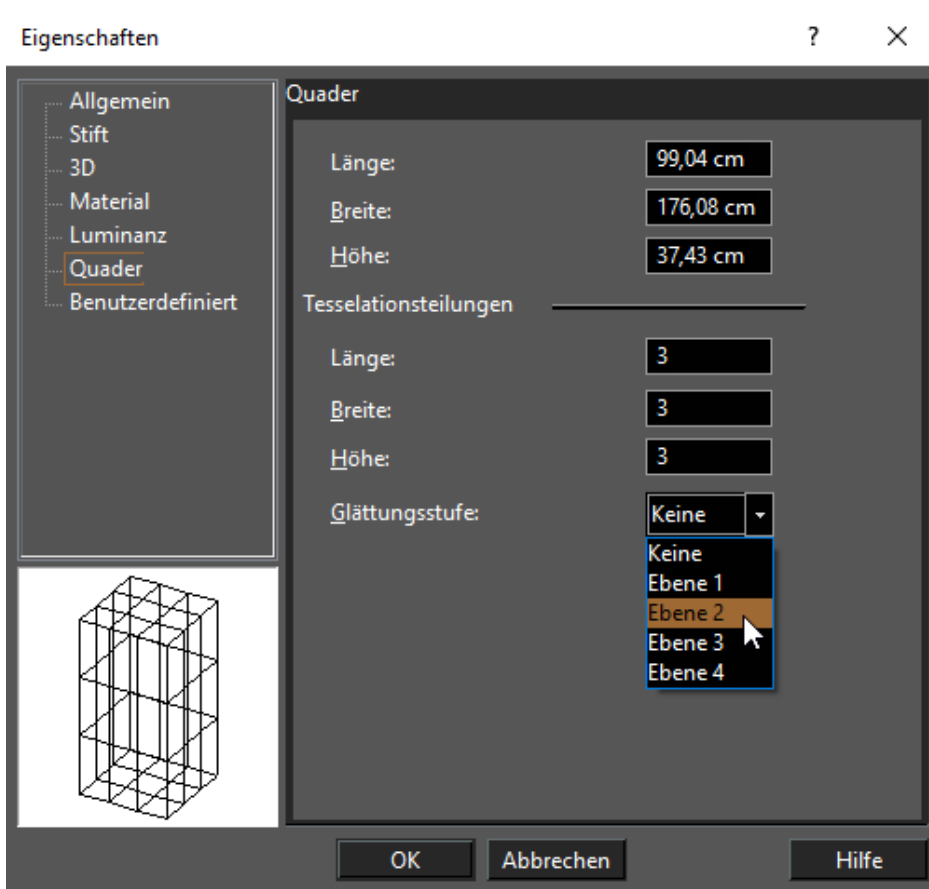
Um die Möglichkeiten dieser 3D-Objekte zu maximieren, müssen Sie das originale 3D-Objekt zunächst explodieren. Das Explodieren eines Quader-Volumengitters führt bei Verwendung des Bearbeitungswerkzeugs zu folgendem Ergebnis: Dabei verlieren Sie die Möglichkeit, die Anzahl der Tesselationen zu definieren, da es sich nicht länger um einen Quader handelt. Sie haben jedoch Zugriff auf viele weitere Möglichkeiten.



Um ein Volumengitter für ein Objekt wie einen Quader zu erzeugen, müssen Sie den Quader zunächst explodieren und anschließend die 3D-Eigenschaften des Objekts auf **Volumengitter** einstellen.



Nachdem Sie ein Volumengitter erzeugt haben können Sie weiterhin eine Glättungsstufe einstellen, allerdings befindet sich diese Option jetzt innerhalb der Objekteigenschaften im Abschnitt **Volumengitter**.



Das Bearbeitungswerkzeug bei Volumengittern

# Das Bearbeitungswerkzeug bei Volumengittern

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

## **Menü: Bearbeiten, Bearbeitungswerkzeug**



Die volle Leistungsstärke von Volumengittern zeigt sich über die Verwendung des Bearbeitungswerkzeugs. Mit dem Bearbeitungswerkzeug lassen sich Volumengitter verfeinern, simplifizieren, verschieben und umwandeln. Dies geschieht über die Bearbeitung deren Knoten, Kanten und Flächen.

- [Volumengitterknoten, -kanten und -flächen verschieben](#)
- [Volumengitterkanten auswählen](#)
- [Volumengitterflächen auswählen](#)
- [Volumengitterknoten auswählen](#)
- [Volumengitterflächen extrudieren](#)
- [Volumengitterflächen zusammenführen](#)
- [Volumengitter schärfen](#)
- [Volumengitterflächen verfeinern](#)
- [Volumengitter wiederausbessern](#)
- [Volumengitter konvertieren](#)
- [Volumengitter-Symmetriewerkzeuge](#)
- [Fläche hinzufügen](#)
- [Fläche kopieren](#)
- [Fläche löschen](#)

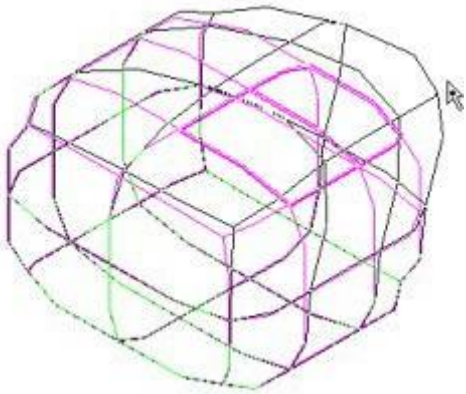
## Volumengitterknoten, -kanten und -flächen verschieben

# Volumengitterknoten, -kanten und -flächen verschieben

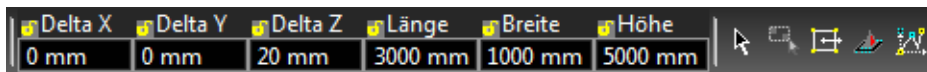
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Um ausgewählte Knoten, Kanten oder Flächen zu verschieben, können Sie Delta-Werte verschieben oder definieren.

Um Ihre Auswahl zu verschieben, ziehen Sie einen der ausgewählten Knoten bei gedrückter linker Maustaste und legen Sie ihn ab. Um Kanten und Flächen zu verschieben müssen Sie ebenfalls die Knoten verwenden.



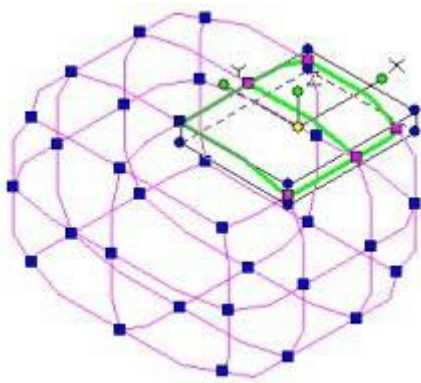
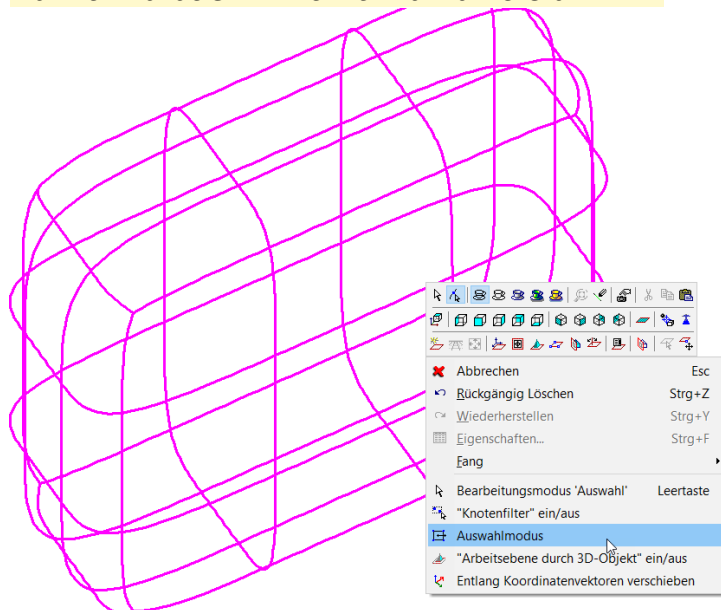
Alternativ können Sie Werte in die Felder **Delta X**, **Delta Y** und **Delta Z** eingeben und *<Eingabe>* drücken.



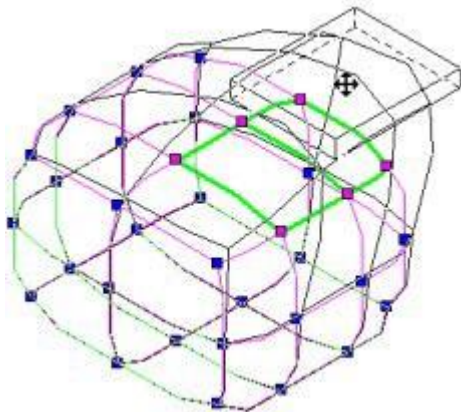
## Volumengitter-Auswahlmodus

# Volumengitter-Auswahlmodus

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*



Sie können den Auswahlmodus innerhalb des [Bearbeitungswerkzeugs](#) wählen, um ausgewählte Knoten, Kanten und Flächen zu verschieben. Der Bearbeitungsmodus fungiert wie der Auswahlmodus, wird aber nur für die ausgewählten Komponenten des Objekts angewandt und nicht für das gesamte Objekt.

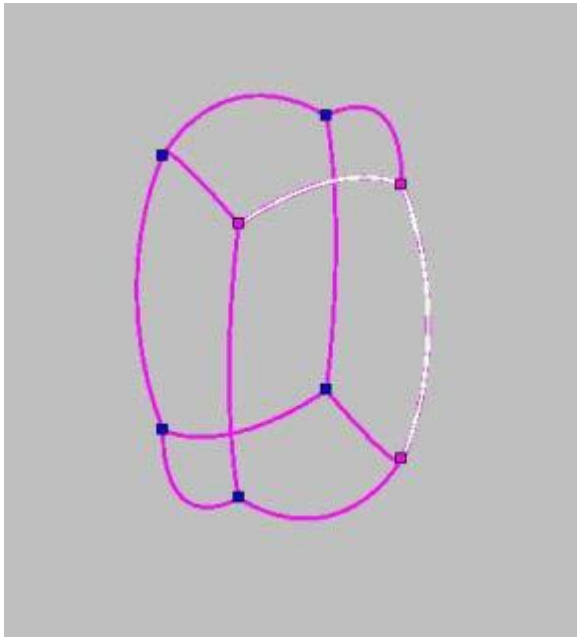


## Volumengitterkanten auswählen

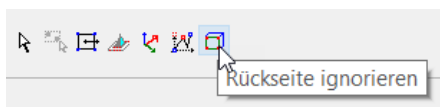
# Volumengitterkanten auswählen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Um die Kante eines Volumengitters auszuwählen, halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt und klicken Sie auf die Kante. Die ausgewählte Kante wird markiert. Sie können beliebig viele Kanten auswählen oder deren Auswahl aufheben, während Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt halten. Es gibt keine Möglichkeiten mehrere Kanten mithilfe eines Polygonzauns auszuwählen, nur eine direkte Auswahl ist möglich. Wenn Sie eine Kante auswählen, werden beide Knoten mit dieser Kante assoziiert und ausgewählt.



### Kontextmenüoption



**Rückseite ignorieren:** Diese Option begrenzt die Auswahl auf Flächen, Knoten und Kanten, die sich auf der dem Betrachter zugewandten Objektseite befinden.



## Volumengitterflächen auswählen

# Volumengitterflächen auswählen

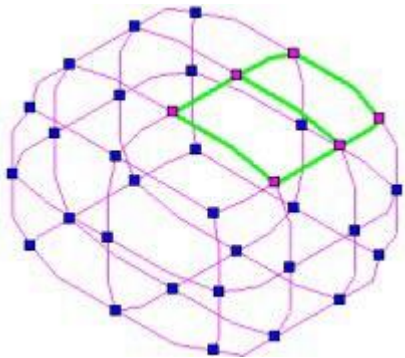
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Um die Fläche eines Volumengitters auszuwählen, halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt und klicken Sie in den weißen Bereich dieser Fläche. Vermeiden Sie dabei die Auswahl von Kanten und Knoten.

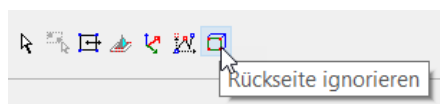
Manchmal gibt es ggf. mehrere Flächen an einer Position, die übereinander gestapelt sind. Es wird jedoch immer nur die naheliegende Fläche ausgewählt.

Die ausgewählte Fläche wird markiert. Sie können beliebig viele Flächen auswählen oder deren Auswahl aufheben, während Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt halten.

Es gibt keine Möglichkeiten mehrere Flächen mithilfe eines Polygonzauns auszuwählen, nur eine direkte Auswahl ist möglich. Wenn Sie eine Fläche auswählen, werden alle mit dieser Fläche assoziierten Kanten und Knoten ausgewählt.



## Kontextmenüoption



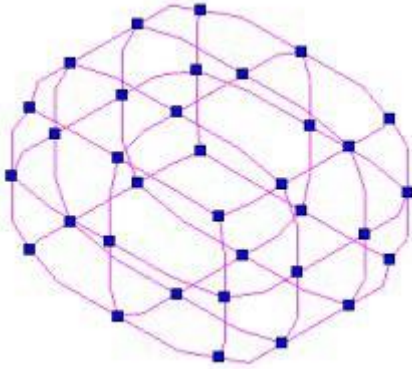
**Rückseite ignorieren:** Diese Option begrenzt die Auswahl auf Flächen, Knoten und Kanten, die sich auf der dem Betrachter zugewandten Objektseite befinden.

## Volumengitterknoten auswählen

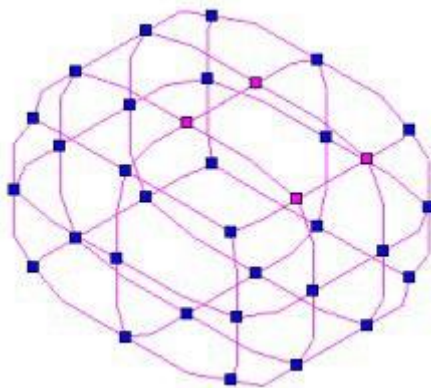
# Volumengitterknoten auswählen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

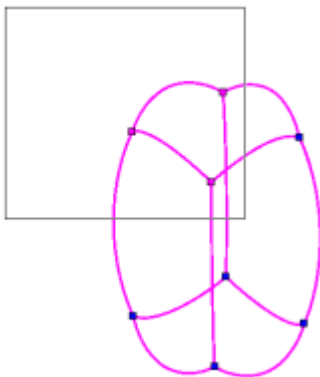
Wählen Sie das zu bearbeitende Objekt mit dem Bearbeitungswerkzeug aus.



Ein Knoten lässt sich durch einen Klick darauf auswählen. Ausgewählte Knoten werden markiert.



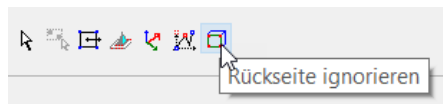
Sie können mehrere Knoten auswählen, indem Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt halten und die Knoten nacheinander auswählen. Die Auswahl markierter Knoten lässt sich bei gedrückter *<Umschalt>*-Taste aufheben, indem der markierte Knoten ausgewählt wird.



Um mehrere Knoten auszuwählen, können Sie auch die Polygonzaunauswahl verwenden. Um die Polygonzaunauswahl zu verwenden, ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste einen rechteckigen Zaun um die auszuwählenden Knoten. Bitte beachten Sie, dass ein Polygonzaun nicht gezogen werden kann, während sich die Maus über einem Objekt befindet. Der Polygonzaun muss außerhalb des Objekts beginnen.

Sie können die *<Umschalt>*-Taste mit der Polygonzaunauswahl verwenden, um der Auswahl mehrere Knoten hinzuzufügen oder zu entfernen. Wenn Sie die *<Umschalt>*-Taste drücken, während Sie einen Polygonzaun um einen noch nicht ausgewählten Bereich ziehen, werden diese Knoten zur Auswahl hinzugefügt. Bereits ausgewählte Knoten werden deaktiviert.

## Kontextmenüoption



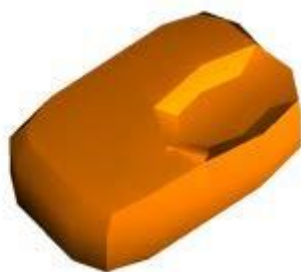
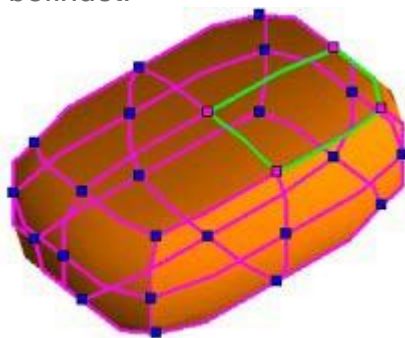
**Rückseite ignorieren:** Diese Option begrenzt die Auswahl auf Flächen, Knoten und Kanten, die sich auf der dem Betrachter zugewandten Objektseite befinden.

## Volumengitterflächen extrudieren

# Volumengitterflächen extrudieren

*Nur von TurboCAD ProPlatinum unterstützt*

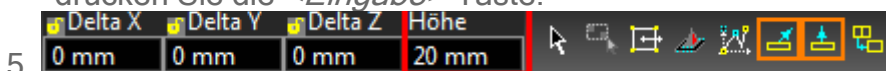
Flächen lassen sich aus/in den Körper eines Objekts extrudieren, um Erweiterungen oder Unterdrückungen zu erzeugen. Dies verschiebt die Originalfläche und fügt neue Flächen entlang der Achsbewegung ein. Sie können mehrere Flächen gleichzeitig extrudieren. Extrusionen sind nicht möglich, wenn sich das Bearbeitungswerkzeug im Auswahlmodus befindet.



1. Wählen Sie mithilfe des Bearbeitungswerkzeugs die Fläche(n) aus, die Sie extrudieren möchten. Siehe auch [Volumengitterflächen auswählen](#).
2. Klicken Sie mit gedrückter <Umschalt>-Taste auf die Fläche, die Sie auswählen möchten.
3. Wählen Sie anschließend die Option **Fläche extrudieren** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste aus.



4. Daraufhin erscheint das Feld **Höhe**. Geben Sie einen Wert in das Feld ein und drücken Sie die <Eingabe>-Taste.



- 5.

Bei positiven Werten wird eine Extrusion weg vom Objektkörper erzeugt, bei negativen Werten erfolgt die Extrusion zum Objektkörper hin.

## Entlang Facettennormalen

# Entlang Facettennormalen

*Nur von TurboCAD ProPlatinum unterstützt*

Wenn die Option **Fläche extrudieren** aktiv ist, erscheint eine weitere Option mit der Bezeichnung **Entlang Facettennormalen**. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. **Entlang Facettennormalen** zwingt Extrusionen dazu, sich parallel zur Normalen der Fläche/Facette zu verschieben. Die Normale ist die Richtung, zu der die Fläche ausgerichtet ist. Es handelt sich um eine imaginäre Linie, die senkrecht zum Mittelpunkt der Fläche in den Raum hinaus verläuft.

Wenn die Option deaktiviert ist, können Sie die Fläche extrudieren, indem Sie sie an eine beliebige Stelle im Raum ziehen, indem Sie die assoziierten Knoten ziehen oder die Felder **Delta X**, **Delta Y** und **Delta Z** verwenden, um eine Position für die Extrusion zu bestimmen.



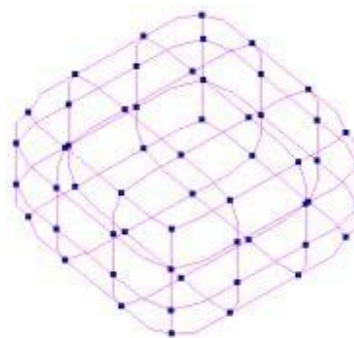
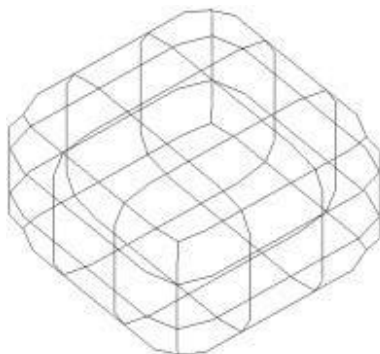
## Volumengitterflächen zusammenführen

# Volumengitterflächen zusammenführen

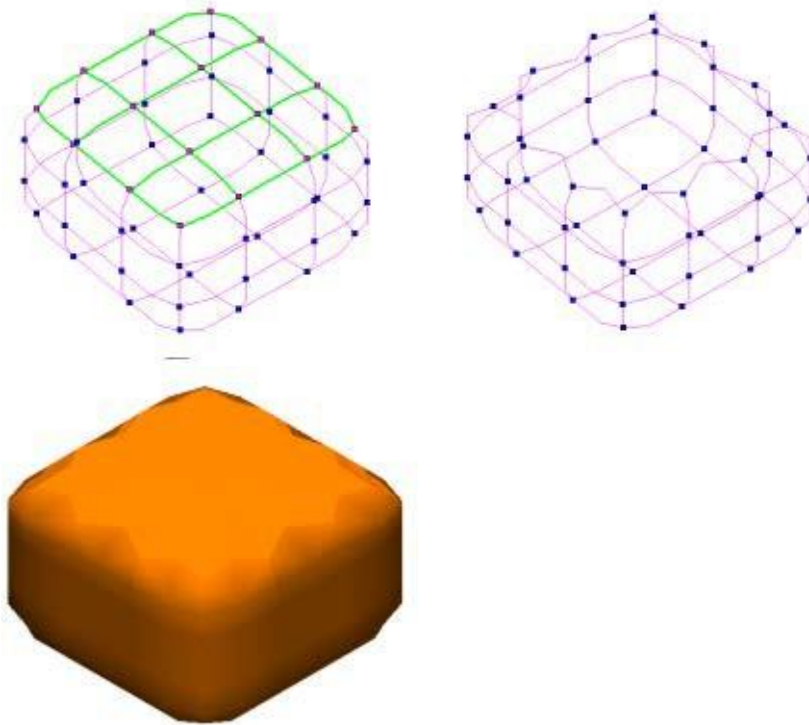
*Nur von TurboCAD ProPlatinum unterstützt*

Zusammenführen ist das Gegenteil von Verfeinern. Beim Zusammenführen werden alle ausgewählten Flächen in eine größere Fläche umgewandelt. Alle Flächen müssen benachbart sein und durch Kanten miteinander verbunden sein, sonst lassen sie sich nicht zusammenführen. Der [Auswahlmodus](#) für das [Bearbeitungswerkzeug](#) muss deaktiviert sein, damit die Option **Facetten zusammenführen** zur Verfügung steht.

1. Um Flächen zusammenzufügen, wählen Sie zunächst das Objekt mit dem Bearbeitungswerkzeug aus und wählen Sie anschließend die gewünschten Flächen per **<Umschalt>+Mausklick** aus.



- Nachdem alle Flächen ausgewählt sind, wählen Sie die Option **Facetten zusammenführen** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste.



## Volumengitter schärfen

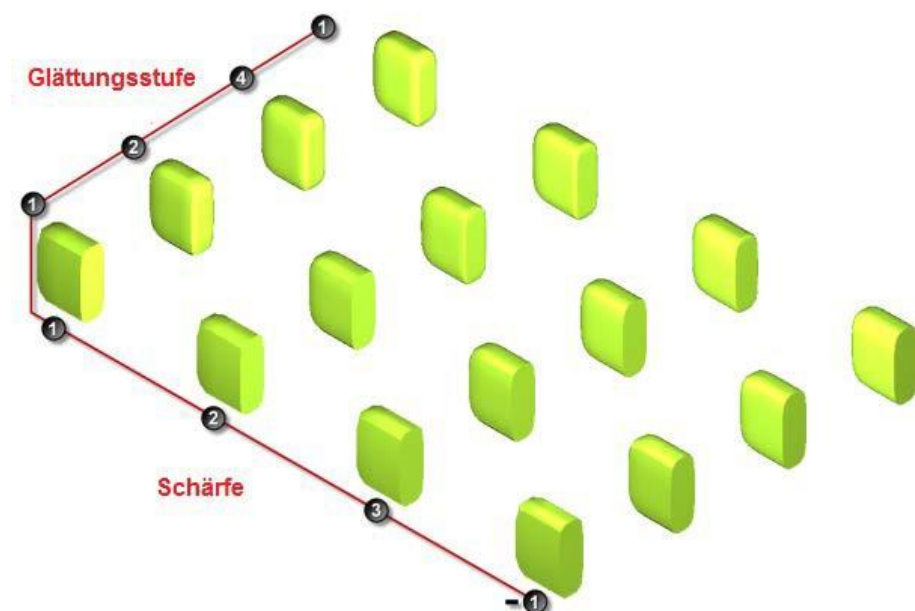
# Volumengitter schärfen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

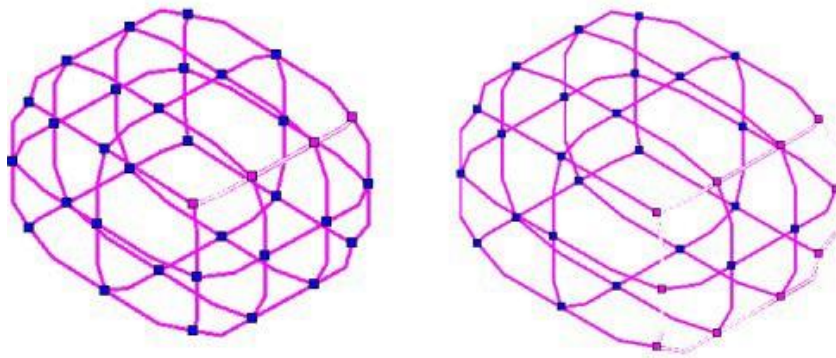
Eine Schärfe ist die scharfe Kante innerhalb einer anderenfalls glatten Oberfläche. Das Schärfen erlaubt Ihnen, glatte Kurven mit harten Kanten zu kombinieren, um realistischere Modelle zu erstellen. Jede Kante lässt sich schärfen. Das Schärfen ist nicht möglich, wenn sich das Bearbeitungswerkzeug im Auswahlmodus befindet.

Der Wert **Schärfe** kann wie folgt sein: -1, 0, 1, 2 oder 3. Ein Wert von 0 bedeutet keine Schärfung. Ein Schärfewert von -1 bedeutet eine Schärfung ohne Glättung. Schärfewerte von 1 bis 3 interagieren mit der Glättungsstufe. Diese Werte definieren die höchste Glättungsstufe, bei der die Schärfe beibehalten wird. Wenn die Glättungsstufe den Schärfewert übersteigt, wird die Schärfung ebenfalls geglättet. Der Glättungsgrad ist ein Grad für jede sich unterscheidende Stufe bei Schärfegrad und Glättungsstufe. Beispiel:

Wenn die Glättungsstufe des Objekts 4 und der Schärfewert 1 ist, hat die geschärfte Kante einen effektiven Glättungsgrad von 3.

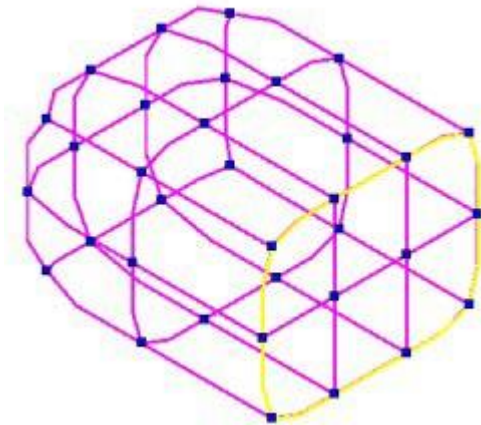
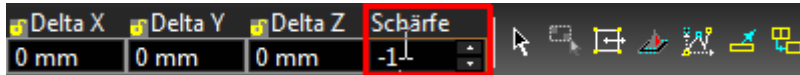


1. Um Kanten zu schärfen, wählen Sie zunächst alle zu schärfenden Kanten aus.

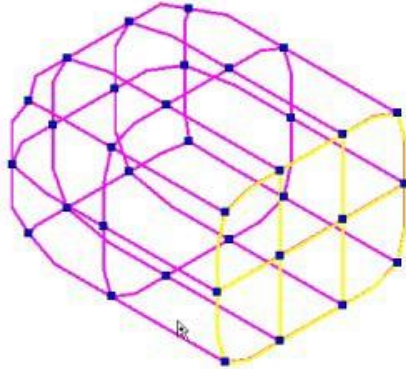
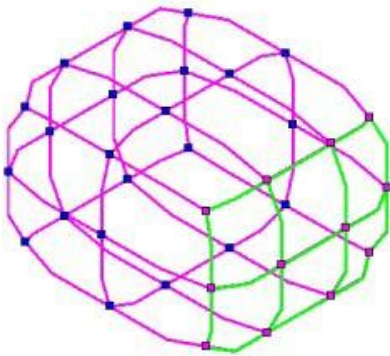




2. Nachdem Sie Ihre Kanten ausgewählt haben, geben Sie den gewünschten Schärfewert in die Kontrollleiste ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.



Da bei der Auswahl von Flächen auch deren angrenzende Kanten ausgewählt werden, können Sie die Schärfung auch durch Auswahl der Flächen für die gewünschten Kanten durchführen. Dies kann den Vorgang in einigen Fällen beschleunigen.



## Volumengitterflächen verfeinern

# Volumengitterflächen verfeinern

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Manchmal ist es erwünscht, die Anzahl der Flächen in einem bestimmten Bereich zu erhöhen. Dies wird *Verfeinern* genannt und kann für jede ausgewählte Fläche angewandt werden. Der Auswahlbearbeitungsmodus für das [Bearbeitungswerkzeug](#) muss deaktiviert sein und die Glättungsstufe für das Objekt darf nicht auf **Keine** eingestellt sein, damit die Option **Fläche verfeinern** zur Verfügung steht.

Um eine Fläche oder einen Satz von Flächen zu verfeinern, wählen Sie diese zunächst mit dem Bearbeitungswerkzeug aus. Wählen Sie anschließend die Option **Fläche verfeinern** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste aus.



Die Fläche wird anhand der Glättungsstufe verfeinert. Dabei werden die unsichtbaren Unterteilungen in neue Objektflächen konvertiert. Der Verfeinerungsgrad ist wie folgt:

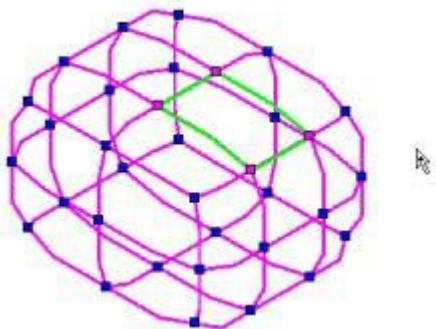
- Bei Glättungsstufe 1 wird die Fläche (mit vier Kanten) in 2 x 2 (4 neue Flächen) unterteilt.
- Bei Glättungsstufe 2 wird die Fläche (mit vier Kanten) in 4 x 4 (16 neue Flächen) unterteilt.
- Bei Glättungsstufe 3 wird die Fläche (mit vier Kanten) in 8 x 8 (64 neue Flächen) unterteilt.
- Bei Glättungsstufe 4 wird die Fläche (mit vier Kanten) in 16 x 16 (256 neue Flächen) unterteilt.

Für jede Flächenkante wird minimal eine neue Fläche erstellt. Als grobe Regel für diesen Algorithmus gilt:

F stellt die endgültige Anzahl der Flächen dar, A ist die Anzahl der ursprünglichen Kanten, G ist die Glättungsstufe.

$$F=A(2^G)$$

Wenn die Glättungsstufe 3 ist und die Anzahl der Kanten 6, ergeben sich 96 Flächen.



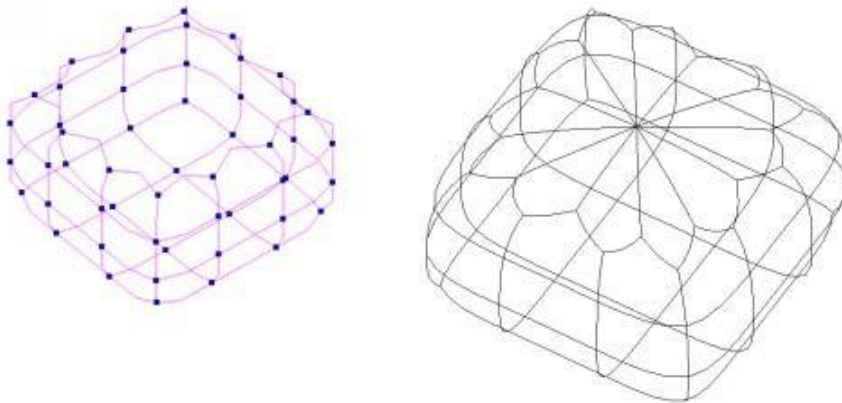


## Volumengitter wiederausbessern

# Volumengitter wiederausbessern

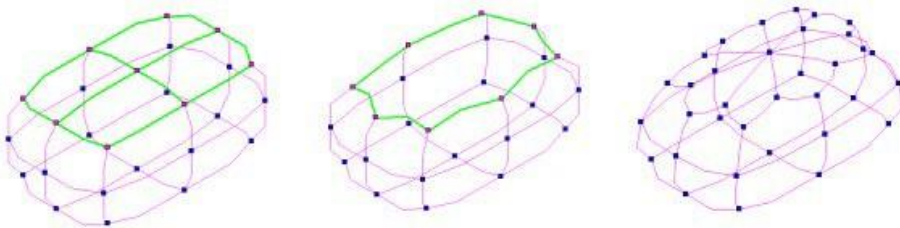
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Sie können eine Kombination aus Zusammenführen und Verfeinern verwenden, um einen Bereich mit einer Anordnung von Flächen wiederauszubessern.

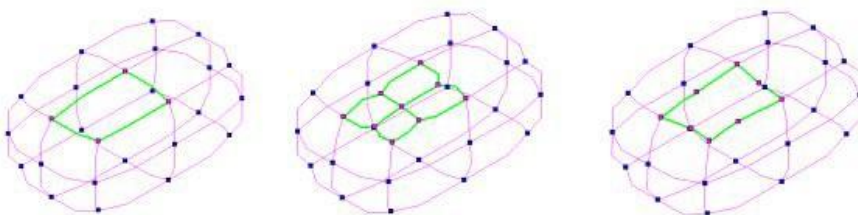


Bitte beachten Sie, dass Zusammenführen und Verfeinern zwar gegensätzliche Funktionen durchführen, sie sind jedoch keine direkten Umkehrfunktionen. Mit anderen Worten: Eine Funktion macht die andere nicht rückgängig.

Dieses Beispiel führt vom Zusammenführen von Flächen zum Verfeinern von Flächen.



Dieses Beispiel führt vom Verfeinern von Flächen zum Zusammenführen von Flächen.



## Volumengitter konvertieren

# Volumengitter konvertieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Volumengitter können aus anderen Formen und in andere Formen konvertiert werden, genauer von/in Volumenkörpern und TC-Oberflächen.

- [Volumengitter in Volumenkörper konvertieren](#)
- [Volumengitter in TC-Oberfläche konvertieren](#)
- [Volumenkörper in Volumengitter konvertieren](#)
- [TC-Oberfläche in Volumengitter konvertieren](#)
- [Boolesche Operationen bei Volumengittern](#)

## Volumengitter in Volumenkörper konvertieren

# Volumengitter in Volumenkörper konvertieren

*Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.*

Um ein Volumengitter in einen Volumenkörper umzuwandeln, schalten Sie einfach die entsprechende Option in den 3D-Eigenschaften des Objekts um. Beim Konvertieren einer TC-Oberfläche in ein Volumengitter wird eine Reihe von Facetten aus allen Facetten des Volumengitters und deren Glättungsstufen-Unterteilungen erstellt. Diese werden in Facetten auf dem Volumenkörper umgewandelt. Dabei kann sich die Anzahl der sichtbaren Facetten auf dem Objekt erhöhen, was zu unvorhersehbaren Ergebnissen führen kann. In vielen Fällen verbessert sich die Vorhersehbarkeit, wenn zunächst eine Konvertierung in eine TC-Oberfläche durchgeführt wird.

## Volumengitter in TC-Oberfläche konvertieren

# Volumengitter in TC-Oberfläche konvertieren

*Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.*

Um ein Volumengitter in eine TC-Oberfläche umzuwandeln, schalten Sie einfach die entsprechende Option in den 3D-Eigenschaften des Objekts um. Beim Konvertieren einer TC-Oberfläche in einen Volumenkörper werden alle Facetten des Volumengitters und deren Glättungsstufen-Unterteilungen in Facetten auf der TC-Oberfläche konvertiert. Dies kann die Anzahl der sichtbaren Facetten auf dem Objekt drastisch erhöhen.

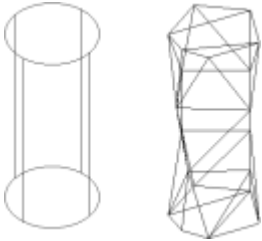
## Volumenkörper in Volumengitter konvertieren

# Volumenkörper in Volumengitter konvertieren

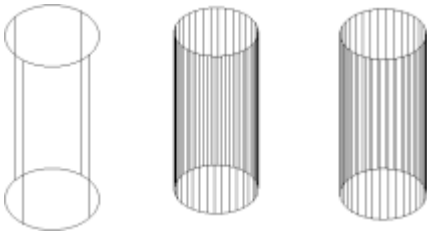
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Um einen Volumenkörper in ein Volumengitter umzuwandeln, schalten Sie einfach die entsprechende Option in den 3D-Eigenschaften des Objekts um. Beim Konvertieren eines Volumenkörpers in ein Volumengitter wird eine Reihe von Facetten erzeugt, die zu Facetten auf dem Volumengitter werden. Dies kann zu unvorhersehbaren Ergebnissen führen.

Das folgende Beispiel führt direkt von einem Volumenkörper zu einem Volumengitter.



Sie können die Vorhersehbarkeit verbessern, indem Sie den Volumenkörper zunächst in eine TC-Oberfläche und dann erst in ein Volumengitter konvertieren. Das folgende Beispiel führt von einem Volumenkörper zu einer TC-Oberfläche.



Das Ändern zwischen Volumenkörpern und Volumengittern für einfache 3D-Objekte wie Quadern führt in der Regel ebenfalls zu vorhersehbaren Ergebnissen.

## TC-Oberfläche in Volumengitter konvertieren

# TC-Oberfläche in Volumengitter konvertieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Um eine TC-Oberfläche in ein Volumengitter umzuwandeln, schalten Sie einfach die entsprechende Option in den 3D-Eigenschaften des Objekts um. Beim Konvertieren einer TC-Oberfläche in ein Volumengitter werden alle Facetten der TC-Oberfläche in Facetten auf dem Volumengitter konvertiert.

## Boolesche Operationen bei Volumengittern

# Boolesche Operationen bei Volumengittern

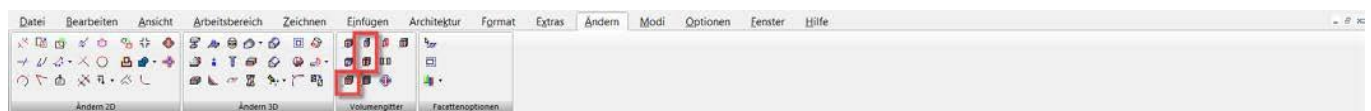
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Boolesche Werkzeuge ([Vereinigung](#), [Differenz](#), [Schnittmenge](#), [Querschnitt](#)) können bei Volumengittern verwendet werden, solange sie nur mit anderen Volumengittern oder TC-Oberflächen kombiniert werden. Das Ergebnis der Booleschen Operation, das ein Volumengitter beinhaltet, ist eine TC-Oberfläche. Alle Facetten auf dem Volumengitter und deren Glättungsstufen-Unterteilungen werden in Facetten auf der sich ergebenden TC-Oberfläche konvertiert. Dies kann die Anzahl der sichtbaren Facetten auf dem Objekt drastisch erhöhen.

## Volumengitter-Symmetriewerkzeuge

# Volumengitter-Symmetriewerkzeuge

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Symmetrie einstellen / Symmetrie spiegeln / Symmetrie entfernen

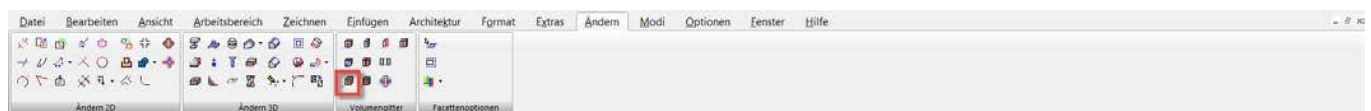


Es stehen drei Symmetriewerkzeuge zur Verfügung: **Symmetrie einstellen**, **Symmetrie spiegeln** und **Symmetrie entfernen**.

Die Werkzeuge **Symmetrie einstellen** und **Symmetrie spiegeln** werden verwendet, um ein symmetrisches Spiegelobjekt eines Volumengitters (SMesh) zu erzeugen. Dies bedeutet, dass nur die Hälfte aller Punkte für die Bearbeitung zur Verfügung stehen. Die Punkte auf der gegenüberliegenden Seite der Spiegelung werden automatisch in Übereinstimmung mit der Spiegelebene (Symmetrieebene) berechnet.

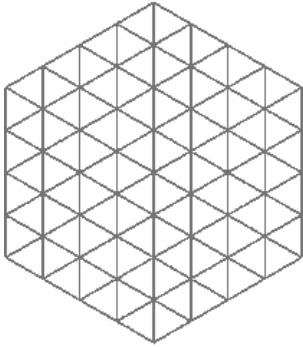
## Symmetrie einstellen

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Symmetrie einstellen

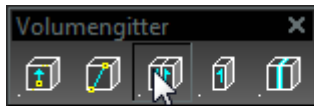


Dieses Werkzeug sucht nach der Symmetrieebene des Objekts. Um das Werkzeug **Symmetrie einstellen** verwenden zu können, müssen Sie ein symmetrisches Objekt verwenden. Das heißt es muss eine natürliche und auf beiden Seiten gleichmäßige Teilung möglich sein, die durch die Bearbeitungsknoten verläuft. So können Sie z. B. eine Ebene erzeugen, die durch die Mitte eines viergeteilten Volumengitters verläuft, nicht aber durch ein dreigeteiltes Volumengitter, da dessen Mitte keine Bearbeitungsknoten hat.

1. Zeichnen Sie einen Volumengitter-Quader, der für Höhe, Länge und Breite in jeweils 4 Segmente eingeteilt ist (siehe [3D-Werkzeuge für die Erstellung eines Volumengitters](#) und [Tessellationsteilungen](#)).

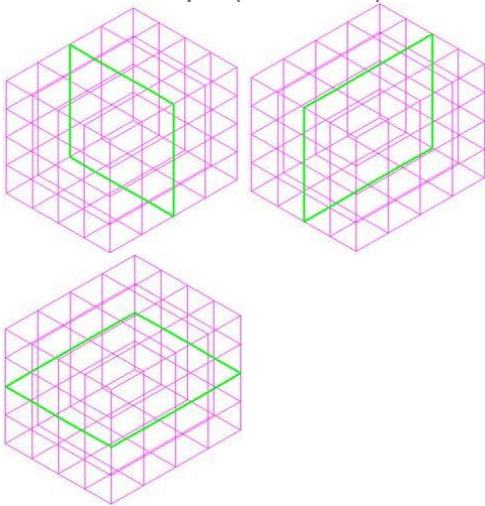


2. Explodieren Sie den Quader, um ein Volumengitterobjekt zu erzeugen (siehe [Objekte explodieren](#)) und [Volumengitter und das Explodieren von einfachen Objekten](#)).
3. Klicken Sie auf das Werkzeug **Symmetrie einstellen** (um dieses Werkzeug in einer eigenen Symbolleiste anzuzeigen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich und aktivieren Sie die Option **Volumengitter**).



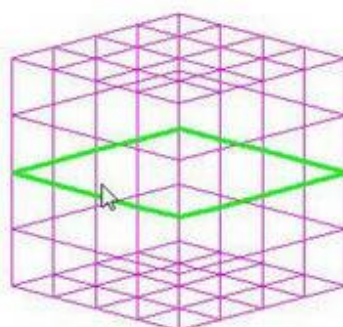
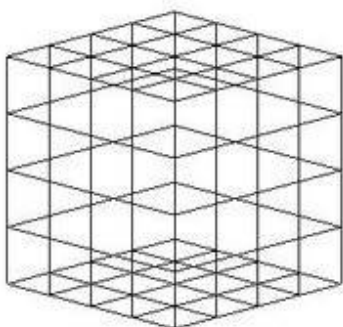
Symmetrie einstellen

4. Wenn Sie die Maus über das Objekt bewegen, werden zulässige Ebenen hervorgehoben. Eine Reihe von geschlossenen Punkten wie diese wird manchmal auch als *Loops* (Schleifen) bezeichnet.



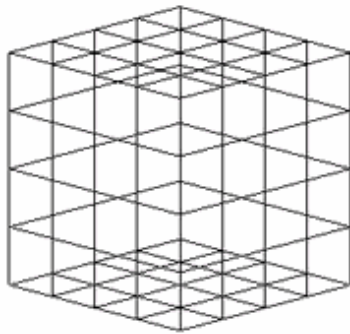
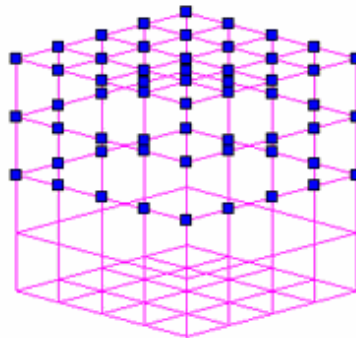
Volumengitter-Quader (4 x 4 x 4)

Explodierter  
Volumengitter-Quader (4 x 4 x 4)



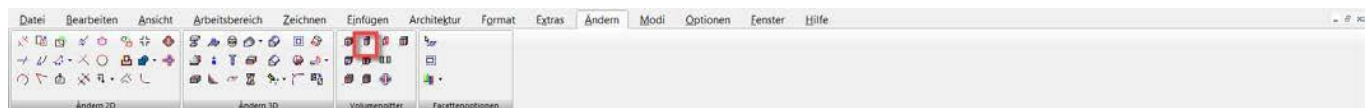
5. Klicken Sie, um die hervorgehobene Ebene festzulegen.

Volumengitter-Quader (4 x 4 x 4)

Explodierter  
Volumengitter-Quader (4 x 4 x 4)

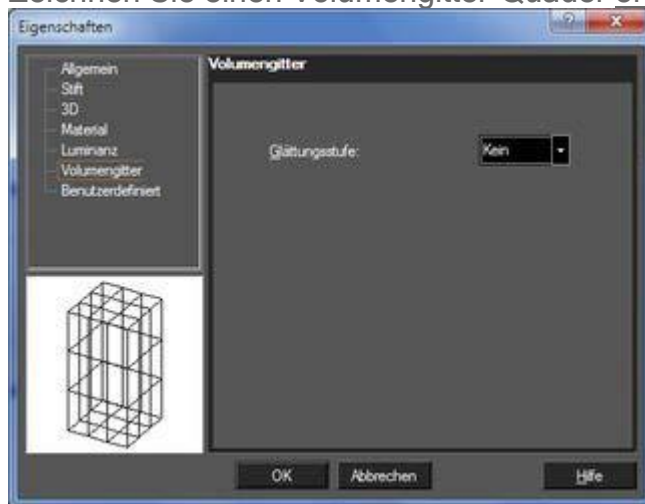
## Symmetrie spiegeln

### Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Symmetrie spiegeln



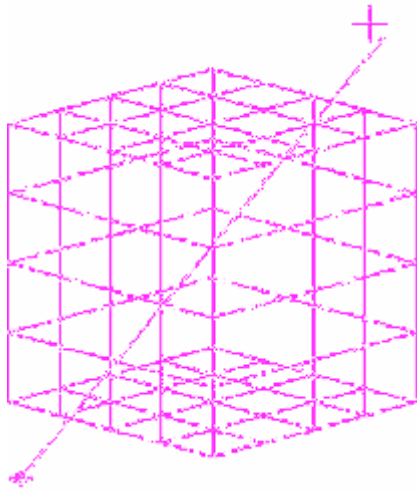
Das Werkzeug **Symmetrie spiegeln** verwendet Volumengitter, die eine "offene" Umgrenzung haben. Eine "offene" Umgrenzung ist ein Loch einem geschlossenen Objekt. Verwenden Sie das Werkzeug [3D-Querschnitt](#), um eine offene Umgrenzung zu erzeugen.

1. Zeichnen Sie einen Volumengitter-Quader ohne Glättungsstufe (dies ist wichtig).

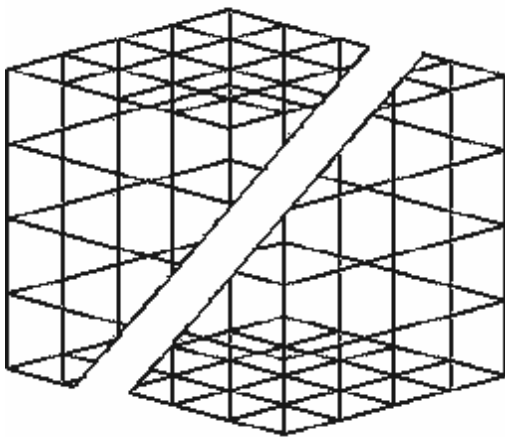


2. Explodieren Sie den Quader.
3. Aktivieren Sie das Werkzeug [3D-Querschnitt](#).

4. Fügen Sie einen Querschnitt ein.



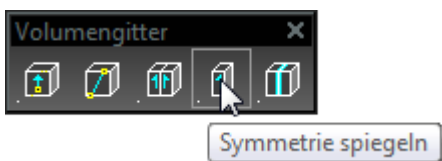
5. Das Ergebnis sollte ungefähr so aussehen:



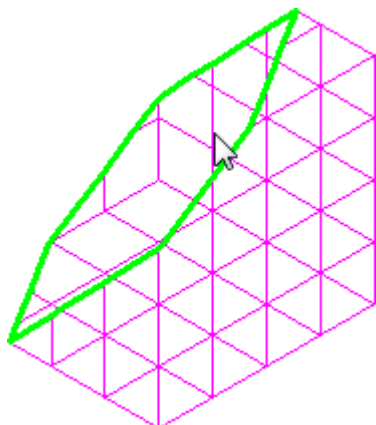
6. Löschen Sie einen der sich ergebenden Teile.

Fahren Sie nun fort mit der symmetrischen Spiegelung.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Symmetrie spiegeln**.



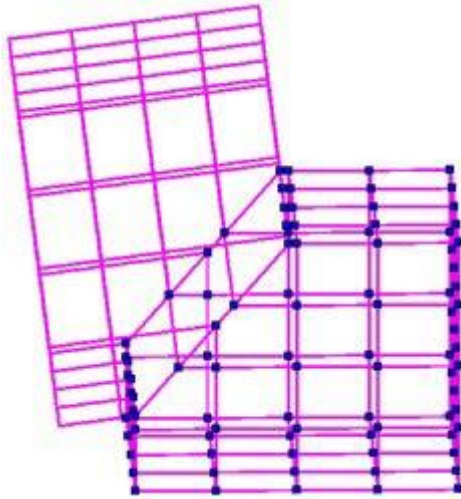
2. Bewegen Sie den Mauszeiger über die Fläche mit dem Querschnitt.



3. Wählen Sie die hervorgehobene Umgrenzung aus.

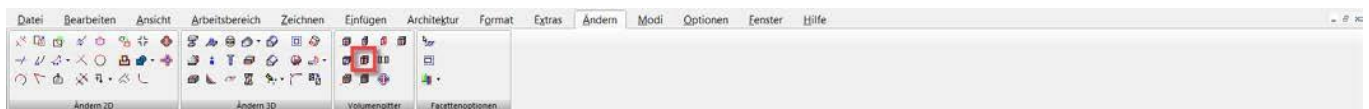


4. Das Ergebnis sollte ungefähr so aussehen:



## Symmetrie entfernen

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Symmetrie entfernen**



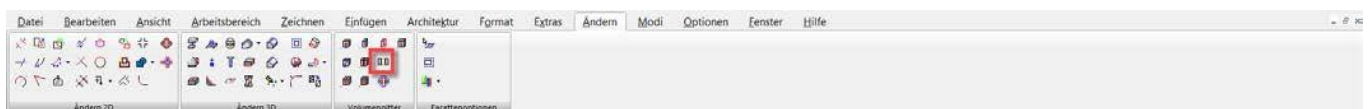
Entfernt eine Symmetrie.

## Fläche hinzufügen

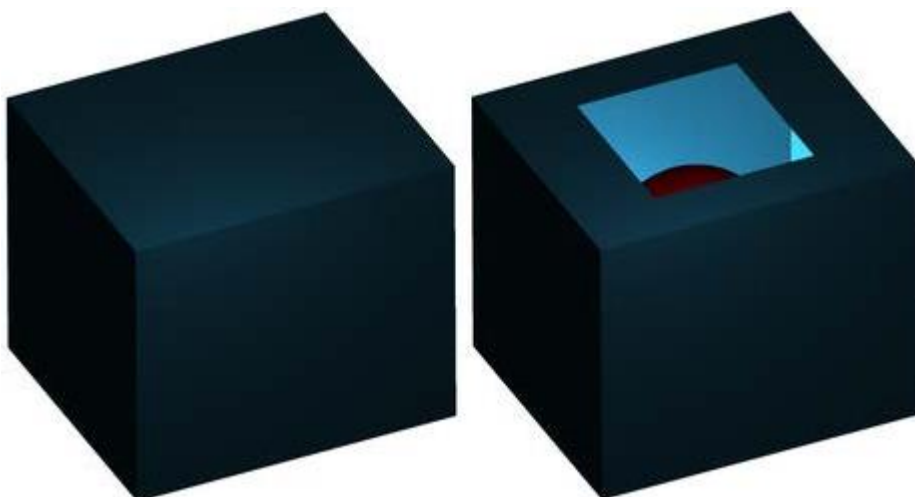
# Fläche hinzufügen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Fläche hinzufügen**



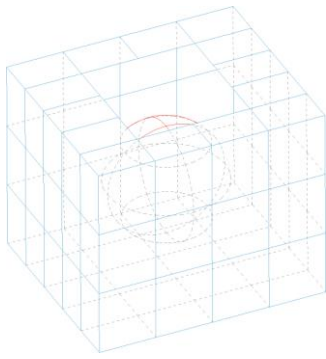
Fügt einem Volumengitter eine Fläche hinzu. Das Volumengitter muss eine Lücke oder ein Loch haben, um verändert werden zu können



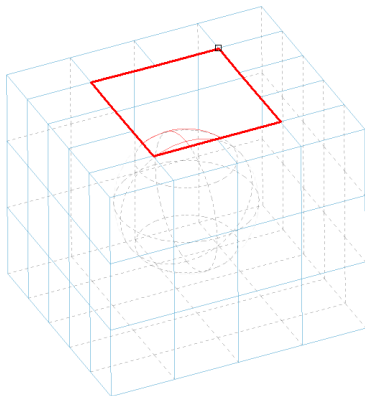


## So fügen Sie eine Fläche hinzu:

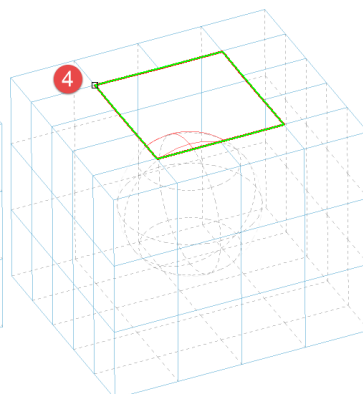
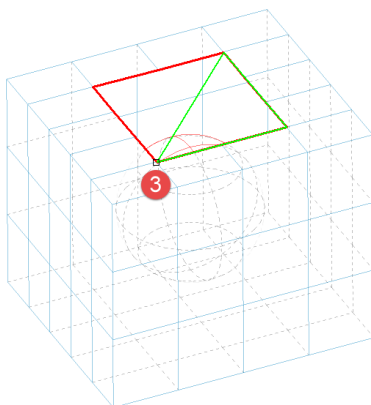
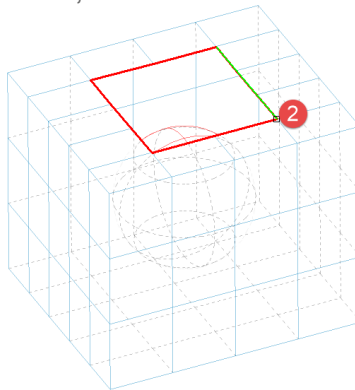
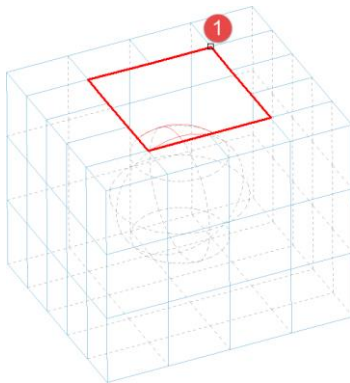
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Fläche hinzufügen**.



2. Wählen Sie das Objekt aus.



3. Zeichnen Sie die neue Fläche, indem Sie eine Reihe von Punkten auswählen.



4. Klicken Sie auf **Beenden** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.

## Fläche kopieren

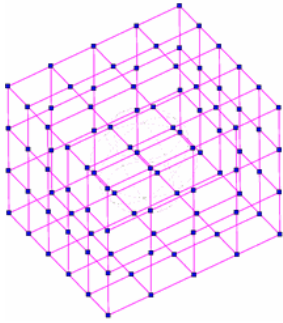
# Fläche kopieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

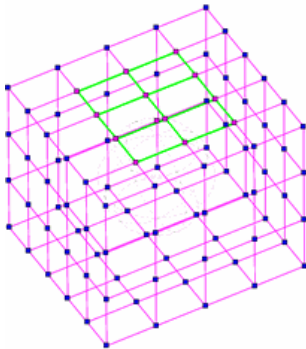
Kopiert eine ausgewählte Fläche in ein neues Volumengitterobjekt.

So kopieren Sie Flächen:

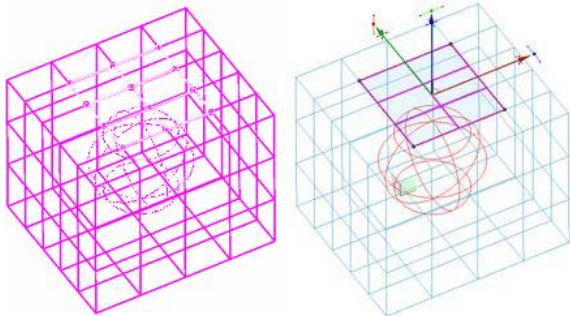
1. Aktivieren Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#).
2. Wählen Sie das Objekt aus.



3. Wählen Sie die zu kopierenden Flächen aus (halten Sie dabei die *<Umschalt>*-Taste gedrückt).



4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, deaktivieren Sie die Option **Auswahlmodus** und wählen Sie **Facetten kopieren** aus dem Kontextmenü.



## Fläche löschen

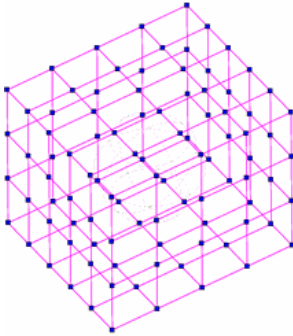
# Fläche löschen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

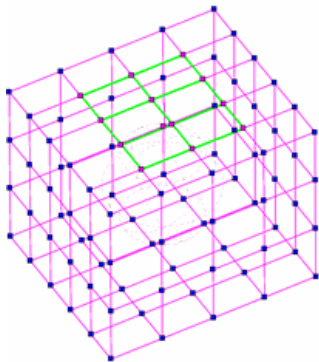
Löscht ausgewählte Flächen aus einem Volumengitter.

So löschen Sie Flächen:

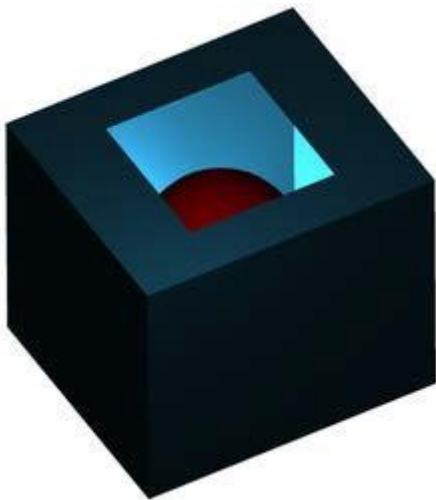
1. Aktivieren Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#).
2. Wählen Sie das Objekt aus.



3. Wählen Sie die zu löschenden Flächen aus (halten Sie dabei die *<Umschalt>*-Taste gedrückt).



4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, deaktivieren Sie die Option **Auswahlmodus** und wählen Sie **Facetten löschen** aus dem Kontextmenü.

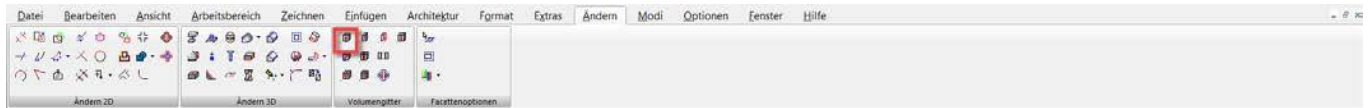


## Fläche extrudieren

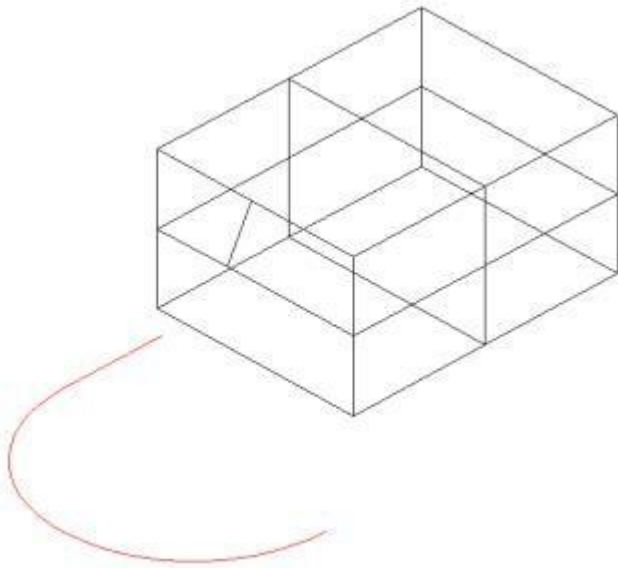
# Fläche extrudieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

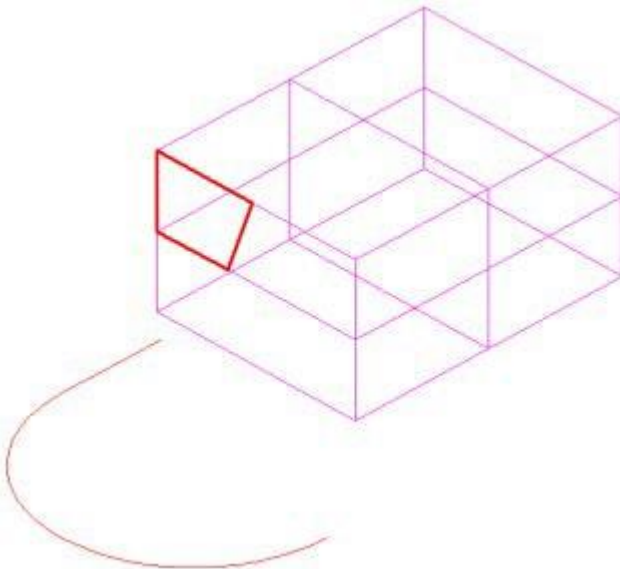
**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Fläche extrudieren



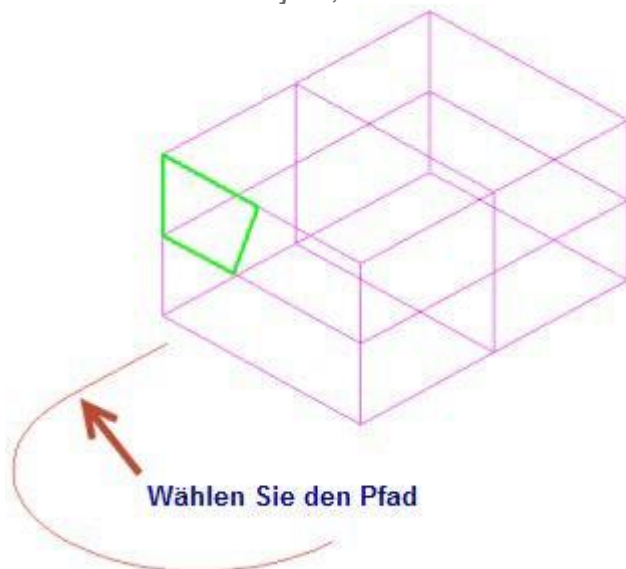
Extrudiert eine beliebige Fläche eines Volumengitters (SMesh) entlang eines durch eine Linie, einen Bogen, einer Polylinie oder einer Kurve definierten Pfads.



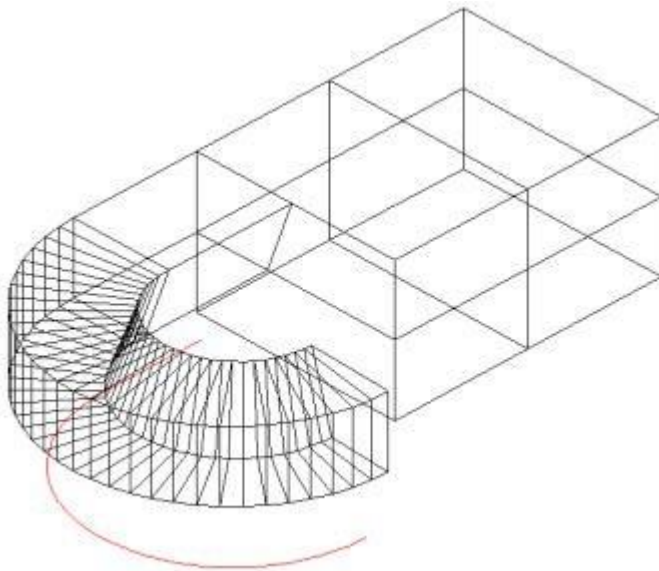
1. Wählen Sie eine Fläche auf dem Volumengitterobjekt aus..



2. Wählen Sie das Objekt, das den Pfad definieren soll.



3. Die Extrusion wird erstellt.



## Fläche teilen

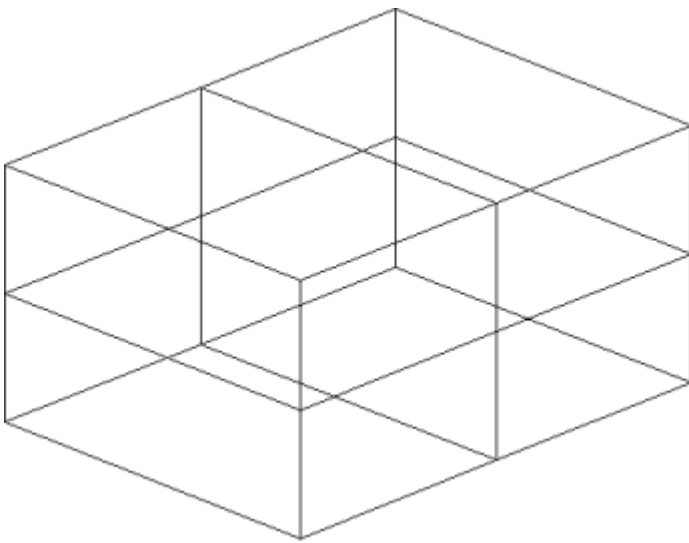
# Fläche teilen

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

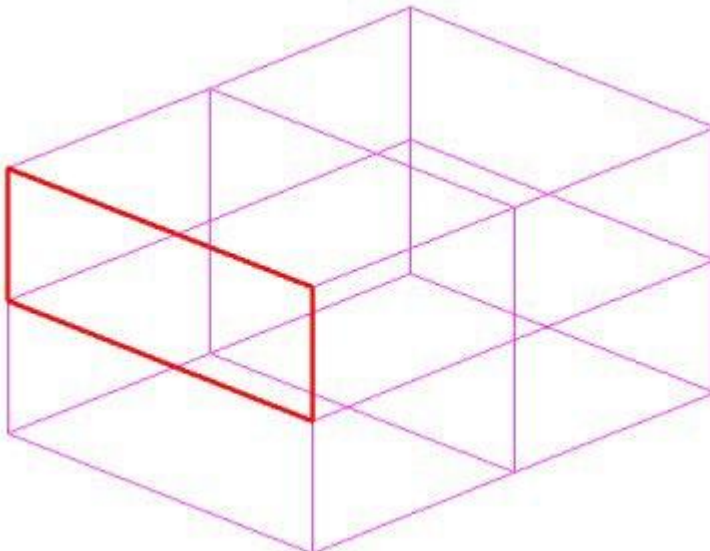
**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Fläche teilen



Teilt eine Fläche auf einem Volumengitter (SMesh) in einem beliebigen Winkel.

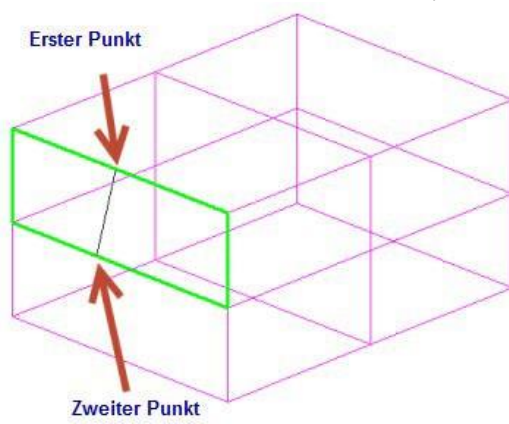


1. Wählen Sie eine Facette auf dem Volumengitterobjekt aus.

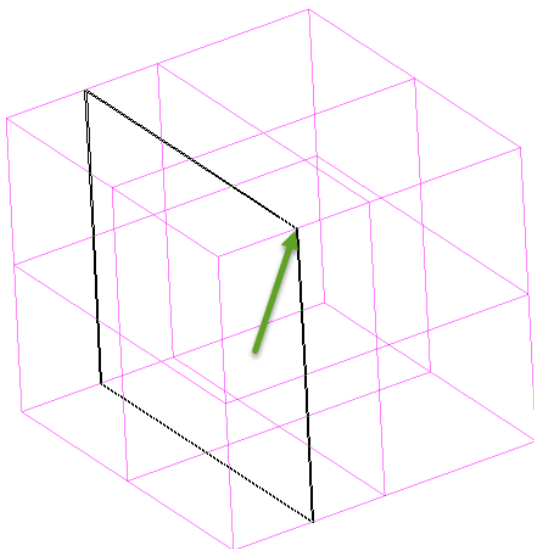
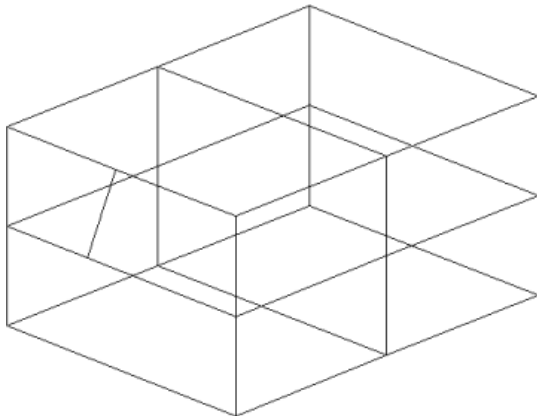


2. Wählen Sie den ersten Punkt, um die Teilungslinie zu definieren.

3. Wählen Sie den zweiten Punkt, um die Teilungslinie zu definieren.



4. Die Fläche wird geteilt.

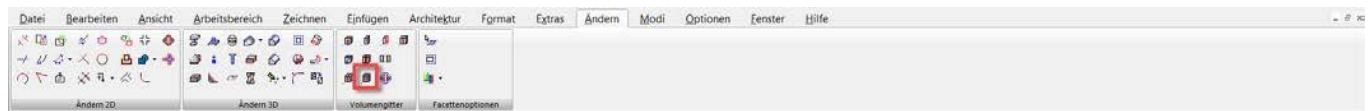


## Fläche durch Isolinie teilen

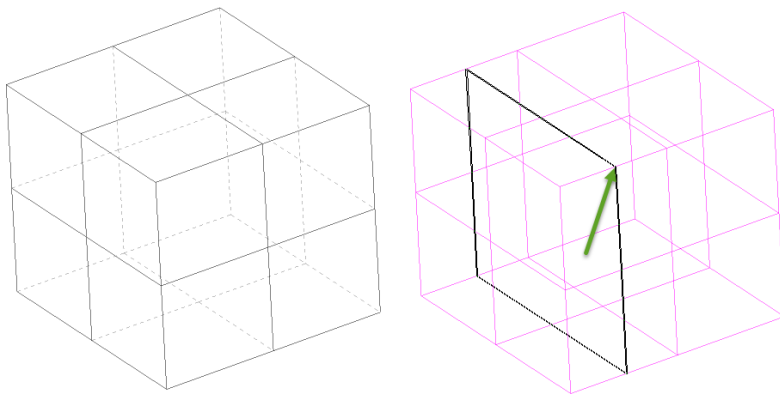
# Fläche durch Isolinie teilen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Fläche durch Isolinie teilen

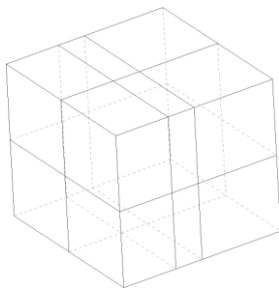


Dieses Werkzeug teilt alle normalen Flächen entlang einer gemeinsamen Isolinie (Ebene, die das Objekt durchschneidet).

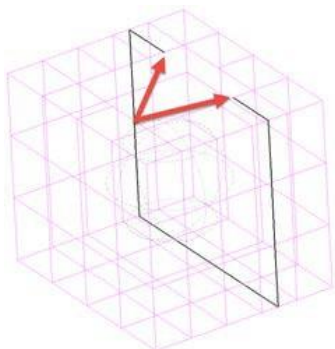


**So teilen Sie Flächen:**

1. Aktivieren Sie das Werkzeug.
2. Bewegen Sie den Mauszeiger auf die Kante einer Fläche. Die Isolinie wird senkrecht von der Kante gezeichnet.
3. Klicken Sie, um die Flächen entlang dieser Isolinie zu teilen.



**Hinweis:** Isolinien durchschneiden keine zusammengesetzten Flächen.



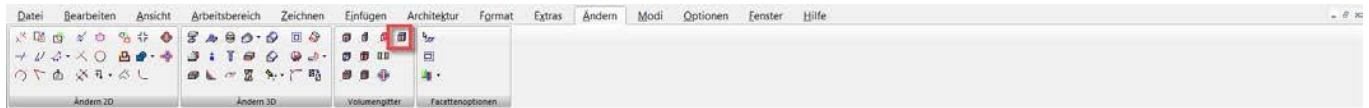


## Koplanare Flächen verbinden

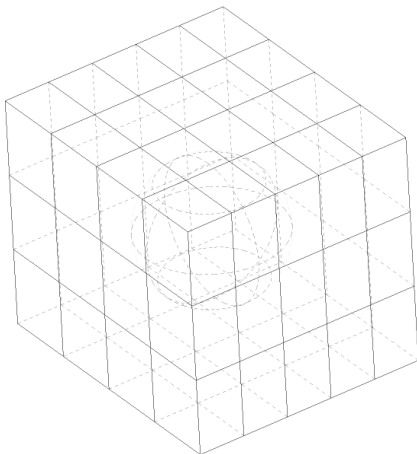
# Koplanare Flächen verbinden

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Koplanare Flächen verbinden

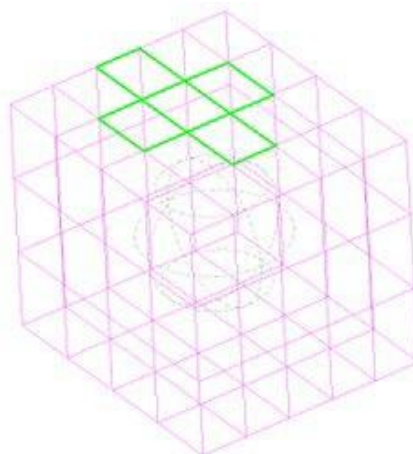
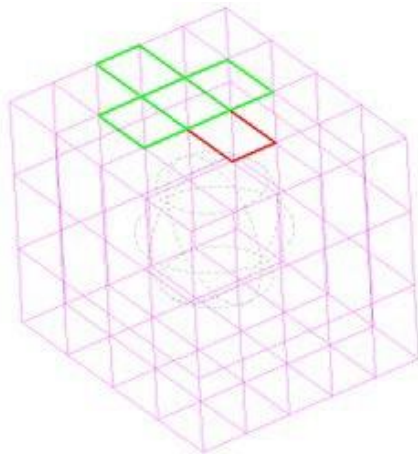


Verknüpft ausgewählte Flächen, die eine gemeinsame Ebene teilen zu einer einzelnen Fläche.

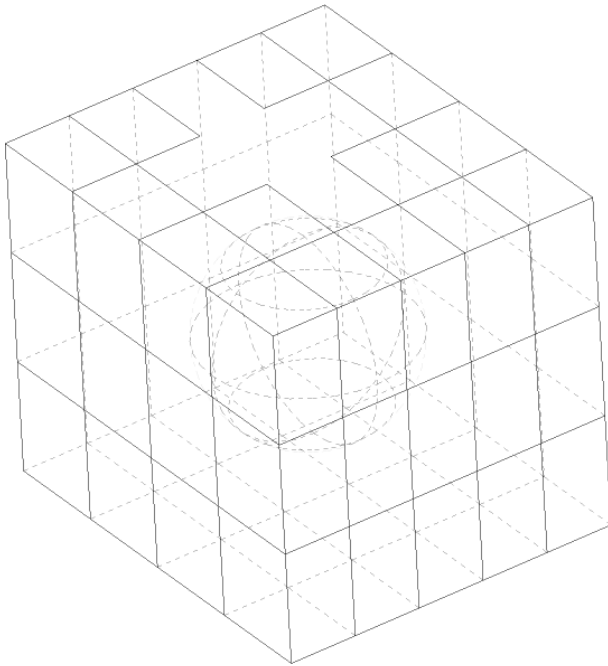


So verbinden Sie Flächen:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug.
2. Wählen Sie die zu verbindenden Flächen aus.

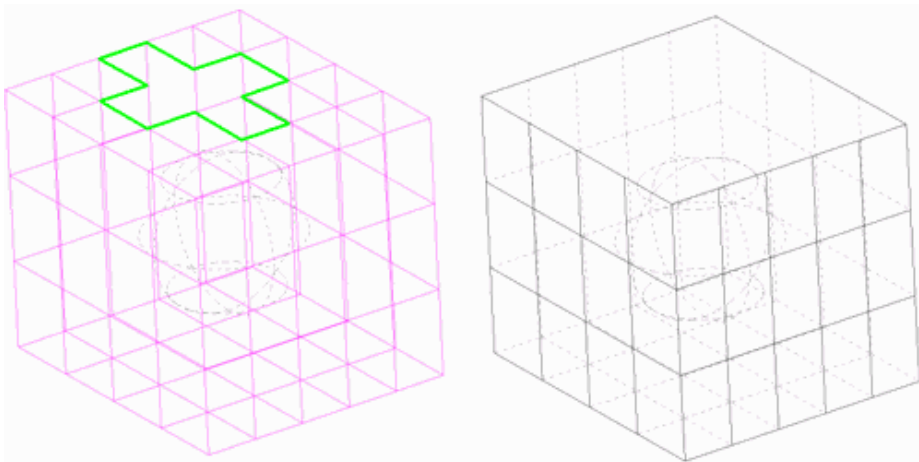


3. Klicken Sie auf **Beenden**.



## Kontextmenüoptionen

**Benachbarte Flächen verwenden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die sich ergebende Fläche aus allen koplanaren Flächen auf dem Objekt geformt und auf dieser Ebene mit den ausgewählten Flächen verknüpft.

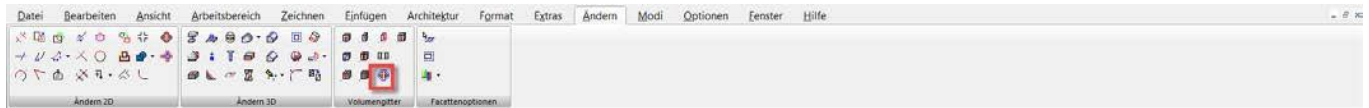


## Volumengitter verbinden

# Volumengitter verbinden

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

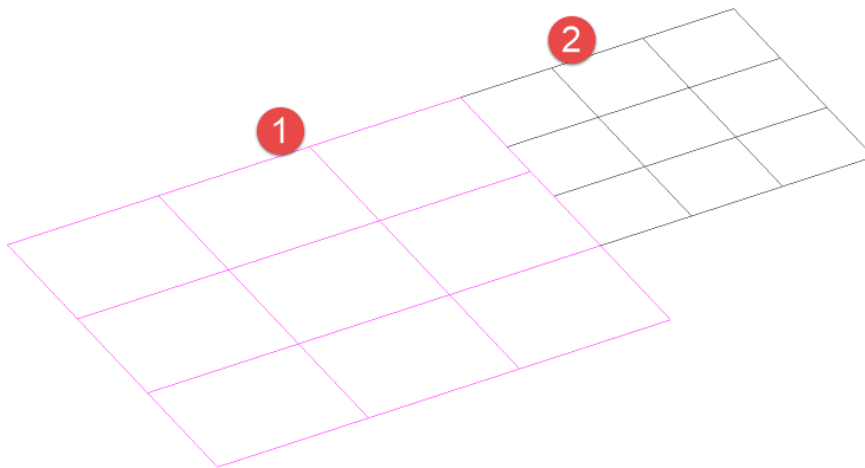
**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Volumengitter verbinden



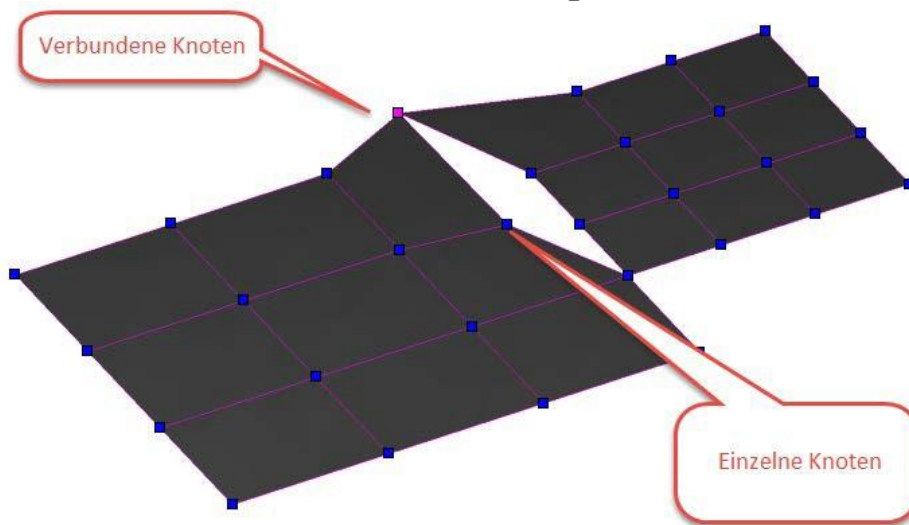
Dieses Werkzeug verknüpft zwei Volumengitter zu einem einzelnen Volumengitter. Die ausgewählten Volumengitter müssen sich dabei nicht berühren oder überlappen. Deckungsgleiche Knoten werden zu einem einzelnen Knoten verknüpft.

So verbinden Sie Volumengitter:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Volumengitter verbinden**.
2. Klicken Sie auf das erste Volumengitter.



3. Klicken Sie auf den das zweite Volumengitter.

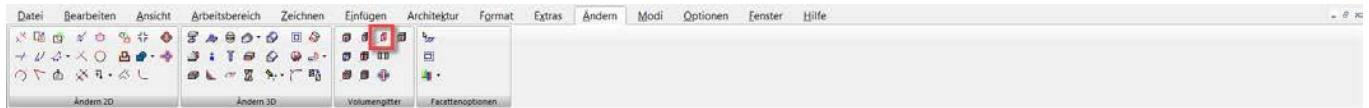


## Volumengitter verdichten

# Volumengitter verdichten

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

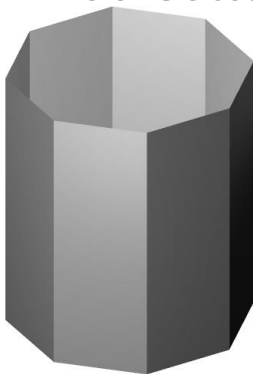
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumengitter, Verdichten**



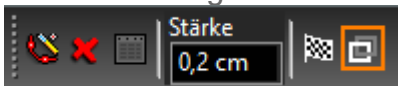
Dieses Werkzeug fügt der Oberfläche eines beliebigen Volumengitters eine Tiefe zu.

So verdichten Sie ein Volumengitter:

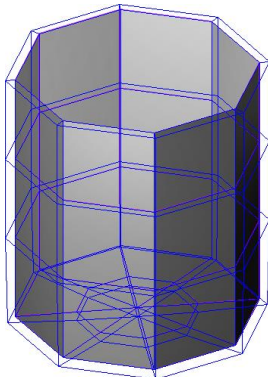
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Verdichten**.



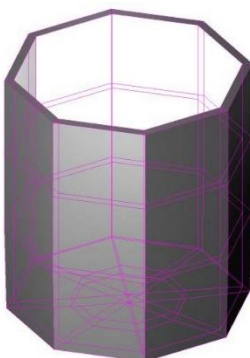
2. Geben Sie die gewünschte Stärke ein.



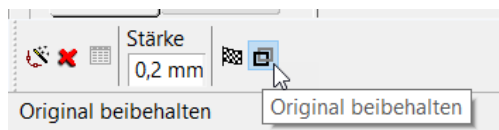
3. Klicken Sie auf das Objekt.



4. Klicken Sie auf **Beenden**.



## Kontextmenüoptionen

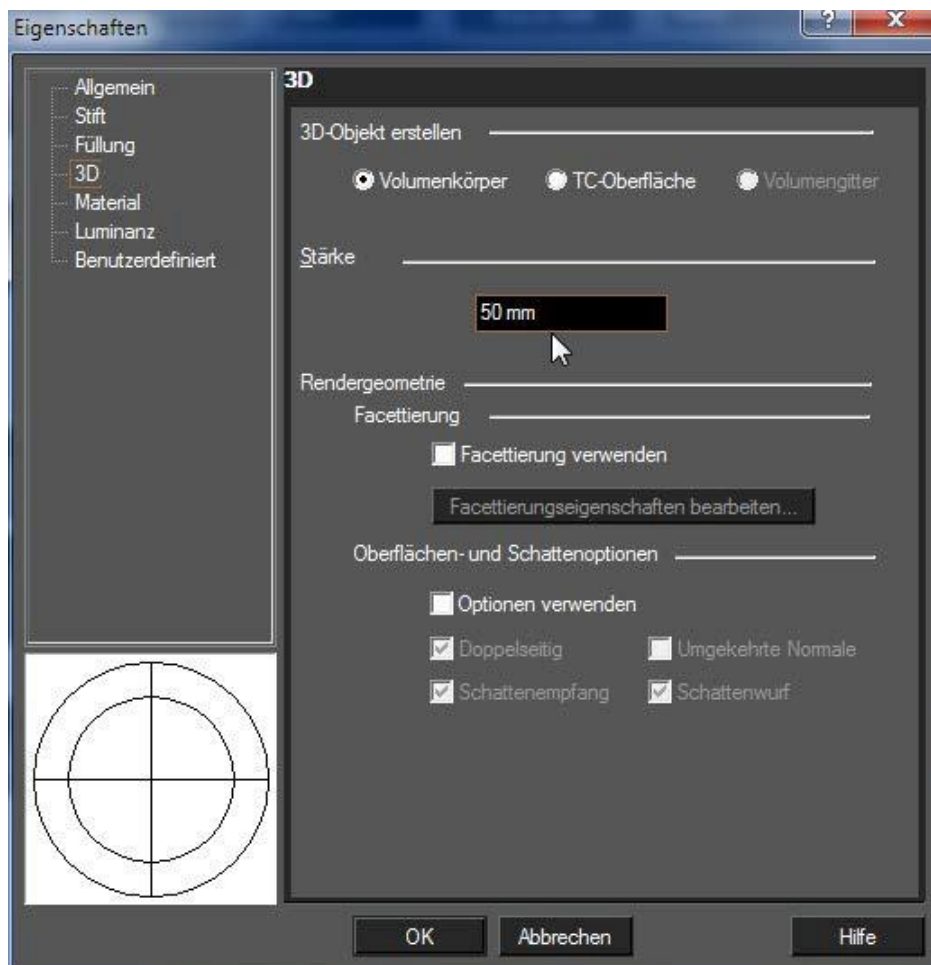


**Original beibehalten:** Das Originalobjekt wird beibehalten, das Werkzeug erstellt ein neues Objekt.

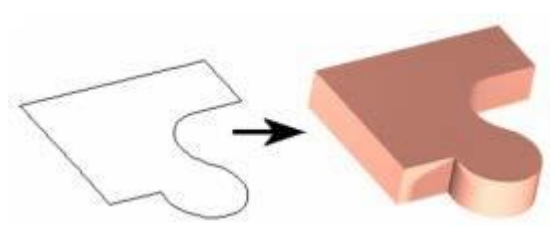
## 3D-Objekte durch Bearbeiten von 2D- Objekten erstellen

## 3D-Objekte durch Bearbeiten von 2D-Objekten erstellen

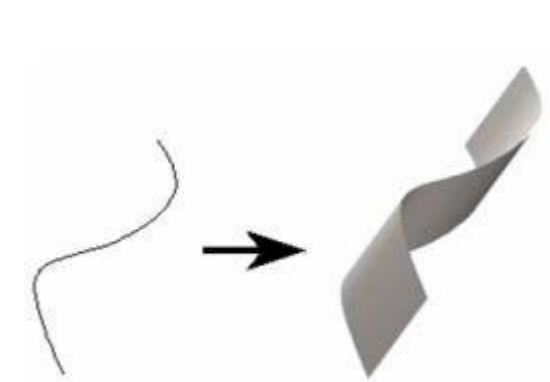
Sie können ein 3D-Objekt einfach erstellen, indem Sie einem 2D-Objekt eine Stärke zuweisen. Öffnen Sie dazu im Fenster **Eigenschaften** die Seite **3D** eines 2D-Objekts (siehe [Objekteigenschaften](#)) und geben Sie eine Stärke ein.



Bei geschlossenen 2D-Objekten wird ein Volumenkörper erstellt. Sie können stattdessen auch im **Eigenschaften** festlegen, dass ein Oberflächenobjekt erstellt werden soll. Siehe [3D-Eigenschaften](#).



Bei einem offenen 2D-Objekt wird eine Oberfläche erstellt.



**Hinweis:** Das ursprüngliche Profil kann genau wie ein 2D-Objekt bearbeitet werden ([Auswahlbearbeitungsmodus](#) oder [Bearbeitungswerkzeug](#)). Die Stärke bleibt bei allen vorgenommenen Änderungen gleich, es sei denn, die Stärke selbst wird geändert.

## Schnittkurve und Projektion

## Schnittkurve und Projektion

Mit diesen beiden Werkzeugen werden Kurven erstellt. Das eine Werkzeug erstellt Kurven, indem der Schnittpunkt von zwei Volumenkörper bestimmt wird, und das andere, indem ein 2D-Objekt auf einen 3D-Volumenkörper projiziert wird.

- [Projektion](#)
- [Schnittkurve](#)

## Projektion

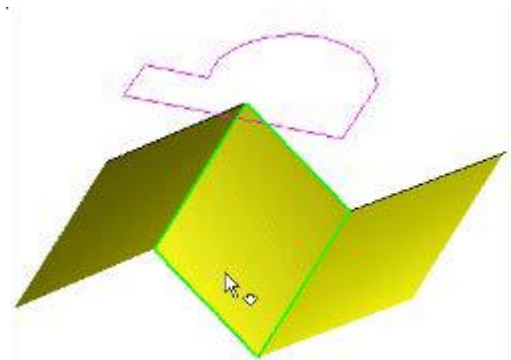
# Projektion

### Menü: Ändern, Projektion



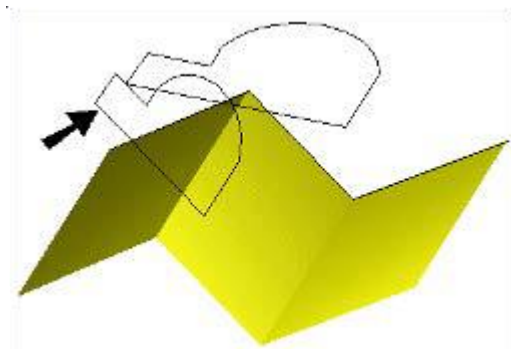
Projiziert eine 2D-Kurve auf eine Volumenkörperfläche (keine einfache Fläche). Die 2D-Kurve kann offen oder geschlossen sein.

Dieses Beispiel zeigt eine 2D-Polylinie und eine **Normale Extrusion** aus einer Polylinie mit Liniensegmenten. Wählen Sie zuerst die 2D-Kurve aus. Wählen Sie dann die Fläche aus. Obwohl die **Normale Extrusion** ein Objekt ist, werden die Flächen bei diesem Werkzeug noch als Einzelflächen betrachtet.

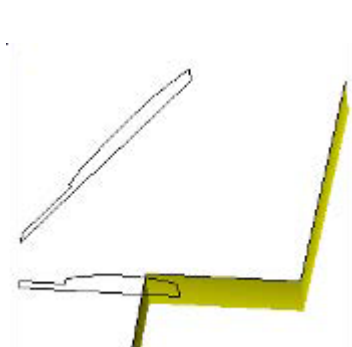


**Hinweis:** Selbst wenn Sie eine Projektion auf eine Fläche wie diese durchführen, muss der Objekttyp ein Volumenkörper sein, wie unter den **Eigenschaften** des Objekts auf der Seite **3D** festgelegt.

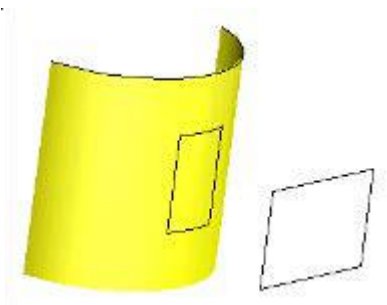
Die Projektionskurven werden erstellt. Bei einer planaren Fläche können die Kurven auf die gedachte Ausdehnung der Fläche platziert werden.



In dieser Ansicht ist die Projektion besser zu erkennen.



Wenn Sie auf eine gekrümmte Fläche projizieren, wird die Projektion in Richtung Mitte der gekrümmten Fläche skaliert.



## Schnittkurve

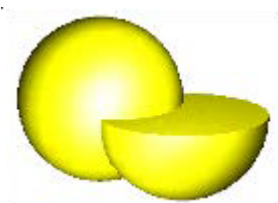
# Schnittkurve

**Menü: Ändern, Schnittkurve**

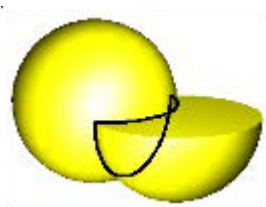


Erstellt Kurven entlang des Schnittpunkts von zwei Volumenkörpern (keine Flächen). Mit Flächenobjekten kann dieses Werkzeug nicht verwendet werden.

Wählen Sie das erste und das zweite Volumenkörperobjekt aus. In diesem Beispiel werden eine Kugel und eine Halbkugel gezeigt.



Die Schnittpunktkurven werden erstellt.





## Kontextmenüoption

**Assoziativer Schnittpunkt:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die erstellten Schnittkurven mit den 3D-Objekten verknüpft. Das heißt, mit der Bewegung der sich schneidenden Objekte werden auch die sich schneidenden Kurven entsprechend aktualisiert.



# Draht wickeln

## Draht wickeln

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, Draht wickeln**

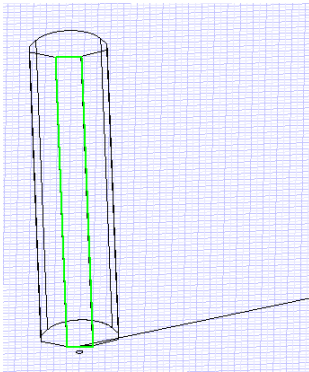


Das Werkzeug **Draht wickeln** wickelt ein 2D-Objekt (Linie, Polylinie, Bogen, Kurve) um einen 3D-Volumenkörper. Dies erzeugt nützliche Pfade für Extrusionen und Pfadextrusionen.

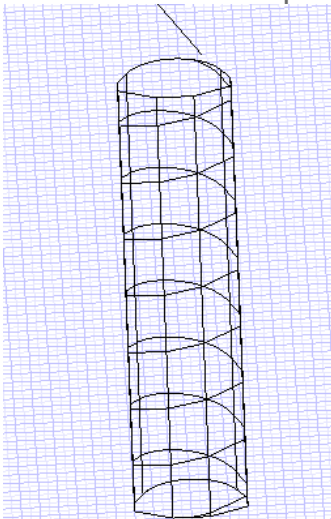
Für das Wickeln muss mindestens ein Scheitelpunkt der 2D-Grafik auf der ursprünglichen Fläche des 3D-Objekts liegen.

**So wickeln Sie einen Draht:**

1. Definieren Sie die erste Zielfläche auf dem Körper.

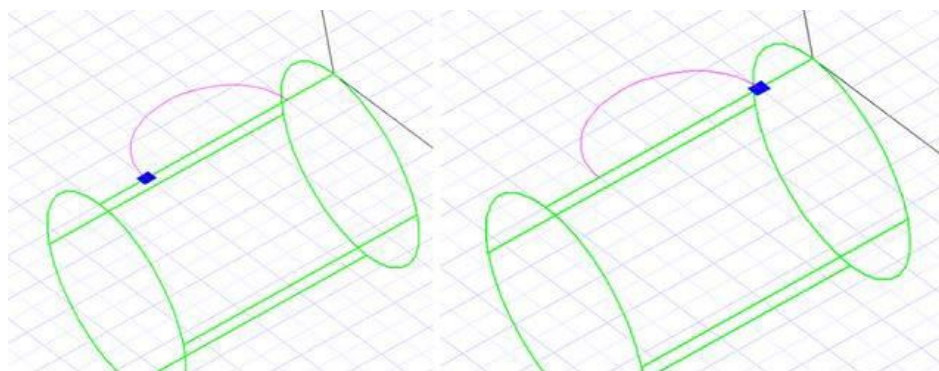


2. Definieren Sie eine planare 2D-Grafik, die von diesem Werkzeug unterstützt wird.



3. Es muss sich mindestens ein Punkt der 2D-Grafik auf der ersten Wickelfläche befinden.

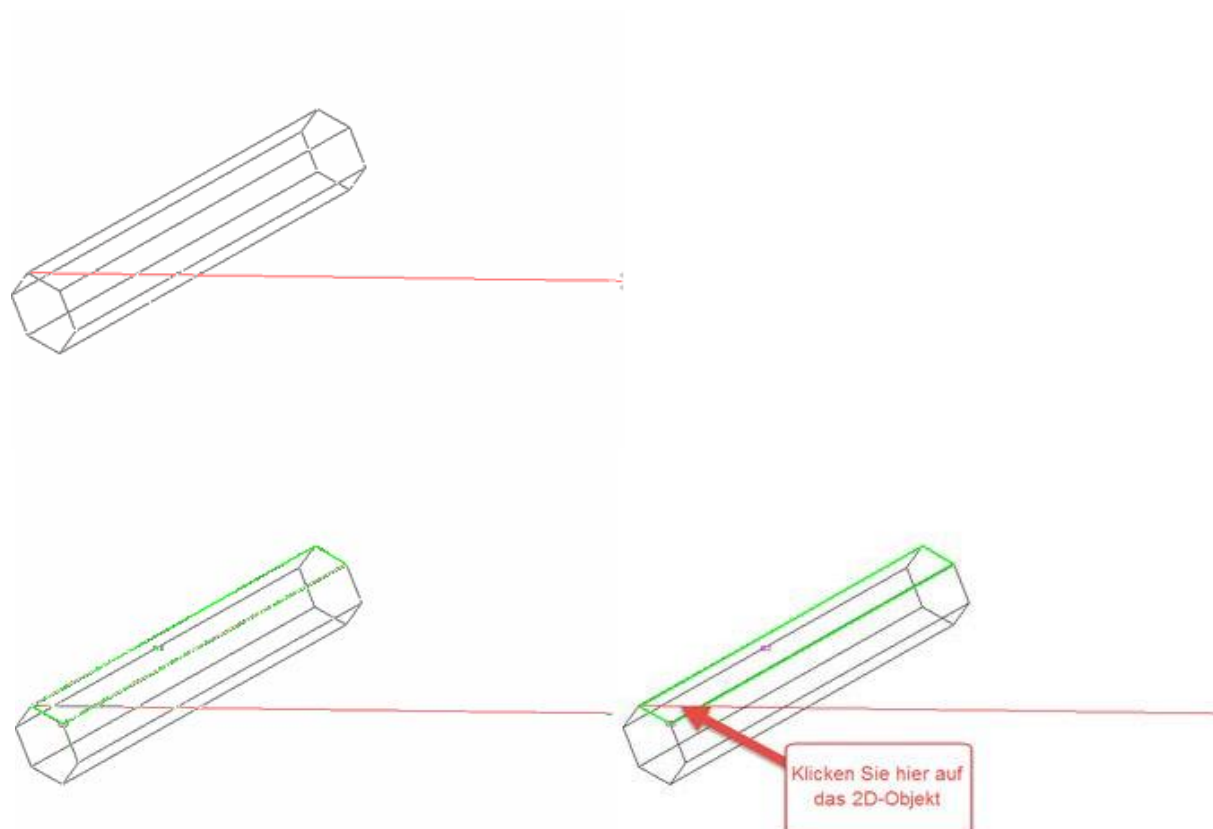
Falls sich sowohl Anfangs- als auch Endpunkt auf der ersten Fläche befinden, werden Sie aufgefordert, den Anfangspunkt auszuwählen.



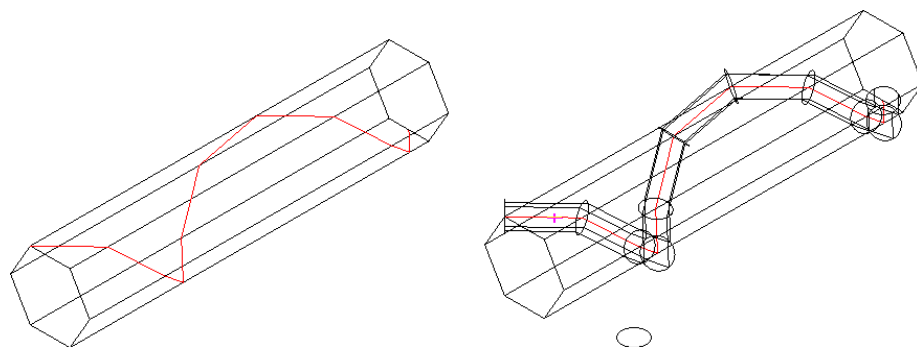
Ergebnis:



Weiteres Beispiel:



Diese Grafik zeigt, wie der Draht als Pfad verwendet wird:



## Kontextmenüoption

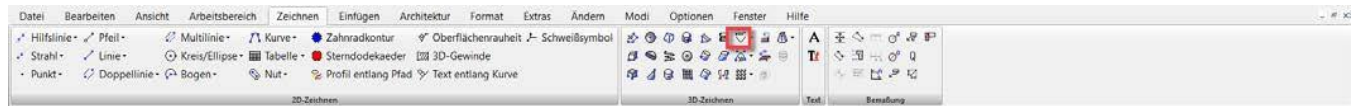
**Quellobjekt löschen:** Legt fest, ob das Originalobjekt in der Zeichnung nach dem Wickelvorgang beibehalten (inaktiv) oder gelöscht (aktiv) wird.



# 3D-Funktionsobjekte

## 3D-Funktionsobjekte

**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Funktionsobjekt / Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Element durch Funktion verzerren



- [Kurve aus Funktion](#)
- [Oberfläche aus Funktion](#)
- [Element durch Funktion verzerren](#)

### Kurve aus Funktion

## Kurve aus Funktion

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

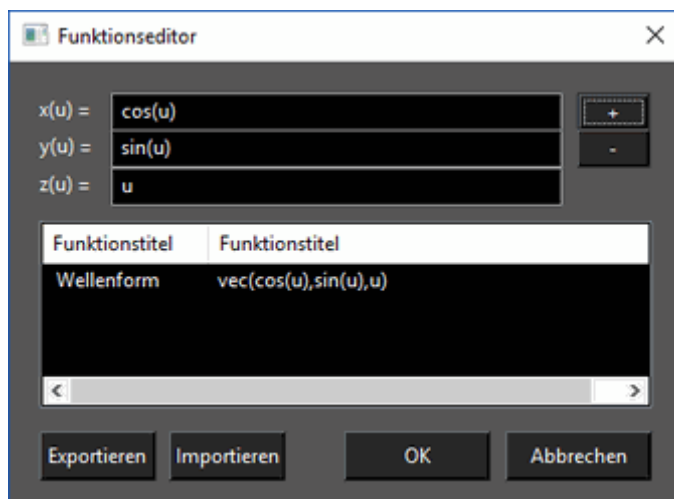
**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Funktionsobjekt, Kurve aus Funktion



Dieses Werkzeug erstellt 2D-/3D-Kurven unter Verwendung von Funktionen. Die sich ergebende Kurve kann z. B. vom Werkzeug [Grafik entlang Pfad](#) oder für [Pfadextrusionen](#) verwendet werden.

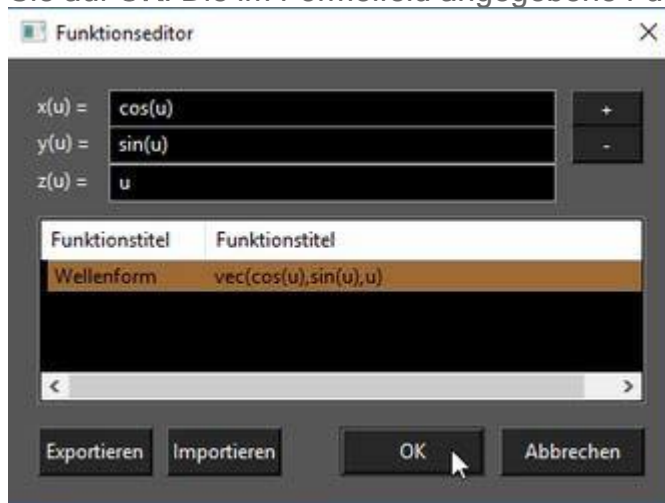
Funktionen sind mathematische Regeln in Form einer Formel. Sie werden verwendet, um zu definieren, wie sich ergebende Objekte verändert werden.

Funktionen werden über den Funktionseditor aufgestellt und ausgewählt. Der Funktionseditor ist spezifisch für jedes Werkzeug, das Funktionen verwendet und lässt sich über dieses Werkzeug öffnen.

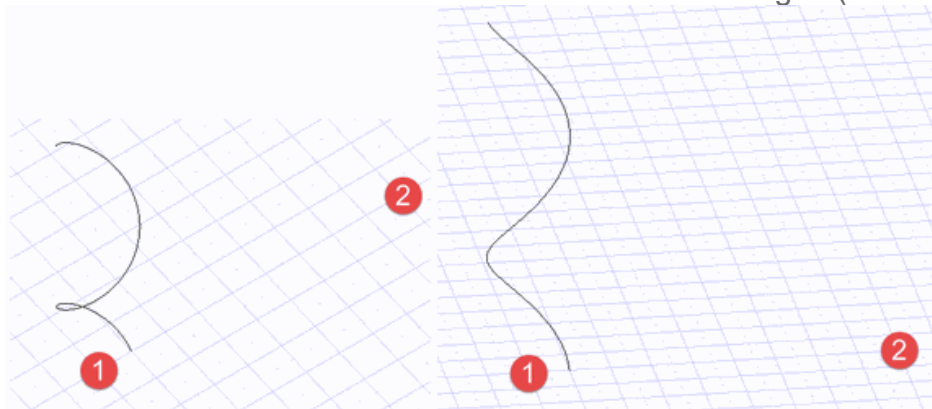


So verwenden Sie das Werkzeug **Kurve aus Funktion**:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug oder wählen Sie den Menübefehl **Zeichnen, 3D-Objekt, 3D- Funktionsobjekt, Kurve aus Funktion**. Der Funktionseditor wird geöffnet.
2. Doppelklicken Sie auf die gewünschte Funktion in der Funktionstabelle und drücken Sie auf **OK**. Die im Formelfeld angegebene Funktion wird auf das Objekt übertragen.



3. Sie können die Werte für **U min.** und **U max.** entweder durch Eingabe in die Kontrollleiste oder durch Auswahl zweier Punkte festlegen (der Standardwert für **U min.**

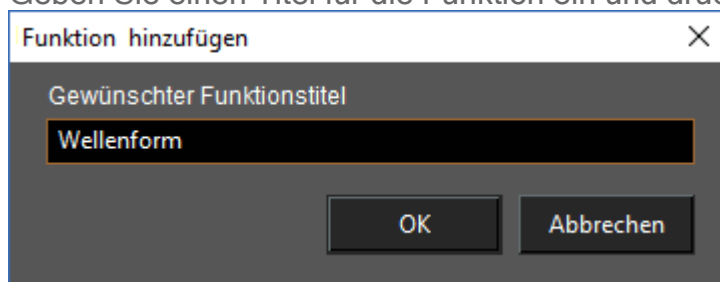


So erstellen Sie eine Funktion:

1. Geben Sie die gewünschten Formeln in die Felder ein.



2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **+**.
3. Geben Sie einen Titel für die Funktion ein und drücken Sie **OK**.

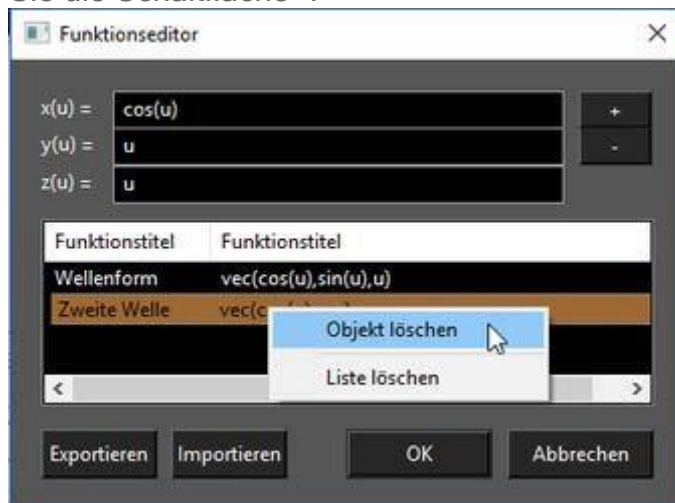


Die neue Funktion erscheint in der Funktionstabelle.

Funktionsbezeichnung	Funktion
Wellenform	$\text{vec}(\cos(U), \sin(u), u)$
Zweite Welle	$\text{vec}(\cos(U), u, u)$

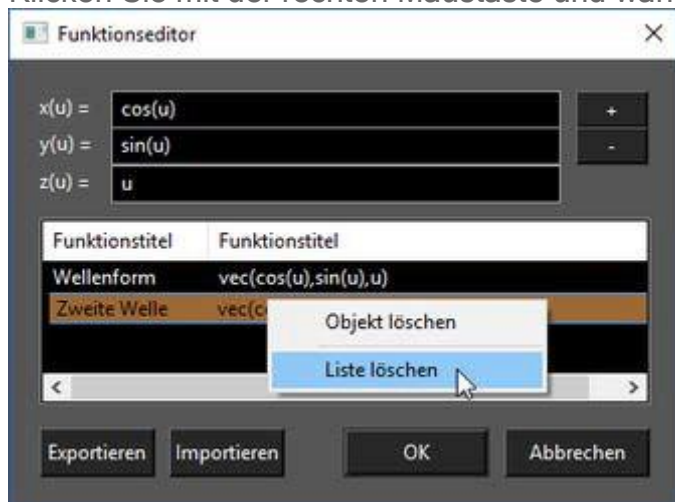
So löschen Sie eine Funktion:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Objekt löschen** oder drücken Sie die Schaltfläche -.



So löschen Sie alle Funktionen:

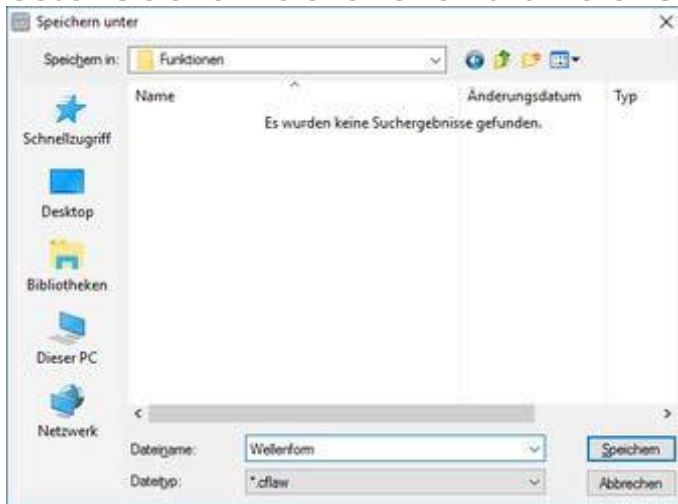
1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Liste löschen**.



So exportieren Sie Funktionen:

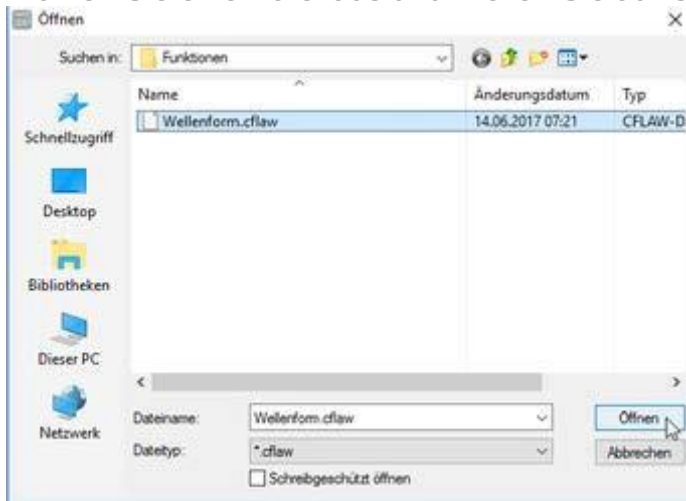
1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Exportieren**.

3. Geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **Speichern**.



So importieren Sie Funktionen:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Importieren**.
3. Wählen Sie eine Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.

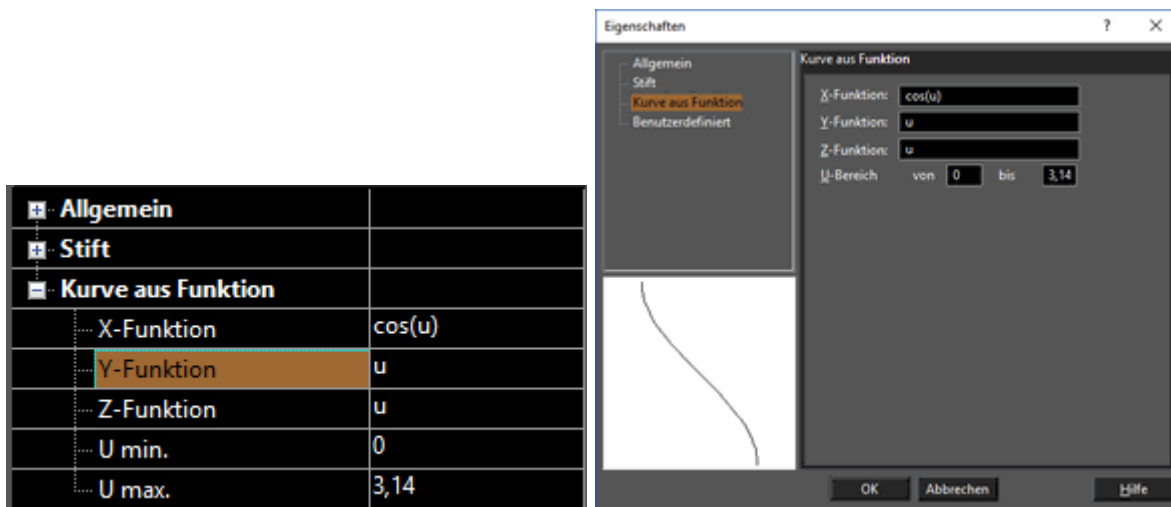


**Tipp:** Funktionen können nicht editiert werden, aber ein Doppelklick auf eine Funktion lädt sie in die Formelfelder, wo sie bearbeitet werden und als neue, veränderte Funktion hinzugefügt werden kann



## Kurve aus Funktion bearbeiten

Die Werte für eine Kurve aus einer Funktion können über die Palette [Auswahlinformationen](#) oder über die Objekteigenschaften bearbeitet werden..

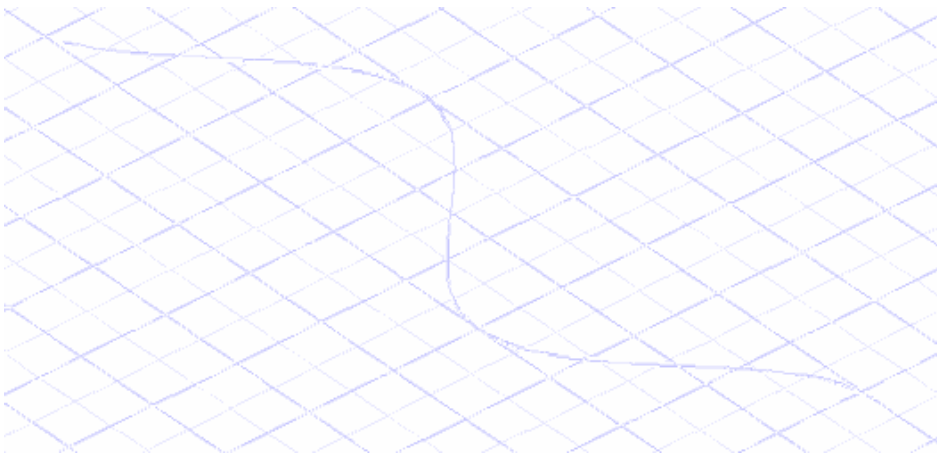


## $x(u)$ $y(u)$ $z(u)$

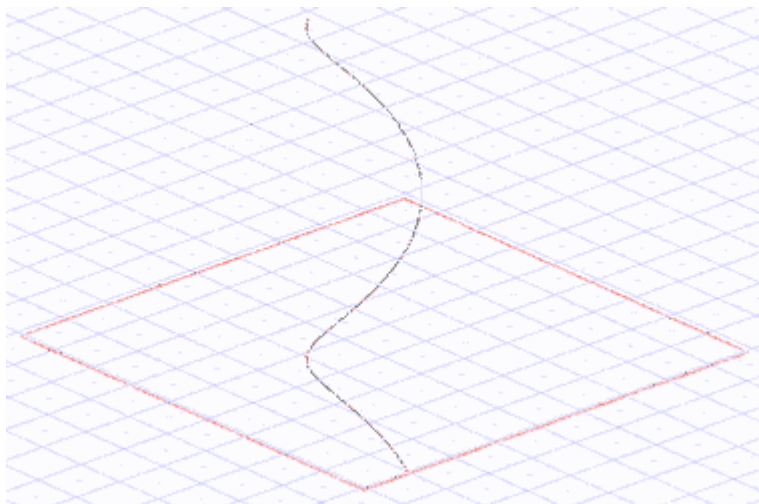
Im Versatzwerkzeug wird die Funktion als Funktion von **U** definiert (wobei **U** den Abstand entlang des Objekts darstellt).

### Beispiele:

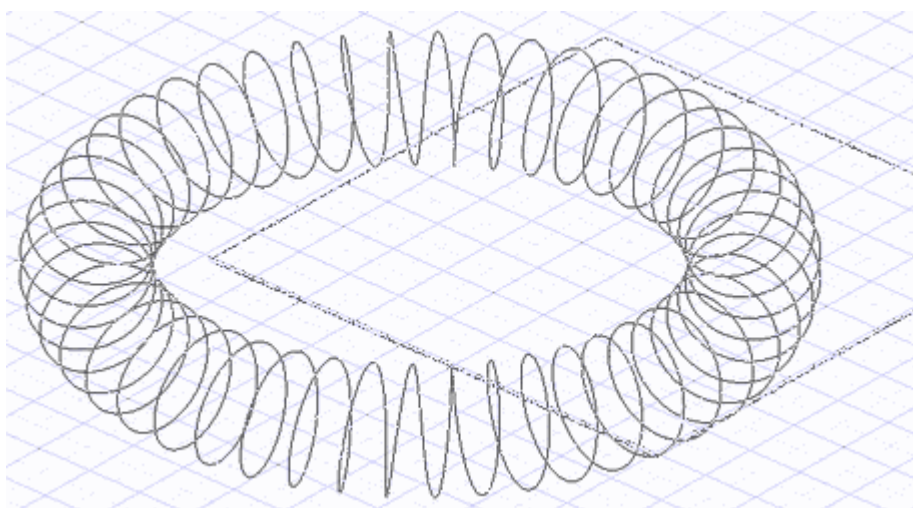
Einstellung  $x(u)=\cos(u)$ ,  $y(u)=u$ ,  $z(u)=u$ ,  $U \text{ min} = 0$ ,  $U \text{ max} = 9$



Einstellung  $x(u)=\cos(u)$ ,  $y(u)=\sin(u)$ ,  $z(u)=u$ ,  $U \text{ min.} = 0$ ,  $U \text{ max.} = 9$



Einstellung  $x(u)=(5+\cos(u))\cos(u/48)$ ,  $y(u)=(5+\cos(u))\sin(u/48)$ ,  $z(u)=\sin(u)$ ,  $U \text{ min.} = 0$ ,  $U \text{ max.} = 301.579987$



## Oberfläche aus Funktion

# Oberfläche aus Funktion

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

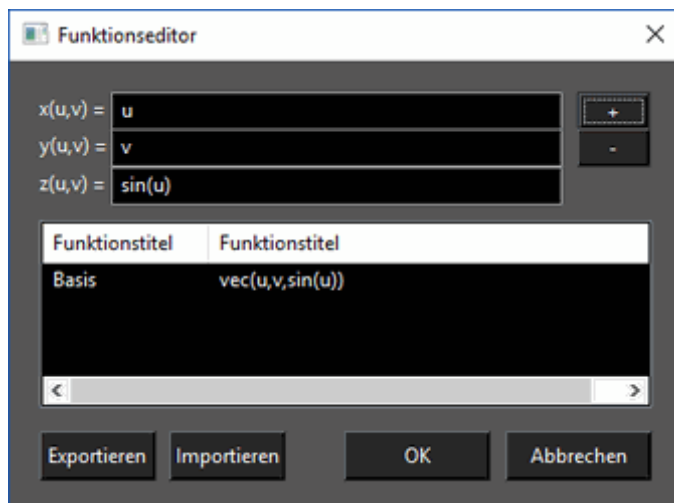
**Menü:** Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Funktionsobjekt, Oberfläche aus Funktion



Dieses Werkzeug erstellt eine offene Oberfläche unter Verwendung von Funktionen.

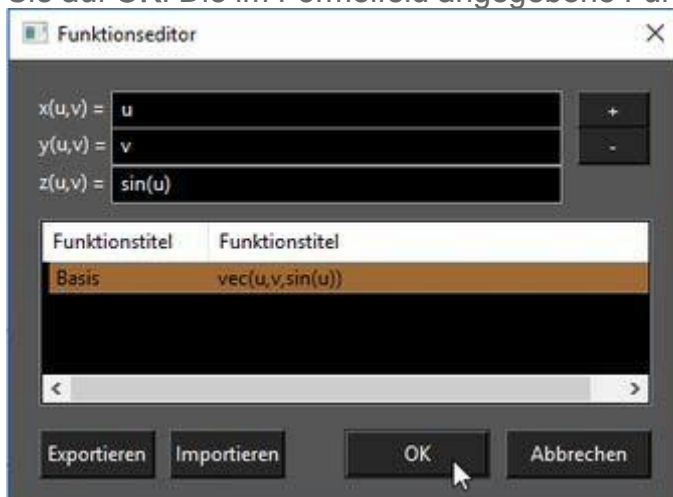
Funktionen sind mathematische Regeln in Form einer Formel. Sie werden verwendet, um zu definieren, wie sich ergebende Objekte verändert werden.

Funktionen werden über den Funktionseditor aufgestellt und ausgewählt. Der Funktionseditor ist spezifisch für jedes Werkzeug, das Funktionen verwendet und lässt sich über dieses Werkzeug öffnen.

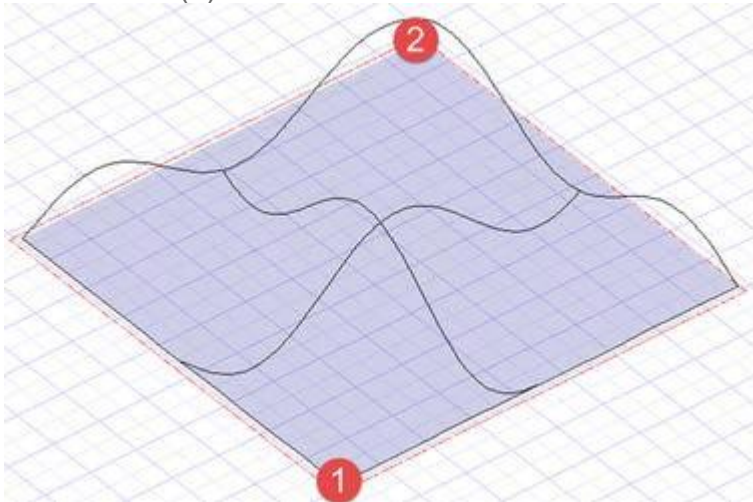


So verwenden Sie das Werkzeug Oberfläche aus Funktion:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug oder wählen Sie den Menübefehl **Zeichnen, 3D-Objekt, 3D- Funktionsobjekt, Oberfläche aus Funktion**. Der Funktionseditor wird geöffnet. Doppelklicken Sie auf die gewünschte Funktion in der Funktionstabelle und drücken Sie auf **OK**. Die im Formelfeld angegebene Funktion wird auf das Objekt übertragen.



Sie können die Werte für **U min.**, **U max.**, **V min.** und **V max.** entweder durch Eingabe in die Kontrollleiste oder durch Auswahl zweier Punkte festlegen (der Standardwert für **U min.** und **V min.** ist Null (0)).



So erstellen Sie eine Funktion:

1. Geben Sie die gewünschten Formeln in die Felder ein.

$x(u,v) =$	<input type="text" value="u"/>	<div>+</div> <div>-</div>
$y(u,v) =$	<input type="text" value="v"/>	
$z(u,v) =$	<input type="text" value="sin(u)*sin(v)"/>	

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche +.
3. Geben Sie einen Titel für die Funktion ein und drücken Sie OK.

Funktion hinzufügen

×

Gewünschter Funktionstitel

OK

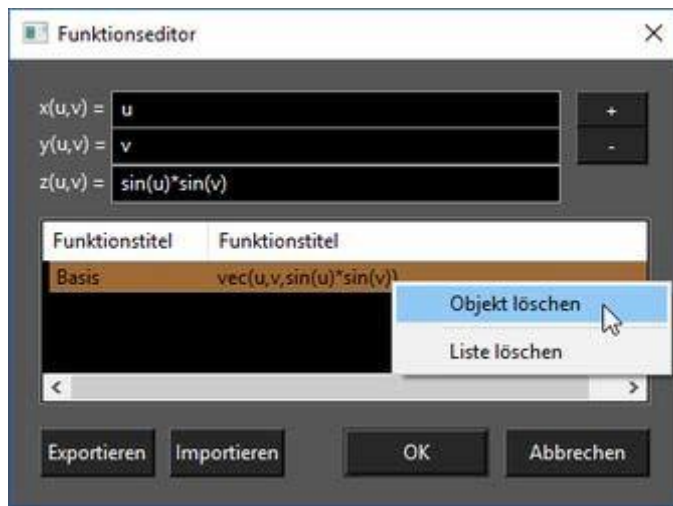
Abbrechen

4. Die neue Funktion erscheint in der Funktionstabelle.

Funktionsbezeichnung	Funktion
Basis	vec(u,v,sin(u)*sin(v))

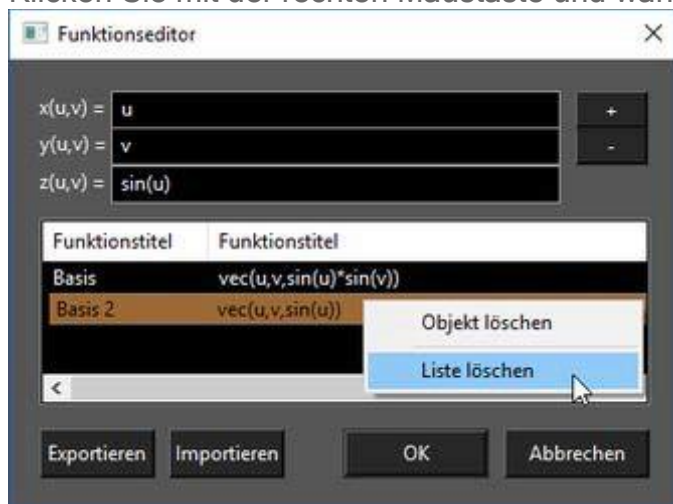
So löschen Sie eine Funktion:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Objekt löschen** oder drücken Sie die Schaltfläche -.



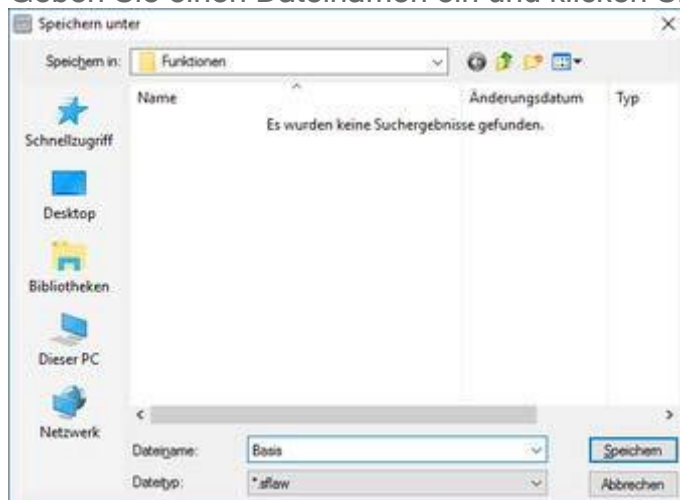
So löschen Sie alle Funktionen:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Liste löschen**.



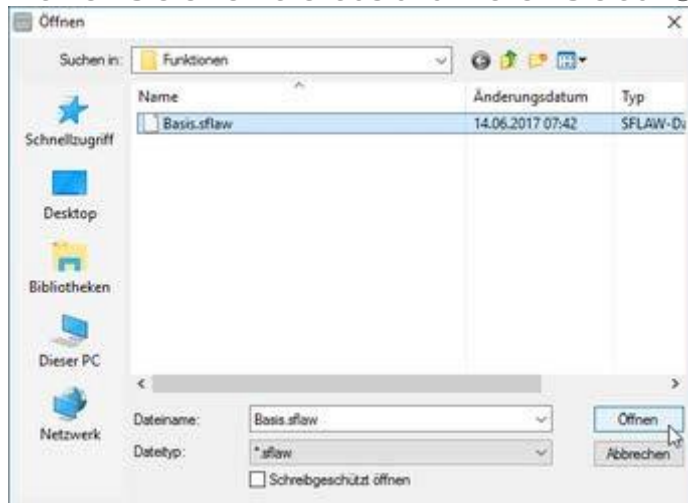
So exportieren Sie Funktionen:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Exportieren**.
3. Geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **Speichern**.



## So importieren Sie Funktionen:

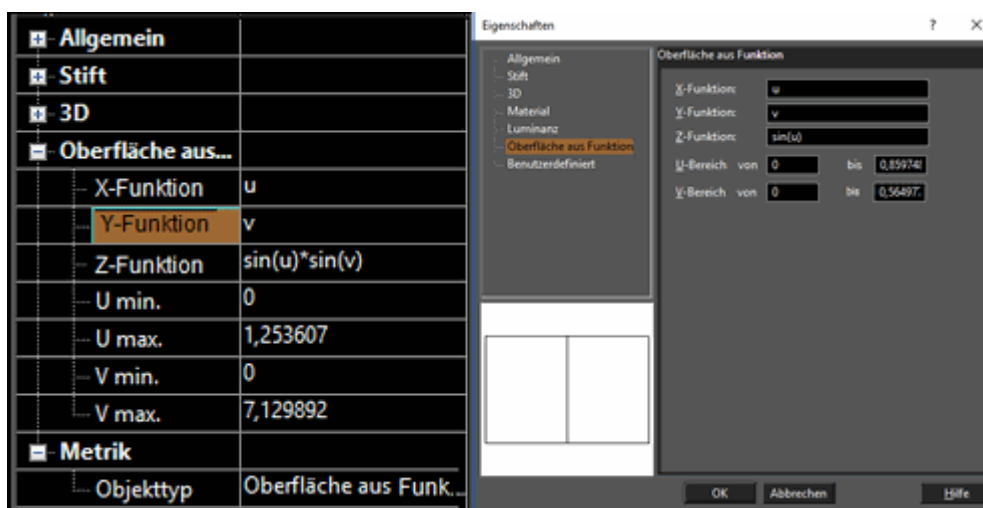
1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Importieren**.
3. Wählen Sie eine Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.



**Tipp:** Funktionen können nicht editiert werden, aber ein Doppelklick auf eine Funktion lädt sie in die Formelfelder, wo sie bearbeitet werden und als neue, veränderte Funktion hinzugefügt werden kann.

## Oberfläche aus Funktion bearbeiten

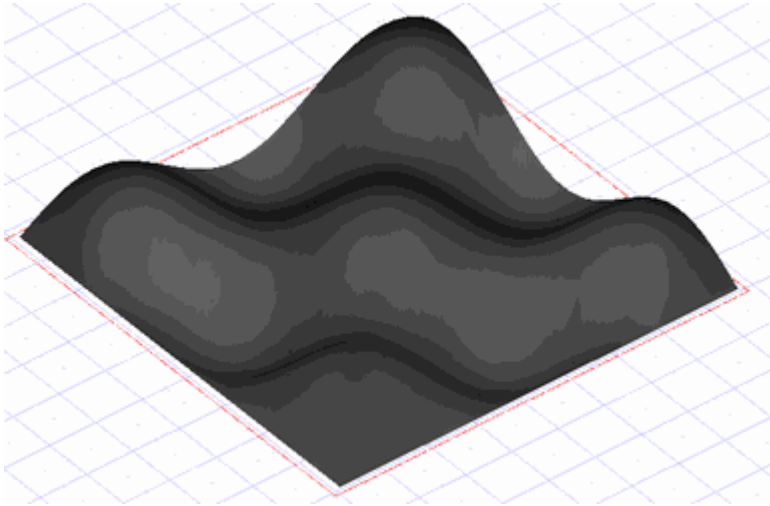
Die Werte für eine Oberfläche aus einer Funktion können über die Palette [Auswahlinformationen](#) oder über die Objekteigenschaften bearbeitet werden.



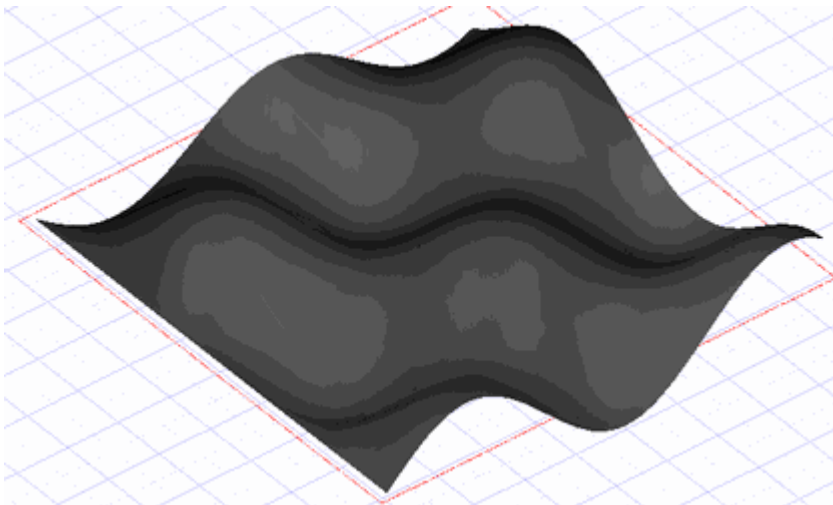
# $x(u,v)$ $y(u,v)$ $z(u,v)$

Im Versatzwerkzeug wird die Funktion als Funktion von U und V definiert (wobei U den Abstand entlang der X-Achse und V den Abstand entlang der Y-Achse des Objekts darstellt).

Einstellung  $x(u,v)=u$ ,  $y(u,v)=v$ ,  $z(u,v)=\sin(u)*\sin(v)$ , U min. = 0, U max. = 9, V min. = 0, V max. = 9



Einstellung  $x(u,v)=u$ ,  $y(u,v)=v$ ,  $z(u,v)=\sin(u)*\cos(v)$ , U min. = 0, U max. = 9, V min. = 0, V max. = 9



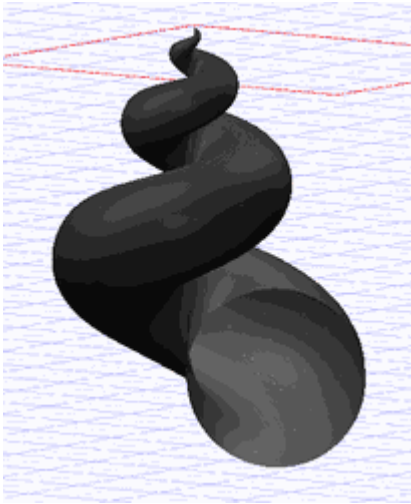
Einstellung:

$$x(u)=2*(1-\exp(u/(6*\pi)))*\cos(u)*\cos(v/2)^2$$

$$y(u)=2*(-1+\exp(u/(6*\pi)))*\sin(u)*\cos(v/2)^2$$

$$z(u)=1-\exp(u/(3*\pi))-\sin(v)+\exp(u/(6*\pi))*\sin(v)$$

U min. = 0, U max. = 20, V min. = 0, V max. = 6,283185



Einstellung:

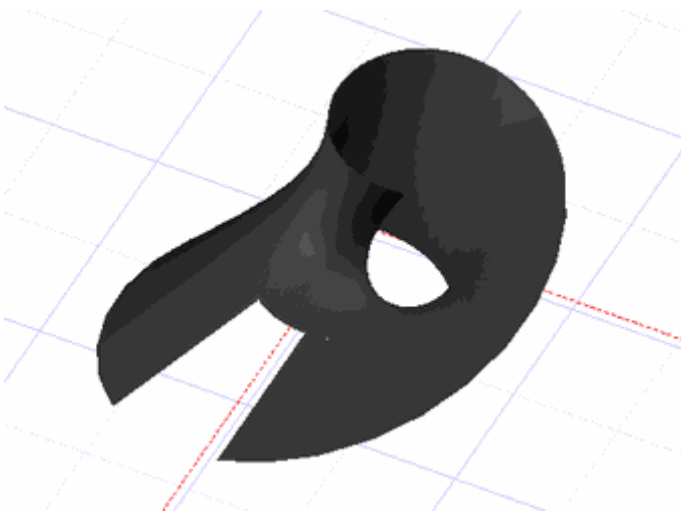
$$x(u)=(1+v/2*\cos(u/2))*\cos(u)$$

u)

$$y(u)=(1+v/2*\cos(u/2))*\sin(u)$$

$$z(u)=v/2*\sin(u/2)$$

U min. = 0, U max. = 12, V min. = 0, V max. = 3



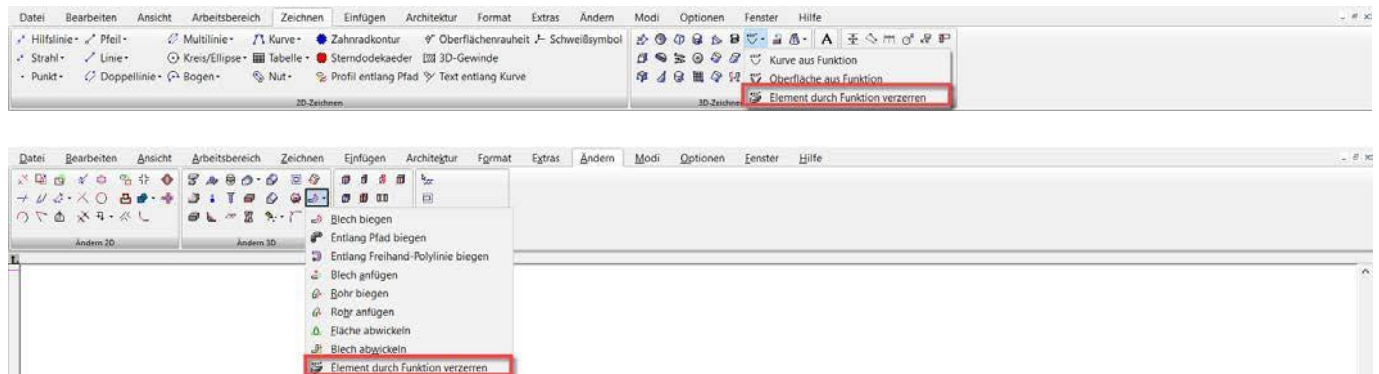


## Element durch Funktion verzerren

# Element durch Funktion verzerren

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

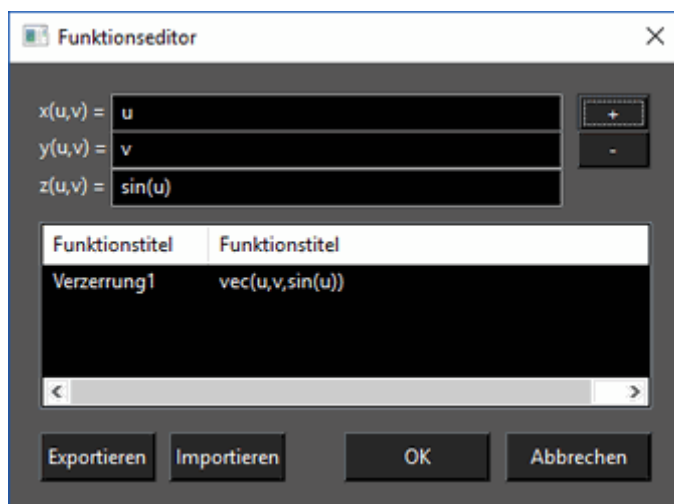
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Element durch Funktion verzerren**



Mit diesem Werkzeug lässt sich ein Volumenkörper unter Verwendung von Funktionen verzerren. Das Ergebnis ist ein ACIS-Volumenkörper.

Funktionen sind mathematische Regeln in Form einer Formel. Sie werden verwendet, um zu definieren, wie sich ergebende Objekte verändert werden.

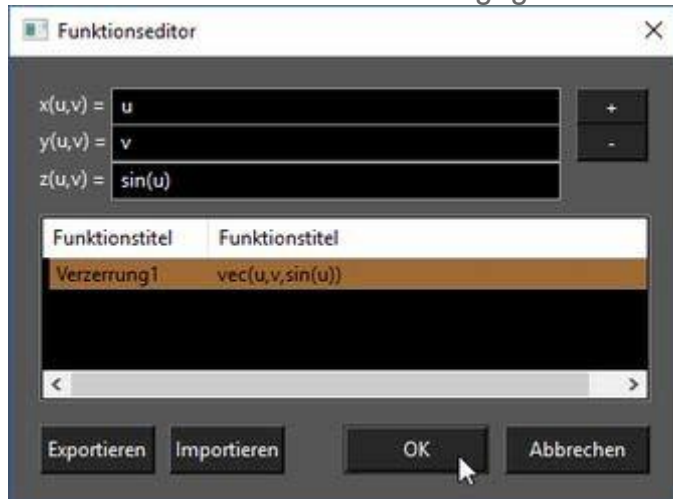
Funktionen werden über den Funktionseditor aufgestellt und ausgewählt. Der Funktionseditor ist spezifisch für jedes Werkzeug, das Funktionen verwendet und lässt sich über dieses Werkzeug öffnen.



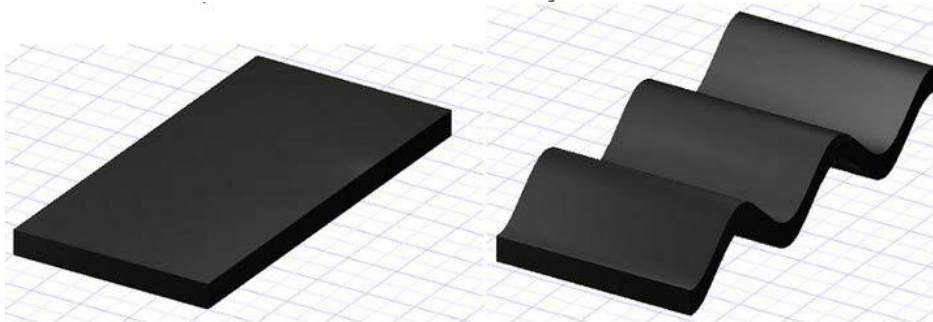
So verwenden Sie das Werkzeug Element durch Funktion verzerren:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug oder wählen Sie den Menübefehl **Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Element durch Funktion verzerren**. Der Funktionseditor wird geöffnet.

2. Doppelklicken Sie auf die gewünschte Funktion in der Funktionstabelle und drücken Sie auf OK. Die im Formelfeld angegebene Funktion wird auf das Objekt übertragen.



3. Klicken Sie auf das zu verzerrende Objekt.



## Kontextmenüoptionen



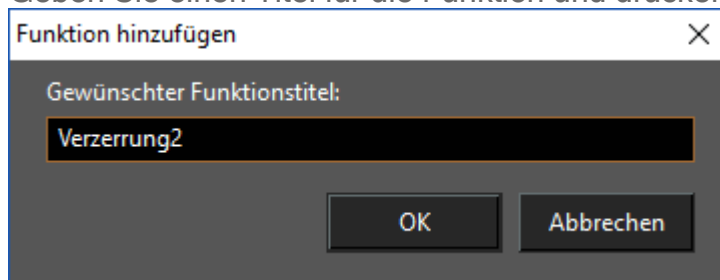
**Quellobjekt beibehalten:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird das originale Quellobjekt beibehalten.

So erstellen Sie eine Funktion:

1. Geben Sie die gewünschten Formeln in die Felder ein.



2. Klicken Sie auf die Schaltfläche +.
3. Geben Sie einen Titel für die Funktion und drücken Sie OK.

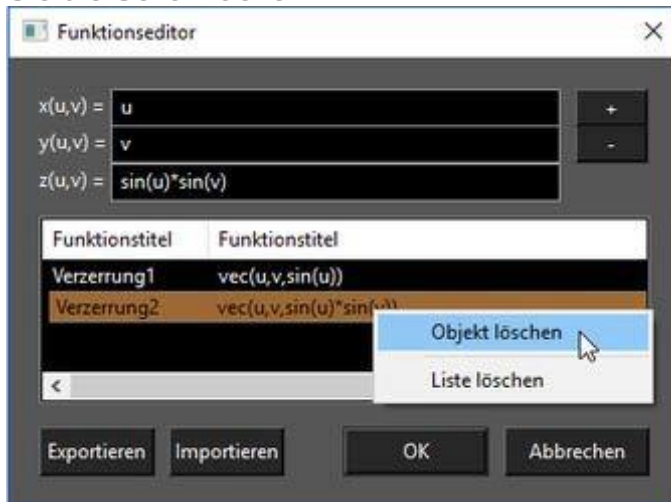


4. Die neue Funktion erscheint in der Funktionstabelle.

Funktionstitel	Funktionstitel
Verzerrung1	vec(u,v,sin(u))
Verzerrung2	vec(u,v,sin(u)*sin(v))

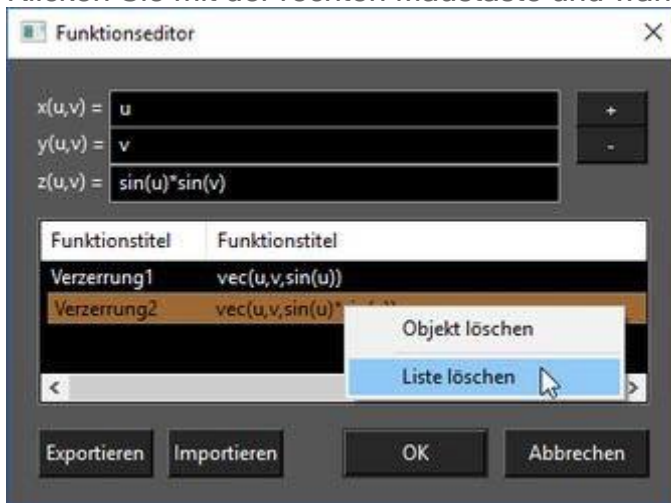
## So löschen Sie eine Funktion:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Objekt löschen** oder drücken Sie die Schaltfläche **-**.



## So löschen Sie alle Funktionen:

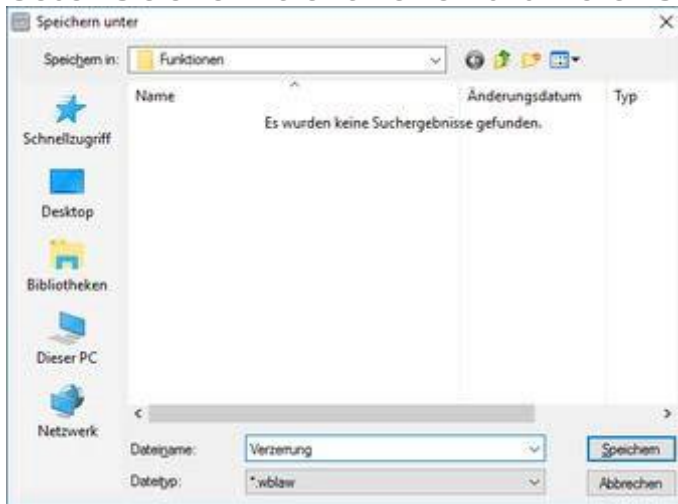
1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf die Funktion in der Funktionstabelle, um sie auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Liste löschen**.



## So exportieren Sie Funktionen:

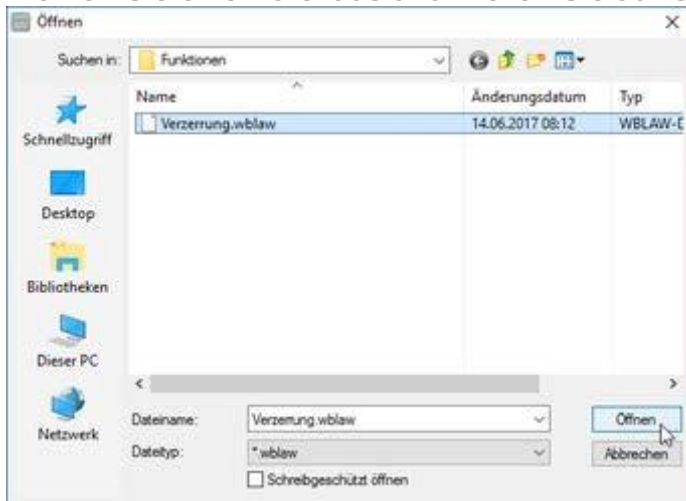
1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Exportieren**.

3. Geben Sie einen Dateinamen ein und klicken Sie auf **Speichern**.



So importieren Sie Funktionen:

1. Öffnen Sie den Funktionseditor.
2. Klicken Sie auf **Importieren**.
3. Wählen Sie eine Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**.



**Tipp:** Funktionen können nicht editiert werden, aber ein Doppelklick auf eine Funktion lädt sie in die Formelfelder, wo sie bearbeitet werden und als neue, veränderte Funktion hinzugefügt werden kann.

## Durch Funktion verzerrtes Element bearbeiten

Die Werte für ein durch eine Funktion verzerrtes Element können über die Palette [Auswahlinformationen](#) in der [Teilestruktur](#) bearbeitet werden.

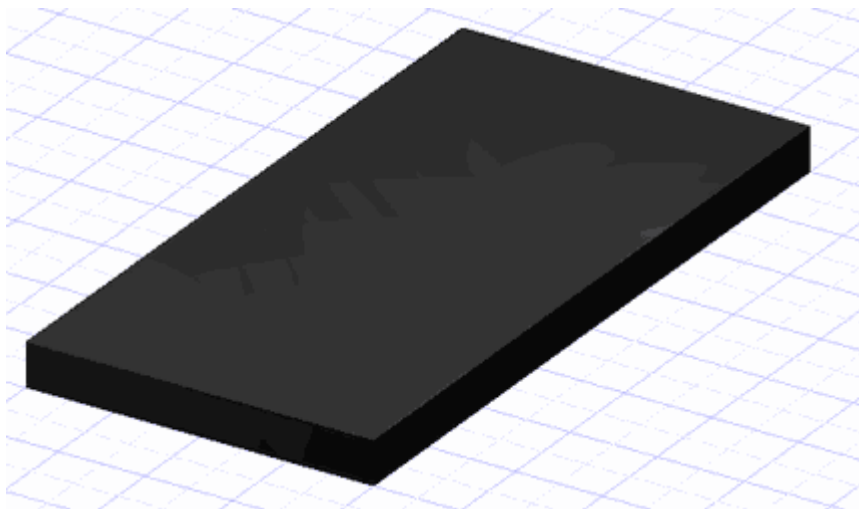


$$x(u,v) \quad y(u,v) \quad z(u,v)$$

Im Versatzwerkzeug wird die Funktion als Funktion von U und V definiert (wobei U den Abstand entlang der X-Achse und V den Abstand entlang der Y-Achse des Objekts darstellt).

### Beispiele:

Die folgenden Beispiele beginnen jeweils mit dieser Basis:



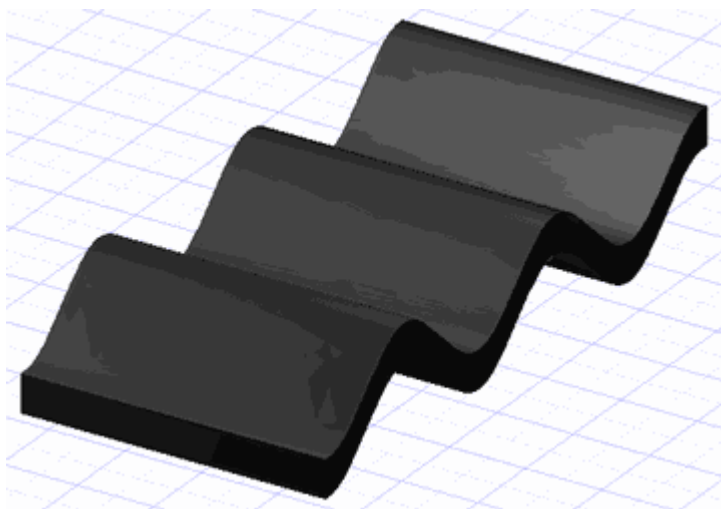
Einstellun

$$g: x(u,v)=u$$

$$y(u,v)=v$$

$$z(u,v)=z+\sin(u)$$

u)



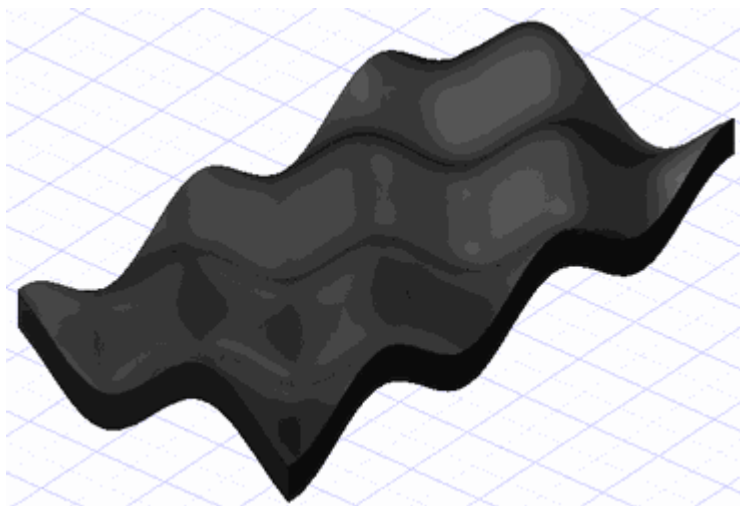
Einstellun

$$g: x(u,v)=u$$

$$y(u,v)=v$$

$$z(u,v)=z+\sin(u)*\sin(v)$$

v)

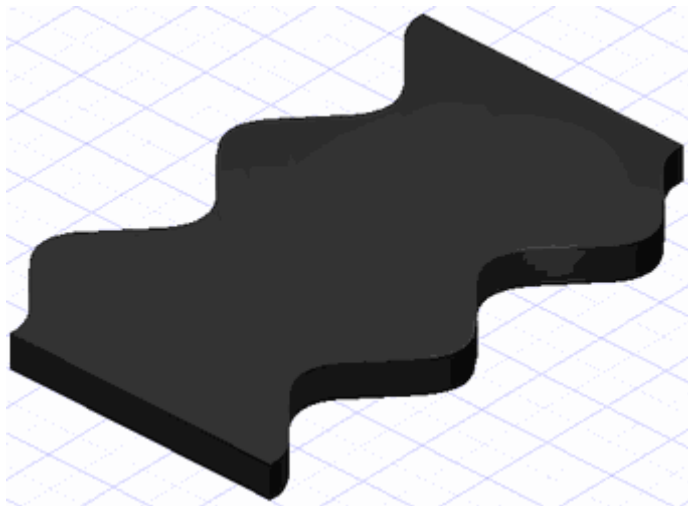


Einstellung:

$$x(u)=u$$

$$y(u)=v+\sin(u)$$

$$z(u)=z$$



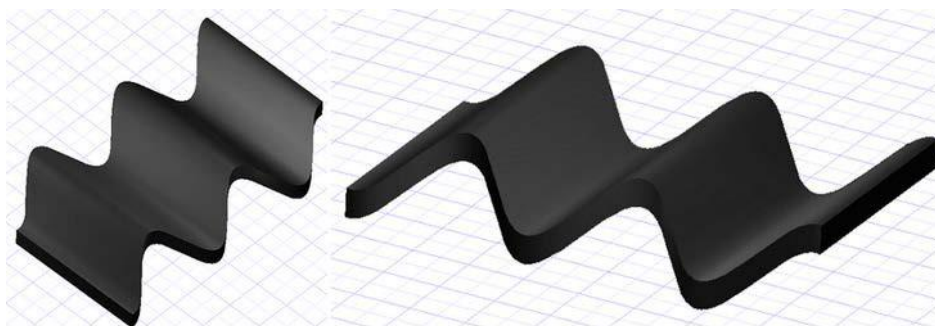
Einstellung:

$$x(u,v)=u$$

$$y(u,v)=v+\sin(u)$$

$$z(u,v)=z+\sin(u)$$

$$z(u,v)=z+\sin(u)$$



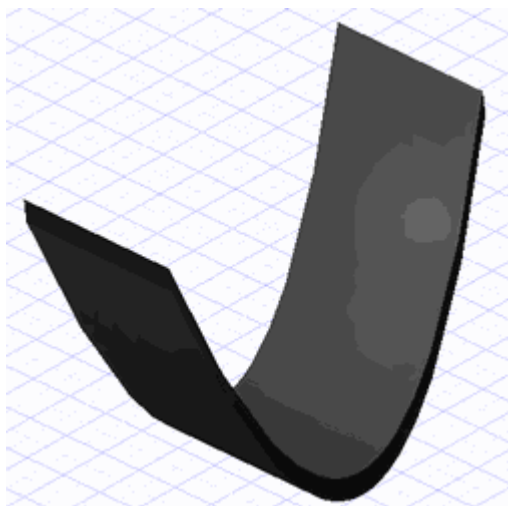
Einstellung

$$g: x(u,v)=u$$

$$y(u,v)=v$$

$$z(u,v)=z+(u^2)/$$

5



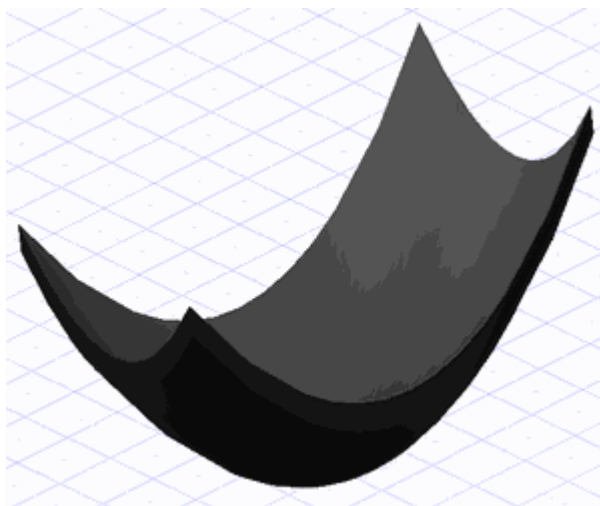
Einstellung

$$g: x(u,v)=u$$

$$y(u,v)=v$$

$$z(u,v)=z+(u^2)/10+(v^2)/$$

5





# Bearbeiten in 3D

## Bearbeiten in 3D

In diesem Abschnitt wird die Änderung der 3D-Objektgeometrie einschließlich der Knotenbearbeitung, der Booleschen Operationen und dem Überblenden beschrieben.

Sie können die meisten der 3D-Bearbeitungswerkzeuge (und alle 3D-Objektwerkzeuge) sowohl im Drahtmodell- als auch im Rendermodus verwenden (nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt). Siehe [Objekte im Rendermodus erstellen und bearbeiten](#).

- [Objektgeometrie ändern](#)
- [TC-Oberflächenvereinfachung](#)
- [Abflachen](#)
- [Boolesche 3D-Operationen](#)
- [Zusammensetzen](#)
- [Biegen und Abwickeln](#)
- [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#)
- [Facette verformen](#)
- [Facette bearbeiten](#)
- [Facettenversatz](#)
- [Kante fasen](#)
- [Kante abrunden](#)
- [Kante prägen](#)
- [Loch](#)
- [Prägung](#)
- [Volumenkörper unterteilen](#)
- [Volumenkörper umrahmen](#)
- [Oberflächen und Volumenkörper umwandeln](#)
- [Element extrahieren](#)
- [Element drehen](#)
- [Element dehnen](#)
- [3D-Mapping](#)

# Objektgeometrie ändern

## Objektgeometrie ändern

Wie bei der 2D-Geometrie gibt es mehrere Möglichkeiten, die Geometrie eines Objekts zu ändern. Auf das Objekt selbst oder auf das zur Objekterstellung verwendete Profil kann die Knotenbearbeitung ([Bearbeitungswerkzeug](#)) angewendet werden. (Ein Profil kann mithilfe des [Auswahlbearbeitungsmodus](#) außerdem verschoben, gedreht oder skaliert werden.)

3D-Objekte können genauso wie 2D-Objekte im Bearbeitungsmodus **Auswahl** verschoben, skaliert, kopiert und gedreht werden (siehe [Auswahlbearbeitungsmodus](#)). Das 3D-Auswahlwerkzeug muss für die Arbeit in 3D aktiviert sein (siehe [2D/3D-Auswahlwerkzeug](#)). Im 3D-Bearbeitungsmodus **Auswahl** können Sie dreidimensional verschieben und um 3 Achsen drehen.

*Volumenkörper stehen nur in TurboCAD Professional & Platinum zur Verfügung.*

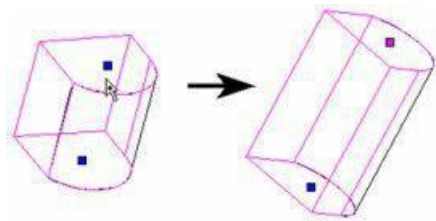
- [3D-Bearbeitungswerkzeug](#)
- [Profilbearbeitung](#)

## 3D-Bearbeitungswerkzeug

# 3D-Bearbeitungswerkzeug

Die meisten 3D-Objekte haben keine zu bearbeitenden Knoten. Ausnahmen davon sind **Quader**, **Kegel**, **Kugel**, **Halbkugel**, **Rotation** und **Extrusion**. Diese Objekte haben begrenzte Knoten, die lediglich zum Skalieren und Ausrichten verwendet werden können. Diese Knoten gehen verloren, wenn Boolesche Operationen ausgeführt werden.

Die Bearbeitung der Knoten von 3D-Objekten funktioniert genauso wie bei 2D-Objekten (siehe [Bearbeitungswerkzeug](#)). Der wichtigste Unterschied besteht darin, dass Knoten im 3D-Bereich überall hin verschoben werden können. Außerdem können 3D-Knoten weder Objekten hinzugefügt noch aus diesen gelöscht werden (wohl aber bei der Knotenbearbeitung von Profilen).



Während die Knotenbearbeitung bei den meisten 3D-Volumenkörpern begrenzt, wenn überhaupt möglich ist, *können* Sie bei einem explodierten Oberflächenobjekt eine Knotenbearbeitung durchführen.

Im Fenster **Eigenschaften** können Sie auf der Seite **3D** ein Volumenkörperobjekt in ein TurboCAD-Oberflächenobjekt (nicht in ACIS erstellt) ändern. Explodieren Sie die Oberfläche (**Ändern**, **Explodieren**), damit eine Knotenbearbeitung durchgeführt werden kann.

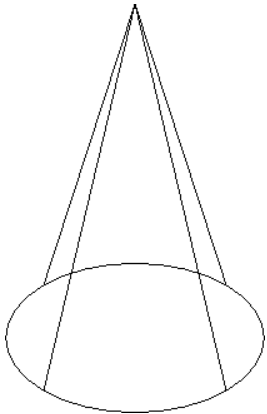
**Tipp:** Sie können ein Volumenkörperobjekt zweimal explodieren, um es in ein explodiertes Oberflächenobjekt (mit Knotenbearbeitungsmöglichkeit) umzuwandeln.

- [Knotenbearbeitung explodierter Oberflächen](#)
- [Knotenbearbeitung von Kanten explodierter Oberflächen](#)

## Knotenbearbeitung explodierter Oberflächen

# Knotenbearbeitung explodierter Oberflächen

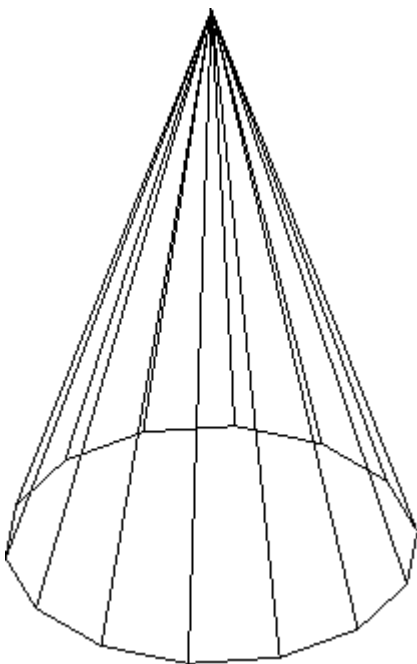
In diesem Beispiel wird ein gerader Kegel verwendet, der als Volumenkörper erstellt wurde.



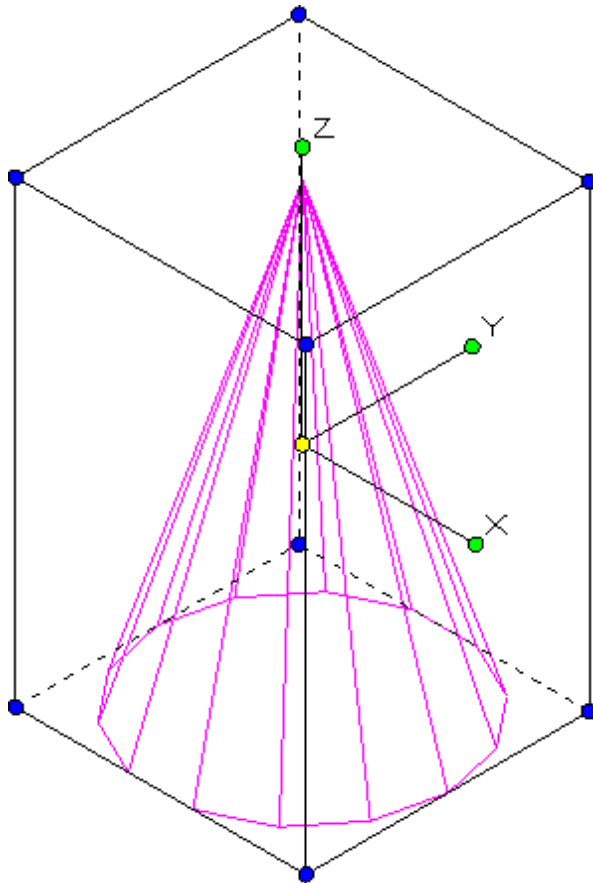
1. Wählen Sie den Kegel aus, und öffnen Sie das Fenster **Eigenschaften** (siehe [Objekteigenschaften](#)). Aktivieren Sie auf der Seite **3D** die Option **TC-Oberfläche**.



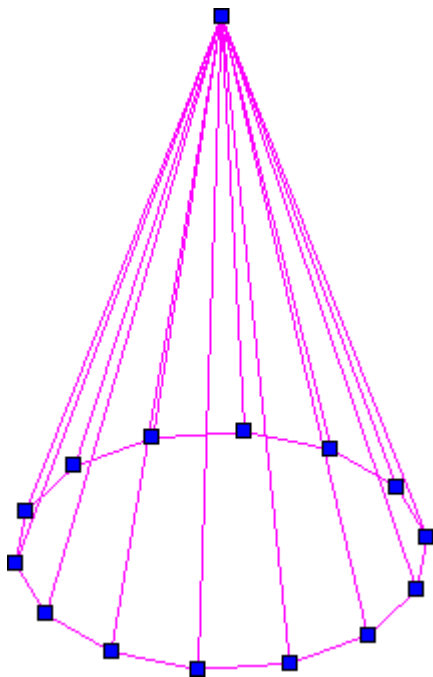
2. Der Kegel besteht jetzt aus Oberflächen, dessen Knoten können aber noch nicht bearbeitet werden.



Wählen Sie den Kegel erneut aus, und explodieren Sie ihn (Menü: **Ändern, Explodieren**).

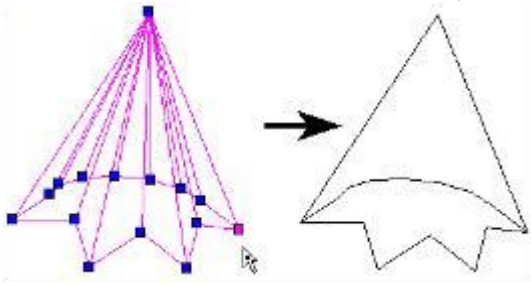


3. Sie können nun die Knoten des Kegels bearbeiten.

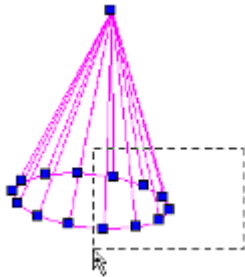


**Hinweis:** Alternativ dazu kann das ursprüngliche Volumenkörperobjekt zweimal explodiert werden, um eine explodierte Oberfläche (Knotenbearbeitung kann durchgeführt werden) zu erhalten.

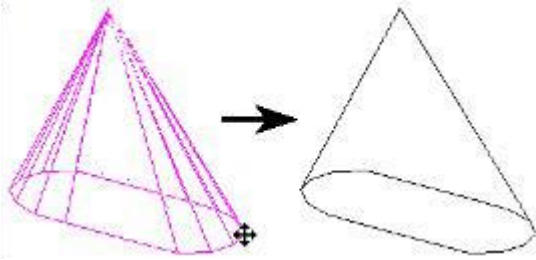
4. Ziehen Sie die einzelnen Knoten, um die Form des Kegels zu ändern



Sie können auch eine Gruppe von Knoten gleichzeitig ziehen. Verwenden Sie ein Auswahlfenster, um die gewünschte Gruppe von Knoten auszuwählen. Die ausgewählten Knoten werden in Magenta angezeigt.



Wenn Sie jetzt einen der ausgewählten Knoten ziehen, wird die ganze Gruppe verschoben.

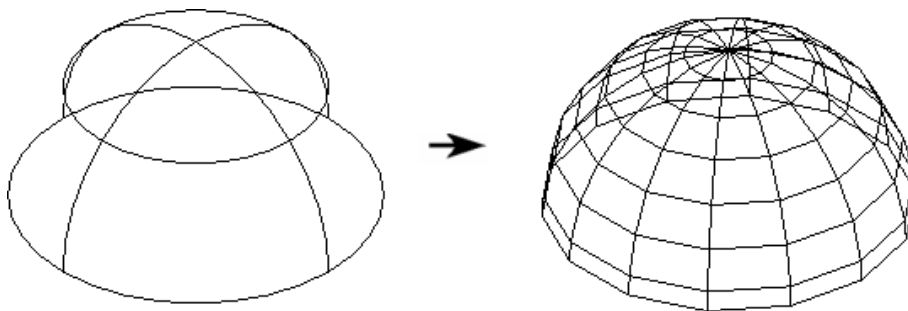


## Knotenbearbeitung von Kanten explodierter Oberflächen

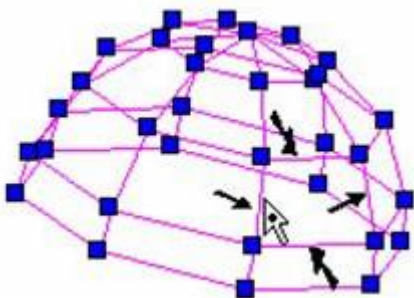
# Knotenbearbeitung von Kanten explodierter Oberflächen

Bei explodierten 3D-Oberflächenobjekten können Sie mit dem **Bearbeitungswerkzeug** die Sichtbarkeit und Verwendung der Kanten steuern.

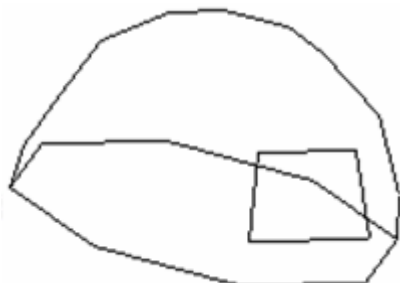
1. Erstellen Sie ein Volumenkörperobjekt, und wandeln Sie es in ein explodiertes Oberflächenobjekt um. Verwenden Sie hierzu die unter [Knotenbearbeitung explodierter Oberflächen](#) beschriebenen Methoden.



2. Führen Sie eine Knotenbearbeitung des Objekts durch. Klicken Sie mit der rechten Maustaste zwischen die Knoten, und wählen Sie **Kante sichtbar machen** aus, um eine Kante sichtbar zu machen.



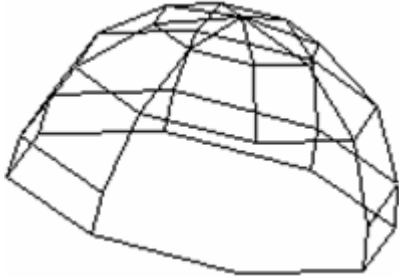
3. Wiederholen Sie den Vorgang für alle Kanten, die angezeigt werden sollen. Durch Auswählen von **Kante unsichtbar machen** werden sichtbare Kanten ausgeblendet. Zum Beenden des **Bearbeitungswerkzeugs** drücken Sie zweimal die **<Esc>**-Taste. Die ausgewählten Kanten werden angezeigt.



4. Um formbildende Kanten zu ändern, aktivieren Sie sie, indem Sie im Fenster **Zeichnung einrichten (Optionen, Anzeige)** auf der Seite **Anzeige** das Kontrollkästchen **Formbildende Kanten zeichnen** aktivieren.



5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Knoten, die ausgeblendet werden sollen, und wählen Sie **Kante nicht formbildend machen** aus dem Kontextmenü.



Kanten können durch Auswahl von **Kante formbildend machen** angezeigt werden.

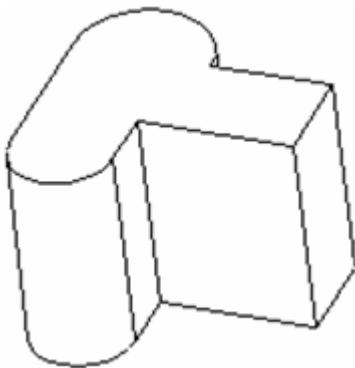
## Profilbearbeitung

# Profilbearbeitung

Einige 3D-Objektypen werden erstellt, indem eine Funktion an einem Profil ausgeführt wird (siehe [3D-Profilobjekte und Fläche-zu-Fläche-Modifikationen](#)). Zu diesen Objekten gehören **Normale Extrusion**, **Rotation** und **Erhebung**. Einige Standardobjekte basieren ebenfalls auf Profilen, wie zum Beispiel **Kegel**, **Keil**, **Zylinder**, **Polygonales Prisma** und **Torus**. Bei Standardobjekten werden die Profile mit dem 3D-Werkzeug erstellt. Profilobjekte basieren auf einem bereits erstellten Profil.

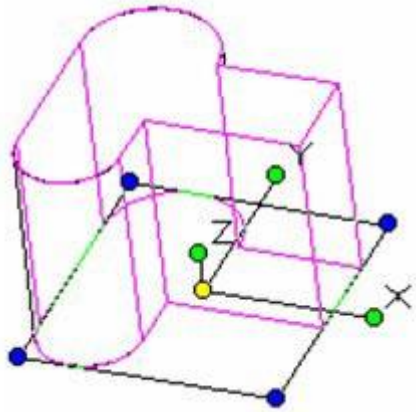
Sie können bei Objekten, die auf einem 2D-Profil basieren, das Profil im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) bearbeiten.

In diesem Beispiel wird ein Objekt verwendet, das mit dem Werkzeug **Normale Extrusion** anhand einer geschlossenen Polylinie erstellt wurde.



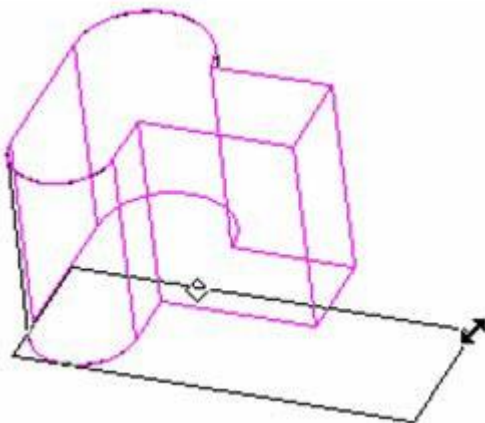


1. Wählen Sie im Auswahlmodus das Objekt aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü **Profil auswählen** aus.

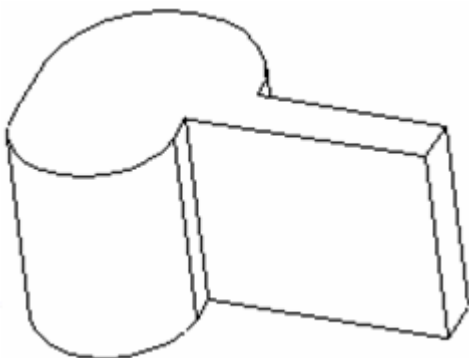


**Warnung:** Die Arbeitsebene wird verschoben, um mit dem ausgewählten Profil deckungsgleich zu sein. Dadurch wird u. U. die Arbeitsebene geändert, die aktiv sein soll. Bei Bedarf können Sie *Extras*, *Neues BKS*, *Vorherige Ansicht* verwenden, um zur gewünschten Arbeitsebene zurückzukehren.

2. Im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) können Sie das Profil wie ein 2D-Objekt verschieben, drehen und skalieren.



3. Wenn Sie das Profil bearbeitet haben, klicken Sie außerhalb, um zum 3D-Objekt zurückzukehren, und klicken Sie nochmals außerhalb, um die Auswahl zu löschen. (Sie können auch zweimal die <Esc>-Taste drücken, um den Auswahlmodus zu beenden.) Das Objekt basiert nun auf dem bearbeiteten Profil.



- [Mehrere Profile bearbeiten](#)
- [Knoten von Profilen bearbeiten](#)
- [Zusammengesetztes Profil aktualisieren](#)

## Mehrere Profile bearbeiten

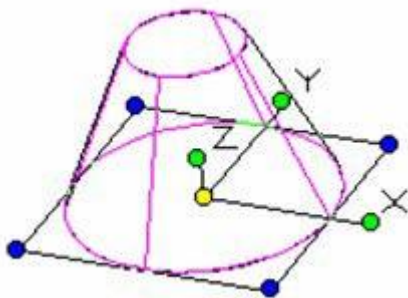
# Mehrere Profile bearbeiten

Bei einigen Objekten wie Kegelstümpfen und Erhebungen werden mehrere Profile verwendet. Sie können alle Profile einzeln aufrufen und bearbeiten.

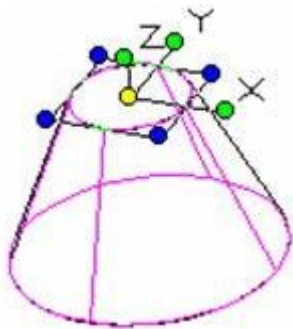
In diesem Beispiel wird eine Erhebung aus zwei Kreisen verwendet.

**Hinweis:** Falls das Objekt mit der Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** erstellt wurde, können die Profile nur das Aktualisieren zusammengesetzter Profile editiert werden. Siehe [Zusammengesetzte Profile aktualisieren](#).

1. Wählen Sie im Auswahlmodus das Objekt aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Profil auswählen** aus dem Kontextmenü.

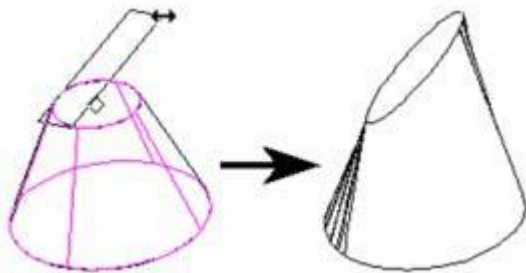


2. Wenn Sie das ausgewählte Profil nicht bearbeiten möchten, klicken Sie nochmals mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Nächstes Profil auswählen** aus dem Kontextmenü. Mit dieser Methode (**Nächstes Profil auswählen** und **Vorheriges Profil auswählen**) können Sie durch die einzelnen Profile blättern, bis Sie beim gewünschten



Profil angelangt sind.

3. Bearbeiten Sie das gewünschte Profil, um das Objekt zu ändern.

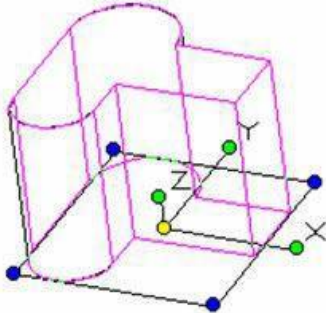


## Knoten von Profilen bearbeiten

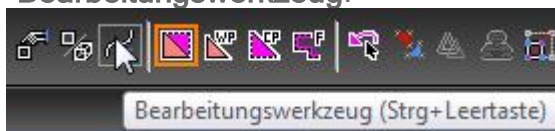
# Knoten von Profilen bearbeiten

Wenn Sie Profile über das im Bearbeitungsmodus **Auswahl** mögliche Verschieben, Drehen und Skalieren hinaus bearbeiten möchten, können Sie Profilknoten bearbeiten. Weitere Informationen finden Sie unter [Bearbeitungswerkzeug](#).

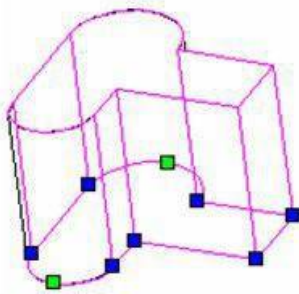
1. Wählen Sie im Auswahlmodus das Objekt aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü **Profil auswählen** aus.



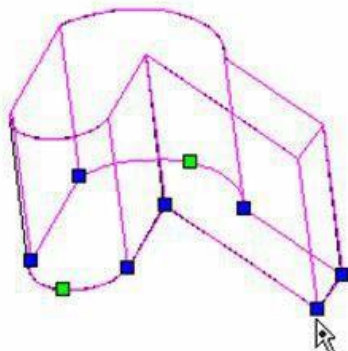
2. Klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Knoten bearbeiten** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie in der Kontrollleiste auf **Bearbeitungswerkzeug**.



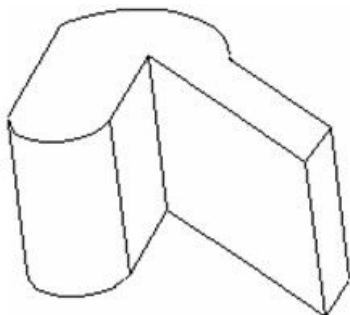
Die Profilknoten werden angezeigt.



3. Ziehen Sie die Knoten, um die Profilform zu ändern.



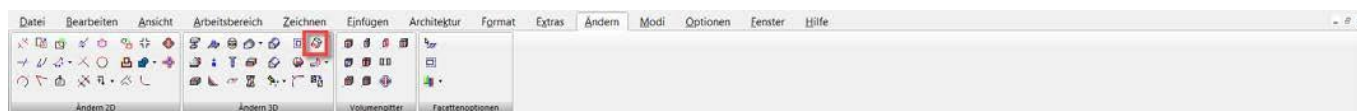
4. Kehren Sie in den Auswahlmodus zurück, und löschen Sie die Auswahl durch zweimaliges Drücken der <Esc>-Taste.



## Zusammengesetztes Profil aktualisieren

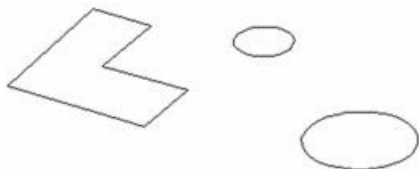
# Zusammengesetztes Profil aktualisieren

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Zusammengesetztes Profil aktualisieren**



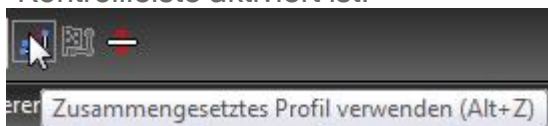
Profilobjekte können auf einfachen (Einzelkurven-) Profilen oder zusammengesetzten Profilen beruhen. Sobald das 3D-Objekt erstellt ist, können die Kurven, die das zusammengesetzte Profil bilden, geändert werden, wobei der resultierende Volumenkörper aktualisiert wird.

In diesem Beispiel werden diese drei geschlossenen, zusammengesetzten 2D-Profile

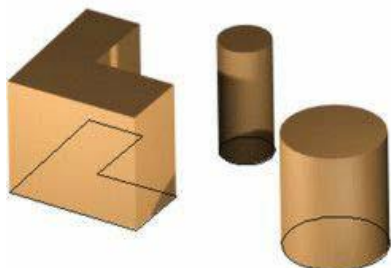


verwendet, einfache Profile können aber ebenso benutzt werden.

5. In diesem Beispiel wird eine normale Extrusion erstellt (siehe [Normale Extrusion](#)). Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** in der Kontrollleiste aktiviert ist.



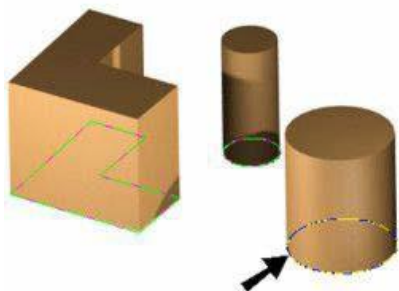
6. Wählen Sie ein Profil aus, drücken Sie die <Umschalt>-Taste und wählen Sie die anderen beiden Profile aus.



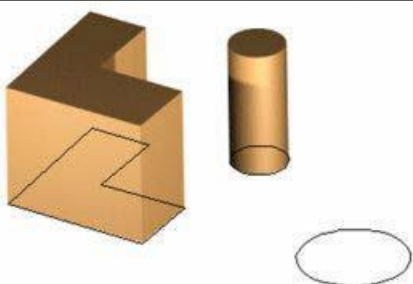
7. Das Profil kann auf zwei Arten aktualisiert werden:
8. Öffnen Sie den Menübefehl **Ändern, 3D-Objekt, Zusammengesetztes Profil aktualisieren** und wählen Sie dann das Profil aus, mit dem die Extrusion erstellt wurde.
9. Sie können auch das 3D-Objekt auswählen. Klicken Sie dazu bei ausgewähltem Objekt mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Profil auswählen** aus dem Kontextmenü aus. Klicken Sie, wenn das Profil ausgewählt ist, erneut mit der rechten

Maustaste und wählen Sie **Zusammengesetztes Profil aktualisieren**.

10. Heben Sie die Auswahl eines der Profile auf, indem Sie es bei gedrückter **<Umschalt>**-Taste anklicken.

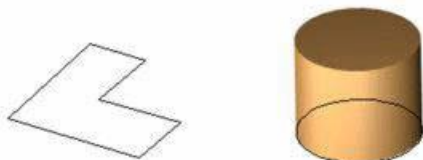


11. Wenn das Profil geändert ist, wählen Sie **Bereichsprofilauswahl beenden** aus.

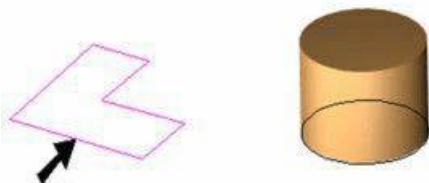


Die Extrusion wird unter Auslassung des gelöschten Profils aktualisiert.

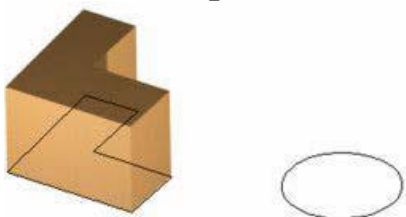
Schließlich können Sie ein auf einem einfachen Profil basierendes 3D-Objekt aktualisieren, so dass es auf einem zusammengesetzten Profil basiert (aber nicht umgekehrt). In diesem Beispiel basiert die Extrusion auf einem Kreis, der nicht mit Hilfe von **Zusammengesetztes Profil verwenden** erstellt wurde.



1. Wählen Sie die Extrusion und dann **Profil auswählen** aus. Klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Zusammengesetztes Profil aktualisieren** aus. Wählen Sie das zusammengesetzte Profil aus.



2. Klicken Sie auf **Profilauswahl beenden**. Die Extrusion basiert jetzt auf dem zusammengesetzten Profil.



Beim Erstellen von Volumenkörpern auf der Basis von zusammengesetzten Profilen empfiehlt es sich, die Bearbeitungshistorie zu aktivieren (siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#)). Damit wird sichergestellt, dass Sie die Profile

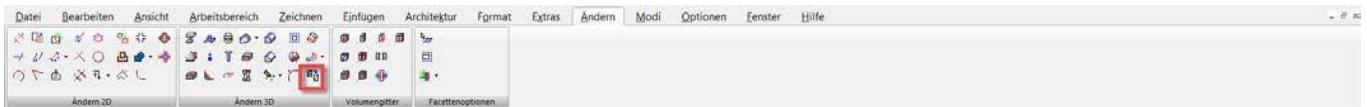
im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) ändern können.

# TC-Oberflächenvereinfachung

## TC-Oberflächenvereinfachung

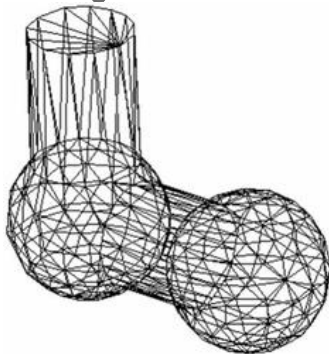
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, TC-Oberflächenvereinfachung**

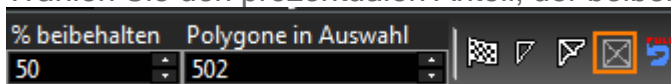


Vereinfacht Gitter durch Reduktion der gesamten Polygonanzahl. Dieses Werkzeug kann z. B. dazu verwendet werden, die Anzahl der Polygone in einem mit dem Laser gescannten Modell zu verringern (beispielsweise von 400000 auf 4000 Dreiecke). Die Funktion **TC-Oberflächenvereinfachung** wird aktiviert, wenn eine boolesche 3D-Operation mit zwei oder mehr Volumengittern (SMeshs) durchgeführt wurde.

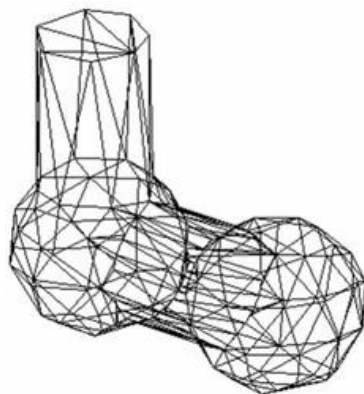
1. Wählen Sie das Volumengitter oder die TC-Oberfläche. (Um ein Volumengitter bzw. eine TC-Oberfläche für ein Objekt wie eine Kugel zu erzeugen, müssen Sie die Kugel zunächst explodieren und anschließend die 3D-Eigenschaften des Objekts auf **Volumengitter** bzw. **TC-Oberfläche** einstellen.)



2. Wählen Sie den prozentualen Anteil, der beibehalten werden soll.



3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Beenden** oder wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü.





## Kontextmenüoptionen



**Begrenzungen ignorieren, Begrenzungen am Ende verkürzen, Begrenzungen reparieren:** Dieser Schalter teilt dem Vereinfachungswerkzeug mit, wie die Modellbegrenzungen bearbeitet werden sollen (eine Begrenzung stellt einen Satz an Kanten dar, bei dem jede Kante nur zu einem Dreieck gehört).

**Volle Aktualisierung vor der Vereinfachung durchführen:** Sie sollten diese Einstellung für den Fall verwenden, dass die Vereinfachung fehlschlägt oder unkorrekte Ergebnisse erzielt werden. Üblicherweise schlägt eine Vereinfachung dann fehl, wenn das Eingabemodell inkorrekt war.

Sie können versuchen, das Modell zu reparieren, indem Sie in einem solchen Fall die Aktualisierungsoption verwenden.

## Abflachen

## Abflachen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

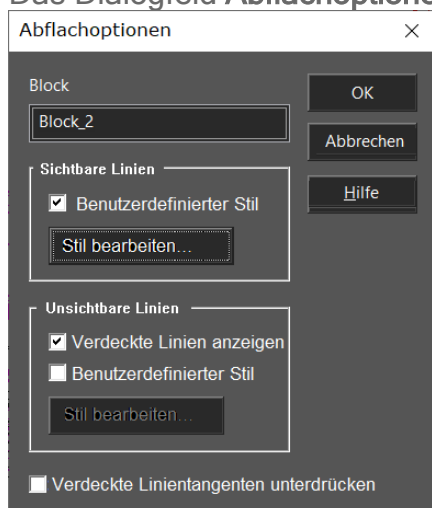
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Abflachen**



Mit dem Werkzeug **Abflachen** können Benutzer 2D-Ansichten eines 3D-Objekts erstellen, einschließlich sichtbarer und unsichtbarer Linien. Diese Ansichten werden als [Blöcke](#) in der [Blockpalette](#) gespeichert.

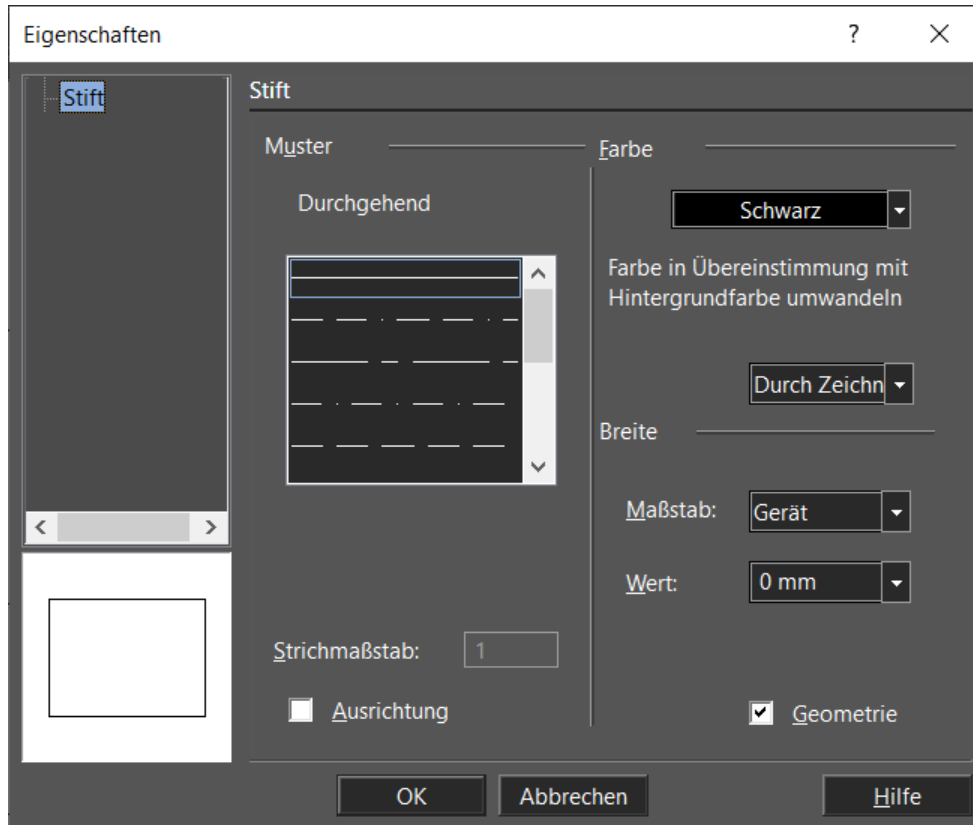
So erzeugen Sie eine Abflachung:

1. Wählen Sie ein 3D-Element aus der Zeichnung aus.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Abflachen**.
3. Das Dialogfeld **Abflachoptionen** wird geöffnet.



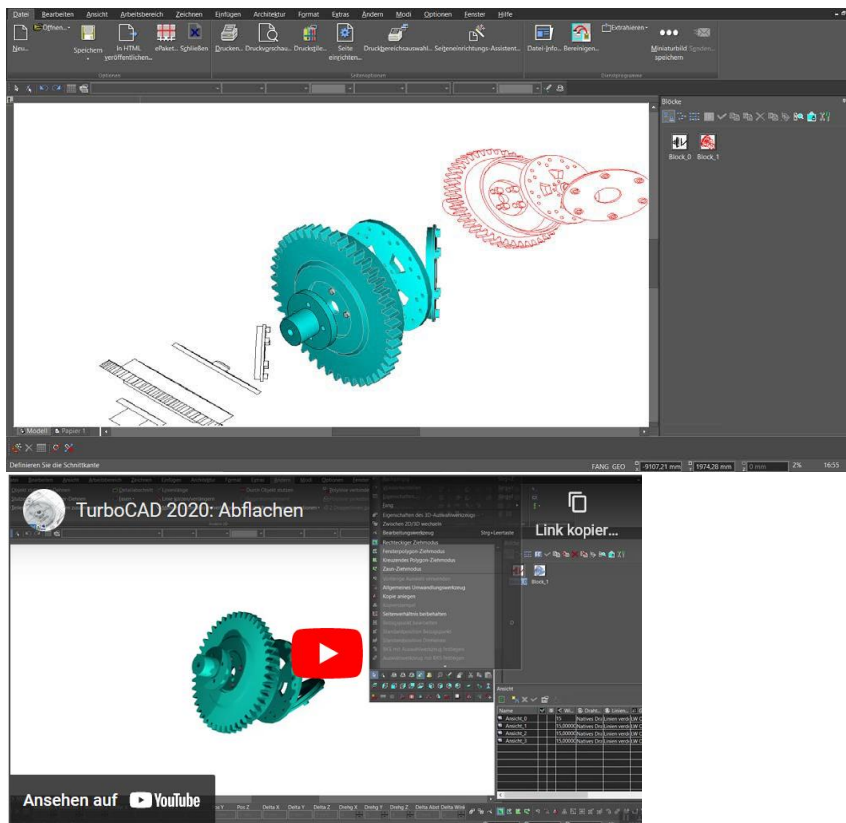
4. Von hier aus lassen sich benutzerdefinierte Linientypen für sichtbare und unsichtbare Linien erstellen sowie verdeckte Linien anzeigen oder verbergen.

- Wenn Sie auf das Feld **Stil bearbeiten** klicken, gelangen Sie zum Dialogfeld **Stifteigenschaften**, in dem ein sich Linienmuster, Farbe und Breite sowie Strichmaßstab des Musters einstellen lassen.



- Nachdem Sie alle Änderungen an den Stifteigenschaften vorgenommen haben, drücken Sie auf **OK**, um dieses Dialogfeld zu verlassen. Drücken Sie im Dialogfeld **Abflachoptionen** erneut auf **OK**.

Die Ansicht wird in der Blockpalette gespeichert.





# Boolesche 3D-Operationen

[3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#)

## Boolesche 3D-Operationen

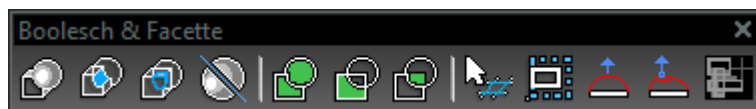
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation**



Mit Booleschen Operationen wird aus zwei vorhandenen 3D-Objekten ein neues Objekt erstellt. Auf diese Weise können Vereinigungen, Differenzen, Schnittmengen oder Querschnitte von Objekten erstellt werden. Beide Objekte müssen denselben Typ haben - Oberfläche oder Volumenkörper.

Sie können die Symbolleiste **Boolesch** und **Facette** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Boolesch** und **Facette** aktivieren.



- [3D-Vereinigung](#)
- [3D-Differenz](#)
- [3D-Schnittmenge](#)
- [3D-Querschnitt](#)
- [Multi-Hinzufügen](#)
- [Volumenkörper explodieren](#)

Wenn die Booleschen Operationen fertiggestellt sind, können Sie Form und Position der Objekte bearbeiten, die zu deren Erstellung verwendet wurden. Siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

Wenn Sie planen, Materialien zu Ihren 3D-Objekten hinzuzufügen, empfehlen wir dies nach Durchführung der Booleschen Operation zu tun.

**Hinweis:** Für das Werkzeug [Prägung](#) werden ebenfalls Boolesche Operationen verwendet, wobei ein Volumenkörper mit der Extrusion eines geschlossenen 2D-Profiles kombiniert wird.

**Hinweis:** Boolesche Operationen können [Super-Auswahlmodi](#) verwenden, um Objekte als Komponenten für Operationen auszuwählen (nur in TurboCAD Professional & Platinum verfügbar).



## 3D-Vereinigung

# 3D-Vereinigung

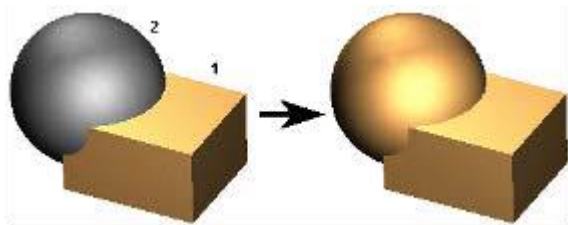
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, 3D-Vereinigung**

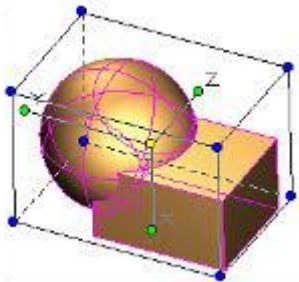


Vereint zwei 3D-Objekte zu einem Objekt. Jedes überlappende Volumen wird entfernt.

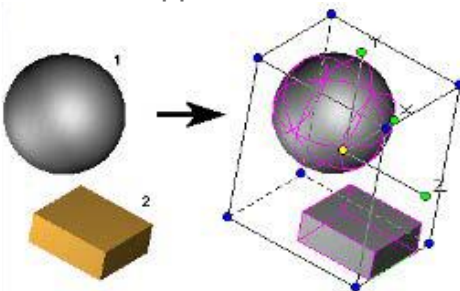
Wenn Sie die zu vereinigenden Objekte auswählen, wird das zweite Objekt mit dem ersten verbunden. Die Reihenfolge der Auswahl ist von Bedeutung, da das neue Objekt alle Eigenschaften des zuerst ausgewählten Objekts übernimmt, wie zum Beispiel Layer und Material.



Das Ergebnis ist ein einziges Objekt. Sie können dies prüfen, indem Sie das Objekt auswählen.



Die ausgewählten Objekte müssen nicht überlappen. Auch wenn Sie Objekte vereinen, die sich nicht überlappen, werden diese trotzdem zu einem Objekt kombiniert.



Um mehrere Objekte auszuwählen, halten Sie die *<Umschalt>*-Taste bei der Auswahl gedrückt und wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü.

**Hinweis:** Boolesche Operationen können [Super-Auswahlmodi](#) verwenden, um Objekte als Komponenten für Operationen auszuwählen (nur in TurboCAD Professional & Platinum verfügbar).

## 3D-Differenz

# 3D-Differenz

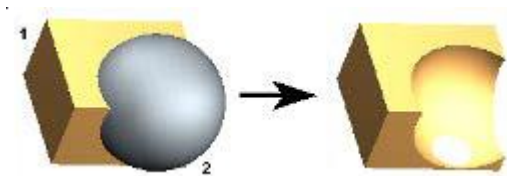
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, 3D-Differenz**



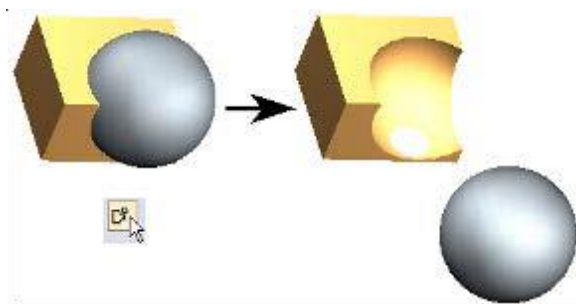
Subtrahiert eines oder mehrere 3D-Objekte von einem 3D-Objekt.

Wählen Sie zuerst das Objekt, von dem subtrahiert werden soll, und dann das zu subtrahierende Objekt aus. Standardmäßig wird das zweite Objekt gelöscht.



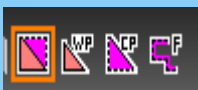
## Kontextmenüoption

**Subtrahenden nicht entfernen:** Behält das zweite (subtrahierte) Objekt bei. Die resultierenden Objekte sind scheinbar nicht verändert. Beim Verschieben des zweiten Objekts können Sie jedoch erkennen, dass es vom ersten Objekt subtrahiert wurde.



Um mehrere Objekte auszuwählen, halten Sie die *<Umschalt>*-Taste bei der Auswahl gedrückt und wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü. Das erste Objekt dient als Minuend. Alle weiteren Objekte dienen als Subtrahenden.

**Hinweis:** Boolesche Operationen können [Super-Auswahlmodi](#) verwenden, um Objekte als Komponenten für Operationen auszuwählen (nur in TurboCAD Professional & Platinum verfügbar).



## 3D-Schnittmenge

# 3D-Schnittmenge

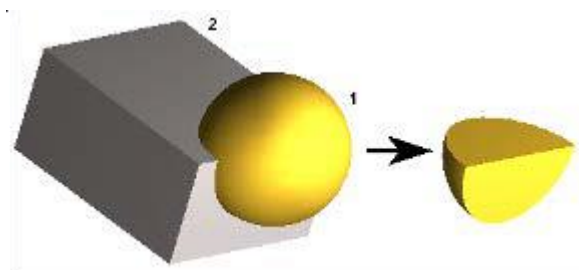
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, 3D-Schnittmenge



Erstellt ein 3D-Objekt, das die Überlappung (Schnittmenge) zweier Objekte darstellt.

Wählen Sie zwei überlappende Objekte aus. Die Reihenfolge der Auswahl ist von Bedeutung, da das neue Objekt alle Eigenschaften des **zuerst** ausgewählten Objekts übernimmt, inklusive Layer und Material.



## Kontextmenüoption

**Original beibehalten:** Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die in der Schnittmenge verwendeten Originalobjekte beibehalten.

**Hinweis:** Boolesche Operationen können [Super-Auswahlmodi](#) verwenden, um Objekte als Komponenten für Operationen auszuwählen (nur in TurboCAD Professional & Platinum verfügbar).



## 3D-Querschnitt

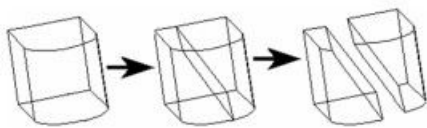
# 3D-Querschnitt

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, 3D-Querschnitt



Schneidet oder teilt ein oder mehrere Objekte in neue Objekte durch Festlegen der Schnittebene.



**Hinweis:** Hiermit vergleichbar ist das Werkzeug **Abschnitt**, bei dem jedoch ein Objektabschnitt auf der angegebenen Ebene erstellt wird und das ursprüngliche Objekt erhalten bleibt. Siehe [Volumenkörper unterteilen](#).

**Hinweis:** Boolesche Operationen können [Super-Auswahlmodi](#) verwenden, um Objekte als Komponenten für Operationen auszuwählen (nur in TurboCAD Professional & Platinum verfügbar).

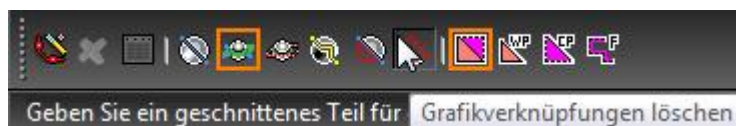


## Kontextmenüoptionen:

### Grafikverknüpfungen beibehalten:

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die grafische Verknüpfung zum geschnittenen Teil beibehalten. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

### Grafikverknüpfungen löschen:



Wenn diese Option aktiviert ist, wird die grafische Verknüpfung zum geschnittenen Teil gelöscht.

Schneiden durch Linie: Siehe [Schneiden durch Linie](#).

Schneiden durch Ebene: Siehe [Schneiden durch Ebene](#).

Schneiden durch Arbeitsebene: Siehe [Schneiden durch Arbeitsebene](#).

Schneiden durch Oberfläche: Siehe [Schneiden durch Oberfläche](#).

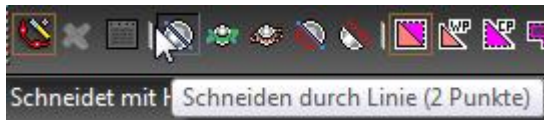
Geschnittenes Teil löschen: Siehe [Geschnittenes Teil löschen](#).

## Schneiden durch Linie

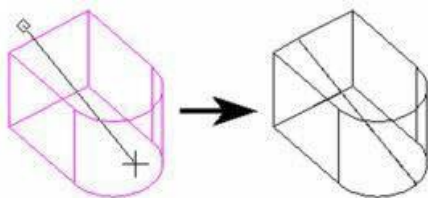
# Schneiden durch Linie

Schneidet Objekte mit einer senkrecht zur aktuellen Ansicht verlaufenden Ebene, die durch zwei Punkte definiert ist. Dies ist die Standardoption.

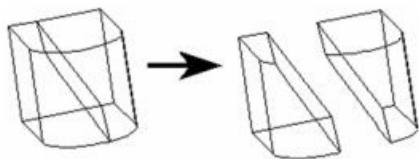
1. Wählen Sie **Schneiden durch Linie (2 Punkte)** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



2. Wählen Sie die zu schneidenden Objekte aus. Mit der *<Umschalt>*-Taste können Sie mehrere Objekte gleichzeitig auswählen.
3. Wählen Sie zwei Punkte aus. Die Schnittebene verläuft durch die mit diesen Punkten definierte Linie normal zur aktuellen Ansicht (in den Bildschirm hinein).
4. Der Schnitt wird erstellt, auch wenn die Trennebene in der aktuellen Ansicht als Linie angezeigt wird.



Sie können die Ansicht drehen und eines der neuen Objekte verschieben, um anzuzeigen, wie das ursprüngliche Objekt geschnitten wurde.



## Schneiden durch Ebene

# Schneiden durch Ebene

Schneidet Objekte durch Definition einer Schnittebene. Die Ebene wird durch drei Punkte definiert.

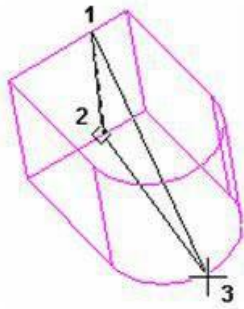
1. Wählen Sie **Schneiden durch Ebene (3 Punkte)** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



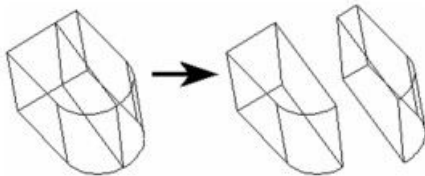
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Mit der *<Umschalt>*-Taste können Sie mehrere Objekte gleichzeitig auswählen.



3. Wählen Sie drei Punkte aus, um die Schnittebene zu definieren.



Der Schnitt wird erstellt. Sie können eines der neuen Objekte verschieben, um anzuzeigen, wie das ursprüngliche Objekt geschnitten wurde.



## Schneiden durch Arbeitsebene

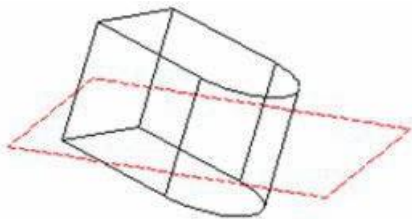
# Schneiden durch Arbeitsebene

Schneidet Objekte durch Verwendung der aktuellen Arbeitsebene als Schnittebene. Weitere Informationen zu Arbeitsebenen finden Sie unter [Arbeitsebenen](#).

1. Wählen Sie **Schneiden durch Arbeitsebene** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

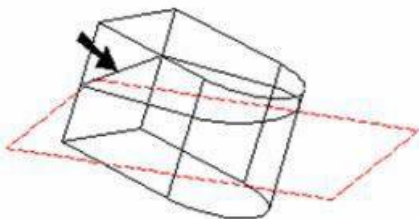


2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus.

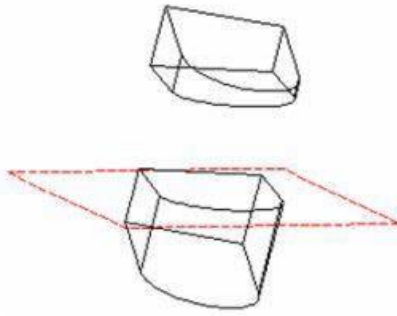


**Hinweis:** Um mehrere Objekte zu schneiden, müssen Sie mit einer anderen Option beginnen: **Schneiden durch Linie** oder **Schneiden durch Ebene**. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um die zu schneidenden Objekte auszuwählen, und klicken Sie dann auf das Symbol **Schneiden durch Arbeitsebene**.

Das Objekt wird geschnitten.



Sie können eines der neuen Objekte verschieben, um anzuzeigen, wie das ursprüngliche Objekt geschnitten wurde.

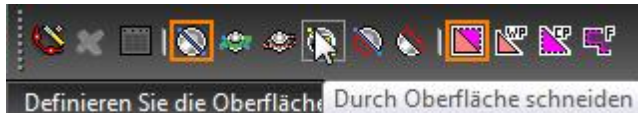


## Schneiden durch Oberfläche

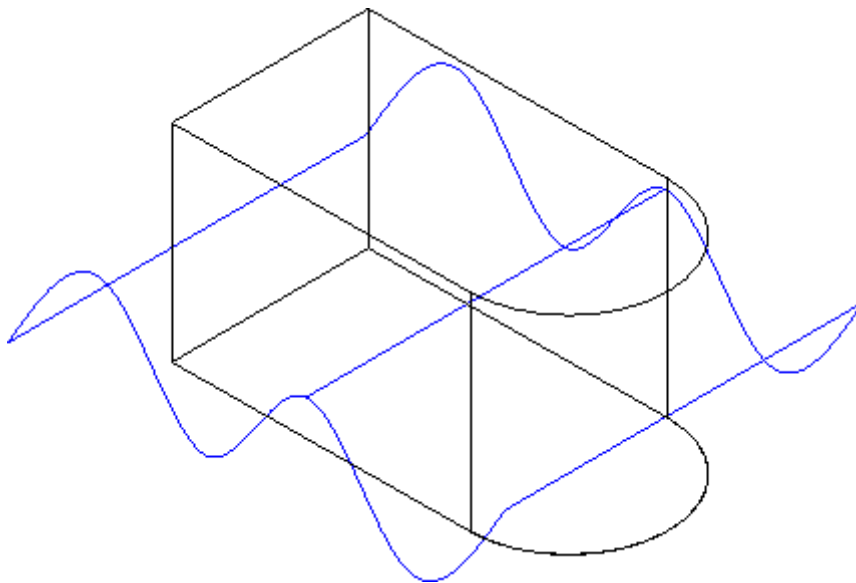
# Schneiden durch Oberfläche

Schneidet Objekte durch Verwendung der aktuellen Arbeitsebene als Schnittebene. Weitere Informationen zu Arbeitsebenen finden Sie unter [Arbeitsebenen](#).

1. Wählen Sie **Schneiden durch Oberfläche** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



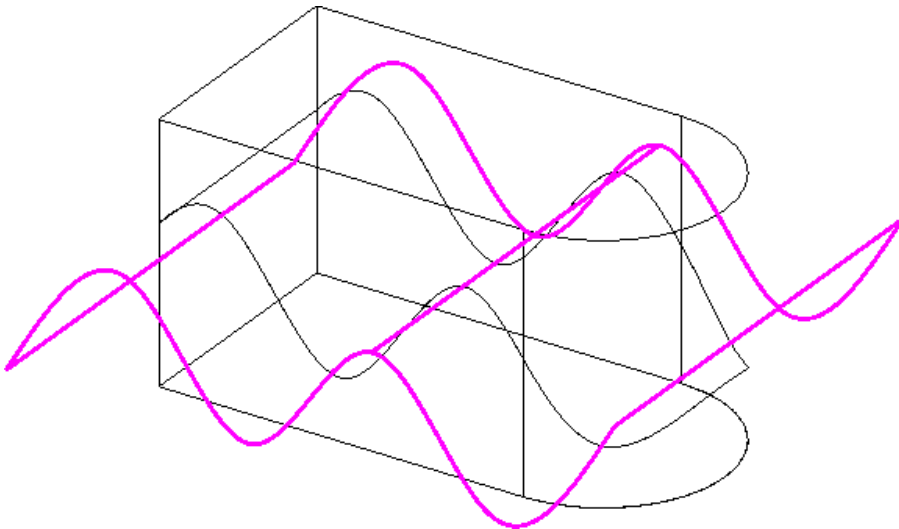
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus.



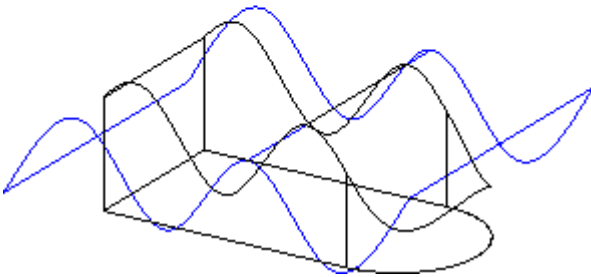
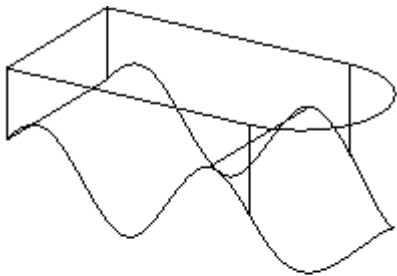
**Hinweis:** Um mehrere Objekte zu schneiden, müssen Sie mit einer anderen Option beginnen: **Schneiden durch Linie** oder **Schneiden durch Ebene**. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um die zu schneidenden Objekte auszuwählen, und klicken Sie dann auf das Symbol **Schneiden durch Arbeitsebene**.



3. Wählen Sie das Schnittobjekt aus.



Sie können eines der neuen Objekte verschieben, um anzuzeigen, wie das ursprüngliche Objekt geschnitten wurde.



## Schneiden durch Facette

# Schneiden durch Facette

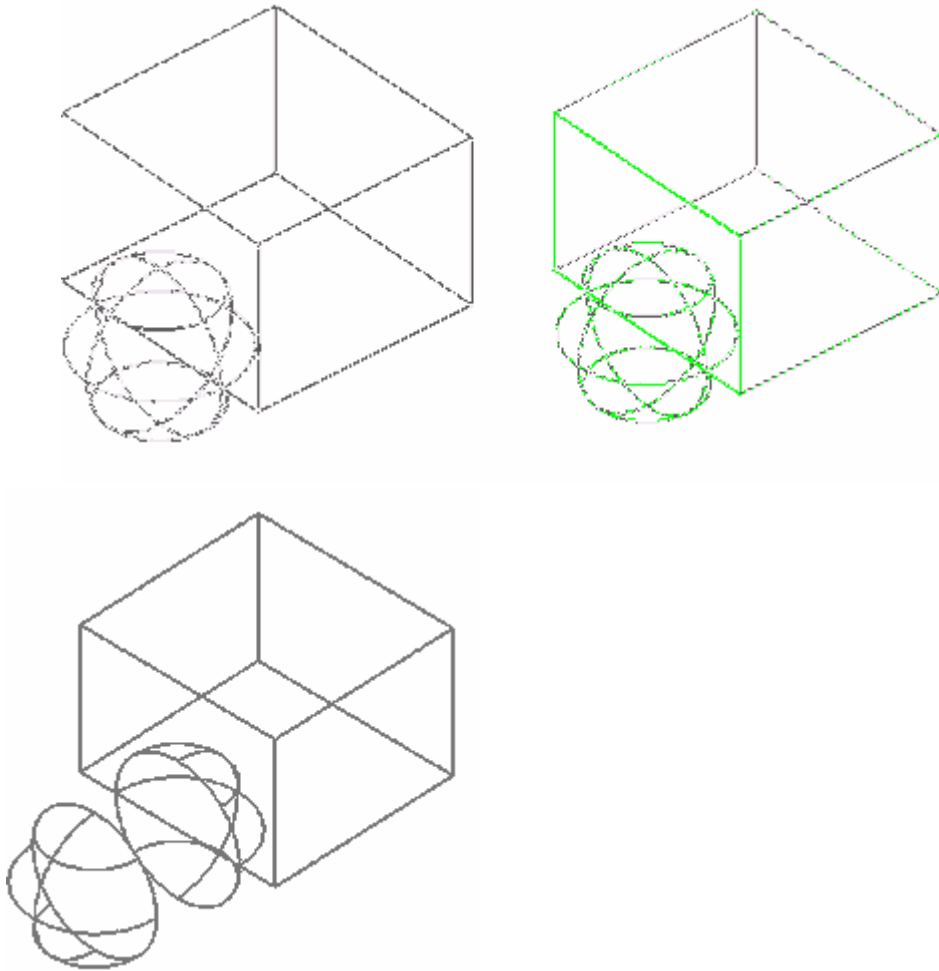
Schneidet Objekte mit einer senkrecht zur aktuellen Ansicht verlaufenden Ebene, die durch zwei Punkte definiert ist. Dies ist die Standardoption.

1. Wählen Sie **Schneiden durch Facette** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



2. Wählen Sie die zu schneidenden Objekte aus. Mit der *<Umschalt>*-Taste können Sie mehrere Objekte gleichzeitig auswählen.

3. Wählen Sie die Facette aus, die zum Schneiden des Objekts verwendet werden soll.



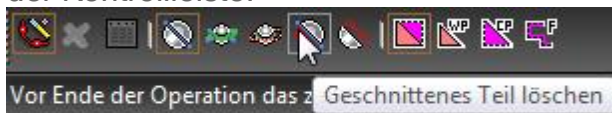
Sie können die Ansicht drehen und eines der neuen Objekte verschieben, um anzuzeigen, wie das ursprüngliche Objekt geschnitten wurde.

## Geschnittenes Teil löschen

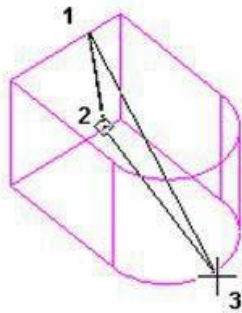
# Geschnittenes Teil löschen

Entfernt eines der neuen Objekte, die durch das Schneiden von Objekten erstellt wurden. Diese Option wird zusammen mit einer der anderen Optionen verwendet.

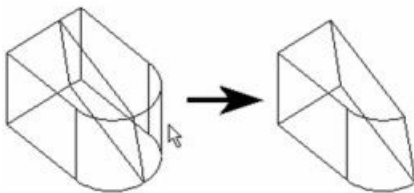
1. Wählen Sie die gewünschte Schneideoption aus (in diesem Fall **Schneiden durch Ebene**), und wählen Sie **Geschnittenes Teil löschen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



- Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Mit der *<Umschalt>*-Taste können Sie mehrere Objekte gleichzeitig auswählen. Schneiden Sie das Objekt mit der ausgewählten Methode. In diesem Fall definieren Sie also eine Ebene durch 3 Punkte.



- Der Schnitt wird erstellt. Markieren Sie das Objekt, das Sie löschen möchten.

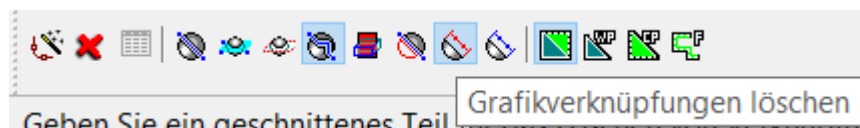


**Tipp:** Sie können die durch Schneiden erzeugten Objekte auch löschen, indem Sie sie auswählen und die *<Entf>*-Taste drücken.

## Grafikverknüpfungen löschen

# Grafikverknüpfungen löschen

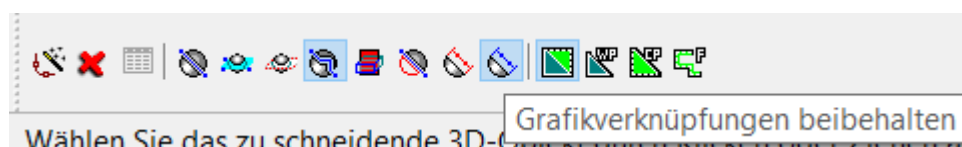
Wenn diese Option aktiviert ist, wird die grafische Verknüpfung zum geschnittenen Teil gelöscht.



## Grafikverknüpfungen beibehalten

# Grafikverknüpfungen beibehalten

Wenn diese Option aktiviert ist, wird die grafische Verknüpfung zum geschnittenen Teil beibehalten.



## Multi-Hinzufügen

# Multi-Hinzufügen

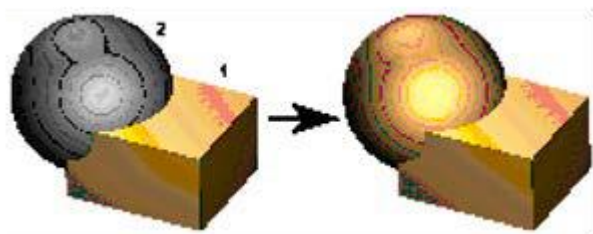
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, Multi-Hinzufügen**



Vereint zwei oder mehr 3D-Objekte zu einem Objekt. Jedes überlappende Volumen wird entfernt.

Wählen Sie zwei oder mehr miteinander zu kombinierende Objekte aus und wählen Sie **Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, Multi-Hinzufügen**. Alle ausgewählten Objekte werden zu einem Objekt kombiniert.



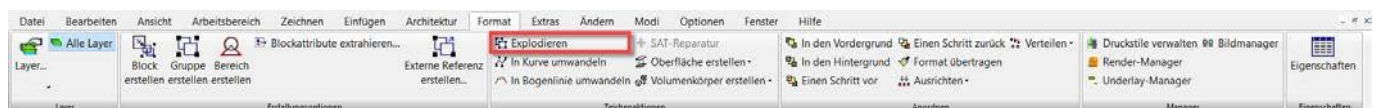
Das Ergebnis ist ein einziges Objekt. Sie können dies prüfen, indem Sie das Objekt auswählen.

## Volumenkörper explodieren

# Volumenkörper explodieren

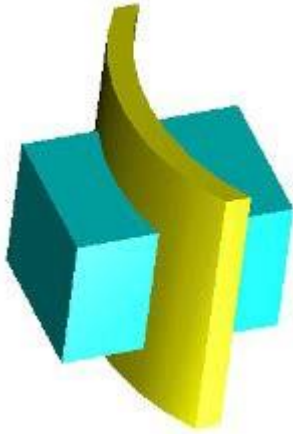
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, Explodieren**

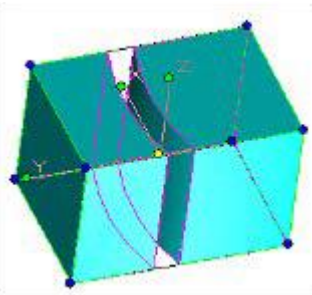


Wenn Sie Boolesche Funktionen wie **3D-Vereinigung** oder **3D-Differenz** verwenden, können Sie einen Volumenkörper erhalten, der aus mindestens zwei separaten Objekten besteht, die nach wie vor als ein Objekt betrachtet werden. Diesen Volumenkörper zu teilen, kann mit den 3D-Bearbeitungswerkzeugen schwierig sein, ist aber mit dem Werkzeug **Explodieren** einfach.

1. Beginnen Sie mit zwei Volumenkörpern, die sich überlappen.



2. Entfernen Sie mit **Boolesche Differenz** einen Volumenkörper vom anderen. Im Modus **Auswählen** werden die zwei Teile als ein Objekt betrachtet.

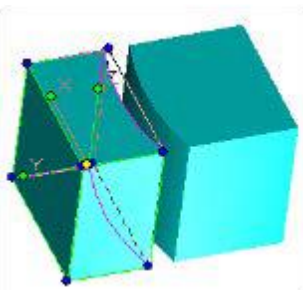


3. Während das Objekt noch ausgewählt ist, aktivieren Sie **Explodieren**.

**Hinweis:** Weitere Informationen zum Explodieren finden Sie unter [Objekte explodieren](#).

Die

beiden Teile werden jetzt als separate Objekte betrachtet.



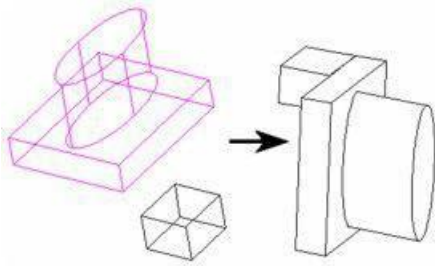
# Zusammensetzen

## Zusammensetzen

### Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung



Mit den Werkzeugen unter **3D-Zusammensetzung** werden 2D- oder 3D-Objekte in Bezug auf andere Objekte positioniert.



Die Zusammensetzungswerkzeuge können sowohl für 2D- als auch für 3D-Objekte verwendet werden. Stellen Sie sicher, dass das Auswahlwerkzeug für die zu verwendenden Objekte richtig eingestellt wurde (2D, 3D oder beide). Siehe [2D- und 3D-Auswahlwerkzeug](#).

Diese Werkzeuge sind in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste in eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.



**Hinweis:** Mit den Umwandlungswerkzeugen können Sie Objekte verschieben, skalieren und kopieren. Für die Verwendung dieser Werkzeuge sind weniger genaue Informationen erforderlich als für die Zusammensetzungswerkzeuge. Außerdem können Sie Umwandlungsvorgänge für die spätere Verwendung für andere Objekte aufzeichnen. Siehe [Objekte umwandeln](#).

## Durch 3 Punkte zusammensetzen

# Durch 3 Punkte zusammensetzen

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung, Durch 3 Punkte zusammensetzen



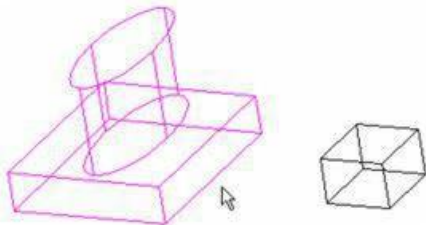
Ändert die Position eines Objekts, indem die Position eines Punkts, zweier Punkte (Linie) oder dreier Punkte (Ebene) geändert wird. Die Quellpunkte befinden sich normalerweise auf dem zu verschiebenden Objekt. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich. Zielpunkte können sich auf Zielobjekten befinden oder in den Koordinatenfeldern festgelegt werden.

- [Objekte durch einen Punkt zusammensetzen](#)
- [Objekte durch zwei Punkte \(Linie\) zusammensetzen](#)
- [Objekte durch drei Punkte \(Ebene\) zusammensetzen](#)

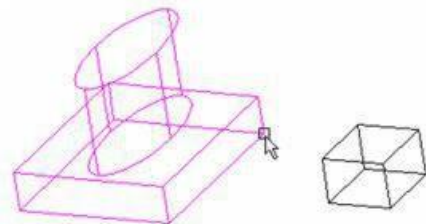
## Objekte durch einen Punkt zusammensetzen

# Objekte durch einen Punkt zusammensetzen

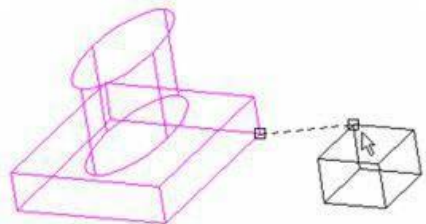
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



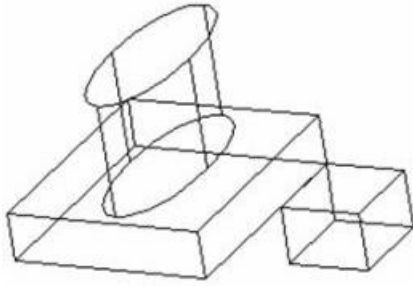
2. Wählen Sie den Quellpunkt aus.



3. Wählen Sie den Zielpunkt aus.



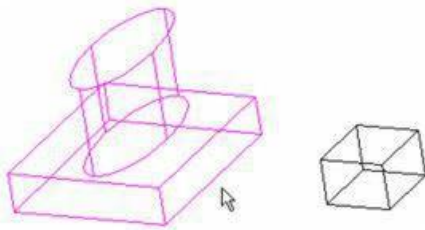
4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Objekt wird verschoben, so dass der Quellpunkt mit dem Zielpunkt zusammentrifft. Die Ausrichtung des Objekts bleibt jedoch unverändert.



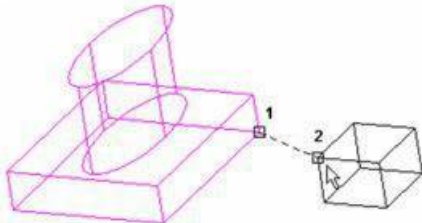
## Objekte durch zwei Punkte (Linie) zusammensetzen

# Objekte durch zwei Punkte (Linie) zusammensetzen

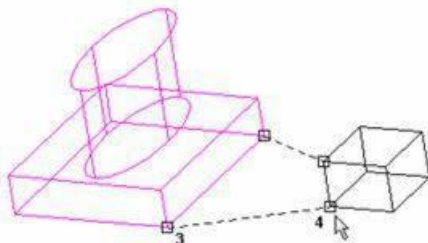
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



2. Wählen Sie den ersten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus. Mit diesen ersten beiden Punkten wird die tatsächliche Position des Objekts definiert. Mit den verbleibenden Punkten wird die Ausrichtung festgelegt.

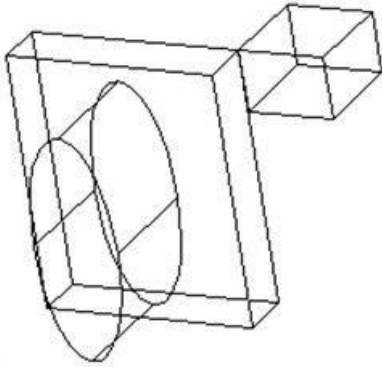


3. Wählen Sie den zweiten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus.





- Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Objekt wird verschoben, so dass der erste Quellpunkt mit dem ersten Zielpunkt zusammentrifft und die Linie zwischen den Quellpunkten an der Linie zwischen den Zielpunkten ausgerichtet ist.

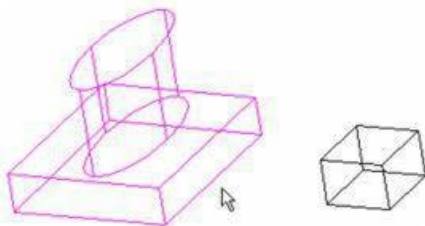


**Hinweis:** Informationen zum Zusammensetzen durch Kanten finden Sie unter [Durch Kante und Punkt zusammensetzen](#).

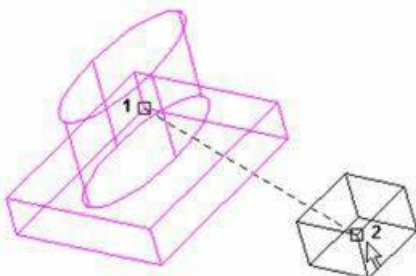
## Objekte durch drei Punkte (Ebene) zusammensetzen

# Objekte durch drei Punkte (Ebene) zusammensetzen

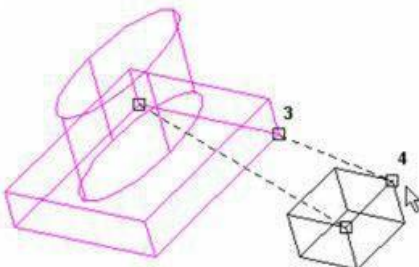
- Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



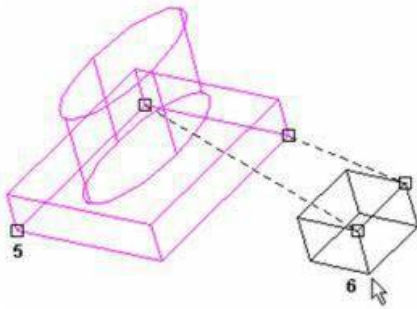
- Wählen Sie den ersten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus. Mit diesen ersten beiden Punkten wird die tatsächliche Position des Objekts definiert. Mit den verbleibenden Punkten wird die Ausrichtung festgelegt.



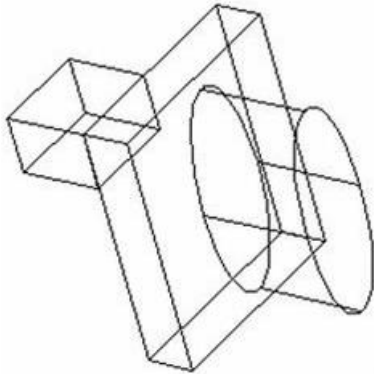
- Wählen Sie den zweiten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus.



- Wählen Sie den dritten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus.



Das Objekt wird verschoben, so dass der erste Quellpunkt mit dem ersten Zielpunkt zusammentrifft und die durch die Quellpunkte definierte Ebene an der durch die Zielpunkte definierten Ebene ausgerichtet ist.



## Durch Kante und Punkt zusammensetzen

# Durch Kante und Punkt zusammensetzen

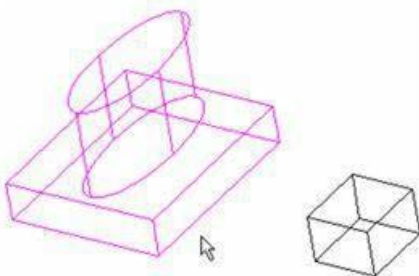
**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung, Durch Kante und Punkt zusammensetzen



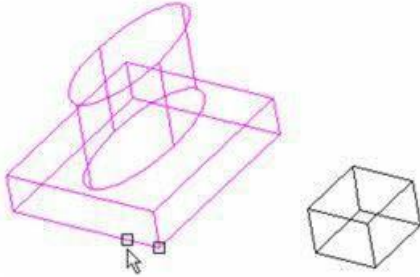
Ändert die Position eines Objekts, indem Position und Ausrichtung einer Kante geändert werden. Sie können außerdem einen Quell- und einen Zielpunkt hinzufügen, um auch die Drehung zu ändern.

So setzen Sie Objekte durch ein Kantenpaar zusammen:

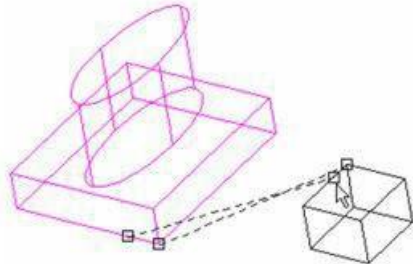
- Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



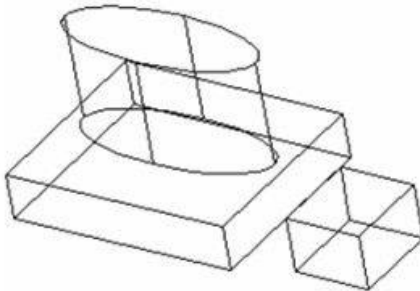
2. Wählen Sie die Quellkante aus. Die neue Kantenausrichtung hängt von der Stelle ab, an der die Kante ausgewählt wird. Der ausgewählte Punkt wird auf den auf der Zielkante ausgewählten Punkt verschoben.



3. Wählen Sie die Zielkante aus. Die gestrichelten Linien zeigen die zukünftige Ausrichtung des Objekts an.



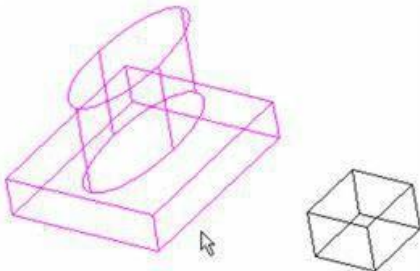
4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Objekt wird verschoben, so dass die Quellkante mit der Zielkante zusammentrifft und die beiden Kanten an den beiden ausgewählten Punkten verbunden sind.



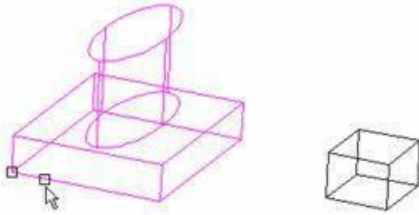
## Objekte durch Kanten und eine Ebene zusammensetzen

# Objekte durch Kanten und eine Ebene zusammensetzen

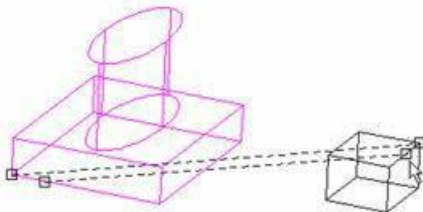
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



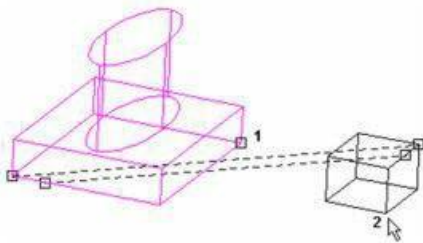
2. Wählen Sie die Quellkante aus. Die neue Kantenausrichtung hängt von der Stelle ab, an der die Kante ausgewählt wird. Der ausgewählte Punkt wird auf den auf der Zielkante ausgewählten Punkt verschoben.



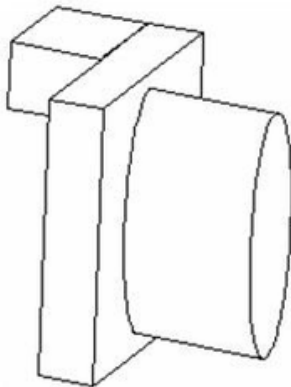
3. Wählen Sie die Zielkante aus. Die gestrichelten Linien zeigen die zukünftige Ausrichtung des Objekts an.



4. Wählen Sie einen Punkt auf der Quellebene (nicht auf der ausgewählten Kante) und einen Punkt auf der Zielebene aus.



Das Objekt wird verschoben, so dass die Quellkante mit der Zielkante zusammentrifft und die beiden Kanten an den beiden ausgewählten Punkten verbunden sind. Die Drehung wird durch die Punkte auf den Quell- und Zielebenen festgelegt. Die Ergebnisse werden hier im Rendermodus **Linien verdecken** angezeigt.



## Durch Facetten zusammensetzen

# Durch Facetten zusammensetzen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

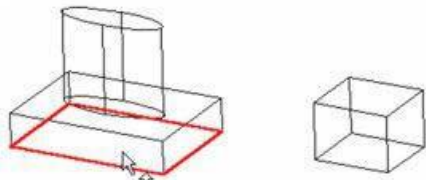
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung, Durch Facetten zusammensetzen**



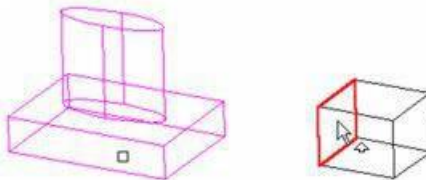
Ändert die Position von Objekten durch Ausrichten von Facetten.

So setzen Sie Objekte durch Facetten zusammen:

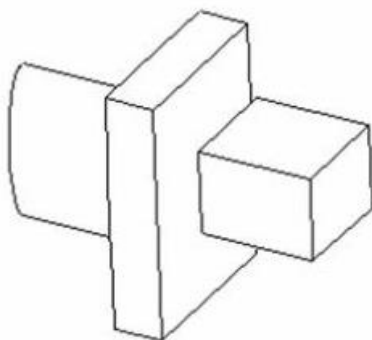
1. Wählen Sie die Quellfacette des Objekts aus, dessen Position geändert werden soll. Wählen Sie mit der <Bild ↑>- oder <Bild ↓>-Taste eine Facette hinter oder vor der angezeigten Facette aus.



2. Wählen Sie die Zielfacette aus.



Das Objekt wird verschoben, so dass die Quellfacette mit der Zielfacette zusammentrifft. Die Ergebnisse werden hier im Rendermodus **Linien verdecken** angezeigt.



## Durch Achse zusammensetzen

# Durch Achse zusammensetzen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung, Durch Achse zusammensetzen**



Ändert die Position eines Objekts durch Ausrichten von Achsen.

- [Kreisförmige oder gedrehte Objekte zusammensetzen](#)
- [Flache oder lineare Objekte zusammensetzen](#)
- [Abstand durch Flächen, Winkel durch Flächen und Winkel durch Achsen](#)

## Kreisförmige oder gedrehte Objekte zusammensetzen

# Kreisförmige oder gedrehte Objekte zusammensetzen

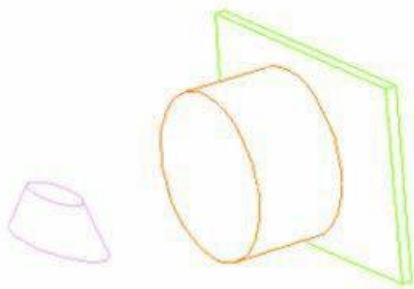
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung, Zusammensetzachse festlegen**



Für runde Objekte, die eine Rotationsachse besitzen (wie z .B. [Zylinder](#), [Kegel](#), [Polygonales Prisma](#), [Rotation](#) oder [Normale Extrusion](#) eines kreisförmigen 2D-Objekts) müssen Sie die Zusammensetzachse festlegen, bevor die Objekte zusammengesetzt werden können.

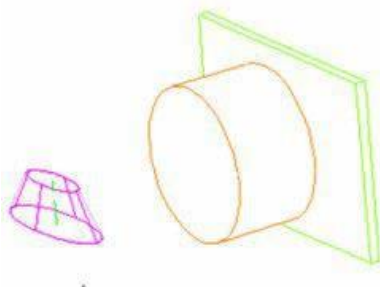
In diesem Beispiel wird ein auf einer Ellipse basierender Kegelstumpf zusammengesetzt, der mit einer Zylinderachse ausgerichtet wird.



1. Aktivieren Sie **Zusammensetzachse festlegen**.

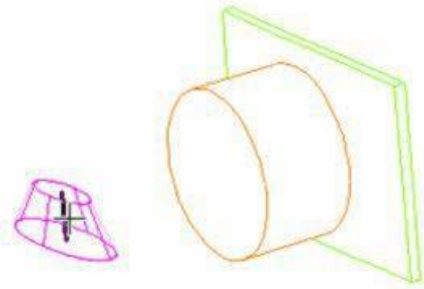


2. Klicken Sie auf eines der runden Objekte (in diesem Fall auf den Kegelstumpf). Die Achse des Kegelstumpfs wird als gestrichelte Linie dargestellt.

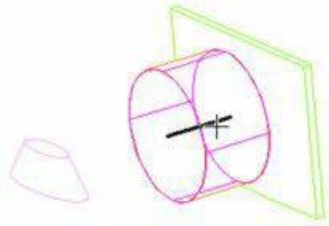




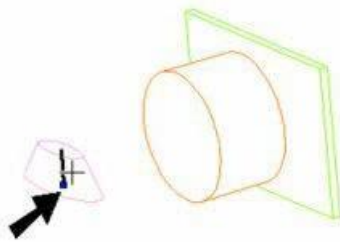
3. Klicken Sie auf die Achse, um sie für das Zusammensetzen festzulegen.



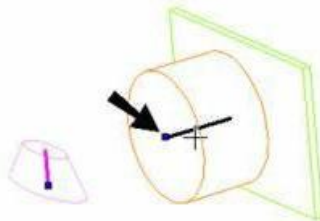
4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.  
 5. Gehen Sie genau so vor, um die Achse für das andere runde Objekt (den Zylinder) festzulegen.



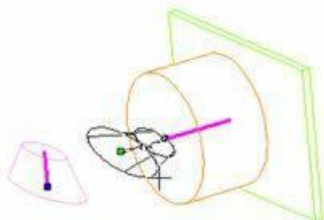
6. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.  
 7. Aktivieren Sie **Durch Achse zusammensetzen**. Klicken Sie auf die Achse des zu verschiebenden Objekts. Vergewissern Sie sich, dass Sie die Achse nahe des Endpunkts auswählen, der mit dem Endpunkt der anderen Achse zusammengefügt wird.



8. Klicken Sie auf die Zielachse in die Nähe des Endpunkts, auf den die andere Achse trifft.



Eine Vorschau des zu verschiebenden Objekts wird angezeigt. Sie können es entlang der Achse in eine beliebige Richtung verschieben.



9. Verwenden Sie dazu die Maus oder geben Sie den Abstand ein. Wenn Sie das Objekt drehen möchten, können Sie einen Winkel eingeben. Wenn das verschobene Objekt rückwärts gerichtet ist, wählen Sie **Umdrehen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

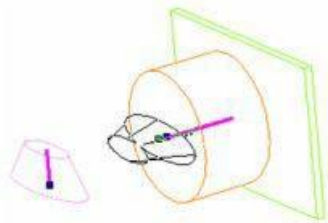




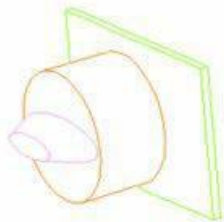
10. Um das Objekt mit der Maus zu drehen, wählen Sie **Drehen**.



Wenn Sie das Objekt umgedreht oder gedreht haben, aktualisiert sich die Vorschau.



11. Wenn Abstand und Winkel definiert sind, bewegt sich das Objekt so, dass die zwei Achsen miteinander ausgerichtet sind.



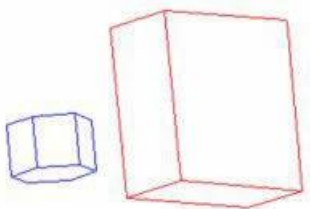
## Flache oder lineare Objekte zusammensetzen

# Flache oder lineare Objekte zusammensetzen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Für Objekte ohne definierte Zusammensetzachse können Sie die Achse während des Zusammensetzens definieren.

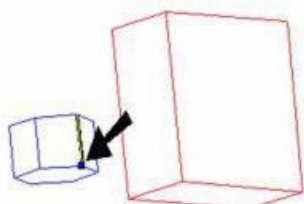
In diesem Beispiel werden ein polygonales Prisma und ein Quader verwendet.



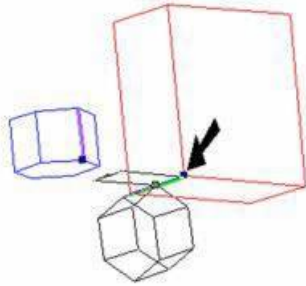
1. Aktivieren Sie **Durch Achse zusammensetzen** und wählen Sie **Beliebige Linie als Achse verwenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



2. Wählen Sie das zu verschiebende Objekt aus. Klicken Sie dann auf eine Linie oder Kante, die Sie als Zusammensetzachse verwenden möchten. Vergewissern Sie sich, dass Sie in die Nähe des Endpunkts der Achse klicken, die mit der anderen Achse zusammengefügt wird.



3. Klicken Sie auf eine Kante oder Linie, um sie als Zielachse festzulegen. Klicken Sie in die Nähe des Endpunkts, auf den die andere Achse trifft. Eine Vorschau des zu verschiebenden Objekts wird angezeigt. Sie können es entlang der Achse in eine beliebige Richtung verschieben.



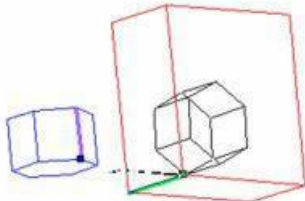
4. Verwenden Sie dazu die Maus oder geben Sie den Abstand ein. Wenn Sie das Objekt drehen möchten, können Sie einen Winkel eingeben. Wenn das verschobene Objekt rückwärts gerichtet ist, wählen Sie **Umdrehen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



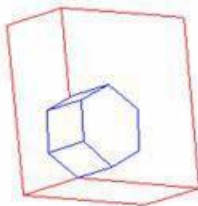
5. Um das Objekt mit der Maus zu drehen, wählen Sie **Drehen**.



Wenn Sie das Objekt umgedreht oder gedreht haben, aktualisiert sich die Vorschau.



6. Wenn Abstand und Winkel definiert sind, bewegt sich das Objekt so, dass die zwei Achse miteinander ausgerichtet sind.



## Abstand durch Flächen, Winkel durch Flächen und Winkel durch Achsen

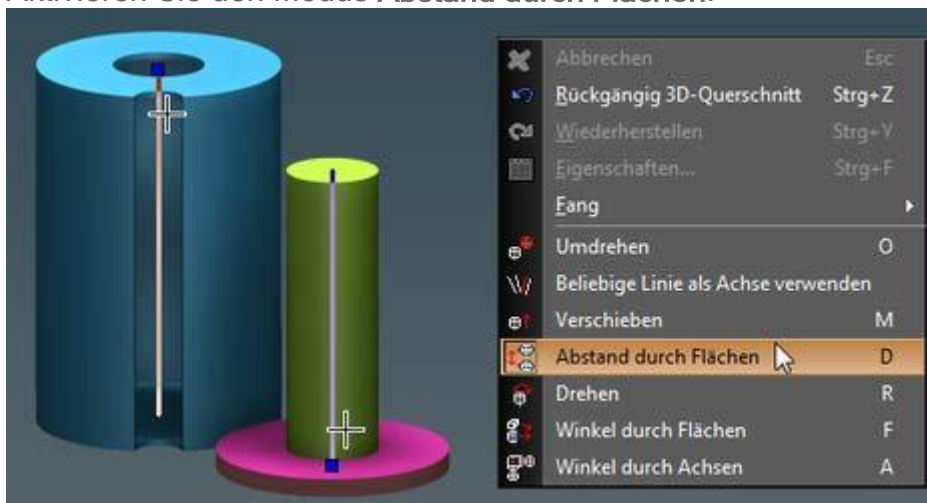
# Abstand durch Flächen, Winkel durch Flächen und Winkel durch Achsen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Vergewissern Sie sich, ausreichend viele Achsen zu erstellen, um diese Modi einzustellen. Erstellen Sie zwei Achsen von parallel verlaufenden Körpern und wählen Sie einen der Modi durch Auswahl einer Tastenkombination, über das Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.

## Abstand durch Flächen

1. Aktivieren Sie den Modus **Abstand durch Flächen**.



2. Definieren Sie die erste Fläche auf dem zu verschiebenden Körper.
3. Definieren Sie die Zielfläche.

Der Körper wird durch den Abstand der ausgewählten Flächen entlang der gemeinsamen Achse verschoben. Zwei Flächen verlaufen jetzt deckungsgleich.

## Winkel durch Flächen

1. Aktivieren Sie den Modus **Winkel durch Flächen**.



2. Wählen Sie die Fläche auf dem zu drehenden Körper.
3. Wählen Sie die zweite Fläche (auf einem beliebigen Körper), zu dem die erste Fläche parallel verlaufen soll.

Wenn die Drehung um die gemeinsame Achse verfügbar ist, verlaufen die Normalen der beiden definierten Flächen deckungsgleich/parallel.

# Winkel durch Achsen

1. Aktivieren Sie den Modus Winkel durch Achsen.



## Modus 1

2. Wählen Sie die zweite Achse auf dem ersten (zu verschiebenden) Körper.
3. Wählen Sie die zweite Achse auf dem Körper, an dem das Objekt ausgerichtet werden soll.

Wenn die Drehung um die gemeinsame Achse verfügbar ist, verlaufen die Richtungen der ausgewählten Achsen deckungsgleich.

## Modus 2:

1. Wählen Sie die zweite Achse auf dem ersten (zu verschiebenden) Körper.
2. Wählen Sie die zweite Achse auf dem Körper, an dem das Objekt ausgerichtet werden soll.

Wenn die Drehung um die gemeinsame Achse verfügbar ist, verlaufen die Richtungen der ausgewählten Achsen deckungsgleich.

## Durch Tangenten zusammensetzen

# Durch Tangenten zusammensetzen

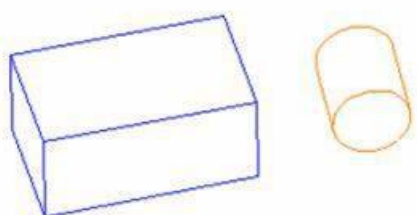
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetzung, Durch Tangenten zusammensetzen**



Ändert die Position eines Objekts durch Ausrichten der Tangente einer zylindrischen Fläche mit einer anderen zylindrischen Fläche oder einer flachen Fläche.

In diesem Beispiel werden ein Zylinder und ein Quader zusammengesetzt.

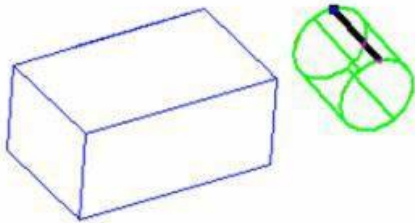


## Mit einer Fläche ausrichten

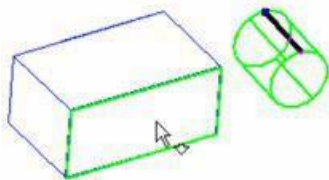
# Mit einer Fläche ausrichten

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

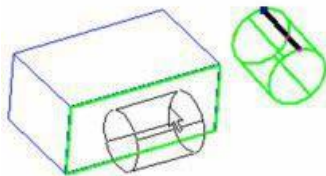
1. Aktivieren Sie **Durch Tangenten zusammensetzen**. Wählen Sie das zu verschiebende Objekt aus (den Zylinder). Vergewissern Sie sich, dass Sie die Achse auswählen, auf der das Objekt auf das zweite Objekt platziert werden soll.



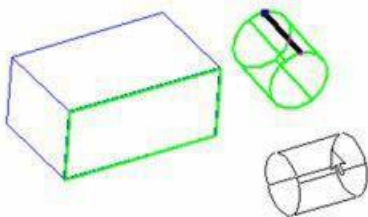
2. Um das Objekt mit einer Fläche auszurichten, ohne eine bestimmte Achse oder einen Punkt auszuwählen, klicken Sie auf die Fläche des zweiten Objekts. Diese Fläche kann flach oder zylindrisch sein. Die angeklickte Stelle definiert die Ausgangsposition für das erste Objekt.



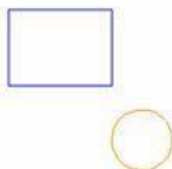
Eine Vorschau des zu verschiebenden Objekts wird angezeigt.



3. Sie können die Vorschau an eine beliebige Stelle verschieben, sie erscheint weiterhin tangential zur Fläche.



4. Wenn Sie das Objekt platzieren und in der Seitenansicht betrachten, können Sie sehen, dass der Zylinder tangential zur Fläche des Quaders ausgerichtet ist.

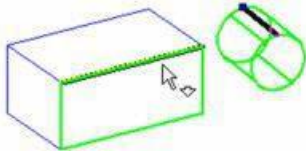


## Mit einer Fläche und Kante ausrichten

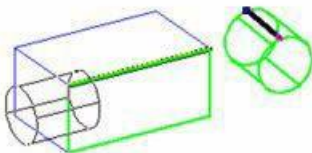
# Mit einer Fläche und Kante ausrichten

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

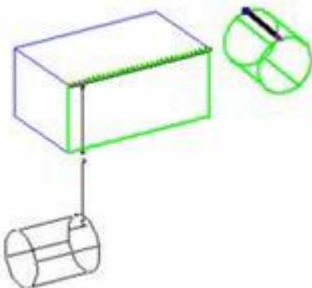
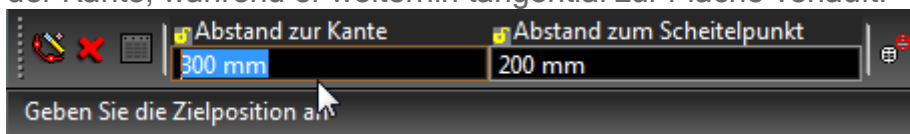
1. Sie können eine zylindrische Fläche sowohl mit einer Fläche als auch mit einer Kante ausrichten. Wenn Sie die zweite Fläche auswählen, klicken Sie auf eine der Kanten.



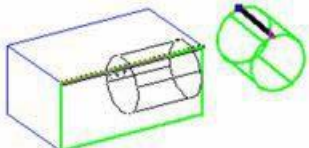
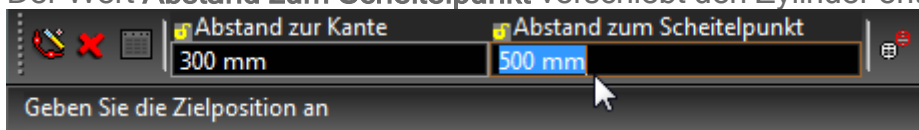
Die Vorschau zeigt an, dass der Zylinder sowohl zur Fläche als auch zur Kante ausgerichtet ist.



2. Der Wert **Abstand zur Kante** verschiebt den Zylinder in Versatzrichtung weg von der Kante, während er weiterhin tangential zur Fläche verläuft.



3. Der Wert **Abstand zum Scheitelpunkt** verschiebt den Zylinder entlang der Kante.



4. Wenn Sie das Objekt platzieren und in der Seitenansicht betrachten, können Sie sehen, dass der Zylinder tangential zur Fläche und zur Kante des Quaders ausgerichtet ist.

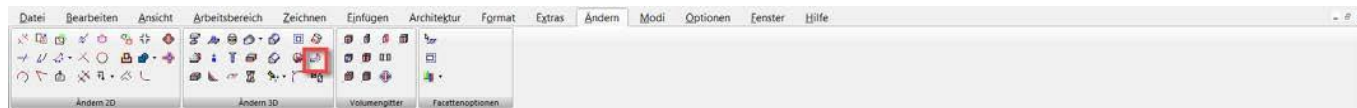




# Biegen und Abwickeln

## Biegen und Abwickeln

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Blech**



Diese Werkzeuge werden zum Biegen und Hinzufügen von Anfügungen für bestehende Bleche und Röhren verwendet. Es gibt außerdem ein Abwicklungswerkzeug.

- [Blech biegen](#)
- [Entlang Freihand-Polylinie biegen](#)
- [Eckblech](#)
- [Rohr biegen](#)
- [Blech anfügen](#)
- [Rohr anfügen](#)
- [Blech abwickeln](#)
- [Fläche abwickeln](#)

Diese Werkzeuge sind in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.



### Blech biegen

## Blech biegen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Blech, Blech biegen**

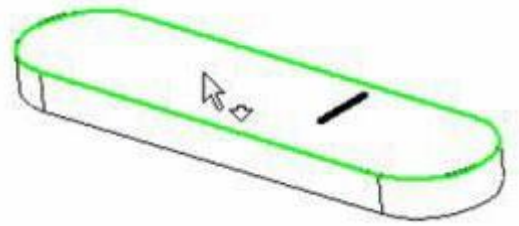


Biegt ein ACIS-Volumenkörperobjekt, normalerweise ein Blech mit Stärke ([Quader](#)).

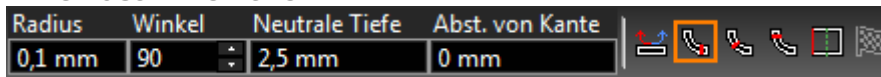
**Hinweis:** Mithilfe des Werkzeugs [Blech abwickeln](#) lässt sich das Blech abwickeln.

1. Beginnen Sie mit einem flachen [Quader](#) oder einer [normalen Extrusion](#) anhand einer geschlossenen Polylinie oder eines Rechtecks.
2. Fügen Sie der Oberseite eine Linie hinzu. Die Linie muss auf der ausgewählten Volumenkörperfläche liegen. Um dies zu gewährleisten, können Sie die Funktion [Arbeitsebene durch Facette](#) verwenden. Markieren Sie anschließend die Oberseite des Quaders und zeichnen Sie die Linie.

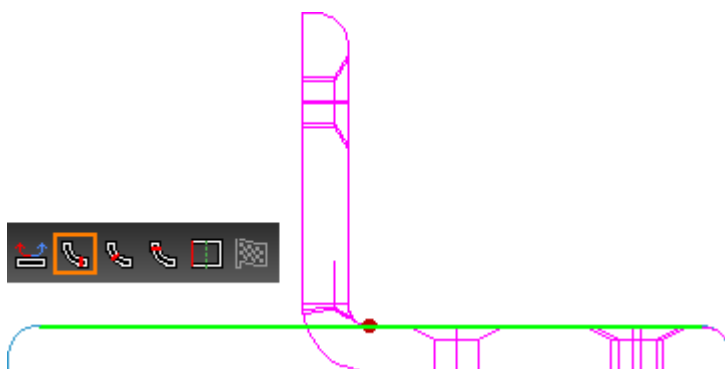
3. Aktivieren Sie **Blech biegen**. Wählen Sie die Fläche aus, die gebogen werden soll.



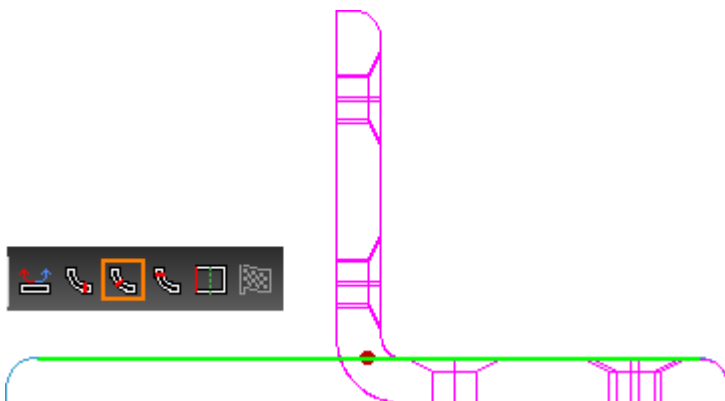
4. Wählen Sie dann die Linie aus, um die der Volumenkörper gebogen werden soll. Stellen Sie sicher, dass die Linie auf der ausgewählten Volumenkörperfläche liegt.  
 5. Legen Sie **Radius** und **Winkel** der Biegung fest. Die Standardmethode ist **Anfang**. Dabei beginnt die Biegung an der Stelle, an der die obere Fläche und die ausgewählte Linie zusammenfallen.



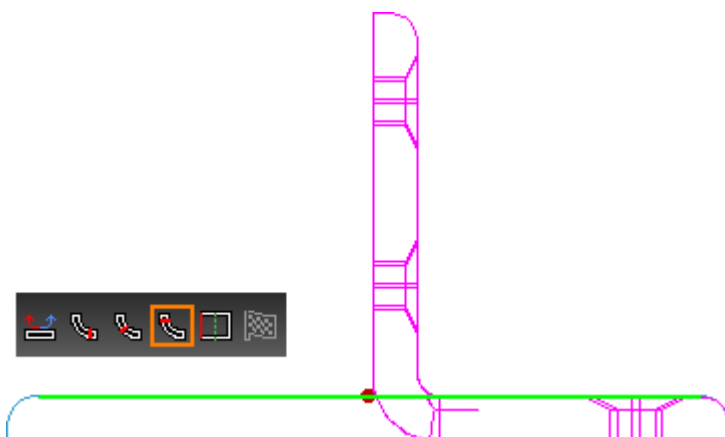
Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt.



6. Wechseln Sie zu **Mitte**. In diesem Fall fällt die Mitte der Abrundung mit der ausgewählten Linie zusammen (oder deren Projektion auf den Volumenkörper).

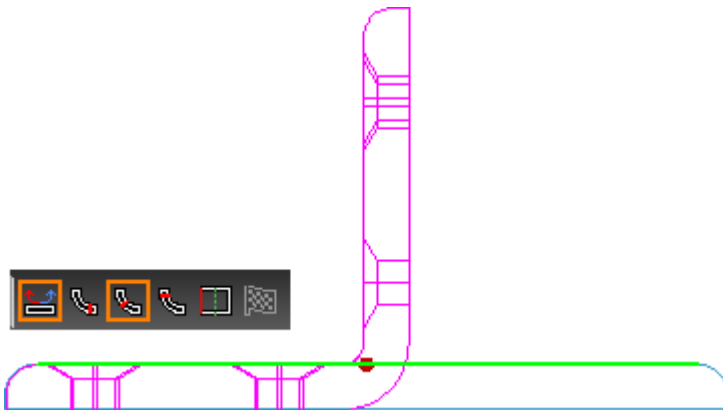


7. Wechseln Sie zu **Ende**. In diesem Fall fällt die untere Fläche der Abrundung mit der ausgewählten Linie zusammen (oder deren Projektion).

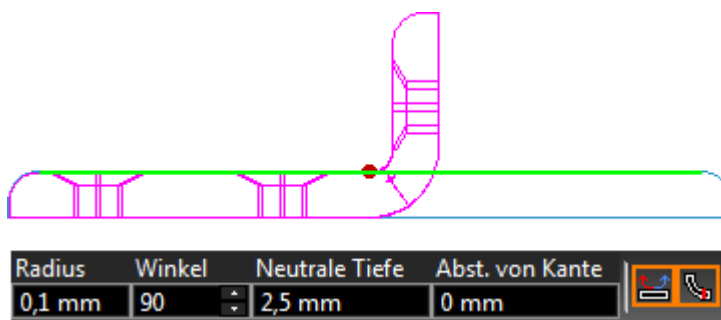




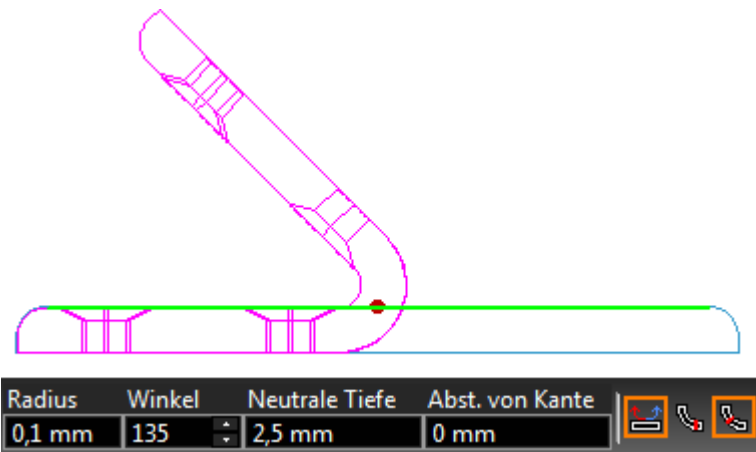
8. Wählen Sie **Linke Seite**. Die Biegung beginnt jetzt am anderen Ende des Volumenkörpers.



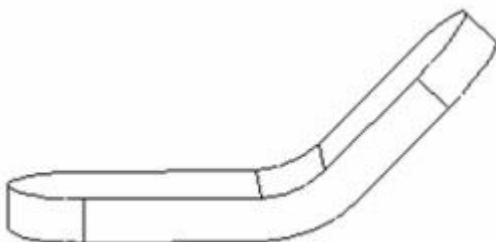
9. Die **Neutrale Tiefe** ist der Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten.



10. Der **Winkel** wird von der Ebene der Biegefläche aus gemessen.



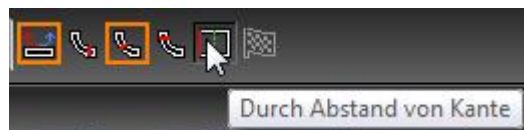
11. Wenn die Parameter festgelegt wurden, wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um die Biegung zu erstellen.



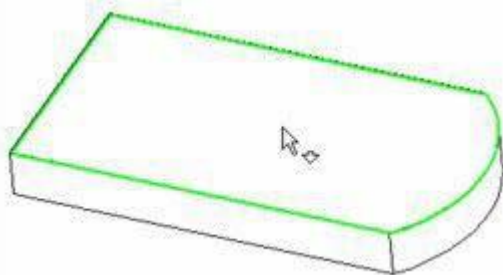
## Durch Abstand von Kante

# Durch Abstand von Kante

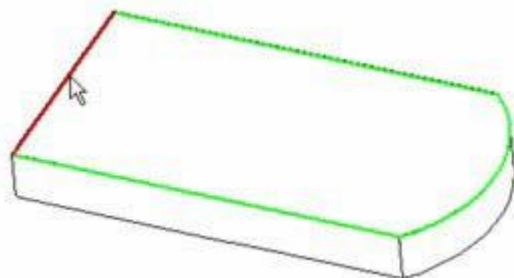
Mit dieser Option des Werkzeugs [Blech biegen](#) können Sie definieren, an welcher Stelle einer linearen Kante der planaren Fläche die Biegung beginnt.



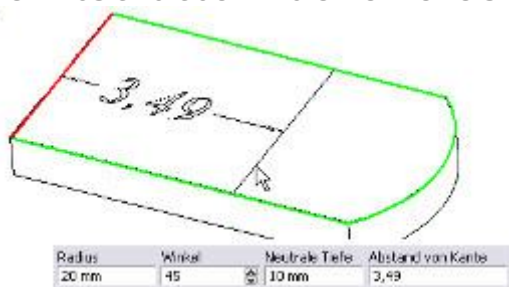
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt mit mindestens einer linearen Kante. Wählen Sie im ersten Schritt die zu biegende Fläche aus.



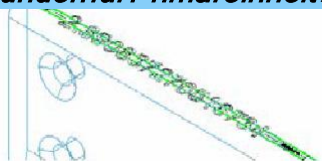
2. Aktivieren Sie die Option **Durch Abstand von Kante**. Wählen Sie dann die lineare Kante aus, von der der Abstand von der Kante definiert werden soll.



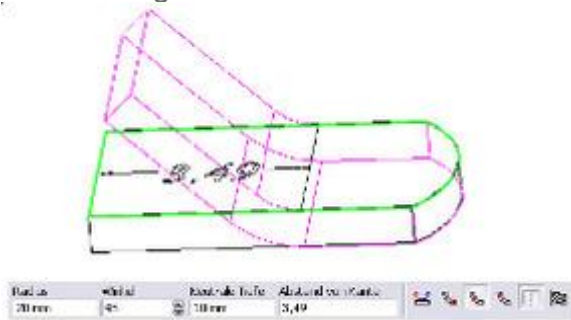
3. Bewegen Sie den Mauszeiger von dieser Kante weg, um den Abstand der Biegung festzulegen. Wenn Sie auf die linke Maustaste geklickt haben, um den Abstand festzulegen, können Sie den Abstand ändern, indem Sie erneut klicken. Sie können den Abstand auch in die Kontrollleiste einstellen.



**Hinweis:** Die angezeigten Zahlen werden durch die Standard-Bemaßungsstile in der Stilmanagerpalette gesteuert. Eine Erhöhung der Werte **Genauigkeit für Primäreinheit** und **Runden für Primäreinheit** im Abschnitt **Einheiten** erlaubt eine Anzeige längerer Dezimalzahlen.



- Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt.



## Entlang Pfad biegen

# Entlang Pfad biegen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Entlang Pfad biegen**



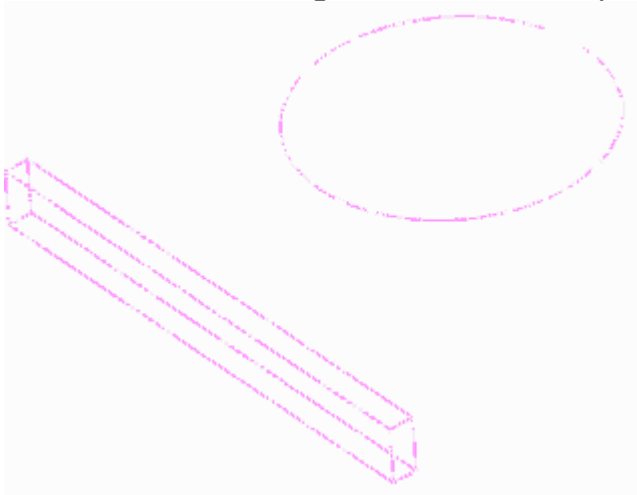
Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.



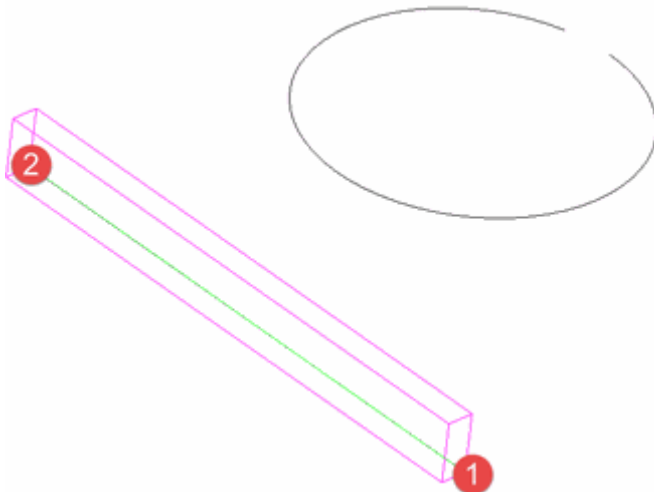
Dieses Werkzeug biegt ein ACIS-Volumenkörperobjekt entlang eines aus einer Polylinie, einem Bogen oder einer Kurve erstellten 2D-Pfads. Das 2D-Element darf nicht geschlossen sein.

**So verwenden Sie das Werkzeug Entlang Pfad biegen:**

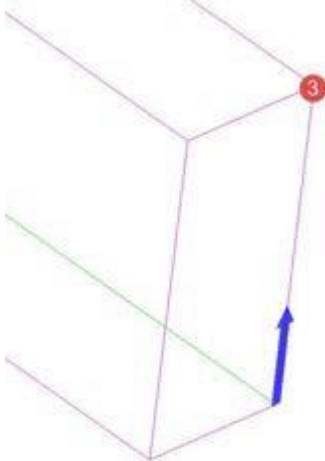
- Aktivieren Sie das Werkzeug **Entlang Pfad biegen**.
- Wählen Sie den zu biegenden Volumenkörper aus.



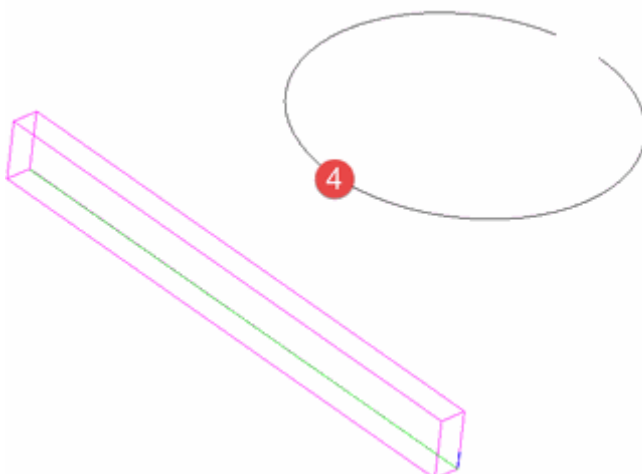
- Definieren Sie die innere/äußere Achse, indem Sie einen ersten und zweiten Punkt auswählen, oder aktivieren Sie die Option **Linie als Achse verwenden** in der Kontrollleiste, um die Achse mithilfe einer Linie zu definieren. Diese Achse definiert die Linie entlang des Objekts, das entlang des Pfads gebogen wird.



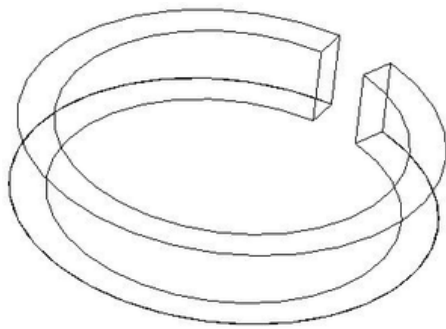
- Definieren Sie die Ausgangsrichtung der Biegung, indem Sie einen Punkt auswählen oder durch Eingabe eines Winkelwerts in die Kontrollleiste. Die Richtung wird durch einen blauen Pfeil angezeigt. Dieser Punkt und der Ausgangspunkt der inneren/äußeren Achse werden miteinander kombiniert, um eine Biegeachse zu erzeugen, die die Richtung des Objekts beim Biegen entlang des Pfads definiert. Dieser Wert lässt sich bei aktivierter [Teilestruktur](#) (empfohlen) über die Eigenschaften in der Palette [Auswahlinformationen](#) ändern.



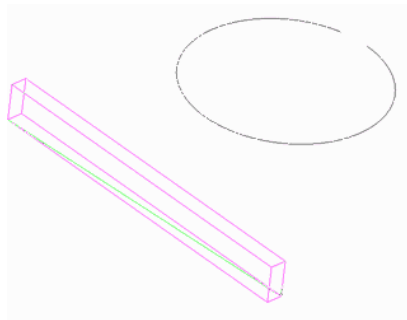
- Wählen Sie den Pfad entlang dessen das Objekt gebogen werden soll.



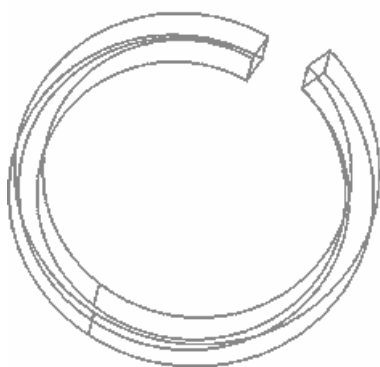
Ergebnis:



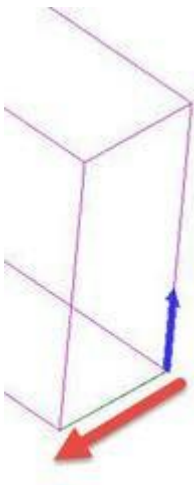
Wenn die innere/äußere Achse diagonal gewesen wäre...



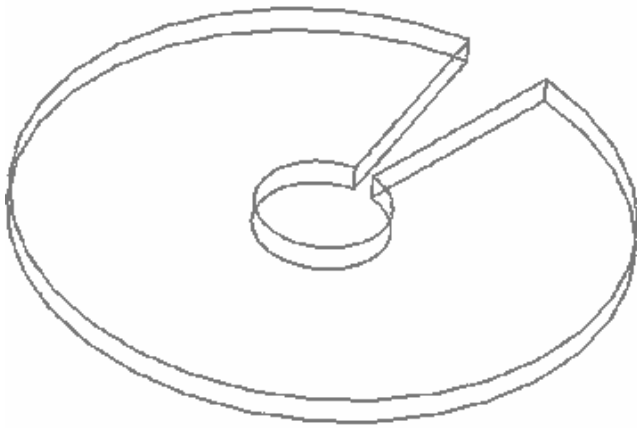
... hätte das Ergebnis so ausgesehen:



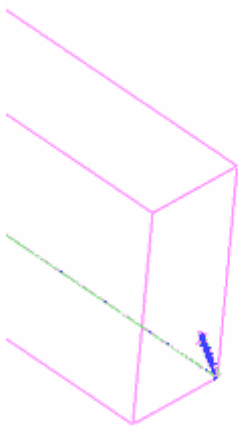
Wenn die innere/äußere Achse entlang der Basis gezeichnet worden wäre...



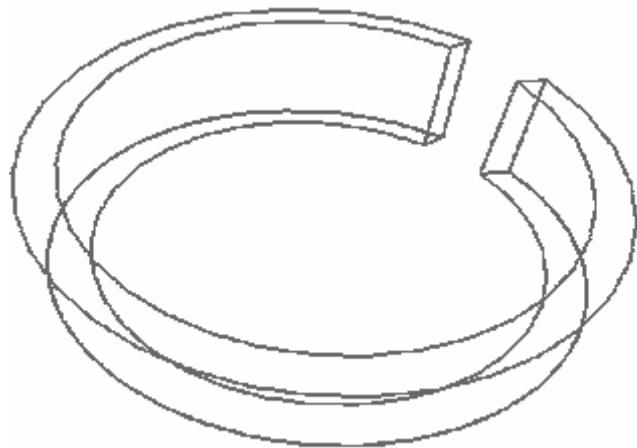
... hätte das Ergebnis so ausgesehen:



Wenn die Biegeachse diagonal definiert worden wäre...



... hätte das Ergebnis so ausgesehen:



## Kontextmenüoptionen

**Quellgrafik beibehalten:** Wenn diese Option ausgewählt ist, wird eine Kopie des Originalobjekts im Modell belassen. Die Option lässt sich über das Kontextmenü oder über die Kontrollleiste aktivieren/deaktivieren.

## Entlang Freihand-Polylinie biegen

# Entlang Freihand-Polylinie biegen

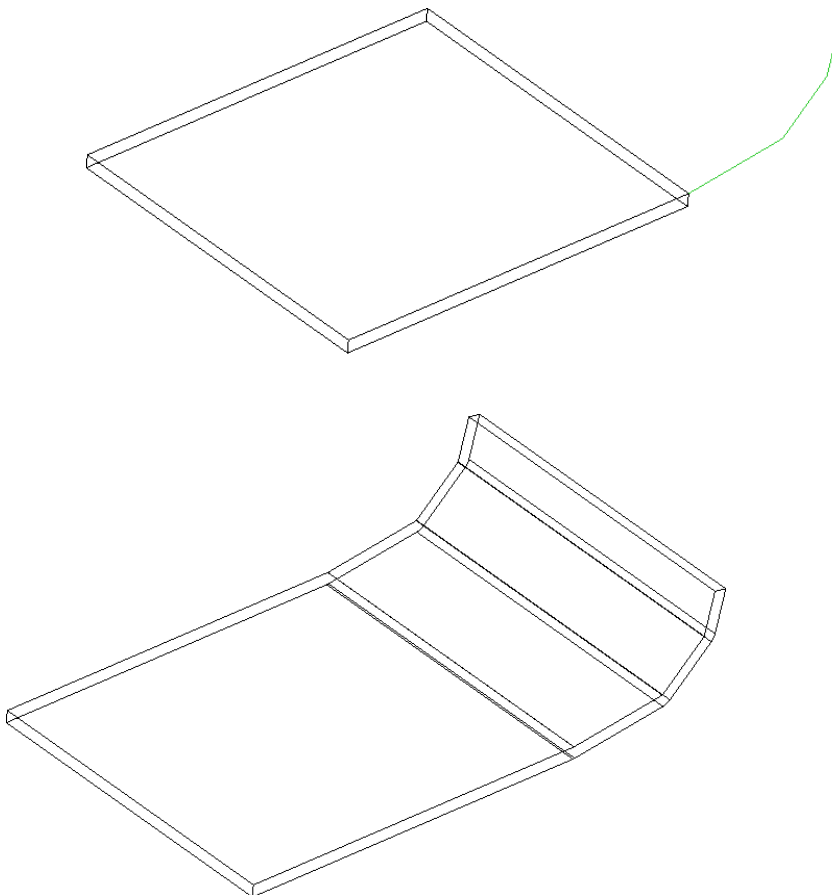
## Menü: Ändern, 3D-Objekt, Blech, Entlang Freihand-Polylinie biegen



Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.



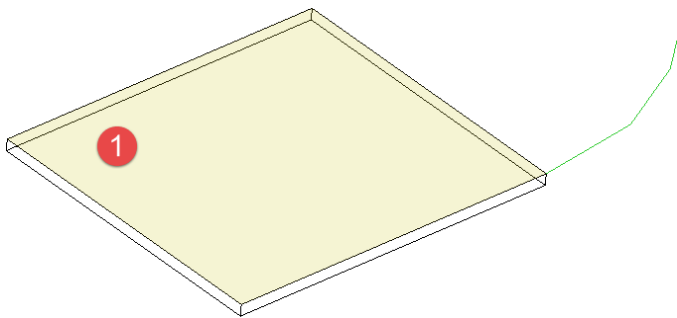
Erweitert und biegt einen Blechkörper (ein flaches Objekt) entlang einer ausgewählten, durch eine Polylinie definierte Freihandlinie.



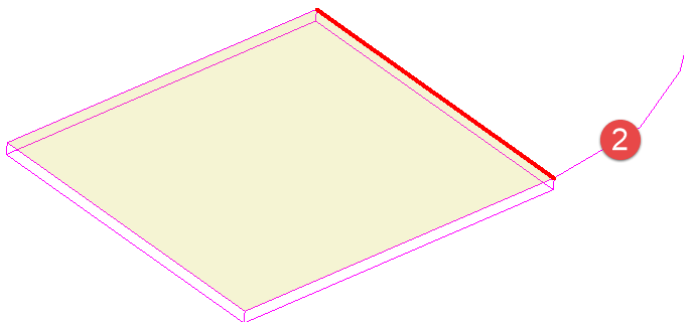
**Hinweis:** Die Polylinie muss auf der Ausgangskante des Blechkörpers beginnen. Zusätzlich muss die Freihandlinie auf der Ebene liegen, die sich senkrecht zur Ausgangskante befindet. Außerdem darf die Polylinie nur aus Liniensegmenten bestehen.

## So biegen Sie entlang einer Freihand-Polylinie:

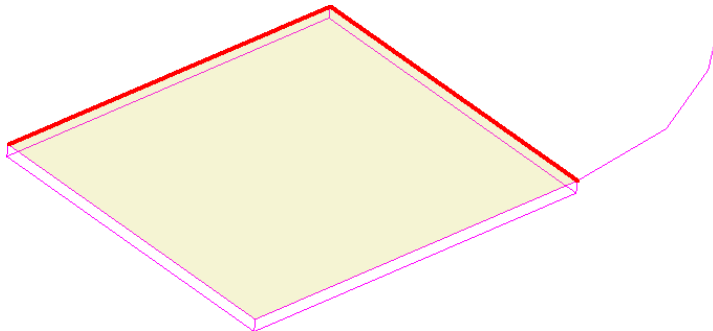
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Entlang Freihand-Polylinie biegen**.
2. Wählen Sie den Blechkörper aus.



3. Wählen Sie die Freihand-Polylinie aus.



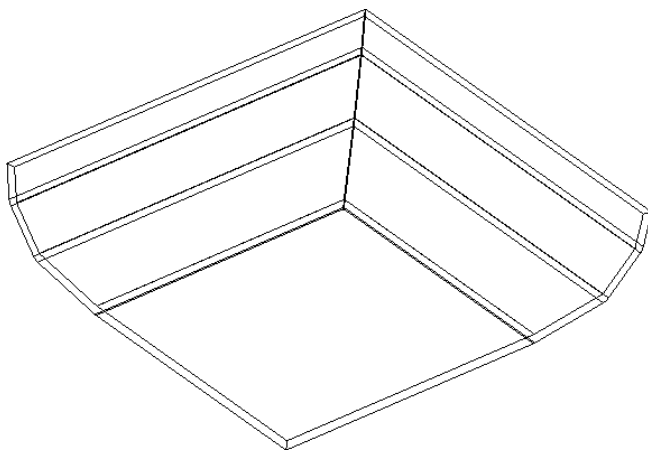
4. Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt und klicken und klicken Sie auf zusätzlich einzuschließende Kanten.



5. Geben Sie Biegeradius, Gehrungslückenbreite und Biegeversatz ein.

Biegeradius	Gehrungslückenbreite	Biegeversatz
0,25	0,1	0,01

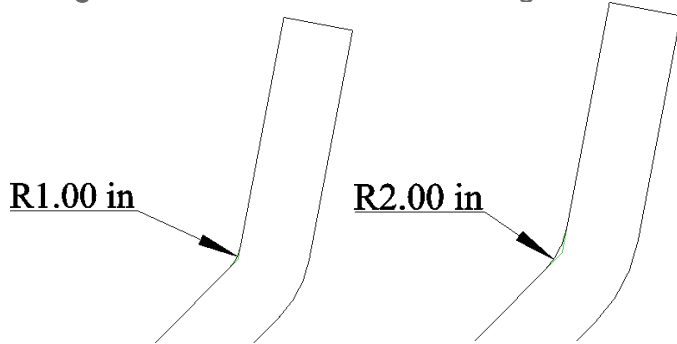
6. Klicken Sie auf **Beenden**.



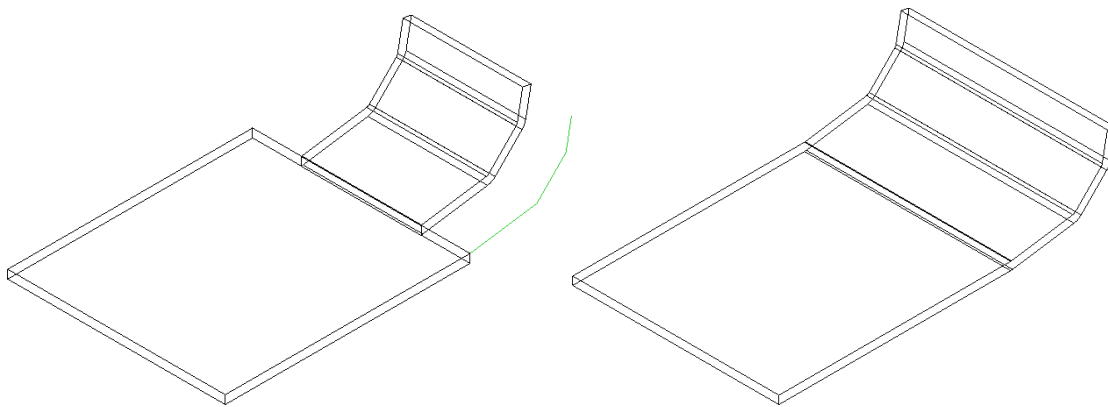


## Optionen

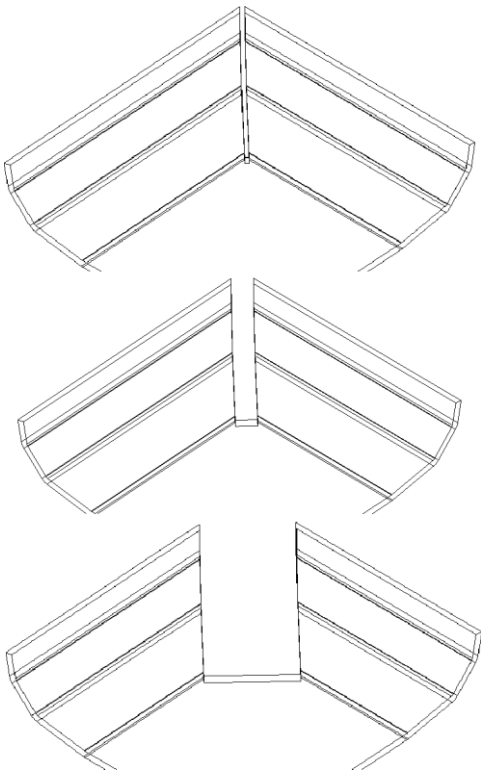
**Biegeradius:** Stellt den inneren Biegeradius an jedem Scheitelpunkt ein.



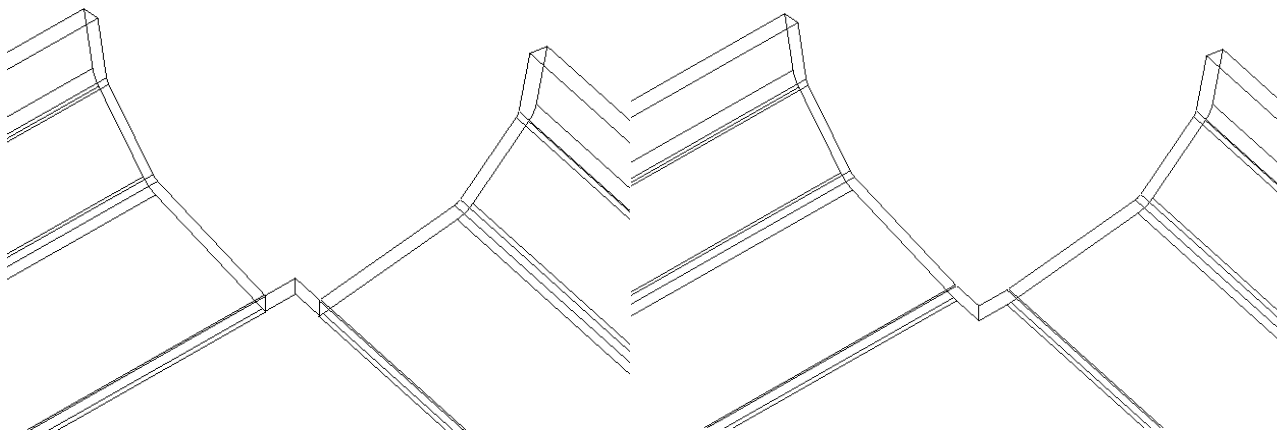
**Biegeversatz:** Stellt ein, wie weit die Biegekanten vom Ende der Ausgangskanten versetzt werden. Dieser Wert wird ignoriert, wenn eine Gehrung verwendet wird.



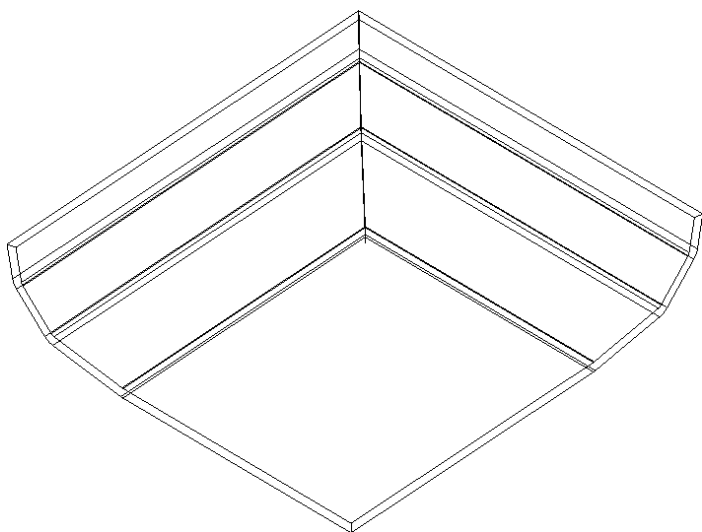
**Gehrungslückenbreite:** Stellt die Breite der Lücke zwischen Gehrungsabschnitten ein, wenn eine Gehrung verwendet wird.



**Ecken abschneiden:** Schneidet die Ecke zum Versatz zurück..



**Automatische Gehrung:** Gehrt angrenzende Biegungen.



## Eckblech

# Eckblech

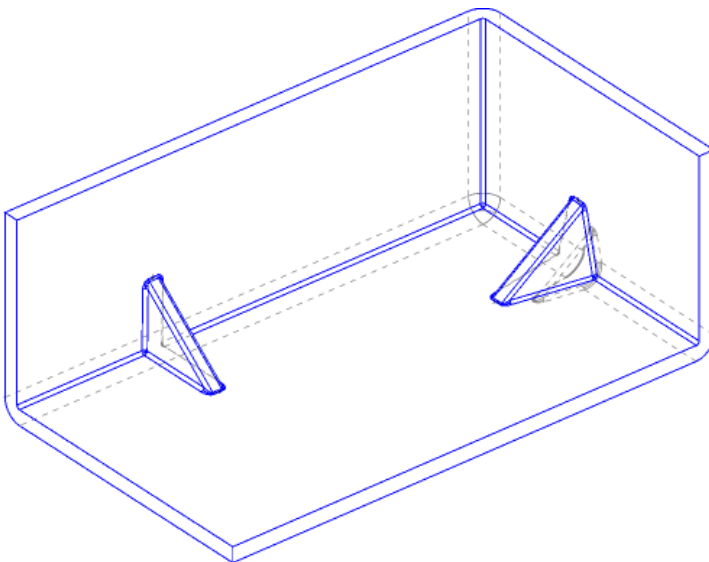
### Menü: Ändern, 3D-Objekt, Eckblech



Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.

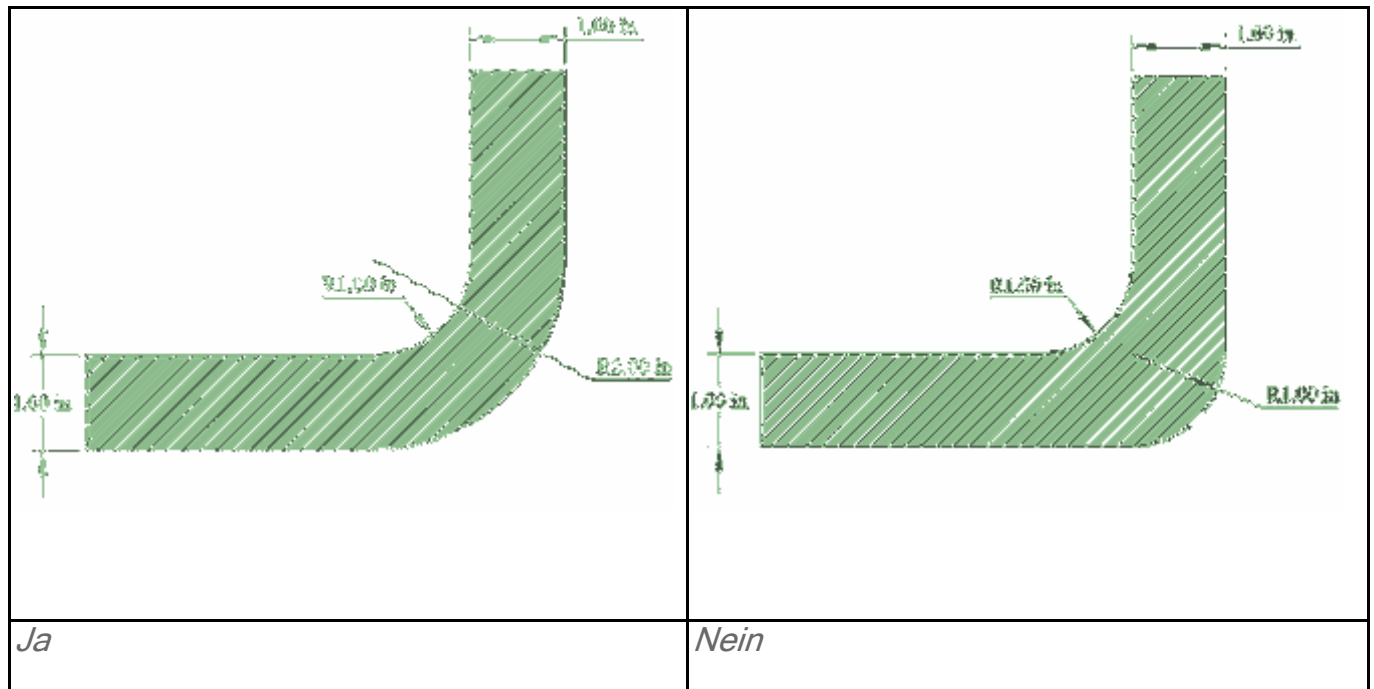


Dieses Werkzeug wird zur Erstellung von Eckblechen und Versteifungsrippen verwendet.



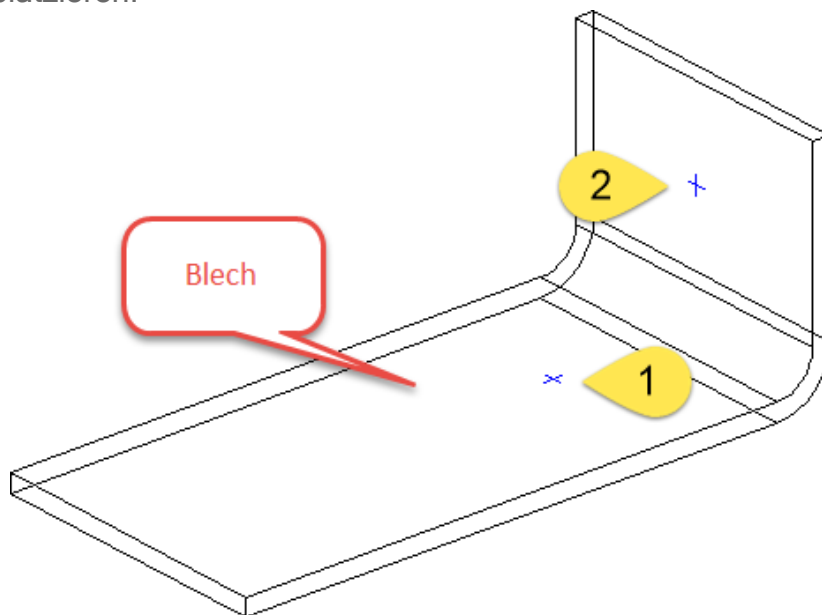
**Hinweis:** Schlüsselfaktor bei Verwendung dieser Funktion ist, dass die mit einem Eckblech zu ver sehenden angrenzenden Flächen über eine Abrundung oder Biegung mit kontinuierlicher Stärke verbunden sein müssen. Die Fläche, die zwei Flächen miteinander verbindet, muss einen zylindrischen Querschnitt haben.

In vielen Fällen entsteht eine nicht kontinuierliche Stärke (Abrundung mit nicht korrespondierendem Mittelpunkt, aus Elementen extrahierte Oberflächen und Boolesche Operationen). Normale Biegungen haben automatisch eine kontinuierliche Stärke.



Für die Versteifungsrippenfunktion spielt dies keine Rolle.

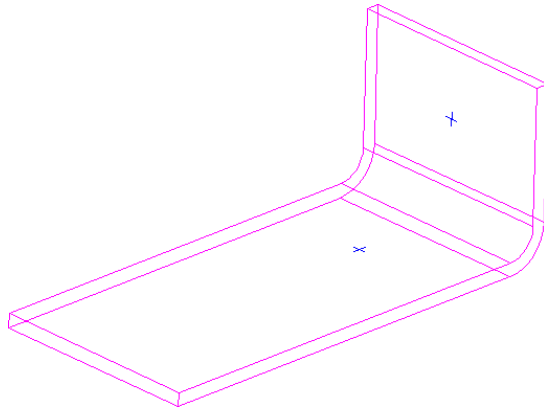
Eckbleche werden unter Verwendung eines Volumenkörperobjekts und zweier Punkte erzeugt. Das Volumenkörperobjekt muss flache Flächen haben und die Punkte müssen auf angrenzenden Flächen platziert werden, die über eine einzelne Abrundung oder Biegung miteinander verbunden sind. Versteifungsrippen lassen sich auf direkt angrenzende Flächen platzieren.



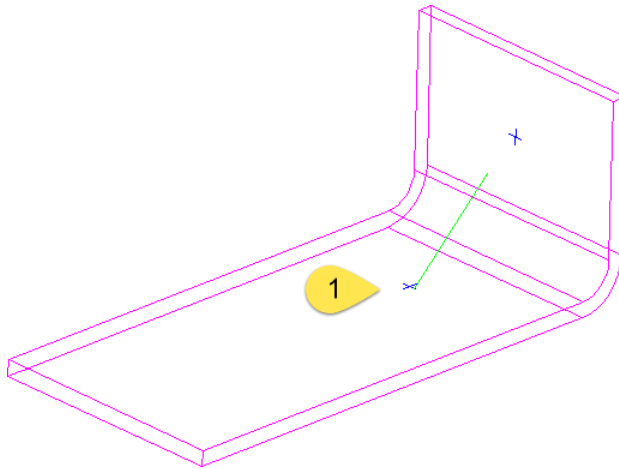
So erstellen Sie ein Eckblech:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug (Menübefehl **Ändern, 3D-Objekt, Eckblech**).
2. Aktivieren Sie die Option **Eckblech** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.
3. Geben Sie Länge, Abrundungsradius und Winkel ein.

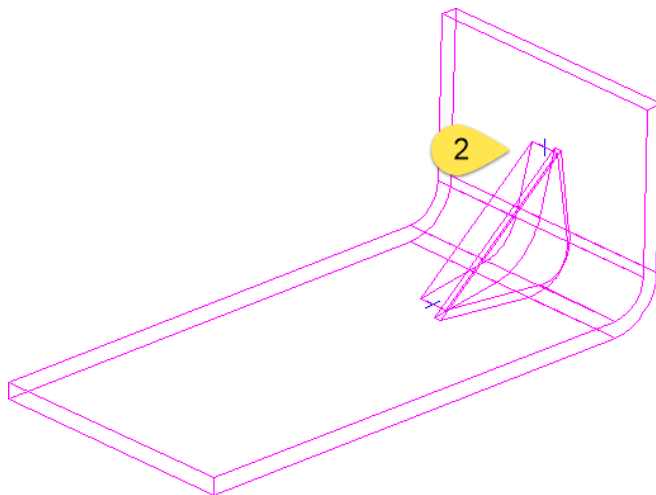
4. Wählen Sie den Volumenkörper aus.



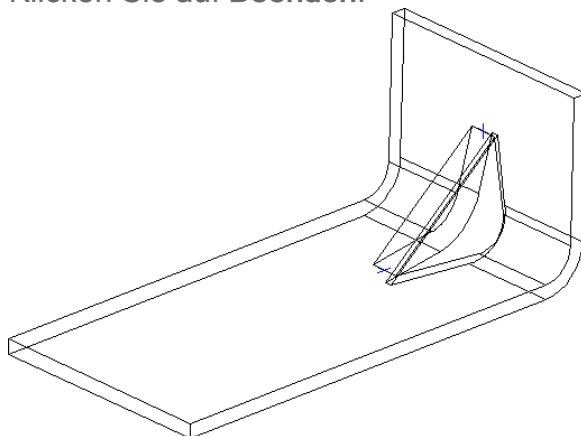
5. Wählen Sie den ersten Punkt aus.



6. Wählen Sie den zweiten Punkt aus.

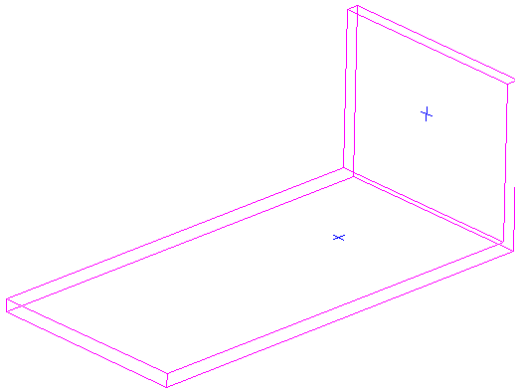


7. Klicken Sie auf **Beenden**.

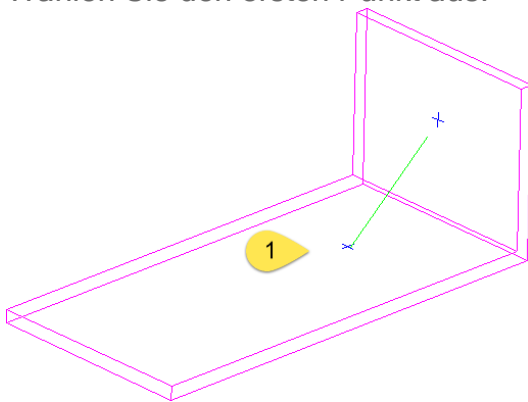


So erstellen Sie ein Versteifungsrippe:

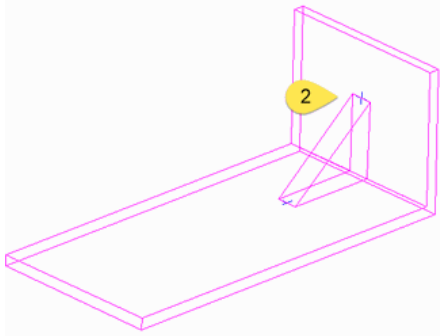
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Eckblech** (Menü: **Ändern**, **3D-Objekt**, **Eckblech**).
2. Aktivieren Sie die Option **Versteifungsrippe** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.
3. Geben Sie Länge und Abrundungsradius ein.
4. Wählen Sie den Volumenkörper aus.



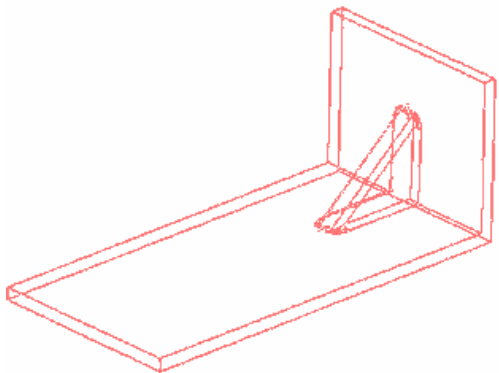
5. Wählen Sie den ersten Punkt aus.



6. Wählen Sie den zweiten Punkt aus.



7. Klicken Sie auf **Beenden**.



**Länge:** Legt die Länge des Eckblechs oder der Rippe fest.

**Abrundungsradius:** Legt den Abrundungsradius für Eckblech oder Versteifungsrippe fest.

**Winkel:** Legt den Ausschrägungswinkel des Eckblechs fest. Der Wert muss größer als Null sein.

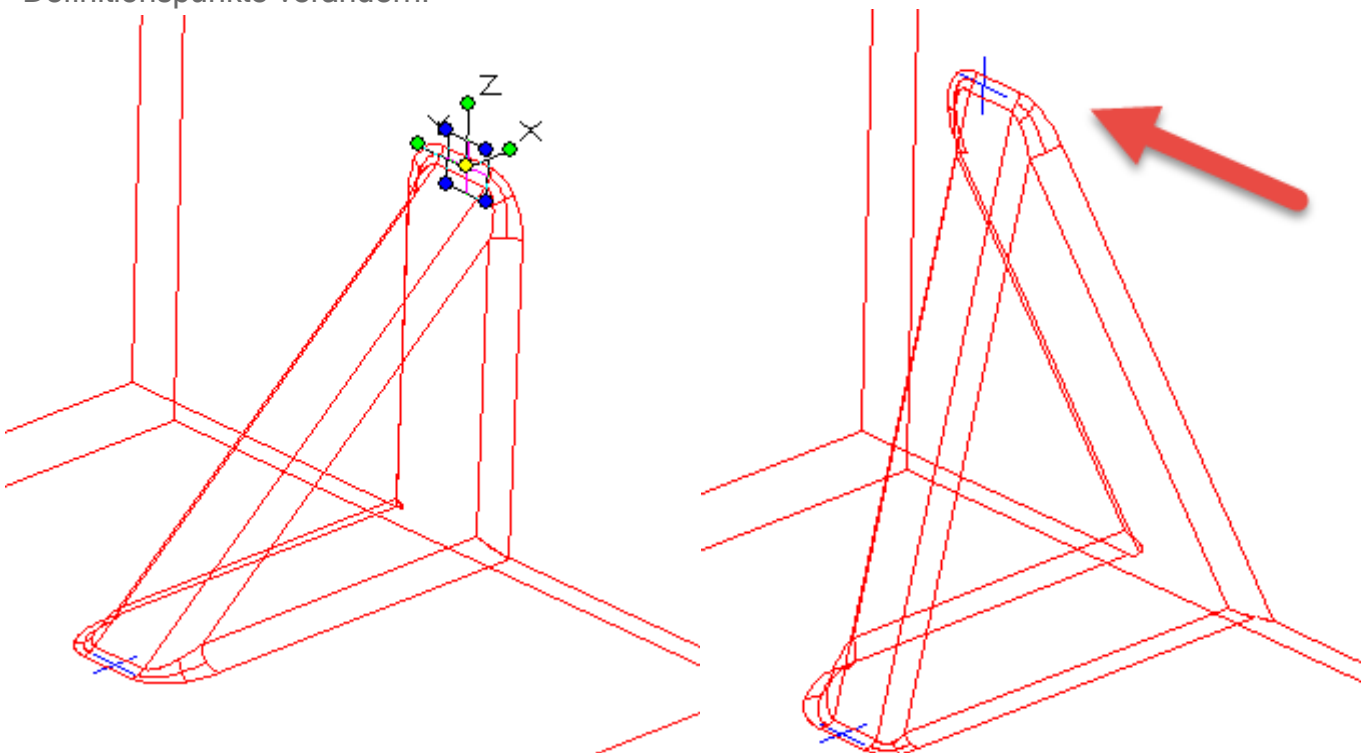
**Quellgrafik beibehalten:** Behält das Originalobjekt bei und erstellt eine Kopie des Volumenkörperobjekts mit Eckblech/Versteifungsrippe.

In der Teilestruktur:

Eigenschaft	△	Wert
<b>Allgemein</b>		
<b>Teil</b>		
Tiefe		2
Winkel		30
Breite		0,5 mm
Radius für Abru...		0,2 mm
Eckblechtyp		Eckblech
<b>Metrik</b>		

## Eckblechpunkte bearbeiten

Wenn die [Teilestruktur \(Bearbeitungshistorie\)](#) bei der Erstellung des Eckblechs oder der Versteifungsrippe aktiv ist, lassen sich Eckblech/Versteifungsrippe durch Verschieben der Definitionspunkte verändern.



## Rohr biegen

## Rohr biegen

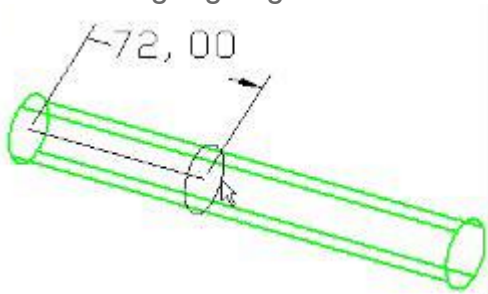
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, Blech, Rohr biegen



Biegt einen ACIS-Volumenkörperzylinder.

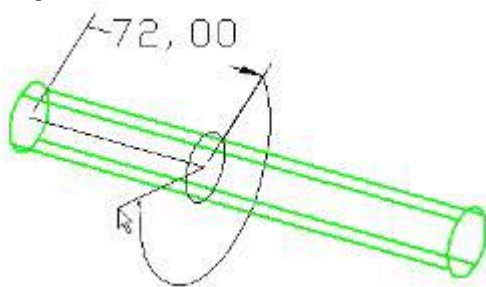
1. Beginnen Sie mit einem Zylinder und aktivieren Sie **Rohr biegen**. Wählen Sie den Zylinder aus, der gebogen werden soll. Der nächste Klick definiert den Abstand, bei dem die Biegung beginnt.



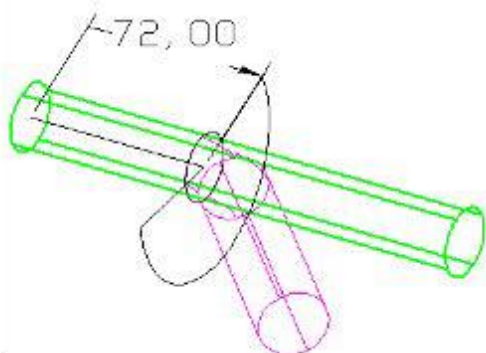
2. Bei diesem Abstand handelt es sich um den **Achsabstand**, der ebenfalls in der Kontrollleiste eingestellt werden kann. Hier können Sie auch den **Radius** und den **Winkel** definieren.

Radius	Winkel	Neutrale Tiefe	Achsabstand	Azimutwinkel
0,1 mm	90	5 mm	72 mm	0

3. Der nächste Klick definiert den **Azimutwinkel**, der die Biegerichtung relativ zur Zylinderachse bestimmt.



Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt. Alle Werte können anschließend noch in der Kontrollleiste geändert werden.

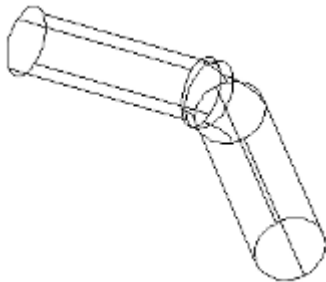




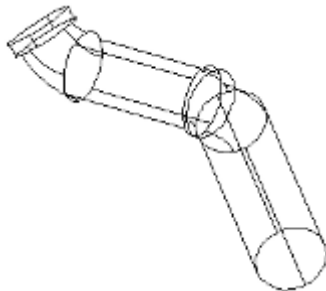
4. Aktivieren Sie die Option **Linke Seite**, wenn Sie das andere Ende des Zylinders biegen möchten.



5. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um die Biegung zu erstellen.



Sie können dieses Werkzeug mehrfach für das gleiche Objekt verwenden.



## Blech anfügen

# Blech anfügen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

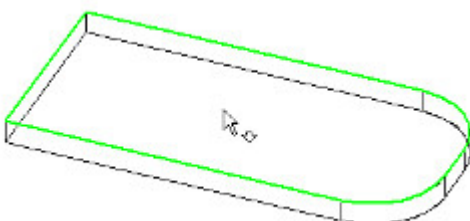
**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Blech, Blech anfügen



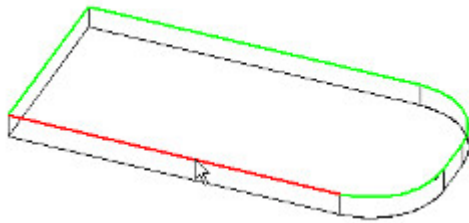
Fügt der Kante eines ACIS-Volumenkörperobjekts (normalerweise ein Blech mit Stärke/Quader) eine Biegung hinzu.

**Hinweis:** Mithilfe des Werkzeugs Blechabwickeln lässt sich die Anfügung zurückbiegen.

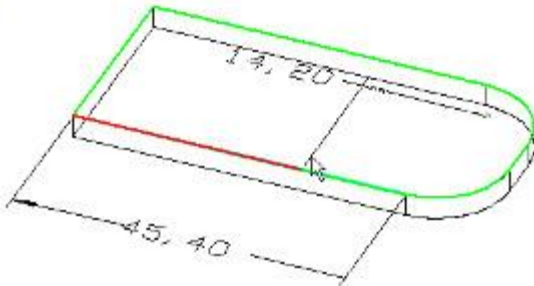
1. Beginnen Sie mit einem flachen **Quader** oder einer **Normalen Extrusion** anhand einer geschlossenen Polylinie oder eines Rechtecks.
2. Aktivieren Sie **Blech anfügen**. Wählen Sie die Fläche aus, der eine Anfügung hinzugefügt werden soll.



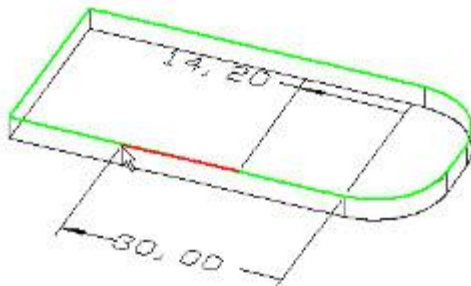
3. Der nächste Klick definiert die lineare Kante, um die die Anfügung gebogen wird.



4. Der nächste Klick definiert, wie weit von einem Ende die Anfügung beginnt. Der Abstand kann auch Null sein. Die Gesamtlänge der Kante wird auch angezeigt.



5. Der nächste Klick definiert, wie weit vom anderen Ende die Anfügung endet.

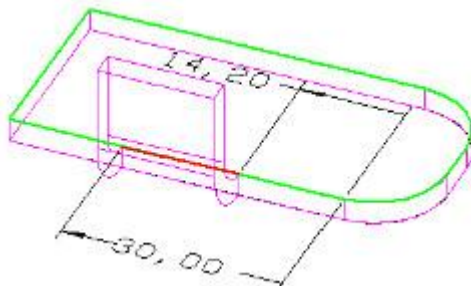


6. Bei diesen Abständen handelt es sich um den **Anfangspunkt der Anfügung** und den **Endpunkt der Anfügung**. Beide Werte können ebenfalls in der Kontrollleiste eingestellt werden. Hier können Sie auch den **Radius** und den **Winkel** definieren.

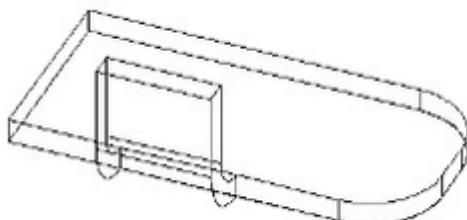
Radius	Winkel	Neutrale Tiefe	Anfügungshöhe	Anfangspunkt der Anfügung	Endpunkt der Anfügung	Anfangsversatz	Endversatz	Anfangswinkel	Endwinkel
20 mm	100	5 mm	175 mm	15	150	20 mm	30 mm	15	150

Die **Neutrale Tiefe** ist der Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten. **Anfügungshöhe** ist die Höhe des neuen Materials, das über die Kante hinausgeht.

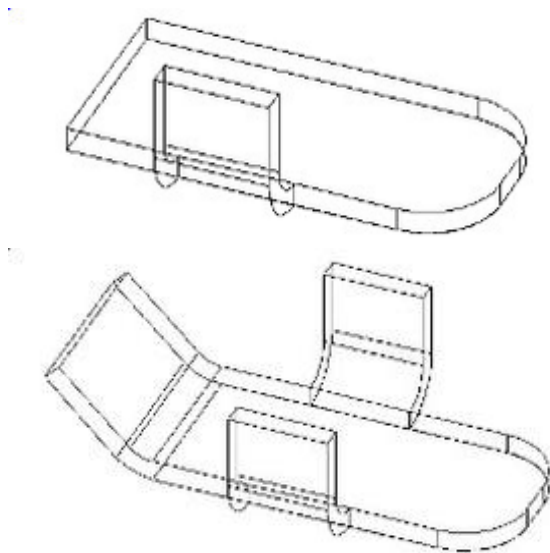
Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt. Alle Werte können anschließend noch in der Kontrollleiste geändert werden.



7. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um die Anfügung zu erstellen.

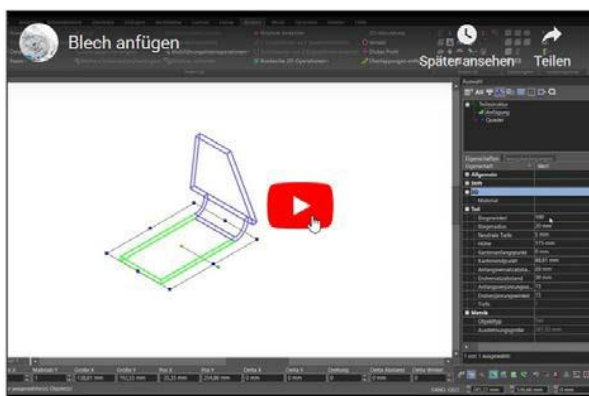
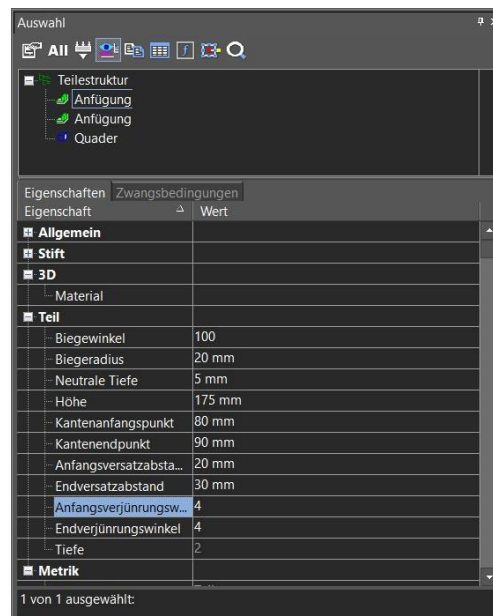
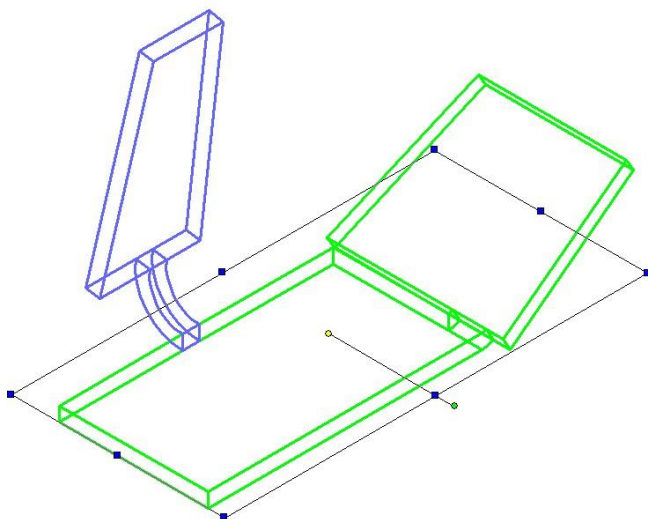


Sie können dieses Werkzeug mehrfach für das gleiche Objekt verwenden.



So definieren Sie einen Verjüngungswinkel:

Durch Eingabe von **Anfangsversatz/Endversatz** und **Anfangswinkel/Endwinkel** lässt sich eine Anfügung mit einer oder zwei verjüngten Seitenflächen erzeugen. Alle Werte lassen sich mithilfe der Palette [Auswahlinformationen](#) nachträglich editieren.



## Rohr anfügen

## Rohr anfügen

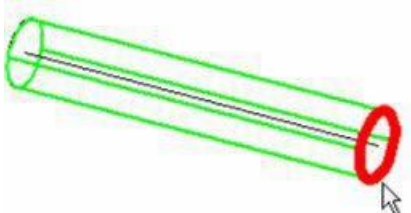
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, Blech, Rohr anfügen

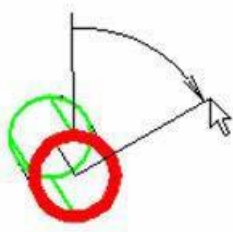


Fügt einem ACIS-Volumenkörperzylinder eine Biegung hinzu.

1. Beginnen Sie mit einem Zylinder und aktivieren Sie **Rohr anfügen**. Wählen Sie den Zylinder aus, der gebogen werden soll. Der nächste Klick definiert das Ende, dem die Anfügung hinzugefügt wird.



2. Der nächste Klick definiert den **Azimutwinkel**, der die Biegerichtung relativ zur Zylinderachse bestimmt.

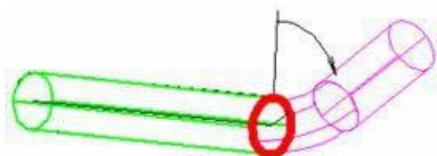


3. Dieser Winkel kann ebenfalls in der Kontrollleiste eingestellt werden. Hier können Sie auch den **Radius** und den **Winkel** definieren.

Radius	Winkel	Neutrale Tiefe	Anfügungshöhe	Azimutwinkel
0,1 mm	90	0 mm	5 mm	0

Die **Neutrale Tiefe** ist der Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten. **Anfügungshöhe** ist die Höhe des neuen Materials, das über das aktuelle Zylinderende hinausgeht.

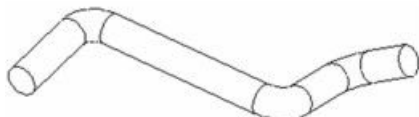
Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt. Alle Werte können anschließend noch in der Kontrollleiste geändert werden.



- Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um die Biegung zu erstellen.



Sie können dieses Werkzeug mehrfach für den gleichen Zylinder verwenden.



## Blech abwickeln

# Blech abwickeln

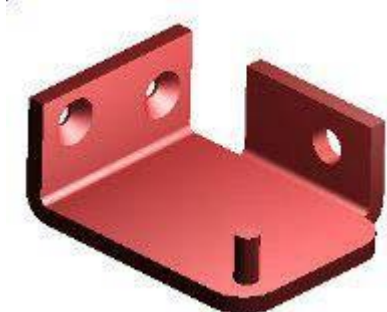
*Nur von TurboCAD Platinum unterstützt*

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Blech, Blech abwickeln

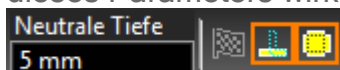


Wickelt ein gebogenes oder mit einer Anfügung versehenes Blech ab. Dieses Werkzeug wird allgemein für Objekte verwendet, die eine [Biegung](#) oder [Anfügung](#) haben oder für in TurboCAD importierte Objekte. Es lässt sich ebenfalls für Biegungen verwenden, die über abgerundete Ecken erstellt wurden, wenn der radiale Unterschied der inneren und äußeren Abrundung der Tiefe (Stärke) des Materials entspricht.

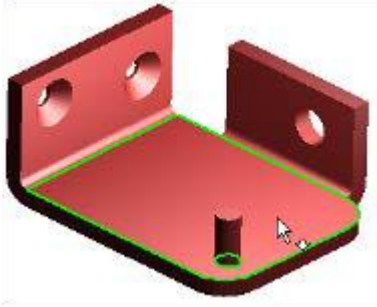
- Beginnen Sie mit einem gebogenen oder mit einer Anfügung versehenen Blech. In diesem Beispiel wird ein Blech verwendet, das eine zylindrische Prägung, eine Biegung mit zwei Löchern und eine Anfügung mit einem Loch hat.



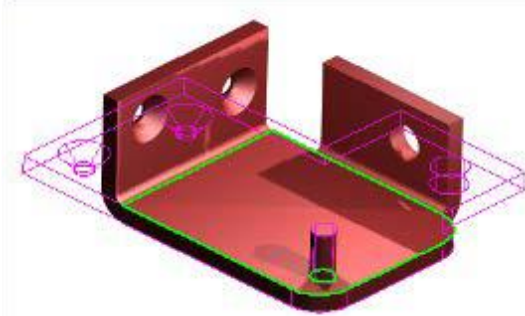
- Aktivieren Sie die Funktion **Blech abwickeln**. Die **Neutrale Tiefe** ist der Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten. Das Ändern dieses Parameters wirkt sich leicht auf die sich ergebende Blechgröße aus.



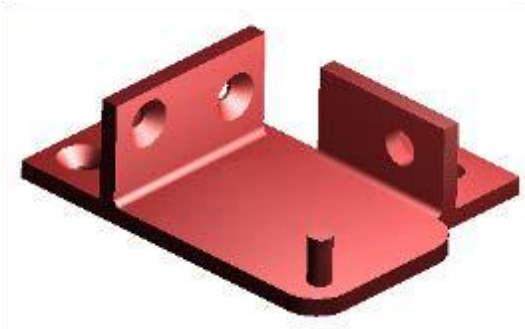
3. Wählen Sie die Fläche, die als Basis für den Abwickelvorgang verwendet werden soll. Das resultierende Flachblech wird bündig mit dieser Fläche sein.



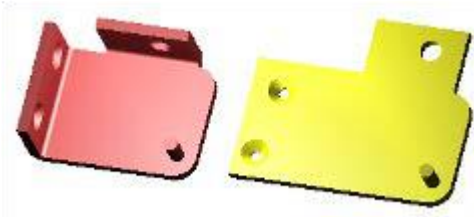
Eine Vorschau des sich ergebenden Blechs erscheint.



4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das neue, abgewinkelte Blech wird erstellt, das die Grundfläche überlappt.



5. Um die Ergebnisse zu sehen, können Sie das abgewinkelte Blech verschieben oder das Originalblech löschen.





## Kontextmenüoptionen

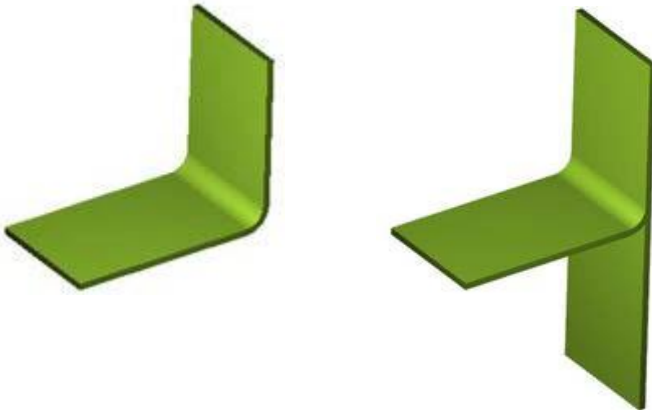
Für das Werkzeug **Blech abwickeln** sind verschiedene Optionen verfügbar.



**Quellgrafik beibehalten:**



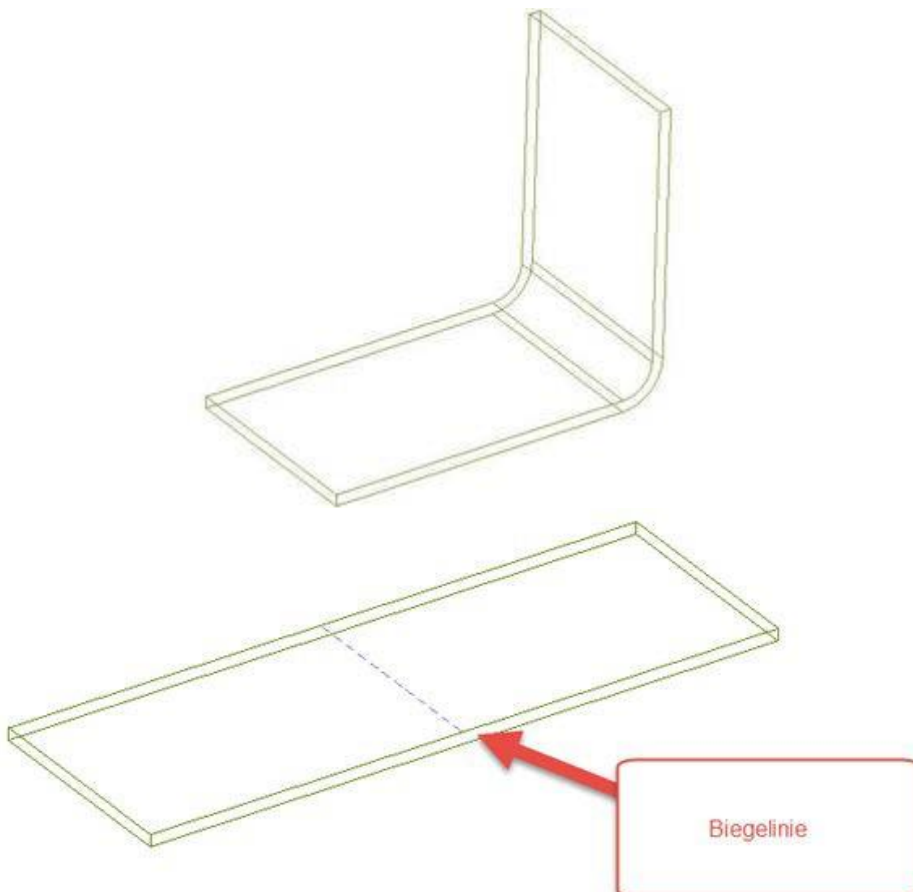
Wenn diese Option aktiviert ist, bleibt das gebogene Objekt erhalten und ein neues, abgewickeltes Objekt wird zusätzlich erstellt.



**Biegelinien ermitteln:**

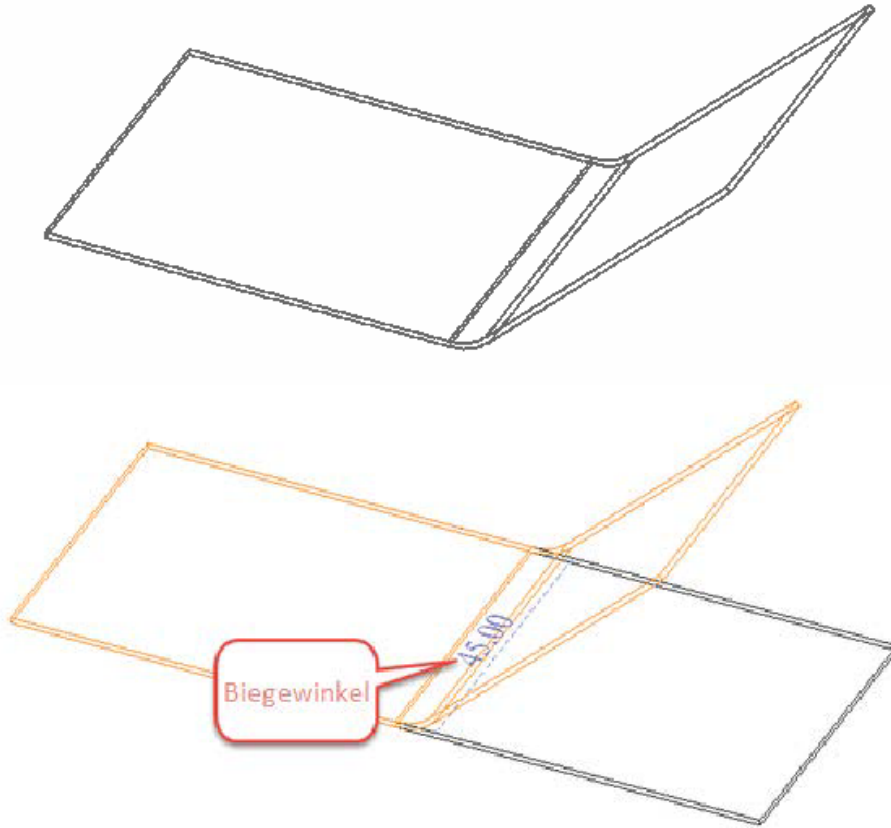


Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Biegelinien angezeigt, die für die Abwicklung des Objekts verwendet wurden. Dies erlaubt ein Zurückbiegen.

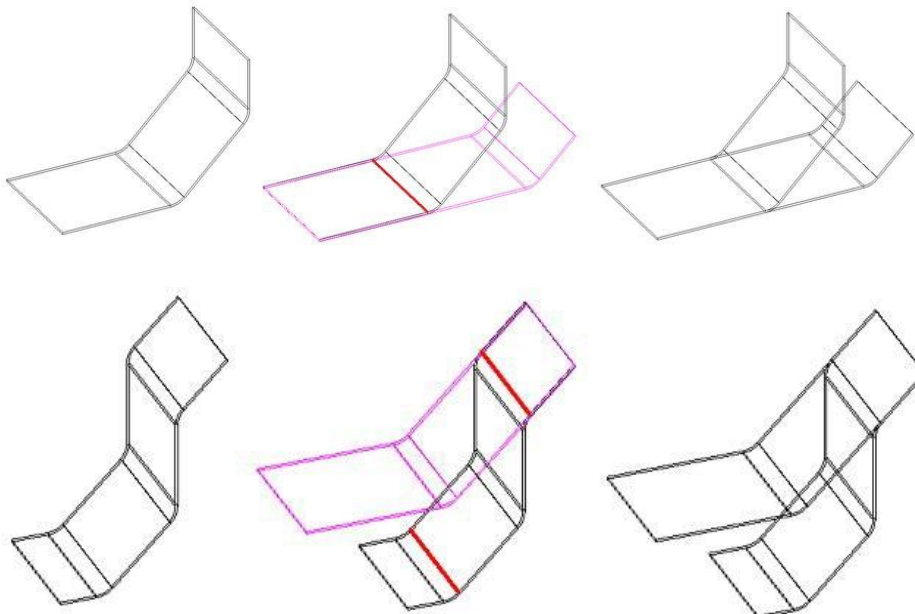


**Biegewinkel ermitteln:**

Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Biegewinkel angezeigt, die für die Abwicklung des Objekts verwendet wurden. Dies erlaubt ein Zurückbiegen.

**Entlang einer Kante abwickeln:**

Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie einzelne Kanten zum Abwickeln auswählen. Ist diese Option deaktiviert, wickelt das Werkzeug alle Objektkanten gleichzeitig ab.

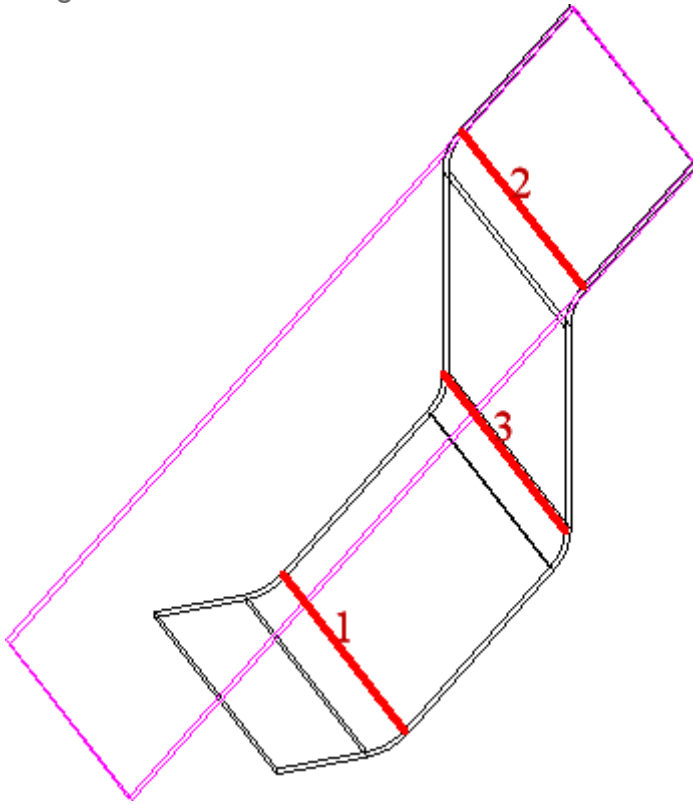




### Beschriftungen anzeigen:



Zeigt Beschriftungen an, die die Reihenfolge darstellen, in der die Kanten für die Abwicklung ausgewählt wurden.



### Verformung korrigieren:



Korrigiert die seitliche Biegung.

## Fortschrittsanzeige

Sie können den Fortschritt der Abwicklung anhand der Fortschrittsanzeige verfolgen. Drücken Sie drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Vorgang während der Erstellung einer Vorschau zu unterbrechen. Dank Verwendung der ACIS®-Abwicklung bei jedem Schritt wird eine große Genauigkeit bei den Abwicklungsergebnissen erreicht.

## Fläche abwickeln

# Fläche abwickeln

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Blech, Fläche abwickeln



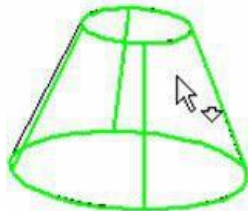
Wickelt Flächen eines ACIS-Objekts ab. Dieser Vorgang ist auch unter Evolvieren von Oberflächen bekannt.

### Beispiel 1

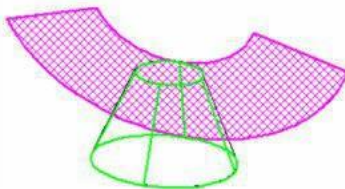
1. Um an einem einfachen Beispiel zu arbeiten, beginnen Sie mit einem Kegelstumpf, indem Sie die Option **Kegel durch Ebene schneiden** verwenden.



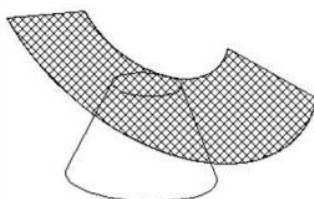
2. Aktivieren Sie **Fläche abwickeln**. Klicken Sie, wenn die gebogene Fläche markiert ist. (Nur Flächen, die abgewickelt werden können, werden markiert.)



3. Eine Vorschau der sich ergebenden Fläche erscheint.



4. Um die Fläche zu erstellen, wählen Sie **Beenden** aus der Kontrollleiste oder dem Kontextmenü.



## Beispiel 2

1. Um ein komplexeres Beispiel zu verwenden, beginnen Sie mit einem Rechteck, das über das Werkzeug [Abrunden](#) abgerundet wurde.



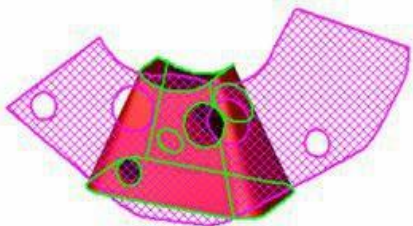
2. Erstellen Sie mithilfe der Option **2D-Grundfläche angeben** einen [Kegel](#) aus einer Polylinie.



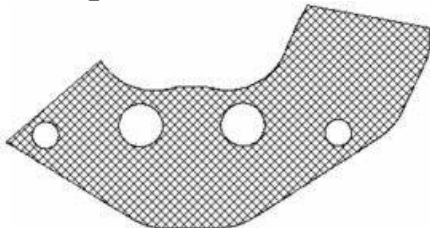
3. Erstellen Sie einige Zylinder und verwenden Sie [3D-Differenz](#), um sie vom Kegel zu entfernen.



4. Aktivieren Sie **Fläche abwickeln** und klicken Sie auf den Kegel.



5. Wählen Sie **Beenden**. Wenn Sie den Kegel verschieben oder löschen können Sie die abgewinkelte Fläche deutlich sehen.

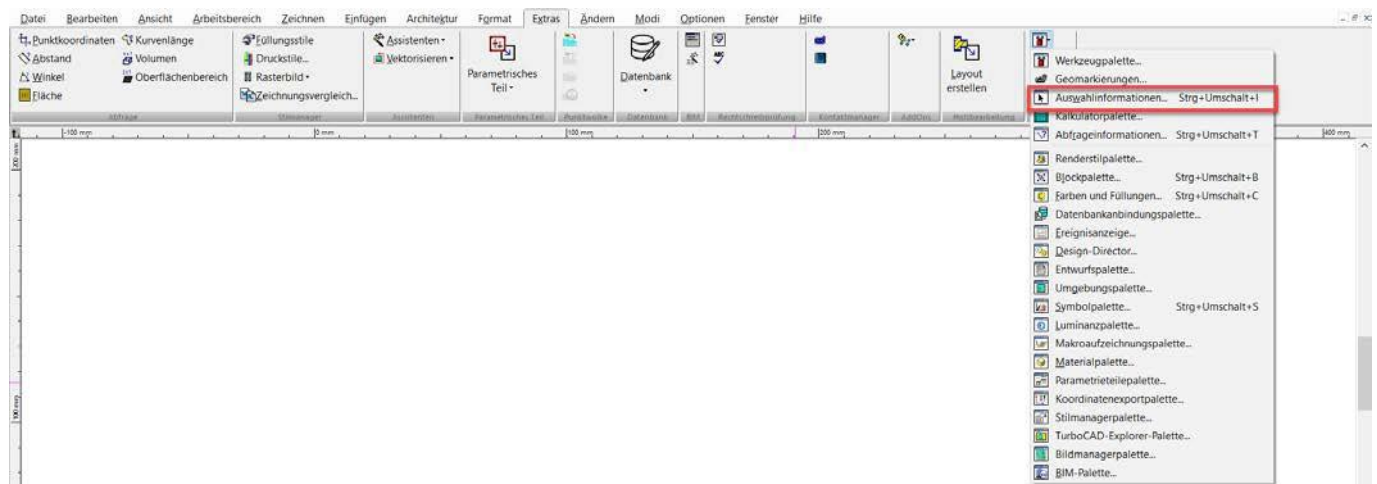


# 3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten

## 3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Auswahlinformationen**



**Hinweis:** Allgemeine Informationen über diese Palette finden Sie unter [Auswahlinformationen](#).

Mithilfe der Palette [Auswahlinformationen](#) können Sie Eigenschaften und Parameter von 3D-Objekten bearbeiten (unter Berücksichtigung der Reihenfolge, in der sie erstellt wurden). Dabei müssen Objekte als Volumenkörper erstellt werden; Oberflächenobjekte können nicht auf diese Weise bearbeitet werden (siehe [3D-Eigenschaften](#)).

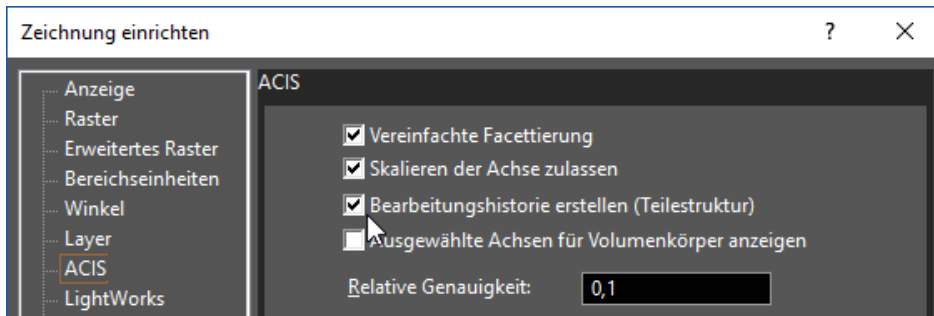
Zusätzlich zur Anzeige, welche Objekte in welchen Vorgängen verwendet wurden, können Sie auch bestimmte Eigenschaften dieser Vorgänge bearbeiten:

- **Kanten abrunden und Kanten fassen:** Vereinigen oder Subtrahieren von betroffenen Kanten, Ändern von Fasenlänge oder Rundungsradius.
- **Boolesche Operationen:** Ändern der Größe oder Position der ursprünglichen Objekte, die durch die Boolesche Operation kombiniert wurden.
- **Umrahmung:** Ändern der offenen Flächen, Einstellen der Umrahmung nach innen oder nach außen, Ändern der Umrahmungsdicke.
- **Prägung:** Ändern des Prägetyps, Hinzufügen eines Formschrägewinkels und Ändern der Abrundungen und Fasen an den Kanten. Siehe [Prägungsparameter bearbeiten](#).

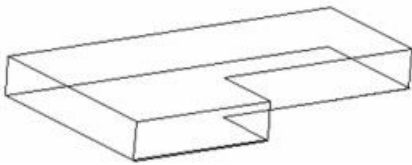
Nach Änderung eines Vorgangs werden alle nachfolgenden Vorgänge aktualisiert, um die Änderung zu berücksichtigen.

**Warnung:** Mit [Facettenverformung](#) werden die bearbeiteten Objekte aus der Bearbeitungshistorie gelöscht.

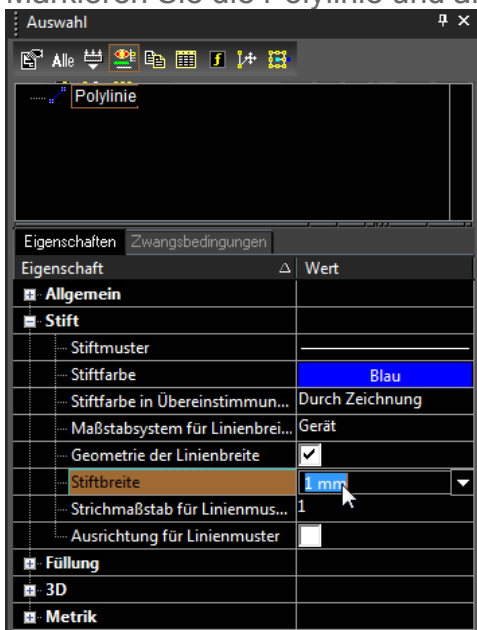
Damit die Objekthistorie aufgezeichnet wird, muss die Option **Bearbeitungshistorie erstellen (Teilestruktur)** auf der Seite **ACIS** des Dialogfelds **Zeichnung einrichten** aktiviert sein.



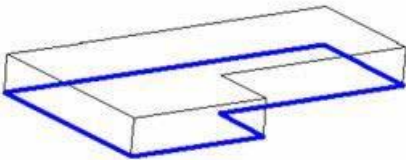
1. In diesem Beispiel wird eine **Normale Extrusion** anhand einer linearen Polylinie erstellt. Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist (andernfalls wird das Profil nicht mit der Extrusion verknüpft).



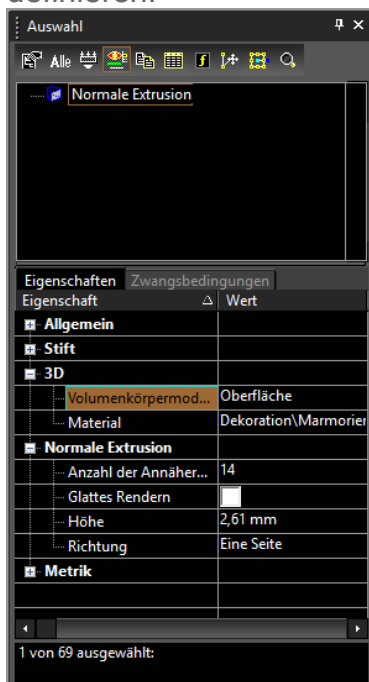
2. Markieren Sie die Polylinie und ändern Sie **Stiftfarbe** und **Stiftbreite**.



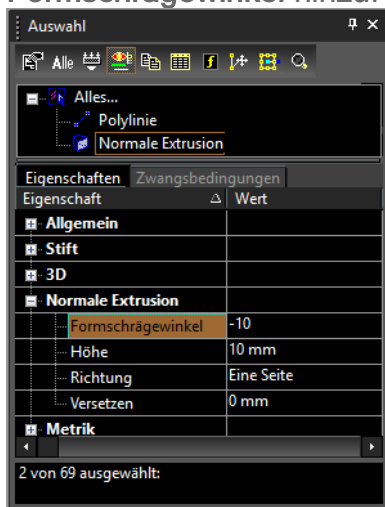
Nun kann die Polylinie leicht vom Volumenkörper unterschieden werden.



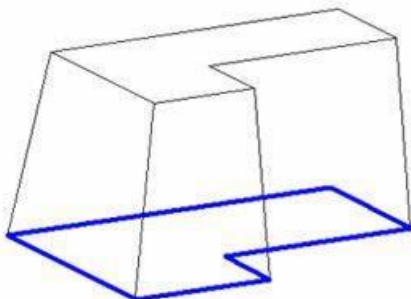
Für die normale Extrusion können alle im Dialogfeld **Eigenschaften** verfügbaren Parameter bearbeitet werden. So enthält z. B. die Kategorie **3D** eine Option, um das Objekt in ein Oberflächenobjekt zu verwandeln und eine Option, um ein [Material](#) zu definieren.



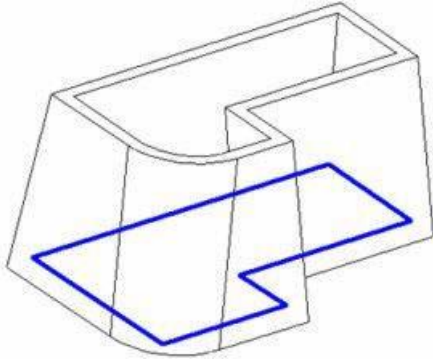
3. Erhöhen Sie unter **Normale Extrusion** die **Höhe** und fügen Sie einen leichten **Formschrägewinkel** hinzu.



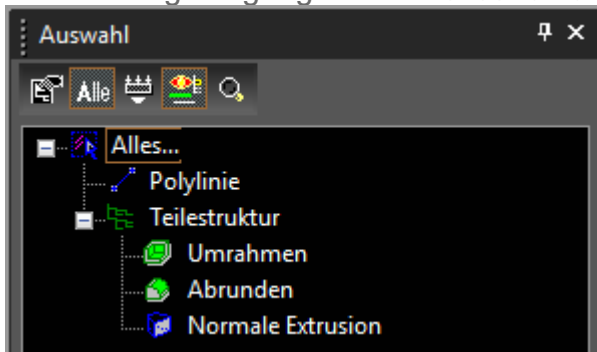
Der Volumenkörper erscheint jetzt höher und mit formschrägen Wänden.



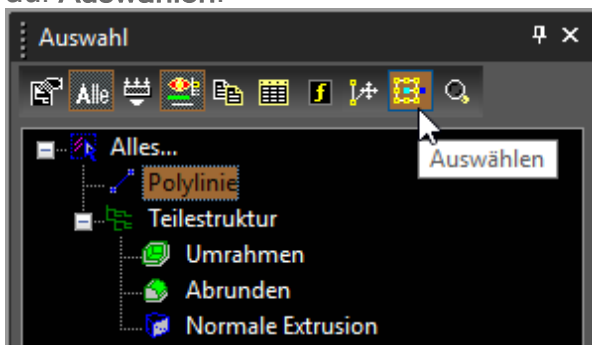
4. Runden Sie mit dem Werkzeug [Kante abrunden](#) eine Kante ab. Umrahmen Sie anschließend den Volumenkörper mit dem Werkzeug [Volumenkörper umrahmen](#). Lassen Sie dabei die obere Fläche offen.



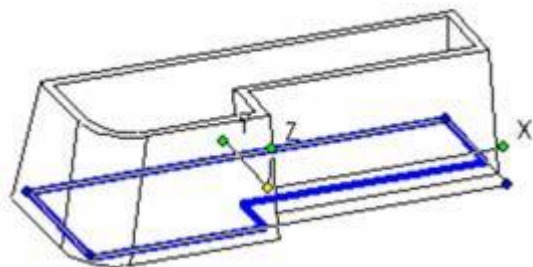
In der Palette [Auswahlinformationen](#) werden Extrusions-, Abrundungs- und Umrahmungsvorgänge unter **Teilestruktur** aufgeführt.



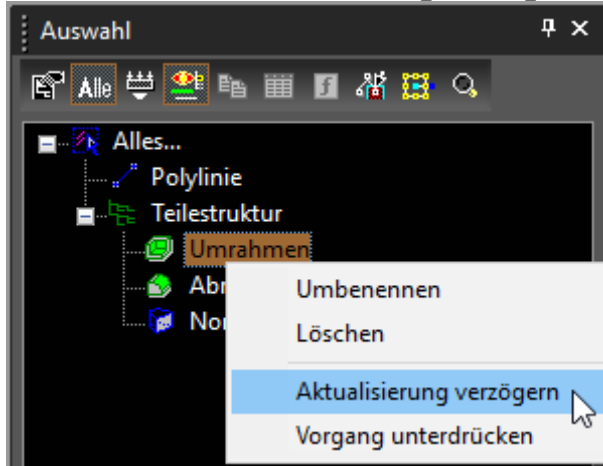
5. Die normale Extrusion wurde anhand einer Polylinie erstellt. Das Ändern der Polylinie aktualisiert den Volumenkörper. Markieren Sie die Polylinie und klicken Sie auf **Auswählen**.



6. Verlängern Sie die Polylinie im [Auswahlbearbeitungsmodus](#). Volumenform, Abrundung und Umrahmung werden automatisch aktualisiert.

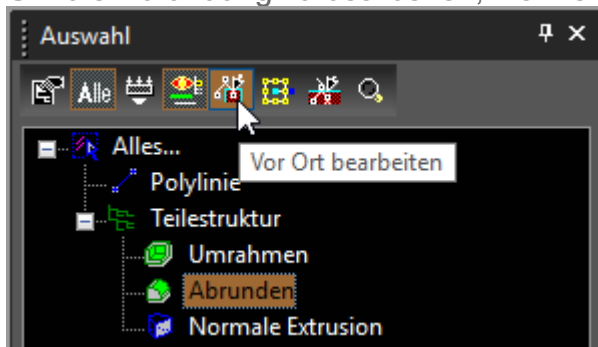


7. Nachfolgende Vorgänge müssen nicht automatisch aktualisiert werden. Um die Aktualisierung zu deaktivieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Umrahmen** und wählen Sie **Aktualisierung verzögern**.

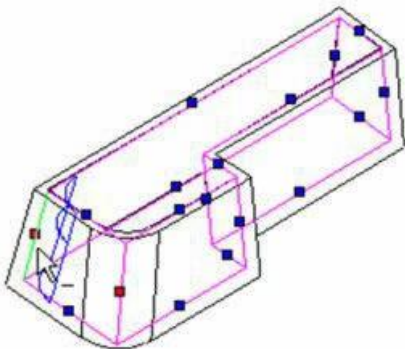


**Hinweis:** Wenn Sie auf **Vorgang unterdrücken** klicken, wird der Vorgang von der Bearbeitungshistorie der Teilestruktur entfernt, obwohl das entsprechende Element noch immer in der Liste erscheint. Sie können den Vorgang wieder in das Modell integrieren, indem Sie die Option **Vorgang nicht unterdrücken** wählen.

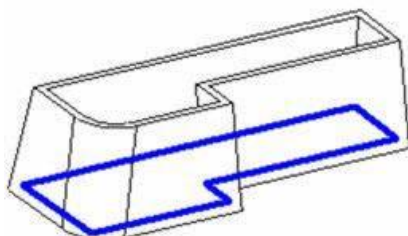
8. Um die Abrundung zu bearbeiten, markieren Sie sie und wählen Sie **Vor Ort bearbeiten**.



9. Mit der Funktion **Vor Ort bearbeiten** können Sie zum ursprünglichen Vorgang zurückkehren und Änderungen vornehmen. Wählen Sie eine andere Kante zum Abrunden aus. Sie können z. B. auch den Radius der Abrundung verändern.

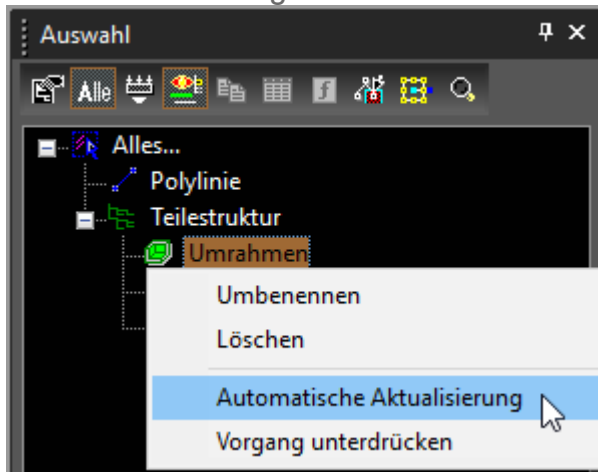


10. Wählen Sie **Beenden**, um den Vorgang zu aktualisieren. Die Umrahmung wurde nicht aktualisiert.

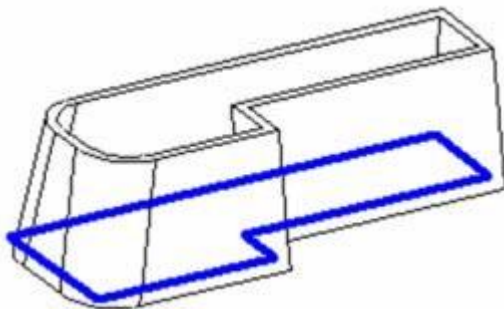




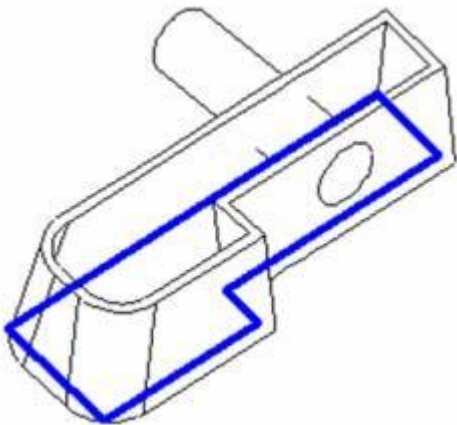
11. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Automatische Aktualisierung**, um die Umrahmung zu aktualisieren.



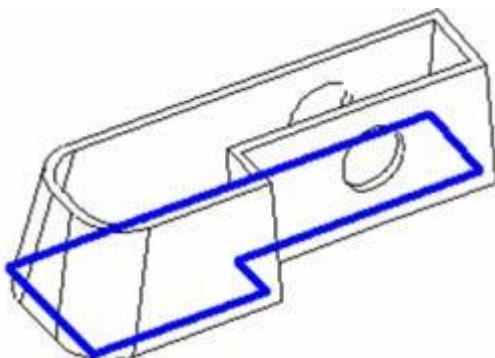
Nun wird die Umrahmung entsprechend der neuen abgerundeten Kante angepasst.



12. Erstellen Sie für den nächsten Vorgang einen [Zylinder](#), bei dem die Arbeitsebene auf einer der vertikalen Flächen liegt. (Sie können dazu [Arbeitsebene durch Facette](#) verwenden.)

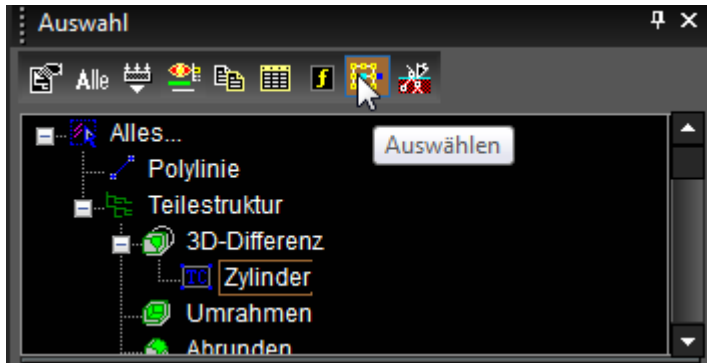


13. Entfernen Sie den Zylinder dann mit der Booleschen Operation [3D-Differenz](#) aus dem umrahmten Volumenkörper.

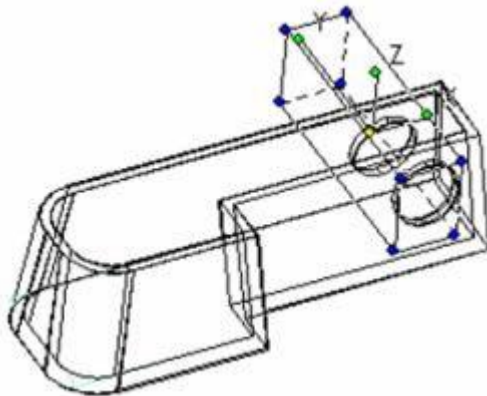


14. Der Vorgang **3D-Differenz** wird nun aufgelistet. Wenn Sie den Vorgang erweitern, wird

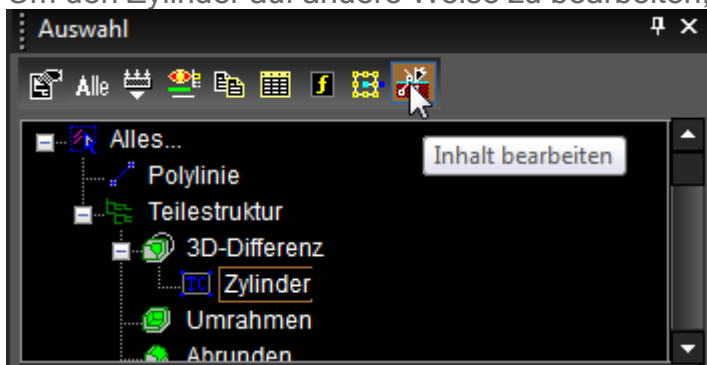
der **Zylinder** angezeigt, auf dem er basiert. Markieren Sie den Zylinder und klicken Sie auf **Auswählen**.



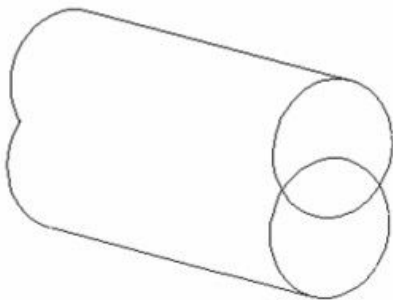
15. Verschieben Sie den Zylinder, was wiederum den Vorgang **3D-Differenz** aktualisiert.



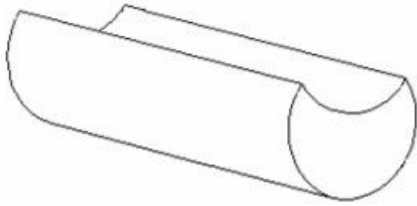
16. Um den Zylinder auf andere Weise zu bearbeiten, wählen Sie **Inhalt bearbeiten**.



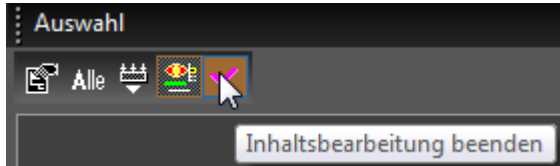
17. Nun erscheint der Zylinder als einziges Objekt im Zeichenbereich. Änderungen, die jetzt am Zylinder vorgenommen werden, verändern die Vorgänge, die aktuell auf den Zylinder basieren. Erstellen Sie eine Kopie des Zylinders und lassen Sie beide Zylinder überlappen.



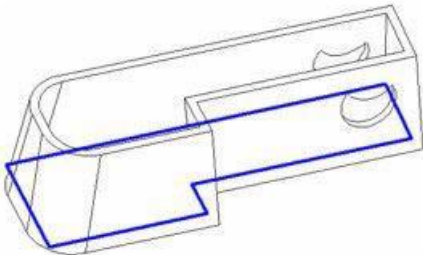
18. Verwenden Sie [3D-Differenz](#), um diese Form zu erzeugen:



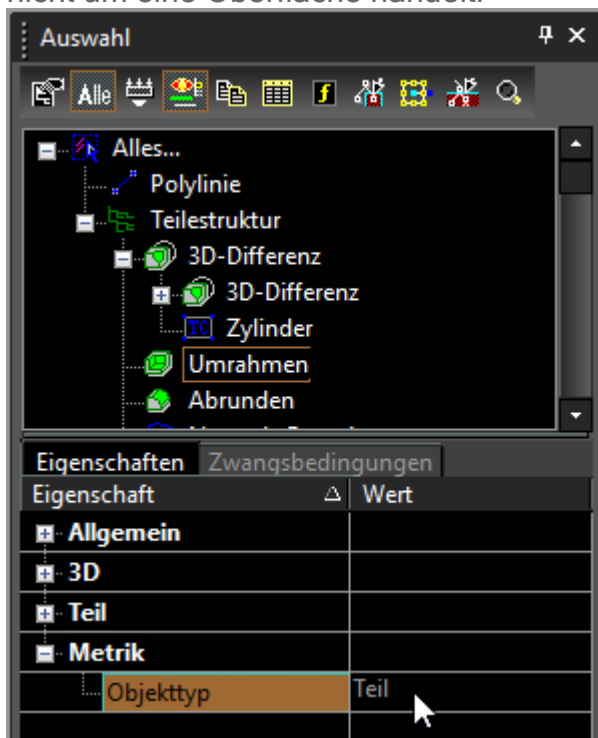
19. Klicken Sie anschließend auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.



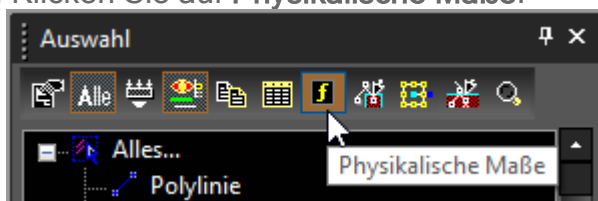
Der ganze Volumenkörper wird basierend auf dem geänderten Zylinder aktualisiert.



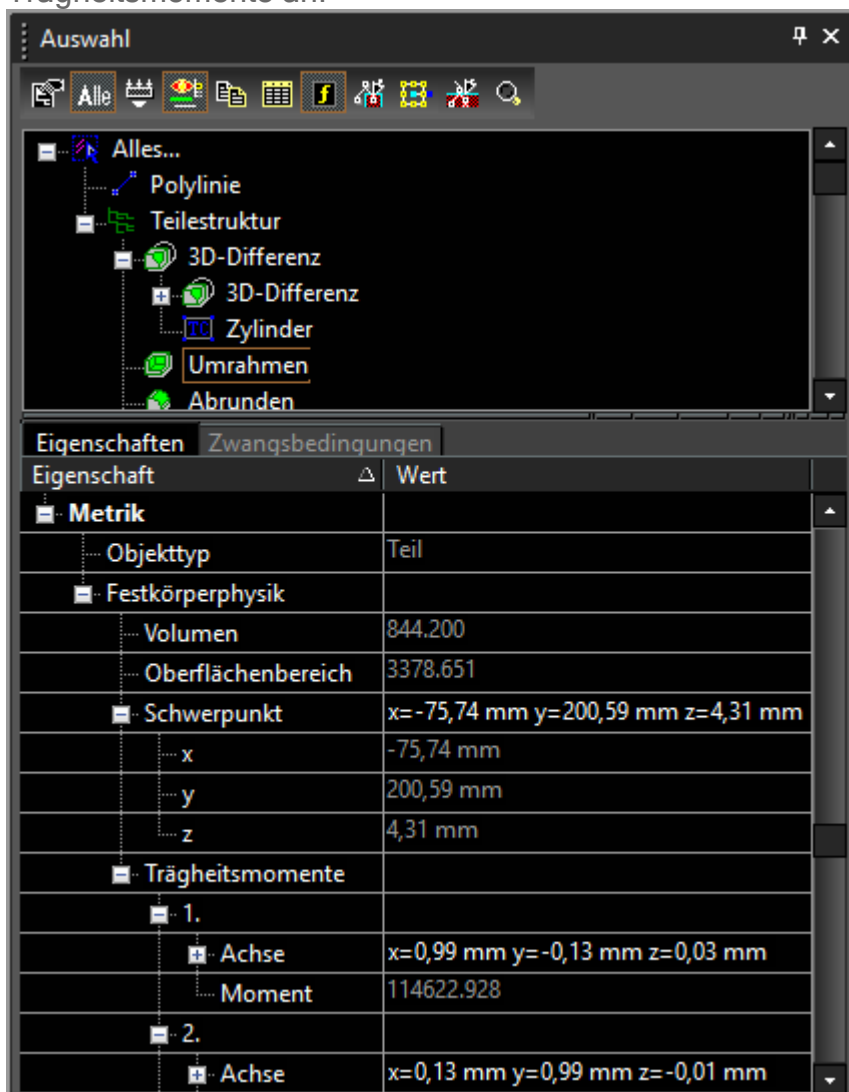
20. Öffnen Sie die Kategorie **Metrik** für einen der Volumenkörpervorgänge. Dieser Eintrag informiert Sie darüber, dass es sich bei dem Objekt um einen Volumenkörper (Teil) und nicht um eine Oberfläche handelt.



21. Klicken Sie auf **Physikalische Maße**.



Diese Funktion zeigt Eigenschaften wie Volumen, Oberflächenbereich, Schwerpunkt und Trägheitsmomente an.



# Facette verformen

## Facette verformen

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung**



Mit diesen Funktionen können Sie die Form einer Oberfläche oder einer Volumenkörperfläche ändern, indem Sie einen gleichmäßigen Druck anwenden oder Verformungspunkte und Bedingungen definieren.

Die Befehle funktionieren nur bei ACIS-Volumenkörpern und -Oberflächen. Sie funktionieren nicht bei TurboCAD-Oberflächenobjekten. Das sind Objekte, bei denen im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **3D** die Option **TC-Oberfläche** aktiviert ist. Siehe [3D-Eigenschaften](#).

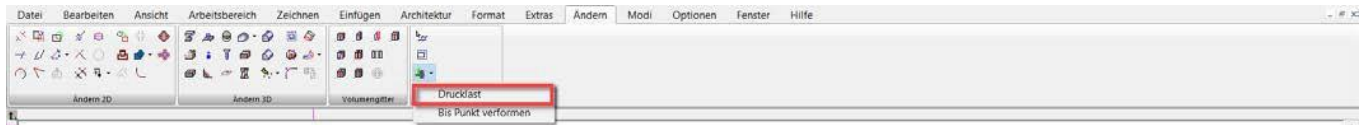
**Warnung:** Mit *Facette verformen* wird das bearbeitete Objekt aus der Teilestruktur gelöscht. Siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

- [Drucklast](#)
- [Bis Punkt verformen](#)

## Drucklast

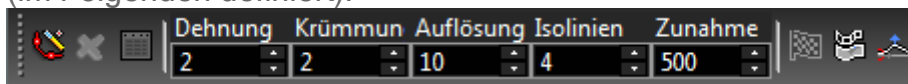
# Drucklast

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Drucklast



Ermöglicht es Ihnen, eine Fläche oder Oberfläche zu verformen, indem Sie eine gleichmäßige Drucklast auf die ganze Fläche anwenden. Der Druck wird immer normal zur Fläche angewendet. Das Ergebnis ist eine NURBS-Oberfläche oder ein NURBS-Volumenkörper.

1. Aktivieren Sie die Funktion **Drucklast**, und legen Sie die Druckparameter fest (im Folgenden definiert).



**Dehnung:** Faktor, mit dem die Elastizität gesteuert wird. Damit ist der Widerstand der Fläche beim Dehnen gemeint. Je höher der Wert, umso höher der Widerstand. Dies hat eine geringere Verformung zur Folge.

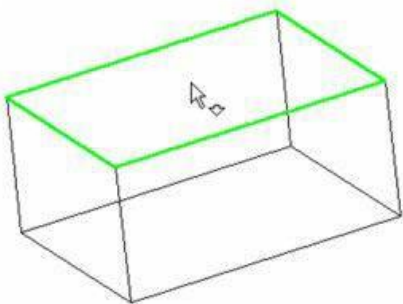
**Krümmung:** Faktor, mit dem der Widerstand der Fläche beim Biegen (Krümmung) und bei der Torsion gesteuert wird. Höhere Werte verhindern extreme Änderungen an der Fläche.

**Auflösung:** Die Anzahl der internen Raster (Knoten bzw. Kontrollpunkte), die zur Steuerung der Verformung verwendet werden. Je höher der Wert, umso größer der Einfluss der Faktoren **Krümmung** und **Dehnung**. Niedrigere Werte führen jedoch zu schnelleren Ergebnissen.

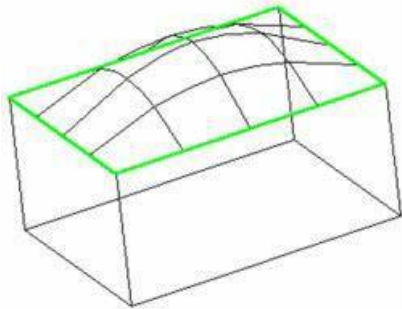
**Isolinien:** Anzahl der Anzeigelinien. Dies hat keinerlei Auswirkung auf die Ergebnisse, wird aber dennoch verwendet, um die verformte Fläche besser zu visualisieren.

**Zunahme:** Der Druckwert. Eine Zunahme von 1.000 auf einer Fläche mit den Maßen 10 x 10 hat eine größere Auswirkung als dieselbe Zunahme auf einer Fläche mit den Maßen 100 x 100. Negative Werte sind ebenfalls zulässig.

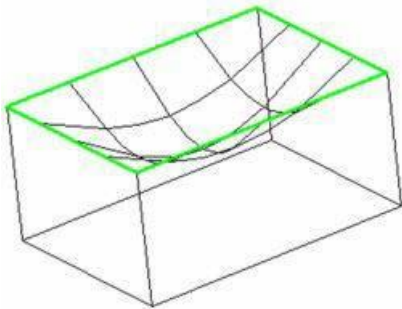
2. Wählen Sie die zu verformende Fläche oder Oberfläche aus. In diesem Beispiel wird der Druck auf die obere Fläche eines Quaders angewendet.



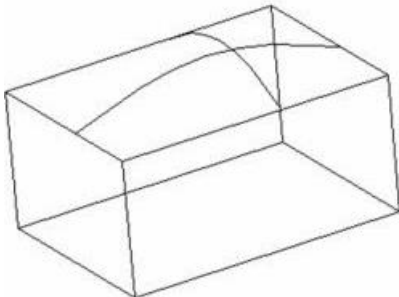
3. Eine Vorschau der verformten Fläche wird gemäß den von Ihnen festgelegten Parametern angezeigt. Sie können die Werte anpassen und die *<Eingabe>*-Taste drücken, um die Vorschau zu aktualisieren. Wenn Sie eine bessere Darstellung der Verformung benötigen, erhöhen Sie die Anzahl der Isolinien. Mit einem positiven Wert für **Zunahme** wird die Fläche nach außen gedrückt.



Mit einem negativen Wert für **Zunahme** wird die Fläche nach innen gedrückt.

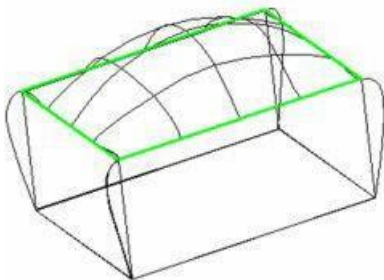


4. Wenn die Verformung zufriedenstellend durchgeführt wurde, wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

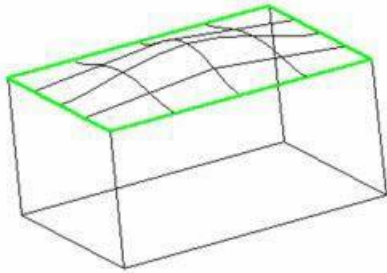


## Kontextmenüoptionen

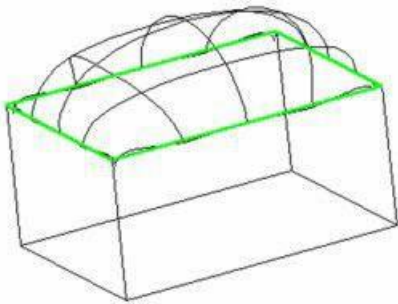
**Verknüpfte angrenzende Flächen:** Angrenzende Flächen werden ebenfalls verformt.



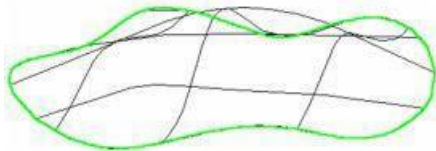
**Feste Tangente** : An den Rändern der Fläche bleibt die Tangentialität erhalten. In diesem Beispiel bleibt die Fläche entlang ihrer Umrahmung horizontal.



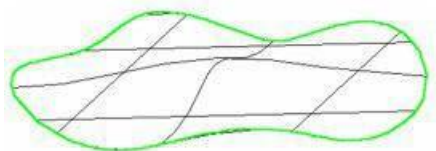
Sie können **beide** Kontextmenüoptionen miteinander kombinieren. Dadurch wird eine Verformung tangential zu den angrenzenden Flächen erzeugt, mit minimaler Verformung der benachbarten Flächen.



Sie können auch eine einzelne Oberfläche wie die hier dargestellte verformen, die durch Anwendung des Befehls **Oberfläche aus Profil erstellen** auf eine geschlossene Splinekurve erstellt wurde. (Siehe [Erstellen von Oberflächen aus Profilen](#).)



In diesem Fall ist die Kontextmenüoption **Verknüpfte angrenzende Flächen** nicht verfügbar. Wenn Sie **Feste Tangente** auswählen, bleibt die Fläche entlang ihrer Umrahmung horizontal.

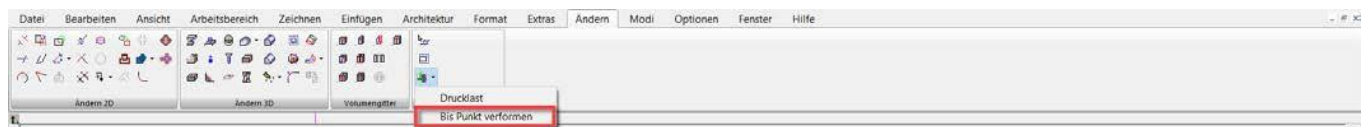




## Bis Punkt verformen

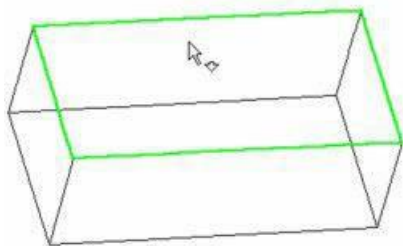
# Bis Punkt verformen

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Bis Punkt verformen**

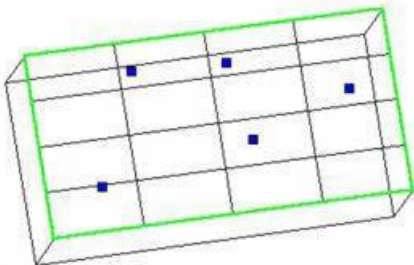


Ermöglicht es Ihnen, eine Fläche oder Oberfläche durch Verschieben von einem oder mehreren Punkten auf der Fläche zu verformen. Das Ergebnis ist eine NURBS-Oberfläche oder ein NURBS-Volumenkörper.

1. Aktivieren Sie die Funktion **Bis Punkt verformen**. Wählen Sie die zu verformende Fläche aus. In diesem Fall ist dies die obere Fläche des Quaders.

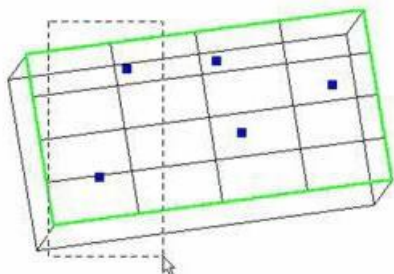


2. Im nächsten Schritt müssen Verformungspunkte und bei Bedarf Punkte für die Zwangsbedingung definiert werden. Sie können überall auf der Fläche durch Klicken Punkte erstellen. Wenn Sie bereits vorher Punkte erstellt haben, verwenden Sie den Fangmodus **Scheitelpunkt**, um sie auszuwählen.



Jeder dieser Punkte, der nicht verschoben wird, wird als Bedingung verwendet. Mit diesen Punkten wird die Fläche in Position gehalten.

3. Wählen Sie nun mindestens einen Punkt zum Verschieben aus. Sie können die Punkte einzeln oder mit einem Auswahlfenster auswählen.

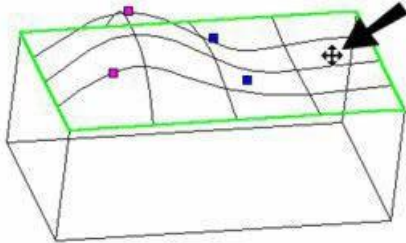


4. Sobald Punkte ausgewählt wurden, können Sie diese manuell verschieben, indem Sie den zugehörigen Bezugspunkt ziehen. Sie können aber auch Deltawerte in die Kontrollleiste eingeben. In diesem Beispiel werden die beiden ausgewählten Punkte in Z- Richtung nach oben verschoben.

Dehnung	Krümmung	Auflösung	Isolinien	DeltaX	DeltaY	DeltaZ
2	2	10	4	0 mm	0 mm	20

**Hinweis:** Informationen zu den anderen Parametern (*Dehnung, Krümmung usw.*) finden Sie unter [Drucklast](#).

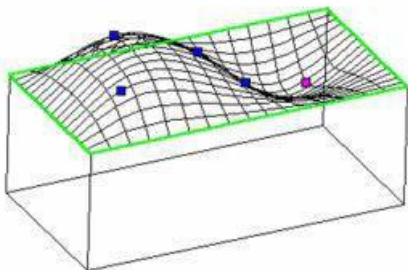
5. Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste, um die Punkte zu verschieben. Die Vorschau der Fläche wird aktualisiert. Sie können jetzt bei Bedarf weitere Punkte verschieben. In diesem Fall wird ein einzelner Punkt ausgewählt (anstatt ein Auswahlfenster zu verwenden).



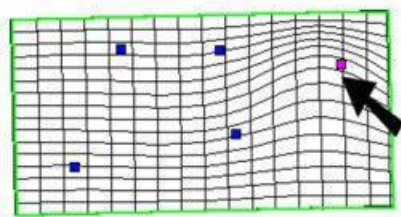
6. Dieser Punkt wird sowohl in Y- als auch in Z-Richtung verschoben.

Dehnung	Krümmun	Auflösung	Isolinien	DeltaX	DeltaY	DeltaZ
2	2	10	4	0 mm	20	20

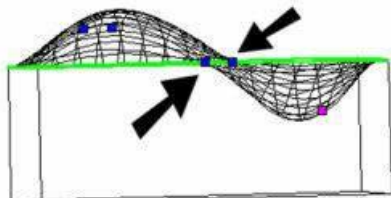
In der Vorschau werden jetzt alle drei Punkte angezeigt, die verschoben wurden. Mit den beiden Punkten, die nicht verschoben wurden, wird die Fläche in Position gehalten. Sie können die Anzahl der Isolinien erhöhen, um die verformte Fläche besser zu visualisieren.



In dieser Ansicht wird die Verschiebung des dargestellten Punkts in Y-Richtung angezeigt.



Und in dieser Ansicht können Sie die Auswirkung der Bedingungspunkte sehen, die nicht zum Verschieben ausgewählt wurden.



**Hinweis:** Informationen zu den Optionen *Verknüpfte angrenzende Flächen* und *Feste Tangente* finden Sie unter [Drucklast](#).

## Kontextmenüoptionen

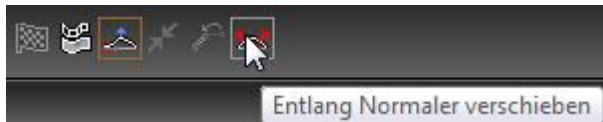
**Bedingung löschen:** Löscht die ausgewählten Punkte. Die Auswirkung der Verformung oder Bedingung auf die Fläche wird ebenfalls entfernt.



**Einen Schritt zurück:** Mit dieser Option können Sie die Deltawerte für die soeben verschobenen Punkte ändern.



**Entlang Normaler verschieben:** Verschiebt die Punkte in einer Richtung, die normal zur Oberfläche verläuft. In diesem Fall müssen Sie nur einen Wert für die **Richtung** angeben.

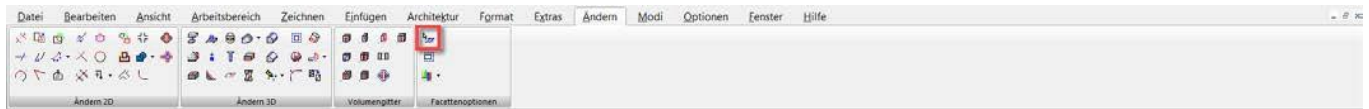


# Facette bearbeiten

## Facette bearbeiten

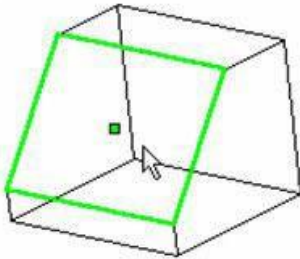
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Facette bearbeiten**



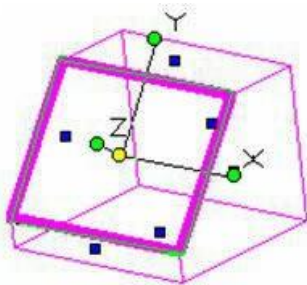
Ermöglicht das Verschieben oder Drehen einzelner Facetten eines Volumenkörperobjekts (kein Oberflächenobjekt).

1. Wählen Sie die zu bearbeitende Facette aus. Bevor sie ausgewählt wird, ist die Facette grün markiert und durch ein grünes Quadrat in der Mitte gekennzeichnet.

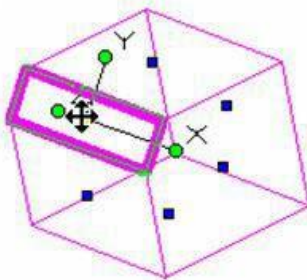


Wenn der Volumenkörper ausgewählt ist, sind alle übrigen Facetten durch blaue Quadrate gekennzeichnet. Sie können jederzeit eine andere Facette zur Bearbeitung auswählen, solange das Werkzeug aktiviert ist.

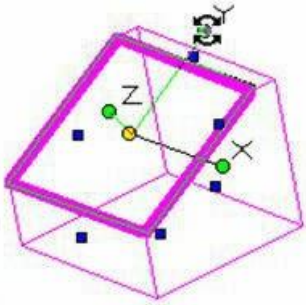
Ähnlich wie im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) wird die ausgewählten Facette mit Drehpunkten für die drei Achsen (relativ zur Facettenebene) und einem gelben Bezugspunkt zum Verschieben angezeigt.



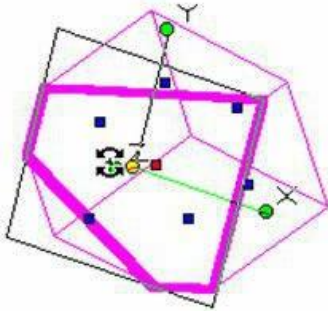
2. Ziehen Sie die Facette am Bezugspunkt, um sie normal zur aktuellen Ebene zu verschieben.



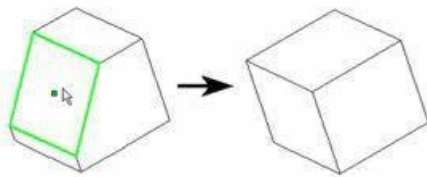
3. Sie können auch um die X- oder Y-Achse drehen, um den Winkel der Facette relativ zu den angrenzenden Facetten zu ändern.



4. Nehmen Sie eine Drehung um die Y-Achse vor, um die Facette seitlich zu drehen.



5. Schließlich können Sie einen Knoten löschen, indem Sie ihn auswählen und die <Entf>-Taste drücken. Dies ist nur möglich, wenn das ACIS-Objekt ohne die Facette rekonstruiert werden kann.



**Hinweis:** Wenn Sie eine Facette löschen möchten, ohne das Objekt neu aufzubauen, können Sie den Volumenkörper in eine Oberfläche umwandeln. Siehe [Oberfläche aus Volumenkörper erstellen](#).

## Kontextmenüoptionen

**Facetteneigenschaften:** Öffnet das Fenster **Facette bearbeiten** des Dialogfelds **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs**. Hier stehen dieselben Optionen zur Verfügung wie für das [3D-Auswahlwerkzeug](#).



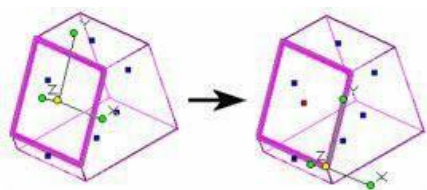
**Kopie anlegen:** Kopiert die ausgewählte Facette.



**Bezugspunkt bearbeiten:** Verschiebt den Bezugspunkt der Facette, der sich standardmäßig in der Facettenmitte befindet.



Durch das Verschieben des Bezugspunkts haben Sie die Möglichkeit, die Facette um verschiedene Achsen zu drehen.



**Hinweis:** Sie können auch die Taste <D> drücken, um den Bezugspunkt auszuwählen und zu verschieben.

### Kontextmenüoptionen:

**Standardposition Bezugspunkt:** Wenn der Bezugspunkt verschoben wurde, kann er mit dieser Option zurück in die Standardposition in der Facettenmitte verschoben werden.



**Standard-Drehleiste:** Wenn die Drehleiste verschoben wurde, wird sie mit dieser Option wieder in ihre Standardposition zurückgesetzt.



**BKS mit Auswahlwerkzeug festlegen:** Mit dieser Option wird das Benutzerkoordinatensystem über das Auswahlwerkzeug ausgewählt.



**Auswahlwerkzeug nach BKS festlegen:** Diese Option legt das Auswahlwerkzeug anhand des Benutzerkoordinatensystems fest.



**Achse sperren:** Sperrt die Achse. Wählen Sie die gewünschte Achse mit der rechten Maustaste aus und aktiviere Sie die Option im Kontextmenü.



**Facette(n) löschen:** Löscht die ausgewählte(n) Facette(n).



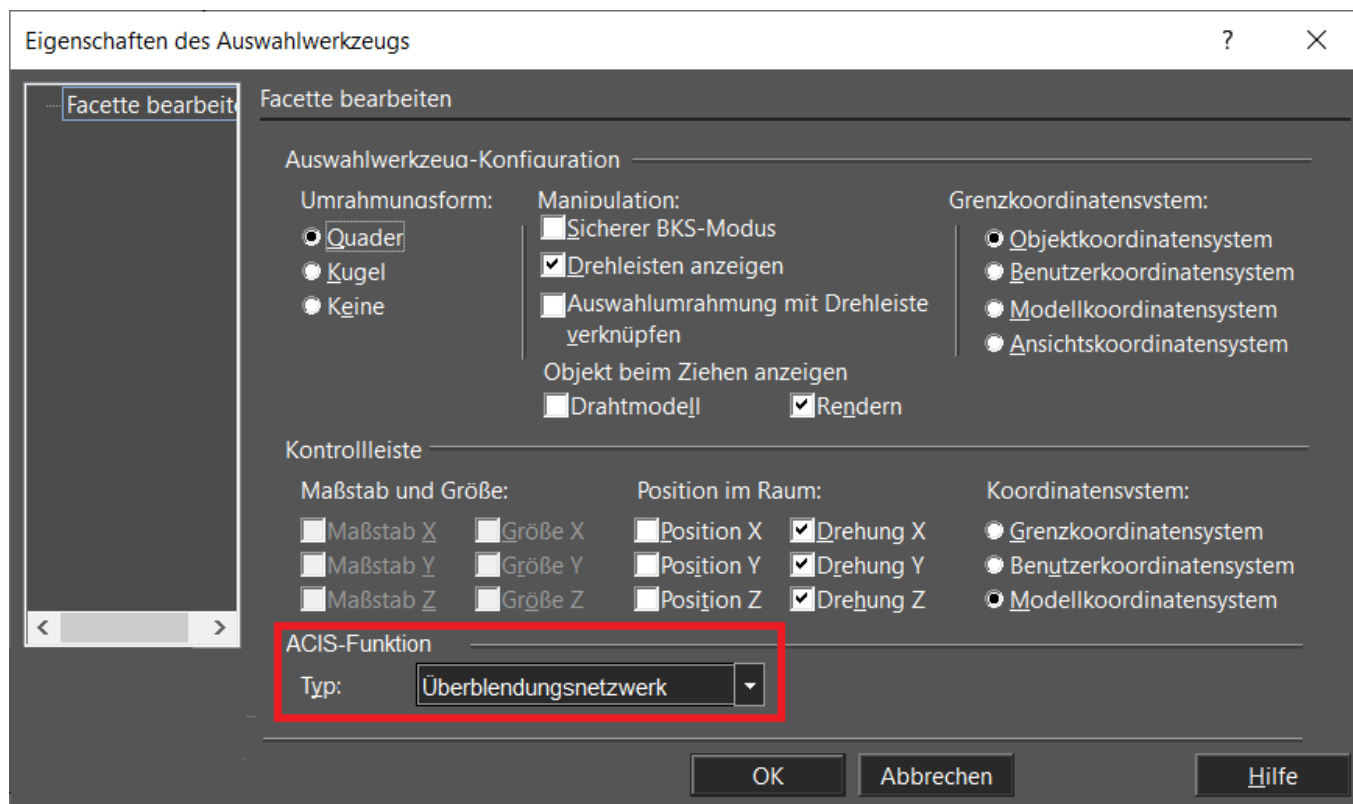
**Zwischen Facette/Merkmal umschalten:** Diese Option bietet erhebliche Vorteile für die Direktmodellierung von Applikationen und anderen Workflows, die mit logischen Gruppen von Flächen arbeiten. Die Merkmalerkennungsfunktionalität hilft bei der Identifizierung von Vorsprüngen und Vertiefungen sowie von Überblendungen.





## Merkmal aus Teil auswählen oder entfernen

Wenn eine einzelne Fläche ausgewählt wird, wählt das Werkzeug alle ähnlichen Klassen von Flächen nach Überblendungsnetzwerken, Vertiefungen oder Vorsprüngen eines Teilkörpers aus. In Kombination mit einer entfernten Fläche ist dieses Werkzeug nützlich, um ein Merkmal aus einem importierten Teil (keine Historie) zu ersetzen oder zu entfernen.



**Überblendungsnetzwerk:** Wählt Überblendungen von Kanten/Facetten aus.

**Überblendungssequenz:** Wählt eine einzelne Kante/Facette aus.

**Vertiefung:** Wählt die Vertiefungen von Fläche(n) aus.

**Vorsprung:** Wählt einen Vorsprung unter oder über einer Oberfläche aus.

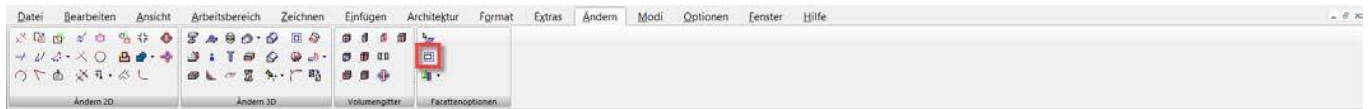
**Hinweis:** Mit der Funktion **Facette bearbeiten** können Sie in mehreren geöffneten Zeichnungsfenstern arbeiten.

# Facettenversatz

## Facettenversatz

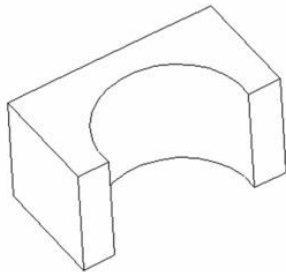
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Facettenversatz**

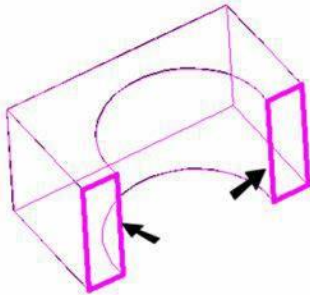


Erweitert eine Volumenkörperfläche nach innen oder außen.

1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt. In diesem Beispiel wird eine **Normale Extrusion** anhand einer geschlossenen Polylinie erstellt.



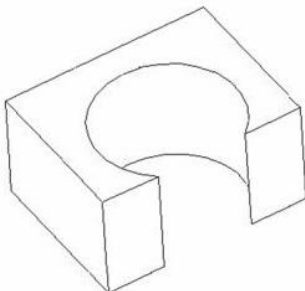
2. Aktivieren Sie die Funktion **Facettenversatz** und wählen Sie den Volumenkörper aus. Wählen Sie dann die zu versetzenden Flächen aus.



3. Geben Sie den Versatzabstand ein. Bei einem positiven Wert wird die Fläche nach außen, bei einem negativen Wert nach innen versetzt. Wählen Sie **Beenden** aus, um die Flächen zu versetzen.



4. Die Flächen werden nach außen verschoben.

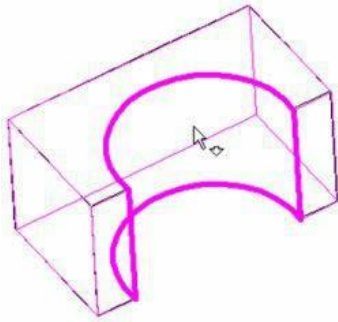


**Hinweis:** Wenn der Versatzabstand zu einem geometrisch ungültigen Volumenkörper führt oder der Volumenkörper dadurch verschwindet, wird die Aktion ignoriert.

5. Die Versatzfacetten müssen nicht planar sein. Wählen Sie in diesem Beispiel



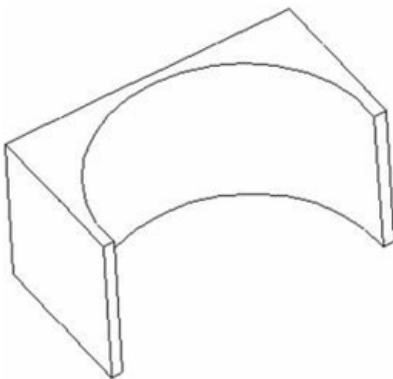
die gekrümmte Fläche aus.



6. Verwenden Sie einen negativen **Versatz** und wählen Sie **Beenden**.



Die Fläche wird nach innen verschoben.



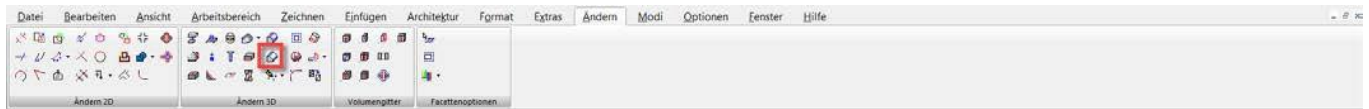
**Hinweis:** Wenn die Bearbeitungshistorie aktiviert ist, können Sie Versätze nach der Erstellung bearbeiten. Siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

# Kante fassen

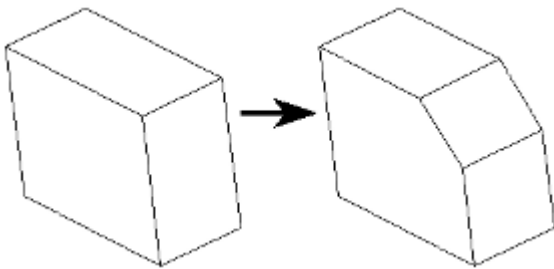
## Kante fassen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Kante, Kante fassen**



Fast die Kanten von ACIS-3D-Volumenkörperobjekten.



Nur Volumenkörperobjekte (keine Oberflächenobjekte) können für das Fassen ausgewählt werden. Beim Fassen kann Material hinzugefügt oder entfernt werden. Bei konkaven Kanten wird Material hinzugefügt, bei konvexen Kanten hingegen entfernt. Sie können wählen, ob Sie abgerundete Scheitelpunkte oder Gehrungsscheitelpunkte erstellen möchten.

**Hinweis:** Sie können den Vorgang **Kanten fassen** in der Palette [Auswahlinformationen](#) bearbeiten. Siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

Die Fasengröße wird durch die Werte **Versatz** und **Fasenwinkel** eingestellt. Die Versatzwerte stellen den Abstand von der Kante dar. Wenn die Werte **Versatz** gleich groß sind, ist der **Fasenwinkel** 45 Grad.

Versatz 1	Versatz 2	Fasenwinkel
30 mm	30 mm	45

Wenn Sie einen **Versatz**-Wert ändern, wird der **Fasenwinkel** entsprechend aktualisiert.

Versatz 1	Versatz 2	Fasenwinkel
30 mm	50 mm	30,96

Gleichermaßen wird der Wert **Versatz 2** aktualisiert, wenn Sie den **Fasenwinkel** ändern.

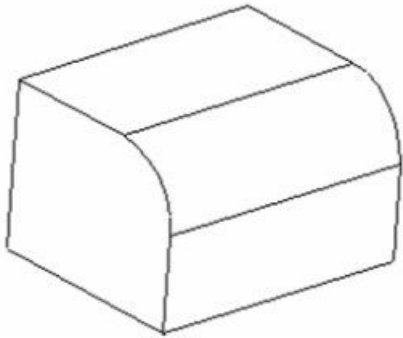
Versatz 1	Versatz 2	Fasenwinkel
30 mm	51,961524	30

## Fasen mit abgerundeten Scheitelpunkten

# Fasen mit abgerundeten Scheitelpunkten

Mit dem Abrunden der Scheitelpunkte wird eine gleichmäßige Abrundung entlang der Ecken erzeugt.

In diesem Beispiel wird folgendes Modell mit einer abgerundeten Kante verwendet.



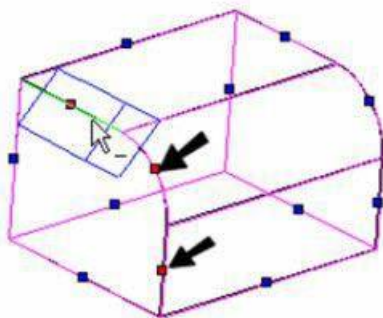
1. Wählen Sie **Abgerundeter Scheitelpunkt** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



2. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Kanten gefast werden sollen. Jede Kante wird durch ein blaues Quadrat gekennzeichnet. Wenn Sie **Markierungen ausblenden** wählen, werden diese Kantenmarkierungen ausgeblendet.

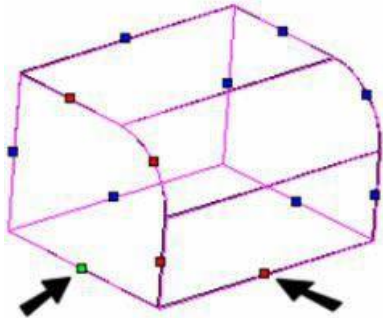


3. Wählen Sie die erste Kante aus, die gefast werden soll. Wenn eine Kante ausgewählt wurde, wird das blaue Quadrat rot. Die Fasengröße wird in einer Vorschau angezeigt. Wenn Sie eine Kante auswählen, die eine glatte Sequenz mit anderen Kanten bildet, werden die verbundenen Kanten automatisch ausgewählt.

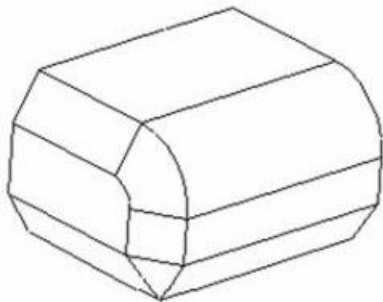


**Hinweis:** Angrenzende Kanten bilden dann eine glatte Sequenz, wenn sie durch einen Bogen oder einen abgerundeten Scheitelpunkt verbunden sind.

4. Wählen Sie bei Bedarf weitere Kanten aus (Sie können auch ein Fenster ziehen, um mehrere Kanten auszuwählen). In einigen Fällen wird durch das Auswählen einer Kante (wie zum Beispiel der unteren Vorderkante) auch eine andere Kante gefast (untere Seitenkante), da diese sich an einem gemeinsamen Scheitelpunkt berühren. Diese Kanten werden durch ein grünes Quadrat gekennzeichnet.

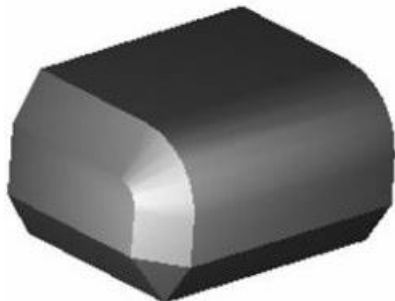


5. Wenn alle Kanten ausgewählt wurden, stellen Sie in der Kontrollleiste die Versatzwerte zum Fasen ein, und wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder



der Kontrollleiste.

Durch das Anzeigen der Ergebnisse im Rendermodus wird die Auswirkung des Fasens deutlich. Der gemeinsame Scheitelpunkt ist gleichmäßig abgerundet.

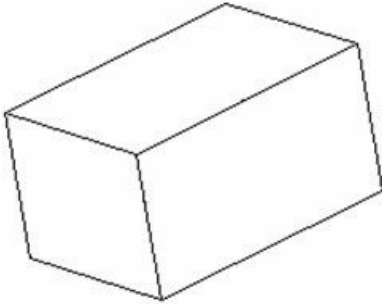


## Fasen mit Gehrungsscheitelpunkten

# Fasen mit Gehrungsscheitelpunkten

Bei der Gehrung von Scheitelpunkten entstehen gefaste Kanten, die sich an einer Kante an den Ecken berühren.

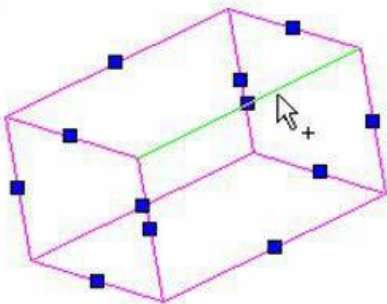
In diesem Beispiel wird folgendes Modell verwendet.



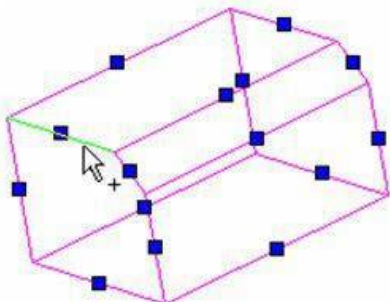
1. Stellen Sie sicher, dass **Abgerundeter Scheitelpunkt** deaktiviert ist.



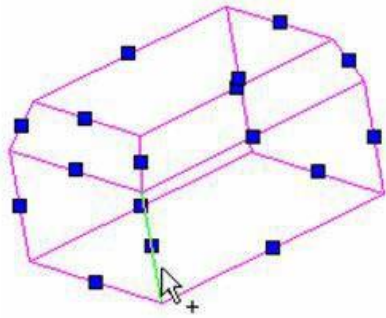
2. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Kanten gefast werden sollen. Jede Kante wird durch ein blaues Quadrat gekennzeichnet.
3. Stellen Sie in der Kontrollleiste die Versatzwerte zum Fasen ein, und wählen Sie die zu fasende Kante aus.



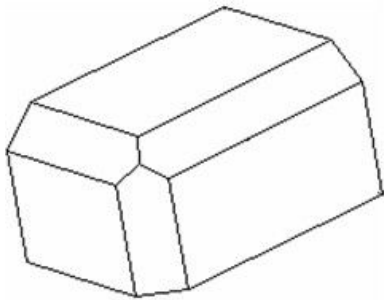
4. Die Kante wird gefast. Wählen Sie zum Fasen einer anderen Kante nochmals das Objekt und dann die nächste Kante aus.



- Wählen Sie weitere Kanten aus, die gefast werden sollen.



Gemeinsame Ecken berühren sich an einer scharfen Kante.

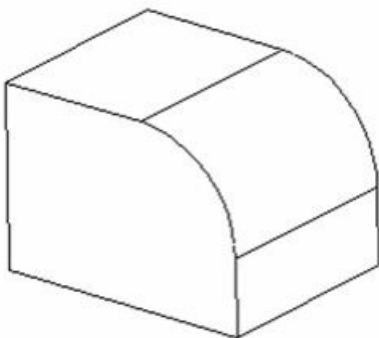


## Glatte Sequenz auswählen

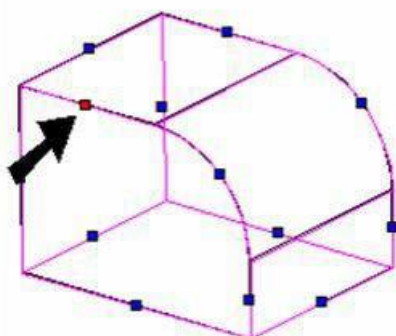
# Glatte Sequenz auswählen

Angrenzende Kanten bilden dann eine glatte Sequenz, wenn sie durch einen Bogen oder einen abgerundeten Scheitelpunkt verbunden sind. Bei der Arbeit mit der Funktion **Abgerundeter Scheitelpunkt**, werden Kanten, die eine glatte Sequenz bilden, automatisch ausgewählt. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn die Option **Abgerundeter Scheitelpunkt** deaktiviert ist.

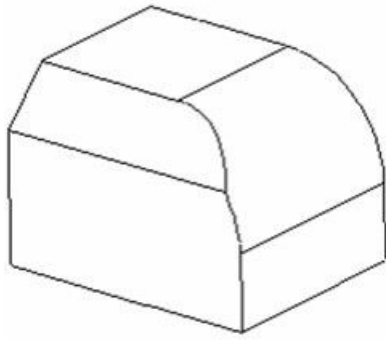
- Beginnen Sie mit einem Quader und einer abgerundeten Kante. Verwenden Sie dabei einen großen Radius.



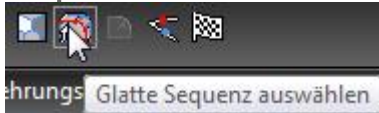
- Aktivieren Sie **Kanten fasen** ohne **Abgerundeter Scheitelpunkt** und fasen Sie eine Kante. Verwenden Sie dabei einen kleineren Versatz.



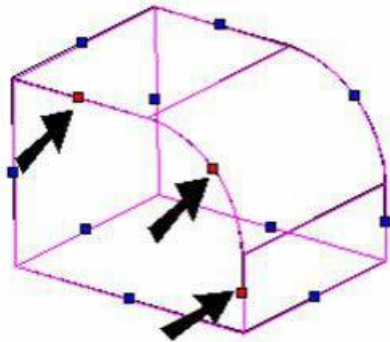
Hier ist das Ergebnis - lediglich die ausgewählte Kante wurde gefast.



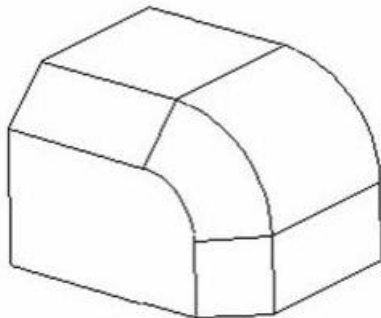
3. Machen Sie den Vorgang rückgängig und wählen Sie dieses Mal **Glatte Sequenz auswählen**.



4. Wenn Sie nun eine der Kanten zum Fasen auswählen, werden alle Kanten in der glatten Kette ausgewählt.



Hier ist das Ergebnis - alle Kanten in der Kette werden gefast.

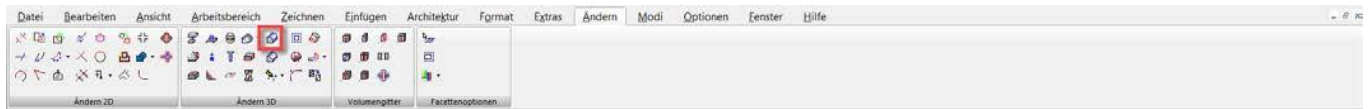


# Kante abrunden

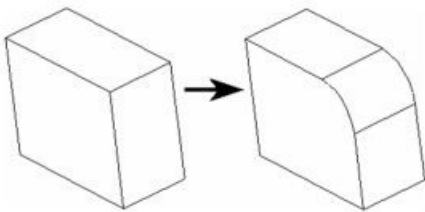
## Kante abrunden

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Kante, Kante abrunden**

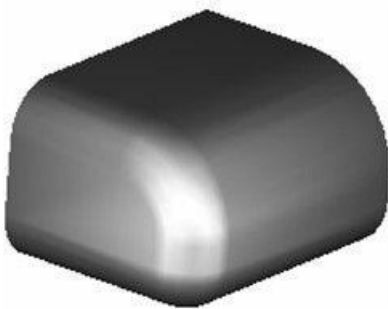


Rundet die Kanten von ACIS-3D-Volumenkörperobjekten ab.



Nur Volumenkörperobjekte (keine Oberflächenobjekte) können für das Abrunden ausgewählt werden. Beim Abrunden kann Material hinzugefügt oder entfernt werden. Bei konkaven Kanten wird Material hinzugefügt, bei konvexen Kanten hingegen entfernt. Sie können wählen, ob Sie abgerundete Scheitelpunkte oder Gehrungsscheitelpunkte erstellen möchten.

**Hinweis:** Sie können den Vorgang *Kante abrunden* in der Palette [Auswahlinformationen](#) bearbeiten.



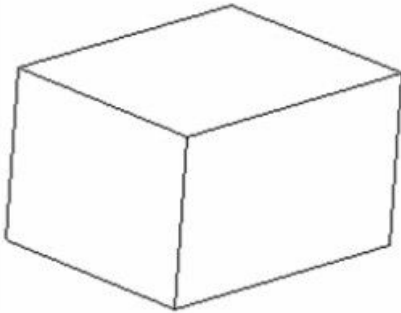


## Abrunden mit abgerundeten Scheitelpunkten

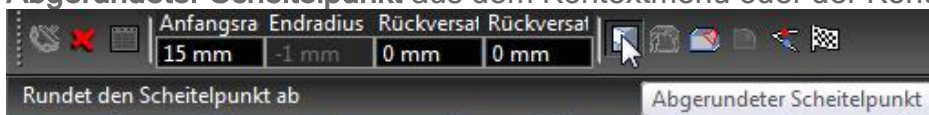
# Abrunden mit abgerundeten Scheitelpunkten

Mit dem Abrunden der Scheitelpunkte wird eine gleichmäßige Abrundung entlang allen Kanten und Ecken erzeugt.

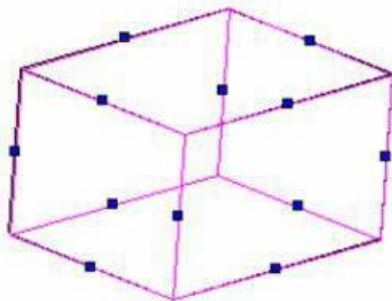
In diesem Beispiel wird zuerst ein Quader erstellt.



1. Geben Sie den **Anfangsradius** in die Kontrollleiste ein. Wählen Sie **Abgerundeter Scheitelpunkt** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



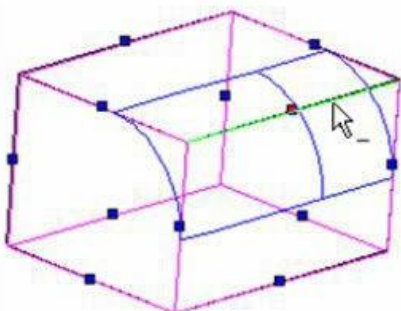
2. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Kanten abgerundet werden sollen. Jede Kante wird durch ein blaues Quadrat gekennzeichnet.



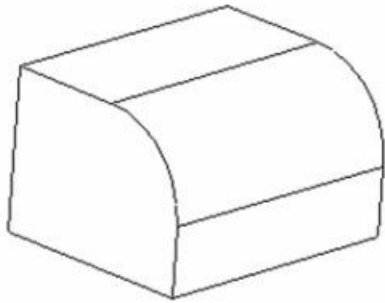
Wenn Sie **Markierungen ausblenden** wählen, werden diese Kantenmarkierungen ausgeblendet.



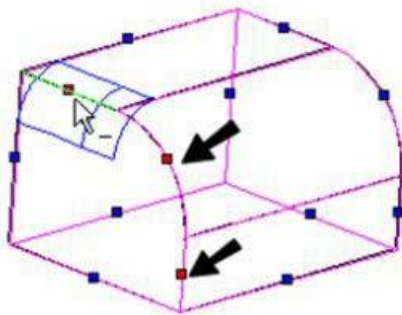
3. Wählen Sie die erste Kante aus, die abgerundet werden soll. Die sich ergebende Abrundung wird in einer Vorschau angezeigt.



4. Wählen Sie bei Bedarf weitere Kanten aus (Sie können auch ein Fenster ziehen, um mehrere Kanten auszuwählen). Die ausgewählten Kanten werden durch ein rotes Quadrat gekennzeichnet.
5. Wählen Sie **Beenden** aus der Kontrollleiste oder dem Kontextmenü, um die Abrundung zu erstellen.

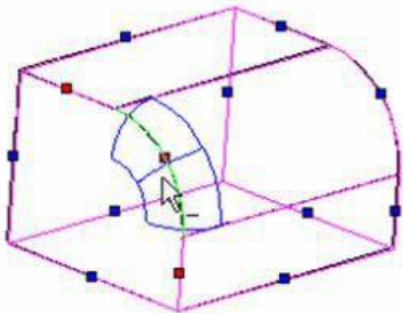


6. Wenn Sie in diesem Beispiel eine Kante auswählen, die eine glatte Sequenz mit anderen Kanten bildet, werden die verbundenen Kanten automatisch ausgewählt.

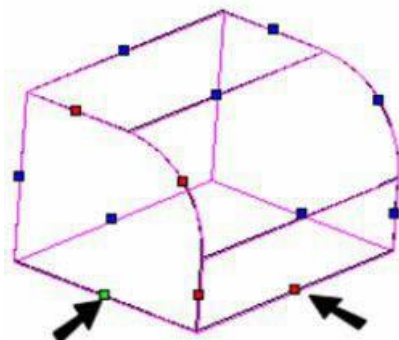


**Hinweis:** Angrenzende Kanten bilden dann eine glatte Sequenz, wenn sie durch einen Bogen oder einen abgerundeten Scheitelpunkt verbunden sind.

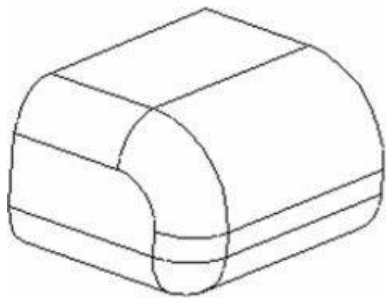
7. Wenn Sie auf andere Kanten klicken, wird die Abrundungsvorschau der betreffenden Kante angezeigt.



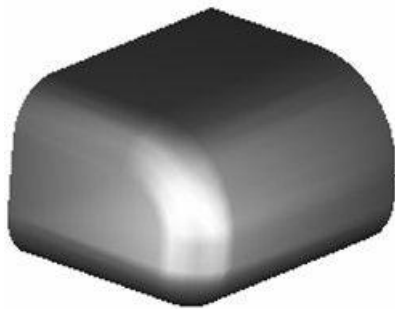
8. In einigen Fällen wird durch das Auswählen einer Kante (wie zum Beispiel der unteren Vorderkante) auch eine andere Kante abgerundet (untere Seitenkante), da diese sich an einem gemeinsamen Scheitelpunkt berühren. Diese Kanten werden durch ein grünes Quadrat gekennzeichnet.



9. Wenn alle Kanten ausgewählt wurden, stellen Sie in der Kontrollleiste den Rundungsradius ein, und wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



Durch das Anzeigen der Ergebnisse im Rendermodus wird die Auswirkung des Abrundens deutlich. Der gemeinsame Scheitelpunkt ist gleichmäßig abgerundet.

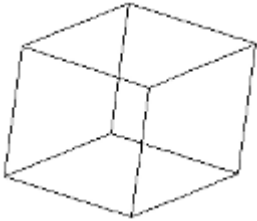


## Abrunden mit Gehrungsscheitelpunkten

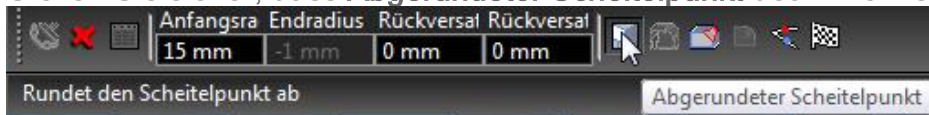
# Abrunden mit Gehrungsscheitelpunkten

Bei der Gehrung von Scheitelpunkten entstehen abgerundete Kanten, die sich an einer Kante an den Ecken berühren.

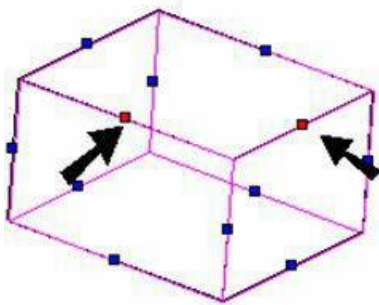
In diesem Beispiel wird folgendes Modell verwendet.



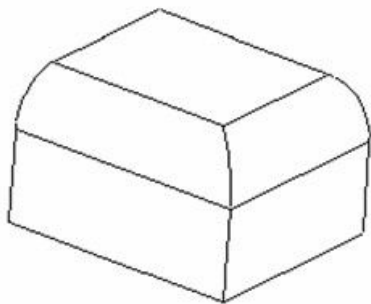
1. Stellen Sie sicher, dass **Abgerundeter Scheitelpunkt** deaktiviert ist.



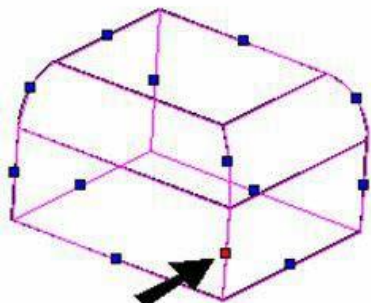
2. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Kanten abgerundet werden sollen. Jede Kante wird durch ein blaues Quadrat gekennzeichnet.
3. Geben Sie den **Anfangsradius** in die Kontrollleiste ein und wählen Sie die Kanten aus.



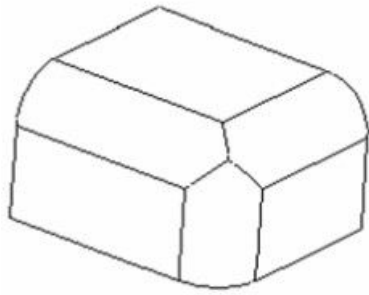
4. Klicken Sie auf **Beenden**. Die Kanten werden abgerundet und berühren sich an einer scharfen Kante.



5. Wählen Sie zum Abrunden einer anderen Kante nochmals das Objekt und dann die nächste Kante aus. Stellen Sie sicher, dass **Glatte Sequenz auswählen** deaktiviert ist.



Hier ist das Ergebnis - die Schnittpunkte aller drei Ecken haben scharfe Kanten.

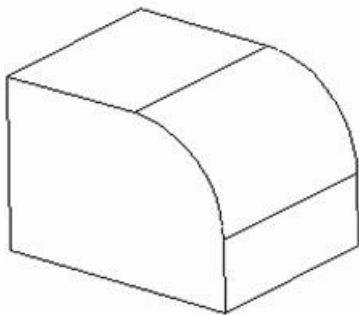


## Glatte Sequenz auswählen

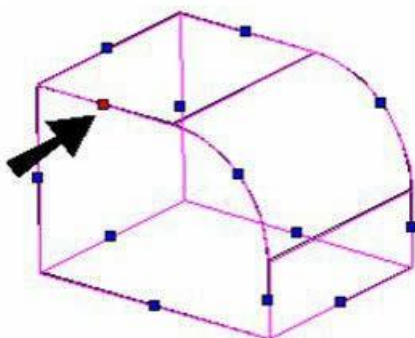
# Glatte Sequenz auswählen

Angrenzende Kanten bilden dann eine glatte Sequenz, wenn sie durch einen Bogen oder einen abgerundeten Scheitelpunkt verbunden sind. Bei der Arbeit mit der Funktion **Abgerundeter Scheitelpunkt** werden Kanten, die eine glatte Sequenz bilden, automatisch ausgewählt. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn die Option **Abgerundeter Scheitelpunkt** deaktiviert ist.

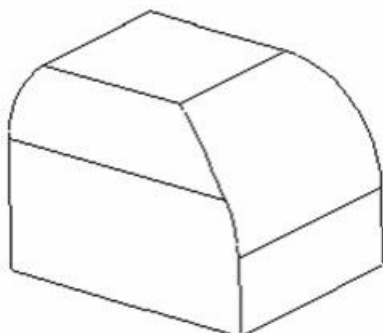
1. Beginnen Sie mit einem Quader und einer abgerundeten Kante. Verwenden Sie dabei einen großen Radius.



2. Aktivieren Sie **Kanten abrunden** ohne **Abgerundeter Scheitelpunkt** und runden Sie eine Kante ab. Verwenden Sie dabei einen kleineren Radius.



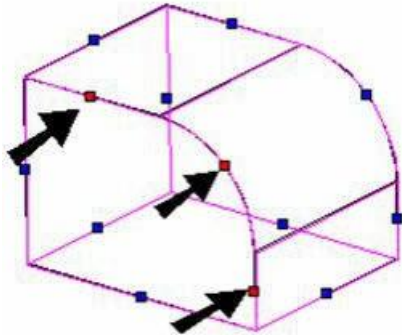
Hier ist das Ergebnis - lediglich die ausgewählte Kante wurde abgerundet.



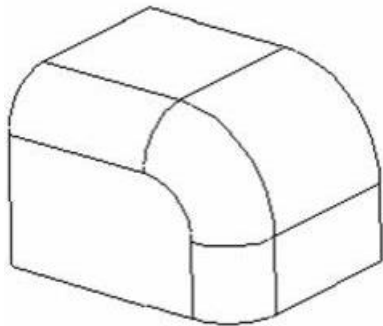
3. Machen Sie den Vorgang rückgängig und wählen Sie dieses Mal **Glatte Sequenz** auswählen.



4. Wenn Sie nun eine der Kanten zum Abrunden auswählen, werden alle Kanten in der glatten Kette ausgewählt.



Hier ist das Ergebnis; alle Kanten in der Kette werden abgerundet.



## Abrunden mit Rückversatz

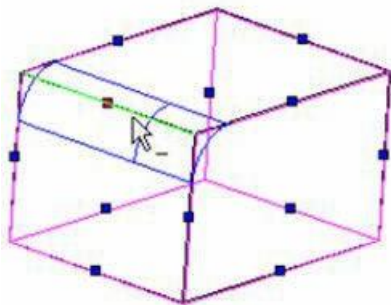
# Abrunden mit Rückversatz

Wenn Kanten mit der Option **Abgerundeter Scheitelpunkt** abgerundet werden, können Sie in die Kontrollleiste Rückversätze eingeben. Der Rückversatz stellt den Abstand zwischen dem Scheitelpunkt und dem Punkt an einer Kante dar, an der die Abrundung beginnt.

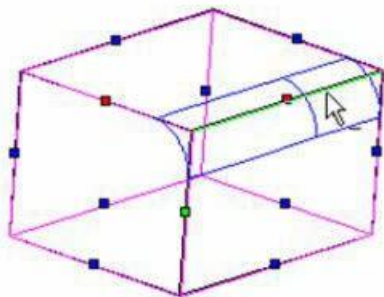
Anfangsradius	Endradius	Rückversatz 1	Rückversatz 2
15 mm	-1 mm	0 mm	0 mm

Rückversätze sind an Scheitelpunkten sichtbar, an denen alle Kanten abgerundet sind. Der Rückversatzwert muss höher sein als der Rundungsradius der Kante.

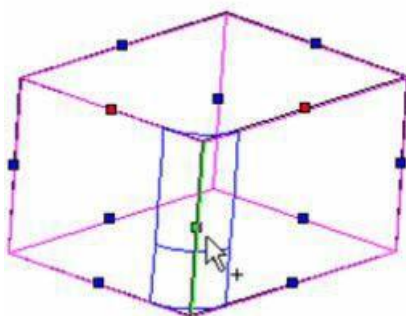
1. Wählen Sie das Objekt aus, stellen Sie den Radius ein und wählen Sie die erste Kante aus, die abgerundet werden soll. Wenn eine Kante ausgewählt wurde, wird das blaue Quadrat rot. Wenn Sie eine Kante auswählen, die eine glatte Sequenz mit anderen Kanten bildet, werden die verbundenen Kanten automatisch ausgewählt.



2. Wählen Sie weitere Kanten aus.

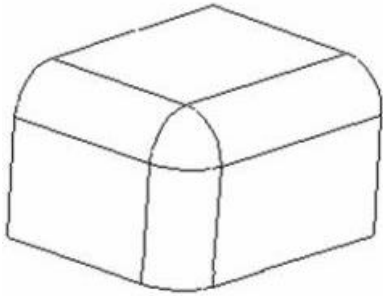


Wenn Sie zwei angrenzende Kanten auswählen, werden alle anderen Kanten, die diesen Scheitelpunkt berühren, automatisch mit ausgewählt und durch ein grünes Quadrat gekennzeichnet.

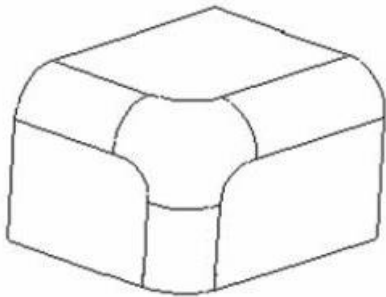


Wenn alle Kanten ausgewählt wurden, stellen Sie in der Kontrollleiste den Rundungsradius ein, und wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

Wenn keine Rückversätze verwendet werden, wird das Abrunden entlang der ganzen Kante durchgeführt.



Wenn Rückversätze verwendet werden (d. h. in die Kontrollleiste eingegeben werden), beginnt das Abrunden im vom Scheitelpunkt definierten Abstand.



**Hinweis:** Wenn die Rückversatzwerte unterschiedlich sind, bestimmt die Struktur des Objekts selbst, an welcher Stelle die Rückversatzwerte angewendet werden. Sie müssen möglicherweise mehrere Versuche unternehmen, bis Sie das gewünschte Ergebnis erzielen.



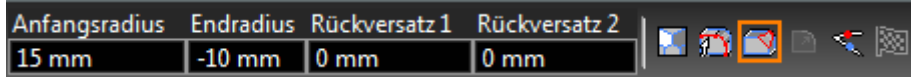
## Abrunden mit ungleichem Radius

# Abrunden mit ungleichem Radius

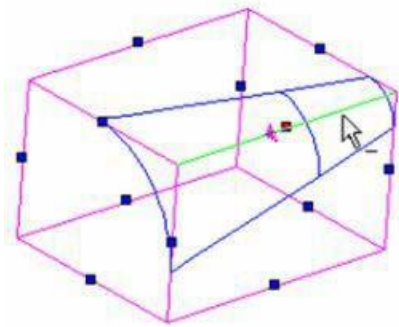
Sie können bei allen Abrundungsarten die Option **Ungleicher Radius** verwenden, um den Radius am Anfang und Ende der Kante festzulegen.



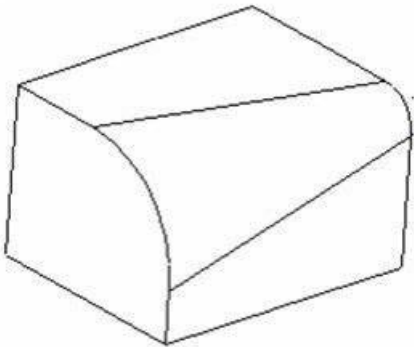
1. Geben Sie in die Kontrollleiste **Anfangsradius** und **Endradius** ein.



2. Wählen Sie das Objekt und dann die Kante(n) aus, die abgerundet werden soll(en). Ein kleiner Pfeil in Magenta zeigt bei jeder Kante die Richtung an, so dass Sie wissen, an welcher Stelle der **Anfangsradius** und der **Endradius** angewendet werden. Sie können die Richtung durch Drücken der **<Strg>**-Taste und nochmaliger Auswahl umkehren.



3. Wählen Sie **Beenden**. Die Kante wird mit einem ungleichen Radius abgerundet.



## Überblendung mit variablem Radius

# Überblendung mit variablem Radius

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

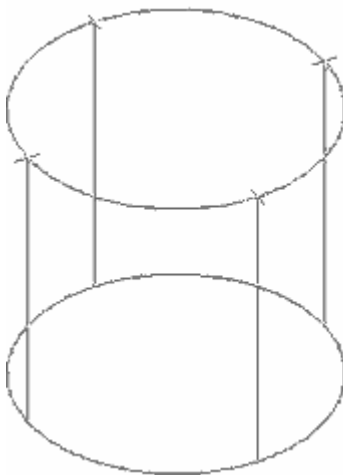
Diese Option erlaubt das Erstellen einer komplexen Überblendung durch Verwendung einer Serie von Punkten zur Definition von Radien.

**Hinweis:** Die Bearbeitungshistorie (Teilestruktur) muss aktiviert sein, damit alle Funktionen der variablen Überblendung funktionieren (siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#)).

Die Punkte müssen sich exakt auf der Originalkante befinden. Verwenden Sie den Fangmodus **Nächster Punkt** (ETK <N>), um eine korrekte Platzierung zu gewährleisten.

Verwenden Sie nicht die Optionen **Punktförmig** oder **AutoCAD**, da sie unendlich klein sind und die Option **Überblendung mit variablem Radius** die Größe des Punkts verwendet, um die Abrundungsgröße zu steuern.

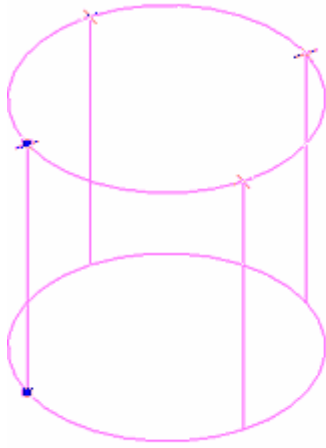
1. Verwenden Sie das Werkzeug [Punkt](#), um Punkte entlang der abzurundenden Kante zu platzieren.



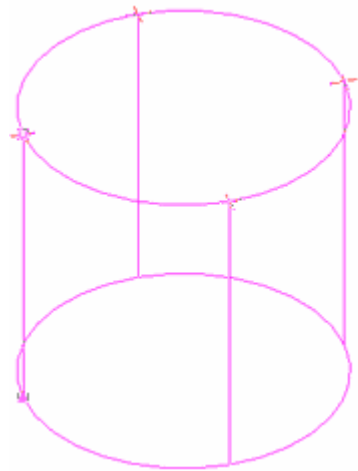
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Kante abrunden** (Menü: **Ändern**, **3D-Objekt**, **Kante**, **Kante abrunden**).
3. Aktivieren Sie die Option **Überblendung mit variablem Radius**.



4. Wählen Sie das abzurundende Objekt aus.



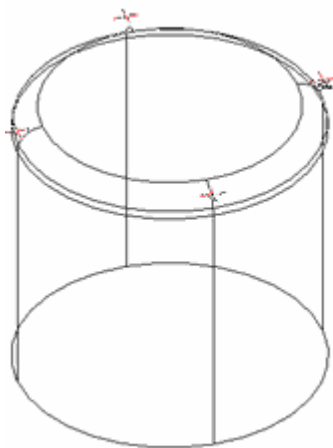
5. Wählen Sie die abzurundende Kante aus.



6. Wählen Sie **Beenden**.

7. Wählen Sie die Punkte aus, die zum Steuern des variablen Radius verwendet werden soll.

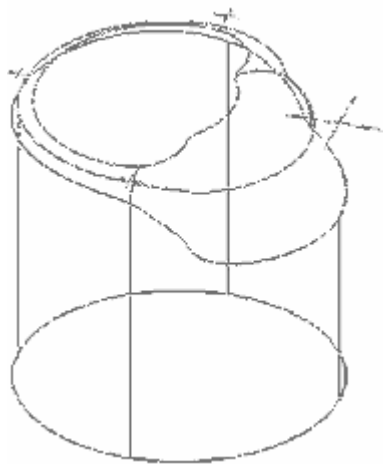
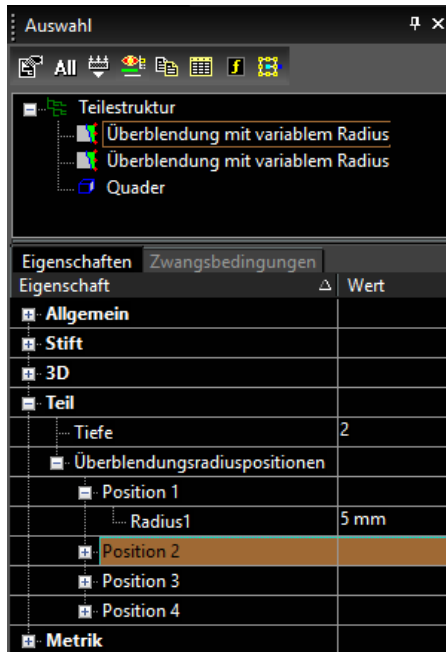
8. Wählen Sie **Beenden**.



## Abrundungsradien ändern

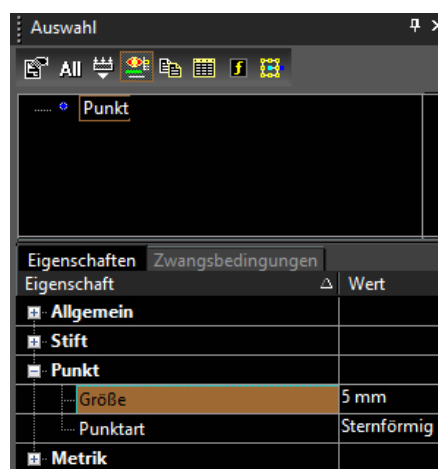
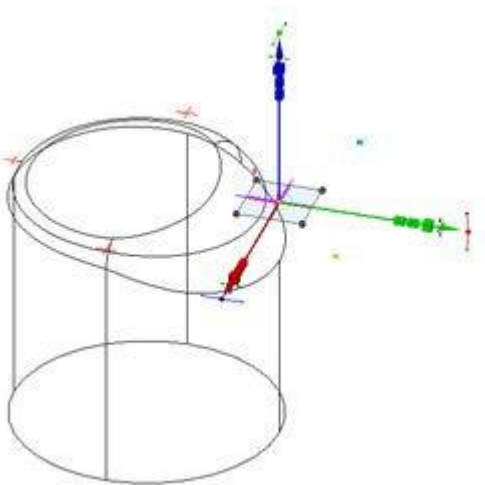
Sie können die Radien der verschiedenen Abrundungspunkte anpassen, indem Sie die Überblendungsradiuspositionen in der Teilestruktur bearbeiten.

1. Wählen Sie den Eintrag **Überblendung mit variablem Radius** in der Teilestruktur.
2. Erweitern Sie jedes der Positionsfelder, die Sie bearbeiten möchten.
3. Geben Sie einen neuen Wert für den Radius ein.



Sie können ebenfalls den Wert der Radien ändern, indem Sie die Größe der Kontrollpunkte ändern.

1. Wählen Sie den Punkt aus.
2. Öffnen Sie die Palette [Auswahlinformationen](#).
3. Erweitern Sie den Abschnitt **Punkt**.
4. Geben Sie unter **Größe** einen neuen Wert für die Punktgröße (den Radius) ein.



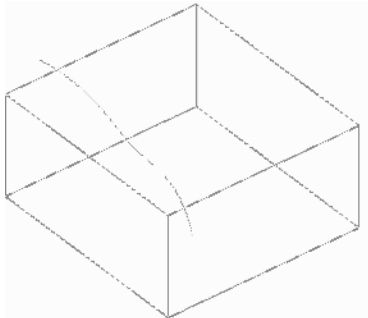
## Festlinienüberblendung

# Festlinienüberblendung

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Diese Option erlaubt es, Abrundungen zu begrenzen und zu formen. Dies geschieht durch Auswahl von Linien, Kreisen, Bögen und Kurven zur Definition der Begrenzung einer Abrundung.

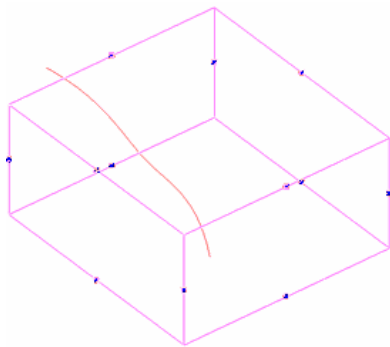
1. Aktivieren Sie das Werkzeug [Kante abrunden](#).
2. Wählen Sie das abzurundende Objekt aus.



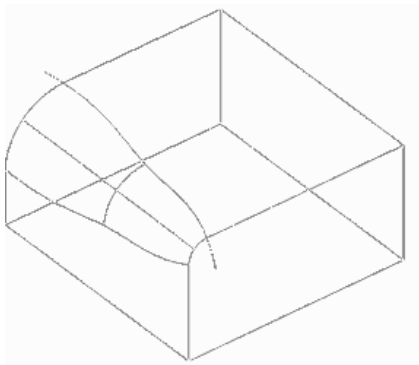
3. Aktivieren Sie die Option **Festlinienüberblendung**.



4. Wählen Sie die abzurundenden Kante(n) aus.



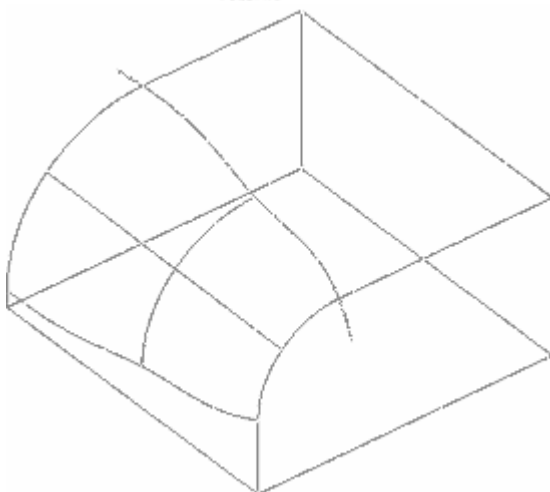
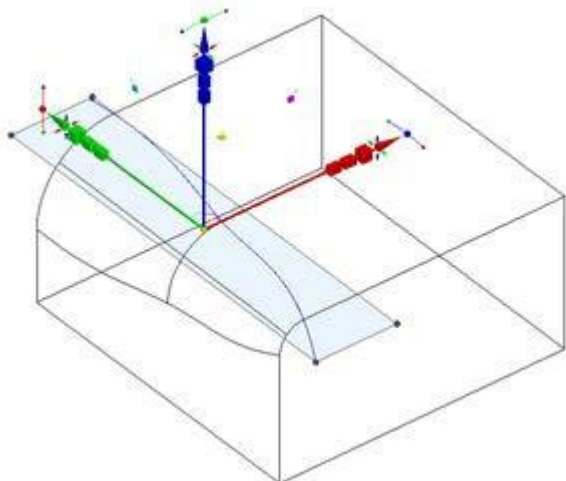
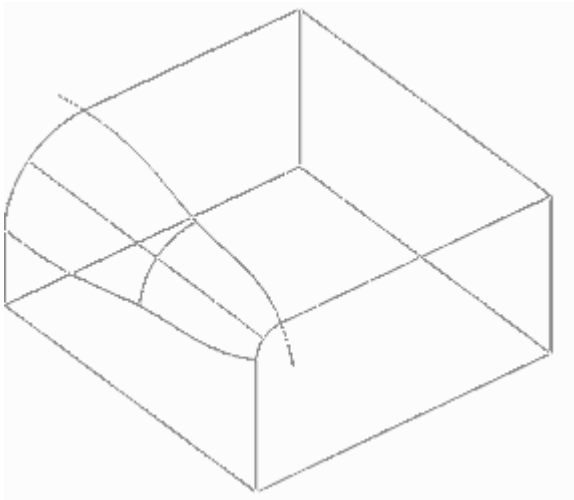
5. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
6. Wählen Sie die Festlinie.



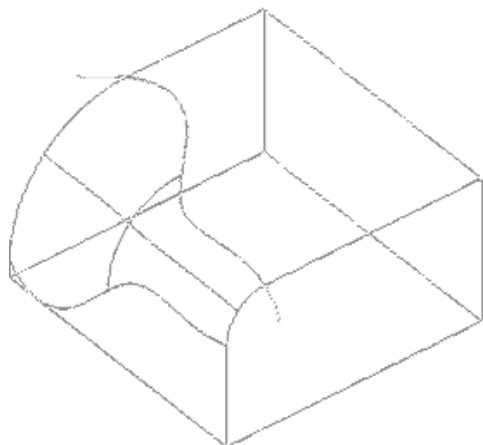
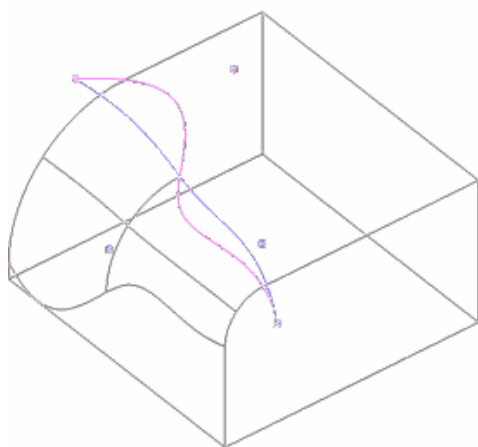
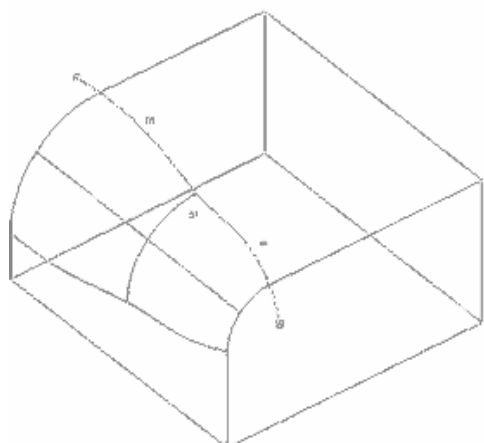
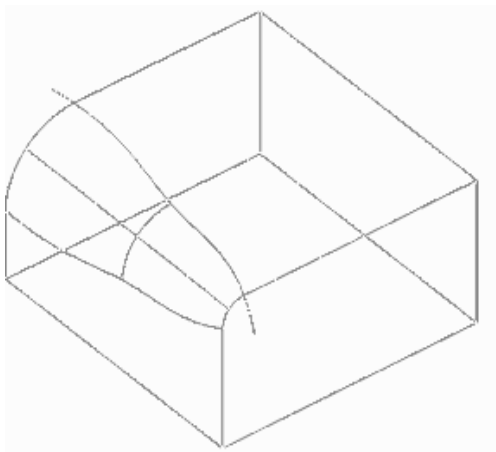
## Festlinie bearbeiten

Die Festlinie lässt sich durch Verschieben oder Knotenbearbeitung zum Editieren der variablen Überblendung ändern.

Durch Verschieben:



Durch Knotenbearbeitung:



## Krümmungsstetige Abrundung

# Krümmungsstetige Abrundung

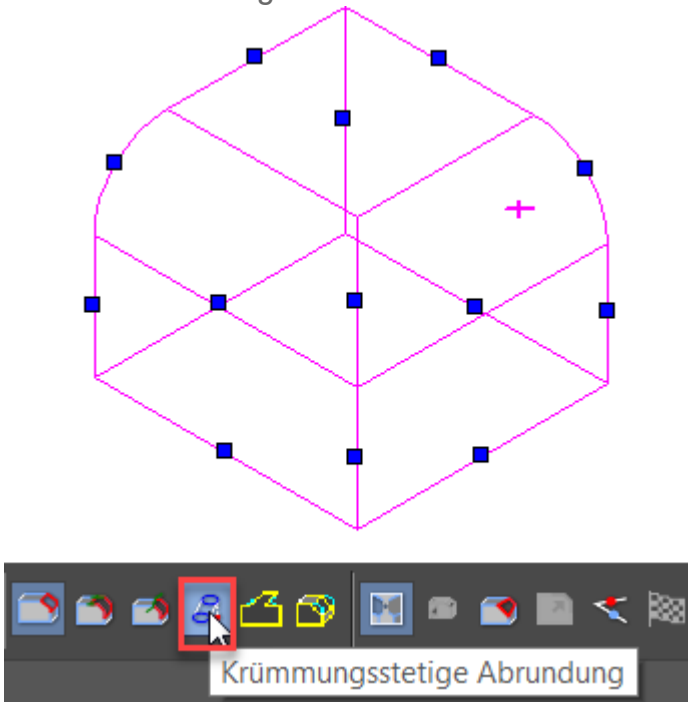
Diese Option erlaubt die Erzeugung hochgenauer Abrundungen.

Die Abrundungsoberfläche ist für beide Flächen

krümmungsstetig. **So erzeugen Sie krümmungsstetige**

**Abrundungen:**

1. Definieren Sie den Radius mithilfe der Kontrollleiste.
2. Klicken Sie auf die gewünschte Kante.



Die Abrundung wird nach einem Klick durchgeführt. Es ist nicht möglich, mehr als eine Kante auszuwählen.

**Beispiel:**





## Abrundung mit fester Breite

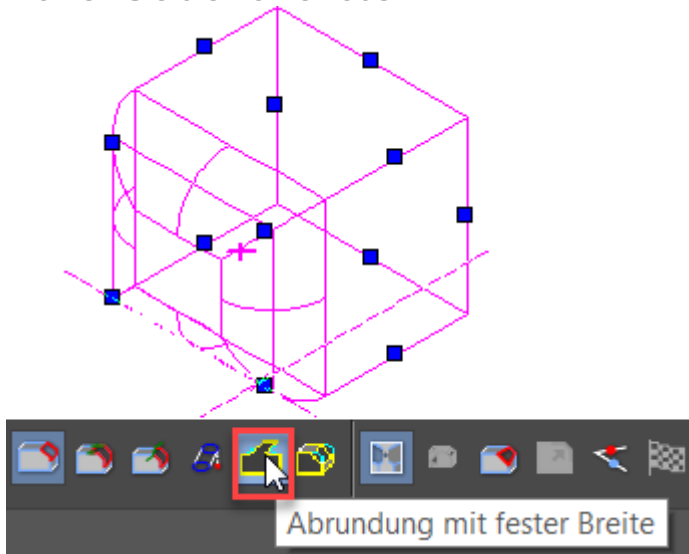
# Abrundung mit fester Breite

Erzeugt eine Abrundung mit fester Breite zwischen den beiden Federkennlinien der Abrundung.

Der tatsächliche Abrundungsradius wird implizit entlang der Abrundung berechnet, um eine Abrundung mit konstanter Querschnittsbreite zu erzeugen.

So erzeugen Sie Abrundungen mit fester Breite:

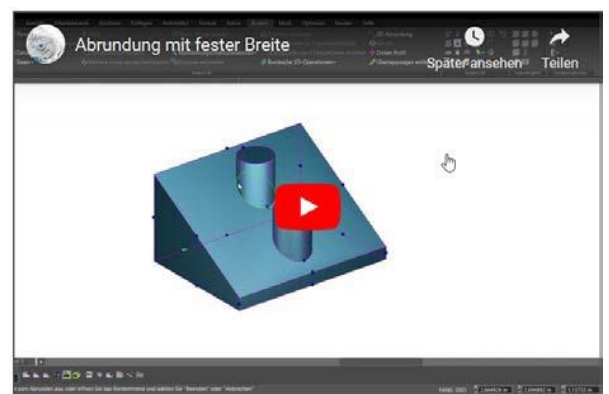
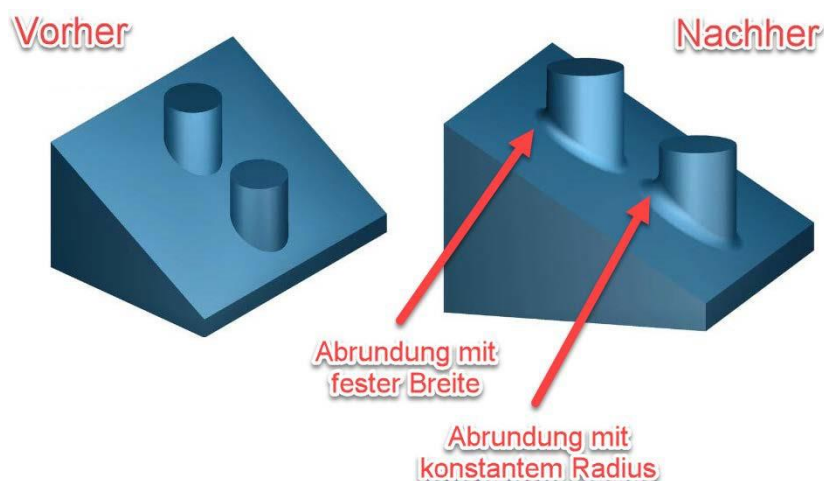
1. Definieren Sie die Breite.
2. Wählen Sie die Kanten aus.



3. Klicken Sie auf **Beenden**.

Beispiel:

In diesem Beispiel wurde für den oberen Zylinder eine Abrundung mit fester Breite eingestellt. Der untere Zylinder verwendet eine reguläre Abrundung mit konstantem Radius.



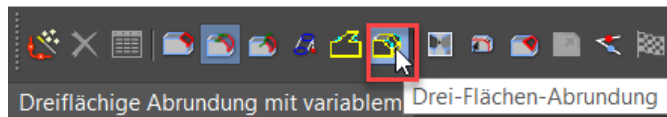
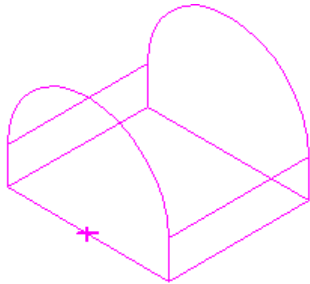
## Drei-Flächen-Abrundung

# Drei-Flächen-Abrundung

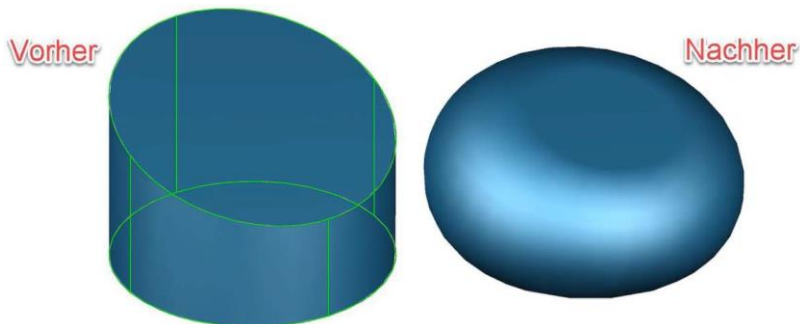
Diese Funktion erzeugt einen variablen Radius bei dreiflächigen Abrundungen. Die Abrundungsoberfläche berührt alle drei Stützflächen. Der Querschnitt der Abrundungsoberfläche ist kreisförmig und der variable Radius der Abrundung wird von den Erfordernissen der Tangentialität der Flächen bestimmt.

**So erzeugen Sie Drei-Flächen-Abrundungen:**

1. Wählen Sie die linke Fläche aus.
2. Wählen Sie die rechte Fläche aus.
3. Wählen Sie die mittlere Fläche aus.



**Beispiel:**



# Kante prägen

# Kante prägen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Kante prägen



Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.

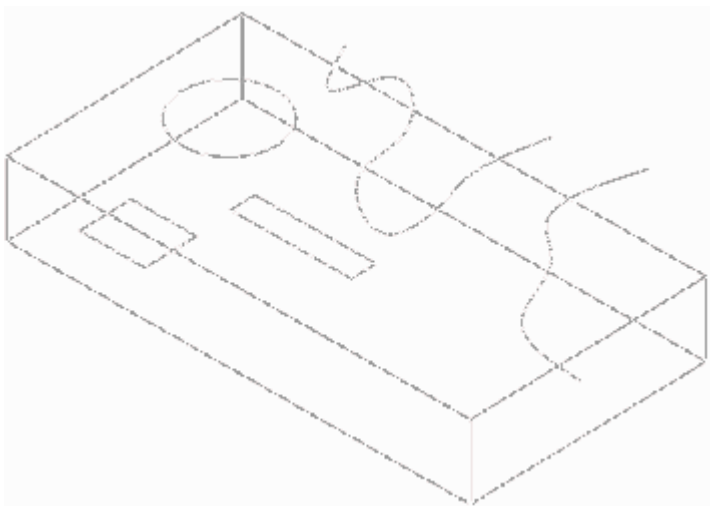


Prägt 2D-Objekte (Linien, Polylinien, Bögen, Kreise, Kurven) in Flächen von ACIS-Objekten. Dies erzeugt separate Bereiche auf der Prägefläche. Diese Flächen können nun verschiedenen Materialien haben.

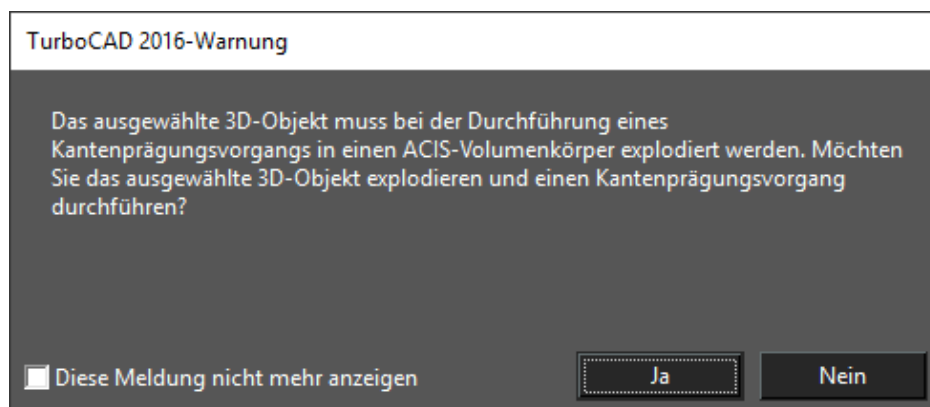
Das Prägeobjekt muss folgenden Kriterien entsprechen:

- Es muss die Fläche teilen, indem es geschlossen wird oder indem jedes Ende außerhalb der Fläche endet.
- Es muss sich auf der zu teilenden Fläche befinden.

Beispiele:



Einfache Volumenkörper wie z. B. Kugeln, Quader und Zylinder müssen in einen ACIS-Volumenkörper explodiert werden, damit das Werkzeug **Kante prägen** funktioniert. Wenn das Objekt vor der Auswahl nicht explodiert wird, erhalten Sie bei Auswahl der ersten Kante folgende Warnung:

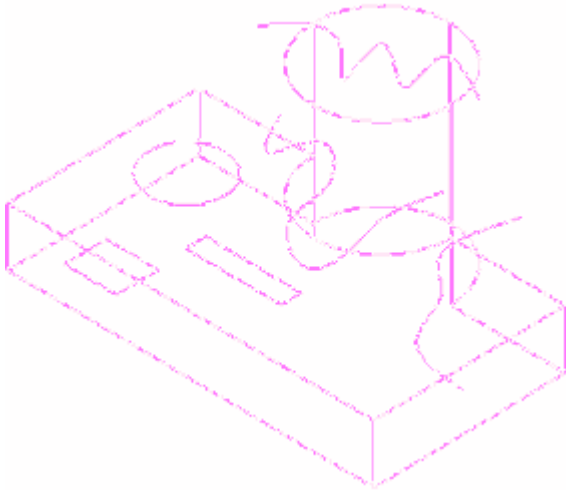


So verwenden Sie das Werkzeug **Kante prägen**:

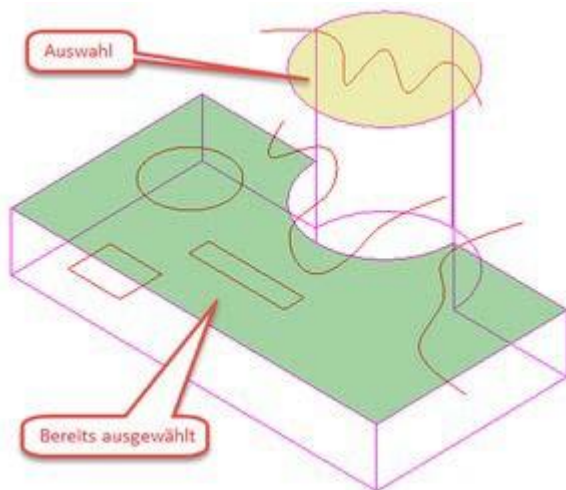
1. Aktivieren Sie das Werkzeug oder wählen Sie den Menübefehl **Ändern, 3D-Objekt**,

### Kante prägen.

2. Wählen Sie das zu prägende ACIS-Objekt aus.

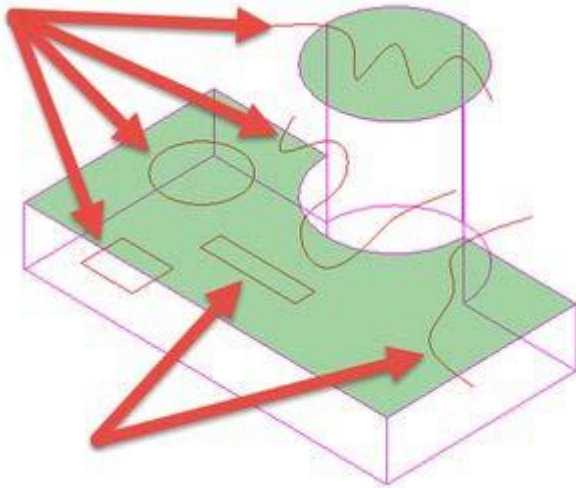


3. Wenn Sie das Quellobjekt für die Kante löschen möchten, wählen Sie die Option **Quellobjekt löschen** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.
4. Wenn mehrere Flächen ausgewählt werden müssen, wählen Sie die Option **Prägeflächen auswählen** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.
5. Wenn die Option **Prägeflächen auswählen** aktiviert ist, wählen Sie die gewünschten Flächen aus und klicken Sie anschließend auf **Flächenauswahl beenden**.

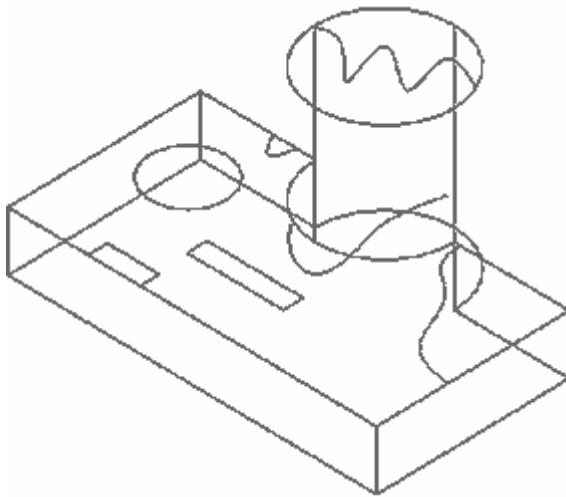


6. Falls Sie versehentlich die falsche(n) Fläche(n) auswählen, verwenden Sie die Option **Auswahl aller ausgewählten Flächen aufheben** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste oder klicken Sie erneut auf die Flächen, deren Auswahl Sie aufheben möchten.

7. Klicken Sie zum Prägen auf eine beliebige Kante.

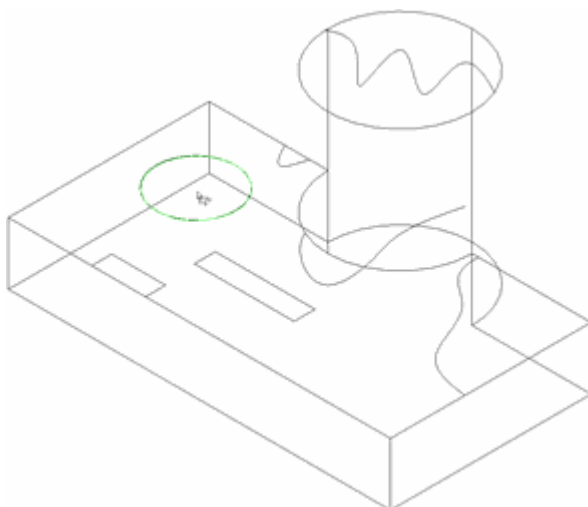


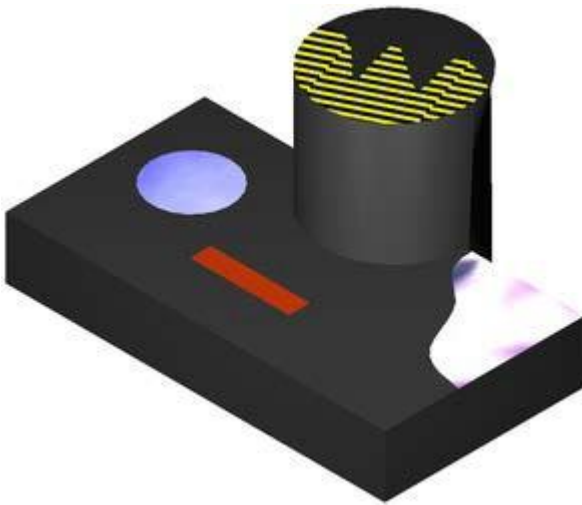
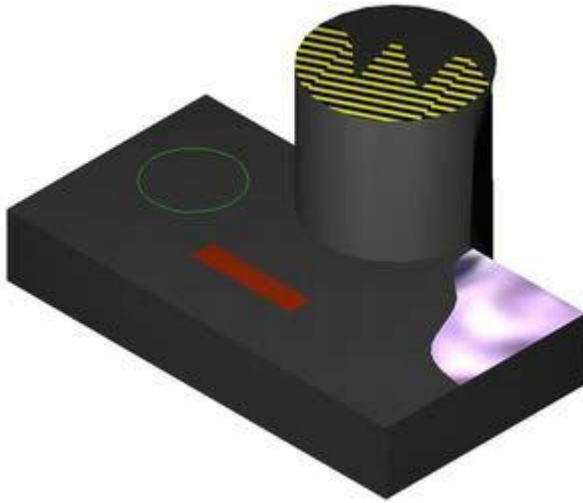
8. Wiederholen Sie Schritt 7 so oft wie nötig.  
9. Klicken Sie auf **Beenden**, nachdem Sie alle gewünschten Kanten ausgewählt haben.  
Nun können Sie einen anderen Volumenkörper auswählen.



10. Drücken Sie *<Esc>* oder die *<Leertaste>*, um das Werkzeug abzuwählen.

Nun können Sie die Funktion **Auf Facette ziehen** der Materialpalette verwenden, um den Flächenabschnitten verschiedene Materialien zuzuordnen.





## Kontextmenüoptionen

**Quellobjekt löschen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden die Quellobjekte für Kanten gelöscht. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

**Prägeflächen auswählen:** Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie mehrere Prägeflächen auswählen.

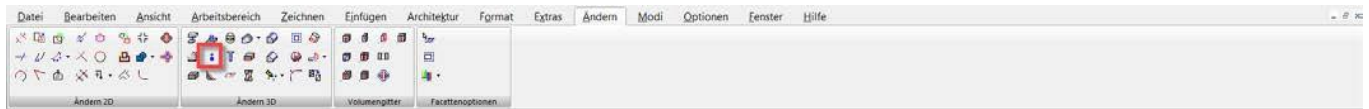
**Auswahl aller ausgewählten Flächen aufheben:** Diese Option ermöglicht Ihnen, die Auswahl aller bisher ausgewählten Flächen aufzuheben. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Flächen ausgewählt wurden.

# Loch

## Loch

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Loch**

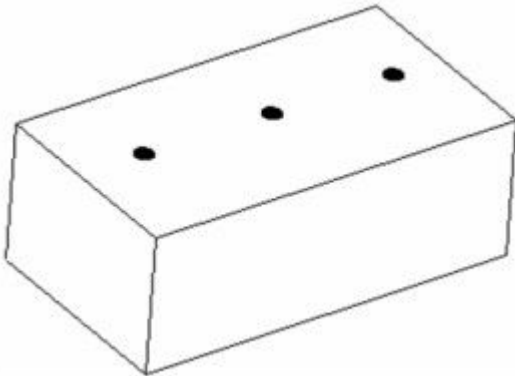


Verwendet eine Boolesche Differenzoperation, um Lochvolumen aus einem Volumenkörperobjekt zu entfernen (oder um Material hinzuzufügen, z. B. bei einer **Bohrung**).

1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt (z. B. einem Quader oder einer normalen Extrusion).
2. Zeichnen Sie einen Punkt für jedes Loch, das Sie erstellen möchten (siehe [Punkt](#)). Die Punkte müssen auf der Fläche liegen, von der das Loch entfernt wird.

**Hinweis:** Solange der Modus **Automatische Arbeitsebene durch Facette** in den [Zeichenhilfen](#) aktiviert ist (nur in TurboCAD Professional & Platinum unterstützt), werden die Punkte auf die Fläche platziert, auf der sich Ihr Cursor befindet. Andernfalls können Sie den Fangmodus [Arbeitsebene durch Facette](#) verwenden, damit die Punkte richtig platziert werden.

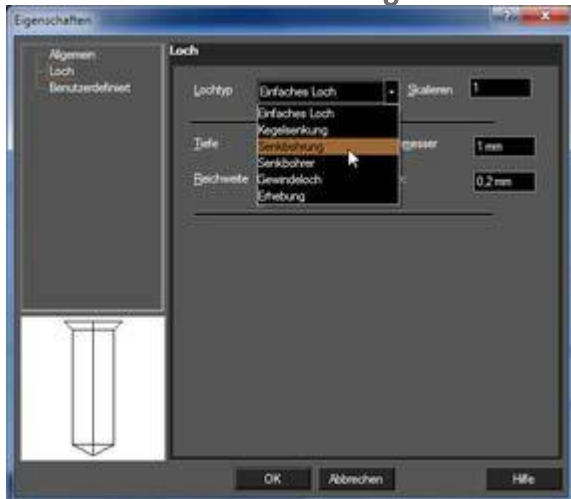
3. Sie können [Arbeitsebene durch Facette](#) verwenden, damit die Punkte richtig platziert werden.



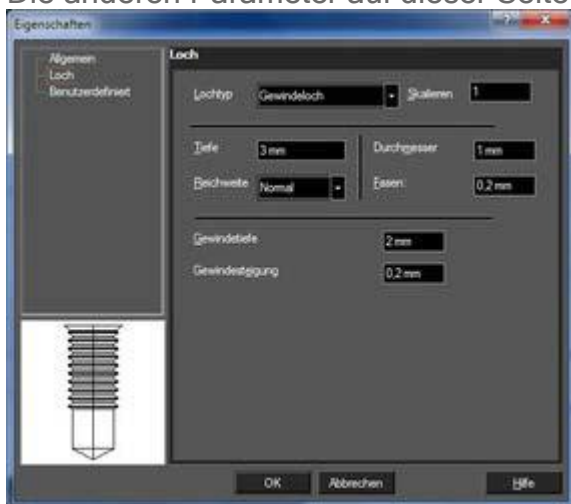
4. Aktivieren Sie die Funktion **Loch**, und öffnen Sie die **Eigenschaften**.



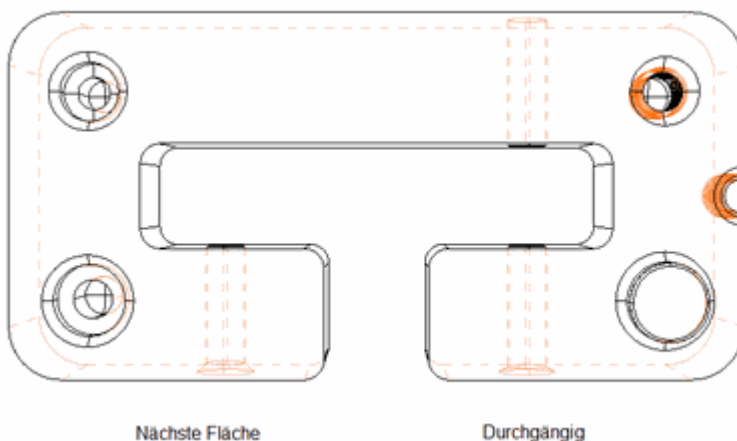
5. Wählen Sie auf der Seite **Loch** den gewünschten Lochtyp aus. Folgende Lochtypen sind verfügbar: **Einfaches Loch**, **Kegelsenkung**, **Senkbohrung**, **Senkbohrer**, **Gewindeloch** und **Erhebung**.



6. Die anderen Parameter auf dieser Seite hängen vom Lochtyp ab.

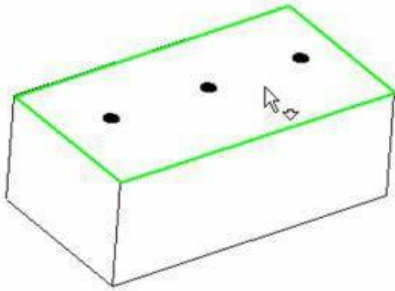


7. Verwenden Sie die Option **Reichweite**, um den Verlauf des Lochs einzustellen. Wählen Sie **Normal** für ein normales Loch (Standardeinstellung). Die Option **Durchgängig** sorgt dafür, dass das Loch durch das ganze Teil verläuft. Wenn die Option **Nächste Fläche** aktiviert ist, stoppt das Loch an der nächsten Fläche.

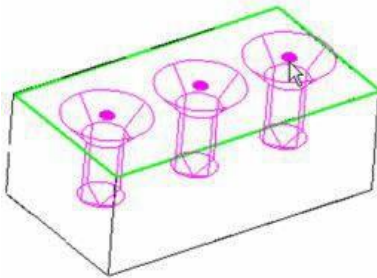




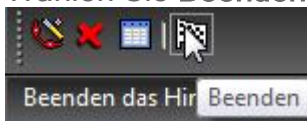
8. Schließen Sie die **Eigenschaften**, und wählen Sie die Fläche aus, auf der die Löcher erstellt werden (verwenden Sie ggf. die *<Nach-oben>*- oder *<Nach-unten>*-Taste, um verdeckte Flächen mit dem Mauszeiger zu erreichen).



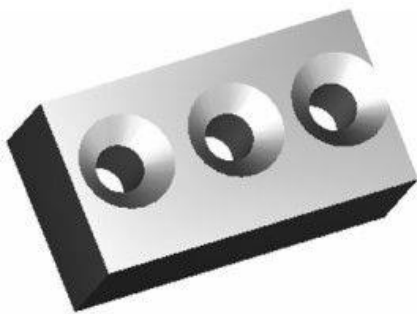
9. Wählen Sie die Punkte aus. Verwenden Sie die *<Umschalt>*-Taste, um mehrere Punkte auszuwählen. Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt. Bitte beachten Sie, dass für eine Mehrfachauswahl nur eine Locheigenschaft verwendet wird und sich Änderungen auf alle Löcher der Auswahl auswirken.



10. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



11. Die Löcher werden erstellt.



Sie können die Lochparameter auch bearbeiten, nachdem die Löcher erstellt wurden. Siehe [3D- Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

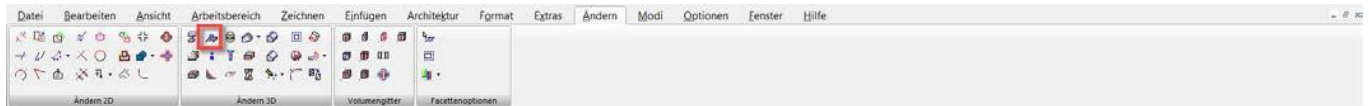


# Prägung

## Prägung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Prägung**



Ändert eine Facette eines Volumenkörperobjekts (kein Oberflächenobjekt) durch Prägung eines geschlossenen 2D-Profilobjekts (Polylinie, Polygon, Kreis, Bogen oder Kurve). Es können mehrere Profile gleichzeitig geprägt werden. Es ist ebenfalls möglich, das Objekt unten abzurunden und/oder oben zu fassen.

Bei der **Prägung** werden die Booleschen Operationen **Vereinigung** und **Differenz** auf den ursprünglichen Volumenkörper und die Extrusion des geschlossenen 2D-Profils angewendet. Siehe [Boolesche 3D-Operationen](#).

Die Prägefunktion ist ebenfalls über die Zeichenwerkzeuge oder über die Symbolleiste **3D-Objekt** verfügbar.



**Hinweis:** Das geschlossene 2D-Profilobjekt muss sich auf einer Facette eines 3D-Objekts befinden. Sie können mit **Extras, Neues BKS, Durch Facette** die Facette des Volumenkörpers, auf dem das Profil erstellt werden soll, als Arbeitsebene festlegen. Für die Prägung lässt sich auch Text als Teil eines zusammengesetzten Profils verwenden.

## Prägung automatisch erkennen

# Prägung automatisch erkennen

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Prägung**

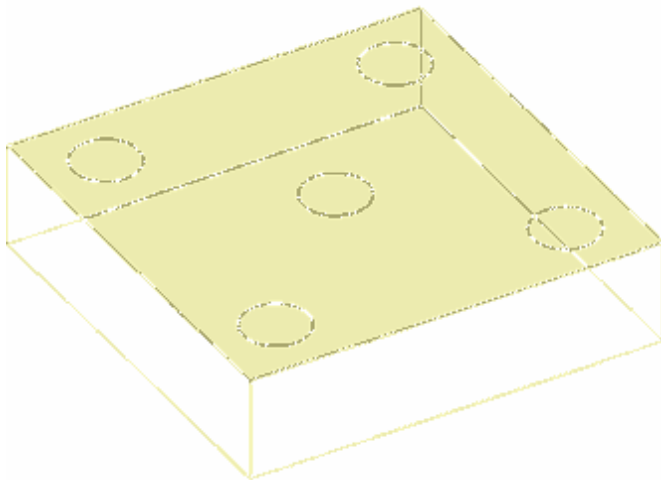


Die Extrusion des geschlossenen Profils wird abhängig von der Extrusionsrichtung des Profils zum Volumenkörper addiert oder davon subtrahiert.

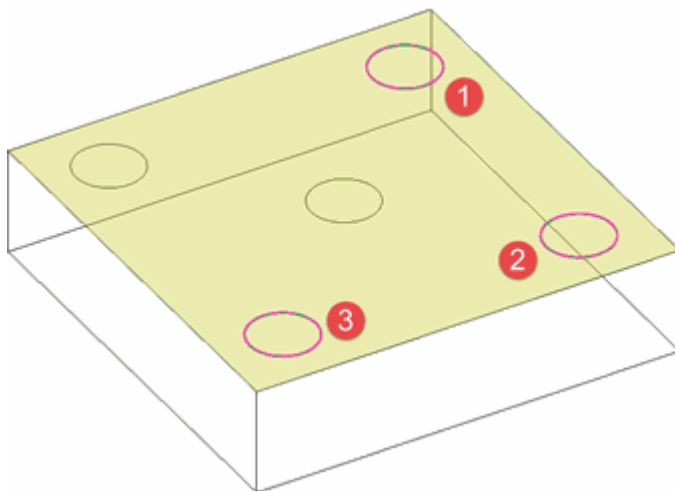
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt mit mindestens einem Profil auf einer Facette. Aktivieren Sie **Prägung**, und stellen Sie sicher, dass **Automatisch erkennen** ausgewählt ist. In diesem Beispiel wird keine Überblendung (Abrundung oder Fase) verwendet.



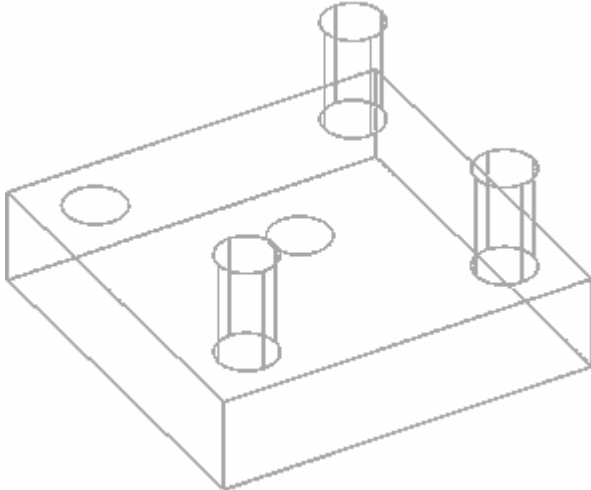
2. Wählen Sie die Facette für die Prägung aus.



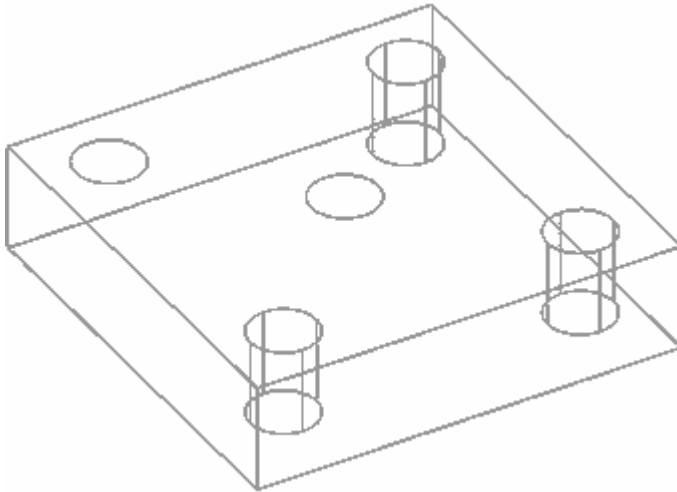
3. Wählen Sie das geschlossene Profil aus. Mit gedrückter *<Umschalt>*-Taste können Sie mehr als ein Profil auswählen.



4. Ziehen Sie die Profile vom Volumenkörper weg, und klicken Sie, um die Prägung zu erstellen. Sie können in der Kontrollleiste auch eine **Höhe** angeben. Da die Extrusion nach außen gerichtet ist, wird sie dem Volumenkörper hinzugefügt.



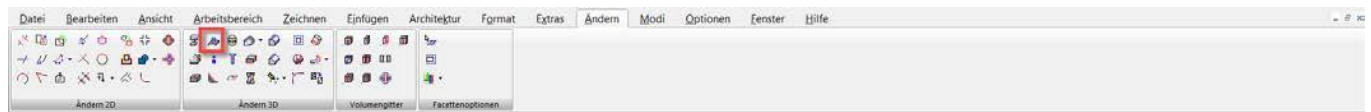
5. Wenn Sie die Prägung rückgängig machen und neu erstellen (und dieses Mal in den Volumenkörper hinein drücken), werden die Extrusionen aus dem Volumenkörper entfernt.



## Prägung - Vereinigung

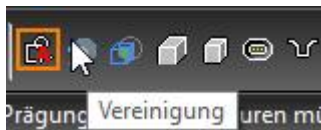
# Prägung - Vereinigung

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Prägung**

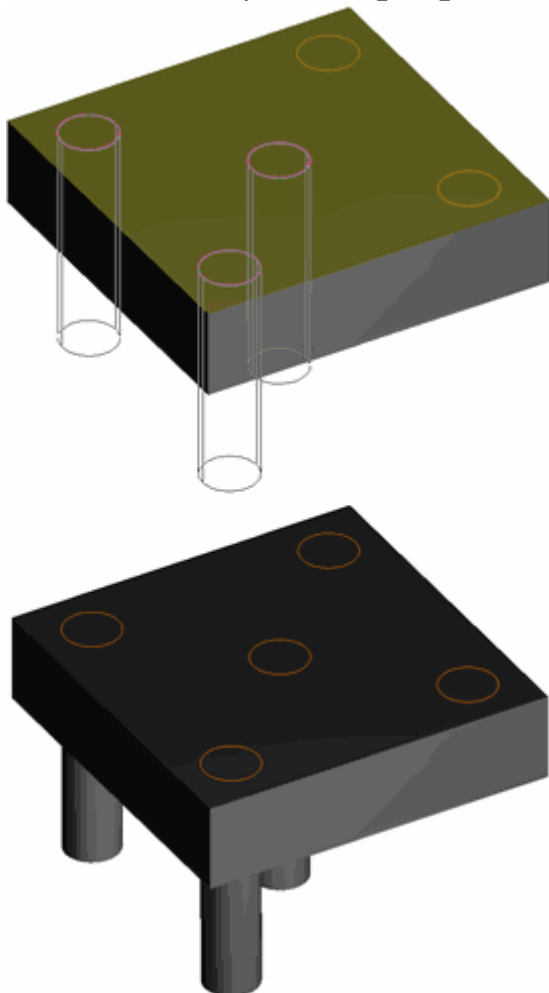


Vereint die Extrusion des geschlossenen Profils mit dem Volumenkörper (unabhängig von der Extrusionsrichtung).

6. Wählen Sie die gewünschte Facette aus.
7. Aktivieren Sie das Werkzeug **Prägung** und wählen Sie **Vereinigung** aus.



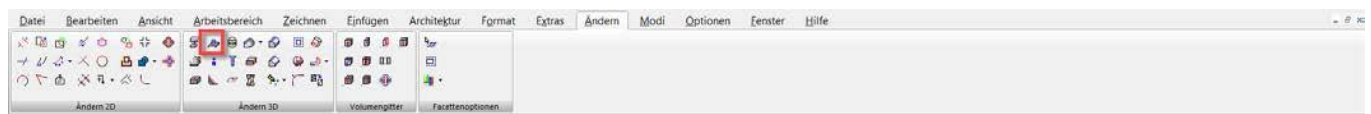
8. Wählen Sie das Profil aus und extrudieren Sie es. Die Extrusion wird dem Volumenkörper hinzugefügt.



## Prägung - Differenz

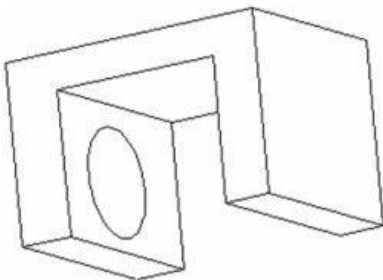
# Prägung - Differenz

### Menü: Ändern, 3D-Objekt, Prägung



Entfernt die Extrusion des geschlossenen Profils aus dem Volumenkörper (unabhängig von der Extrusionsrichtung).

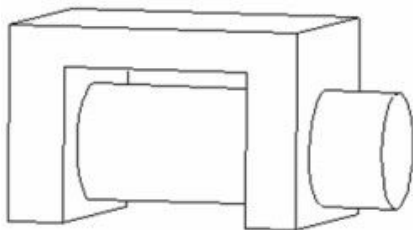
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörper wie diesem mit einem geschlossenen Profil entlang einer der inneren Facetten.



2. Aktivieren Sie die Funktion **Prägung**. Um den Unterschied zu verdeutlichen, wählen Sie zunächst **Automatische Erkennung** aus. In diesem Beispiel wird keine Überblendung (Abrundung oder Fase) verwendet.



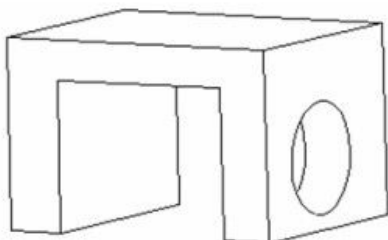
3. Wählen Sie die innere Fläche, die das Profil enthält, und dann das Profil aus. Extrudieren Sie das Profil wie gezeigt. Da das Profil in Bezug auf die Fläche nach außen extrudiert wurde, wurde die Extrusion dem Volumenkörper hinzugefügt.



4. Machen Sie den Vorgang rückgängig und wählen Sie **Differenz** aus.



5. Wählen Sie das Profil aus und extrudieren Sie es. Die Extrusion wird jetzt aus dem Volumenkörper entfernt.



## Prägung mit Fase oder Abrundung

# Prägung mit Fase oder Abrundung

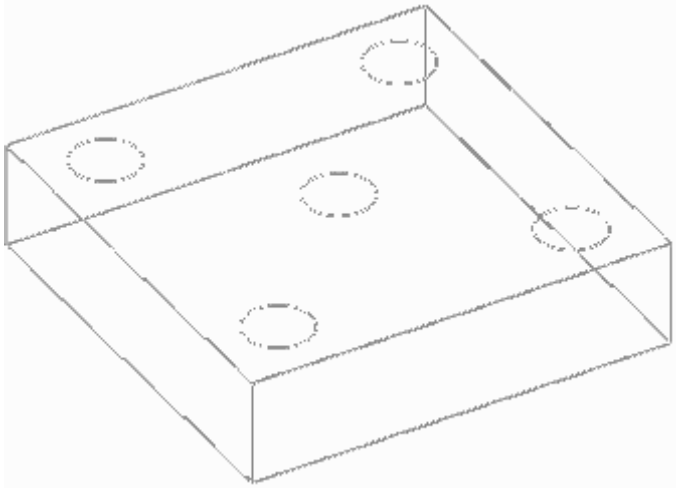
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Prägung**



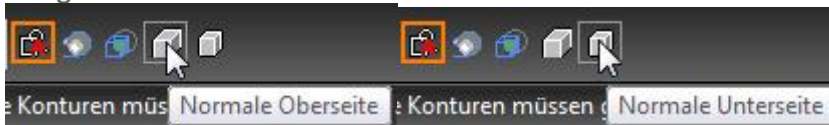
Sie können an der Oberseite oder Unterseite der Prägung eine Fase oder eine Abrundung einfügen.

**Hinweis:** Weitere Informationen über diese Kantenwerkzeuge finden Sie unter [Kante abrunden](#) und [Kante fassen](#).

1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt mit mindestens einem Profil auf einer Facette.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Prägung** und wählen Sie die Facette für die Prägung aus.



3. In diesem Beispiel ist die Option **Automatisch erkennen** aktiviert. Wenn die letzten beiden Optionen auf **Normale Oberseite** und **Normale Unterseite** eingestellt sind, werden scharfe Prägekanten erstellt.



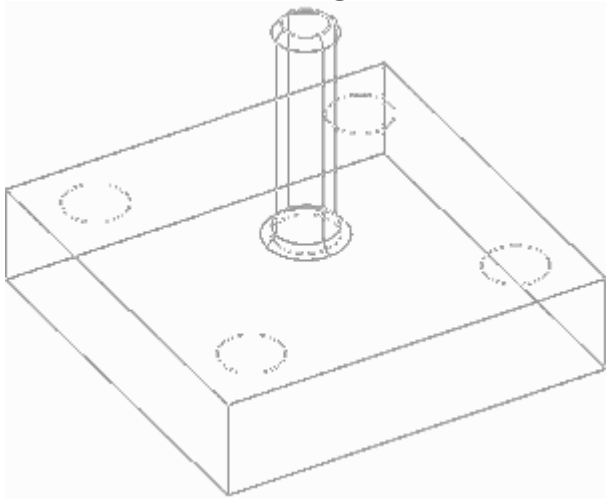
4. Um eine Fase oder Abrundung einzusetzen, klicken Sie auf die beiden Optionssymbole **Normale Oberseite** bzw. **Normale Unterseite**, um sie auf **Abgerundete Oberseite** / **Abgerundete Unterseite** oder auf **Gefaste Oberseite** / **Gefaste Unterseite** einzustellen. Klicken Sie dazu wiederholt auf die entsprechende Option, um die gewünschte Prägekante festzulegen. In diesem Beispiel ist die Unterseite gefastet und die Oberseite abgerundet.



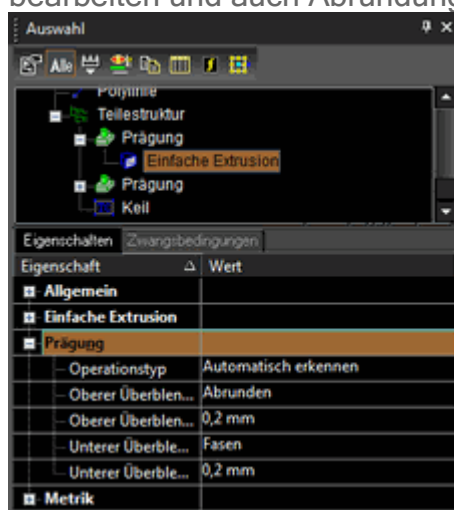
5. Stellen Sie den oberen und unteren Radius ein.



6. Wählen Sie das Profil aus und extrudieren Sie es. Die obere Seite wird abgerundet und die Unterseite wird gefast.



7. In der Palette [Auswahlinformationen](#) können Sie alle Parameter der Prägung bearbeiten und auch Abrundungen und Fasen ändern oder entfernen.



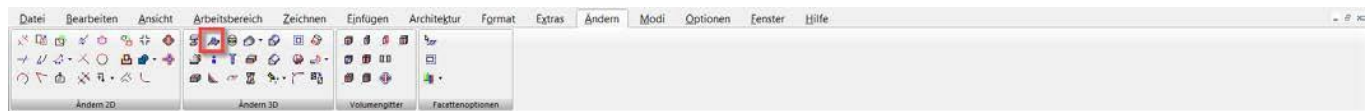


## Prägung mit Nutvorgang

# Prägung mit Nutvorgang

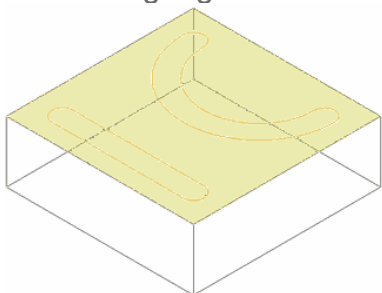
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Prägung**



Sie können das Werkzeug **Prägung** mit Nuten als Profile verwenden.

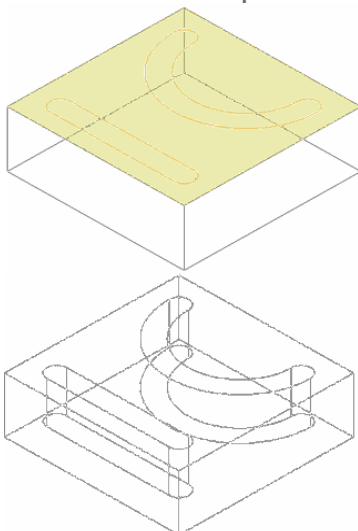
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt mit mindestens einem Profil auf einer Facette. Aktivieren Sie das Werkzeug **Prägung** und wählen Sie die Facette für die Prägung aus.



2. Wählen Sie die Option **Nutvorgang**.



3. Wählen Sie das Nutprofil aus und extrudieren Sie es. Die Extrusion wird mit dem Volumenkörper kombiniert.



**Hinweis:** Sie können eine Blockeinfügung, die eine Gruppe von 2D-Konturen enthält, als Profil für die Prägung verwenden. Dies kann für die Erstellung von Löchern in Blechkonstruktionen nützlich sein. Eine Verknüpfung zwischen der Blockeinfügung und der Bohrung wird ebenfalls unterstützt.

## Prägung mit Strukturblech

# Prägung mit Strukturblech

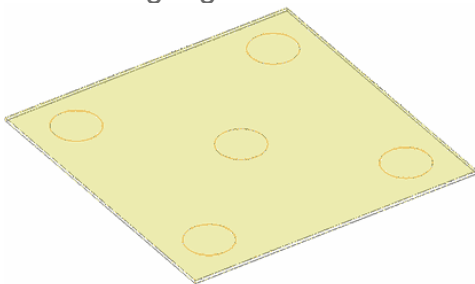
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Prägung**

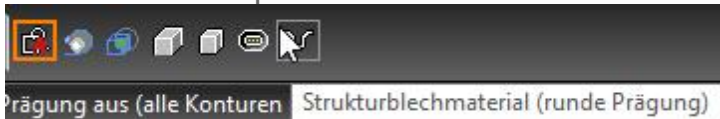


Sie können das Werkzeug **Prägung** verwenden, um einen Struktureffekt in Blech zu erzeugen.

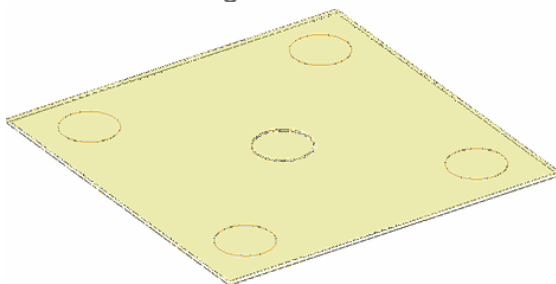
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt mit mindestens einem Profil auf einer Facette. Aktivieren Sie das Werkzeug **Prägung** und wählen Sie die Facette für die Prägung aus.



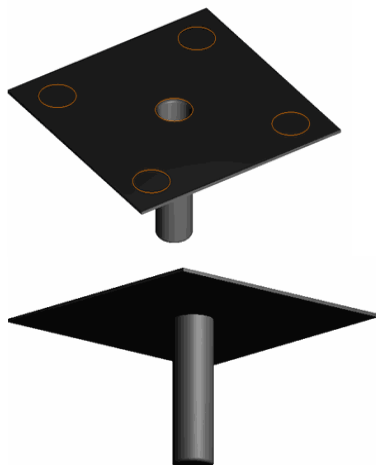
2. Wählen Sie die Option **Strukturblechmaterial**.



3. Wählen Sie ein geschlossenes Profil aus



Die Höhe muss aus einem negativen Wert bestehen, der größer als die Blechstärke ist. Der obere Radius muss gleich oder größer als die Stärke des Blechs sein.

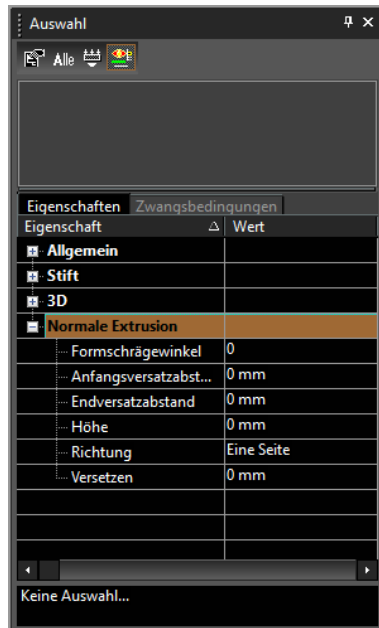


## Prägeparameter bearbeiten

# Prägeparameter bearbeiten

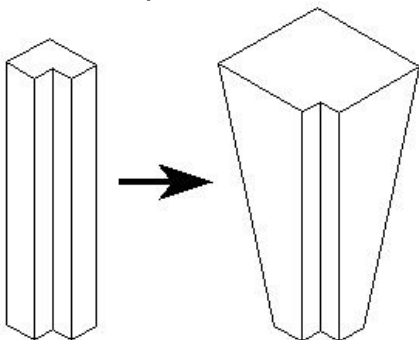
Die Palette [Auswahlinformationen](#) kann verwendet werden, um die Parameter der Prägung selbst und die Abrundungen und/oder Fasen zu bearbeiten.

Wenn Sie die Prägung auswählen, erscheint deren Teilestruktur oben in der Palette. Wählen Sie **Prägung** aus und markieren Sie **Normale Extrusion**.



Unten in der Palette enthält die Kategorie **Normale Extrusion** Parameter für den Prägekörper:

**Formschrägewinkel:** Erstellt eine Extrusion von einem größer oder kleiner werdenden Querschnitt. Geben Sie den Winkel der Abweichung vom Extrusionspfad an.



**Anfangsversatzabstand, Endversatzabstand:** Wenn der Formschrägewinkel 0 ist, können Sie durch Eingabe der Versatzabstände einen Formschrägewinkel angeben.

**Höhe:** Der Abstand der Extrusion.

**Richtung:** Sie können zwischen einseitiger und zweiseitiger Extrusion auswählen.

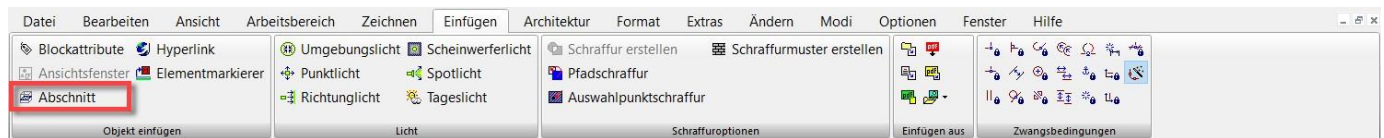
In der Kategorie **Prägung** können Sie den Operationstyp (**Automatisch erkennen**, **Vereinigung** oder **Differenz**) auswählen und Abrundungen und Fasen ändern, entfernen oder deren Radien ändern.

# Volumenkörper unterteilen

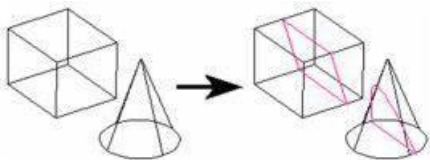
## Volumenkörper unterteilen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

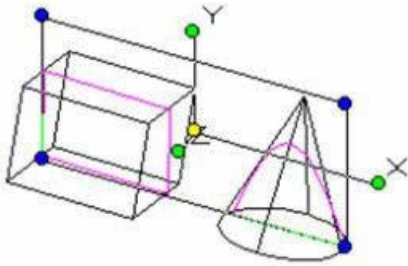
**Menü: Ändern, Abschnitt**



Erstellt einen 2D- oder 3D-Abschnitt von einem oder mehreren 3D-Volumenkörperobjekten oder Oberflächenobjekten.



Die resultierenden Abschnitte werden zu einem Objekt zusammengeführt.



Die Abschnitte werden als "Gruppe von Grafiken" betrachtet, die in der Palette [Auswahlinformationen](#) angezeigt und bearbeitet werden können.



Bei einem 2D-Abschnitt besteht die "Gruppe von Grafiken" aus Linien, Kreisen, Ellipsen, Kreisbögen, elliptischen Bögen und/oder Splinekurven, je nach dem, was zur Erstellung des Abschnitts benötigt wird. Bei einem 3D-Abschnitt (**Abschnitt durch geschlossene Polylinie**) besteht die "Gruppe von Grafiken" aus Volumenkörpern und/oder Oberflächen, die anhand der Schnittmenge der ausgewählten Objekte und der normalen Extrusion der geschlossenen Polylinie erstellt wurden.

**Hinweis:** Das Werkzeug [3D-Querschnitt](#) funktioniert ähnlich, verwendet aber die festgelegte Ebene, um das Objekt in neue Objekte zu teilen.

## Abschnitt durch Linie

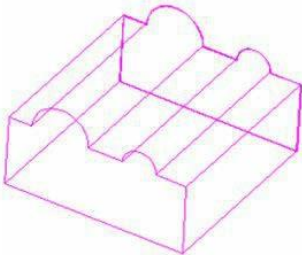
# Abschnitt durch Linie

Erstellt einen Abschnitt senkrecht zur aktuellen Ansicht durch Definition von zwei Punkten. Dies ist die Standardoption.

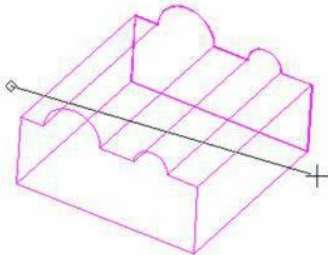
1. Wählen Sie **Abschnitt durch Linie (2 Punkte)** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



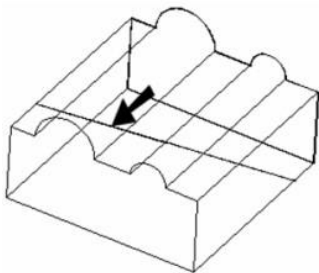
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die <Umschalt>-Taste, oder verwenden Sie ein Auswahlfenster (klicken Sie zunächst außerhalb der Objekte, und ziehen Sie anschließend das Fenster).



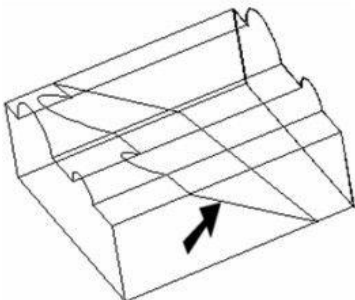
3. Wählen Sie zwei Punkte aus. Die Abschnittsebene verläuft durch die mit diesen Punkten definierte Linie normal zur aktuellen Ansicht (in den Bildschirm hinein).



4. Der Abschnitt wird erstellt. Er wird jedoch in der aktuellen Ansicht als Linie angezeigt.



Sie können die Ansicht drehen, um den Abschnitt anzuzeigen.



## Abschnitt durch Ebene

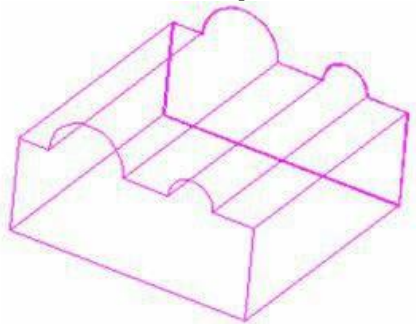
# Abschnitt durch Ebene

Erstellt einen Abschnitt durch Definition der Abschnittsebene. Die Ebene wird durch drei Punkte definiert.

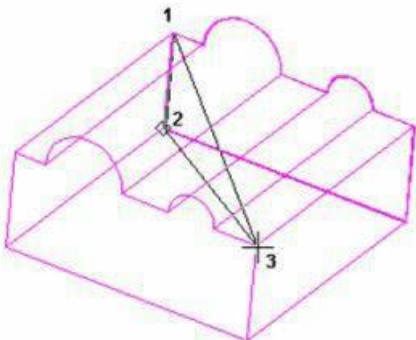
1. Wählen Sie **Abschnitt durch Ebene (3 Punkte)** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



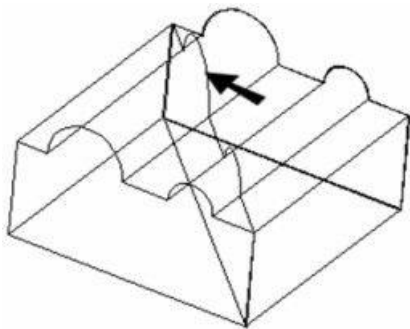
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die *<Umschalt>*-Taste, oder verwenden Sie ein Auswahlfenster (klicken Sie zunächst außerhalb der Objekte, und ziehen Sie anschließend das Fenster).



3. Wählen Sie drei Punkte aus, um die Abschnittsebene zu definieren.



4. Der Abschnitt wird erstellt.



## Abschnitt durch Arbeitsebene

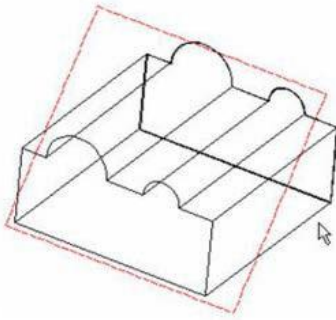
# Abschnitt durch Arbeitsebene

Erstellt einen Abschnitt durch Verwendung der aktuellen Arbeitsebene als Abschnittsebene. Weitere Informationen zu Arbeitsebenen finden Sie unter [Arbeitsebenen](#).

1. Wählen Sie **Abschnitt durch Arbeitsebene** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

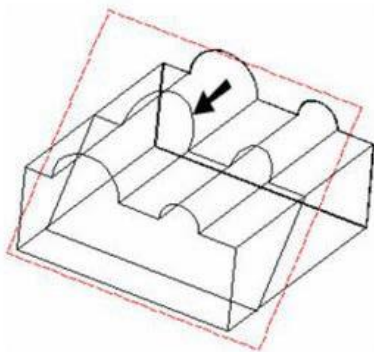


2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die <Umschalt>-Taste, oder verwenden Sie ein Auswahlfenster (klicken Sie zunächst außerhalb der Objekte, und ziehen Sie anschließend das Fenster).

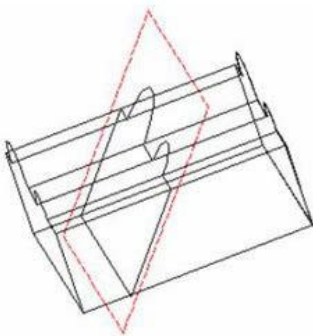


**Hinweis:** Um von mehreren Objekten Abschnitte zu erstellen, müssen Sie mit einer anderen Option beginnen: **Abschnitt durch Linie** oder **Abschnitt durch Ebene**. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um die zu schneidenden Objekte auszuwählen, und klicken Sie anschließend auf das Symbol **Abschnitt durch Arbeitsebene**.

3. Der Abschnitt wird erstellt.



Sie können die Ansicht drehen, um zu sehen, dass der Abschnitt auf der Arbeitsebene liegt.





## Abschnitt durch geschlossene Polylinie

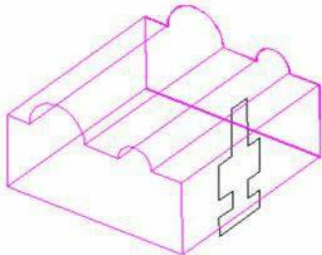
# Abschnitt durch geschlossene Polylinie

Erstellt einen 3D-Abschnitt, indem mit einer geschlossenen Polylinie, einem Rechteck oder einem Polygon durch den Volumenkörper geschnitten wird. Der Abschnitt ist normal zur Ebene der Polylinie.

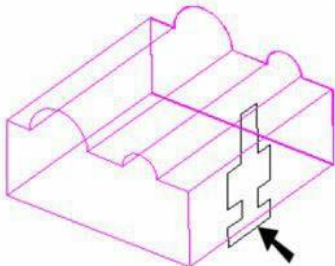
1. Wählen Sie **Abschnitt durch geschlossene Polylinie** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



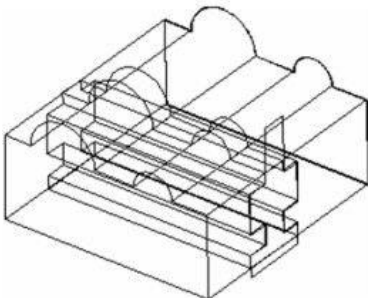
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die <Umschalt>-Taste, oder verwenden Sie ein Auswahlfenster (klicken Sie zunächst außerhalb der Objekte, und ziehen Sie anschließend das Fenster).



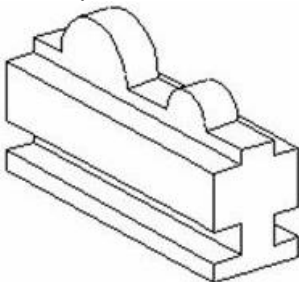
3. Wählen Sie die geschlossene Polylinie aus.



4. Der 3D-Abschnitt wird erstellt.



Der 3D-Abschnitt wird deutlicher angezeigt, wenn der ursprüngliche Volumenkörper entfernt wird. (Der hier verwendete Rendermodus ist **Linien verdecken**.)





# Volumenkörper umrahmen

## Volumenkörper umrahmen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Volumenkörper umrahmen**

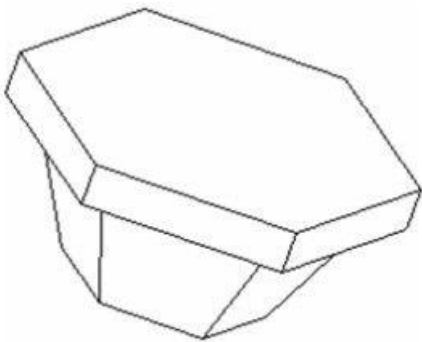


Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.

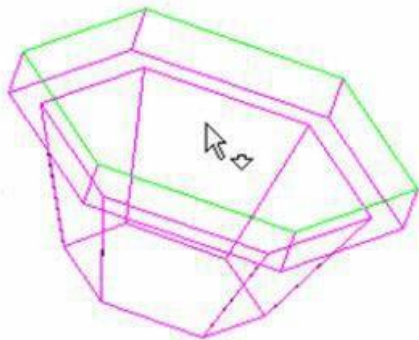


Erstellt eine Umrahmung eines einzelnen Volumenkörperobjekts (kein Oberflächenobjekt). Die neuen Flächen werden erstellt, indem bereits vorhandene Flächen nach innen oder außen versetzt werden.

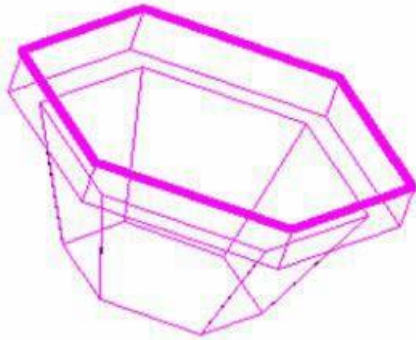
In diesem Beispiel wird der unten abgebildete Volumenkörper verwendet. (Tatsächlich handelt es sich dabei um zwei Volumenkörper: eine **Erhebung** und eine **Normale Extrusion**, die mittels **3D-Vereinigung** zu einem Volumenkörper kombiniert wurden.



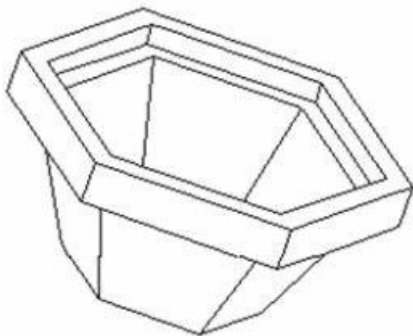
1. Aktivieren Sie **Volumenkörper umrahmen**. Wählen Sie das Objekt aus, das nun in Magenta angezeigt wird.
2. Wählen Sie alle Flächen aus, die offen bleiben sollen. Flächen werden grün hervorgehoben, wenn der Mauszeiger darüber bewegt wird.



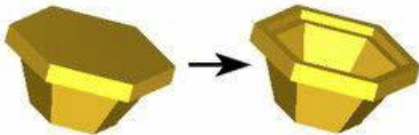
Wenn offene Flächen ausgewählt sind, werden sie mit einer breiten magentafarbenen Linie angezeigt. Sie können die nächste Fläche mit der *<Nach unten>*- oder *<Nach oben>*-Taste auswählen.



3. Geben Sie die Dicke der Umrahmung in die Kontrollleiste ein. Bei einem positiven Wert wird die Umrahmung nach außen, bei einem negativen Wert nach innen erstellt.
4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



Durch das Anzeigen der Ergebnisse im Rendermodus werden die Ergebnisse der Umrahmung deutlich.



Nachdem der Umrahmungsprozess abgeschlossen ist, kann er in der Palette **Auswahlinformationen** bearbeitet werden. Siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#).

## Kontextmenüoption:

**In beide Richtungen durchführen:** Ermöglicht die [Verstärkung eines Blechs](#) an beiden Seiten des Volumenkörpers.

## Blech verstärken

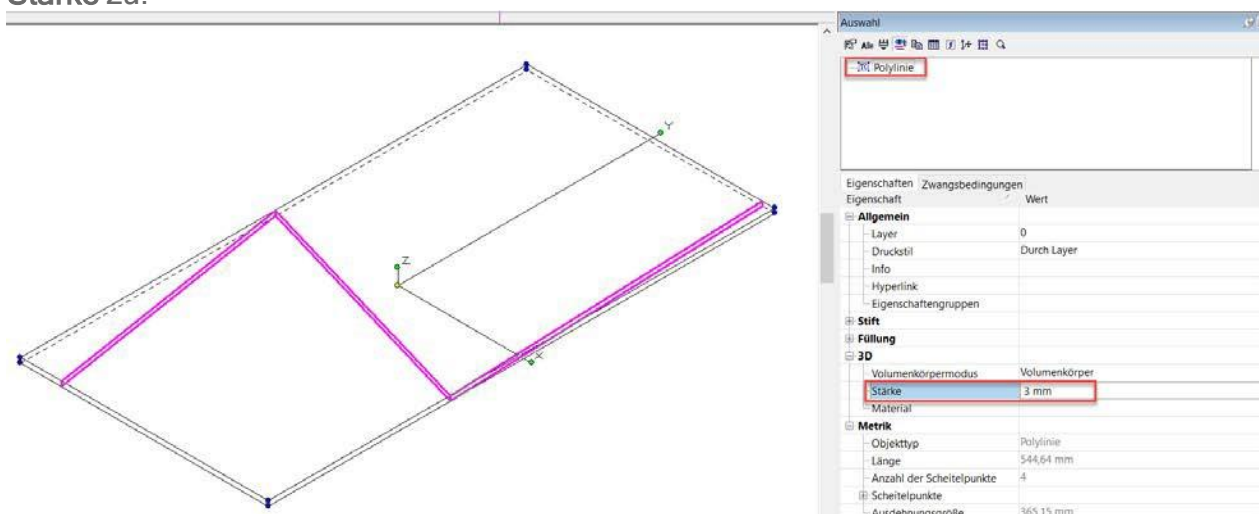
# Blech verstärken

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

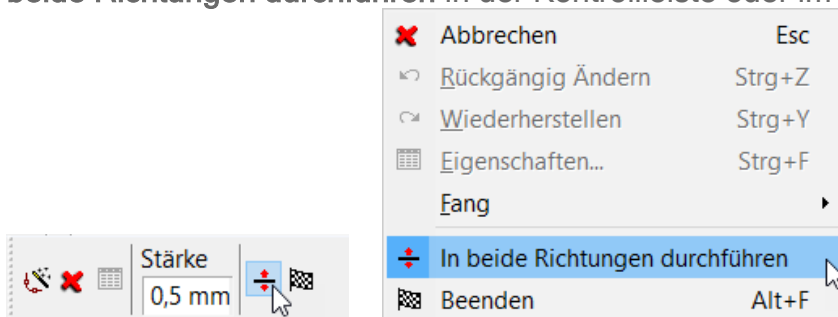
Diese Funktion kann für ACIS®-Objekte angewendet werden, um verstärkte Bleche zu erzeugen. Verwenden Sie bei Verwendung der Funktion [Volumenkörper umrahmen](#) die Option **In beide Richtungen durchführen**. Die Option **Bearbeitungshistorie erstellen (Teilestruktur)** muss in den [ACIS-Optionen](#) für die Zeichnung aktiviert sein, andernfalls funktioniert die Blechverstärkungsfunktion nicht.

So verstärken Sie ein Blech:

1. Weisen Sie einer nicht geschlossenen Linie oder einer 2D-Polylinie/Spline in der Palette [Auswahlinformationen](#) oder in den [Objekteigenschaften](#) im Bereich 3D eine Stärke zu.



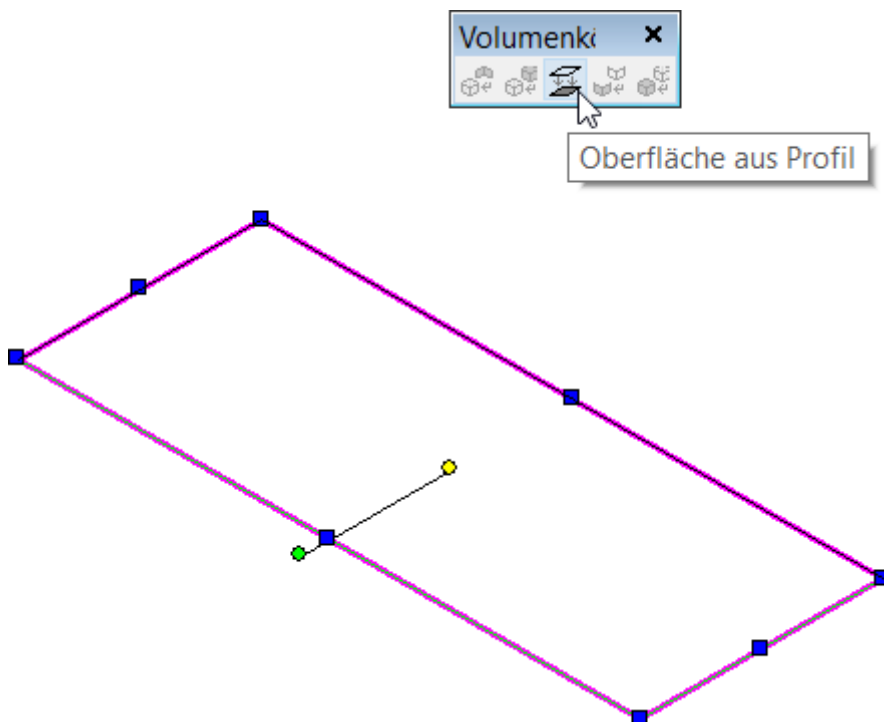
2. Öffnen Sie die Funktion [Volumenkörper umrahmen](#) und aktivieren Sie die Option **In beide Richtungen durchführen** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.



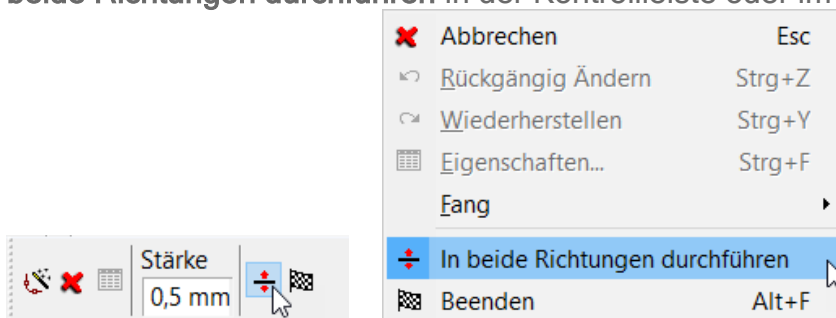
**Hinweis:** Beim 3D-Objekt muss es sich um einen Volumenkörper handeln. Der Volumenkörpermodus lässt sich in der Palette [Auswahlinformationen](#) oder in den [Objekteigenschaften](#) im Bereich 3D einstellen.

Die Blechverstärkung lässt sich auch für ACIS-Volumenkörper durchführen:

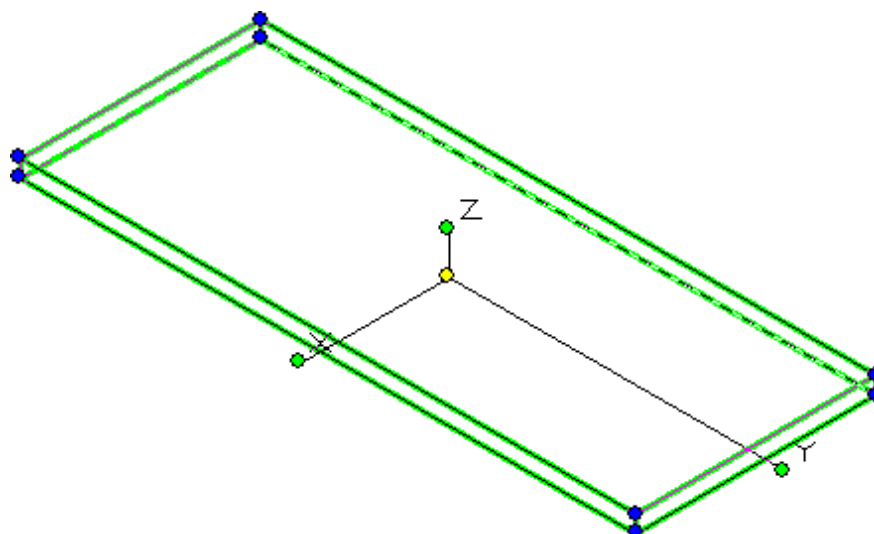
1. Zeichnen Sie ein beliebiges 2D-Objekt.
2. Aktivieren Sie die Funktion [Oberfläche aus Profil](#).



3. Öffnen Sie die Funktion [Volumenkörper umrahmen](#) und aktivieren Sie die Option **In beide Richtungen durchführen** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.



4. Die Blechverstärkung wird an beiden Seiten durchgeführt.



# Oberflächen und Volumenkörper umwandeln

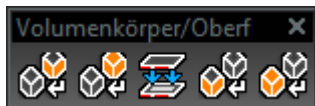
## Oberflächen und Volumenkörper umwandeln

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

In TurboCAD bezieht sich "Oberfläche" auf ein 3D-ACIS-Objekt. Eine TurboCAD-Oberfläche hingegen (wenn im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts auf der Seite **3D** die Option **TC-Oberfläche** aktiviert ist) bezieht sich auf ein Objekt, das mit dem internen TurboCAD-Modul erstellt wurde und kein ACIS-Objekt ist. (Siehe [3D-Eigenschaften](#).)

Es handelt sich hierbei um Umwandlungsvorgänge, mit denen Oberflächen oder Volumenkörper aus vorhandenen Objekten (einschließlich Oberflächen, Flächen und Profilen) erstellt werden.

Sie können die Symbolleiste **Volumenkörper/Oberfläche** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Volumenkörper/Oberfläche** aktivieren.



- [Oberfläche aus Profil erstellen](#)
- [Oberfläche aus Fläche\(n\) erstellen](#)
- [Oberfläche aus Volumenkörper erstellen](#)
- [Volumenkörper aus Fläche\(n\) erstellen](#)
- [Volumenkörper aus Oberfläche erstellen](#)

## Oberfläche aus Profil erstellen

# Oberfläche aus Profil erstellen

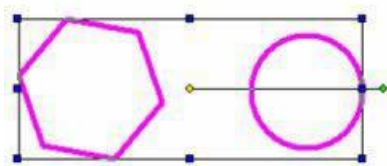
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Oberfläche erstellen, Aus Profil**

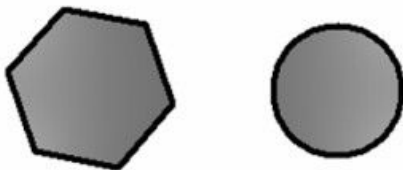


Ermöglicht das Erstellen einer ACIS-Oberfläche innerhalb eines geschlossenen Profils. Das Profil kann zwei- oder dreidimensional sein.

1. Wählen Sie ein oder mehrere geschlossene Profile aus.



2. Aktivieren Sie die Funktion **Oberfläche aus Profil**. Die Begrenzung wird mit einer oder mehreren Oberflächen ausgefüllt. Die Oberflächen werden im Rendermodus



angezeigt.

## Oberfläche aus Fläche(n) erstellen

# Oberfläche aus Fläche(n) erstellen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

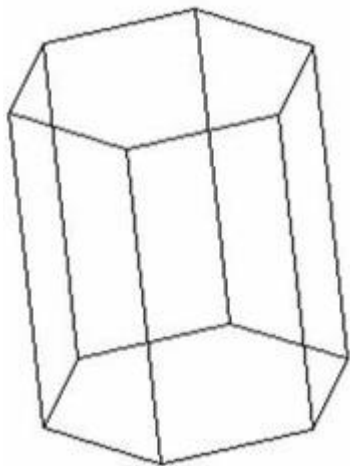
**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Oberfläche erstellen, Aus Fläche(n)



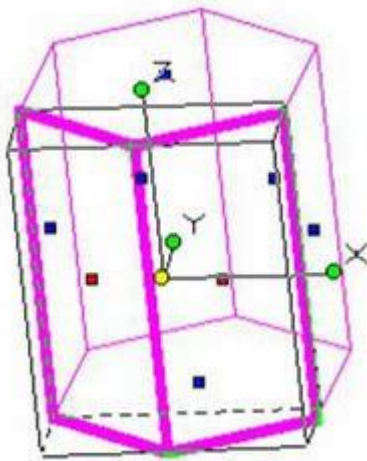
**Hinweis:** Dieses Werkzeug funktioniert nur mit ACIS-Objekten. Es funktioniert nicht mit TC-Oberflächen.

Ermöglicht das Erstellen einer Oberfläche aus den ausgewählten planaren Facetten von Volumenkörperobjekten.

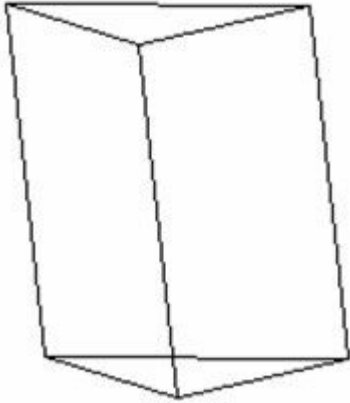
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörper mit planaren Facetten. In diesem Beispiel wird ein 6-seitiges Polygon in einen Volumenkörper extrudiert (mit der Option **Normale Extrusion**).



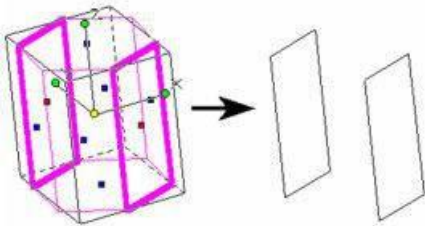
2. Aktivieren Sie [Facette bearbeiten](#) und wählen Sie mindestens eine Fläche aus. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Flächen auszuwählen.



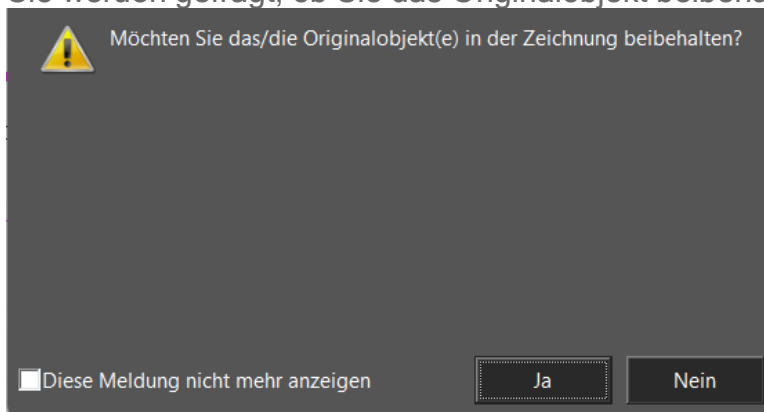
3. Aktivieren Sie die Funktion **Oberfläche aus Fläche(n)**. Die ausgewählten Flächen werden zu Oberflächen. Der übrige Teil des Volumenkörpers wird gelöscht.



Die ausgewählten Flächen müssen nicht zusammenhängend sein. Oberflächen können aus jeder Fläche erstellt werden.



4. Sie werden gefragt, ob Sie das Originalobjekt beibehalten wollen.





## Oberfläche aus Volumenkörper erstellen

# Oberfläche aus Volumenkörper erstellen

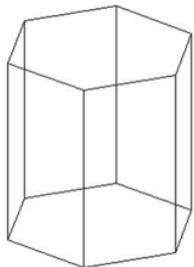
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Oberfläche erstellen, Aus Volumenkörper**

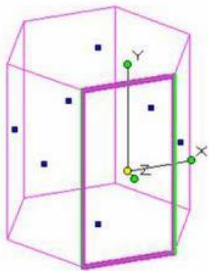


Ermöglicht das Umwandeln eines Volumenkörpers in eine Hohlform. Jede Volumenkörperfläche wird dabei in eine Oberfläche umgewandelt.

1. Beginnen Sie mit der Auswahl von mindestens einem Volumenkörper. In diesem Beispiel wird ein 6-seitiges Polygon in einen Volumenkörper extrudiert (mit der Option [Normale Extrusion](#)).



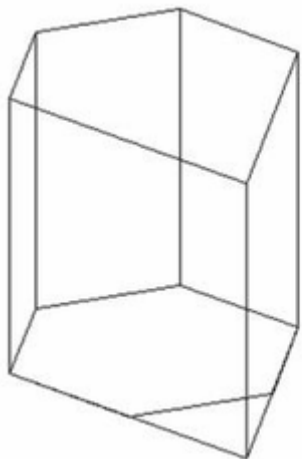
2. Aktivieren Sie die Funktion **Oberfläche aus Volumenkörper**. Der Volumenkörper wird ausgehöhlt. Jede Facette ist nun eine Oberfläche. Um die Ergebnisse leichter anzuzeigen, aktivieren Sie [Facette bearbeiten](#) und wählen Sie eine der vertikalen Facetten aus.



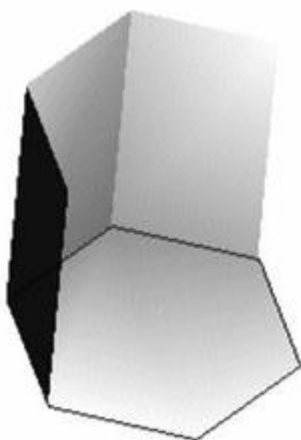
3. Löschen Sie die Fläche (mit der <Entf>-Taste). Zeigen Sie das Modell im Rendermodus an, um die fehlende Facette zu sehen.



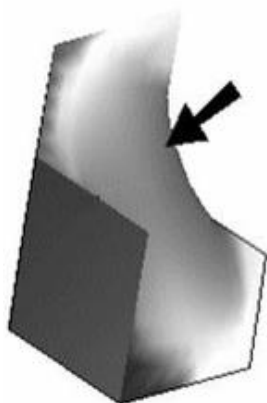
**Hinweis:** Wenn Sie **Facette bearbeiten** bei einem Volumenkörper verwenden, ohne diesen in Oberflächen umzuwandeln, werden die anderen Flächen aktualisiert, um die gelöschte Fläche auszugleichen, wie unten dargestellt.



Oberflächen werden z. B. verwendet, um einen Volumenkörper aus dem geänderten Volumen neu zu erstellen. Wenn Sie weitere Flächen löschen, ...



... können Sie anschließend mit [Volumenkörper aus Oberfläche erstellen](#) eine fehlende Fläche hinzufügen und einen neuen Volumenkörper erstellen.

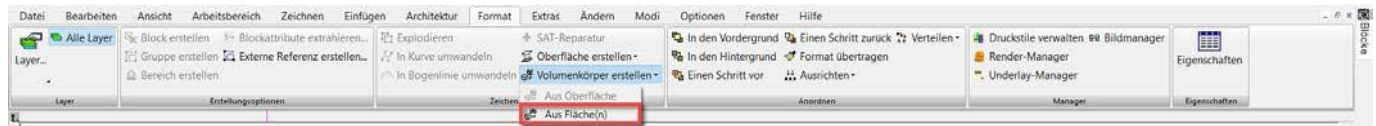


## Volumenkörper aus Fläche(n) erstellen

# Volumenkörper aus Fläche(n) erstellen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

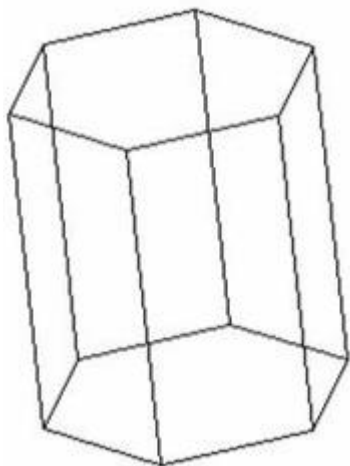
**Menü:** Ändern, 3D-Objekt, Volumenkörper erstellen, Aus Fläche(n)



Ermöglicht das Umwandeln einer oder mehrerer Oberflächen/Flächen in einen Volumenkörper. Die Flächen müssen zusammenhängend sein. Es ist aber nicht erforderlich, dass sie entlang der ganzen Begrenzungslänge gemeinsame Grenzen aufweisen.

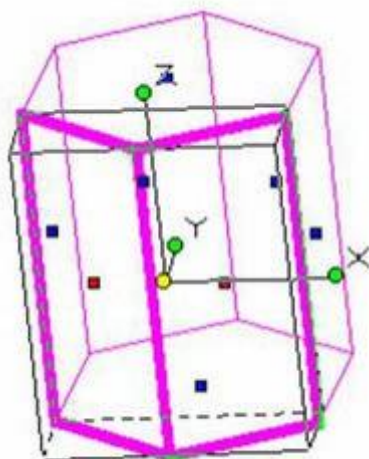
**Hinweis:** Dieses Werkzeug funktioniert nur mit ACIS-Objekten. Es funktioniert nicht mit TC-Oberflächen.

1. Beginnen Sie mit mindestens einem Volumenkörper. In diesem Beispiel wird ein 6-seitiges Polygon in einen Volumenkörper extrudiert (mit der Option [Normale](#)

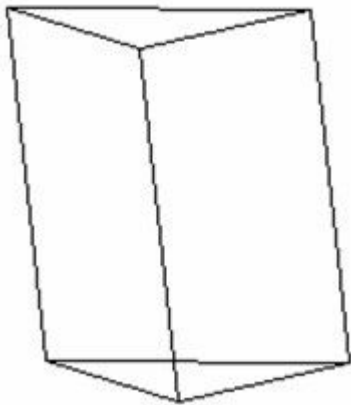


[Extrusion](#)).

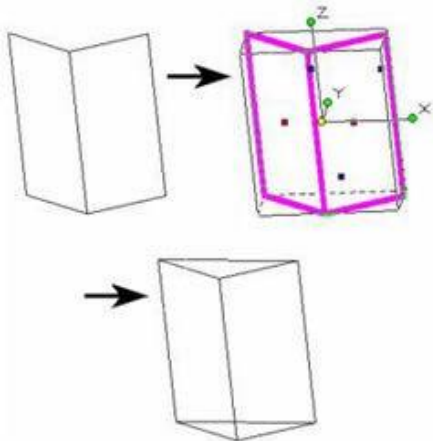
2. Aktivieren Sie [Facette bearbeiten](#) und wählen Sie mindestens eine Fläche aus. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Flächen auszuwählen.



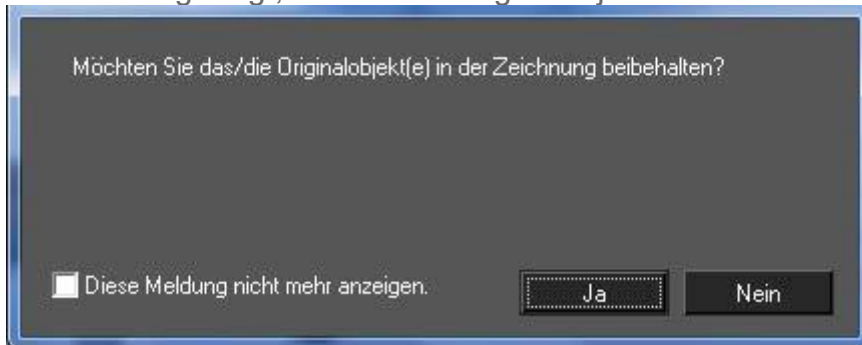
3. Aktivieren Sie die Funktion **Volumenkörper aus Fläche(n)**. Die ausgewählten Flächen werden zu Facetten eines Volumenkörpers. Zur Vervollständigung des Volumenkörpers werden nach Bedarf Flächen hinzugefügt.



Sie müssen nicht zwingend mit einem Volumenkörper beginnen. Diese Funktion lässt sich auch bei Objekten anwenden, die bereits Oberflächen sind.



4. Sie werden gefragt, ob Sie das Originalobjekt beibehalten wollen.

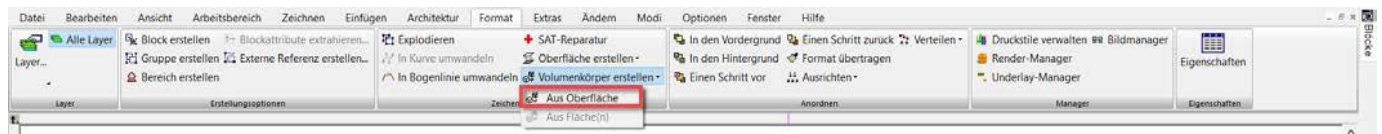


## Volumenkörper aus Oberfläche erstellen

# Volumenkörper aus Oberfläche erstellen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumenkörper erstellen, Aus Oberfläche**

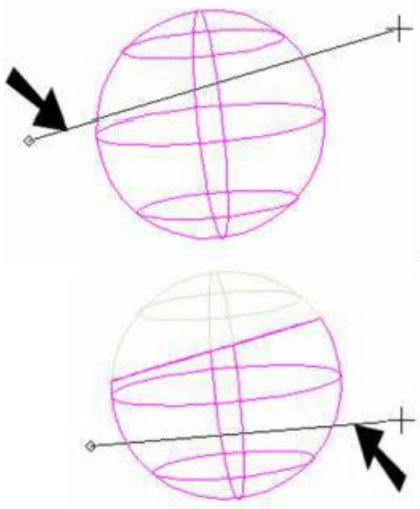


Ermöglicht das Umwandeln einer Oberfläche innerhalb der Oberflächenbegrenzung in einen Volumenkörper.

1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörper oder einer Oberfläche. Wenn Sie mit einem Volumenkörper beginnen, wählen Sie ihn aus und wandeln ihn mit **Oberfläche aus Volumenkörper** in eine Oberfläche um. In diesem Beispiel wird eine Kugel verwendet.



2. Sobald die Oberfläche erstellt wurde, aktivieren Sie **3D-Querschnitt**, um sie zu schneiden (siehe [3D-Querschnitt](#)). Ziehen Sie eine oder zwei Schnittpunkte.



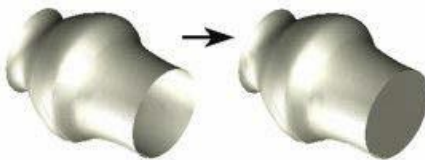
3. Wählen Sie die geschnittenen Teile aus, und löschen Sie sie.



4. Wählen Sie nun den übrig gebliebenen Teil der Oberfläche aus, und aktivieren Sie **Volumenkörper aus Oberfläche erstellen**. Die Oberfläche wird innerhalb der Begrenzung der ursprünglichen Oberfläche in einen Volumenkörper umgewandelt (Löcher werden ausgefüllt).



Um ein ähnliches Beispiel zu erhalten, erstellen Sie eine gedrehte Oberfläche (siehe [Rotation](#)). Dies ist ein ACIS-Objekt. Wählen Sie es einfach aus, und wandeln Sie es in einen Volumenkörper um.

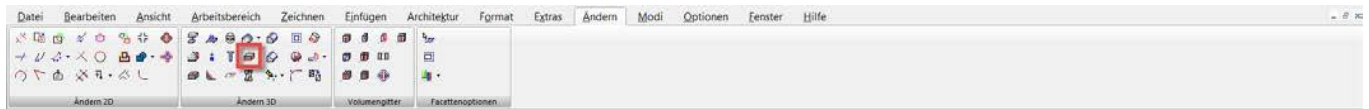


# Element extrahieren

## Element extrahieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Element extrahieren**



Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.



Das Werkzeug **Element extrahieren** wird verwendet, um 2D-Elemente aus 3D-ACIS- Volumenkörpern abzuleiten und um ACIS-Oberflächen/Bleche zu ändern.

**Hinweis:** ACIS-Oberflächen/Bleche ergeben sich bei einer Extrusion, Rotation oder Pfadextrusion nicht geschlossener Objekte (z. B. Liniensegmente). Sie lassen sich mit diesem Werkzeug erstellen und ebenfalls mit den Werkzeugen [Oberflächen aus Volumenkörpern erstellen](#) und [Oberfläche aus Profil erstellen](#) (bei geschlossenen 2D-Objekten).

## Modi:

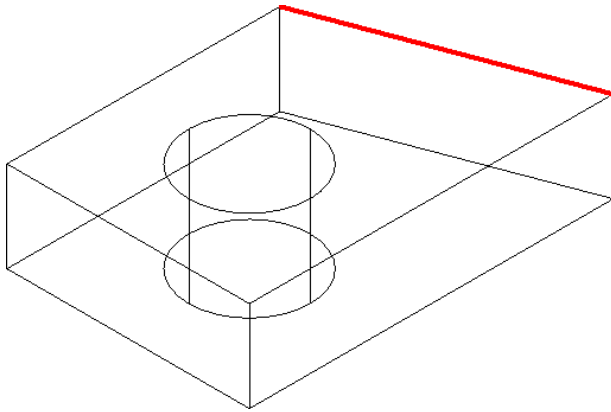
### Kante extrahieren

In diesem Modus wird das Werkzeug **Element extrahieren** dazu verwendet, eine Kante aus einem 3D-Objekt zu extrahieren.

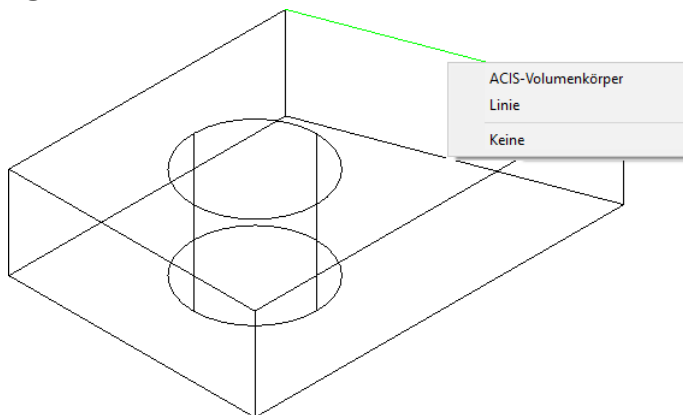
So extrahieren Sie eine Kante:

1. Wählen Sie das Werkzeug **Element extrahieren**.
2. Wählen Sie den Modus **Kante aus ACIS-Element extrahieren** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.

3. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die zu extrahierende Kante und klicken Sie sie an.



Ergebnis:



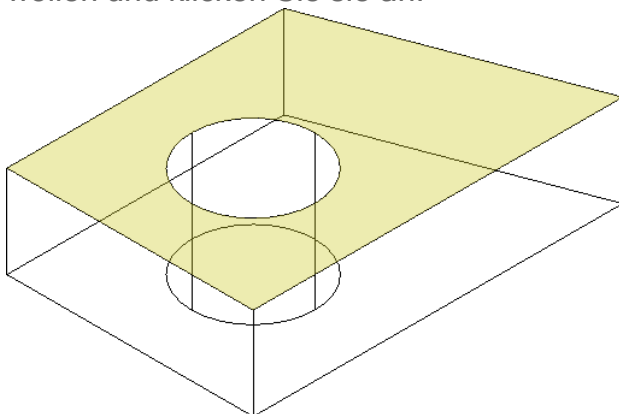
## Kontur aus ursprünglicher Kante und Fläche extrahieren

Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie alle miteinander verbundenen Kanten auf einer ausgewählten Fläche eines 3D-Objekts extrahieren.

**Hinweis:** Eine Kontur ist eine geschlossene Sequenz von Kanten, die eine Fläche umgrenzen.

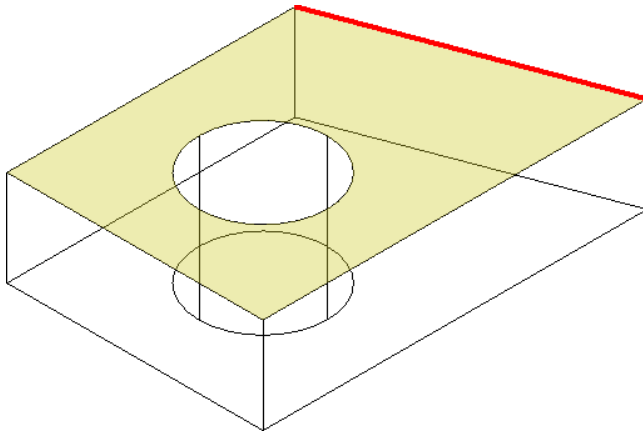
So extrahieren Sie eine Kantenkontur:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Element extrahieren**.
2. Wählen Sie den Modus **Kontur aus ursprünglicher Kante und Fläche extrahieren** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.
3. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Fläche, aus der Sie die Kontur extrahieren wollen und klicken Sie sie an.

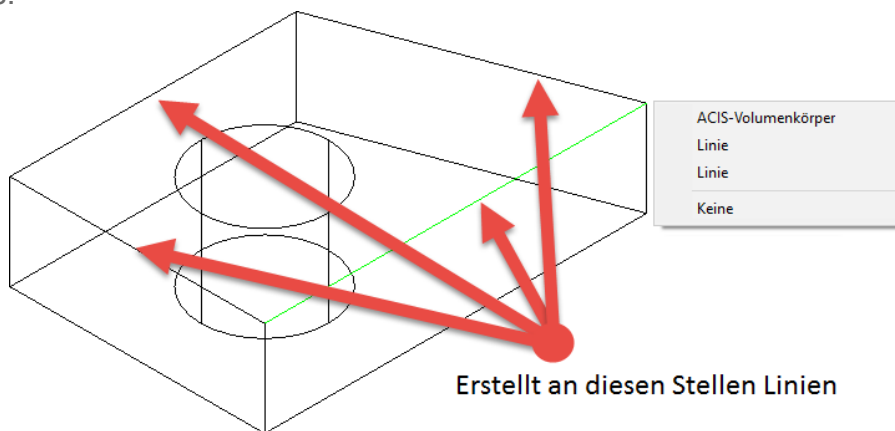




4. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Kante der zu extrahierenden Kontur und klicken Sie sie an.



Ergebnis:

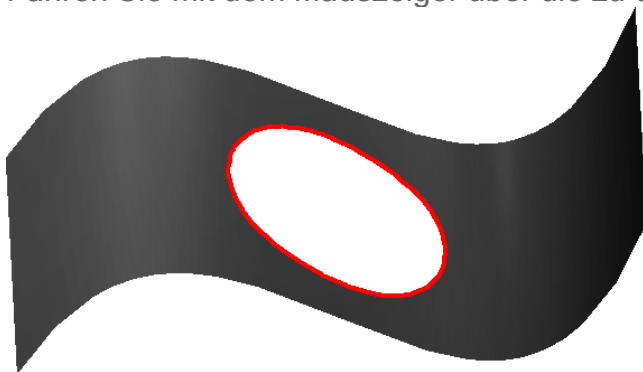


## Offene Lücke entfernen

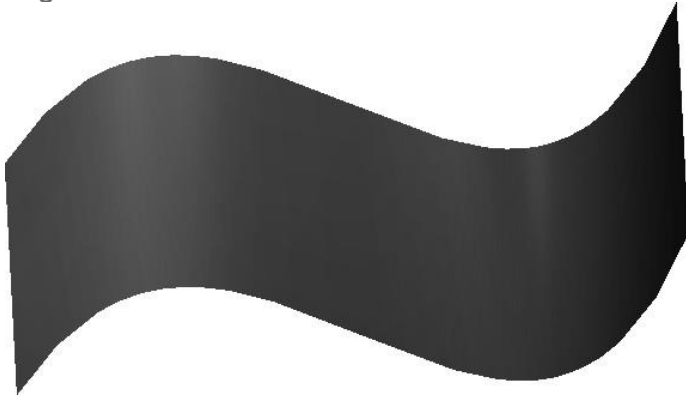
In diesem Modus wird das Werkzeug **Element extrahieren** dazu verwendet, Lücken oder Löcher aus ACIS-Oberflächen/Bleichen zu entfernen.

So entfernen Sie eine Lücke:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Element extrahieren**.
2. Wählen Sie den Modus **Offene Lücke auf Basis der ausgewählten Kante entfernen** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.
3. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die zu entfernende Lücke und klicken Sie sie an.



Ergebnis:

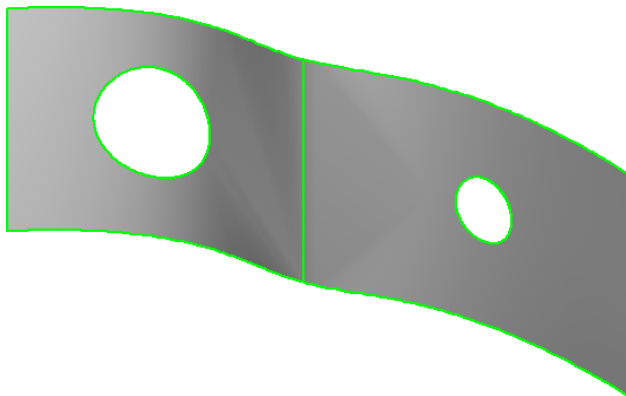


So entfernen Sie alle offenen Lücken:

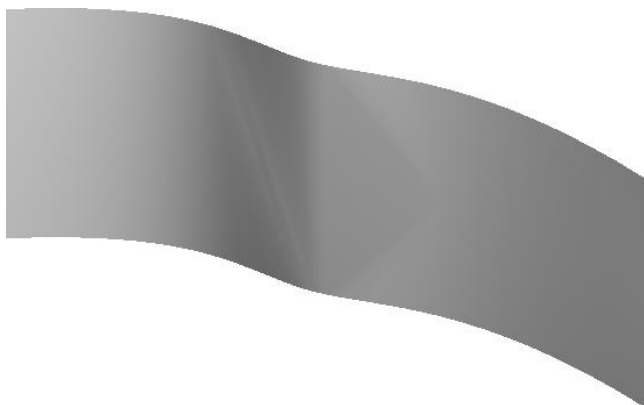
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Element extrahieren**.
2. Wählen Sie den Modus **Offene Lücke auf Basis der ausgewählten Kante entfernen** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.
3. Wählen Sie den Modus **Alle offenen Lücken vom Blechkörper entfernen** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.



4. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die zu entfernenden Lücken und klicken Sie sie an.



Ergebnis:



# Fläche extrahieren

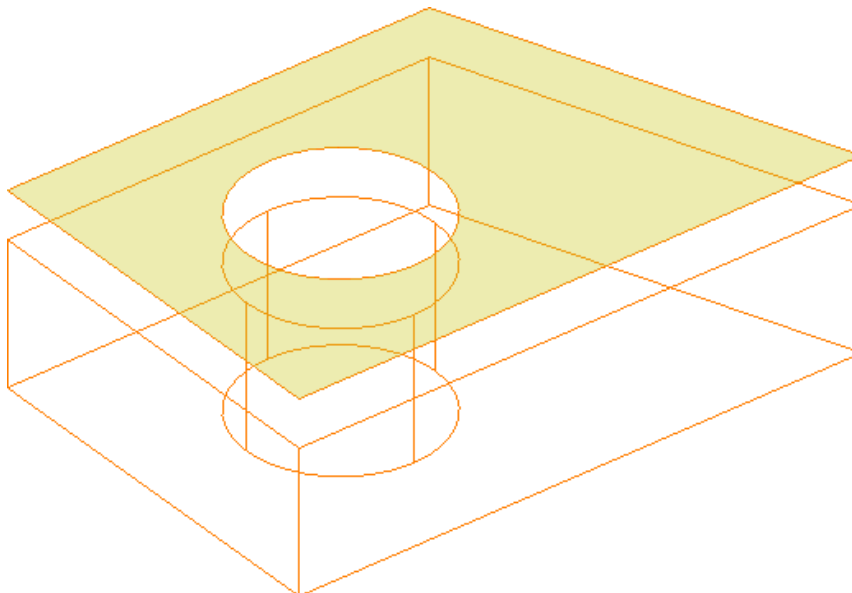
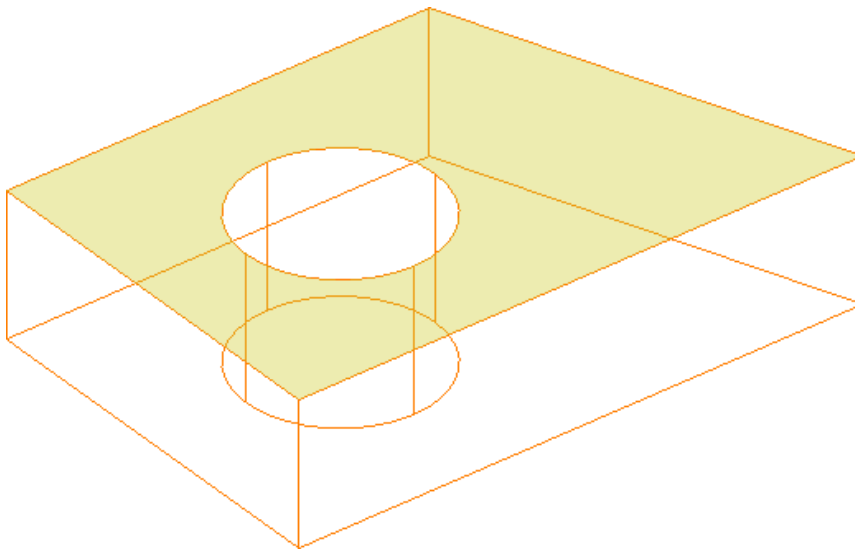
In diesem Modus wird das Werkzeug **Element extrahieren** dazu verwendet, eine Fläche aus einem 3D-Objekt zu extrahieren.

So extrahieren Sie eine Fläche:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Element extrahieren**.
2. Wählen Sie den Modus **Fläche aus Körper extrahieren** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.
3. Geben Sie in der Kontrollleiste den **Versatzabstand** an, in welchem das neue Blech erstellt werden soll.



4. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die zu extrahierende Fläche und klicken Sie sie an.



## Flächenkontur versetzen

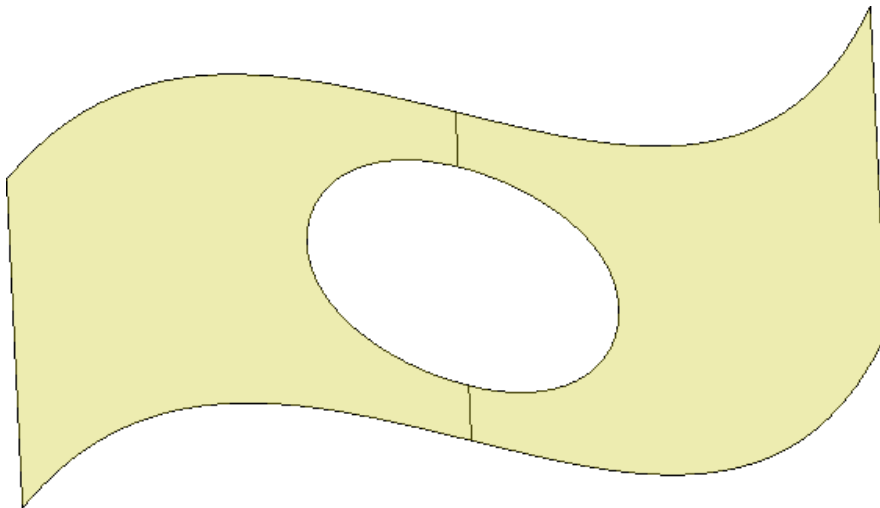
In diesem Modus wird das Werkzeug **Element extrahieren** dazu verwendet, eine Fläche aus einem 3D-Objekt zu extrahieren, indem eine geschlossene Kontur um eine Objektlücke versetzt wird. Dies funktioniert nur mit ACIS-Oberflächen/Blechen.

So versetzen Sie eine Flächenkontur:

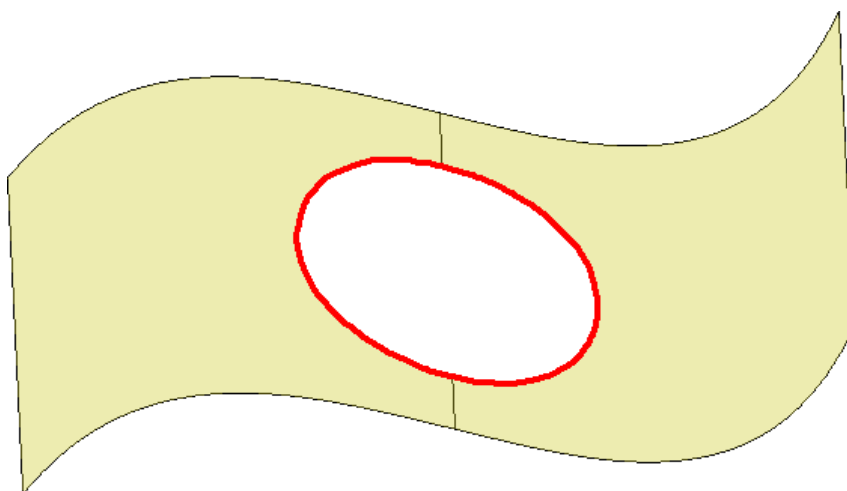
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Element extrahieren**.
2. Wählen Sie den Modus **Flächenkontur versetzen** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.
3. Geben Sie in der Kontrollleiste den **Versatzabstand** an, in welchem das neue Blech erstellt werden soll. Negative Werte vergrößern die Lücke, positive Werte verkleinern sie.



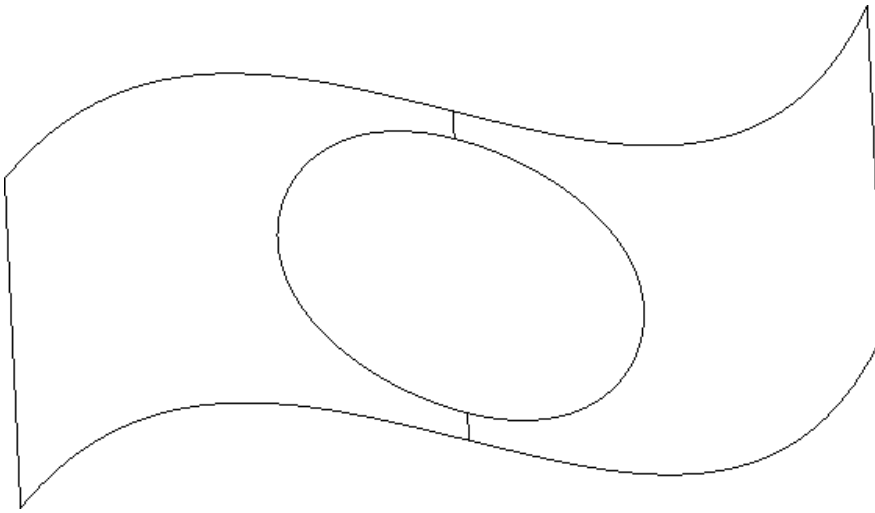
4. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Fläche, aus der Sie die Kontur versetzen wollen und klicken Sie sie an.



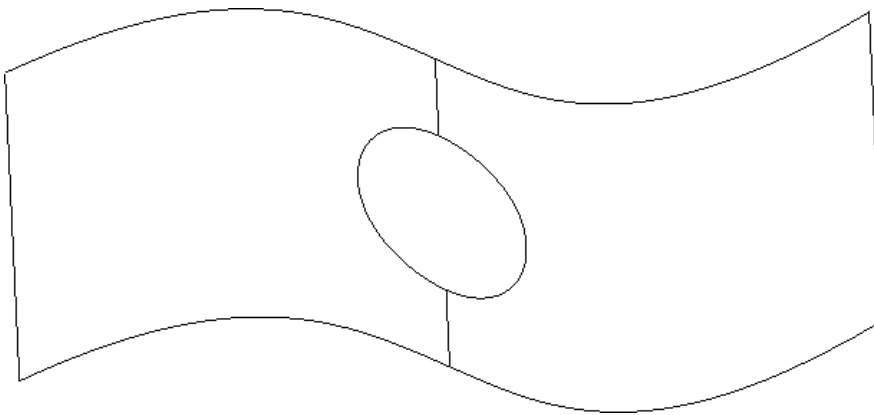
5. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Kante der zu versetzenden Lücke und klicken Sie sie an.



Ergebnis unter Verwendung eines negativen Werts (-0,25) als Versatz.



Ergebnis unter Verwendung eines positiven Werts (0,25) als Versatz.



## Kontextmenüoptionen

**Quellobjekt löschen:** Wenn diese Option ausgewählt ist, wird das Originalobjekt gelöscht.

## Planare Flächenkonturen versetzen

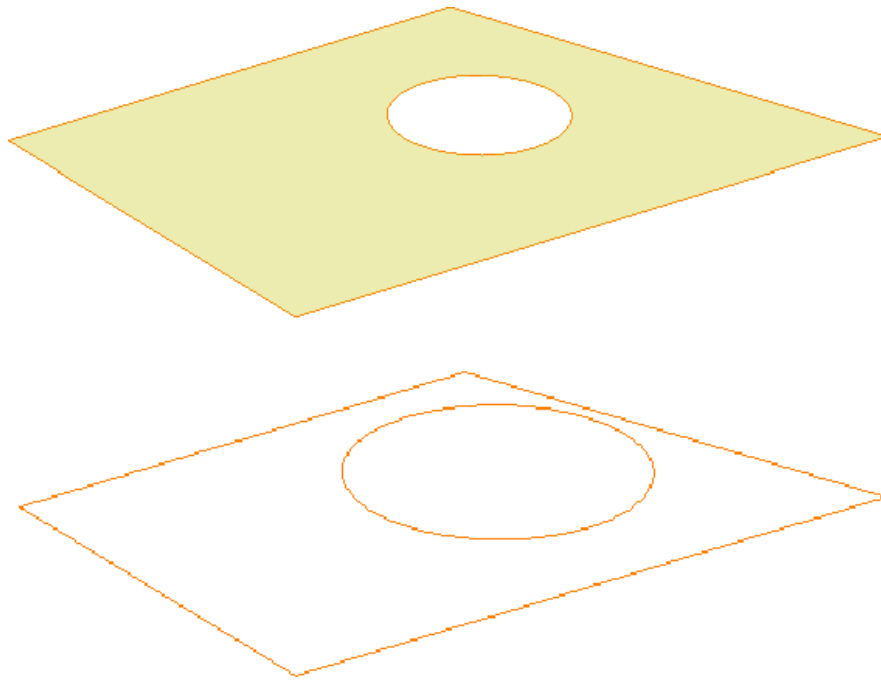
In diesem Modus wird das Werkzeug **Element extrahieren** dazu verwendet, eine Fläche aus einem 3D-Objekt zu extrahieren, indem geschlossene Konturen um die Begrenzungsebene eines Objekts versetzt werden. Dies funktioniert nur mit ACIS-Oberflächen/Blechen.

**So versetzen Sie planare Flächenkonturen:**

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Element extrahieren**.
2. Wählen Sie den Modus **Planare Flächenkonturen versetzen** in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.
3. Geben Sie in der Kontrollleiste den **Versatzabstand** an, in welchem das neue Blech erstellt werden soll. Negative Werte vergrößern die Lücke, positive Werte verkleinern sie.



4. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Fläche, aus der Sie die Kontur versetzen wollen und klicken Sie sie an.



## Kontextmenüoptionen

**Quellobjekt löschen:** Wenn diese Option ausgewählt ist, wird das Originalobjekt gelöscht..

**Abgerundete Ecken:** Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die äußeren Ecken (relativ zur Versatzrichtung) abgerundet.

# Element drehen

## Element drehen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

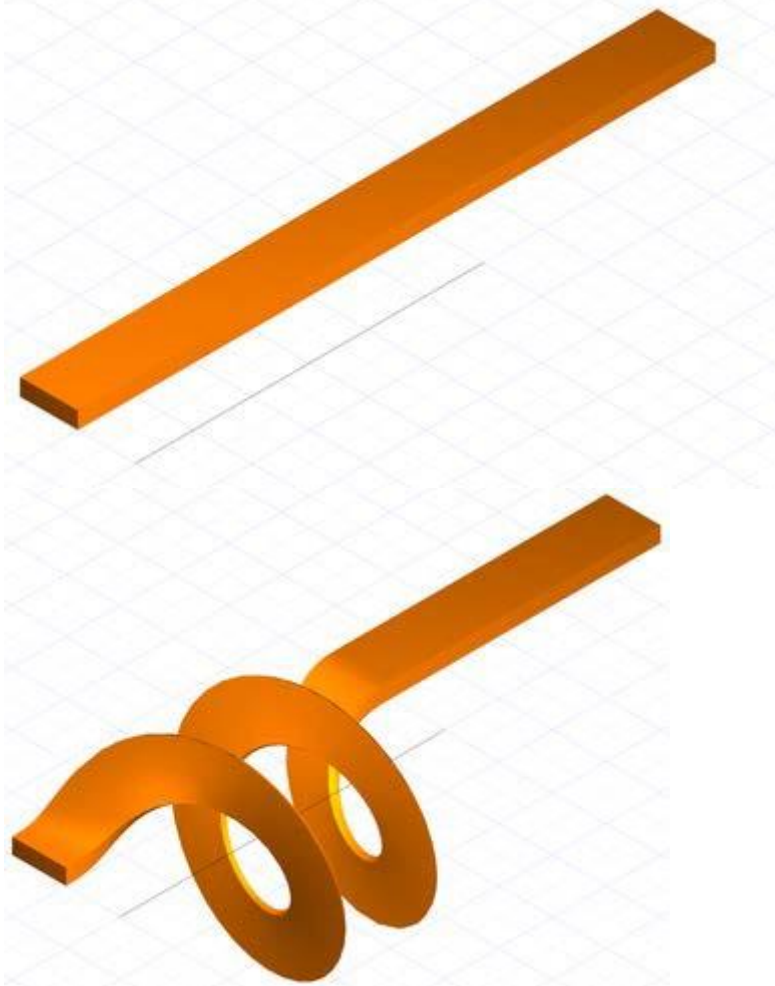
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Element drehen**



Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.



Dreht ein Volumenkörperobjekt entlang und um die Länge einer festgelegten Achse. Drehvorgänge lassen sich in der [Teilestruktur](#) speichern und später anpassen.



## So drehen Sie ein Element:

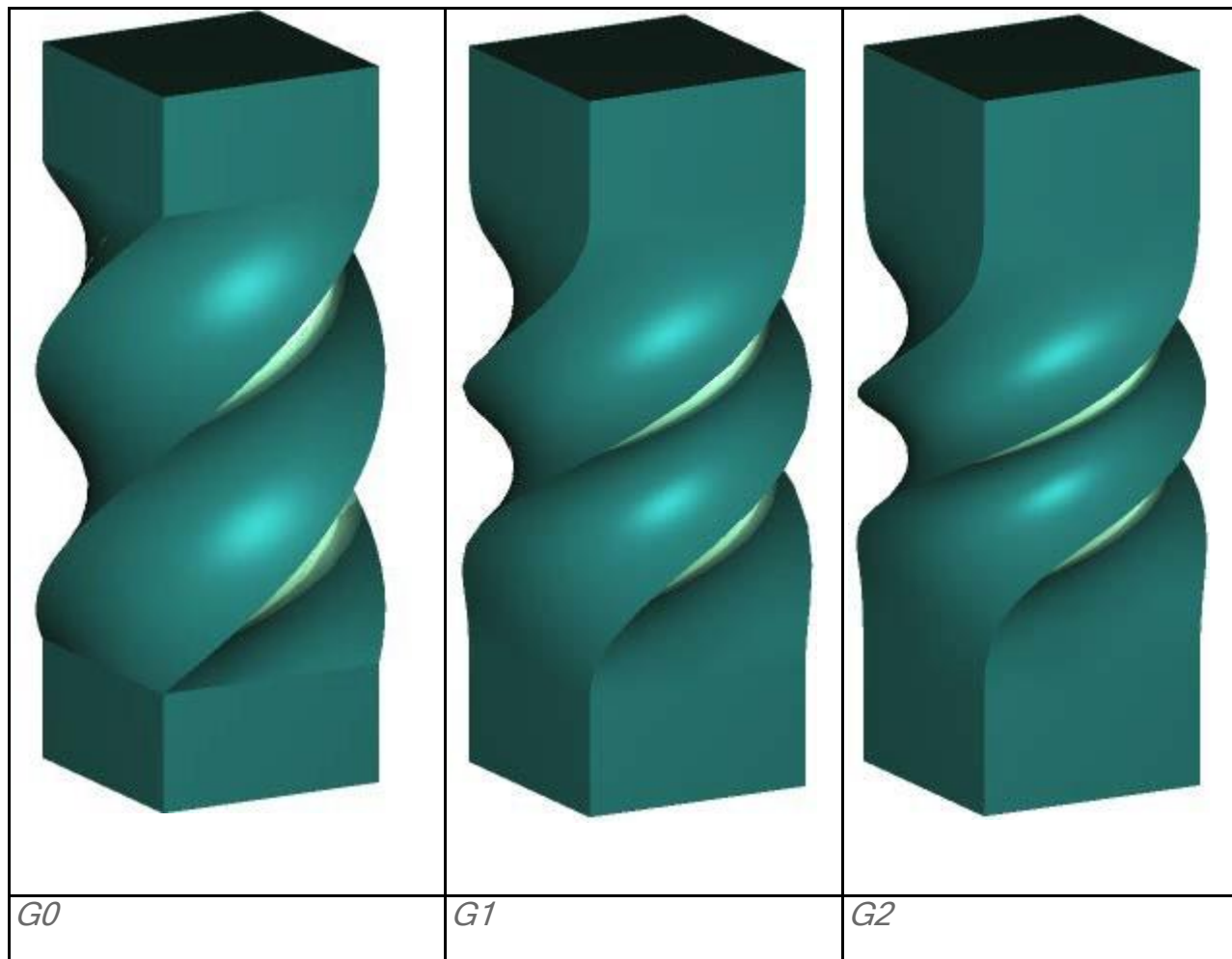
1. Wählen Sie den Volumenkörper aus.
2. Wählen Sie den ersten Punkt für die Achse und anschließend den zweiten Punkt oder aktivieren Sie die Option **Linie als Achse verwenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste und klicken Sie auf eine Linie.
3. Stellen Sie den Winkel mit dem Mauszeiger ein oder wechseln Sie mithilfe der *<Tab>*-Taste in das Feld **Winkel**, geben Sie den Wert ein und drücken Sie *<Eingabe>*.

Der Kontinuitätswert lässt sich mit G0, G1 oder G2 bestimmen:

**G0:** Kurve oder Oberfläche haben kontinuierliche Positionswerte, d. h. das Element besteht aus einem einzelnen Stück ohne Lücken.

**G1:** Kurve oder Oberfläche haben kontinuierliche Normale (Tangentialebenen).

**G2:** Kurve oder Oberfläche haben eine kontinuierliche Krümmung.





# Element dehnen

## Element dehnen

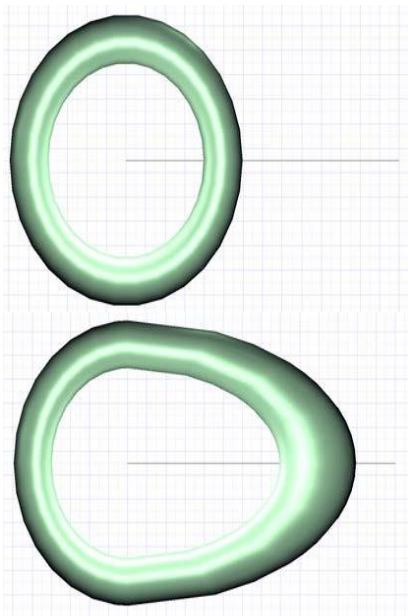
**Menü: Ändern, 3D-Objekt, Element dehnen**



Dieses Werkzeug ist ebenfalls in der Symbolleiste **3D Ändern** verfügbar, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D Ändern** aktivieren.



Dehnt ein Volumenkörperobjekt entlang der Länge einer festgelegten Achse. Dehnungsvorgänge lassen sich in der [Teilestruktur](#) speichern und später anpassen.



**So dehnen Sie ein Element:**

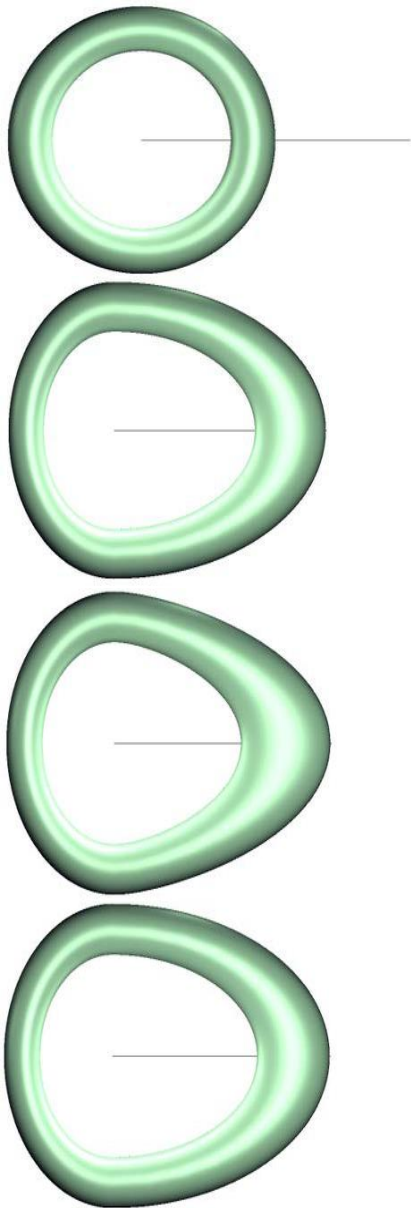
1. Wählen Sie den Volumenkörper aus.
2. Wählen Sie den ersten Punkt für die Achse und anschließend den zweiten Punkt oder aktivieren Sie die Option **Linie als Achse verwenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste und klicken Sie auf eine Linie.
3. Stellen Sie den Winkel mit dem Mauszeiger ein oder wechseln Sie mithilfe der **<Tab>**-Taste in das Feld **Winkel**, geben Sie den Wert ein und drücken Sie **<Eingabe>**.

Der Kontinuitätswert lässt sich mit G0, G1 oder G2 bestimmen:

**G0:** Kurve oder Oberfläche haben kontinuierliche Positionswerte, d. h. das Element besteht aus einem einzelnen Stück ohne Lücken.

**G1:** Kurve oder Oberfläche haben kontinuierliche Normale (Tangentialebenen).

**G2:** Kurve oder Oberfläche haben eine kontinuierliche Krümmung.



# 3D-Mapping

## 3D-Mapping

### Flächen-UV-Darstellung

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Flächen-UV-Darstellung**

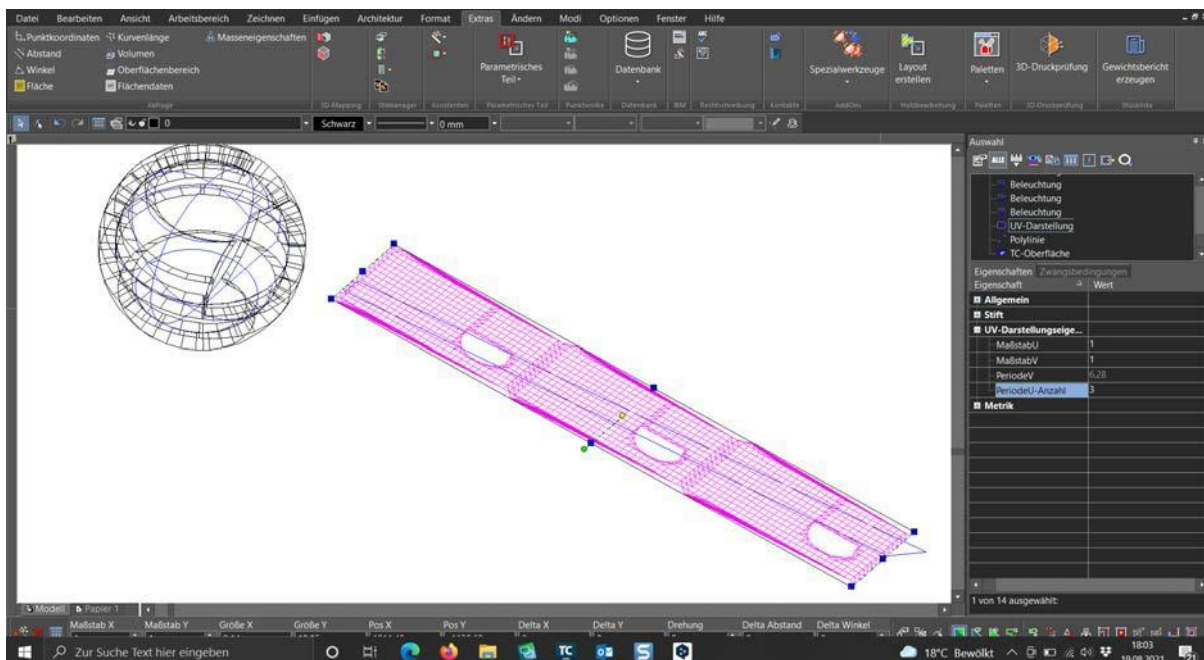


Flächen-UV-Darstellung wird verwendet, um eine UV-Darstellung der ausgewählten ACIS-Fläche als separates Objekt zu erhalten.

So erzeugen Sie eine UV-Flächendarstellung:

1. Aktivieren Sie die Funktion **Flächen-UV-Darstellung**.
2. Klicken Sie auf die Fläche des 3D-Objekts, für das Sie eine Flächen-UV-Darstellung erstellen möchten.
3. Positionieren Sie die UV-Darstellung an der gewünschten Stelle in der Zeichnung.

Die Flächen-UV-Darstellung hat folgende Eigenschaften, die sich in der Palette [Auswahlinformationen](#) bearbeiten lassen: **Maßstab U**, **Maßstab V**, **PeriodeV**, **PeriodeU-Anzahl**.



**Kontextmenüoption:**

**Periodizität verwenden:** Diese Option ermöglicht die Steuerung der UV-Darstellung unter Verwendung der Periodizität der Flächengleichung.



# Oberfläche auf Fläche

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Oberfläche auf Fläche**



Die Funktion **Oberfläche auf Fläche** wird verwendet, um eine 3D-Mapping-Oberfläche aus einer ausgewählten UV-Darstellung und einer 2D-Kontur, die auf der UV-Darstellung liegt, zu erzeugen.

So erzeugen Sie eine Oberfläche auf einer Fläche:

1. Aktivieren Sie die Funktion **Oberfläche auf Fläche**.
2. Wählen Sie das Flächen-UV-Darstellungsobjekt aus
3. Wählen Sie ein geschlossenes 2D-Element, das auf der Flächen-UV-Darstellung liegt.
4. Klicken Sie auf **Auswahl beenden**.

Unter **Stärke** lässt sich die Stärke der 3D-Map-Oberfläche festlegen. Bei dem sich ergebenden Objekt handelt es sich nicht um einen ACIS-Körper, sondern um eine TC-Oberfläche.

# Rendern

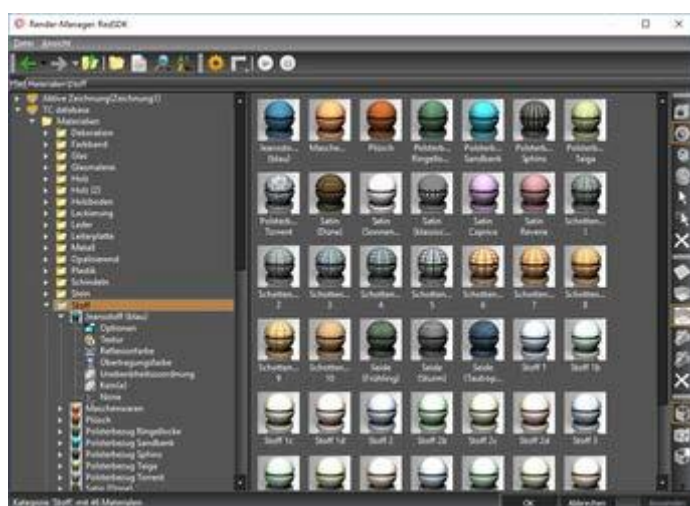
## Rendern

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Eines der wichtigsten Werkzeuge für das Steuern der Ansicht Ihres Modells ist der **Rendermodus**. Im Rendermodus werden alle 3D-Objekte schattiert oder zumindest ohne verdeckte Linien dargestellt. Ein Rendern auf höherer Ebene ermöglicht sogar das Erkennen von Materialien und Texturen und bietet eine realitätsgetreue Ansicht der tatsächlichen äußeren Gestalt des Modells. Um eine realitätsnahe gerenderte Ansicht zu erstellen, müssen außerdem Beleuchtungseffekte eingefügt werden.

Sie können die gerenderte Ansicht noch verbessern, indem Sie den Objekten Materialien und Luminanzeigenschaften zuweisen. Außerdem können Sie eine Renderszenenumgebung erstellen, die Hintergrund und Vordergrund des Modells beeinflusst.

Der [Render-Manager](#) erlaubt die Verwaltung von [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstilen](#) in TurboCAD.



**Hinweis:** Eine allgemeine Beschreibung zu den Funktionen des Render-Managers erhalten Sie unter [Render-Manager](#). Detaillierte Beschreibungen zu den Möglichkeiten beim Rendern finden Sie unter [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstile](#). Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#).

Datei Bearbeiten Ansicht Arbeitsbereich Zeichnen Einfügen Architektur **Format** Extras Ändern Modi Optionen Fenster Hilfe

Alle Layer Layer...

Block erstellen Blockattribute extrahieren... Explodieren SAT-Reparatur

Gruppe erstellen Externe Referenz erstellen... In Kurve umwandeln Oberfläche erstellen

Bereich erstellen In Bogenlinie umwandeln Volumenkörper erstellen

In den Vordergrund Ein Schritt zurück Verteilen

In den Hintergrund Format übertragen

Ein Schritt vor Ausrichten

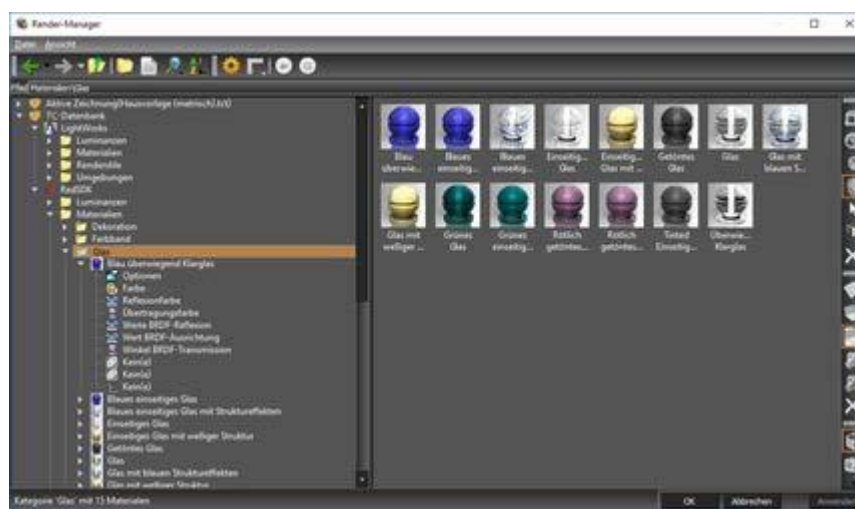
Druckstile verwalten Bildmanager

**Render-Manager**

Underlay-Manager

Layer Erstellungsoptionen Zeichenaktionen Anordnen Manager Eigenschaften

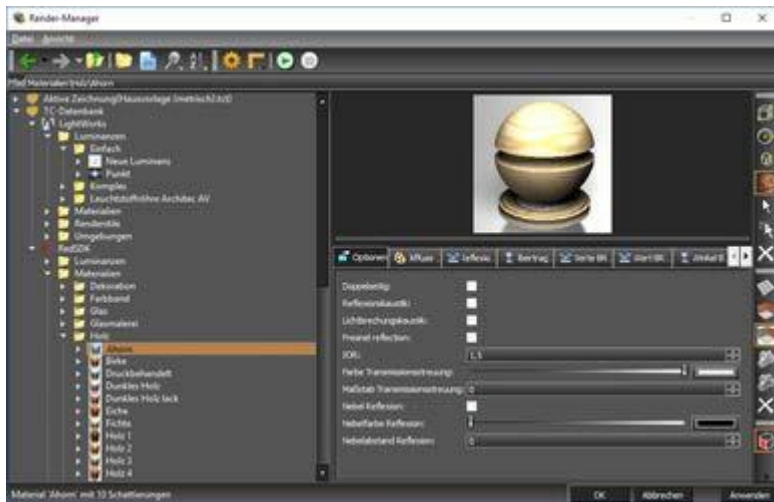
Der Render-Manager erlaubt die Verwaltung von [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstilen](#) in TurboCAD.



Wenn Sie auf einen Materialnamen (bzw. Luminanz, etc.) klicken, erweitert sich die Liste und zeigt die verwendeten Schattierer an. Das rechte Fenster wird aufgeteilt und zeigt im oberen Bereich die Miniatur und im unteren Bereich die Schattierer an. Sie können auf einen Schattierer doppelklicken, um dessen Eigenschaften aufzurufen oder auf der linken Seite auf den Schattierernamen in der Liste klicken. Mit der Möglichkeit, die Fenstergröße anzupassen, kann das Durchsuchen von Eigenschaftenlisten nun der Vergangenheit angehören.



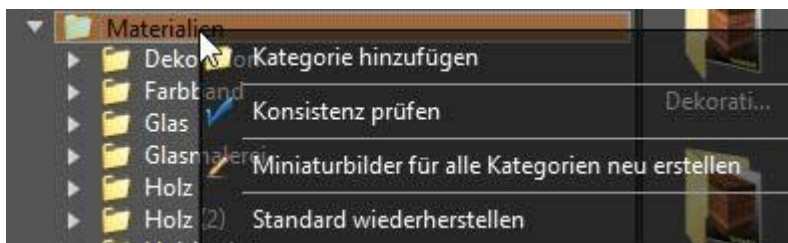
Die Statusleiste unten im Hauptfenster zeigt Informationen über das ausgewählte Element an. Mit **OK** lassen sich die Änderungen speichern, ein Klick auf **Abbrechen** schließt den Render- Manager ohne vorheriges Speichern. An dieser Stelle aktualisiert die Schaltfläche **Anwenden** lediglich die Miniatur in der Palette, nicht jedoch die Zeichnung oder Elemente in der Zeichnung wie zuvor.



## Kontextmenüs der Baumstruktur

Wenn Sie im Render-Manager auf eines der Elemente innerhalb der Baumstruktur klicken, bietet sich eine Vielzahl an Funktionen. Für die Bereiche Materialien, Luminanzen, etc. ist das Menü jeweils identisch. Im Folgenden wird der Bereich **Materialien** stellvertretend für alle Bereiche beschrieben.

Bei Rechtsklick auf den Ordner **Materialien** (bzw. **Luminanzen**, **Renderstile**, **Umgebungen**) sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Kategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Kategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird ein glanzloses Standardmaterial (welches umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens ein Material enthalten.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Materialien (bzw. Luminanzen, Renderstile, Umgebungen) in der Kategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Materialien (bzw. Luminanzen, Renderstile, Umgebungen) in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschau-einstellungen neu auf (jedoch nicht die Miniaturbilder in Unterkategorien, falls vorhanden).
- **Standard wiederherstellen:** Stellt die standardmäßigen Materialien (bzw. Luminanzen, Renderstile, Umgebungen) und deren Vorschau-bilder wieder her.

Bei Rechtsklick auf eine Kategorie sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Unterkategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Unterkategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird ein glanzloses Standardmaterial (welches umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens ein Material enthalten.
- **Kategorie löschen:** Löscht die ausgewählte Kategorie und dessen Objekte und alle Unterkategorien. Diese Funktion lässt sich nicht rückgängig machen.
- **Neu:** Erstellen und benennen Sie ein neues Material (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung). Dabei wird ein glanzloses Standardmaterial (welches umbenannt und verändert werden kann) erstellt.
- **Einfügen:** Fügt ein in die Zwischenablage kopiertes Material (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung) in die Kategorie ein. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn vorher ein Element kopiert wurde.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Materialien (bzw. Luminanzen, Renderstile, Umgebungen) in der Unterkategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Materialien (bzw. Luminanzen, Renderstile, Umgebungen) in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf.

Bei Rechtsklick auf ein Material sind folgende Funktionen verfügbar:



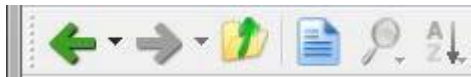
- **Duplizieren:** Fügt eine Kopie des ausgewählten Materials (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung) in die Kategorie ein. Sie werden zur Eingabe eines neuen Namens aufgefordert.
- **Kopieren:** Kopiert das ausgewählte Material (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung) in die Zwischenablage, sodass es in eine andere Kategorie eingefügt werden kann. Verwenden Sie den Befehl **Einfügen**, um es in eine beliebige Kategorie außerhalb der aktuellen Kategorie einzufügen.
- **Umbenennen:** Über diese Option lässt sich ein ausgewähltes Material (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung) umbenennen.
- **Löschen:** Löscht das ausgewählte Material (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung).



- **Miniaturbild für Element neu erstellen:** Diese Option baut das Miniaturbild für das ausgewählte Material (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung) unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf.
- **Ordner mit Vorschaudateien öffnen:** Öffnet den Ordner, in dem die Vorschaudateien abgelegt sind.
- **Vorschau-Eigenschaften öffnen:** Öffnet die Eigenschaften der Vorschaudatei für das ausgewählte Material (bzw. Luminanz, Renderstil, Umgebung).

## Symbolleisten

### Standard-Symbolleiste:



- Mit den Schaltflächen **Zurück** und **Vorwärts** können Sie Ihre Schritte im Editor zurückverfolgen.
- **Nach oben:** Führt Sie eine Kategorieebene nach oben.
- **Struktur einblenden:** Blendet den linken Bereich ein/aus.
- **Beschreibung anzeigen:** Zeigt eine Beschreibung für das ausgewählte Element an.
- **Ansichten:** Hier können Sie auswählen, wie groß die Kategorieminiaturen angezeigt werden sollen.
- **Sortierung:** Es stehen die Sortierungsoptionen **Name: Aufsteigend** und **Name: Absteigend** zur Verfügung. Die Sortierungsoption betrifft nur die Listen im rechten Bereich. Listen im linken Bereich werden nicht sortiert.

### Vorschauendern-Symbolleiste:



- **Optionen:** Öffnet das Dialogfeld [Erweiterte Optionen](#).
- **Einheiten:** Definiert die im Miniaturmodell zu verwendenden Einheiten.
- **Vorschau aktualisieren:** Verwenden Sie diesen Befehl, um die Miniatur neu zu rendern, nachdem Sie Einstellungen verändert haben (falls die Option **Automatische Aktualisierung** unter [Erweiterte Optionen](#) deaktiviert ist).
- **Rendervorgang anhalten:** Stoppt den Rendervorgang der Miniatur.

### Modelle-Symbolleiste:



- **Quader:** Erstellt eine Miniatur, die einen Quader mit abgerundeten Ecken enthält.
- **Kugel:** Erstellt eine Miniatur, die eine Kugel enthält.
- **Zylinder:** Erstellt eine Miniatur, die einen Zylinder enthält.
- **Präsentation:** Erstellt eine Miniatur mit Präsentationssymbol.
- **Auswahl:** Erstellt eine Miniatur unter Verwendung eines in der Zeichnung ausgewählten Objekts.
- **Zusammengesetzte Auswahl:** Erstellt eine Miniatur unter Verwendung mehrerer in der Zeichnung ausgewählter Objekte.
- **Kein Modell:** Für die Miniatur wird kein Modell verwendet. Sie können diese Funktion beim Erstellen einer Umgebungsminiatur verwenden.

## Szenen-Symbolleiste:



- **Boden:** Fügt einen in der Größe beschränkten Boden mit Rastermuster in die Szene ein.
- **Raum:** Erstellt eine Miniatur innerhalb eines geschlossenen Bereichs mit Rastermuster ein.
- **Geöffneter Raum:** Erstellt eine Miniatur innerhalb eines geöffneten Bereichs mit Rastermuster ein.
- **Studio:** Erstellt eine Miniatur innerhalb einer Strahlenwürfelumgebung.
- **Studio mit verbesserter Beleuchtung:** Erstellt eine Miniatur innerhalb einer Strahlenwürfelumgebung mit verbesserter Beleuchtung.
- **Keine Szene:** Erstellt eine Miniatur ohne Szene (sie enthält lediglich einen abgestuften Hintergrund).

## Ansichten-Symbolleiste:



- **Standard:** Perspektivische Ansicht von vorne (25°), nach unten gerichtet bei ca. 30°.
- **Dimetrisch:** Eine dimetrische Südwest-Ansicht, die Position des Betrachters liegt jedoch niedriger als üblich.
- **Aktive Ansicht:** Verwendet die Kameraeinstellungen der aktiven Ansicht in der Zeichnung.
- **Benutzerdefiniert:** Geben Sie die Koordinaten Ihrer Position (Von) zum Blickpunkt (Nach) ein. Für die meisten Fälle ist folgender Aufwärtsvektor (Nach oben) geeignet: 0,0,1. Verwenden Sie folgende Einstellungen für eine Ansicht vom Typ "Plan/Oben": 0,1,0 für den Aufwärtsvektor (Nach oben). Sie müssen ggf. auf das grüne Aktualisieren-Symbol klicken, nachdem Sie das Dialogfeld [Kameraeigenschaften](#) geschlossen haben.
- **Oben:** Erstellt eine Ansicht von oben.
- **Vorne:** Erstellt eine Ansicht von vorne.
- **Hinten:** Erstellt eine Ansicht von hinten.
- **Rechts:** Erstellt eine Ansicht von rechts.
- **Links:** Erstellt eine Ansicht von links.

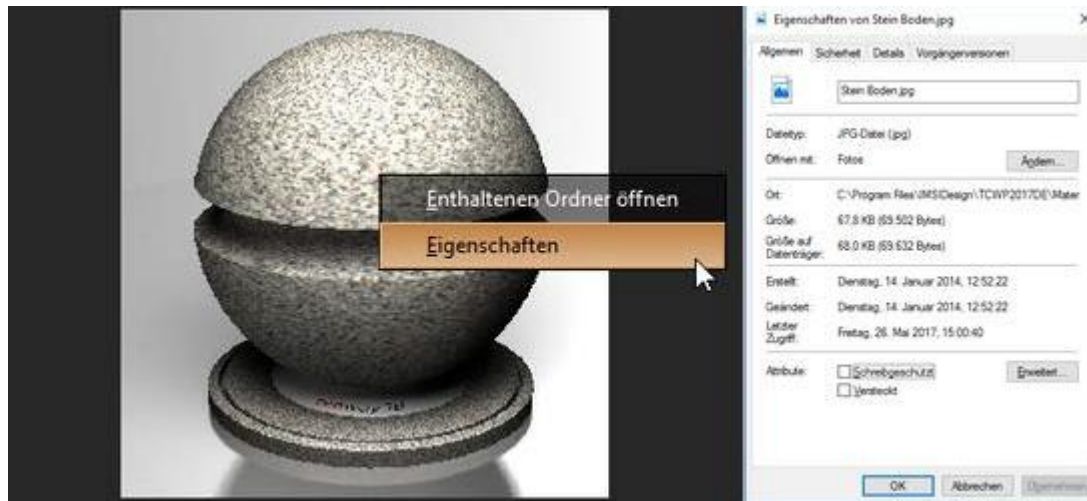


Innerhalb des Miniaturfensters können Sie die Ansicht drehen, schwenken und zoomen.

- **Drehen:** Mittlere Maustaste / Mausrad gedrückt halten.
- **Schwenken:** <Umschalt> + mittlere Maustaste.
- **Zoomen:** Mausrad drehen.

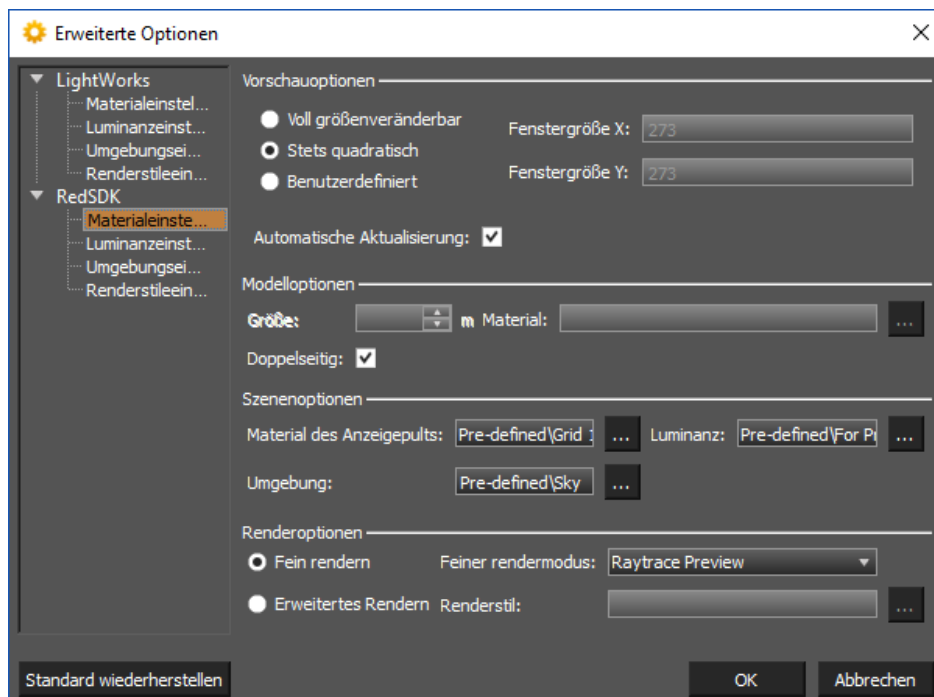
Ein Rechtsklick auf eine Miniatur gibt Ihnen folgende Optionen: **Enthaltenen Ordner öffnen** oder **Eigenschaften**.

- Die Option **Enthaltenen Ordner öffnen** öffnet den Windows-Explorer mit dem Ordner, der die Miniatur enthält. Wenn Sie die Bilddatei löschen wird die Miniatur aus dem Editor entfernt.
- Die Option **Eigenschaften** öffnet das standardmäßige Windows-Dialogfeld **Eigenschaften** für die Miniatur.



## Erweiterte Optionen

Zeigt die beim Erstellen einer Miniaturvorschau zu verwendenden Einstellungen an. Jedes Fenster enthält je nach ausgewählter Einstellung verschiedene Optionen.



### Vorschauoptionen:

- **Fenstergröße:** Diese Optionen zeigen die aktuelle Größe des Vorschaubereichs an. Diese Größen werden beim Erstellen einer gespeicherten Miniatur verwendet. Aktuell lassen sich diese Werte nicht im Dialogfeld ändern. Die Werte ändern sich, wenn Sie den oberen rechten Bereich vergrößern/verkleinern.

- **Automatische Aktualisierung:** Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Wenn Sie an Änderungen an Einstellungen vornehmen, aktualisiert sich die Miniatur. Das bloße Ändern eines Werts löst eine Aktualisierung aus. Wenn diese Option deaktiviert ist, müssen Sie die Schaltfläche **Vorschau aktualisieren** in der Symbolleiste [Vorschau ändern](#) verwenden.

## Modelloptionen:

- **Größe:** Definiert die Größe des in Miniaturen verwendeten Grundmodells (Quader, Kugel, etc.). Die Standardgröße ist 1 Meter.
- **Material:** Definiert die Materialeinstellungen für Grundmodelle. Nicht verfügbar in **Materialeinstellungen**.
- **Doppelseitig:** Steuert die Sichtbarkeit für die Vorder- und Hinterseite.

## Szenenoptionen:

- **Material des Anzeigepults:** Ein vordefiniertes Raster bildet die Standardeinstellung für das Anzeigepult oder Bodenmaterial (wählen Sie ggf. ein anderes Material aus der Liste). Verfügbar in allen Einstellungen.
- **Luminanz:** Vordefinierte Einstellung für Materialien und Renderstile und eine andere vordefinierte Einstellung für Umgebungen. Nicht verfügbar in **Luminanzeinstellungen**.
- **Umgebung:** Vordefinierte Strahlenwürfelverlaufseinstellung (wählen Sie ggf. eine andere Einstellung aus der Liste). Nicht verfügbar in **Umgebungseinstellungen**.
- **Einheiten:** Die Standardeinstellung wird durch die Zeichnung definiert (wählen Sie ggf. eine andere Einstellung aus der Liste).

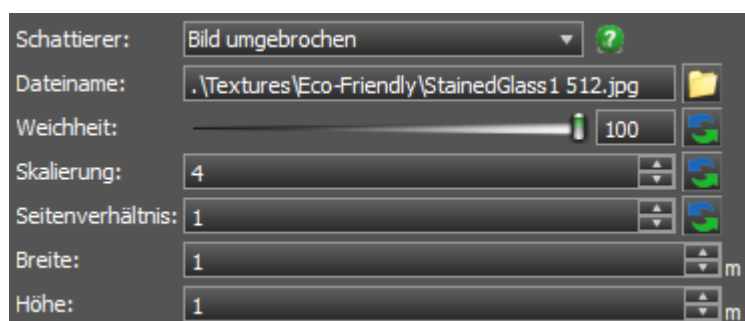
## Renderoptionen:

Wählen Sie einen Stil aus der Liste. Nicht verfügbar in **Renderstileinstellungen**.

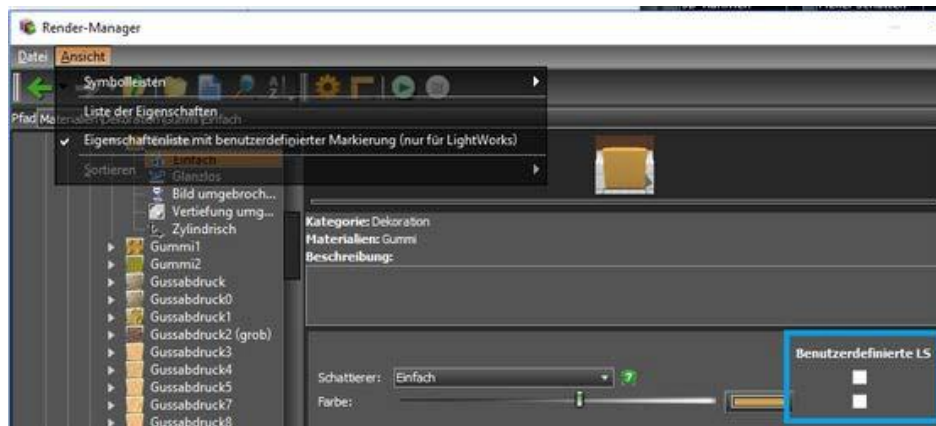
- **Erweitertes Rendern - Renderstil:** Diese Option ist standardmäßig aktiviert.
- **Fein rendern - Feiner Rendermodus:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Option Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) Voll verwendet (wählen Sie ggf. eine andere Einstellung aus der Liste).

## Editor-Fenster

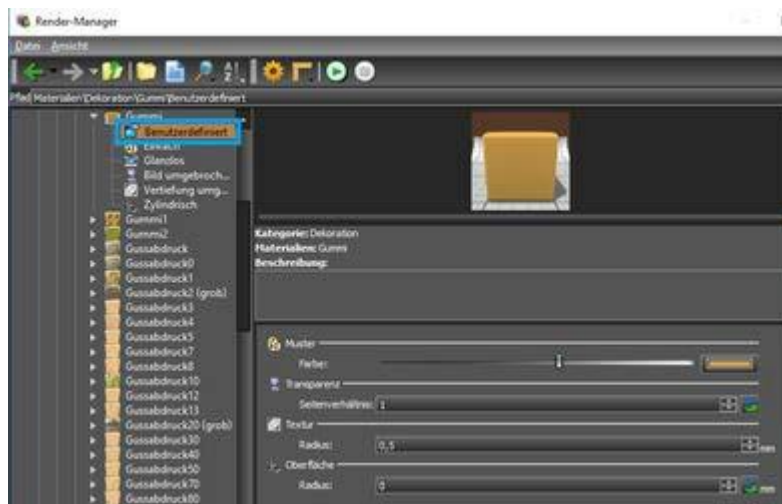
Zeigt die verschiedenen Optionen für den ausgewählten Schattierer an. Ein Klick auf das grüne Fragezeichensymbol öffnet eine Hilfedatei (aktuell englischsprachig). Einige Felder haben ein Zyklussymbol. Über dieses Symbol können Sie auswählen, welchen Feldtyp Sie verwenden möchten: Verschiebungsfelder (absolute Werte) oder Schieberegler (Prozentwerte).



Die Spalte **Benutzerdefinierte LS** (nur für LightWorks durch Auswahl des Menübefehls **Ansicht, Eigenschaftenliste mit benutzerdefinierter Markierung** innerhalb des Render-Managers verfügbar) erlaubt Ihnen, nur solche Felder zu markieren, die häufig verändert werden sollen.



Wenn Sie das Material editieren, erscheint der Zweig **Benutzerdefiniert**, der nur die markierten Felder aus den unterschiedlichen Kategorien auf einer einzelnen Seite vereint. Dies vereinfacht den Arbeitsablauf, wenn bestimmte Einstellungen häufig bearbeitet werden, da kein Wechsel zwischen den Schattierseiten nötig ist.



# Renderstile

## Renderstile

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Optionen, Renderstile**



Erweiterte Einstellungen, die stilistisches Rendern erlauben.

**Hinweis:** Materialien lassen sich im [Render-Manager](#) erstellen und verwalten (siehe [Verwalten von Renderstilen im Render-Manager](#)).

- [Renderstilpalette](#)
- [Renderstile im Render-Manager verwalten](#)
- [RedSDK-Renderstile](#)
- [LightWorks-Renderstile](#)
- [Renderansicht erzeugen](#)
- [Renderstile laden und speichern](#)
- [Kamera-Rendereigenschaften](#)



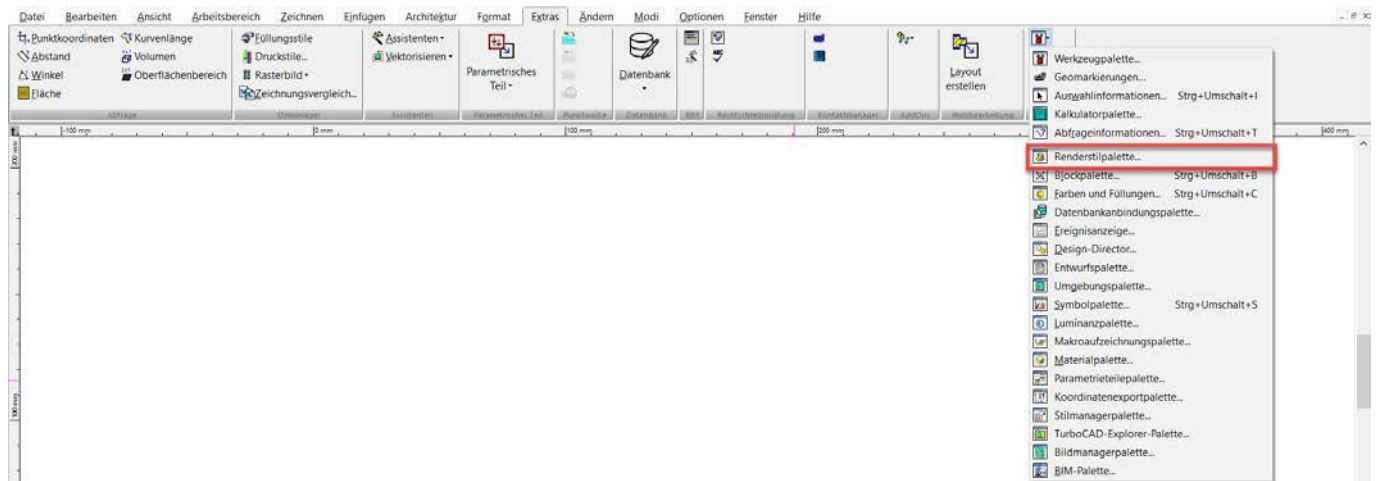
## Renderstilpalette

# Renderstilpalette

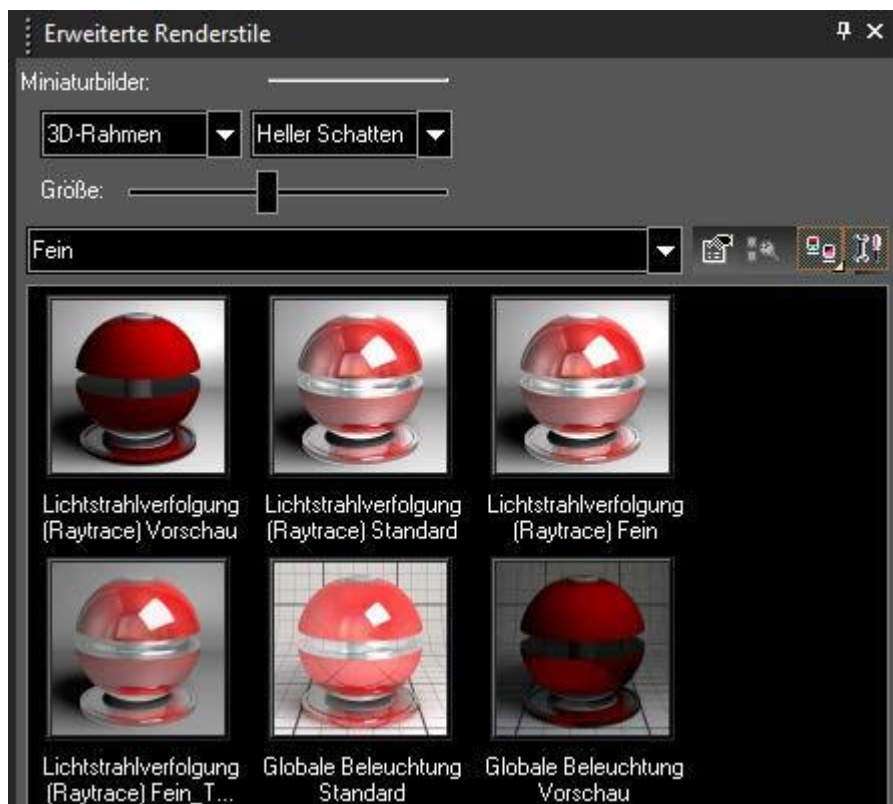
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Extras, Paletten, Renderstilpalette**



Bietet den einfachen und schnellen Zugriff auf Renderstile. Die Palette **Erweiterte Renderstile** zeigt alle verfügbaren Renderstile an. Sie können diese Renderstile der Zeichnung zuweisen und/oder sie bearbeiten.



**Miniaturbilder:** Verwenden Sie die Steuerelemente unter **Miniaturbilder** zum Anpassen der Anzeige der Miniaturbilder und den Schieberegler neben **Größe** zum Anpassen der Miniaturbildgröße.



**Suchen:** Durch Eingabe eines Worts in das Suchfeld lässt sich nach passenden Renderstilen suchen. Das erste passende Element wird hervorgehoben. Die Schaltflächen neben dem Eingabefeld heben das vorige oder nächste passende Element hervor. Erfolgreiche Suchvorgänge werden zur Liste hinzugefügt und für die nachfolgende Sitzung gespeichert.



**Kategorie:** Um eine Renderstilkategorie zu wählen, klicken Sie auf das Pulldown-Listenfeld links von der Symbolleiste.



**Aktive Zeichnung:** Wenn Sie diese Option auswählen, werden alle in der Zeichnung definierten Renderstile angezeigt.





**Renderstil einstellen:** Um einer Zeichnung einen Renderstil zuzuweisen, doppelklicken Sie auf den Renderstil in der Palette oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Renderstil und wählen Sie **Renderstil einstellen** aus dem Kontextmenü.



**Keine einstellen:** Um einen Renderstil zu entfernen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Palette und wählen Sie **Keine einstellen** aus dem Kontextmenü.

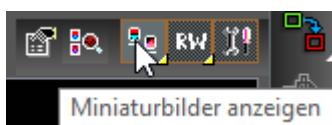
**Renderstil suchen:** Um nach dem verwendeten Renderstil zu suchen, klicken Sie auf **Renderstil suchen**.



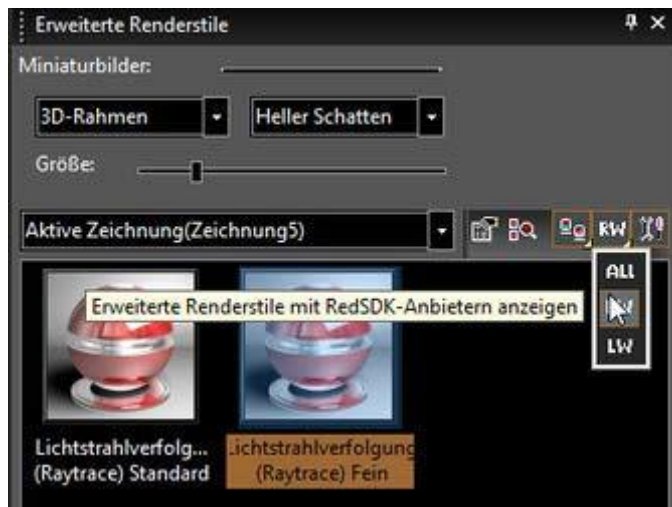
**Renderstile bearbeiten:** Um einen Renderstil zu bearbeiten, wählen Sie das Element in der Palette aus, klicken mit der rechten Maustaste und wählen **Renderstil bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Sie können aber auch auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder in der Symbolleiste auf **Renderstile bearbeiten** klicken.



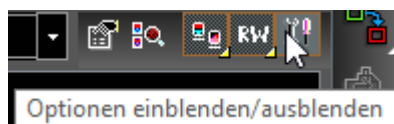
**Miniaturbilder anzeigen:** Um von der Miniaturbildanzeige der Renderstile zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.



In TurboCAD sind zwei Rendermodi verfügbar: TurboLux und Visualize. LightWorks und RedSDK sind optional zu erwerben. Über den Rendermodulfilter können Sie bestimmen, welche Komponenten in der Palette angezeigt werden. **ALLE** stellt die Palette so ein, dass alle Elemente aller installierten Rendermodule angezeigt werden.

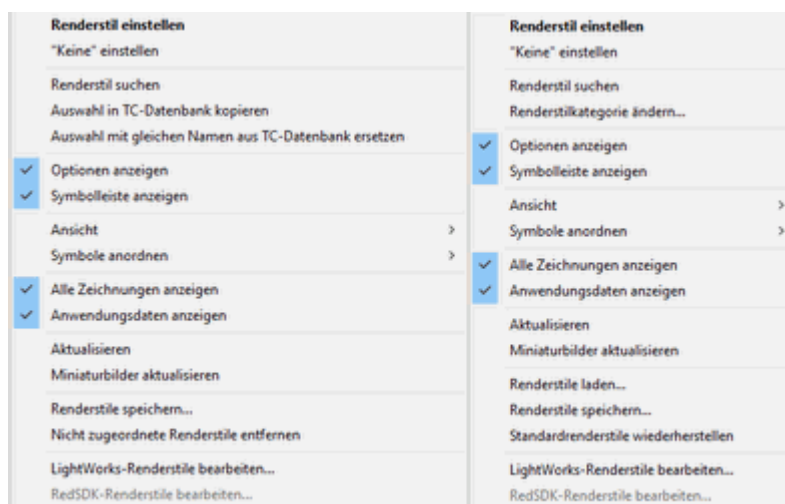


**Optionen einblenden/ausblenden:** Sie können die Felder der Palette und die Symbolleisten ein- und ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.



## Kontextmenüoptionen

Ein Rechtsklick auf die Renderstilpalette öffnet ein Kontextmenü, das eine umfangreiche Reihe von Optionen bietet. Die im Kontextmenü verfügbaren Optionen hängen von den in der Palette ausgewählten Elementen (Kategorie/Renderstil) ab.



**Renderstil einstellen:** Stellt den aktuell ausgewählten Renderstil für die aktuell ausgewählten Objekte ein.

**"Keine" einstellen:** Stellt den Renderstil der aktuell ausgewählten Objekte auf "Keine" ein.

**Renderstil suchen:** Sucht nach dem Renderstil eines Objekts.

**Auswahl in TC-Datenbank kopieren:** Kopiert ausgewählte Renderstile aus der aktiven Zeichnung in die TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Auswahl in TC-Datenbank kopieren:** Ersetzt ausgewählte Renderstile in der aktiven Zeichnung mit gleichnamigen Renderstilen aus der TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Renderstilkategorie ändern:** Erlaubt das Ändern/Umbenennen der Renderstilkategorie.

**Optionen/Symboleiste anzeigen:** Schaltet die Anzeige der Optionen bzw. Symboleiste ein/aus.

**Ansicht:** Schaltet die Anzeige der Miniaturbilder, Liste, Details ein/aus.

**Symbole anordnen:** Erlaubt Ihnen, anzugeben, wie die Symbole angeordnet werden: Nicht anordnen, Nach Name, Nach Name in umgekehrter Reihenfolge, Nach Kategorie, Nach Kategorie in umgekehrter Reihenfolge.

**Aktualisieren:** Aktualisiert die Anzeige, um Änderungen zu reflektieren.

**Miniaturbilder aktualisieren:** Führt eine Neugenerierung aller Miniaturbilder in der Palette durch.

**Renderstile laden:** Lädt Renderstile aus einer Datei. Siehe [Renderstile laden und speichern](#).

**Renderstile speichern:** Speichert die aktuellen Renderstile. Siehe Laden und Speichern von Renderstilen.

**Standardrenderstile wiederherstellen:** Stellt die standardmäßig vorhandenen Renderstile wieder her.

**Nicht zugeordnete Renderstile entfernen:** Nicht verwendete Renderstile werden aus der Palette entfernt. Diese Option erscheint nur, wenn die Kategorie auf einen Zeichnungsschattierer eingestellt ist (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Renderstile bearbeiten:** Öffnet den [Render-Manager](#). Wenn ein Renderstil ausgewählt ist, wird es im Render-Manager geöffnet. Wenn kein Renderstil ausgewählt ist, öffnet der Render-Manager die aktuelle Kategorie (weitere Informationen über das Bearbeiten von Renderstilen im Render-Manager finden Sie unter [RedSDK-Renderstile bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Renderstile bearbeiten](#)).

## Interaktive Farbtonzuordnung

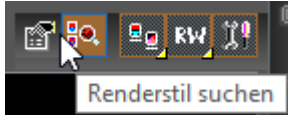
# Interaktive Farbtonzuordnung

Wenn ein Renderstil mit einem Farbton verwendet wird, ist es möglich, die Farbtoneinstellungen dynamisch anzupassen, nachdem der Rendervorgang beendet wurde.

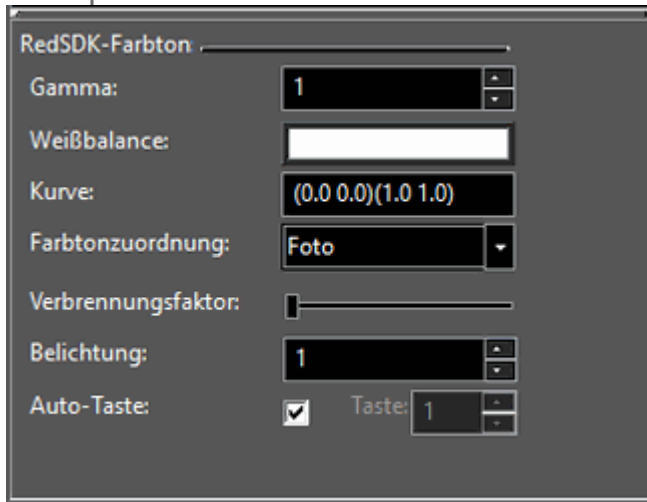
Um die Einstellung anzupassen, muss der aktive Renderstil in der Palette ausgewählt sein.

So stellen Sie sicher, dass der aktive Renderstil ausgewählt ist:

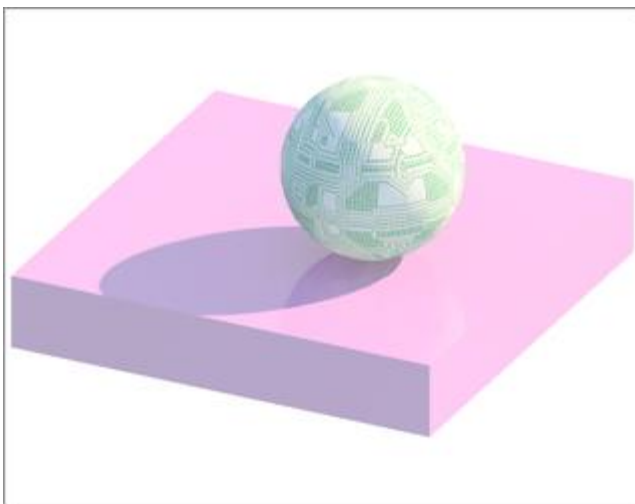
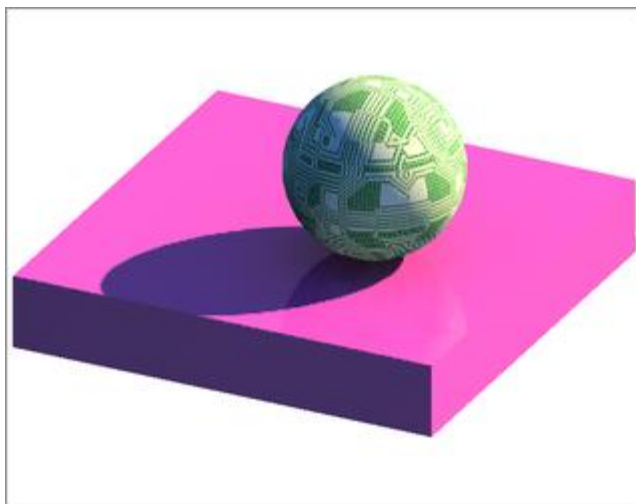
1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Bereich mit den Miniaturanzeigen.
2. Klicken Sie auf **Renderstil suchen**.



3. Die Optionen für die RedSDK-Farbtonzuordnung sollten nun verfügbar sein.



## Anpassung des Gammawerts



RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtönzuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

RedSDK-Farbtön

Gamma: 4

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

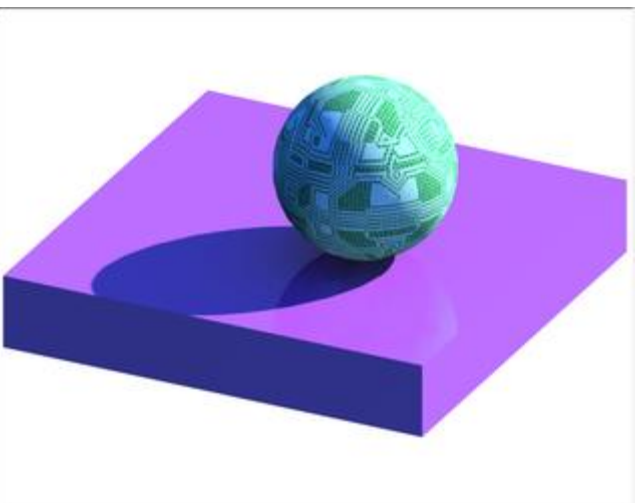
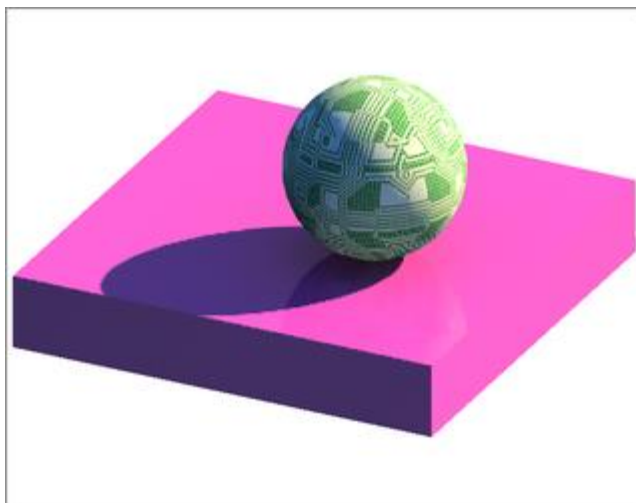
Farbtönzuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

## Anpassung der Weißbalance



RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtönzuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

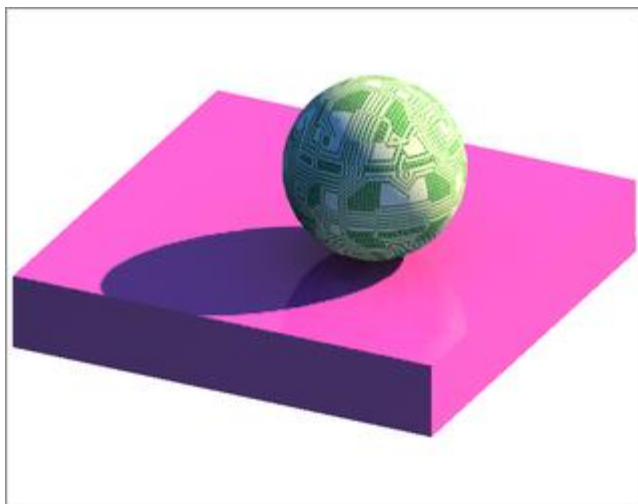
Farbtönzuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

## Anpassung der Kurve



RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtönzuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(0.75 0.2)(1.0)

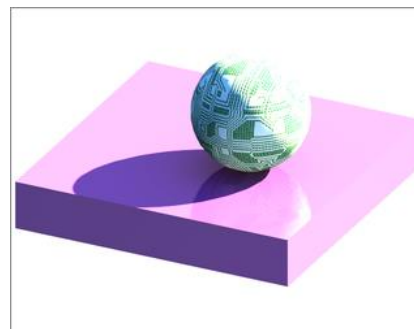
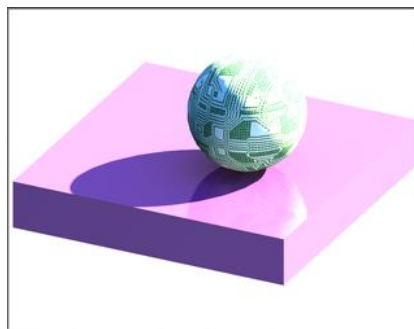
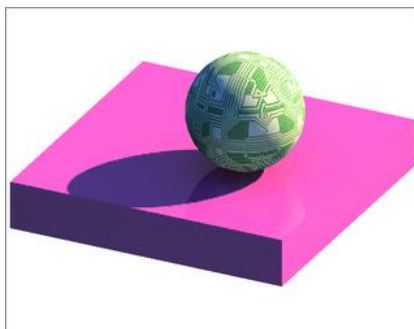
Farbtönzuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

## Anpassung der Farbtönzuordnung



RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtönzuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtönzuordnung: Festgesetzt

Verbrennungsfaktor:

Belichtung:

Auto-Taste: ☐ Taste:

RedSDK-Farbtön

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtönzuordnung: Neutral

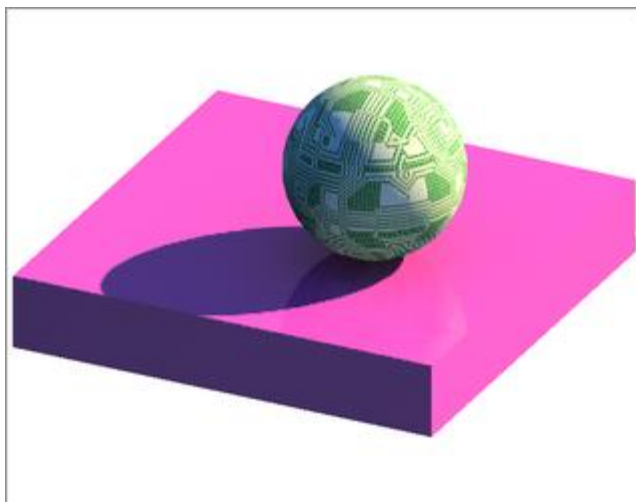
Verbrennungsfaktor:

Belichtung:

Auto-Taste: ☐ Taste:



## Anpassung des Verbrennungsfaktors



RedSDK-Farbtone

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtonezuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

RedSDK-Farbtone

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

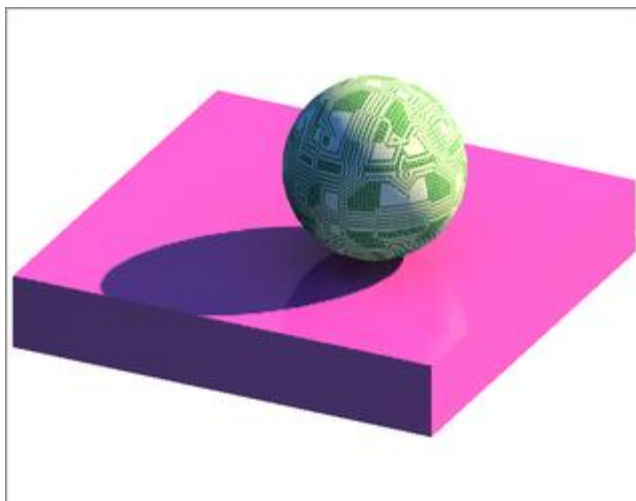
Farbtonezuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

## Anpassung der Belichtung



RedSDK-Farbtone

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

Farbtonezuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 1

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

RedSDK-Farbtone

Gamma: 1

Weißbalance:

Kurve: (0.0 0.0)(1.0 1.0)

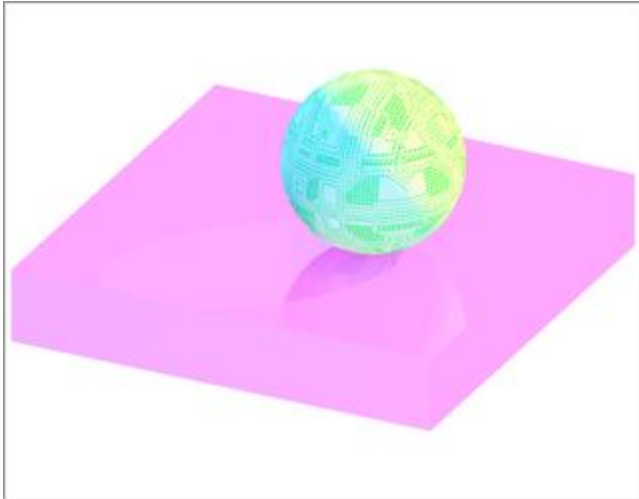
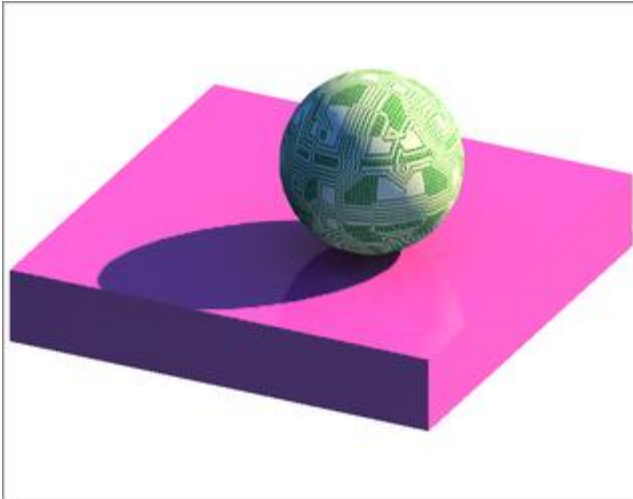
Farbtonezuordnung: Foto

Verbrennungsfaktor:

Belichtung: 8

Auto-Taste: ☒ Taste: 1

## Anpassung der Taste



RedSDK-Farbtone	
Gamma:	1
Weißbalance:	
Kurve:	(0.0 0.0)(1.0 1.0)
Farbtonezuordnung:	Foto
Verbrennungsfaktor:	
Belichtung:	1
Auto-Taste:	<input checked="" type="checkbox"/> Taste: 1

RedSDK-Farbtone	
Gamma:	1
Weißbalance:	
Kurve:	(0.0 0.0)(1.0 1.0)
Farbtonezuordnung:	Foto
Verbrennungsfaktor:	
Belichtung:	1
Auto-Taste:	<input type="checkbox"/> Taste: 12



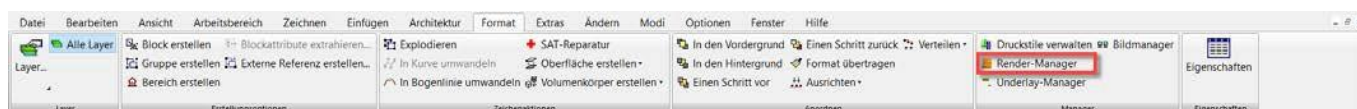
## Renderstile im Render-Manager verwalten

# Renderstile im Render-Manager verwalten

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

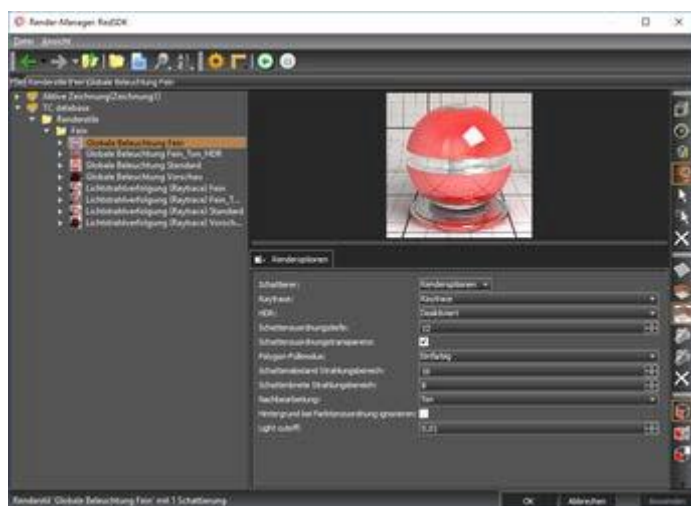
*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

### Menü: Extras, Render-Manager



Der Render-Manager erlaubt die Verwaltung von [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstilen](#) in TurboCAD.

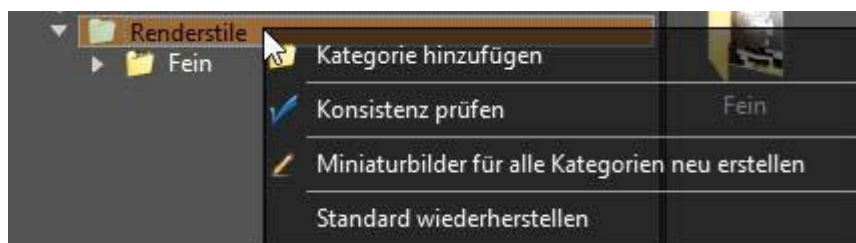
Wenn Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Renderstile, [Modulname]-Renderstile bearbeiten** öffnen, wird er standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



**Hinweis:** Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

Wenn Sie im Render-Manager auf eines der Elemente innerhalb der Baumstruktur klicken, bietet sich eine Vielzahl an Funktionen.

Bei Rechtsklick auf den Ordner **Renderstile** sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Kategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Kategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird ein Standardrenderstil (welcher umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens einen Renderstil enthalten.

- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Renderstile in der Kategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Renderstile der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf (jedoch nicht die Miniaturbilder in Unterkategorien, falls vorhanden).
- **Standard wiederherstellen:** Stellt die standardmäßigen Renderstile und deren Vorschaubilder wieder her.

Bei Rechtsklick auf eine Renderstilkategorie sind folgende Funktionen verfügbar:



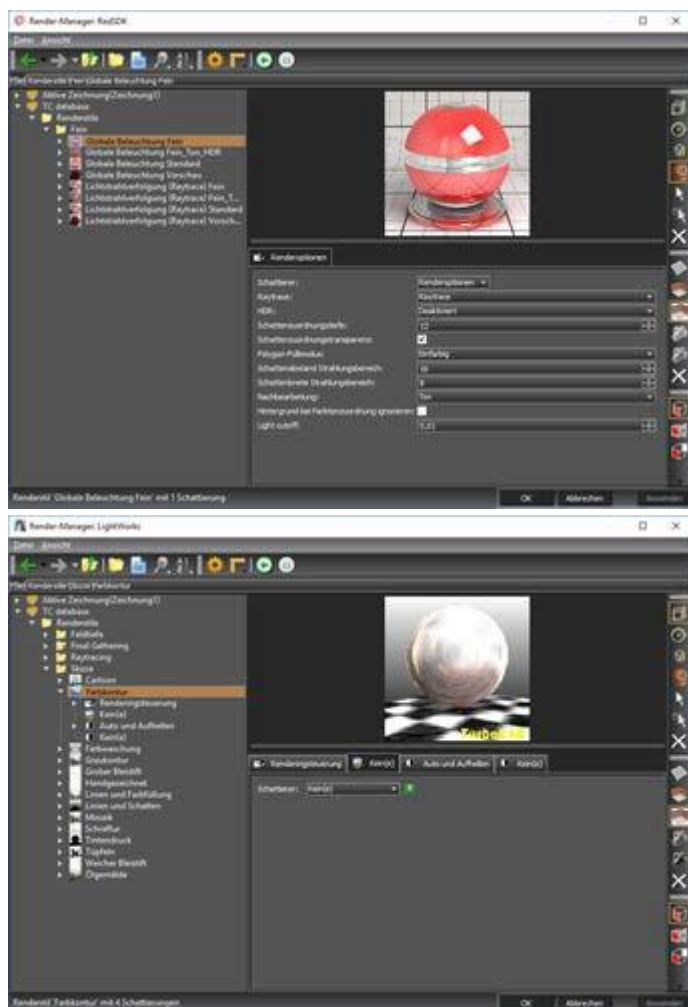
- **Unterkategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Unterkategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird ein Standardrenderstil (welcher umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens einen Renderstil enthalten.
- **Kategorie löschen:** Löscht die ausgewählte Kategorie und dessen Objekte und alle Unterkategorien. Diese Funktion lässt sich nicht rückgängig machen.
- **Neu:** Erstellen und benennen Sie einen neuen Renderstil. Dabei wird ein Standardrenderstil (welcher umbenannt und verändert werden kann) erstellt.
- **Einfügen:** Fügt einen in die Zwischenablage kopierten Renderstil in die Kategorie ein. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn vorher ein Element kopiert wurde.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Renderstile in der Unterkategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Renderstile in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf.

Bei Rechtsklick auf einen Renderstil sind folgende Funktionen verfügbar:

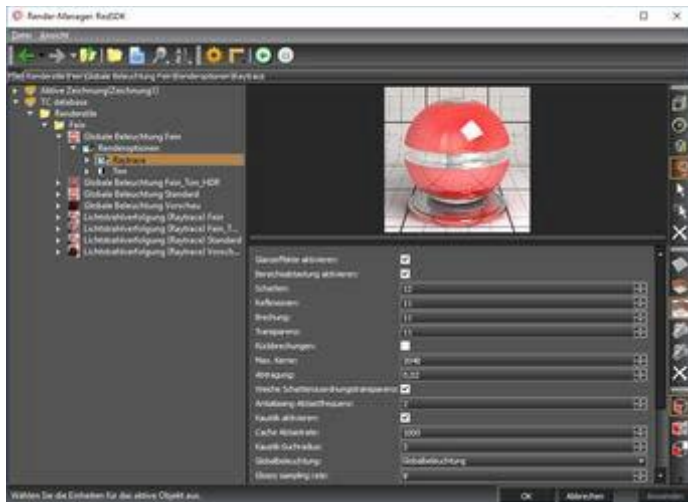


- **Duplizieren:** Fügt eine Kopie des ausgewählten Renderstils in die Kategorie ein. Sie werden zur Eingabe eines neuen Namens aufgefordert.
- **Kopieren:** Kopiert den ausgewählten Renderstil in die Zwischenablage, sodass er in eine andere Kategorie eingefügt werden kann. Verwenden Sie den Befehl **Einfügen**, um den Renderstil in eine beliebige Kategorie außerhalb der aktuellen Kategorie einzufügen.
- **Umbenennen:** Über diese Option lässt sich ein ausgewählter Renderstil umbenennen.
- **Löschen:** Löscht den ausgewählten Renderstil.
- **Miniaturbild für Element neu erstellen:** Diese Option baut das Miniaturbild für den ausgewählten Renderstil unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschau-einstellungen neu auf.
- **Ordner mit Vorschau-dateien öffnen:** Öffnet den Ordner, in dem die Vorschau-dateien abgelegt sind.
- **Vorschau-Eigenschaften öffnen:** Öffnet die Eigenschaften der Vorschau-datei für den ausgewählten Renderstil.

Ein Klick auf den Renderstil öffnet die Renderstilooptionen als Registerkarten. Die Optionen für RedSDK- und LightWorks-Renderstile unterscheiden sich und werden jeweils unter [RedSDK-Umgebungen bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Renderstile bearbeiten](#) beschrieben.



In dieser Ansicht können Sie den Renderstil entweder über die einzelnen Registerkarten bearbeiten oder durch Erweiterung der Liste und Auswahl einer Option.



**Hinweis:** Das Aufrufen des Render-Managers über die Renderstilpalette wird unter [RedSDK-Renderstile](#) bzw. [LightWorks-Renderstile](#) beschrieben. Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#).

## Renderstil-Vorschauoptionen

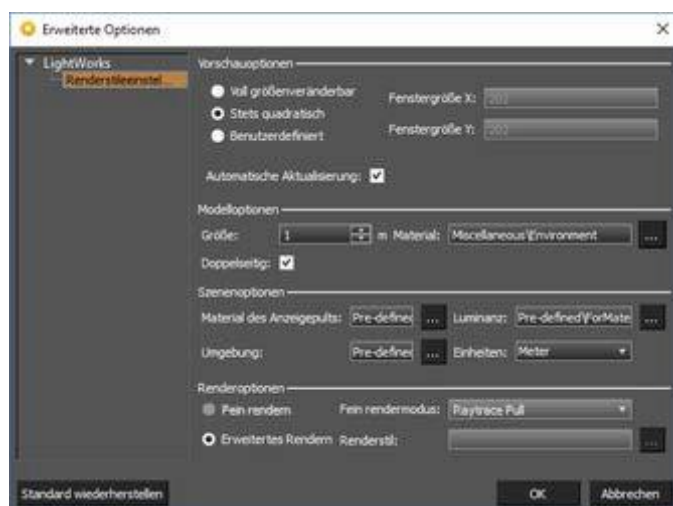
# Renderstil-Vorschauoptionen

Klicken Sie in der Symbolleiste des Render-Managers auf **Optionen**, um Einstellungen hinsichtlich der Vorschau vorzunehmen.

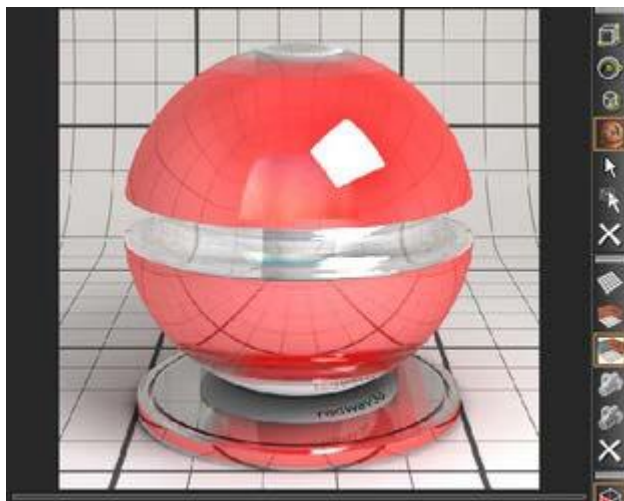


Im Abschnitt **Renderstileinstellungen** können Sie unter **Vorschauoptionen** die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts ändern. Unter **Modelloptionen** können Sie die Anzeige des Anzeigepults (die Oberfläche unter dem Vorschauobjekt) umschalten. Sie können ebenfalls sehen, wie der Renderstil ungefähr auf einem Objekt erscheinen wird, indem Sie in den Optionen einen Wert in das Feld **Größe** eingeben. Geben Sie dazu einfach eine Größe an, die ungefähr der Größe des Objekts entspricht, dem der Renderstil zugeordnet werden soll.

Unter **Szenenoptionen** können Sie die Szene für die Vorschau und unter **Rendermodul-Optionen** den Renderstil für die Vorschau definieren. Wenn **Automatische Aktualisierung** aktiviert ist, wird die Vorschau immer aktualisiert, wenn eine Änderung vorgenommen wird (ansonsten müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken).



Die Symbolleiste des Render-Managers erlaubt es Ihnen, die Vorschaulemente zu bestimmen.



Mithilfe der mittleren Maustaste können Sie innerhalb des Vorschaufensters navigieren.

Der Auswahlpfeil zeigt Ihnen exakt an, wie der Renderstil auf dem ausgewählten Objekt erscheinen wird.



**Warnung:** Wenn Sie den Auswahlpfeil als Option für das Vorschauobjekt wählen und kein Objekt markiert ist, erhalten Sie eine Warnung darüber, dass die Vorschau nicht erstellt werden kann. Dies passiert auch dann, wenn der Auswahlpfeil die Standardoption ist und Sie den Render-Manager öffnen, ohne dass Sie zuvor ein Objekt markiert haben.

**Hinweis:** Detaillierte Informationen zu den Vorschauoptionen erhalten Sie unter [Render- Manager](#).



## RedSDK-Renderstile

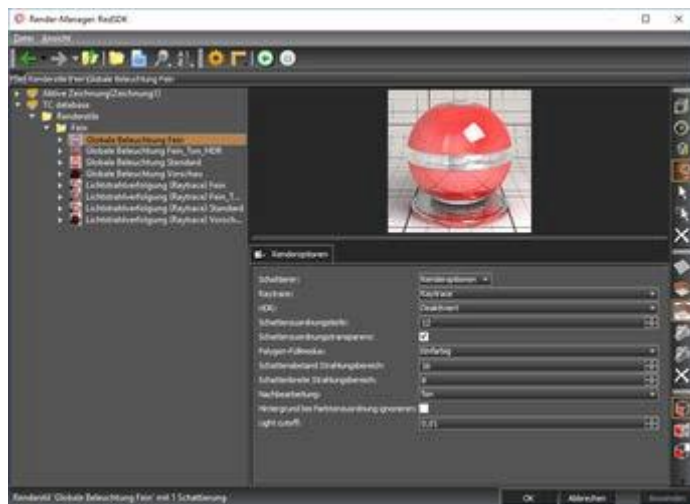
# RedSDK-Renderstile

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

Es gibt drei verschiedene Wege, um den Render-Manager für RedSDK-Renderstile aufzurufen.

## Menübefehl

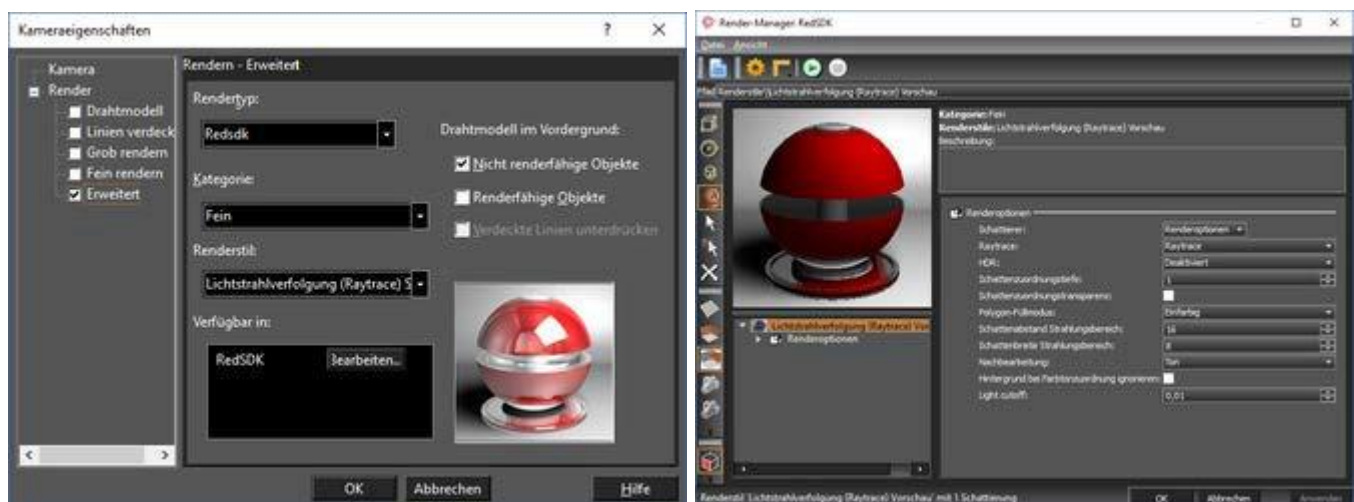
Der Render-Manager lässt sich über den Menübefehl **Optionen, Renderstile, RedSDK-Renderstile bearbeiten** aufrufen. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



Die in der klassischen Ansicht verfügbaren Optionen werden unter [Verwalten von Renderstilen im Render-Manager](#) beschrieben.

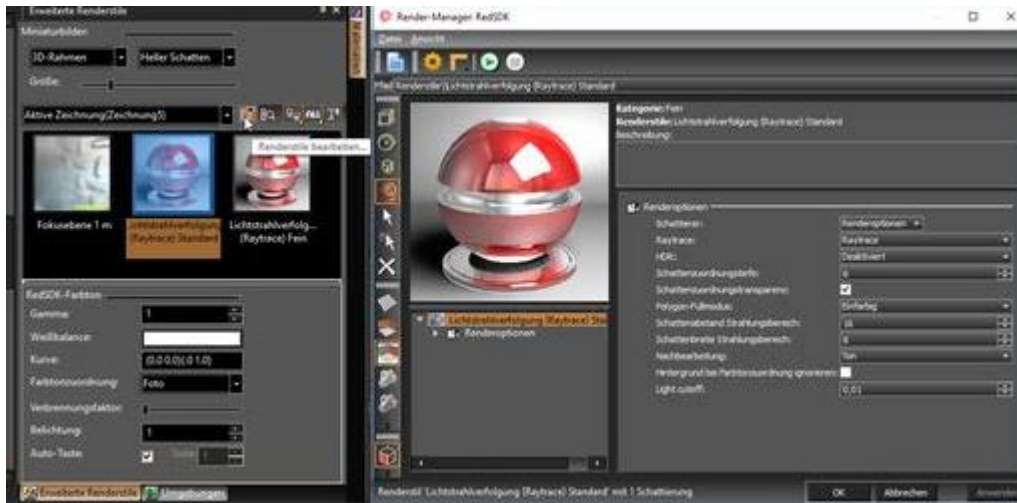
## Kamerageigenschaften

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Renderstilen auch im Dialogfeld [Kamerageigenschaften](#) auf der Seite **Rendern: Erweitert** aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Renderstilkategorie und unter **Renderstil** einen Renderstiltyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in:** **RedSDK** auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



## Renderstilpalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Renderstilpalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **RedSDK-Renderstile bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf einen Renderstil doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Renderstile bearbeiten** klicken. Hierbei wird der Render-Manager ebenfalls standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



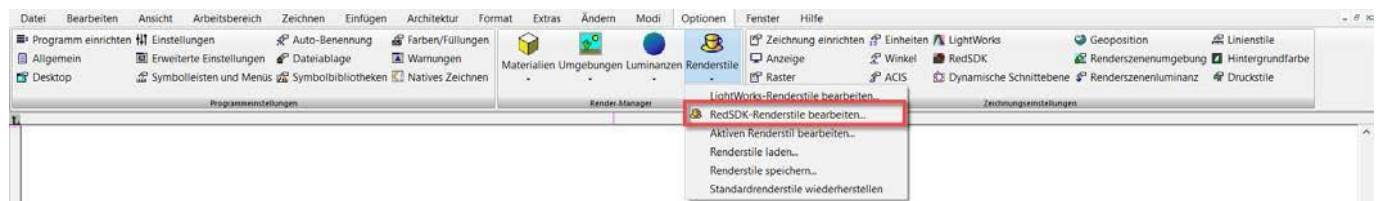
**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.



## RedSDK-Renderstile erstellen

# RedSDK-Renderstile erstellen

**Menü: Optionen, Renderstile, RedSDK-Renderstile bearbeiten**



Für das Erstellen neuer RedSDK-Renderstile stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen eines völlig neuen Renderstils oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener RedSDK-Renderstile.

Um einen neuen Renderstil zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Renderstile, RedSDK-Renderstile bearbeiten**, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neu**.



## Erstellen neuer RedSDK-Renderstile durch Kopieren und Bearbeiten eines bestehenden Renderstils

1. Wenn Sie aus einem bestehenden Renderstil einen neuen Renderstil erstellen wollen, suchen Sie den entsprechenden Renderstil im **Render-Manager**.
2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.



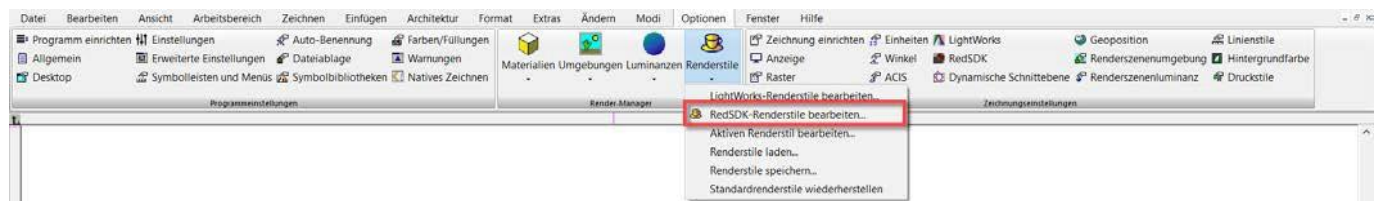
3. Weisen Sie dem neuen Renderstil einen Namen zu. Der Renderstil wird in derselben Kategorie wie der Originalrenderstil abgelegt.

**Hinweis:** Weitere Informationen über Einstellungsmöglichkeiten für Renderstile finden Sie unter [RedSDK-Renderstile bearbeiten](#).

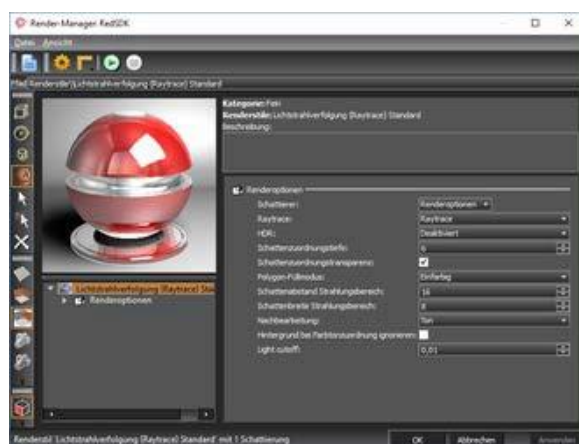
## RedSDK-Renderstile bearbeiten

# RedSDK-Renderstile bearbeiten

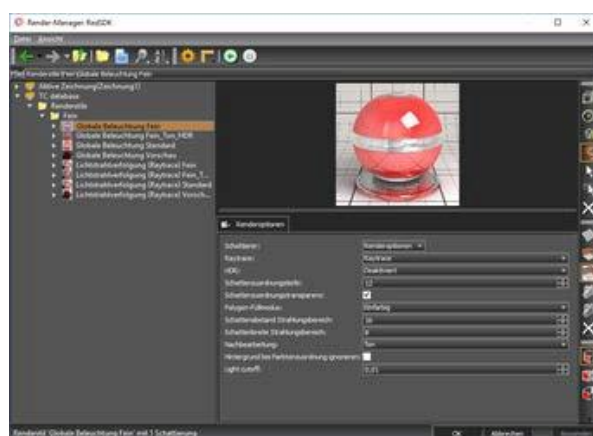
**Menü: Optionen, Renderstile, RedSDK-Renderstile bearbeiten**



Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf einen einzelnen Renderstil in der [Renderstilpalette](#) klicken und **RedSDK-Renderstile bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen oder wenn Sie einen Renderstil über die [Kameraeigenschaften](#) bearbeiten, öffnet sich die palettenartige Ansicht des Render-Managers, in welchem sich Renderstile bearbeiten lassen.



Das Bearbeiten von Renderstilen ist ebenfalls in der klassischen Ansicht des Render-Managers (über den Menübefehl **Optionen, Renderstile, RedSDK-Renderstile bearbeiten**) möglich.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Renderstil-Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Renderstile, RedSDK-Renderstile bearbeiten**) wird unter [Renderstile im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

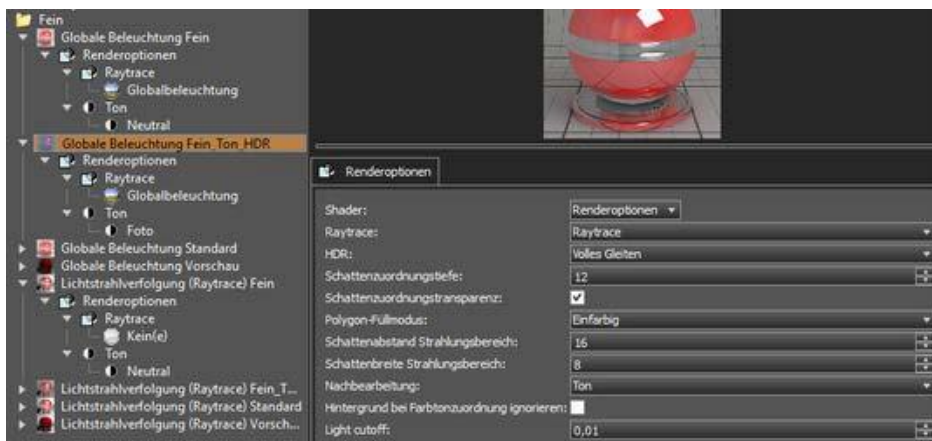
RedSDK-Renderstile sind in einer Kategorie (**Fein**) aufgelistet (Sie können jedoch auch neue Kategorien erstellen). Jeder Renderstil unterstützt eine Vielzahl an Renderstiltypen.

**Tipp:** Renderstile in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über RedSDK-Renderstile können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.

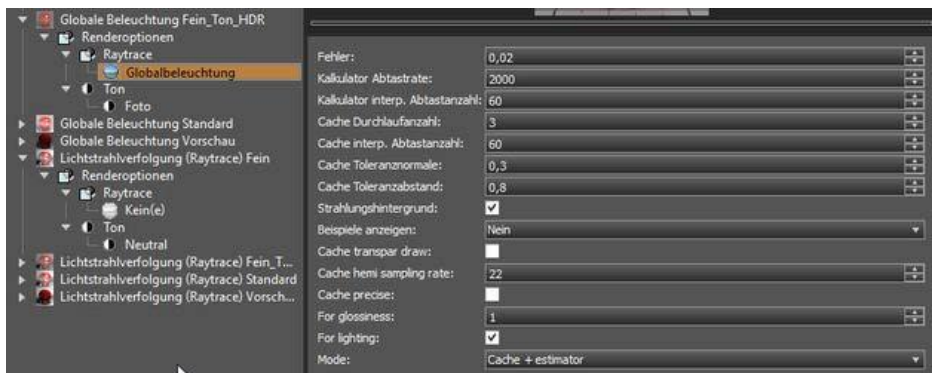
## RedSDK-Renderstiltypen

# RedSDK-Renderstiltypen

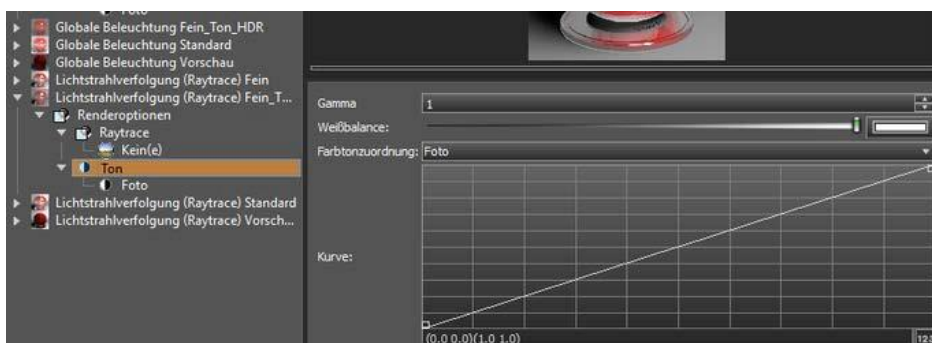
RedSDK enthält eine Schattierer-Kategorie (**Renderoptionen**) mit mehreren Unterkategorien, die je nach Auswahl verschiedene Parameter besitzen.



Die Kategorie **Globalbeleuchtung** besitzt z. B. fünfzehn Parametereinstellungen.



Die Kategorie **Ton** hat je nach Auswahl der [Farbtonzuordnungssteuerung](#) eine weitere Unterkategorie.



# RedSDK-Option

	<i>Funktion</i>
<i>RAYTRACE</i>	<p><i>OPTIONEN: Raytrace, Kein(e)</i></p> <p><i>Das Aktivieren des Strahlenwurfs ist eine Voraussetzung für alle Raytracing-Lichtberechnungen.</i></p>
<i>HDR</i>	<p><i>OPTIONEN: Deaktiviert, Halbes Gleiten, Volles Gleiten</i></p> <p><i>Aktivieren oder Deaktivieren der HDR-Rendering-Pipeline für das angegebene Fenster.</i></p> <p><i>HDR wird unter direkter Verwendung der Hardwarefunktionen durchgeführt, wenn die Hardware über die entsprechenden Blending-Funktionen verfügt. HDR mit der Einstellung <b>Halbes Gleiten</b> verbraucht weniger Speicher als HDR mit der Einstellung <b>Volles Gleiten</b> (50% weniger), liefert aber eine geringere Genauigkeit, da 16-Bit-Halbgleitkommawerte verwendet werden, um Farbkomponenten zu speichern.</i></p>
<i>SCHATTENZUORDNUNGSTIEFE:</i>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 0 bis unendlich]:</i></p> <p><i>Definiert die Rendertiefe, mit der Schattenzuordnungen auf Szenenelemente angewandt werden. Eine Tiefe von 2 führt beispielsweise dazu, dass Schattenzuordnungen Schatten in einem Spiegelbild generieren.</i></p>

<p><i>SCHATTENZUORDNUNGSTRANSPARENZ:</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Definiert das Verhalten von Schattenzuordnung gegenüber transparenten Objekten. Da die Schattenzuordnung eine Schattierungsmethode ist, die auf dem Verschlussabstand von der Lichtquelle basiert, werfen transparente Objekte schwarze Schatten und die Transparenzstärke kann für die Schattierung nicht berücksichtigt werden. Diese Option wird verwendet, um dieses Verhalten zu verändern. Wenn die Option aktiviert (wahr) ist, ignorieren Schattenzuordnungen alle transparenten Objekte, damit diese keine Schatten mehr werfen.</i></p>
<p><i>POLYGON-FÜLLMODUS:</i></p>	<p><i>OPTIONEN: Einfarbig, Linien, Punkte</i></p> <p><i>Definiert den Polygon-Füllmodus (Punkte, Linien, Einfarbig) für alle Geometrien, die für den mit diesem Optionswert versehenen Ansichtspunkt gerendert werden.</i></p> <p><i>Die Option <b>Einfarbig</b> wird verwendet, um Dreiecke als gefüllte Polygone zu rendern. Die Option <b>Linien</b> wird verwendet, um Dreiecke nur als Kanten zu rendern. Die Option <b>Punkte</b> rendert Dreiecke nur als deren drei definierte Scheitelpunkte.</i></p>
<p><i>SCHATTENABSTAND STRAHLUNGSBEREICH:</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</i></p> <p><i>Hierbei handelt es sich um den durchschnittlichen Bildschirmgrößenabstand in Pixeln zwischen zwei Bereichsschattierungs-Abtastungen für das Grafikprozessor-Raytracing.</i></p>
<p><i>SCHATTENBREITE STRAHLUNGSBEREICH:</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</i></p> <p><i>Dies ist der Erweiterungsfaktor von Grafikprozessor-Bereichsschattierungsabtastungen auf dem Bildschirm. Ein größerer Breitenwert generiert unschärfere Schatten, ein kleinerer Wert erzeugt schärfere Schatten.</i></p>

<p><i>NACHBEARBEITUNG</i></p>	<p><i>OPTIONEN: Ton, Kein(e)</i></p> <p><i>Bestimmt, ob nach dem Rendern eine Farbtonzuordnung stattfindet.</i></p>
<p><i>HINTERGRUND BEI FARBTONZUORDNUNG IGNORIEREN</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Über diese Option lässt sich steuern, ob Hintergrundbilder oder Klarfarben während der Farbtonzuordnungsberechnungen berücksichtigt werden. Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle Bildpixel des Hintergrunds während Farbtonzuordnungsberechnungen verworfen und haben weder Einfluss auf die Bildluminanz, noch werden deren Farben verändert. Wenn die Option deaktiviert ist, werden Klarfarben oder Hintergrundbilder sowohl für Luminanzberechnungen als auch für Farbtonzuordnungen berücksichtigt.</i></p> <p><i><b>Hinweis:</b> Diese Option wird nicht unterstützt, wenn die Farbtonzuordnung durch den Grafikprozessor erfolgt und das Antialiasing des Moduls gleichzeitig aktiviert ist. In dieser speziellen Konfiguration kann ein Aliasing-Rahmen im sich ergebenden Bild sichtbar sein.</i></p>



## LICHTABSCHALTUNG

*[Doppelt 0,0 bis unendlich]. Dieser Wert definiert die minimale Lichtintensität, die ein Licht abgeben muss, um berücksichtigt zu werden. Dieser Parameter hilft bei der Verbesserung der Rendergeschwindigkeit in Umgebungen mit vielen Lichtquellen. In solchen Umgebungen kommt es nicht selten vor, dass viele Lichtquellen einen zu vernachlässigen Einfluss auf die Schattierung eines bestimmten Punkts haben. Diese Option hilft dem Modul beim Verwerfen zu vernachlässigender Lichtquellen, bei denen die Farbleistung für den schattierten Punkt unterhalb des Abschaltungswerts liegt.*

*Details zu dieser Option  
(englischsprachig): [Light cutoff option](#).*

*Bitte beachten Sie, dass dieser Wert empirisch und willkürlich gewählt ist. Es handelt sich um einen Abschaltungsgrenzwert für die absolute Intensität, der unabhängig von der Umgebung auf die Leistung eines einzelnen Lichts angewandt wird. Bei physikalischen HDR-Umgebungen geht die tatsächliche Leistung eines physikalischen Lichts unendlich weit weg. Aus diesem Grund kann der Lichtabschaltungswert bei Anwendung einer Farbtonzuordnung eine weiche Grenze zwischen beleuchteten und nicht beleuchteten Bereichen zum Vorschein bringen, wenn der Lichtabschaltungswert in dunklen Szenen zu hoch eingestellt ist.*

*Der Lichtabschaltungswert funktioniert sowohl für physikalische als auch für nicht physikalische Lichter. Sehr kleine Abschaltungswerte können beim GPU-Rendern nicht physikalischer Lichter ignoriert werden, um bei durch Renderschattierer durchgeführte Abklingberechnungen eine gewisse numerische Genauigkeit beizubehalten.*

# Raytracing

<i>RedSDK-Option</i>	<i>Funktion</i>
<i>GLANZEFFEKTE AKTIVIEREN:</i>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Der Wert dieser Option aktiviert oder deaktiviert die Berechnung von Glanzeffekten beim Raytracing. Wenn diese Option aktiviert ist wird (unabhängig davon, welche Einstellungen für Raytracing-Schattierer vorgenommen wurden) jeweils nur ein Reflexionsstrahl und ein Brechungsstrahl abgegeben, um Reflexions- und Brechungseffekte zu rendern.</i></p>
<i>BEREICHSABTASTUNG AKTIVIEREN</i>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Der Wert dieser Option ermöglicht es dem Anwender, die Berechnung der Lichtabstasteffekte zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Ist diese Option deaktiviert, werden alle Bereichslichter unter Verwendung einer einzigen Abtastung durch Punktlichter ausgetauscht. Dies ermöglicht eine schnellere Beleuchtung und Schattierung, was z. B. für die Vorvisualisierung geeignet ist.</i></p>
<i>SCHATTEN</i>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</i></p> <p><i>Aktiviert Schattenwurf für alle Lichter, die Raytracing-Schatten abgeben können, wenn der angegebene Wert größer oder gleich 1 ist. Die Aktivierung von Schatten erzwingt die Aktivierung der Primärstrahl-Option. Der Wert dieser Option zeigt die Tiefe des Schattenwurfvorgangs im Raytracing-Zweig an.</i></p>
<i>REFLEXIONEN</i>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</i></p> <p><i>Aktiviert die Berechnung von Raytracing-Reflexionen für Objekte, die Licht reflektieren können, wenn der angegebene Wert größer oder gleich 1 ist. Die Aktivierung von Reflexionen erzwingt die Aktivierung der Primärstrahl-Option. Der Wert dieser Option zeigt die Tiefe des Reflexionsberechnungsvorgangs im Raytracing-Zweig an.</i></p>
<i>BRECHUNG</i>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</i></p> <p><i>Aktiviert die Berechnung der Raytracing-Lichtbrechungen für Objekte, die Brechkraft besitzen. Die Aktivierung von Brechungen erzwingt die Aktivierung der Primärstrahl-Option. Der Wert dieser Option zeigt die Tiefe des Brechungsberechnungsvorgangs im Raytracing-Zweig an.</i></p>



TRANSPARENZ	<p>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</p> <p>Aktiviert die Berechnung der Raytracing-Transparenzen für transparente Objekte. Die Aktivierung dieser Option erzwingt die Aktivierung der Primärstrahl-Option nicht. Der Wert dieser Option zeigt die Transparenztiefe an, die für transparente Objekte verwendet wird.</p>
RÜCKBRECHUNGEN	<p>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</p> <p>Wenn diese Option deaktiviert ist, durchlaufen die letzten Brechungsstrahlen des gerenderten Strahl-Zweigs alle Objekte mit Brechkraft, um nur undurchsichtige Objekte zu treffen. Wird eine Szene mit einer lichtbrechenden Oberfläche über einem undurchsichtigen Grund mit einer Brechungstiefe von 1 gerendert, zeigen die Brechungsstrahlen bei aktivierter Option die innere Fläche der Kugel oder bei deaktivierter Option den Hintergrund. Das Deaktivieren dieser Option führt zu optisch schöneren Bildern, jedoch mit künstlichen Brechungsstrahlen für die letzte Tiefe, immer wenn die Brechungstiefe nicht ausreicht, um alle Brechungslayer zu durchdringen.</p>
MAX. KERNE	<p>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</p> <p>Das RED Raytracing-Modul verwendet jeden verfügbaren Prozessor des Hostcomputers für das Rendern. Diese Option kann verwendet werden, um diese Zahl an die maximale Anzahl der für den Raytracer parallel verwendeten Kerne zu knüpfen, so dass ein Teil der CPU-Bandbreite für andere Aufgaben reserviert werden kann.</p>
ABSCHALTUNG	<p>[Doppelt 0,0 bis 1,0].</p> <p>Diese Option wird als Eingabewert für den Raytracer verwendet, um die minimale Intensität eines Strahls einzustellen, der einen fundierten Beitrag zum fertigen Bild liefert. Bitte beachten Sie, dass ein Wert von 0,0 alle auf eine Abschaltung bezogenen Optimierungseffekte entfernt. Der kleinste sinnvolle Wert liegt bei 0,005.</p>
ANTIALIASING ABTAstrate	<p>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</p>

KAUSTIK AKTIVIEREN	<p>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</p> <p>Aktiviert die Berechnung der Kaustik für transparente und lichtbrechende Objekte.</p> <p>Beachten Sie, dass die Erzeugung von Kaustik ebenfalls von den Einstellungen für Objektmaterialien und Beleuchtungen abhängt.</p> <p>Kaustik wird nur für physikalische Beleuchtungen unterstützt.</p>
KAUSTIK ABTAstrate	<p>OPTIONEN: [Ganzzahl: 0 bis 100000].</p> <p>Einstellung der Abtaste für Kaustikphotonen. Die Gesamtanzahl der Kaustikphotonen für die gesamte Szene ist der Wert der Abtaste hoch zwei (Standardwert: 1000 x 1000 Photonen).</p>
KAUSTIK-SUCHRADIUS	<p>OPTIONEN: [Doppelt: 0,0 bis unendlich]. = <math>n</math></p> <p>Beim Rendern von Kaustik, werden <math>n</math> der nächsten am schattierten Punkt liegenden Photonen abgefragt. Diese Option definiert den Radius des Suchbereichs um diesen Punkt in Szeneneinheiten. Je größer der Radius, desto weicher fällt die Kaustik aus.</p>
GLOBALBELEUCHTUNG	<p>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</p> <p>Aktiviert oder deaktiviert Globalbeleuchtungsrendern.</p>
GLANZ ABTAstrate	<p>OPTIONEN: [Ganzzahl: 0 bis unendlich].</p> <p>Stellt die Anzahl der durchzuführenden Abtastungen während der Glanzabtastung (Reflexion oder Brechung) ein. Ein Wert von 0 bedeutet, dass die Anzahl der für jedes Material eingestellten Abtastungen verwendet wird. Jeder andere positive Wert überschreibt den Wert der Materialeinstellungen. Die reelle Zahl der durchgeführten Abtastungen ist der Optionswert hoch zwei. Ist die Option beispielsweise auf 4 eingestellt, werden 16 Abtastungen durchgeführt.</p>

LICHT ABTASTRATE	<p>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</p> <p>Stellt die Anzahl der durchzuführenden Abtastungen während der Abtastung der Szenenbeleuchtungen ein. Ein Wert von 0 bedeutet, dass die Anzahl der für jedes Licht eingestellten Abtastungen verwendet wird. Jeder andere positive Wert überschreibt den Wert der Lichteinstellungen. Die reelle Zahl der durchgeführten Abtastungen ist der Optionswert hoch zwei. Ist die Option beispielsweise auf 4 eingestellt, werden 16 Abtastungen durchgeführt.</p>
VERSCHIEBUNG	<p>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</p> <p>Aktiviert/deaktiviert die Verschiebungszuordnungsberechnungen des Software-Raytracers. Ist diese Option aktiviert (Standard), werden Verschiebungszuordnungen verwendet, um die gerenderten Geometrien zu verändern. Ist die Option deaktiviert, findet keine Verschiebung statt.</p>
TRANSPARENZ ERZWINGEN	<p>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</p> <p>Diese Option steuert das Verhalten des Raytracers gegenüber der Anzahl der gerenderten Transparenzlayer. Standardmäßig ist diese Option deaktiviert, so dass die Verteilung eines Primärstrahls gestoppt wird, sobald er auf eine undurchsichtige Oberfläche trifft. Das Aktivieren dieser Option bringt den Software-Raytracer dazu, die Verteilung eines Strahls auch hinter undurchsichtigen Oberflächen zu verfolgen. Die Notwendigkeit, hinter undurchsichtige Oberflächen zu blicken, ergibt sich aus Renderkonfigurationen, die eine nicht natürliche Tiefenpuffereinstellung verwenden. Dies betrifft z. B. Rendermethoden, um hinter Ecken zu blicken, Schnitte, benutzerdefinierte Tiefenanordnungen oder Materialprioritäten, die eine exotische Tiefenpuffereinstellung verwenden.</p>
KAUSTIK-SUCHANZAHL	<p>OPTIONEN: [Ganzzahl: 0 bis 4096].</p> <p>Anzahl der für die Kaustikschätzung verwendeten Photonen. Die Photonensuche ist durch den Wert des Kaustik-Suchradius begrenzt. Werden mehr als die unter Kaustik-Suchanzahl definierten Photonen gefunden, werden nur die nächsten Photonen für die Kaustikberechnung verwendet.</p> <p>Ist die Option auf 0 eingestellt, werden alle gültigen Photonen innerhalb des Suchradius verwendet, um die Kaustikschätzung zu berechnen.</p>

<b>GRAFIKPROZESSOR VERWENDEN</b>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Ist diese Option aktiviert, wird der Grafikprozessor für das Raytracing beim Rendern verwendet, falls verfügbar.</i></p>
<b>EMBREE VERWENDEN</b>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Intel Embree ist eine Sammlung von Strahlenwurfmethoden. Dank dessen sorgfältiger Bearbeitung von SSE-Anweisungen kann ein Beschleunigungsverhältnis zwischen x1,2 und x2 für das Rendern von Bildern erreicht werden. Jedoch werden aktuell nicht viele Funktionen von <a href="#">RED</a> unterstützt: doppeltgenaue Präzisionsmatrizen und -geometrien, Linien, Verschiebung...</i></p> <p><i>Ist diese Option aktiviert, wird der Embree-Raycaster nur für dreieckige Geometrien in 32-Bit-Präzision (Vertex Channel) verwendet. Andere Geometrietypen oder Geometrien, die eine höhere Präzision verwenden, werden weiterhin unter Verwendung des Raycastring-Mechanismus von <a href="#">RED</a> verarbeitet. Bitte beachten Sie, dass Umwandlungsmatrizen für durch Embree verarbeitete Geometrien mit 32-Bit-Präzision erzeugt werden (dies kann zu Genauigkeitsverlusten führen). Bei deaktivierter Option werden alle Daten unter Verwendung des Raycasting-Algorithmus von <a href="#">RED</a> verarbeitet. Wird ein durch einen Grafikprozessor gesteuertes Raytracing eingesetzt, wird der Optionswert automatisch ignoriert und als falsch betrachtet.</i></p>
<b>VOLUMEN</b>	<p><i>[Ganzzahl]: [0,unendlich].</i>  <i>[Standard]: 0.</i>  <i>[Bereich]: Alle Optionsinstanzen.</i></p> <p><i>Aktiviert die Berechnung von Raytracing-Volumen für Volumenformen, die volumetrische Effekte enthalten, wenn der angegebene Wert größer oder gleich 1 ist. Der Wert dieser Option zeigt die Tiefe des Volumenberechnungsvorgangs im Raytracing-Zweig an.</i></p>

# GLOBALBELEUCHTUNG

<i>RedSDK-Option</i>	<i>Funktion</i>
<i>FEHLER</i>	<p><i>OPTIONEN: [Doppelt 0.001 bis 1000.0] zeigt die Fehlertoleranz der globalen Beleuchtungslösung an.</i></p> <p><i>Der Fehler ist umgekehrt proportional zur globalen Beleuchtungspräzision. Wir raten dazu, den Standardfehlerwert nicht zu verändern.</i></p> <p><i>Eine Verringerung des Fehlerwerts würde die finale globale Beleuchtungsqualität verbessern, führt jedoch zu höherem Arbeitsspeicherverbrauch und längerer Dauer beim Rendern.</i></p>
<i>KALKULATOR ABTAstrate</i>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl 1 bis 65535] zeigt die Quadratwurzel der Anzahl der für die Berechnung der Schätzung verwendeten Strahlen an.</i></p> <p><i>Dies ist die Abtastrate der Schätzung, d. h. die Quadratwurzel der Gesamtzahl an Strahlen, die zur Berechnung der indirekten Beleuchtung verfolgt werden (erster Durchlauf der Globalbeleuchtung). Sie können diesen Wert erhöhen, um einen besseren Annäherungswert für die Schätzung zu erreichen. Der Standardwert ist jedoch für die meisten Fälle ausreichend.</i></p>
<i>CACHE INTERP. ABTASTANZAHL</i>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 1 bis unendlich].</i></p> <p><i>Zeigt die Anzahl der Abtastungen während der Schätzung der indirekten Beleuchtung an.</i></p> <p><i>Diese Zahl wird nach der Cache-Berechnung der globalen Beleuchtung während der Renderphase verwendet. Dies beeinflusst die Gleichmäßigkeit der gerenderten indirekten Beleuchtung. Je größer der Interpolationsabtastzähler, desto gleichmäßiger ist das Ergebnis (dies bedeutet, dass kleinere Details verlorengehen). Ist 0 oder ein negativer Wert eingestellt, wird automatisch ein Wert von 1 angenommen.</i></p>

<p><b>CACHE DURCHLAUFANZAHL</b></p>	<p><i>OPTIONEN: [Gazzahl: 127 bis 127]</i></p> <p><i>Zeigt bei Angabe eines positiven Werts die Anzahl der Cache-Verfeinerungsdurchläufe für indirekte Beleuchtung an. Ein negativer Wert wird als minimaler Annäherungsgrenzwert interpretiert.</i></p> <p><i>Der Cache für indirekte Beleuchtung wird durch eine sich wiederholende Verfeinerung eines ursprünglichen Satzes an in der Szene vorgenommenen Bestrahlungsstärkeabastungen aufgebaut. Der ursprüngliche Satz hat eine Dichte, die proportional zum Fehlerwert ist. Anschließend wird eine feste oder variable Anzahl an Verfeinerungsdurchläufen durchgeführt, um den Cache nach geometrischen und/oder Beleuchtungsveränderungen innerhalb der Szene lokal zu verfeinern. Die feste Anzahl der Durchläufe wird durch den Wert "Cache Durchlaufanzahl" bestimmt, falls dieser positiv ist. Bei einem negativen Wert wird der Annäherungsgrenzwert berechnet als: <math>\text{Annäherungsgrenzwert} = 1,0 + 1,0 / \text{Cache Durchlaufanzahl}</math>. Anschließend wird der Cache verfeinert, bis er sich mindestens dem Annäherungsgrenzwert annähert.</i></p>
<p><b>ABTASTUNGEN ANZEIGEN</b></p>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl: 0, 1, 2 oder 4]</i></p> <p><i>Diese Option wird hauptsächlich für Debugging-Zwecke verwendet, da sie jegliche Schattierervorgänge verwirft, um ausschließlich die Position der ausgewählten Globalbeleuchtungsabastungen zu rendern. Die Verwendung dieser Option sollte erfahrenen Benutzern vorbehalten sein.</i></p> <p><i>Ein Wert von 0 bedeutet, dass keine Globalbeleuchtungsabastungen stattfinden. Ein Wert von 1 bedeutet, dass Globalbeleuchtungs-Schätzabastungen stattfinden. Ein Wert von 2 bedeutet, dass Schätzungen für Globalbeleuchtungs-Cacheabastungen stattfinden. Ein Wert von 4 bedeutet, dass Pixel angezeigt werden, wo Globalbeleuchtungs-Cachabastungen zur Glanzannäherung verwendet wurden (in Magenta).</i></p>
<p><b>CACHE TRANSPAR. ZEICHNEN</b></p>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Ist diese Option deaktiviert, wird ein für virtuelle Strahlenbeleuchtung eingestellter indirekter Bestrahlungsstärke-Cache für transparente Objekte nicht gerendert (für alle Kameras mit deaktivierter Option). Dies beschleunigt die Renderzeit für Konfigurationen, bei denen transparente Objekte beinahe nicht diffus sind (alle üblichen Glasobjekte) und deren Beitrag zur globalen Beleuchtung vernachlässigt werden kann. Standardmäßig ist diese Option deaktiviert und das Rendern wird durch das Ignorieren von Transparenz-Renderdurchläufen beschleunigt.</i></p>

<p><i>CACHE HEMI ABTAstrate</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl 1 bis unendlich]</i></p> <p><i>Zeigt die Anzahl der durchzuführenden Abtastungen während der Hemisphärenabtastung ein. Die reelle Zahl der durchgeführten Abtastungen ist der Optionswert hoch zwei.</i></p> <p><i>Dies entspricht der Quadratwurzel der tatsächlichen Anzahl an Abtastungen, die zur Schätzung der globalen Beleuchtung an einem bestimmten Punkt während der Cache-Berechnung der globalen Beleuchtung durchgeführt werden. Ist 0 oder ein negativer Wert eingestellt, wird automatisch ein Wert von 1 angenommen.</i></p>
<p><i>CACHE PRÄZISION</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Aktiviert den Hochgenauigkeitsberechnungsmodus für den Globalbeleuchtungscache. Ist diese Option aktiviert, werden Details kleiner Geometrien automatisch durch das Modul erkannt und deren globale Beleuchtung wird besser eingeschätzt. Dies vermeidet Interpolationsartefakte bei geringen geometrischen Abweichungen wie z. B. Schrankzwischenräumen, Fliesenkanten, Fensterrahmen, usw.</i></p>
<p><i>GLANZ</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Doppelt 0 bis 32].</i></p> <p><i>Diese Option aktiviert die Verwendung eines Globalbeleuchtungscache für die Beschleunigung der Glanzberechnung. Da es sich bei Glanz um einen verschwommenen Effekt handelt, lassen sich Strahlen schlechterer Qualität berechnen, die durch Glanz (Reflexion/Brechung) verteilt werden, indem am Ende ein Durchschnittswert ermittelt wird. Nach Aktivieren dieser Option rekonstruiert das Modul einen Annäherungswert des einen Punkt erreichenden Lichts, indem der Globalbeleuchtungscache abgefragt und die Beleuchtung nicht direkt berechnet wird. Dies kann die Zeit, die zum Rendern einer Szene mit vielen glänzenden Materialien benötigt wird, extrem verkürzen.</i></p> <p><i>Je kleiner der Wert, desto besser die Glanzqualität (ein Wert von 0 schaltet die Glanzannäherung aus). Falls kein Globalbeleuchtungscache berechnet wurde, hat die Option keinen Effekt und wird als deaktiviert betrachtet.</i></p>

<p><i>BELEUCHTUNG</i></p>	<p><i>OPTIONEN: [Boolesch: falsch, wahr].</i></p> <p><i>Diese Option aktiviert die Verwendung eines Globalbeleuchtungscache, um das Rendern von Lichtabtastungen zu verbessern.</i></p> <p><i>Ist sie deaktiviert, verwendet das Modul den Globalbeleuchtungscache, um sich auf die Abtastung bedeutsamer Lichter zu konzentrieren. Dies führt im Allgemeinen zu einer Verbesserung der Lichtqualität ohne Verkürzung der Renderzeit. Der Effekt dieser Option steht jedoch in engem Zusammenhang mit der Qualität des Globalbeleuchtungscache. Daher werden beste Leistungen erzielt, wenn die Standardeinstellungen oder höhere Globalbeleuchtungscache-Einstellungen verwendet werden.</i></p> <p><i>Falls kein Globalbeleuchtungscache berechnet wurde, hat die Option keinen Effekt und wird als deaktiviert betrachtet.</i></p> <p><i>Diese Option hat keinen Effekt, wenn zum Rendern der Szene eine Pfadablaufverfolgung verwendet wird.</i></p>
<p><i>VOLUMEN AKTIVIEREN</i></p>	<p><i>[Boolesch]: [falsch, wahr].</i></p> <p><i>[Standard]: falsch.</i></p> <p><i>[Bereich]: Alle Optionsinstanzen.</i></p> <p><i>Aktiviert/Deaktiviert das Volumenrendern während der globalen Beleuchtung.</i></p>



# Ton

<i>RedSDK-Option</i>	<i>Funktion</i>
<i>GAMMA</i>	<p><i>OPTIONEN: [Ganzzahl 1 bis unendlich]</i></p> <p><i>Stellt den Gammawert für die Gammakorrektur des Bildes ein. Aufgrund der nichtlinearen Reaktion des Bildschirms muss die Gammakorrektur dem Bild ggf. vor Darstellung auf dem Bildschirm zugeordnet werden.</i></p> <p><i>Die Gammakorrektur wird wie folgt angewendet: <math>\text{Ausgabefarbe} = \text{Eingabefarbe} ^ { (1,0 / \text{Gamma}) }</math></i></p>
<i>WEISSBALANCE</i>	<p><i>OPTIONEN: [Farbe als RGB-Wert/Farbton, Sättigung, Helligkeit]</i></p> <p><i>Stellt die weiße Farbe als Bezugswert beim Anwenden des Weißabgleichs ein.</i></p> <p><i>Ein Farbabgleich ist notwendig, um ein unnatürliches Aussehen von unter bestimmten Bedingungen gerendeten Bildern auszugleichen. Eine nur durch künstliche Lichtquellen beleuchtete Innenraumszene bei Nacht könnte beispielsweise zu gelbstichig sein. Im Gegensatz dazu könnte eine Außenszene zu bläustichig wirken.</i></p> <p><i>Eine Art von automatischem Weißabgleich (wie von Kompaktkameras verwendet) kann erreicht werden, indem die durchschnittliche Bildfarbe an die Weißbalance-Referenz weitergegeben wird. Geschieht dies nicht, werden die Eingabefarbe-Komponenten auf das Intervall [0,1] festgesetzt.</i></p>
<i>FARBTONZUORDNUNG</i>	<p><i>OPTIONEN: [Festgesetzt, Neutral, Foto]</i></p> <p><i>FESTGESETZT = RGBA-Farbkomponenten werden auf [0,0,1,0] festgesetzt.</i></p> <p><i>FOTO = Der Farbtonezuordnungsoperator wird anhand der bewährten Methoden von Fotografen abgeleitet.</i></p> <p><i>NEUTRAL = Dies ist ein neutraler Operator, bei dem keine Farbtonezuordnung stattfindet und keine Eingabefarbe geändert wird.</i></p>

KURVE	<p><i>OPTIONEN: [Kurve über festgelegte Punkte] Stellt die auf Bildfarben anzuwendende Kurve ein. Dabei lässt sich eine Kurve definieren, welche die Eingabeintensität umwandelt. Dies ist ein üblicher und einfacher Weg, um Intensitätskorrekturen auf das Gesamtbild anzuwenden. So lässt sich z. B. durch eine S-Kurve der Bildkontrast verstärken, indem niedrige Intensitätswerte verringert und hohe Intensitätswerte verstärkt werden.</i></p> <p><i>Die Kurve wird eingestellt, indem Kurvenabtastungen weitergegeben werden. Jede Abtastung basiert auf dessen Position entlang der X-Achse sowie dem Kurvenwert an dieser Position. Die maximale Anzahl an Abtastungen beträgt 65535.</i></p> <p><i>Die Kurve wird unter Verwendung Lagrangscher Polynome für die Interpolation wiederaufgebaut.</i></p>
-------	---

## Modul (GPU) Antialiasing-Parameter

Bereich: [1-5]

Standardwert: 1

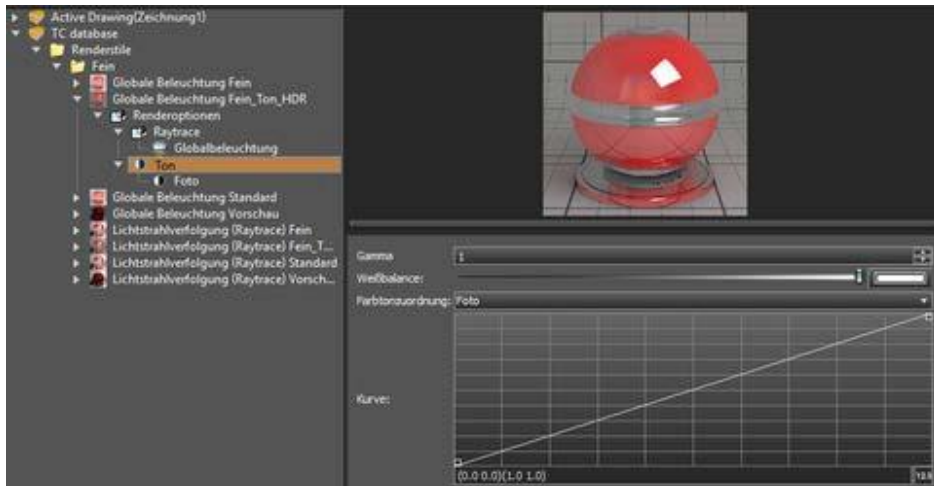
Zu verwenden, wenn Raytrace/Grafikprozessor verwenden aktiviert ist.

**Tipp:** Renderstile in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über RedSDK-Renderstile können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.

## Farbtonzuordnungssteuerung

# Farbtonzuordnungssteuerung

Die Farbtonzuordnungssteuerung verwendet eine auf einer Kurve basierten Eingabesteuerung. Die Steuerung umfasst zwei Teile: Diagramm und Text. Der Textteil stellt die Bezugspunkte dar, die im Diagrammteil durch Rechtecke angezeigt werden. Die Kurve wird auf Basis der Bezugspunkte konstruiert, unter Verwendung der Lagrangeschen Interpolationsformel (unter der Bedingung, dass sich  $x, y$  innerhalb von  $[0,1]$  bewegt). Die Kurve muss mindestens zwei Punkte enthalten, um gültig zu sein,  $(0\ 0)$  und  $(1\ 1)$ .



So kann die Kurve über den Grafik- oder Textteil bearbeitet werden:

- **Hinzufügen des Bezugspunktes.** Dies ist über den Textteil möglich, indem ein neues Paar  $(x_i, y_i)$  hinzugefügt wird oder durch Mausklick auf das Diagramm und Setzen des Bezugspunktes. Der Punkt sollte weit genug entfernt von bereits erstellten Bezugspunkten sein (wenn er zu nah an einem bestehenden Punkt gelegen ist, wird dieser Punkt zum Ziehen ausgewählt). Wenn der Punkt mithilfe der Maus gesetzt wurde, wird er automatisch ausgewählt und kann gezogen werden.
- **Ändern des Bezugspunktes.** Dies ist über den Textteil möglich, indem ein Paar  $(x_i, y_i)$  verändert wird oder mithilfe der Maus durch Klicken und Ziehen.
- **Entfernen des Bezugspunktes.** Dies ist über den Textteil möglich, indem das entsprechende Paar  $(x_i, y_i)$  entfernt wird oder über den Diagrammteil mithilfe der Tastatur (Drücken der **<Entf>**-Taste), wenn sich der Mauszeiger innerhalb des Rechtecks des betreffenden Punkts befindet. Der Punkt darf nicht ausgewählt sein.

## LightWorks-Renderstile

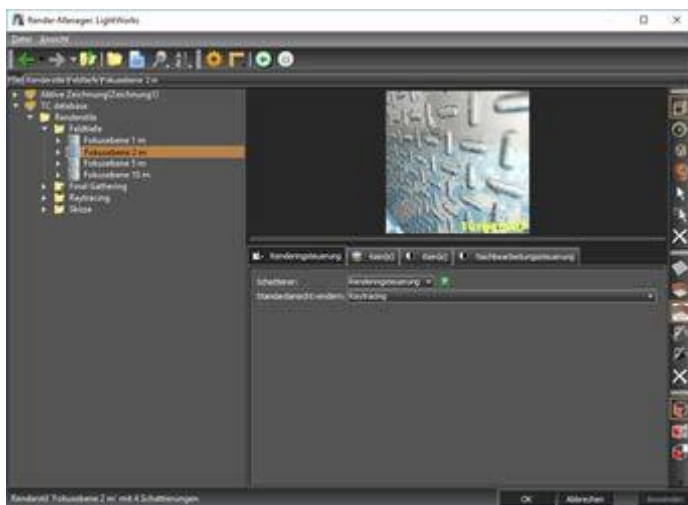
# LightWorks-Renderstile

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

Es gibt drei verschiedene Wege, um den Render-Manager für LightWorks-Renderstile aufzurufen.

## Menübefehl

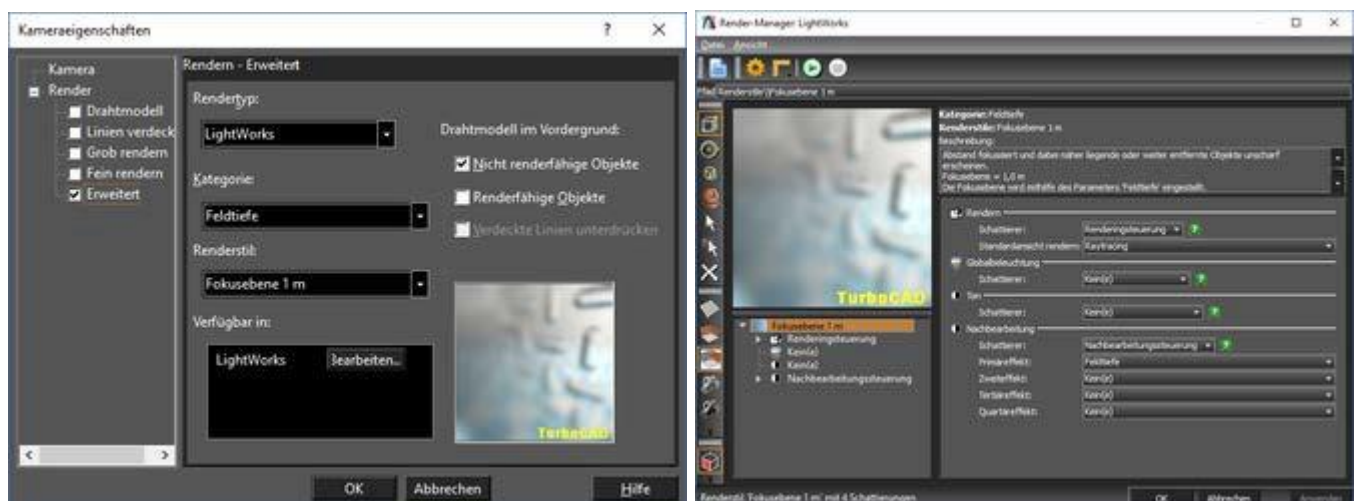
Der Render-Manager lässt sich über den Menübefehl **Optionen, Renderstile, LightWorks-Renderstile bearbeiten** aufrufen. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



Die in der klassischen Ansicht verfügbaren Optionen werden unter [Renderstile im Render-Manager verwalten](#) beschrieben.

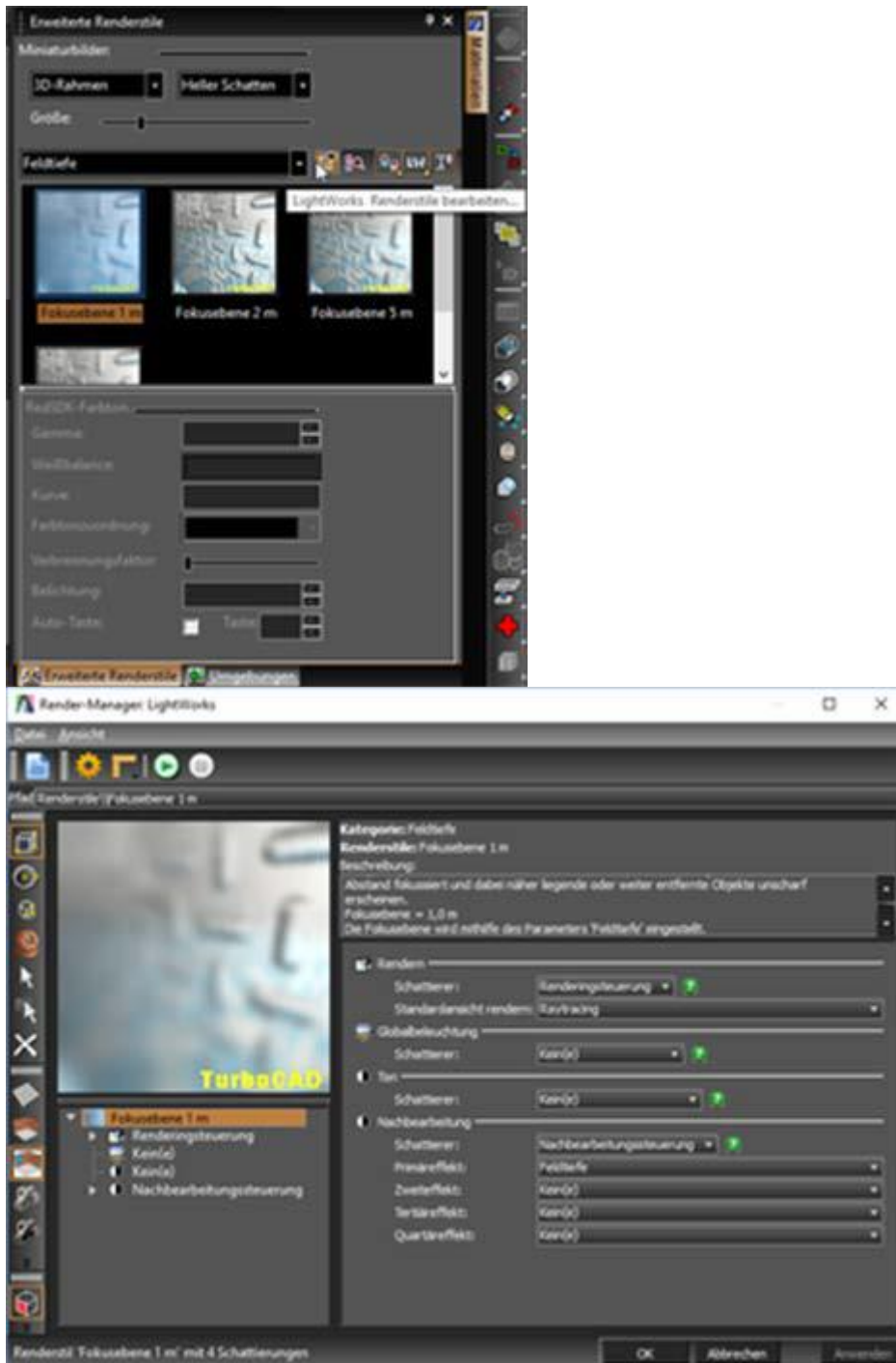
## Kamerageigenschaften

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Renderstilen auch im Dialogfeld [Kamerageigenschaften](#) auf der Seite **Rendern: Erweitert** aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Renderstilkategorie und unter **Renderstil** einen Renderstiltyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in: LightWorks** auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



## Renderstilpalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Renderstilpalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **LightWorks-Renderstile bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf einen Renderstil doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Renderstile bearbeiten** klicken. Hierbei wird der Render-Manager ebenfalls standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



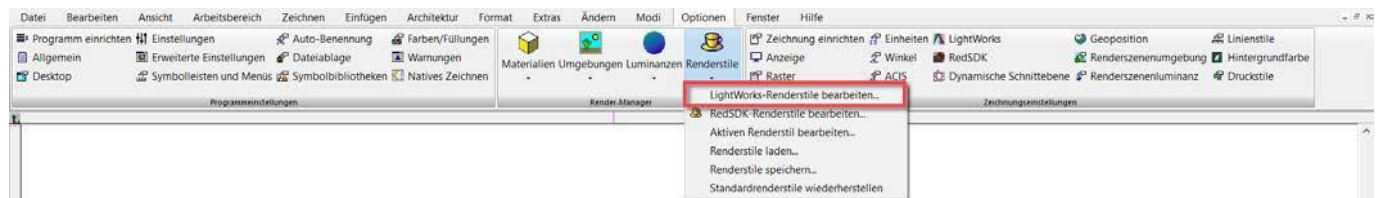
**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

## LightWorks-Renderstile erstellen

# LightWorks-Renderstile erstellen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

**Menü: Optionen, Renderstile, LightWorks-Renderstile bearbeiten**



Für das Erstellen neuer LightWorks-Renderstile stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen eines völlig neuen Renderstils oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener LightWorks-Renderstile.

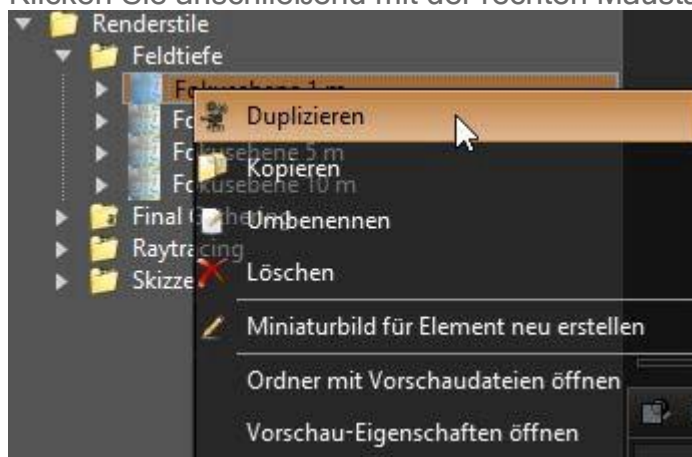
Um einen neuen Renderstil zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Renderstile, LightWorks-Renderstile bearbeiten**, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neu**.



## LightWorks-Renderstile durch Kopieren und Bearbeiten eines bestehenden Renderstils erstellen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

1. Wenn Sie aus einem bestehenden Renderstil einen neuen Renderstil erstellen wollen, suchen Sie den entsprechenden Renderstil im **Render-Manager**.
2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.



3. Weisen Sie dem neuen Renderstil einen Namen zu. Der Renderstil wird in derselben Kategorie wie der Originalrenderstil abgelegt.

**Hinweis:** Weitere Informationen über Einstellungsmöglichkeiten für Renderstile finden Sie unter [LightWorks-Renderstile bearbeiten](#).

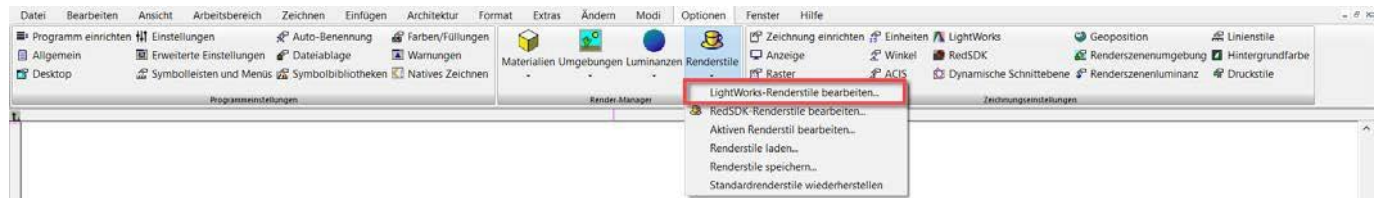


## LightWorks-Renderstile bearbeiten

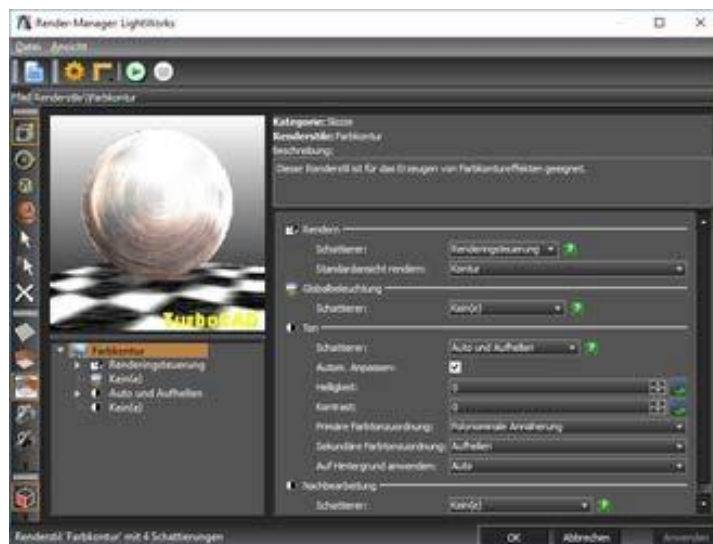
# LightWorks-Renderstile bearbeiten

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

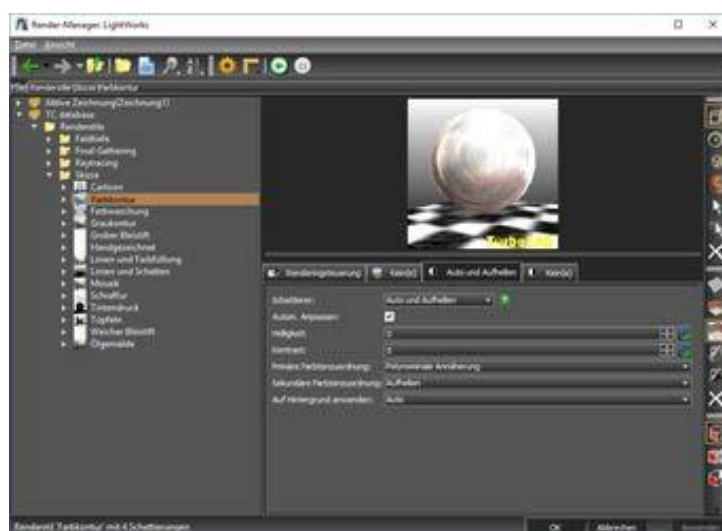
### Menü: Optionen, Renderstile, LightWorks-Renderstile bearbeiten



Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf einen einzelnen Renderstil in der [Renderstilpalette](#) klicken und **LightWorks-Renderstile bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen oder wenn Sie einen Renderstil über die [Kameraeigenschaften](#) bearbeiten, öffnet sich die palettenartige Ansicht des Render-Managers, in welchem sich Renderstile bearbeiten lassen.



Das Bearbeiten von Renderstilen ist ebenfalls in der klassischen Ansicht des Render-Managers (über den Menübefehl **Optionen, Renderstile, LightWorks-Renderstile bearbeiten**) möglich.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Renderstil-Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Renderstile, LightWorks-Renderstile bearbeiten**) wird unter [Renderstile im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

LightWorks-Renderstile sind in verschiedenen Kategorien unterteilt (Sie können jedoch auch neue Kategorien erstellen):

- [Final Gathering](#)
- [Feldtiefe](#)
- [Umgebungsverschluss](#)
- [Raytracing](#)
- [Skizze](#)
- [Wetter](#)

Jeder Renderstil unterstützt eine Vielzahl an Renderstiltypen (siehe [LightWorks-Renderstiltypen](#)).

**Tipp:** Renderstile in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über LightWorks-Renderstile können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.



## LightWorks-Renderstiltypen

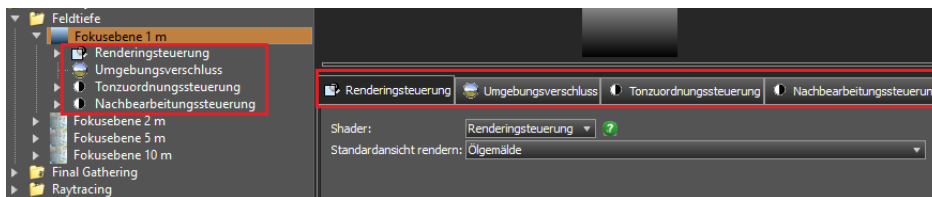
# LightWorks-Renderstiltypen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

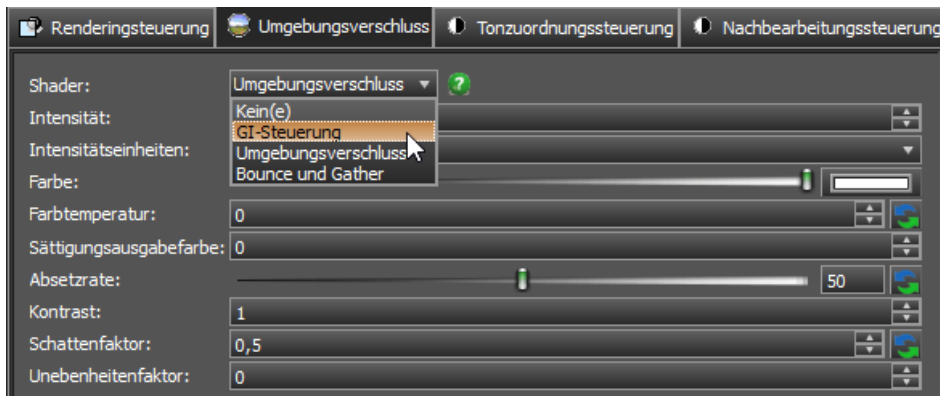
LightWorks enthält je nach ausgewählter Schattierer-Kategorie verschiedene Renderstiltypen.

Die Schattierer-Kategorien sind:

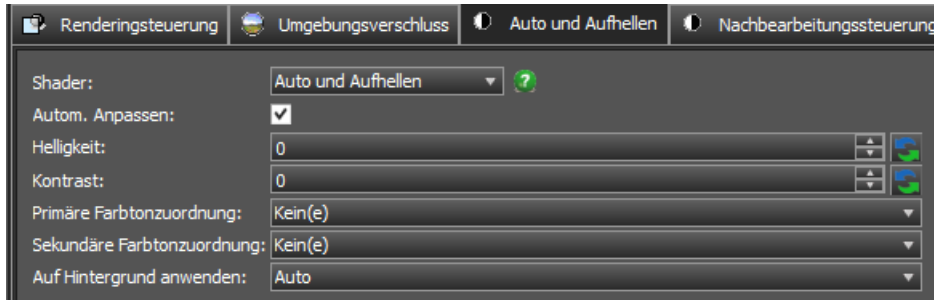
- Renderingsteuerung
- Globale Beleuchtung
- Ton
- Nachbearbeitung



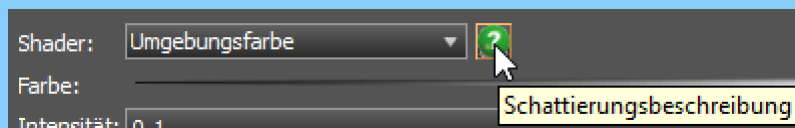
Beispielsweise stehen in der Schattierer-Kategorie **Globale Beleuchtung** drei Renderstiltypen zur Verfügung, die jeweils unterschiedliche Parameter besitzen.



Die Schattierer-Kategorie **Ton** enthält z. B. zwei Renderstiltypen. Einer der dort verfügbaren Renderstiltypen ist **Auto und Aufhellen** und besitzt sechs Parametereinstellungen.



**Hinweis:** Um weitere Informationen über Renderstiltypen und alle anderen LightWorks-Funktionen zu erhalten, klicken Sie im [Render-Manager](#) auf die kleine grüne Hilfe-Schaltfläche. Dies öffnet die LightWorks-Hilfe (aktuell in englischer Sprache) mit Details über Funktionen und Einstellungen.



## Final Gathering

# Final Gathering

Für den LightWorks-Rendertyp **Final Gathering** lassen sich verschiedene Renderstile einstellen. Außerdem stehen die Untertypen [Umgebungsverschluss](#) und [Wetter](#) zur Verfügung.

- [Entwurf](#)
- [Vorschau 10 m](#)
- [Standard 10m](#)
- [Standard 30m](#)
- [Standard 50m](#)
- [Standard 100m](#)
- [Präsentation 10m](#)

## Entwurf

# Entwurf

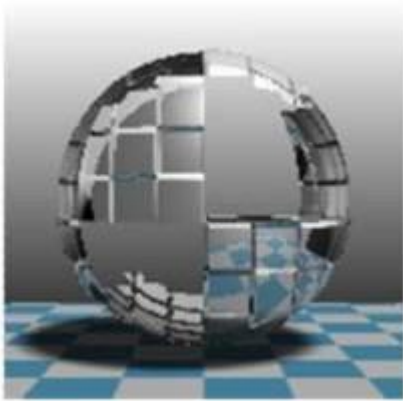


**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Vorschauendern geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen ohne Einbeziehung von Reflexions- oder Transparenzparametern verwendet. Dies gewährleistet schnellstes Rendern beim Erstellen oder Bearbeiten einer Szene.

## Vorschau 10 m

# Vorschau 10 m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Vorschauendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus verwendet mit minimalen Renderqualitätseinstellungen, wobei jedoch Größe und allgemeine Beleuchtungsparameter des Modells einbezogen werden. Dies gewährleistet schnelles Rendern beim Erstellen oder Bearbeiten einer Szene.

Lichtgenauigkeit = 10%, Modellgröße = 10 m.

Die Lichtgenauigkeit wird mithilfe des Parameters 'Bounce und Gather\Lichtgenauigkeit' eingestellt. Die Modellgröße ist unter dem Parameter 'Bounce and Gather\Modellgröße' selektierbar.

## Standard 10m

# Standard 10m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

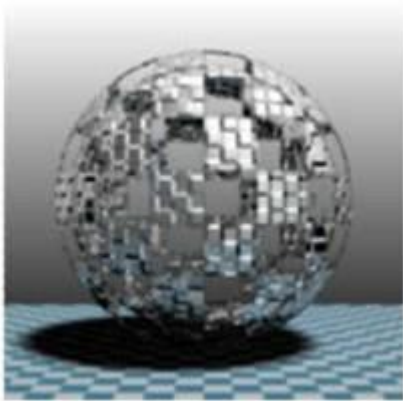
Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen verwendet.

Lichtgenauigkeit = 40%, Modellgröße = 10 m.

Die Lichtgenauigkeit wird mithilfe des Parameters 'Bounce und Gather\Lichtgenauigkeit' eingestellt. Die Modellgröße ist unter dem Parameter 'Bounce and Gather\Modellgröße' selektierbar.

## Standard 30m

# Standard 30m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 30 Meter großen Modellen geeignet.

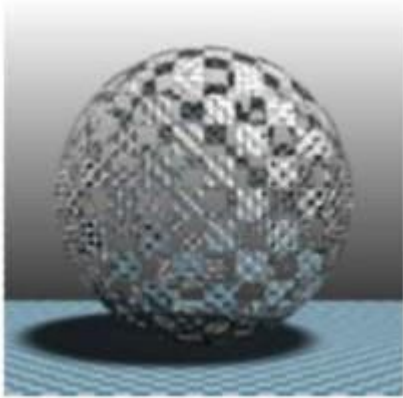
Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen verwendet.

Lichtgenauigkeit = 40%, Modellgröße = 30 m.

Die Lichtgenauigkeit wird mithilfe des Parameters 'Bounce und Gather\Lichtgenauigkeit' eingestellt. Die Modellgröße ist unter dem Parameter 'Bounce and Gather\Modellgröße' selektierbar.

## Standard 50m

# Standard 50m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 50 Meter großen Modellen geeignet.

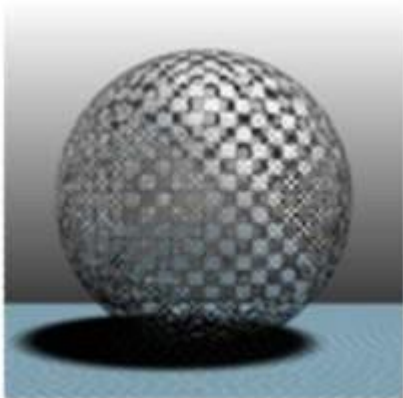
Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen verwendet.

Lichtgenauigkeit = 40%, Modellgröße = 50 m.

Die Lichtgenauigkeit wird mithilfe des Parameters 'Bounce und Gather\Lichtgenauigkeit' eingestellt. Die Modellgröße ist unter dem Parameter 'Bounce and Gather\Modellgröße' selektierbar.

## Standard 100m

# Standard 100m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 100 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen verwendet.

Lichtgenauigkeit = 40%, Modellgröße = 100 m.

Die Lichtgenauigkeit wird mithilfe des Parameters 'Bounce und Gather\Lichtgenauigkeit' eingestellt. Die Modellgröße ist unter dem Parameter 'Bounce and Gather\Modellgröße' selektierbar.

## Präsentation 10m

# Präsentation 10m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit hohen Renderqualitätseinstellungen verwendet.

Lichtgenauigkeit = 80%, Modellgröße = 10 m.

Die Lichtgenauigkeit wird mithilfe des Parameters 'Bounce und Gather\Lichtgenauigkeit' eingestellt. Die Modellgröße ist unter dem Parameter 'Bounce and Gather\Modellgröße' selektierbar.

## Feldtiefe

# Feldtiefe

Für den LightWorks-Rendertyp **Feldtiefe** lassen sich verschiedene Renderstile einstellen.

- [Fokusebene 1 m](#)
- [Fokusebene 2 m](#)
- [Fokusebene 5 m](#)
- [Fokusebene 10 m](#)

## Fokusebene 1 m

# Fokusebene 1 m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und ein Felddiefeneffekt verwendet, was dem Effekt entspricht, den man mit einer echten Kamera erzielt, wenn man Objekte in einem bestimmten Abstand fokussiert und dabei näher liegende oder weiter entfernte Objekte unscharf erscheinen.

Fokusebene = 1,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.

## Fokusebene 2 m

# Fokusebene 2 m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und ein Felddiefeneffekt verwendet, was dem Effekt entspricht, den man mit einer echten Kamera erzielt, wenn man Objekte in einem bestimmten Abstand fokussiert und dabei näher liegende oder weiter entfernte Objekte unscharf erscheinen.

Fokusebene = 2,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.

## Fokusebene 5 m

# Fokusebene 5 m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und ein Felddiefeneneffekt verwendet, was dem Effekt entspricht, den man mit einer echten Kamera erzielt, wenn man Objekte in einem bestimmten Abstand fokussiert und dabei näher liegende oder weiter entfernte Objekte unscharf erscheinen.

Fokusebene = 5,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.

## Fokusebene 10 m

# Fokusebene 10 m



**Beschreibung:** Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und ein Felddiefeneneffekt verwendet, was dem Effekt entspricht, den man mit einer echten Kamera erzielt, wenn man Objekte in einem bestimmten Abstand fokussiert und dabei näher liegende oder weiter entfernte Objekte unscharf erscheinen.

Fokusebene = 10,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.



## Umgebungsverschluss

# Umgebungsverschluss

Für den LightWorks-Rendertyp **Final Gathering** steht die Unterkategorie **Umgebungsverschluss** zur Verfügung, für den sich verschiedene Renderstile einstellen lassen.

- [Weiß 0.1 klux](#)
- [Weiß 0.5 klux](#)
- [Weiß 1.0 klux](#)
- [Warm 0.1 klux](#)
- [Warm 0.5 klux](#)
- [Warm 1.0 klux](#)
- [Blau 0.1 klux](#)
- [Blau 0.5 klux](#)
- [Blau 1.0 klux](#)

## Weiß 0.1 klux

# Weiß 0.1 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 0,1 Kilolux, Umgebungslichtfarbe = Weiß.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensitt' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbe ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbe' selektierbar.

## Weiß 0.5 klux

# Weiß 0.5 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 0,5 Kilolux, Umgebungslichtfarbe = Weiß.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensitt' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbe ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbe' selektierbar.

## Weiß 1.0 klux

# Weiß 1.0 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 1,0 Kilolux, Umgebungslichtfarbe = Weiß.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensität' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbe ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbe' selektierbar.

## Warm 0.1 klux

# Warm 0.1 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 0,1 Kilolux, Umgebungslichtfarbtemperatur = 3000,0.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensität' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbtemperatur ist unter dem Parameter

'Umgebungsverschluss\Farbtemperatur' selektierbar.

**Warm 0.5 klux**

## Warm 0.5 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 0.5 Kilolux, Umgebungslichtfarbtemperatur = 3000,0.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensität' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbtemperatur ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbtemperatur' selektierbar.

**Warm 1.0 klux**

## Warm 1.0 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 1.0 Kilolux, Umgebungslichtfarbtemperatur = 3000,0.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensität' eingestellt.

Die Umgebungslichtfarbtemperatur ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbtemperatur' selektierbar

### Blau 0.1 klux

## Blau 0.1 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 0,1 Kilolux, Umgebungslichtfarbtemperatur = 7500.0.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensität' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbtemperatur ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbtemperatur' selektierbar.

### Blau 0.5 klux

## Blau 0.5 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 0.5 Kilolux, Umgebungslichtfarbtemperatur = 7500.0.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensität' eingestellt.

Die Umgebungslichtfarbtemperatur ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbtemperatur' selektierbar.

**Blau 1.0 klux**

## Blau 1.0 klux



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern von etwa 10 Meter großen Modellen geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen und einem Umgebungslichteffekt verwendet.

Umgebungslichtintensität = 1.0 Kilolux, Umgebungslichtfarbtemperatur = 7500.0.

Die Lichtintensität wird mithilfe des Parameters 'Umgebungsverschluss\Intensität' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbtemperatur ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbtemperatur' selektierbar.

## Raytracing

# Raytracing

Für den LightWorks-Rendertyp **Raytracing** lassen sich verschiedene Renderstile einstellen.

- [Vorschau](#)
- [Keine Transparenz](#)
- [Kein Reflexionsvermögen](#)
- [Standard](#)

## Vorschau

# Vorschau

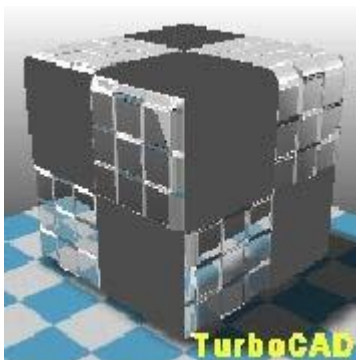


**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Vorschaurendern geeignet.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen verwendet. Dies gewährleistet schnelles Rendern beim Erstellen oder Bearbeiten einer Szene.

## Keine Transparenz

# Keine Transparenz



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern ohne Einbeziehung von Transparenzparametern geeignet.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus mit deaktivierter Transparenz verwendet. Dies gewährleistet schnelles Vorschaurendern für Szenen, die eine große Anzahl transparenter Materialien vom Typ 'Glas' enthalten.

## Kein Reflexionsvermögen

# Kein Reflexionsvermögen

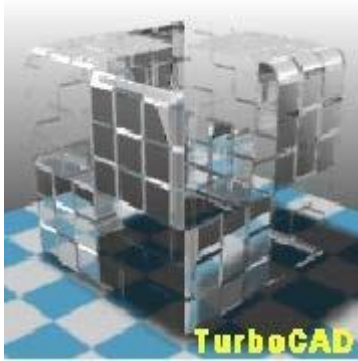


**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern ohne Einbeziehung von Reflexionsparametern geeignet.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus mit deaktivierten Reflexionen verwendet. Dies gewährleistet schnelles Vorschauendern für Szenen, die eine große Anzahl reflektierender Materialien vom Typ 'Spiegel' enthalten.

## Standard

# Standard



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit durchschnittlichen Renderqualitätseinstellungen geeignet.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus mit optimalen Zeit- und Renderqualitätseinstellungen verwendet. Dies gewährleistet schnelles Rendern für einen Großteil der Szenen.

## Skizze

# Skizze

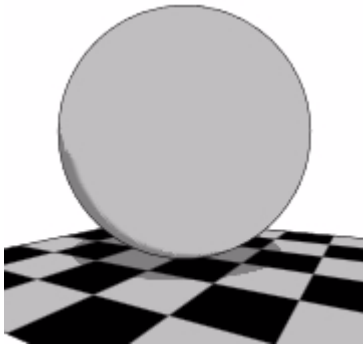
Für den LightWorks-Rendertyp **Skizze** lassen sich verschiedene Renderstile einstellen.

- [Cartoon](#)
- [Farbwaschung](#)
- [Farbkontur](#)
- [Graukontur](#)
- [Handgezeichnet](#)
- [Schraffureffekt](#)
- [Tintendruck](#)
- [Linien und Farbfüllung](#)
- [Mosaik](#)
- [Linien und Schatten](#)
- [Ölgemälde](#)
- [Weicher Bleistift](#)
- [Grober Bleistift](#)
- [Tüpfeln](#)



## Cartoon

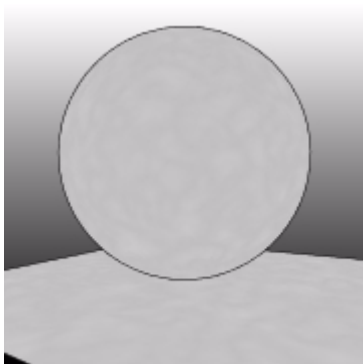
# Cartoon



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Cartoon-Effekten geeignet.

## Farbwaschung

# Farbwaschung



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Farbwaschungseffekten geeignet.

## Farbkontur

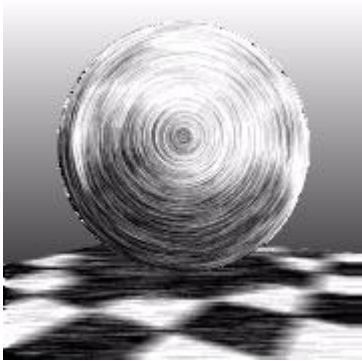
# Farbkontur



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Farbkontureffekten geeignet.

## Graukontur

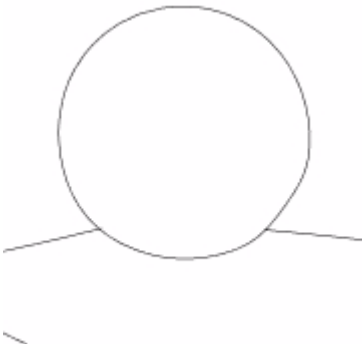
# Graukontur



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Graukontureffekten geeignet.

## Handgezeichnet

# Handgezeichnet



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Handzeichnungseffekten geeignet.

## Schraffureffekt

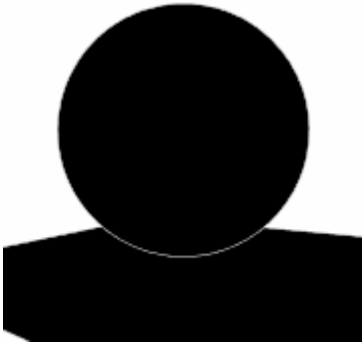
# Schraffureffekt



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Schraffureffekten geeignet.

## Tintendruck

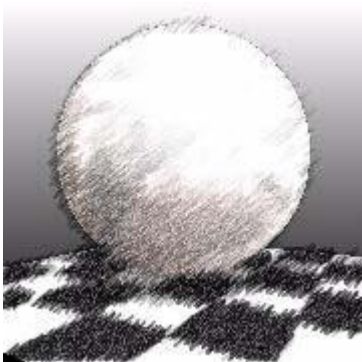
# Tintendruck



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Tintendruckeffekten geeignet.

## Linien und Farbfüllung

# Linien und Farbfüllung



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Linien- und Farbfüllungseffekten geeignet.

## Mosaik

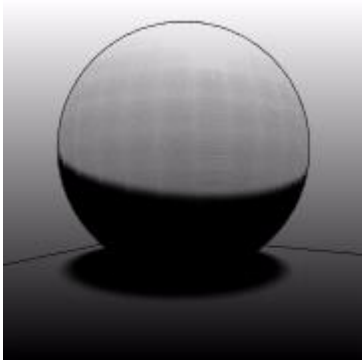
# Mosaik



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Mosaikeffekten geeignet.

## Linien und Schatten

# Linien und Schatten



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Linien- und Schatteneffekten geeignet.

## Ölgemälde

# Ölgemälde



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen eines Ölgemäldeeffekts geeignet.

## Weicher Bleistift

# Weicher Bleistift



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen eines Effekts geeignet, bei dem eine mit einem weichen Bleistift gezeichnete Skizze simuliert wird.

## Grober Bleistift

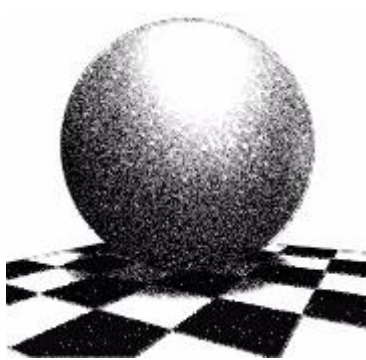
# Grober Bleistift



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen eines Effekts geeignet, bei dem eine mit einem groben Bleistift gezeichnete Skizze simuliert wird.

## Tüpfeln

# Tüpfeln



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Tupfeffekten geeignet.

## Wetter

# Wetter

Für den LightWorks-Renderstyp **Final Gathering** steht die Unterkategorie **Wetter** zur Verfügung, für den sich verschiedene Renderstile einstellen lassen.

- [Klarer Himmel](#)
- [Bewölkt](#)
- [Neblich](#)
- [Wolkenverhangen](#)
- [Abenddämmerung - Klar](#)
- [Abenddämmerung - Bewölkt](#)
- [Abenddämmerung - Neblich](#)
- [Abenddämmerung - Wolkenverhangen](#)
- [Nacht - Wolkenverhangen](#)

## Klarer Himmel

# Klarer Himmel



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen klaren Himmel zu emulieren.

## Bewölkt

# Bewölkt



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen bewölkten Himmel zu emulieren.

## Neblich

# Neblich



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen nebligen Himmel zu emulieren.

## Wolkenverhangen

# Wolkenverhangen



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen wolkenverhangenen Himmel zu emulieren.

## Abenddämmerung - Klar

# Abenddämmerung - Klar



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen klaren Himmel bei Abenddämmerung zu emulieren.

## Abenddämmerung - Bewölkt

# Abenddämmerung - Bewölkt



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen bewölkten Himmel bei Abenddämmerung zu emulieren.



## Abenddämmerung - Neblig

# Abenddämmerung - Neblig



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen nebligen Himmel bei Abenddämmerung zu emulieren.

## Abenddämmerung - Wolkenverhangen

# Abenddämmerung - Wolkenverhangen



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen wolkenverhangenen Himmel bei Abenddämmerung zu emulieren.

## Nacht - Wolkenverhangen

# Nacht - Wolkenverhangen



**Beschreibung:** Dieser Renderstil ist für das Rendern mit einer festgelegten Beleuchtung geeignet.

Dabei wird ein Final-Gathering-Algorithmus mit minimalen Renderqualitätseinstellungen und Beleuchtungsstufen verwendet, die mithilfe des Parameters 'Tonzuordnungssteuerung' eingestellt werden können, um einen wolkenverhangenen Nachthimmel zu emulieren.

## Renderansicht erzeugen

# Renderansicht erzeugen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

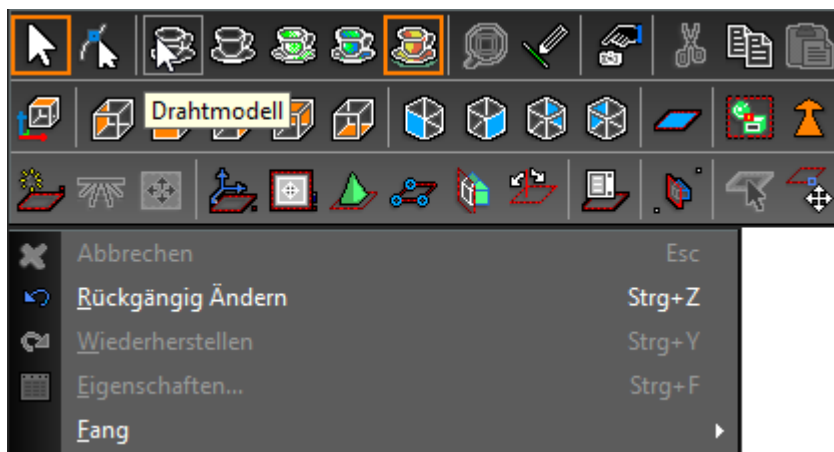
**Menü: Ansicht, Visuelle Stile**



Sie können die Symbolleiste **Rendern** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Rendern** aktivieren.



Standardmäßig stehen diese Werkzeuge auch im Kontextmenü (Klick mit der rechten Maustaste) zur Verfügung.



Wenn Sie ein Modell zum ersten Mal rendern, wählen Sie am einfachsten einen der Rendermodi aus und übernehmen die Standardbeleuchtung.

**Tipp:** Sie können die Beleuchtung ändern, indem Sie **Ansicht, Beleuchtung** auswählen. Weitere Informationen finden Sie unter [Beleuchtung](#).

Zum Ändern und Verbessern der gerenderten Ansicht stehen Ihnen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung:

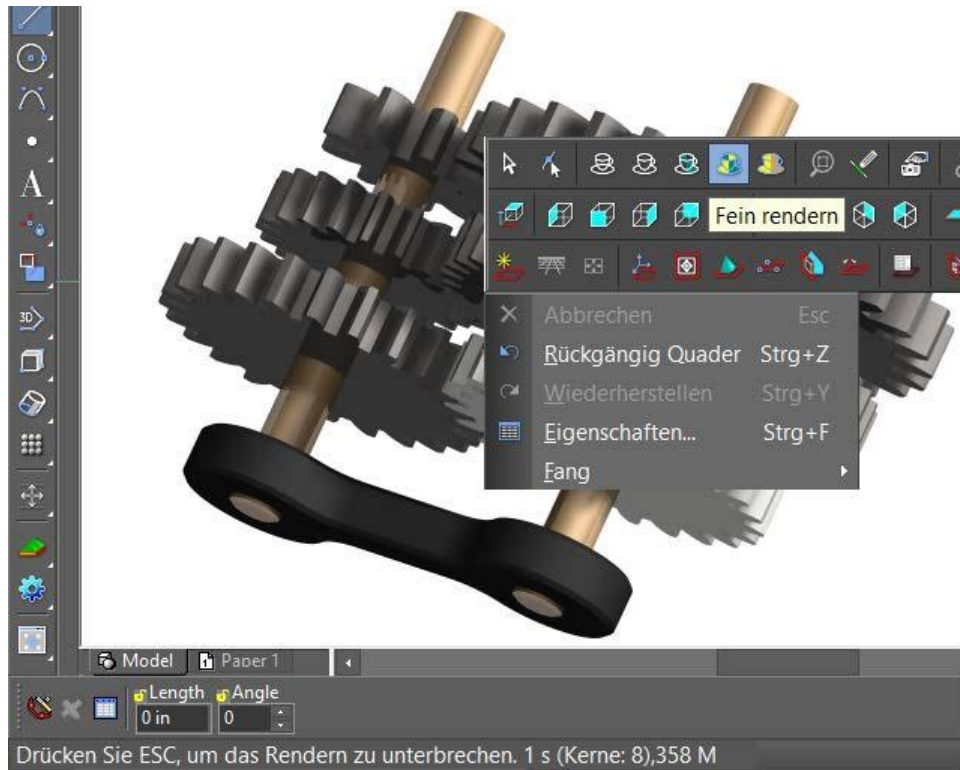
- Anpassen der [Rendereigenschaften](#)
- Ändern oder Hinzufügen von [Beleuchtung](#)
- Festlegen von [Objektmaterialien](#)
- Erstellen einer [Renderszenenumgebung](#)

Sie können alle 3D-Werkzeuge (sowie die meisten 3D-Bearbeitungswerkzeuge) sowohl im Drahtmodell- als auch Rendermodus verwenden. Siehe [Objekte im Rendermodus erstellen und bearbeiten](#).

Um nur bestimmte Objekte zu rendern, wählen Sie diese Objekte aus, bevor Sie den Rendermodus aktivieren. Um zum Drahtmodellmodus oder einem anderen Rendermodus zurückzukehren, klicken Sie auf das entsprechende Symbol oder verwenden das Menü **Ansicht, Kamera**.

## Speicheranzeige in der Statusleiste

Nach Auswahl des Rendermodus für ein ausgewähltes Objekt zeigt die TurboCAD-Statusleiste die entsprechende Speicherauslastung und Verarbeitungszeit an.



Wenn Sie z. B. gerade das Rendern mit dem Modus **Fein rendern** initiiert haben, zeigt die Statusleiste in der unteren linken Ecke des Bildschirms den Wert des während des Prozesses verwendeten Speichers (siehe oben) und den gesamten nach der Fertigstellung verwendeten Speicher (siehe unten) an. Der Speicher wird in Megabyte berechnet.



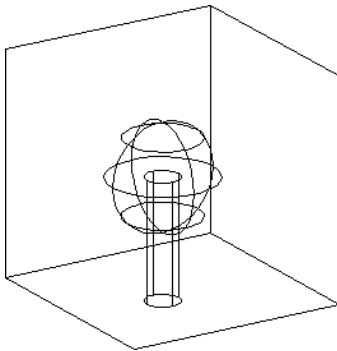
## Drahtmodell

# Drahtmodell

### Menü: Ansicht, Visuelle Stile, Drahtmodell



Alle Kanten der Körper werden angezeigt. Dies ist die einfachste und auch schnellste Methode, dreidimensionale Körper auf dem Bildschirm zu darzustellen. Über die Kamera-Rendereigenschaften [Drahtmodell](#) lassen sich Einstellungen für die Darstellungsart vornehmen.



## Fein rendern

# Fein rendern

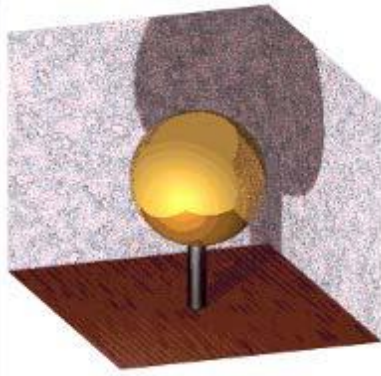
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Ansicht, Visuelle Stile, Fein rendern**



Erstellt äußerst fotorealistische Bilder in Bezug auf Schattierung, Farbe, Reflexion, Textur und andere Merkmale. Für diesen Modus stehen die Rendertypen **LightWorks** und **RedSDK** zur Verfügung. Bei komplexen Modellen ist dieser Typ des Renderns sehr zeitintensiv. Über die Kamera-Rendereigenschaften [Fein rendern](#) lassen sich Einstellungen für die Darstellungsart vornehmen.



## Grob rendern

# Grob rendern

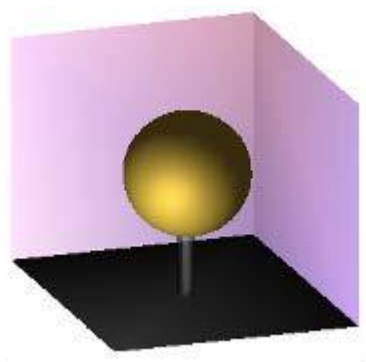
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Ansicht, Visuelle Stile, Grob rendern**



Erstellt eine gerenderte Ansicht. Die Parameter sind gegenüber [Fein rendern](#) eingeschränkt und die Ansicht ist nicht so detailreich. Für diesen Modus stehen die Rendertypen **OpenGL**, **LightWorks** und **RedSDK** zur Verfügung. Über die Kamera-Rendereigenschaften [Grob rendern](#) lassen sich Einstellungen für die Darstellungsart vornehmen.



## Linien verdecken

# Linien verdecken

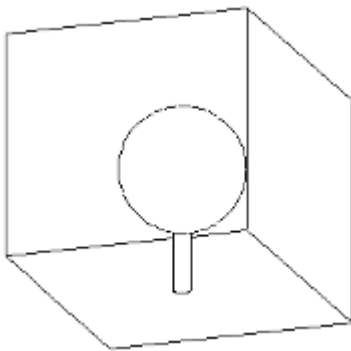
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Ansicht, Visuelle Stile, Linien verdecken**



Entfernt verdeckte Linien aus der Ansicht. Für diesen Modus stehen die Rendertypen **Linien verdecken**, **LightWorks** und **RedSDK** zur Verfügung. Über die Kamera-Rendereigenschaften [Linien verdecken](#) lassen sich Einstellungen für die Darstellungsart vornehmen.





## Erweitertes Rendern

# Erweitertes Rendern

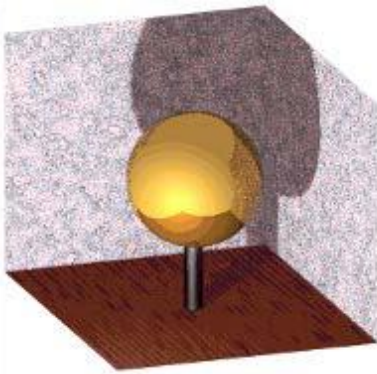
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Ansicht, Visuelle Stile, Erweitertes Rendern**



Erweiterte Renderstile können verwendet werden, um maximale Kontrolle über den Rendervorgang zu erhalten. Es gibt eine Reihe an voreingestellten Werten, die sowohl Raytracing- als auch Entwurfsrendertypen enthalten. Über die Kamera-Rendereigenschaften [Renderstileigenschaften](#) lassen sich Einstellungen für die Darstellungsart vornehmen.



## Objekte im Rendermodus erstellen und bearbeiten

# Objekte im Rendermodus erstellen und bearbeiten

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

Im Rendermodus können Sie alle 3D-Geometrie- und die meisten 3D-Bearbeitungswerkzeuge verwenden.

Sie können Objekte im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) und mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) bearbeiten, Boolesche 3D-Operationen ausführen (mit Ausnahme der Booleschen Operation [3D-Querschnitt](#)) und die Arbeitsebene bearbeiten.

Werkzeuge zum Erstellen und Ändern von 2D-Geometrie können im Rendermodus *nicht* verwendet werden. Dies betrifft auch Text und Werkzeuge zum Einfügen und Bearbeiten von Grafiken.

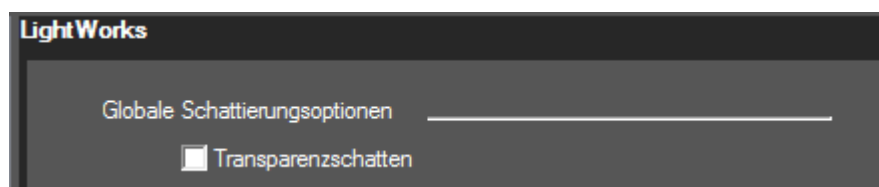
**Tipp:** Wenn Sie zum Erstellen von Profilobjekten auf 2D-Profile zugreifen müssen, können diese im Rendermodus angezeigt werden. Aktivieren Sie dazu im Fenster [Kameraeigenschaften](#) der einzelnen Rendermodi unter Drahtmodell im Vordergrund das Kontrollkästchen Nicht renderfähige Objekte.

Im Rendermodus können Sie außerdem keine Ziehen- und Ablegen-Vorgänge ausführen. Daher können Sie Objekte nicht in oder aus der Blockpalette oder Symbolpalette ziehen. (Die Befehle im Menü **Format** stehen aber zur Verfügung.) Auch können Objekte nicht in andere Zeichnungen gezogen werden.

Der Befehl **Kopieren** (<Strg+C>) funktioniert im Rendermodus ebenfalls anders. Es werden nicht nur die ausgewählten Objekte kopiert, sondern die ganze Szene wird als Bitmap erfasst. Die Bitmap kann über [Inhalte einfügen](#) in eine andere Datei oder ein anderes Ansichtsfenster eingefügt werden.

## LightWorks-Einstellungen

Die [LightWorks-Einstellungen](#) betreffen jeden Rendervorgang oder gespeicherte Rasterdateien, die mit Renderstilen erstellt wurden. Sie sind standardmäßig aktiviert.



**Transparenzschatten:** Gibt an, ob ein mit einem Renderstil durchgeführter Rendervorgang Schatten unterstützt, die von transparenten Objekten geworfen werden. Hierbei wird die Einstellung **Transparenzschatten** für jede Luminanz mit aktivierter Schattentransparenz umgeschaltet.

## Renderstile laden und speichern

# Renderstile laden und speichern

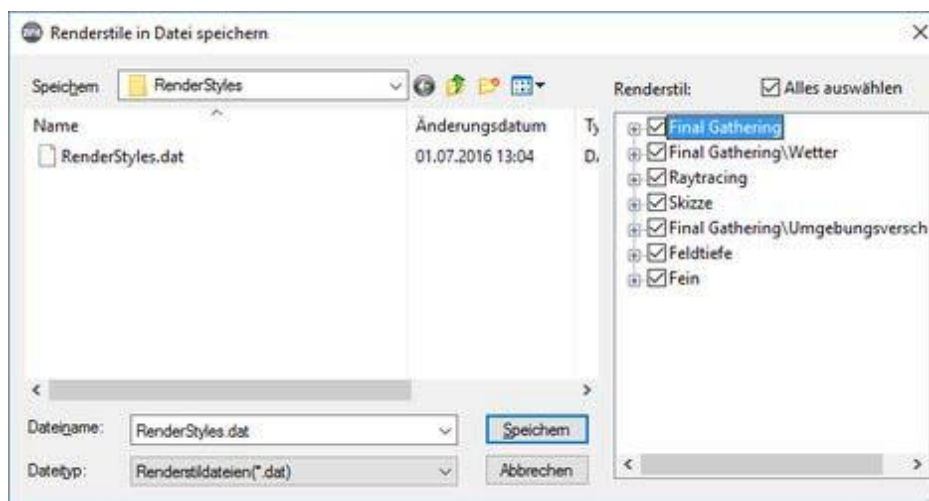
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Optionen, Renderstile, Renderstile laden / Optionen, Renderstile, Renderstile speichern**



Wenn Sie Renderstileigenschaften zur späteren Verwendung speichern möchten, aktivieren Sie die Funktion **Renderstile speichern** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Renderstilpalette und wählen Sie **Renderstile speichern** aus dem Kontextmenü. Legen Sie mit den Kategorien rechts im Fenster **Speichern** die zu speichernden Renderstile fest. Die Daten der Renderstile werden in eine DAT-Datei geschrieben, die sich im Ordner **Render Styles** befindet.



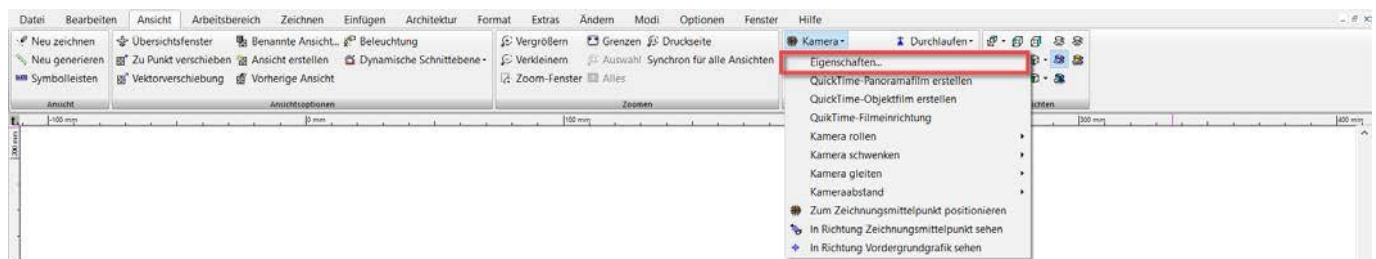
Alle von Ihnen neu definierten Renderstile werden außerdem automatisch in der TurboCAD-Datei gespeichert.

Um eine DAT-Datei mit Renderstilen zu laden, aktivieren Sie die Funktion **Renderstile laden** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Materialpalette und wählen Sie **Renderstile laden** aus dem Kontextmenü.

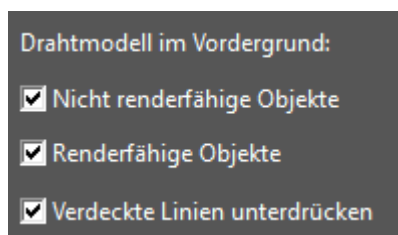
## Kamera-Rendereigenschaften

# Kamera-Rendereigenschaften

**Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften**

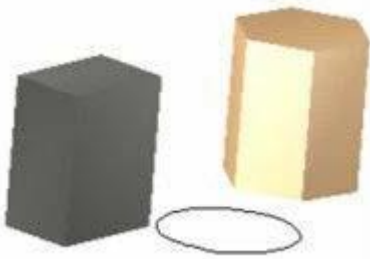


Die Eigenschaften aller Rendermodi enthalten die folgenden Parameter:



**Drahtmodell im Vordergrund:** Steuert die Anzeige des Drahtmodells im Rendermodus. Diese Parameter können hilfreich sein, wenn Objekte von anderen Objekten verdeckt werden oder nicht alle Objekte gerendert werden.

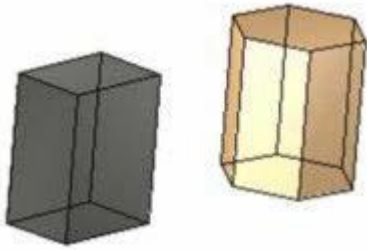
- **Nicht renderfähige Objekte:** Falls diese Option aktiviert ist, werden nicht renderfähige Objekte beim Rendern als Drahtmodelle angezeigt. Zu den nicht renderfähigen Objekten gehören die meisten 2D-Objekte. Einige 2D-Objekte, wie Bilder, können jedoch gerendert werden.



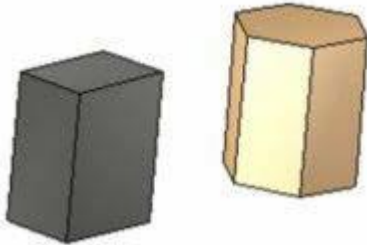
Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, werden diese Objekte nicht angezeigt.



- **Renderfähige Objekte:** Zeigt die Konturlinien von renderfähigen Objekten an. Zu den renderfähigen Objekten gehören 3D-Objekte und einige 2D-Objekte, wie Bilder.



- **Verdeckte Linien unterdrücken:** Nur für die Rendermodi **Grob rendern** und **Fein rendern** verfügbar. Falls die Option **Renderfähige Objekte** aktiviert ist, werden die verdeckten Konturlinien nicht angezeigt. Die Eigenschaften der Anzeige von verdeckten Linien entstammen den Optionen unter **Erweiterte Parameter**, die bei den Eigenschaften des Rendertyps [Linien verdecken](#) zu finden sind.



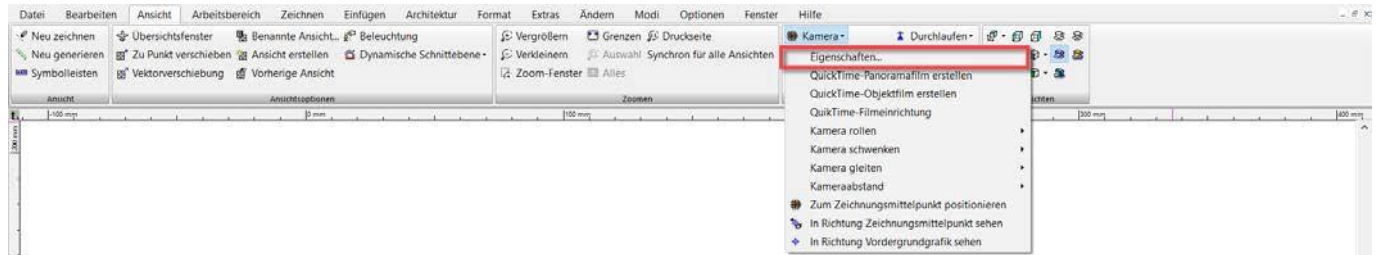
## Drahtmodell

# Drahtmodell

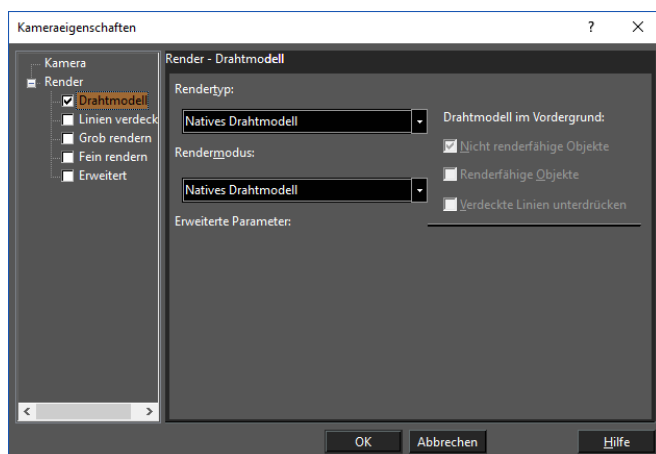
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

### Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften



Parameter für den Rendermodus [Drahtmodell](#).



**Rendertyp:** Das Grafikmodul, das zum Erstellen der gerenderten Ansicht verwendet wird. Die Unterschiede zwischen den Optionen beziehen sich auf die für die Darstellung des Objekts verwendeten unterschiedlichen Bibliotheken.

- **Natives Drahtmodell:** Standard-Drahtmodellmodus. Zum schnellen Zeichnen werden nur die Hauptkonturlinien für ACIS-Objekte angezeigt.
- **OpenGL:** Alle Konturlinien werden angezeigt.
- **LightWorks:** Es werden alle Konturlinien, jedoch keine Farben angezeigt.
- **Visualisierung:** Visualisierung im Drahtmodell-Modus.

**Rendermodus:** Die hier verfügbaren Modi richten sich nach dem Rendertyp:

- **Natives Drahtmodell:** Standard-Drahtmodellmodus. Zum schnellen Zeichnen werden nur die Hauptkonturlinien für ACIS-Objekte angezeigt.
- **Drahtmodell:** Alle Konturlinien werden angezeigt.
- **OpenGL, Draht:** Einfarbiges Drahtmodellrendern.
- **OpenGL, Drahtmaterialfarbe:** Fügt farbliche Hervorhebungen in Übereinstimmung mit LightWorks-Algorithmen hinzu.

**Hinweis:** Ausführliche Informationen über das Rendern mit TurboCAD finden Sie unter [Rendern](#).

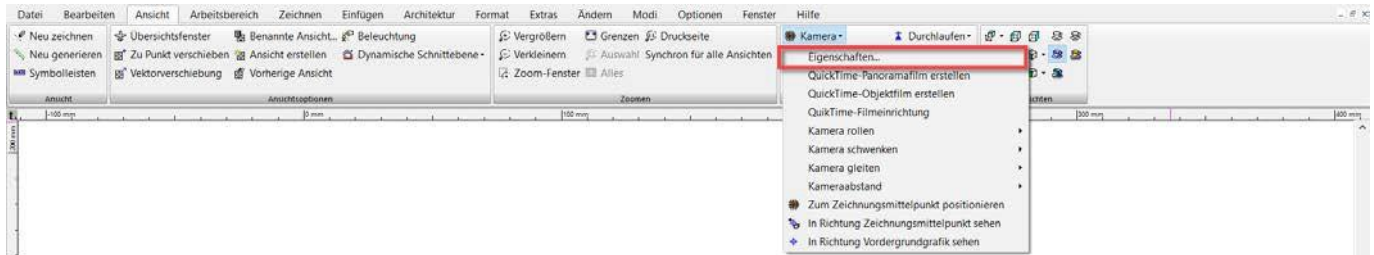
## Grob rendern

# Grob rendern

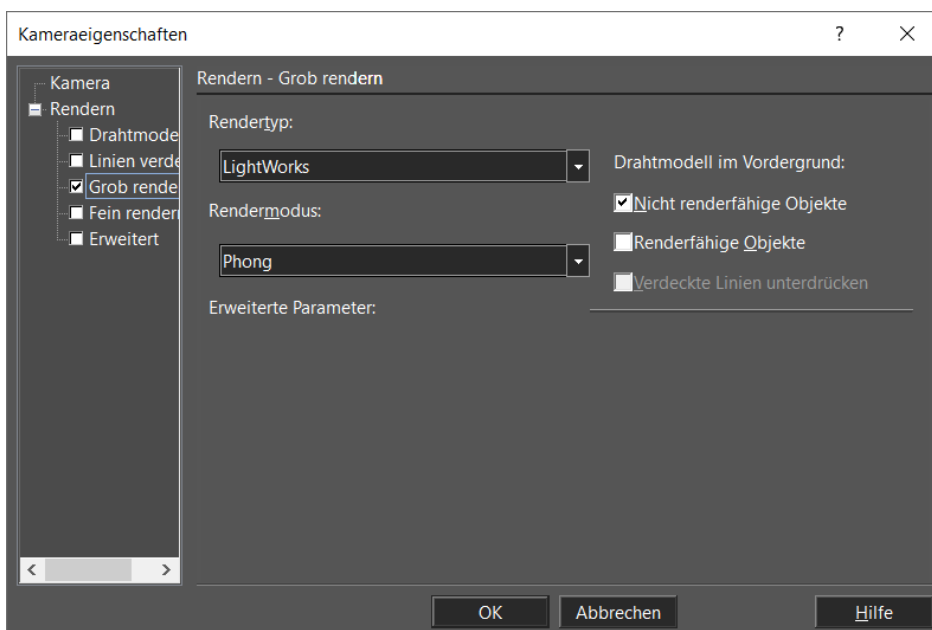
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften**



Parameter für den Modus [Grob rendern](#).



**Rendertyp:** Das Grafikmodul, das zum Erstellen der gerenderten Ansicht verwendet wird.

- **OpenGL:** Ermöglicht ein schnelles Rendern, um Form und Position von Objekten zu kontrollieren. Aufgrund der Geschwindigkeit ist der Rendertyp **OpenGL** besonders für Durchläufe geeignet, um die Struktur der Zeichnung in kurzer Zeit zu überprüfen. Es werden jedoch nicht alle Details angezeigt. So wird beispielsweise statt des festgelegten Materials die Stiftfarbe eines Objekts verwendet.
- **LightWorks:** Erstellt gerenderte Ansichten mit höherer Qualität, nimmt jedoch mehr Zeit in Anspruch.
- **Visualize:** Unterstützung der Modi **Linien verdecken** und **Verdeckte Linien gestrichelt zeichnen**.

**Rendermodus:** Die hier verfügbaren Modi richten sich nach dem Rendertyp:

- **Flach:** Die schnellste LightWorks-Methode. Baut Bilder schnell auf, jedoch mit geringer Qualität. Jede Facette wird einheitlich mit einer Durchschnittsfarbe versehen.
- **Gouraud:** Eine in Grafiken verwendete Methode zur durchgängigen Schattierung von Oberflächen. Unterstützt weiche Schattierungen. Texturen, Schatten, Lichtbrechung und -reflexion werden nicht unterstützt. Die Renderqualität ist höher als beim Modus **Flach**.
- **Phong:** Interpoliert Oberflächennormalen entlang rasterisierter Polygone. Unterstützt Texturen und Schatten, nicht jedoch Lichtbrechung oder -reflexion. Die Renderqualität ist höher als beim Modus **Gouraud**.
- **OpenGL, flach:** Dies ist die schnellste Methode von LightWorks OpenGL. Sie stellt jedoch auch die Methode mit der niedrigsten Qualität dar und unterstützt keine Glättung.
- **OpenGL, glatt:** Dies ist die am häufigsten verwendete Methode von LightWorks OpenGL und die Standardmethode für den Modus **Grob rendern**. Bietet optimale Schnelligkeit und Qualität.
- **Gouraud schattiert:** Glatte schattierte Anzeige. Zwischen den Scheitelpunkten interpolierte Farben.
- **Flach schattiert:** Facettierte Anzeige. Eine Farbe pro Fläche.

**Hinweis:** Ausführliche Informationen über das Rendern mit TurboCAD finden Sie unter [Rendern](#).



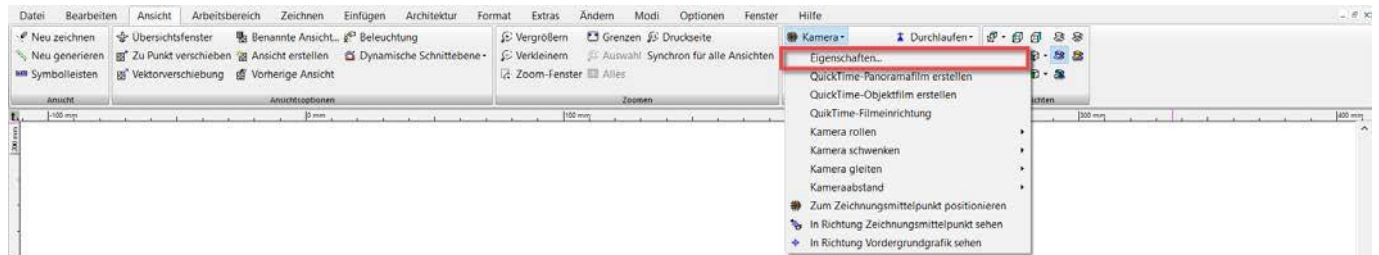
## Linien verdecken

# Linien verdecken

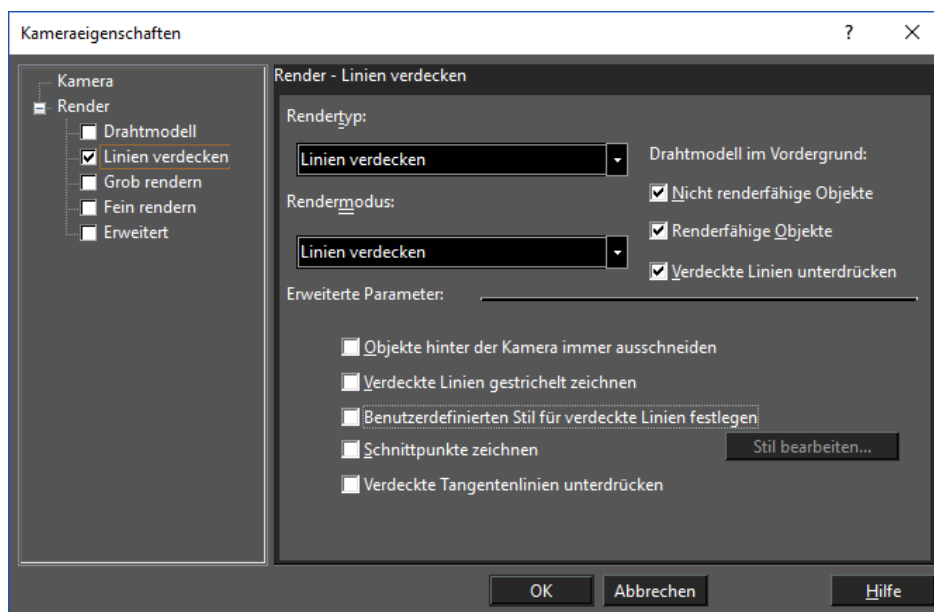
Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.

**Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften**



Parameter für den Rendermodus [Linien verdecken](#).



**Rendermodus:** Das Grafikmodul, das zum Erstellen der gerenderten Ansicht verwendet wird.

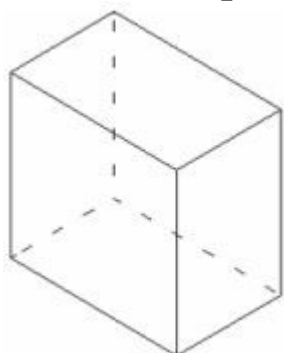
- **Linien verdecken:** Standardanzeigemodus - transparentes Rendern.
- **LightWorks:** Nicht transparentes Rendern.
- **Visualisierung:** Verdeckte Linie als gestrichelte Linie.

**Rendermodus:** Für beide Rendertypen stehen die folgenden Modi zur Verfügung:

- **Linien verdecken:** Zeigt nur die Kontur an. Die Anzeige von Schnittpunkten und verdeckten Linien hängt von den Optionen im unteren Bereich dieses Fensters ab. Farben werden angezeigt.
- **OpenGL, Verborgen:** Nicht transparentes Drahtmodell-Rendern, bei dem verdeckte Linien unterdrückt werden. Farben werden nicht angezeigt.
- **OpenGL, verborgene Materialfarbe:** Nicht transparentes Drahtmodell-Rendern, bei dem verdeckte Linien unterdrückt werden. Materialien und Beleuchtungen werden ebenfalls gerendert.
- **Verdeckte Linienkanten:** Stellt Kanten als verdeckte Linien dar.

**Objekte hinter der Kamera immer ausschneiden:** Erstellt Querschnitte, indem eine Kamera innerhalb des Objekts platziert wird. Das Objekt wird dabei durch eine Ebene, die senkrecht zur Kamerarichtung verläuft, geschnitten.

**Verdeckte Linien gestrichelt zeichnen:** Zeigt alle verdeckten Linien gestrichelt an.



**Benutzerdefinierten Stil für verdeckte Linien festlegen:** Ermöglicht es Ihnen, einen benutzerdefinierten Linienstil für verdeckte Linien festzulegen. Klicken Sie auf **Stil bearbeiten**, um im Fenster **Eigenschaften** die Seite [Stift](#) aufzurufen.

**Schnittpunkte zeichnen:** Blendet die Linien von Objektschnittpunkten ein.

**Verdeckte Tangentenlinien unterdrücken:** Blendet verdeckte Tangentenlinien aus.

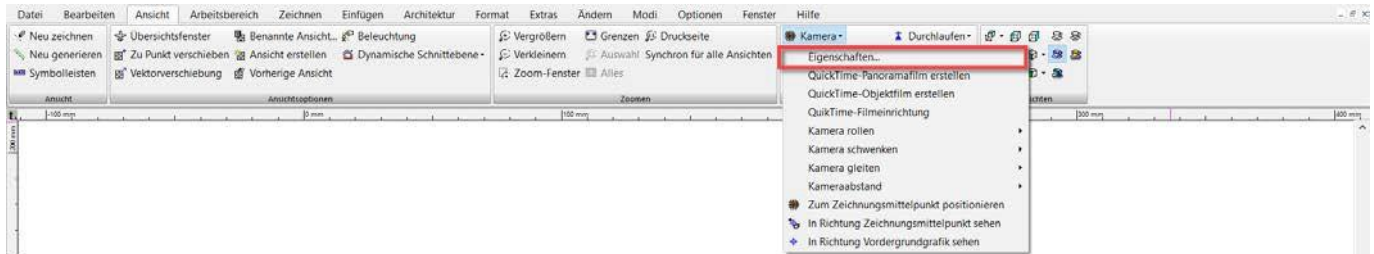
**Hinweis:** Ausführliche Informationen über das Rendern mit TurboCAD finden Sie unter [Rendern](#).

## Fein rendern

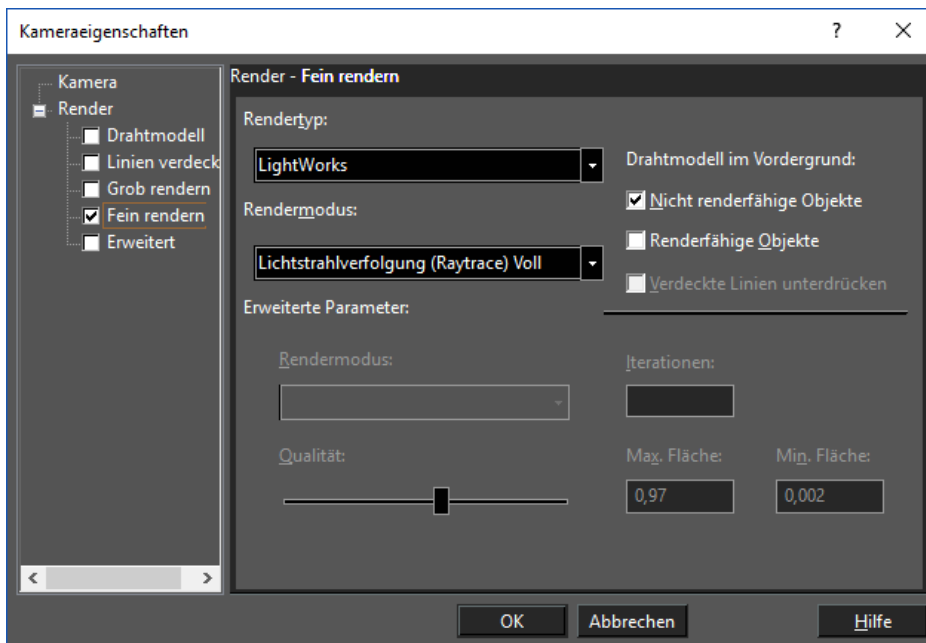
# Fein rendern

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften**



Parameter für den Modus [Fein rendern](#).



**Rendertyp:** Das Grafikmodul, das zum Erstellen der gerenderten Ansicht verwendet wird.

- **LightWorks:** Erstellt gerenderte Ansichten mit höchstmöglicher Qualität, nimmt jedoch mehr Zeit in Anspruch.

## Rendermodus:

- **Vorschau:** Niedrigste Qualität. Unterstützt Texturen, Schatten und Beleuchtungseffekte. Erstellt gerenderte Bilder schneller als der Modus **Voll**, jedoch in schlechterer Qualität.
- **Voll:** Unterstützt Texturen, Schatten und Beleuchtungseffekte. Die Renderqualität ist höher als beim Modus **Vorschau**. Beim Modus **Voll** werden die gerenderten Bilder schneller aufgebaut als bei den Raytrace-Optionen, jedoch in schlechterer Qualität.
- **Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) Vorschau:** Verwendet Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) zum Rendern in mittlerer Qualität. Beim Raytracing handelt es sich um eine Methode zur Berechnung von Lichtwegen, Schatten und Reflexionen. Die Renderqualität ist höher als beim Modus **Voll**. Beim Modus **Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) Vorschau** werden die Bilder schneller als bei **Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) Voll** gerendert, jedoch in schlechterer Qualität.
- **Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) Voll:** Verwendet Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) zum Rendern in hoher Qualität. Die Methode unterstützt Texturen, Schatten und Beleuchtungseffekte. Genaue Berechnungen und eine höhere Auflösung ermöglichen das Rendern in höherer Qualität als bei **Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) Vorschau**. Beim Modus **Lichtstrahlverfolgung (Raytrace) Voll** werden Bilder in sehr hoher Qualität gerendert, der Vorgang dauert jedoch länger.
- **Radiosität:** Generiert eine Lichtverteilung über die gesamte Szene, die Auflösung ist unabhängig vom Standpunkt. Der Radiositätsalgorithmus dient zur Lösung des Problems der Beleuchtung, nicht des Problems der Sichtbarkeit. Sobald die Lichtverteilung generiert ist, können Bilder mit standardmäßigen Sichtbarkeits- und Schattierungsalgorithmen gerendert werden. Der Modus **Radiosität** ist lichtabhängig und erfordert eine sorgfältige Vorbereitung, damit Bilder in höchster Qualität erstellt werden können.

**Hinweis:** Weitere Informationen über die für den Rendertyp **RedSDK** verfügbaren Rendermodi finden Sie unter [Feines Rendern in RedSDK](#).

**Erweiterte Parameter:** Verfügbar bei Verwendung des Modus **Radiosität**.

- **Rendermodus:** Legt die Rendermethode fest, die im Modus **Radiosität** nach den Berechnungen zum Zeichnen des Bildes verwendet wird.
- **Iterationen:** Verfeinerungsstufe bei der Berechnung der **Radiosität**. Je höher die Zahl, desto feiner die Ergebnisse. Typische Werte liegen zwischen 20 und 30.
- **Qualität:** Mit diesem integrierten Parameter kann die Schattendarstellung eines Objekts qualitativ verbessert werden. Jeder Qualitätswert entspricht dem Standardsatz an Radiositätsparametern. Zwei dieser Optionen - **Max. Fläche** und **Min. Fläche** - können manuell angepasst werden, um den Objektschatten zu glätten.

**Hinweis:** Ausführliche Informationen über das Rendern mit TurboCAD finden Sie unter [Rendern](#).

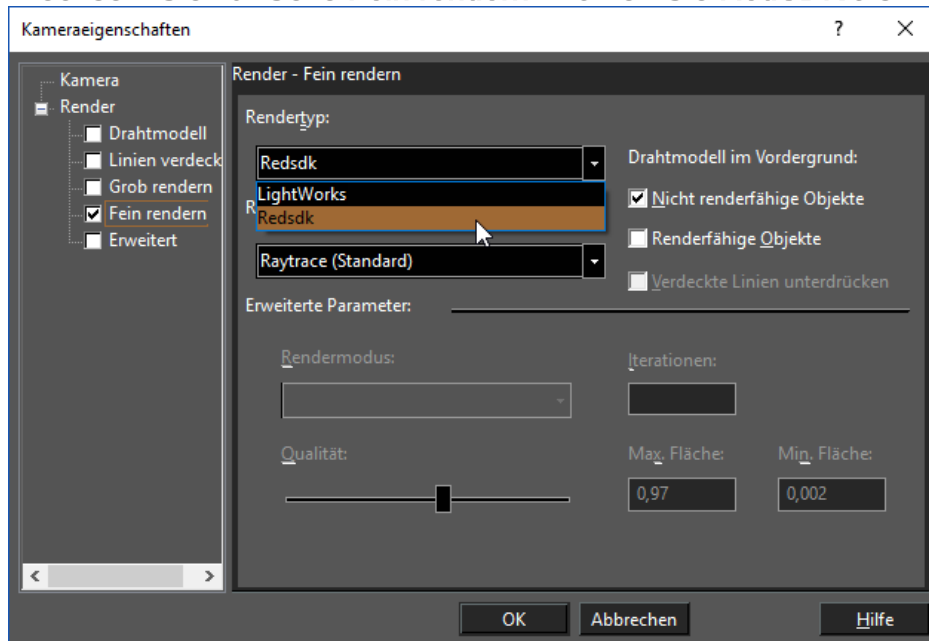
## Feines Rendern in RedSDK

# Feines Rendern in RedSDK

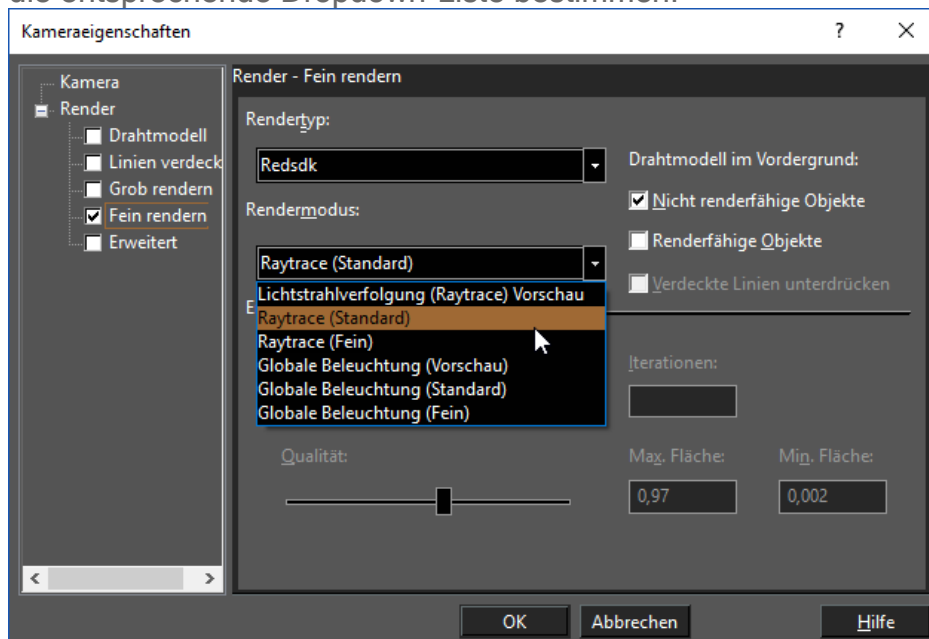
*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

Öffnen Sie zur Verwendung des feinen RedSDK-Renderns zunächst das Dialogfeld [Kameraeigenschaften](#). Sie können dieses Dialogfeld auch durch einen Rechtsklick auf eine beliebige Render-Schaltfläche öffnen.

1. Wechseln Sie zur Seite **Fein rendern**. Wählen Sie **RedSDK** als Rendertyp.



2. Nachdem Sie den Rendertyp festgelegt haben, können Sie den Rendermodus über die entsprechende Dropdown-Liste bestimmen.



3. Sie können bei der Rendermethode zwischen Raytracing und Globalbeleuchtung wählen und die Qualitätslevel **Vorschau**, **Standard** oder **Fein** wählen.

**Raytrace** - dies ist eine Technik zur Erzeugung eines Bilds aus einem 3D-Modell durch Lichtstrahlverfolgung ausgehend von der Lichtquelle zu Objekten im Modell, zurückgeworfen vom Objekt über die 2D-Ebene des Bilds.

**Globale Beleuchtung** - dieser Begriff wird für einen Typ der computerisierten Methode für 3D-Rendern verwendet. Ziel dieser Methoden ist es, realistischere Beleuchtungen in 3D-Szenen zu erzielen, indem die Effekte indirekter Beleuchtung berechnet und hinzugefügt werden. Dies bedeutet, dass globale Beleuchtung Licht hinzufügt, das auf einer Oberfläche von anderen Oberflächen im Modell reflektiert wird.

Das Rendern unter Verwendung globaler Beleuchtung kann fotorealistischer erscheinen, solche Bilder sind jedoch rechenbetont und benötigen daher erheblich mehr Zeit beim Rendern. Zusätzlich besteht bei hellen, offenen oder hochreflektierenden Oberflächen immer die Möglichkeit, dass die Beleuchtung eine Szene überschwemmt und eine verwaschene Darstellung erzeugt.

### Raytrace, Vorschau

- Schatten - AUS
- Reflexionen - AUS
- Lichtbrechung - AUS
- Transparenz - AUS

### Raytrace, Standard

- Schatten - mittel
- Reflexion - mittel
- Lichtbrechung - mittel
- Transparenz - mittel

### Raytrace, Fein

- Schatten - MAX
- Reflexion - MAX
- Lichtbrechung - MAX
- Transparenz - MAX

### Globale Beleuchtung (Vorschau)

- Schatten - AUS
- Reflexion - AUS
- Lichtbrechung - AUS
- Transparenz - AUS
- Rechenbetonte Einstellungen:
  - InterpolationAbtastzähler - AUS
  - Abtastfrequenz [-4 -3]
  - KalkulatorAbtastfrequenz - MIN

### Globale Beleuchtung (Standard)

- Schatten - mittel
- Reflexion - mittel
- Lichtbrechung - mittel
- Transparenz - mittel
- Rechenbetonte Einstellungen:
  - InterpolationAbtastzähler - mittel
  - Abtastfrequenz [-3 -1]
  - KalkulatorAbtastfrequenz - mittel

## Globale Beleuchtung (Fein)

- Schatten - MAX
- Reflexion - MAX
- Lichtbrechung - MAX
- Transparenz - MAX
- Rechenbetonte Einstellungen:
  - InterpolationAbtastzähler - MAX
  - Abtastfrequenz [-2 0]
  - KalkulatorAbtastfrequenz - MAX

**KalkulatorAbtastfrequenz** - Dies ist die Abtastfrequenz (in Lichtstrahlen pro Pixel) des indirekten Beleuchtungskalkulators. Standardmäßig wird ein Lichtstrahl pro Pixel verschickt, um eine Kalkulation mit Renderingausgabeauflösung zu initialisieren. Durch Erhöhung dieses Werts werden die Pixel überabgetastet, was die allgemeine Kalkulationsqualität für indirekte Beleuchtung erhöhen kann. Eine Verminderung der Abtastfrequenz kann die Kalkulationszeit effektiv vermindern bei Beibehaltung einer ausreichenden Kalkulationsqualität.

**InterpolationAbtastzähler** - wird nach der Cache-Berechnung der allgemeinen Beleuchtung während der Renderphase verwendet. Dies beeinflusst die Gleichmäßigkeit der gerenderten indirekten Beleuchtung. Je größer der Interpolationsabtastzähler, desto gleichmäßiger ist das Ergebnis (dies bedeutet, dass kleinere Details verlorengehen).

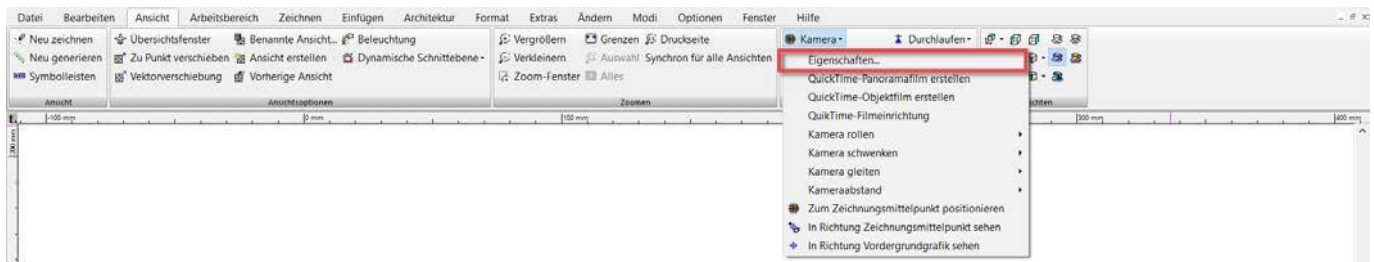
**Abtastfrequenz** - Die Abtastfrequenz kann negative sein, um die Unterabtastung von Pixeln anzuzeigen: -1 bedeutet, dass eine Abtastung alle 2 Pixel berechnet wird (-2 bedeutet alle 4 Pixel usw.). Umgekehrt entspricht eine positive Abtastfrequenz einer Überabtastung von Pixeln: 1 bedeutet 2 Abtastungen pro Pixel, 2 bedeutet 4 Abtastungen, usw.

**Hinweis:** Ausführliche Informationen über das Rendern mit TurboCAD finden Sie unter [Rendern](#).

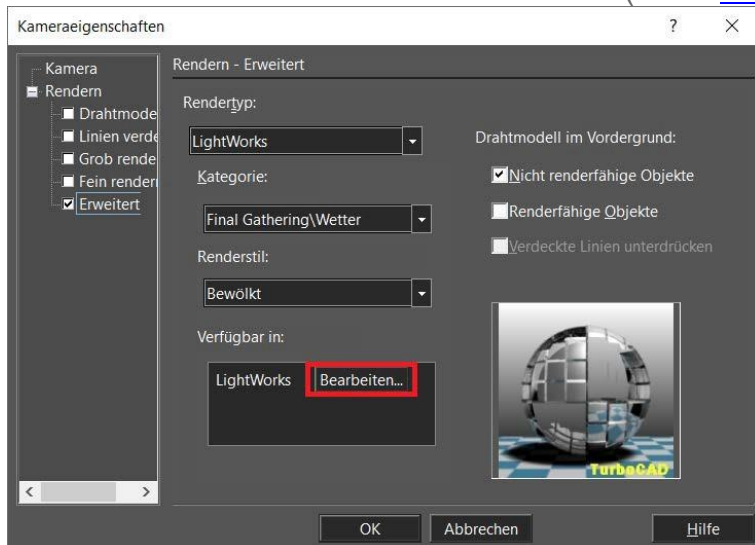
## Renderstileigenschaften

# Renderstileigenschaften

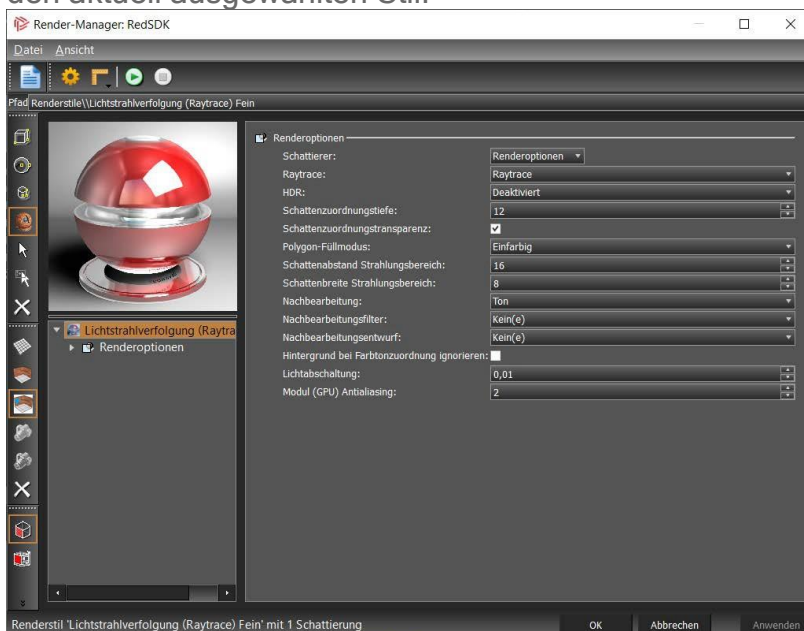
Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften



Parameter für das Rendern mit Renderstilen (siehe [Erweitertes Rendern](#)).



- **Renderstyp:** Das Grafikmodul, das zum Erstellen der gerenderten Ansicht verwendet wird.
- **Kategorie:** Hier können Sie die Kategorie für den Renderstil auswählen. Die folgenden LightWorks-Kategorien werden standardmäßig zur Verfügung gestellt: **Feldtiefe**, **Final Gathering** (mit Umgebungsverschluss und Wetter-Unterkategorien), **Raytracing** und **Skizze**.
- **Renderstil:** Hier können Sie den Renderstil für die ausgewählte Kategorie wählen.
- **Verfügbar in/Bearbeiten:** Öffnet den **Render-Manager** für das Ändern bestehender Renderstile und das Erstellen neuer Renderstile. Der Render-Manager öffnet sich für den aktuell ausgewählten Stil.



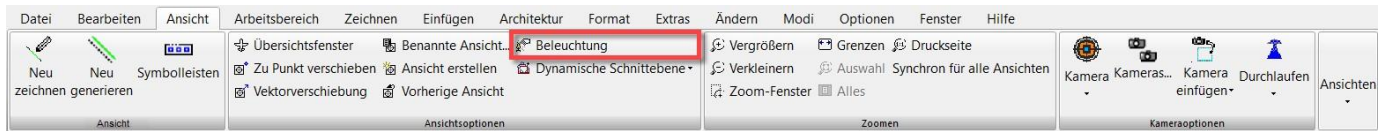


# Beleuchtung

## Beleuchtung

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Ansicht, Licht einfügen / Ansicht, Beleuchtung**



Zum Erstellen realitätsgetreuer gerenderter Ansichten sind realitätsnahe Lichteffekte erforderlich. Sie können verschiedene Lichttypen erstellen und positionieren und ihre Effekte beim Rendern anzeigen.

Wenn Sie zum ersten Mal ein Modell rendern, können Sie eine Gruppe von Standardbeleuchtungen erstellen lassen. Sie können diese Beleuchtungen verwenden, ändern und eigene Beleuchtungen hinzufügen.

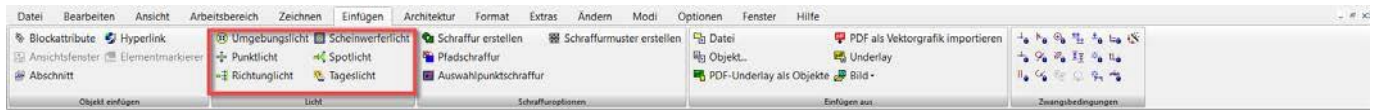
**Hinweis:** Auch im [Design-Director](#) können Sie Beleuchtungen erstellen, bearbeiten und zu Gruppen zusammenfassen.

- [Licht einfügen](#)
- [Beleuchtungen bearbeiten](#)
- [Beleuchtungen steuern](#)

## Licht einfügen

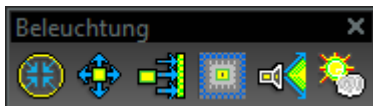
# Licht einfügen

**Menü: Ansicht, Licht einfügen**



Sie können mit den Optionen unter **Ansicht, Licht einfügen** dem Modell Beleuchtungen hinzufügen. Alternativ können Sie aber auch **Ansicht, Beleuchtung** wählen und auf **Neu** klicken. Sie können die Lichtquelle manuell auf dem Bildschirm platzieren und ihre Strahlungsrichtung (sofern zutreffend) festlegen oder die Koordinaten eingeben.

Sie können die Symbolleiste **Beleuchtung** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Beleuchtung** aktivieren.



[Umgebungslicht](#) | [Punktlicht](#) | [Richtungslicht](#) | [Scheinwerferlicht](#) | [Spotlight](#) | [Tageslicht](#)

**Hinweis:** Wenn Sie Änderungen an der Beleuchtung vorgenommen haben, sollten Sie die Auswirkungen unbedingt testen, bevor Sie weiterarbeiten. Das Ändern aller Einstellungen für die Beleuchtung in einem einzigen Schritt kann zu unerwünschten Ergebnissen führen.

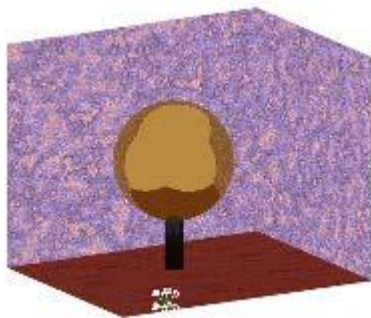
## Umgebungslicht

# Umgebungslicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Umgebungslicht



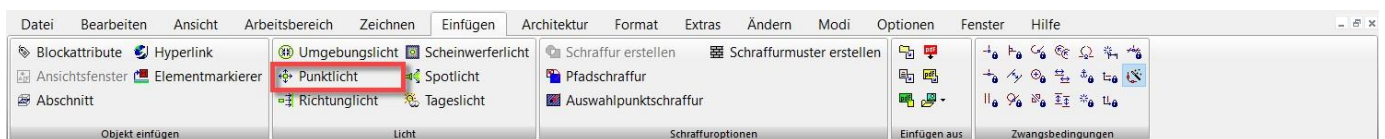
Sorgt für eine gleichmäßige Beleuchtung aus allen Richtungen. Das Licht einer Umgebungslichtquelle scheint gleichmäßig auf alle Flächen eines Objekts. Die Optionen **Position** und **Richtung** sind deaktiviert, da sie für diese Lichtquelle ohne Bedeutung sind.



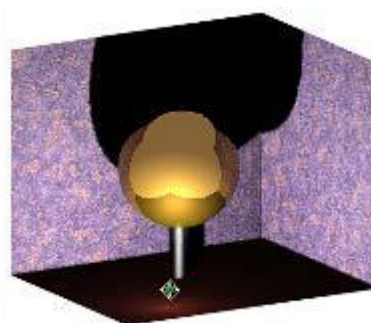
## Punktlicht

# Punktlicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Punktlicht



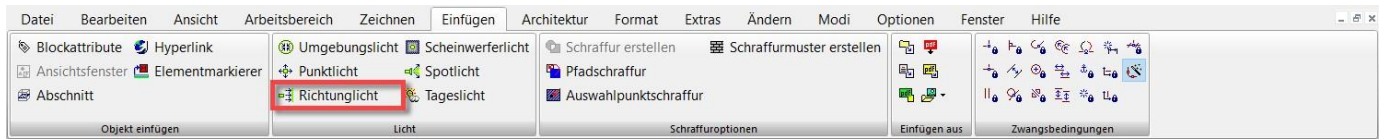
Beleuchtung von einer ausgewählten Position. Das Licht einer Punktlichtquelle beleuchtet die einzelnen Oberflächen eines Objekts in Abhängigkeit von der Position der Oberfläche zur Lichtquelle. Die Leuchtdichte auf einer Oberfläche senkrecht zur Lichtquelle ist höher als auf einer Oberfläche schräg zur Lichtquelle. Eine Oberfläche, die von der Punktlichtquelle weg zeigt, bleibt dunkel.



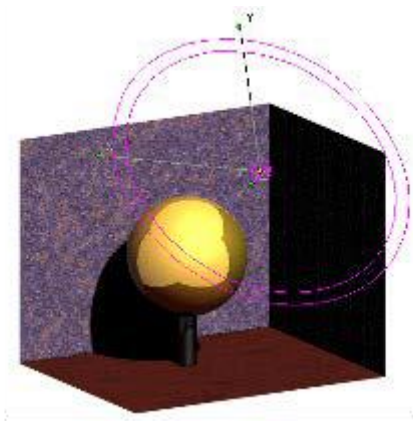
## Richtungslicht

# Richtungslicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Richtungslicht



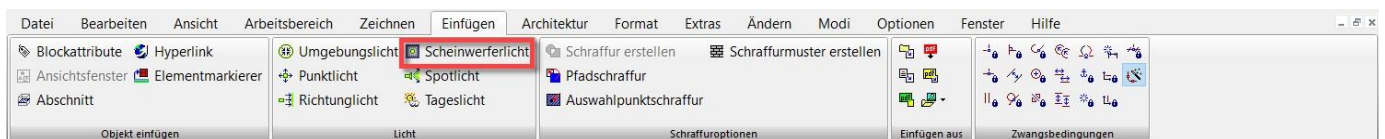
Sorgt für eine Beleuchtung mit vorgegebener Richtung. Die Richtung wird durch den Ursprung und einen ausgewählten Punkt bestimmt. Die Länge des von dieser Beleuchtung ausgehenden Lichtstrahls ist unendlich und die Leuchtstärke nimmt mit der Entfernung nicht ab.



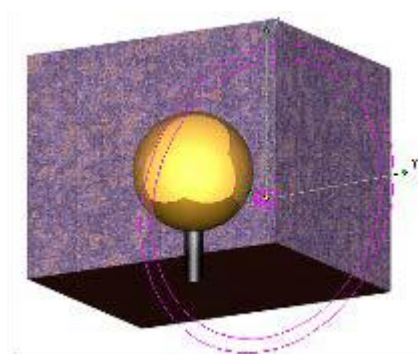
## Scheinwerferlicht

# Scheinwerferlicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Scheinwerferlicht



Sorgt für eine Beleuchtung von der Kameraposition aus. Ein Scheinwerferlicht ist somit ein Richtungslicht mit der Kameraposition als Ursprung und der Kamerarichtung als Richtungspunkt. Wenn sich die Kamera bewegt, ändert sich die Richtung der Lichtquelle entsprechend.



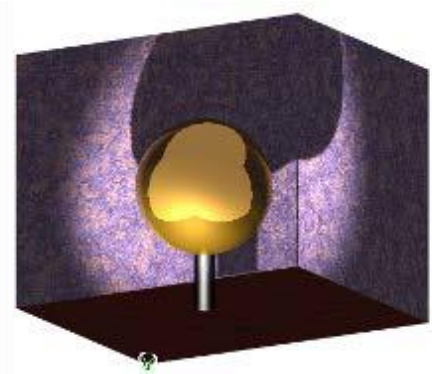
## Spotlicht

## Spotlicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Spot



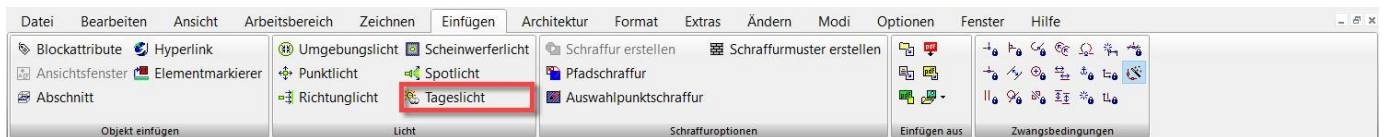
Erzeugt ein gerichtetes Licht, das von einem Punkt ausgeht und auf einen Kegel begrenzt ist.



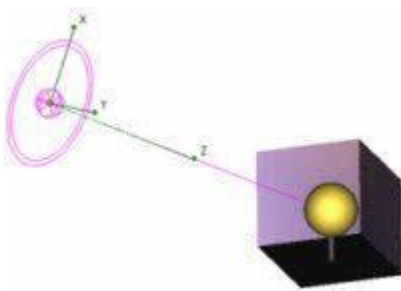
## Tageslicht

## Tageslicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Tageslicht



Gerichtetes Licht, welches das Tageslicht außerhalb von Gebäuden simuliert.



## Beleuchtungen bearbeiten

# Beleuchtungen bearbeiten

Sie können die Eigenschaften aller Beleuchtungen im Modell bearbeiten. Öffnen Sie das Fenster [Eigenschaften](#), indem Sie auf den Lichtindikator doppelklicken oder wählen Sie **Ansicht, Beleuchtung**, wählen Sie die gewünschte Beleuchtung aus und klicken Sie auf **Eigenschaften bearbeiten**.

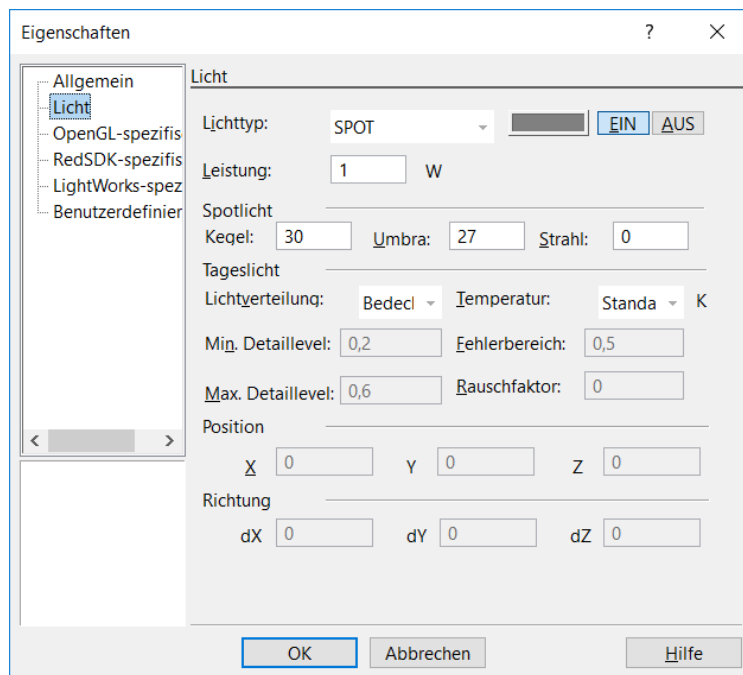
Im Fenster **Eigenschaften** einer Beleuchtung beziehen sich vier Seiten auf die Beleuchtung: **Licht**, **OpenGL-spezifisch**, **RedSDK-spezifisch** und **LightWorks-spezifisch**.

- [Lichteigenschaften](#)
- [OpenGL-spezifische Eigenschaften](#)
- [RedSDK-spezifische Eigenschaften](#)
- [LightWorks-spezifische Eigenschaften](#)
- [Lichtgruppen](#)

## Lichteigenschaften

# Lichteigenschaften

Parameter für Art und Position von Lichtquellen.



**Lichttyp:** Typ und Farbe des Lichts. Außerdem können Sie die Beleuchtung hier ein- oder ausschalten.

**Leistung:** Intensität des Lichts in Watt. Je höher dieser Wert ist, desto intensiver strahlt die Lichtquelle. Dieser Parameter ist nur für den Rendermodus **Radiosität** von Bedeutung. Die über die Farboptionen eingestellten absoluten Werte (0 bis 255) der Farbkomponenten bestimmen den absoluten Wert der Lichtleistung. Wenn beispielsweise nur die Farbe Rot aktiviert ist und ihr Farbwert N ( $N=R+G+B$ ) beträgt, wird der tatsächliche Wert der Lichtleistung durch folgende Formel bestimmt:  $(P \cdot N / 255)$ , wobei P der im Feld **Leistung** eingestellte Wert ist.

**Tipp:** Wenn Sie eine zu hohe Wattzahl eingeben, werden Objekte möglicherweise "verwaschen" dargestellt.

**Spotlicht:** Parameter, die sich nur auf Beleuchtungen des Typs **Spot** beziehen. Dies sind Lichtquellen, die auf einen Kegel begrenztes Licht abgeben.

- **Kegel:** Der Winkel des Lichtstrahls.
- **Umbra:** Der Winkel des dunklen Mittelkegels des Spotlights.
- **Strahl:** Die Schärfe des Lichtstrahls. Bei einem Wert von 0 wird das Licht gleichmäßig gestreut. Ein höherer Wert führt zu einer zunehmenden Konzentration des Lichts in Richtung Mitte des Strahls.



**Tageslicht:** Parameter, die sich nur auf die Beleuchtung des Typs **Tageslicht** beziehen.

- **Lichtverteilung:** Bewölkungsgrad des Himmels. Der Bewölkungsgrad kann von "klar" bis "bedeckt" reichen. Bei einem klaren Himmel liegt der hellste Bereich um die Sonne. Bei einem bedeckten Himmel befindet sich der hellste Bereich direkt über der Ansicht.
- **Min. LOD:** Minimaler Detaillierungsgrad (Level of Detail, LOD) bei der Bereichsquellenzerlegung. In der Regel sind Werte zwischen 0,0 und 1,0 (näher bei 0,0) geeignet. Die Werte können aber auch größer als 1,0 sein. Mit diesem Parameter wird das Anfangssampling bei der Beleuchtungsberechnung bestimmt. Wenn **Min. LOD** zu niedrig ist, werden die Schattenränder möglicherweise nicht korrekt wiedergegeben.  
Wenn der Wert zu hoch ist, kann das Rendern zeitintensiv sein. Praxisnahe Werte liegen zwischen 0,0 und 0,5.
- **Max. LOD:** Maximaler Detaillierungsgrad (Level of Detail, LOD) bei der Bereichsquellenzerlegung. Mit dieser Einstellung wird die Rechenarbeit für einen zu beleuchtenden Punkt begrenzt. Wenn dieser Wert auf den gleichen Wert wie **Min. LOD** eingestellt wird, schlagen die Berechnungen für Bereiche mit stark abweichender Leuchtstärke möglicherweise fehl. Wenn **Max. LOD** kleiner als **Min. LOD** ist, werden die Werte umgekehrt.
- **Temperatur:** Umgebungstemperatur in Grad Kelvin. Wird zum Einstellen der Himmelsfarbe verwendet.
- **Fehlerbereich:** Wenn der Wert für **Max. LOD** wesentlich höher als der Wert für **Min. LOD** ist, wird durch die Schattierung nach Abschluss des Anfangssamplings ein adaptives Sampling durchgeführt. Der Parameter **Fehlerbereich** bestimmt dann die Genauigkeit der Lösung. Ein Wert von 0,1 bedeutet, dass der mit der Beleuchtung eines bestimmten Punkts verbundene maximale Fehler weniger als 10 % der Energie beträgt, die mit der an diesem Punkt ankommenden Lichtmenge verbunden ist. Wesentlich kleinere Werte als 0,1 für den Parameter sind nicht ungewöhnlich. Der Standardwert 0,5 verhindert ein adaptives Sampling.
- **Rauschfaktor:** Sie können Rauschen hinzufügen, um Muster zu erhalten, die natürlich chaotisch und verrauscht aussehen. Der Wert 0,0 bedeutet kein Rauschen, 1,0 bedeutet maximales Rauschen.

**Position:** Position oder Ursprung des Lichts.

**Richtung:** Bei Lichtquellen mit einer bestimmten Ausrichtung wird hier der Richtungsvektor des Lichtstrahls durch Eingeben der Deltawerte für X, Y und Z festgelegt.

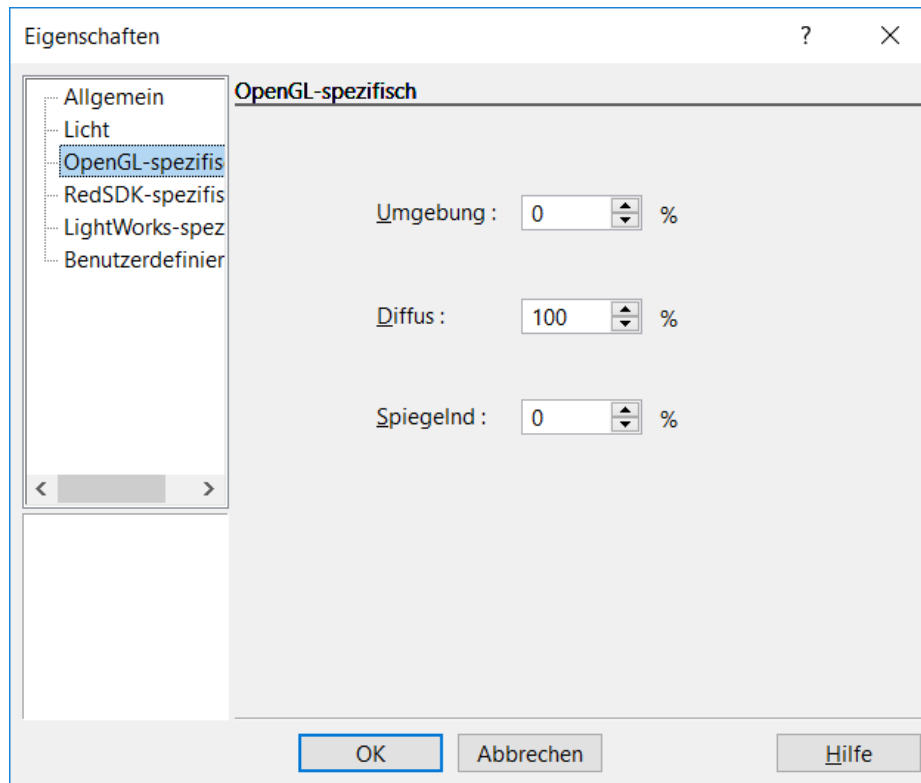


## OpenGL-spezifische Eigenschaften

# OpenGL-spezifische Eigenschaften

Parameter für das OpenGL-Rendern.

OpenGL ist ein Rendermodul, das Ansichten in geringerer Qualität, jedoch mit höherer Geschwindigkeit als das LightWorks-Modul erstellt.



**Umgebungsfarbe:** Intensität des Umgebungslichts. Gleichmäßige Beleuchtung aus allen Richtungen.

**Diffus:** Intensität des diffusen Lichts, das von den einzelnen durch die Lichtquelle angestrahlten Flächen reflektiert wird. Wenn diffuses Licht auf eine Oberfläche trifft, wird es in alle Richtungen gleichmäßig reflektiert. Dadurch erscheint die Oberfläche rau oder mattiert.

**Spiegelnd:** Intensität des spiegelnden Lichts, das von den einzelnen durch die Lichtquelle angestrahlten Flächen reflektiert wird. Wenn Licht an einer Oberfläche gespiegelt wird, wird es nur in eine Richtung reflektiert. Dadurch wird die Oberfläche als glatte Spiegelfläche dargestellt.

**Warnung:** Die Einstellungen für OpenGL werden summiert. Wenn für alle drei Lichtkomponenten Maximalwerte eingegeben werden, erzeugt die Lichtquelle ein Licht mit der dreifachen Intensität gegenüber einer Einstellung mit nur einem Maximalwert und zwei Werten von 0.

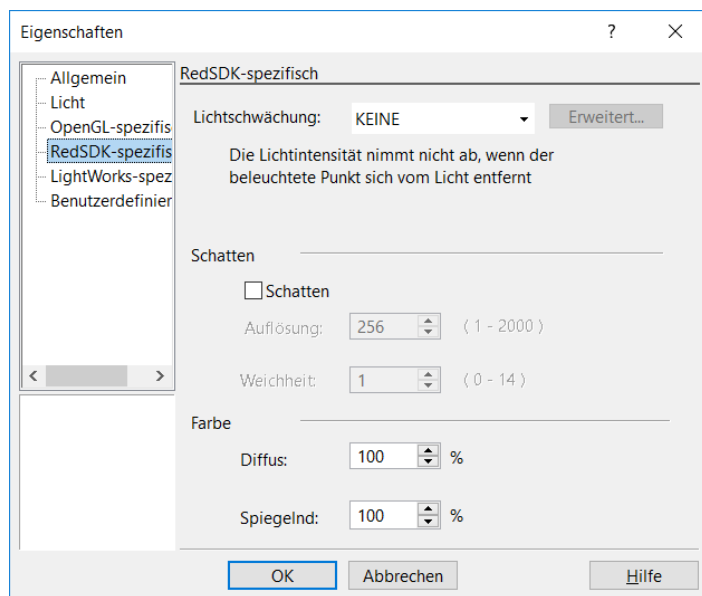
## RedSDK-spezifische Eigenschaften

# RedSDK-spezifische Eigenschaften

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

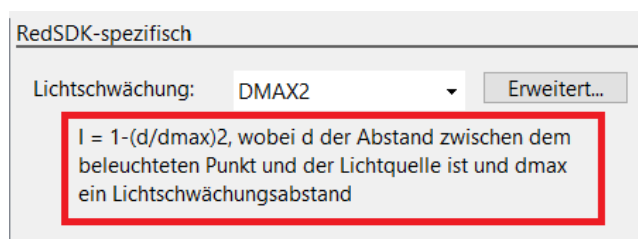
Parameter für das RedSDK-Rendern.

Das RedSDK-Rendermodul erstellt je nach Einstellungen Ansichten von verschiedener Qualität.



**Lichtschwächung:** Bezieht sich auf Lichtquellen des Typs **Punkt** und **Spot** und bestimmt die Abnahme der Lichtintensität als Funktion des Abstands von der Lichtquelle. Standardmäßig ist dieser Parameter auf "KEINE" eingestellt, d. h., die Lichtintensität ist konstant. Weitere Einstellungen für die Lichtschwächung lauten: LINQUA, DMAX2, LINEAR, QUADRATIC, CUBIC, N3DSMAX, L3DSMAX, Q3DSMAX.

Die Formel für jeden einzelnen Typ wird direkt unterhalb des Dropdown-Listenfelds angezeigt, wenn der Typ ausgewählt wird.



**Erweitert:** Bietet Zugriff auf Parameter für jeden ausgewählten Lichtschwächungstyp.

Lichtschwächungseigenschaften

×

Klin

0,1

( 0 - 1000 )

Kqua

10

( 0 - 1000 )

Not used

Not used

OK

Abbrechen

**Streuung:** Erzeugt den Effekt der Lichtstreuung durch eine neblige Atmosphäre.

**Schatten:** Steuert die Schattenanzeige von Schatten, unabhängig davon, ob er ein- oder ausgeschaltet ist.

**Auflösung:** Steuert die Glättungsstufe der Schattenkanten.

**Weichheit:** Steuert, ob die Schattenkanten unscharf oder scharf sind.

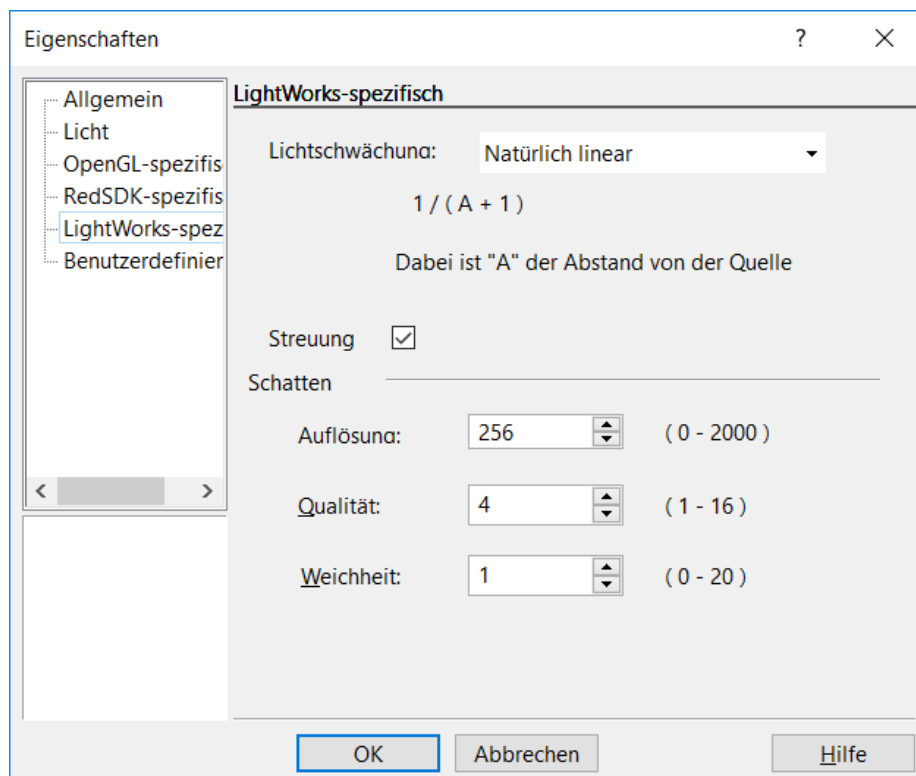
## LightWorks-spezifische Eigenschaften

# LightWorks-spezifische Eigenschaften

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

Parameter für das LightWorks-Rendern.

LightWorks ist ein Rendermodul, das Ansichten hoher Qualität erstellt. Der Rendervorgang kann jedoch sehr zeitintensiv sein.



**Lichtschwächung:** Bezieht sich auf die Lichtquellen des Typs **Punkt** und **Spot** und bestimmt die Abnahme der Lichtintensität als Funktion des Abstands von der Lichtquelle. Standardmäßig ist dieser Parameter auf "Keine Lichtschwächung" eingestellt, d. h., die Lichtintensität ist konstant. Weitere Einstellungen für die Lichtschwächung lauten:

- **Natürlich linear:**  $1/(A+1)$
- **Natürlich quadratisch:**  $1/(A^2+1)$
- **Linear:**  $1/A$
- **Quadratisch:**  $1/A^2$

Die Variable "A" ist der Abstand von der Lichtquelle.

**Streuung:** Erzeugt den Effekt der Lichtstreuung durch eine neblige Atmosphäre.

**Schatten:** Steuert die Anzeige von Schatten. Durch einen höheren Wert für **Auflösung** werden die Ränder der Schatten mit einem weicheren Übergang dargestellt. Durch Eingeben von Werten in die Felder **Qualität** und **Weichheit** können Sie interessante Licht-/Schatteneffekte erzielen.

## Lichtgruppen

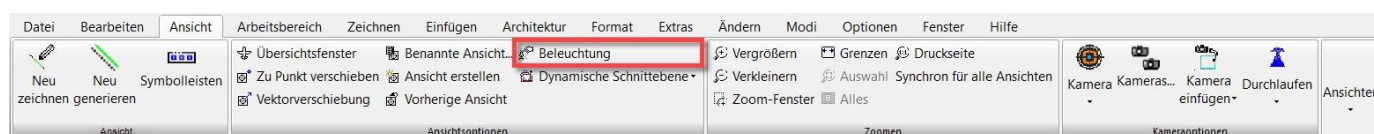
# Lichtgruppen

Eine Lichtgruppe besteht aus mehreren Beleuchtungen und ist u. U. hilfreich, wenn identische Parameter für mehrere Beleuchtungen eingestellt werden sollen. Lichtgruppen werden in [Design-Director](#) erstellt und bearbeitet.

## Beleuchtungen steuern



# Beleuchtungen steuern

### Menü: Ansicht, Beleuchtung



Die Beleuchtung wird im Fenster **Licht** gesteuert.



Im Fenster **Licht** werden alle definierten Beleuchtungen angezeigt. Wenn Sie zum ersten Mal den Rendermodus **Grob rendern** oder **Fein rendern** aufrufen, kann eine erste Liste mit Standardbeleuchtungen erstellt werden. Das Symbol  zeigt an, ob die Lichtquelle eingeschaltet ist. Das  zeigt an, ob der [Lichtindikatoren](#) angezeigt wird.

**Neue Lichtgruppe:** Eine [Lichtgruppe](#) besteht aus mehreren Beleuchtungen und ist u. U. hilfreich, wenn Ein-/Aus-, Sichtbarkeits- und andere Parameter für mehrere Beleuchtungen eingestellt werden sollen.

**Neues Licht:** Erstellt ein neues Licht. Standardmäßig enthält der Standardname ein Präfix. Sie können den Namen jedoch ändern.

**Licht löschen:** Löscht die ausgewählte Beleuchtung.

**Aktivieren:** Stellt das aktuell ausgewählte Licht (nur eins) als aktives Licht ein.

**Auswählen nach:** Wählt die in der Liste ausgewählten Beleuchtungen in der Zeichnung aus.

**Eigenschaften:** Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Fenster [Eigenschaften](#) der ausgewählten Beleuchtung zu öffnen. Siehe [Beleuchtungen bearbeiten](#).

**Alle sichtbar/unsichtbar machen:** Falls ein beliebiges Licht unsichtbar ist, werden alle Lichter sichtbar gemacht. Falls alle Lichter sichtbar sind, werden alle unsichtbar gemacht.

**Sichtbarkeit umkehren:** Macht alle sichtbaren Lichter unsichtbar und alle unsichtbaren Lichter sichtbar.



**Exklusiv sichtbar:** Macht nur die aktuell ausgewählten Lichter sichtbar, alle anderen werden unsichtbar.

**Alle EIN/AUS:** Falls ein beliebiges Licht ausgeschaltet ist, werden alle eingeschaltet. Falls alle Lichter sichtbar sind, werden alle unsichtbar gemacht.

**Umkehren EIN:** Lichter, die eingeschaltet sind werden ausgeschaltet. Lichter, die ausgeschaltet sind, werden eingeschaltet.

**Exklusiv EIN:** Schaltet nur aktuell ausgewählte Lichter ein, alle anderen werden abgeschaltet.

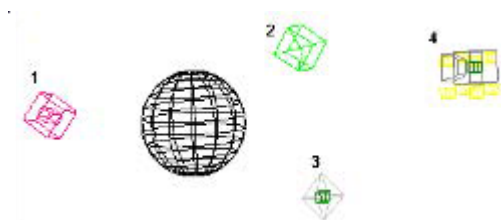
**Standard wiederherstellen:** Kehrt zur anfänglichen Standardlichtgruppe zurück. Neue Beleuchtungen werden gelöscht und geänderte Beleuchtungen auf ihre ursprünglichen Einstellungen zurückgesetzt.

## Lichtindikatoren

# Lichtindikatoren

Jede Lichtquelle verfügt über einen Indikator, der angezeigt werden kann. Indikatoren werden als 3D-Symbole eingeblendet, welche die definierte Farbe und die definierte Helligkeit des Lichts angeben. Die Sichtbarkeit der Indikatoren wird im Fenster [Lichteigenschaften](#) eingestellt.

Im Beispiel unten ist Licht 1 ein [Richtungslicht](#), Licht 2 ein [Spotlicht](#), Licht 3 ein [Scheinwerferlicht](#) und Licht 4 ein [Punktlicht](#).



Wenn eine Lichtquelle eingeschaltet ist, wird der Indikator dunkelgrün dargestellt. Wenn die Lichtquelle ausgeschaltet ist, wird der Indikator hellgrün angezeigt.

Lichtindikatoren können wie jedes andere 3D-Objekt ausgewählt werden. Durch Neupositionieren und Drehen eines Lichtindikators werden die Lichteigenschaften zurückgesetzt. Sie können Lichteigenschaften anzeigen und bearbeiten, indem Sie den Lichtindikator auswählen und das Fenster [Eigenschaften](#) öffnen.

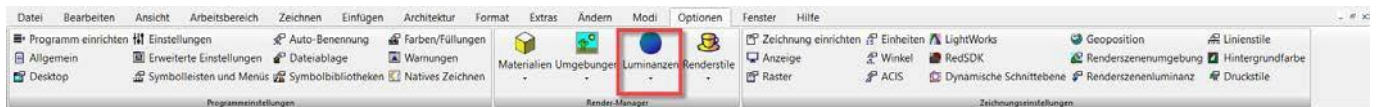
# Luminanzen

## Luminanzen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Optionen, Luminanzen**



Eine Möglichkeit, Lichtquellen in die Zeichnung einzubringen, besteht darin, dem ganzen Modell oder einzelnen 3D-Objekten Luminanzeigenschaften zuzuweisen. Luminanzen sind Lichtquellen, die sich direkt am Objekt befinden oder dem ganzen MKS oder BKS zugewiesen sind. Luminanzeigenschaften unterscheiden sich von Lichtquellen (siehe [Beleuchtung](#)), da eine wesentlich größere Vielfalt an Effekten zur Verfügung steht als für Beleuchtungen in der Zeichnung. Die Luminanz eines Objekts kann in den Rendermodi **Grob** oder **Fein** gesehen werden, wenn ein geeigneter Rendermodus verwendet wird.

Standardmäßig stehen mehrere Luminanzen und Kategorien zur Verfügung.

**Hinweis:** Luminanzen lassen sich im [Render-Manager](#) erstellen und verwalten (siehe [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#)).



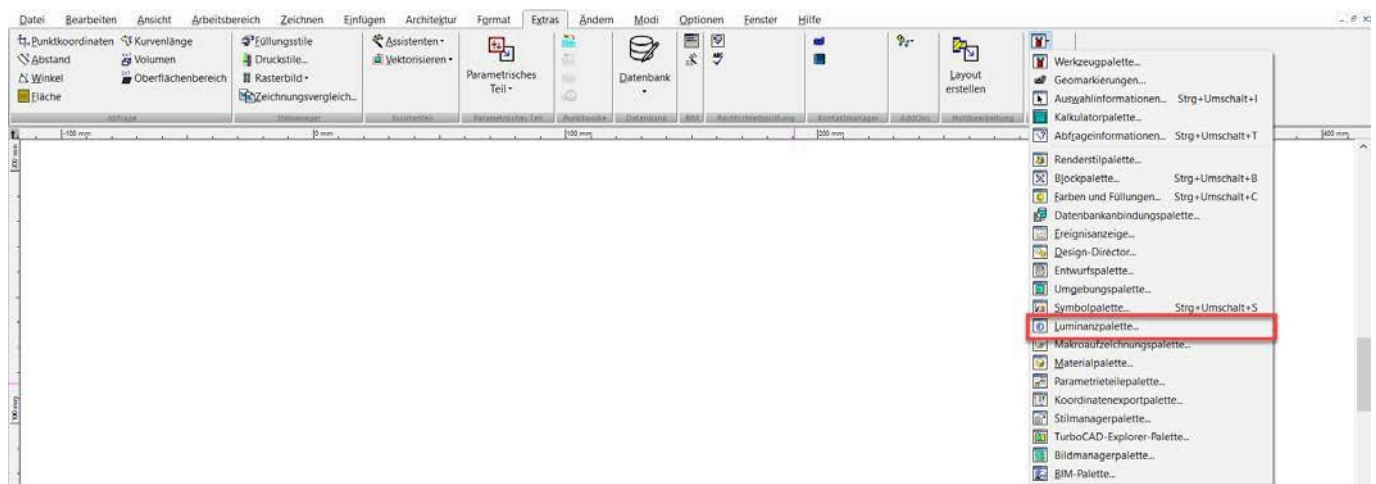
## Luminanzpalette

# Luminanzpalette

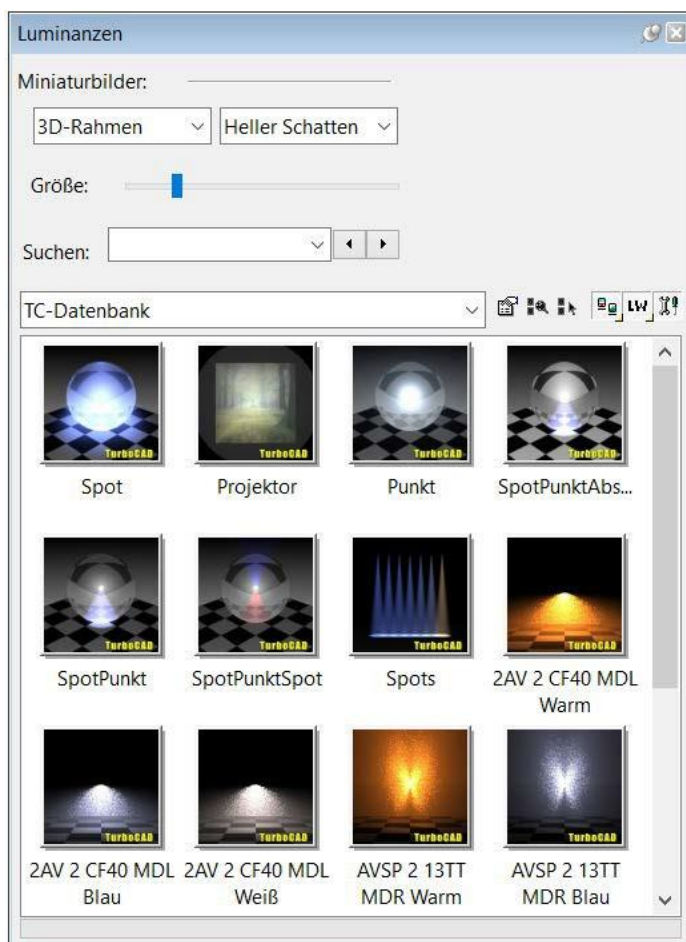
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Extras, Paletten, Luminanzpalette**



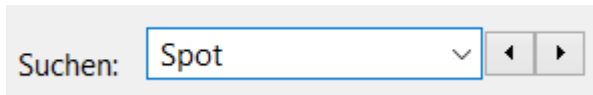
Bietet einen einfachen und schnellen Zugriff auf Objektluminanzen. Die Luminanzpalette zeigt alle verfügbaren Luminanzen an. Sie können diese Luminanzen Objekten zuweisen und/oder sie bearbeiten.



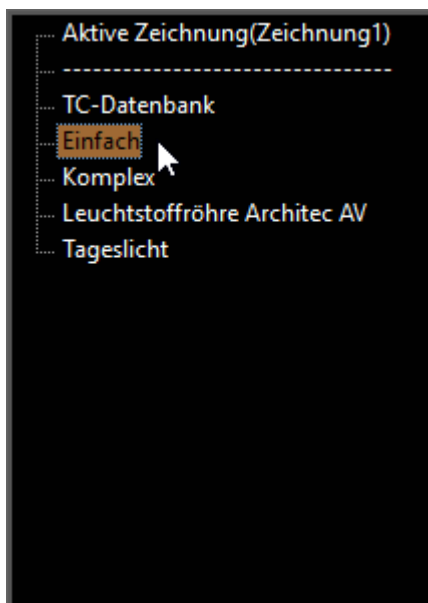
**Miniaturbilder:** Verwenden Sie die Steuerelemente unter **Miniaturbilder** zum Anpassen

der Anzeige der Miniaturbilder und den Schieberegler neben **Größe** zum Anpassen der Miniaturbildgröße.

**Suchen:** Durch Eingabe eines Worts in das Suchfeld lässt sich nach passenden Luminanzen suchen. Das erste passende Element wird hervorgehoben. Die Schaltflächen neben dem Eingabefeld heben das vorige oder nächste passende Element hervor. Erfolgreiche Suchvorgänge werden zur Liste hinzugefügt und für die nachfolgende Sitzung gespeichert.



**Kategorie:** Um eine Luminanzkategorie zu wählen, klicken Sie auf das Pulldown-Listenfeld links von der Symbolleiste.



**Aktive Zeichnung:** Wenn Sie diese Option auswählen, werden alle in der Zeichnung definierten Luminanzen angezeigt.



**Luminanz einstellen:** Um einem Objekt eine Luminanz zuzuweisen, ziehen sie die Luminanz mit der Maus auf das Objekt oder wählen Sie das Objekt aus und doppelklicken Sie dann auf das Element in der Palette. Sie können auch ein Objekt auswählen, mit der rechten Maustaste auf eine Luminanz klicken und **Luminanz einstellen** aus dem Kontextmenü wählen.



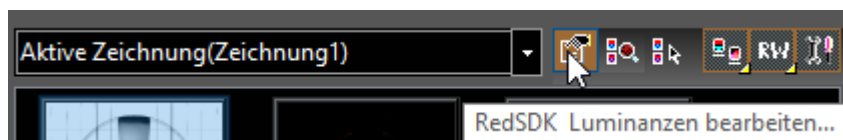
**Nach Luminanz auswählen:** Um nach Objekten mit einer bestimmten Luminanz zu suchen, wählen Sie die Luminanz in der Palette aus und klicken dann auf **Nach Luminanz auswählen**.



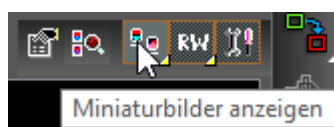
**Ausgewählte Luminanz suchen:** Um nach der Luminanz eines Objekts zu suchen, wählen Sie das Objekt aus und klicken dann auf **Ausgewählte Luminanz suchen**.



**Luminanzen bearbeiten:** Um eine Luminanz zu bearbeiten, wählen Sie das Element in der Palette aus, klicken mit der rechten Maustaste und wählen **LightWorks-Luminanzen bearbeiten** bzw. **RedSDK-Luminanzen bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Sie können aber auch auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder in der Symbolleiste auf **LightWorks-Luminanzen bearbeiten** bzw. **RedSDK-Luminanzen bearbeiten** klicken.



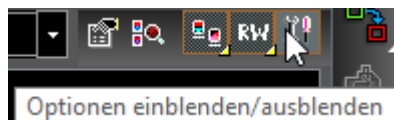
**Miniaturbilder anzeigen:** Um von der Miniaturbildanzeige der Luminanzen zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.



Über den Rendermodulfilter können Sie bestimmen, welche Komponenten in der Palette angezeigt werden. **ALLE** stellt die Palette so ein, dass alle Elemente aller installierten Rendermodule angezeigt werden.



**Optionen einblenden/ausblenden:** Sie können die Felder der Palette und die Symbolleisten ein- und ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.



## Kontextmenüoptionen

Ein Rechtsklick auf die Luminanzpalette öffnet ein Kontextmenü, das eine umfangreiche Reihe von Optionen bietet. Die im Kontextmenü verfügbaren Optionen hängen von den in der Palette ausgewählten Elementen (Kategorie/Luminanz) ab.

<b>Luminanz einstellen</b> "Keine" einstellen Nach Luminanz auswählen Ausgewählte Luminanz suchen Auswahl in TC-Datenbank kopieren Auswahl mit gleichen Namen aus TC-Datenbank ersetzen <input checked="" type="checkbox"/> Optionen anzeigen <input checked="" type="checkbox"/> Symbolleiste anzeigen Ansicht > Symbole anordnen > <input checked="" type="checkbox"/> Alle Zeichnungen anzeigen <input checked="" type="checkbox"/> Anwendungsdaten anzeigen Aktualisieren Miniaturbilder aktualisieren Luminanzen speichern... Nicht zugeordnete Luminanzen entfernen LightWorks-Luminanzen bearbeiten... RedSDK-Luminanzen bearbeiten...	<b>Luminanz einstellen</b> "Keine" einstellen Ausgewählte Luminanz suchen Luminanzkategorie ändern... <input checked="" type="checkbox"/> Optionen anzeigen <input checked="" type="checkbox"/> Symbolleiste anzeigen Ansicht > Symbole anordnen > <input checked="" type="checkbox"/> Alle Zeichnungen anzeigen <input checked="" type="checkbox"/> Anwendungsdaten anzeigen Aktualisieren Miniaturbilder aktualisieren Luminanzen laden... Luminanzen speichern... Standardluminanzen wiederherstellen LightWorks-Luminanzen bearbeiten... RedSDK-Luminanzen bearbeiten...
--	--

**Luminanz einstellen:** Stellt die aktuell ausgewählte Luminanz für die aktuell ausgewählten Objekte ein.

**"Keine" einstellen:** Stellt die Luminanz der aktuell ausgewählten Objekte auf "Keine" ein.

**Nach Luminanz auswählen:** Wählt alle Objekte aus, die die aktuell in der Palette ausgewählte Luminanz haben.

**Ausgewählte Luminanz suchen:** Sucht nach der Luminanz eines Objekts.

**Luminanzkategorie ändern:** Erlaubt das Ändern/Umbenennen der Luminanzkategorie.

**Auswahl in TC-Datenbank kopieren:** Kopiert ausgewählte Luminanzen aus der aktiven Zeichnung in die TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Auswahl in TC-Datenbank kopieren:** Ersetzt die Luminanzen in der aktiven Zeichnung mit gleichnamigen Luminanzen aus der TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Optionen/Symbolleiste anzeigen:** Schaltet die Anzeige der Optionen bzw. Symbolleiste ein/aus.

**Ansicht:** Schaltet die Anzeige der Miniaturbilder, Liste, Details ein/aus.

**Symbole anordnen:** Erlaubt Ihnen, anzugeben, wie die Symbole angeordnet werden: Nicht anordnen, Nach Name, Nach Name in umgekehrter Reihenfolge, Nach Kategorie, Nach Kategorie in umgekehrter Reihenfolge.

**Aktualisieren:** Aktualisiert die Anzeige, um Änderungen zu reflektieren.

**Miniaturbilder aktualisieren:** Führt eine Neugenerierung aller Miniaturbilder in der Palette durch.

**Luminanzen laden:** Lädt Luminanzen aus einer Datei. Siehe [Luminanzen laden und speichern](#).

**Luminanzen speichern:** Speichert die aktuellen Luminanzen. Siehe [Luminanzen laden und speichern](#).

**Standardluminanzen wiederherstellen:** Stellt die standardmäßig vorhandenen Luminanzen wieder her.

**Nicht zugeordnete Luminanzen entfernen:** Nicht verwendete Luminanzen werden aus der Palette entfernt. Diese Option erscheint nur, wenn die Kategorie auf einen Zeichnungsschattierer eingestellt ist (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**[Modulname]-Luminanzen bearbeiten:** Öffnet den Render-Manager. Wenn eine Luminanz ausgewählt ist, wird sie im Render-Manager geöffnet. Wenn keine Luminanz ausgewählt ist, öffnet der Render-Manager die aktuelle Kategorie (weitere Informationen über das Bearbeiten von Luminanzen im Render-Manager finden Sie unter [RedSDK-Luminanzen bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Luminanzen bearbeiten](#)).

## Luminanzen im Render-Manager verwalten

# Luminanzen im Render-Manager verwalten

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

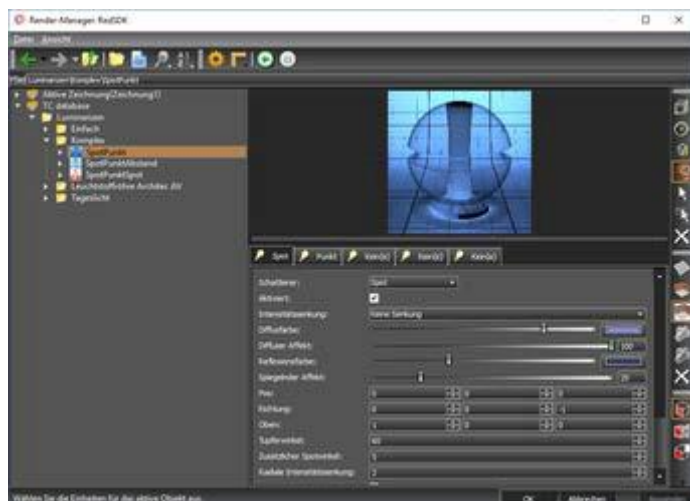
*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

### Menü: Extras, Render-Manager



Der Render-Manager erlaubt die Verwaltung von [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstile](#) in TurboCAD.

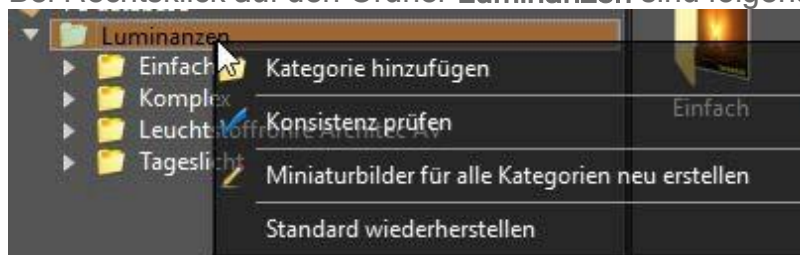
Wenn Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Luminanzen, [Modulname]-Luminanzen bearbeiten** öffnen, wird er standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



**Hinweis:** Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

Wenn Sie im Render-Manager auf eines der Elemente innerhalb der Baumstruktur klicken, bietet sich eine Vielzahl an Funktionen.

Bei Rechtsklick auf den Ordner **Luminanzen** sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Kategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Kategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird eine Standardluminanz (welche umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens eine Luminanz enthalten.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Luminanzen in der Kategorie und zeigt das Ergebnis an.





- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Luminanzen in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf (jedoch nicht die Miniaturbilder in Unterkategorien, falls vorhanden).
- **Standard wiederherstellen:** Stellt die standardmäßigen Luminanzen und deren Vorschaubilder wieder her.

Bei Rechtsklick auf eine Luminanzkategorie sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Unterkategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Unterkategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird eine Standardluminanz (welche umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens eine Luminanz enthalten.
- **Kategorie löschen:** Löscht die ausgewählte Kategorie und dessen Objekte und alle Unterkategorien. Diese Funktion lässt sich nicht rückgängig machen.
- **Neu:** Erstellen und benennen Sie eine neue Luminanz. Dabei wird eine Standardluminanz (welche umbenannt und verändert werden kann) erstellt.
- **Einfügen:** Fügt eine in die Zwischenablage kopierte Luminanz in die Kategorie ein. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn vorher ein Element kopiert wurde.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Luminanzen in der Unterkategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Luminanzen in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf.

Bei Rechtsklick auf eine Luminanz sind folgende Funktionen verfügbar:



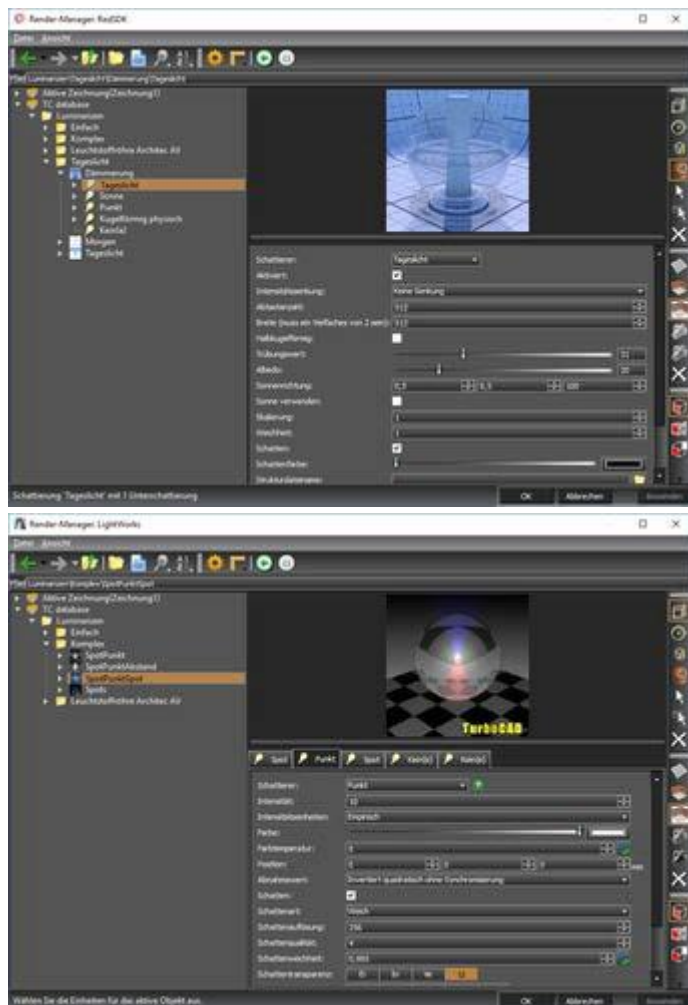
- **Duplizieren:** Fügt eine Kopie der ausgewählten Luminanz in die Kategorie ein. Sie werden zur Eingabe eines neuen Namens aufgefordert.
- **Kopieren:** Kopiert die ausgewählte Luminanz in die Zwischenablage, sodass sie in eine andere Kategorie eingefügt werden kann. Verwenden Sie den Befehl **Einfügen**, um die Luminanz in eine beliebige Kategorie außerhalb der aktuellen Kategorie einzufügen.
- **Umbenennen:** Über diese Option lässt sich eine ausgewählte Luminanz umbenennen.
- **Löschen:** Löscht die ausgewählte Luminanz.



- **Licht hinzufügen:** Fügt der ausgewählten Luminanz einen Lichtschattierer hinzu.

- **Miniaturbild für Element neu erstellen:** Diese Option baut das Miniaturbild für die ausgewählte Luminanz unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschau-einstellungen neu auf.
- **Ordner mit Vorschau-dateien öffnen:** Öffnet den Ordner, in dem die Vorschau-dateien abgelegt sind.
- **Vorschau-Eigenschaften öffnen:** Öffnet die Eigenschaften der Vorschau-datei für die ausgewählte Luminanz.

Ein Klick auf die Luminanz öffnet die Luminanzoptionen als Registerkarten. Die Optionen für RedSDK- und LightWorks-Luminanzen unterscheiden sich und werden jeweils unter [RedSDK- Luminanzen bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Luminanzen bearbeiten](#) beschrieben.



In dieser Ansicht können Sie die Luminanz entweder über die einzelnen Registerkarten bearbeiten oder durch Erweiterung der Liste und Auswahl einer Option.



**Tipp:** Luminanzen lassen sich auch auf der Seite [Render szenenluminanz](#) des Dialogfelds **Zeichnung einrichten** einstellen.

**Hinweis:** Das Aufrufen des Render-Managers über Objekteigenschaften und Luminanzpalette wird unter [RedSDK-Luminanzen](#) bzw. [LightWorks-Luminanzen](#) beschrieben. Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#).

## Luminanz-Vorschauoptionen

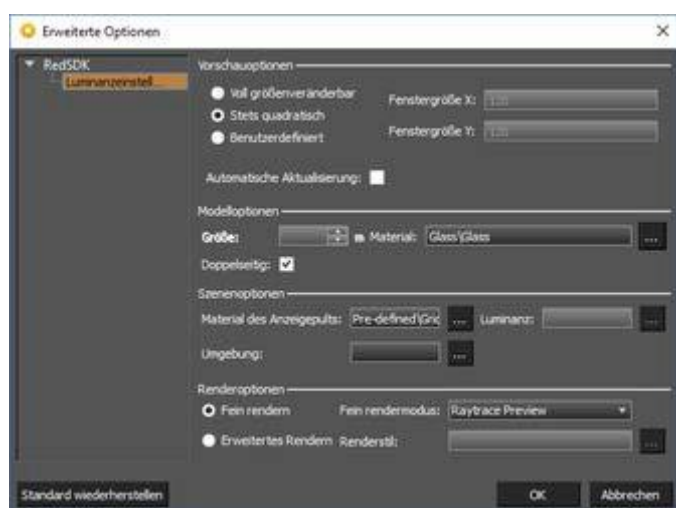
# Luminanz-Vorschauoptionen

Klicken Sie in der Symbolleiste des Render-Managers auf **Optionen**, um Einstellungen hinsichtlich der Vorschau vorzunehmen.

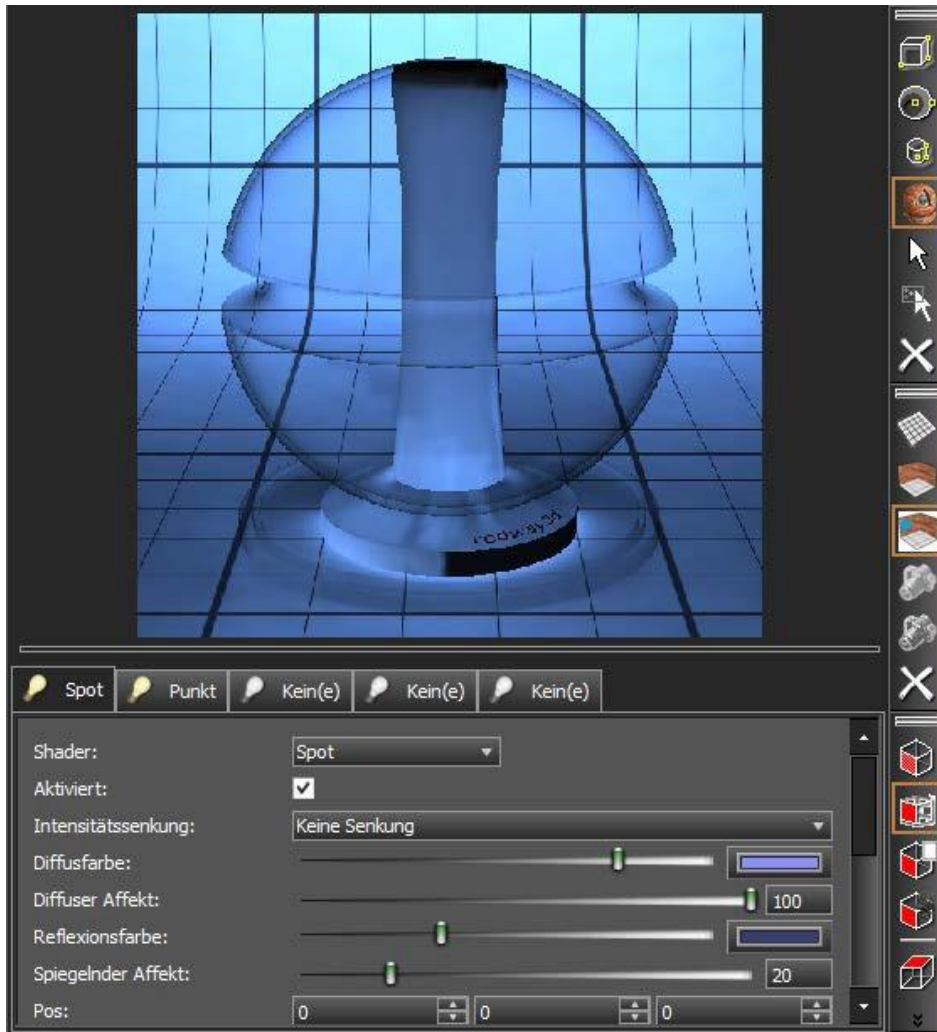


Im Abschnitt **Luminanzeinstellungen** können Sie unter **Vorschauoptionen** die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts ändern. Unter **Modelloptionen** können Sie die Anzeige des Anzeigepults (die Oberfläche unter dem Vorschauobjekt) umschalten. Sie können ebenfalls sehen, wie die Luminanz ungefähr auf einem Objekt erscheinen wird, indem Sie in den Optionen einen Wert in das Feld **Größe** eingeben. Geben Sie dazu einfach eine Größe an, die ungefähr der Größe des Objekts entspricht, dem die Luminanz zugeordnet werden soll.

Unter **Szenenoptionen** können Sie die Szene für die Vorschau und unter **Rendermodul-Optionen** den Renderstil für die Vorschau definieren. Wenn **Automatische Aktualisierung** aktiviert ist, wird die Vorschau immer aktualisiert, wenn eine Änderung vorgenommen wird (ansonsten müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken).



Die Symbolleiste auf der rechten Seite des Render-Managers erlaubt es Ihnen, die Vorschaulemente zu bestimmen.



Mithilfe der mittleren Maustaste können Sie innerhalb des Vorschaufensters navigieren.

Der Auswahlfeil zeigt Ihnen exakt an, wie die Luminanz auf dem ausgewählten Objekt erscheinen wird.



**Warnung:** Wenn Sie den Auswahlfeil als Option für das Vorschauobjekt wählen und kein Objekt markiert ist, erhalten Sie eine Warnung darüber, dass die Vorschau nicht erstellt werden kann. Dies passiert auch dann, wenn der Auswahlfeil die Standardoption ist und Sie den Render-Manager öffnen, ohne dass Sie zuvor ein Objekt markiert haben.

**Hinweis:** Detaillierte Informationen zu den Vorschauoptionen erhalten Sie unter [Render- Manager](#).

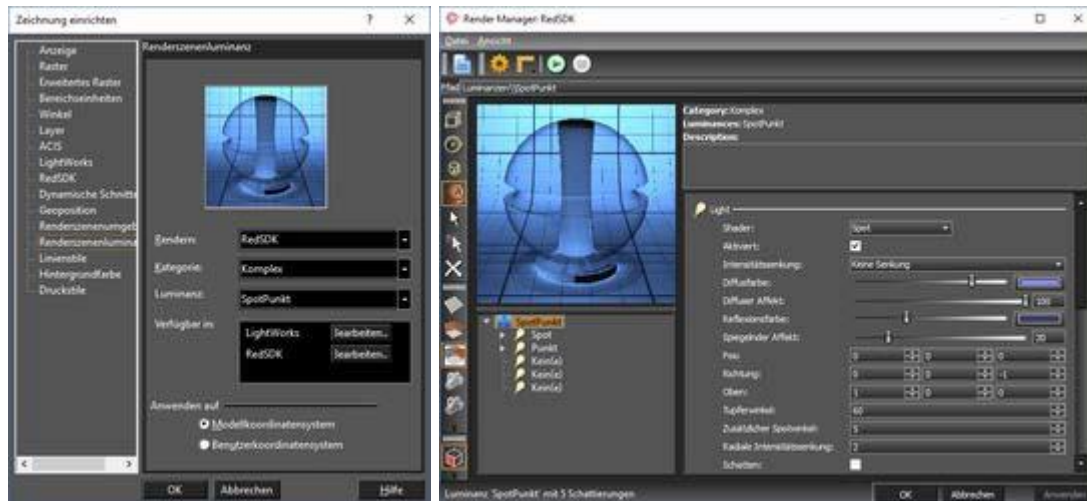
*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

## Menübefehl

## Objekteigenschaften

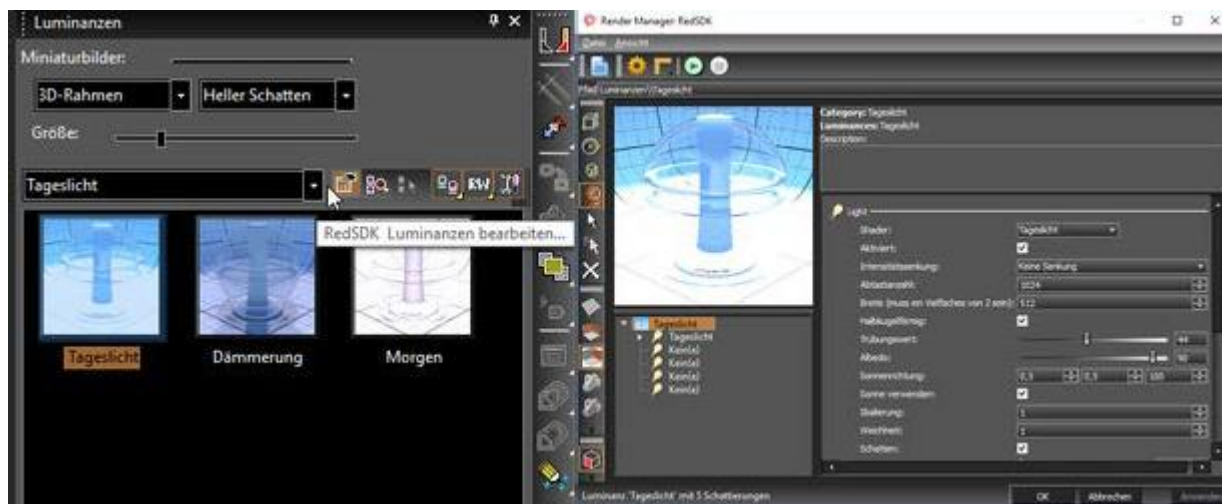
## Zeichnungseinrichtung

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Luminanzen auch im Dialogfeld **Zeichnung einrichten** auf der Seite [Renderszenenluminanz](#) aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Luminanzkategorie und unter **Luminanz** einen Luminanztyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in:** **RedSDK** auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



## Luminanzpalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Luminanzpalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **RedSDK-Luminanzen bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf eine Luminanz doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Luminanzen bearbeiten** klicken. Hierbei wird der Render-Manager ebenfalls standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.



## RedSDK-Luminanzen erstellen

# RedSDK-Luminanzen erstellen

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

**Menü: Optionen, Luminanzen, RedSDK-Luminanzen bearbeiten**

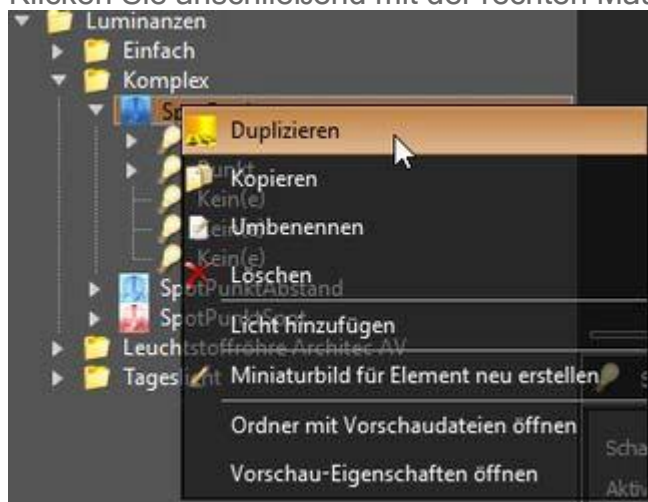
Für das Erstellen neuer RedSDK-Luminanzen stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen einer völlig neuen Luminanz oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener RedSDK-Luminanzen.

Um eine neue Luminanz zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager (**Optionen, Luminanzen, RedSDK-Luminanzen bearbeiten**), klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neue Luminanz**.



## RedSDK-Luminanzen durch Kopieren und Bearbeiten einer bestehenden Luminanz erstellen

1. Wenn Sie aus einer bestehenden Luminanz eine neue Luminanz erstellen wollen, suchen Sie die entsprechende Luminanz im **Render-Manager**.
2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.



3. Weisen Sie der neuen Luminanz einen Namen zu. Die Luminanz wird in derselben Kategorie wie die Originalluminanz abgelegt.

**Hinweis:** Weitere Informationen über Einstellungsmöglichkeiten für Luminanzen finden Sie unter [RedSDK-Luminanzen bearbeiten](#).

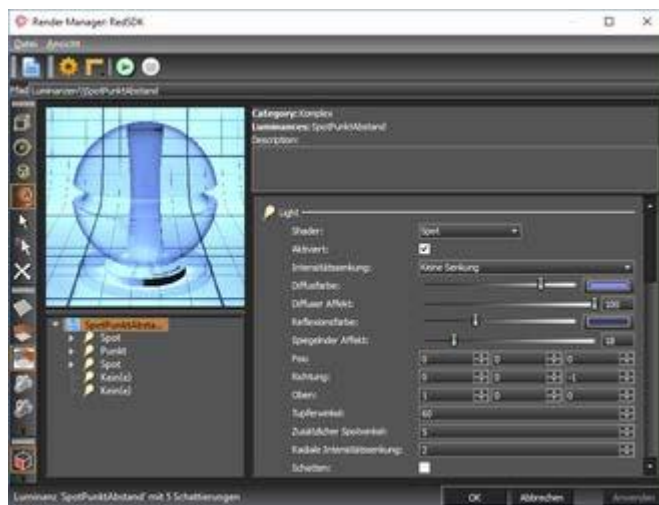
## RedSDK-Luminanzen bearbeiten

# RedSDK-Luminanzen bearbeiten

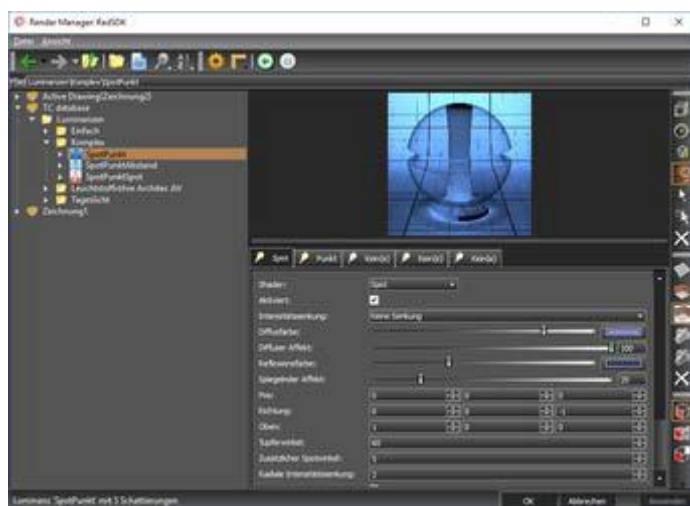
*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

**Menü: Optionen, Luminanzen, RedSDK-Luminanzen bearbeiten**

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eine einzelne Luminanz in der [Luminanzpalette](#) klicken und **RedSDK-Luminanz bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen oder wenn Sie eine Luminanz über die [Luminanzzeigenschaften](#) oder über die [Zeichnungseinrichtung](#) bearbeiten, öffnet sich die palettenartige Ansicht des Render-Managers, in welchem sich Luminanzen bearbeiten lassen.



Das Bearbeiten von Luminanzen ist ebenfalls in der klassischen Ansicht des Render-Managers (über den Menübefehl **Optionen, Luminanzen, RedSDK-Luminanzen bearbeiten**) möglich.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Luminanz-Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Umgebungen, RedSDK-Luminanzen bearbeiten**) wird unter [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.



RedSDK-Luminanzen sind in vier Kategorien unterteilt (Sie können jedoch auch neue Kategorien erstellen):

- **Einfach:** Definiert nur einen Lichttyp. Siehe [RedSDK-Luminanz - Einfach](#).
- **Komplex:** Definiert zwei oder mehr Beleuchtungen. Siehe [RedSDK-Luminanz - Komplex](#).
- **Leuchtstoffröhre Architec AV:** Gruppe von Lichttypen, die realitätsnahe Beleuchtungen darstellen. Basiert auf IES-Dateien von Lithonia Lighting. Diese Dateien werden im Ordner **Luminance\Photometric\ies** gespeichert.
- Tageslicht

Einige Kategorien enthalten bis zu zehn Lichttypen, für die im Render-Manager jeweils eine Seite verfügbar ist. Wählen Sie auf jeder Seite den gewünschten Lichttyp aus (siehe [RedSDK-Luminanztypen](#)), und bearbeiten Sie bei Bedarf die Parameter. Die hier verfügbaren Parameter richten sich nach dem Lichttyp.

***Tipp:** Luminanzen in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über RedSDK-Luminanzen können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.*

## RedSDK-Luminanztypen

# RedSDK-Luminanztypen

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

Es sind mehrere Lichttypen verfügbar, mit denen Sie die Luminanz eines Objekts definieren können. Die einzelnen Typen verfügen über bestimmte Parameter, wie beispielsweise Intensität, Farbe, Richtung und Position.



## Umgebungslicht

Ein Umgebungslicht fügt eine konstante Lichtquelle ein, die in alle Richtungen leuchtet. Umgebungslichter werden am häufigsten verwendet, um eine Szene zu beleuchten oder eine komplett verdunkelte Szene zu vermeiden.



## Parameter

**Diffuse Farbe:** Stellt die diffuse Lichtfarbe ein.

**Diffuser Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des diffusen Lichts ein.

## ***Strahllicht***

Ein Strahllicht scheint entlang der definierten Richtung. Es hat einen radialen Faktor, der durch den inneren und äußeren Radius definiert wird. Zwischen den beiden Radii-Werten findet eine weiche Verringerung der Lichtintensität statt.



### **Parameter**

**Intensitätssenkung:** Stellt die Rate ein, zu der die Lichtstärke gedämmt wird.

**Diffuse Farbe:** Stellt die diffuse Lichtfarbe ein.

**Diffuser Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des diffusen Lichts ein.

**Spiegelnde Farbe:** Stellt die spiegelnde Farbe des Lichts ein.

**Spiegelnder Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des spiegelnden Lichts ein.

**Position:** Legt die X,Y,Z Position des Lichts relativ zum Objekt, an das es angehängt wurde, fest.

**Richtung:** Legt die X,Y,Z Richtung des Lichts relativ zur Position fest.

**Oben:** Definiert eine zweite Achse, die senkrecht zur Richtung verläuft und für die Drehung verwendet wird, wenn die Lichtanzeige nicht kreisförmig ist.

**Innerer Radius:** Stellt den inneren Radius für das Licht ein.

**Äußerer Radius:** Stellt den äußeren Radius für das Licht

ein. **Schatten:** Stellt ein, ob das Licht Schatten erzeugt.

**Schattenfarbe:** Definiert die Farbe des vom Licht erzeugten Schattens.

**Schattenoberfläche:** Schattenoberflächen (Shadow Maps) werden erzeugt, indem getestet wird, ob jeder einzelner Pixel von der Lichtquelle aus sichtbar ist. Dies wird erreicht, indem jeder Pixel mit einem Tiefenbild (z-Puffer) der als Texturdatei gespeicherten Lichtquellenansicht verglichen wird. Schattenoberflächen können das Rendern von Schatten beschleunigen, man muss dabei jedoch Abstriche in Sachen Qualität machen.

**Schattenoberflächenauflösung:** Legt die Auflösung für die Schattenoberfläche (Shadow Map) fest. Die Werte müssen ein Vielfaches von 2 sein.

**Schattenoberflächenunschärfe:** Legt einen Unschärfefaktor innerhalb der Schattenoberfläche (Shadow Map) fest, was gezackte Kanten und Übergänge reduziert.

## ***Richtungslicht***

Ein Richtungslicht leuchtet unendlich weit und bei anhaltender Intensität entlang der in den Einstellungen definierten Richtung.

Richtungslichter können keine Schattenoberflächen (Shadow Maps) beinhalten. Strahllichter sind ebenfalls Richtungslichter, allerdings können für Strahllichter Schattenoberflächen (Shadow Maps) verwendet werden.



## Parameter

**Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.

**Diffuse Farbe:** Stellt die diffuse Lichtfarbe ein.

**Diffuser Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des diffusen Lichts ein.

**Spiegelnde Farbe:** Stellt die spiegelnde Farbe des Lichts ein.

**Spiegelnder Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des spiegelnden Lichts ein.

**Position:** Legt die X,Y,Z Position des Lichts relativ zum Objekt, an das es angehängt wurde, fest.

**Richtung:** Legt die X,Y,Z Richtung des Lichts relativ zur Position fest.

**Oben:** Definiert eine zweite Achse, die senkrecht zur Richtung verläuft und für die Drehung verwendet wird, wenn die Lichtanzeige nicht kreisförmig ist.

**Schatten:** Stellt ein, ob das Licht Schatten erzeugt.

**Schattenfarbe:** Definiert die Farbe des vom Licht erzeugten Schattens.

## ***Physikalisches Licht***

Ein physikalisches Licht verwendet die Definition von Lichtquellen aus den physikalischen Parametern, die von Lampenherstellern vergeben werden. Ein physikalisches Licht wird mit einem Gitter verknüpft (das mit der Luminanz verknüpfte 3D-Objekt), das die Lichtoberfläche definiert, die Licht in der Szene ausstrahlt. Deshalb kann ein physikalisches Licht jede beliebige Form annehmen.



Eine physikalische Lichtquelle, in diesem Beispiel als Rechteck geformt

Physikalisches Licht wird unter Verwendung von Abtastungen durch die CPU gerendert, durch die GPU findet eine Annäherung statt. Es gibt zwei mögliche Annäherungen für physikalisches Licht durch die GPU:

- Wenn das physikalische Licht mit einem rechteckigen Gitter verknüpft ist, verwandelt es sich automatisch in ein Flächenlicht.
- Wenn das physikalische Licht mit einem Gitter einer beliebigen anderen geometrischen Form verknüpft ist, verwandelt es sich automatisch in ein Punktlicht.

Physikalisches Licht unterstützt nur Raytrace-Schattierung durch die CPU. Physikalisches Licht, das zu Punktlicht konvertiert wurde, wird für Raytrace-Schattierung eingestellt (Schattierungszuordnungen für Punktlichter können sehr aufwendig sein und sind deshalb für solche Fälle deaktiviert). Physikalisches Licht, das zu Flächenlicht konvertiert wird, wird ebenfalls für Raytrace-Schattierung eingestellt.

### **Parameter**

**Leistung:** Stellt die Leistungsstärke des Lichts in Watt ein.

**Leuchteffizienz:** Leuchteffizienz des Lichts in Prozent (%).

**Intensitätssenkung:** Stellt die Rate ein, zu der die Lichtstärke gedämmt wird. **Farbe:** Legt die Farbe des Lichts fest.

**Farbtemperatur:** Alternativer Farbwert, der die Definition der Farbe nach Temperatur in Kelvin unterstützt.

**Farblicher Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des farbigen Lichts ein.

**Anzahl der Abtastungen:** Stellt die maximale Anzahl der Lichtabtastungen ein. **Schatten:** Stellt ein, ob das Licht Schatten erzeugt.

**Schattenfarbe:** Definiert die Farbe des vom Licht erzeugten Schattens.

**Strukturdateiname:** Anstelle einer einzelnen konstanten Farbe für das gesamte Licht kann eine Struktur eingestellt werden, aus der die Lichtfarbe abgelesen wird. Durch Verwendung einer Struktur lassen sich Projektoren oder komplexe Lichtfilter simulieren.

**IES-Dateiname:** Hersteller messen das Verhalten ihrer Glühbirnen und speichern deren richtungsweisende Beiträge in IES-Dateien. Diese Dateien sind für die meisten Glühbirnenmodelle direkt auf der Herstellerwebseite verfügbar. Auch wenn IES-Dateien Informationen über die Form des Strahlers speichern, werden diese Informationen hier nicht angewandt.

**Kaustik:** Gibt an, ob das Licht Kaustik-Effekte generiert.

**Sichtbare Geometrie:** Gibt an, ob die physikalische Geometrie des verknüpften 3D-Objekts gesehen werden kann.

## ***Punktlicht***

Das Punktlicht ist ein zentriertes Licht. Es produziert eine Beleuchtung in alle Richtungen um das Punktlicht herum.



## **Parameter**

**Intensitätssenkung:** Stellt die Rate ein, zu der die Lichtstärke gedämmt wird.

**Diffuse Farbe:** Stellt die diffuse Lichtfarbe ein.

**Diffuser Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des diffusen Lichts ein.

**Spiegelnde Farbe:** Stellt die spiegelnde Farbe des Lichts ein.

**Spiegelnder Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des spiegelnden Lichts ein.

**Position:** Legt die X,Y,Z Position des Lichts relativ zum Objekt, an das es angehängt wurde, fest.

**Schatten:** Stellt ein, ob das Licht Schatten erzeugt.

**Schattenfarbe:** Definiert die Farbe des vom Licht erzeugten Schattens.

## ***Rechteckiges Flächenlicht***

Flächenlichtquellen sind Oberflächenlichter, die von einem rechteckigen Körper ausgestrahlt werden.

### **Parameter**

**Intensitätssenkung:** Stellt die Rate ein, zu der die Lichtstärke gedämmt wird.

**Diffuse Farbe:** Stellt die diffuse Lichtfarbe ein.

**Diffuser Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des diffusen Lichts ein.

**Spiegelnde Farbe:** Stellt die spiegelnde Farbe des Lichts ein.

**Spiegelnder Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des spiegelnden Lichts ein.

**Position:** Legt die X,Y,Z Position des Lichts relativ zum Objekt, an das es angehängt wurde, fest.

**Richtung:** Legt die X,Y,Z Richtung des Lichts relativ zur Position fest.

**Oben:** Definiert eine zweite Achse, die senkrecht zur Richtung verläuft und für die Drehung verwendet wird, wenn die Lichtanzeige nicht kreisförmig ist.

**Anzahl der Abtastungen:** Stellt die Anzahl der Abtastungen ein, die verwendet werden, um die Lichtoberfläche zu füllen. Die Anzahl muss größer als 0 sein.

**Breite:** Stellt die Breite des definierenden Rechtecks

ein. **Höhe:** Stellt die Höhe des definierenden Rechtecks

ein. **Schatten:** Stellt ein, ob das Licht Schatten erzeugt.

**Schattenfarbe:** Definiert die Farbe des vom Licht erzeugten Schattens.

## ***Rechteckiges physikalisches Licht***

Ein physikalisches rechteckiges Licht verwendet die Definition von Lichtquellen aus den physikalischen Parametern, die von Lampenherstellern vergeben werden. Ein physikalisches rechteckiges Licht verwendet ein Rechteck, das die Lichtoberfläche definiert, die Licht in der Szene ausstrahlt.

Physikalisches Licht wird unter Verwendung von Abtastungen durch die CPU gerendert, durch die GPU findet eine Annäherung statt. Es gibt zwei mögliche Annäherungen für physikalisches Licht durch die GPU:

- Wenn das physikalische Licht mit einem rechteckigen Gitter verknüpft ist, verwandelt es sich automatisch in ein Flächenlicht.
- Wenn das physikalische Licht mit einem Gitter einer beliebigen anderen geometrischen Form verknüpft ist, verwandelt es sich automatisch in ein Punktlicht.

Physikalisches Licht unterstützt nur Raytrace-Schattierung durch die CPU. Physikalisches Licht, das zu Punktlicht konvertiert wurde, wird für Raytrace-Schattierung eingestellt (Schattierungszuordnungen für Punktlichter können sehr aufwendig sein und sind deshalb für solche Fälle deaktiviert). Physikalisches Licht, das zu Flächenlicht konvertiert wird, wird ebenfalls für Raytrace-Schattierung eingestellt.

## Parameter

**Leistung:** Stellt die Leistungsstärke des Lichts in Watt ein.

**Leuchteffizienz:** Leuchteffizienz des Lichts in Prozent (%).

**Intensitätssenkung:** Stellt die Rate ein, zu der die Lichtstärke gedämmt wird. **Farbe:** Legt die Farbe des Lichts fest.

**Farbtemperatur:** Alternativer Farbwert, der die Definition der Farbe nach Temperatur in Kelvin unterstützt.

**Farblicher Affekt:** Stellt die relative Intensität (Stärke) des farbigen Lichts ein.

**Anzahl der Abtastungen:** Stellt die maximale Anzahl der Lichtabtastungen ein.

**Position:** Legt die X,Y,Z Position des Lichts relativ zum Objekt, an das es angehängt wurde, fest.

**Richtung:** Legt die X,Y,Z Richtung des Lichts relativ zur Position fest.

**Oben:** Definiert eine zweite Achse, die senkrecht zur Richtung verläuft und für die Drehung verwendet wird, wenn die Lichtanzeige nicht kreisförmig ist.

**Anzahl der Abtastungen:** Stellt die Anzahl der Abtastungen ein, die verwendet werden, um die Lichtoberfläche zu füllen. Die Anzahl muss größer als 0 sein.

**Breite:** Stellt die Breite des definierenden Rechtecks ein.

**Höhe:** Stellt die Höhe des definierenden Rechtecks ein.

**Schatten:** Stellt ein, ob das Licht Schatten erzeugt.

**Schattenfarbe:** Definiert die Farbe des vom Licht erzeugten Schattens.

**Strukturdateiname:** Anstelle einer einzelnen konstanten Farbe für das gesamte Licht kann eine Struktur eingestellt werden, aus der die Lichtfarbe abgelesen wird. Durch Verwendung einer Struktur lassen sich Projektoren oder komplexe Lichtfilter simulieren.

**IES-Dateiname:** Hersteller messen das Verhalten ihrer Glühbirnen und speichern deren richtungsweisende Beiträge in IES-Dateien. Diese Dateien sind für die meisten Glühbirnenmodelle direkt auf der Herstellerwebseite verfügbar. Auch wenn IES-Dateien Informationen über die Form des Strahlers speichern, werden diese Informationen hier nicht angewandt.

**Kaustik:** Gibt an, ob das Licht Kaustik-Effekte generiert.

**Sichtbare Geometrie:** Gibt an, ob die physikalische Geometrie des verknüpften 3D-Objekts gesehen werden kann.



## Himmel

Himmel generiert eine Lichtquelle, die Licht von einer die Szene umgebenden Kuppel ausstrahlt. Zusätzlich kann eine Himmelsform einen physikalischen Himmel erstellen, der beim Rendern für direkte Sichtbarkeit verwendet werden kann. Ein physikalischer Himmel wird durch die CPU gerendert, durch die GPU findet eine Abtastung der Lichtkuppel statt. Das GPU- Rendern des Himmels stellt eine gute Annäherung des durch die CPU gerenderten realen physikalischen Himmels dar.



### Parameter

**Intensitätssenkung:** Stellt die Rate ein, zu der die Lichtstärke gedämmt wird.

**Anzahl der Abtastungen:** Stellt die maximale Anzahl der Lichtabtastungen

ein. **Breite:** Stellt die Breite des definierenden Rechtecks ein.

**Halbkugelförmig:** Wenn diese Option aktiviert ist, deckt die erzeugte Verknüpfung eine Halbkugel ab. Wenn die Option deaktiviert ist, deckt die Verknüpfung eine ganze Kugel ab.

**Trübungswert:** Stellt die Anzahl der in der Atmosphäre vorhandenen Partikel ein. Ein Trübungswert von 1 stellt einen perfekt klaren Himmel dar, während ein Trübungswert von 5 für eine durchschnittliche Himmelstrübung steht. Der gültige Bereich für Trübungswerte beträgt [1, 10].

**Albedo:** Legt das Maß für das Rückstrahlvermögen fest und definiert, wie viel Licht vom Boden zurück zum Himmel reflektiert wird. Der gültige Bereich für den Albedowert beträgt [0, 1].

**Albedofarbe:** Legt die Farbe des Albedo fest.

**Sonnenrichtung:** Legt die Richtung zur Sonne relative zum verknüpften 3D-Objekt fest.

**Sonne einschließen:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird direkte Sonnenbeteiligung zur Struktur hinzugefügt. Andernfalls wird keine Sonne hinzugefügt (z. B. im Fall eines stark bewölkten Himmels).

**Maßstab:** Legt den Maßstabsfaktor fest, der jedem Pixel innerhalb der Struktur zugeordnet wird. Stellen Sie den Maßstab auf 1,0, um physikalisch genaue Strukturen des Himmels zu erzeugen. Niedrigere Werte können verwendet werden, um den Effekt von Wolken oder Umgebungen auf die Intensität des Himmels zu simulieren.

**Sättigung:** Legt den Sättigungsfaktor fest, der jedem Pixel innerhalb der Struktur zugeordnet wird. Stellen Sie den Sättigungsfaktor auf 1,0, um Strukturen mit lebhaften Farben zu erstellen. Ein niedrigerer Wert last den Himmel grauer und weniger farbenvoll erscheinen. Der gültige Bereich für den Sättigungswert beträgt [0, 1]. Niedrigere Werte können verwendet werden, um den Effekt von Wolken oder Umgebungen auf die Intensität des Himmels zu simulieren.

**Schatten:** Stellt ein, ob das Licht Schatten erzeugt.

**Schattenfarbe:** Definiert die Farbe des vom Licht erzeugten Schattens.

**Strukturdateiname:** Die für den Himmel zur Farbberechnung verwendete Struktur.

## ***Spotlicht***

Die Spotlichtquelle ist ein zentriertes Licht. Sie erzeugt eine isotrope Beleuchtung in alle Richtungen ausgehend von der Kegelspitze des Spots. Die durch das Spotlicht ausgestrahlte Beleuchtung nimmt an den Kegelrändern des Spots ab.



Ein Spotlicht wird durch einen Zwei-Schritte-Code definiert:

## **Intensitätssenkung**

Eine Lichtquelle im RED-Modul kann eine Intensitätssenkung beinhalten. Diese basiert auf den Abstand zwischen dem angestrahlten Punkt und dem Lichtquellenzentrum. Der angestrahlte Punkt ist immer der geometrische Punkt im Pixelzentrum des angestrahlten Pixels. Eine Lichtquelle kann ein Zentrum haben oder auch nicht. Falls sie kein Zentrum hat, wird die Berechnung zur Intensitätssenkung nicht unterstützt.

**Keine Senkung:** Die Intensität ist 1 für den gesamten Effektbereich der Lichtquelle.

**Umgekehrt linear:** Die Intensität nimmt linear mit der Entfernung des angestrahlten Punkts vom Licht ab.

$INTENSITY = IMAX / DISTANCE$ ; where  $IMAX = ATT[0]$ .

**Umgekehrt quadratisch:** Die Intensität nimmt unter Verwendung einer quadratischen Gleichung mit der Entfernung des angestrahlten Punkts vom Licht ab.

$INTENSITY = IMAX / POW(DISTANCE,2)$ ; where  $IMAX = ATT[0]$ .

**Umgekehrt kubisch:** Die Intensität nimmt unter Verwendung einer kubischen Gleichung mit der Entfernung des angestrahlten Punkts vom Licht ab.

$INTENSITY = IMAX / POW(DISTANCE,3)$ ; where  $IMAX = ATT[0]$ .

**Umgekehrt linear quadratisch:** Die Intensität nimmt unter Verwendung eines Verhältnisses zwischen aktuellem Abstand zum angestrahlten Punkt und einem Bezugsabstand ab.

$INTENSITY = 1 - POW(DISTANCE / DMAX,2)$ ; where  $DMAX = ATT[0]$ .

**Quadratischer relativer Abstand:** Die Intensität verwendet eine Gleichung zweiter Ordnung:

$INTENSITY = 1 / ( 1 + KLIN * DISTANCE + KQUA * DISTANCE );$  where  $ATT[0] = KLIN$  and  $ATT[1] = KQUA$ .

**Keine Senkung (3DSMax):** 3DSMax-Intensitätssenkung. Nah- und Fernabschwächungsabstände können verwendet werden. Die Intensität verändert sich ansonsten nicht mit dem Abstand.

$INTENSITY = 1.$

**Umgekehrt linear (3DSMax):** 3DSMax-Intensitätssenkung. Nah- und Fernabschwächungsabstände können verwendet werden. Die Intensität verändert sich unter Verwendung folgender Gleichung:

$INTENSITY = \min( 1, DREF / D );$  where  $DREF = ATT[0]$ .

**Umgekehrt quadratisch (3DSMax):** 3DSMax-Intensitätssenkung. Nah- und Fernabschwächungsabstände können verwendet werden. Die Intensität verändert sich unter Verwendung folgender Gleichung:

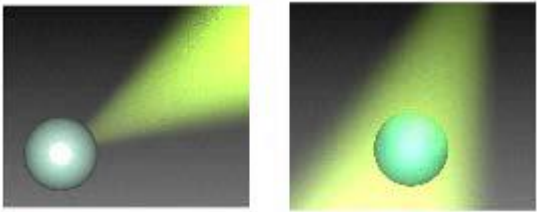
$INTENSITY = \min( 1, POW(DREF / D, 2) );$  where  $DREF = ATT[0]$ .

## RedSDK-Luminanz - Einfach

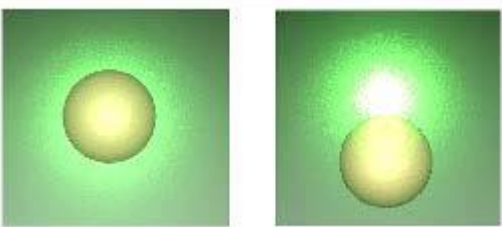
# RedSDK-Luminanz - Einfach

Definiert nur eine Beleuchtung. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im Render-Manager eine neue Luminanz erstellen (siehe [RedSDK-Luminanzen bearbeiten](#) / [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) bzw. [RedSDK-Luminanzen erstellen](#)).

Im Folgenden finden Sie einige Beispiele für Beleuchtungen des Typs **Luminanz - Einfach**.



Spotlicht

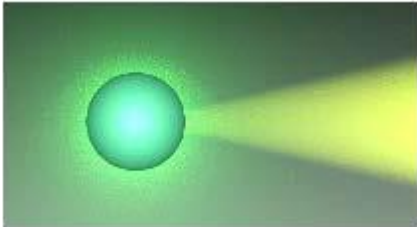


Punktlicht

## RedSDK-Luminanz - Komplex

# RedSDK-Luminanz - Komplex

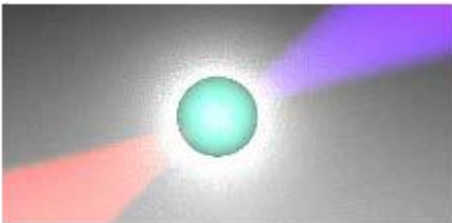
Weisen Sie zwei oder mehrere Beleuchtungen zu. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im Render-Manager eine neue Luminanz erstellen (siehe [RedSDK-Luminanzen bearbeiten](#) / [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) bzw. [RedSDK- Luminanzen erstellen](#) ). Alle in der Kategorie **Einfach** verfügbaren [RedSDK-Luminanztypen](#) stehen auch für die Kategorie **Komplex** zur Verfügung.



Spot, Punkt



Spot, Punkt, Abstand



Spot, Punkt, Spot

## RedSDK-Luminanz - Leuchtstoffröhre Architec AV

# RedSDK-Luminanz - Leuchtstoffröhre Architec AV

Hierbei handelt es sich um eine Gruppe von Lichttypen, die realitätsnahe Beleuchtungen darstellen. Basiert auf IES-Dateien von Lithonia Lighting. Diese Dateien werden im Ordner **Luminance\Photometric\ies** gespeichert.

Weisen Sie zwei oder mehrere Beleuchtungen zu. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im Render-Manager eine neue Luminanz erstellen (siehe [RedSDK-Luminanzen bearbeiten](#) / [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) bzw. [RedSDK- Luminanzen erstellen](#) ). Alle in der Kategorie **Einfach** und **Komplex** verfügbaren [RedSDK- Luminanztypen](#) stehen auch für die Kategorie **Leuchtstoffröhre Architec AV** zur Verfügung.

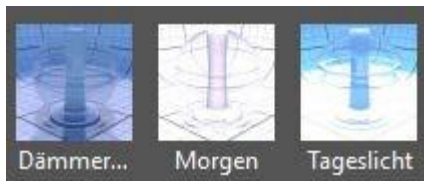


## RedSDK-Luminanz - Himmel

# RedSDK-Luminanz - Himmel

Hierbei handelt es sich um gerichtetes Licht, welches das Sonnenlicht außerhalb von Gebäuden simuliert.

Weisen Sie zwei oder mehrere Beleuchtungen zu. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im Render-Manager eine neue Luminanz erstellen (siehe [RedSDK-Luminanzen bearbeiten](#) / [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) bzw. [RedSDK-Luminanzen erstellen](#) ). Alle in der Kategorie **Einfach**, **Komplex** und **Leuchtstoffröhre Architec AV** verfügbaren [RedSDK-Luminanztypen](#) stehen auch für die Kategorie **Himmel** zur Verfügung.



## LightWorks-Luminanzen

# LightWorks-Luminanzen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

Es gibt vier verschiedene Wege, um den Render-Manager für LightWorks-Luminanzen aufzurufen.

## Menübefehl

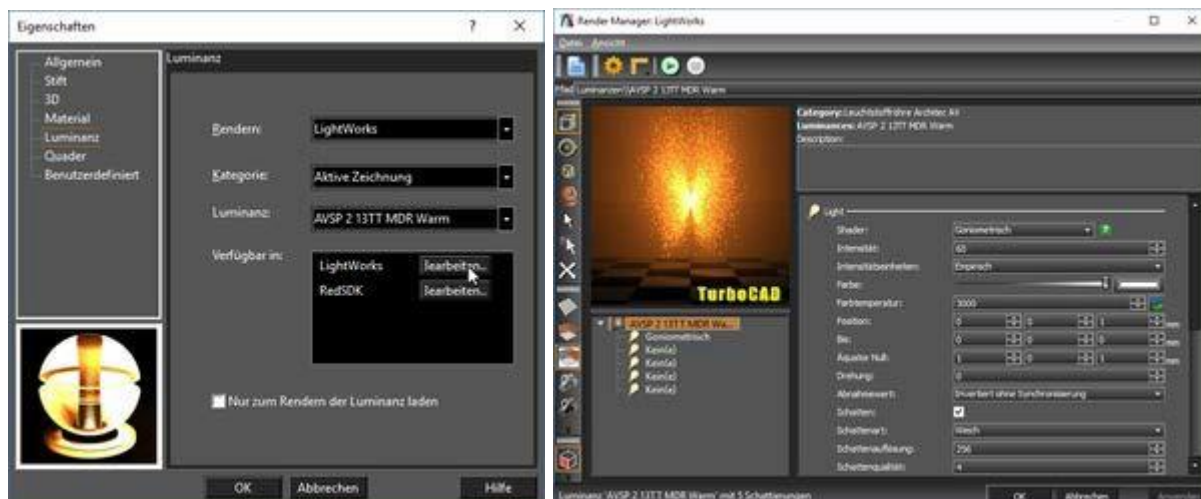
Der Render-Manager lässt sich über den Menübefehl **Optionen, Luminanzen, LightWorks-Luminanzen bearbeiten** aufrufen. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



Die in der klassischen Ansicht verfügbaren Optionen werden unter [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) beschrieben.

## Objekteigenschaften

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Luminanzen auch im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts auf der Seite [Luminanz](#) aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Luminanzkategorie und unter **Luminanz** einen Luminanztyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in:** LightWorks auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.





## Zeichnungseinrichtung

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Luminanzen auch im Dialogfeld **Zeichnung einrichten** auf der Seite [Renderszenenluminanz](#) aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Luminanzkategorie und unter **Luminanz** einen Luminanztyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in:** **LightWorks** auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



## Luminanzpalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Luminanzpalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **LightWorks-Luminanzen bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf eine Luminanz doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Luminanzen bearbeiten** klicken. Hierbei wird der Render-Manager ebenfalls standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

## LightWorks-Luminanzen erstellen

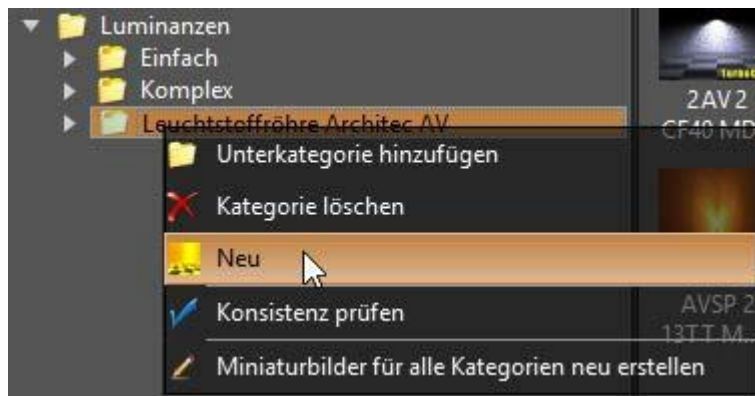
# LightWorks-Luminanzen erstellen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

**Menü: Optionen, Luminanzen, LightWorks-Luminanzen bearbeiten**

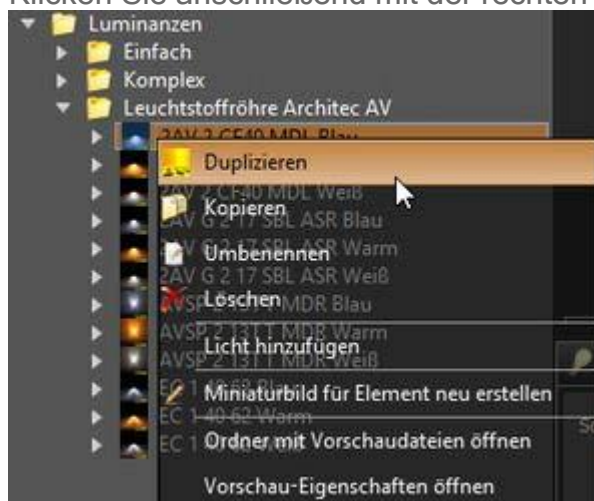
Für das Erstellen neuer LightWorks-Luminanzen stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen einer völlig neuen Luminanz oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener LightWorks-Luminanzen.

Um eine neue Luminanz zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager (**Optionen, Luminanzen, LightWorks-Luminanzen bearbeiten**), klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neue Luminanz**.



## LightWorks-Luminanzen durch Kopieren und Bearbeiten einer bestehenden Luminanz erstellen

1. Wenn Sie aus einer bestehenden Luminanz eine neue Luminanz erstellen wollen, suchen Sie die entsprechende Luminanz im **Render-Manager**.
2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.

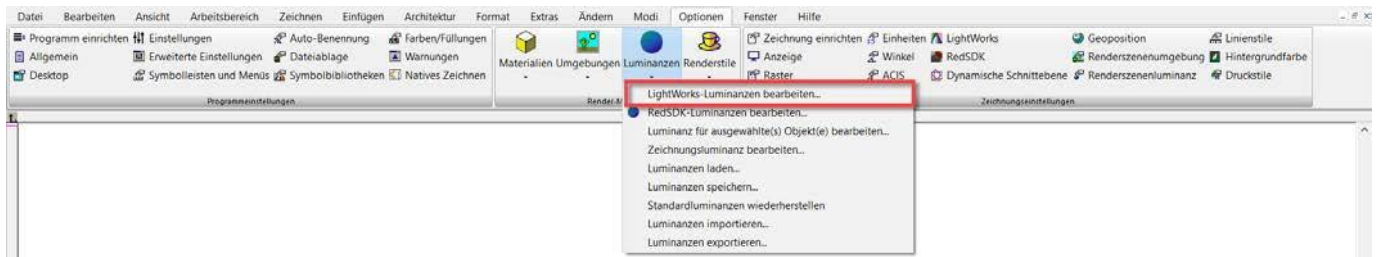


3. Weisen Sie der neuen Luminanz einen Namen zu. Die Luminanz wird in derselben Kategorie wie die Originalluminanz abgelegt.

**Hinweis:** Weitere Informationen über Einstellungsmöglichkeiten für Luminanzen finden Sie unter [LightWorks-Luminanzen bearbeiten](#).

# LightWorks-Luminanzen bearbeiten

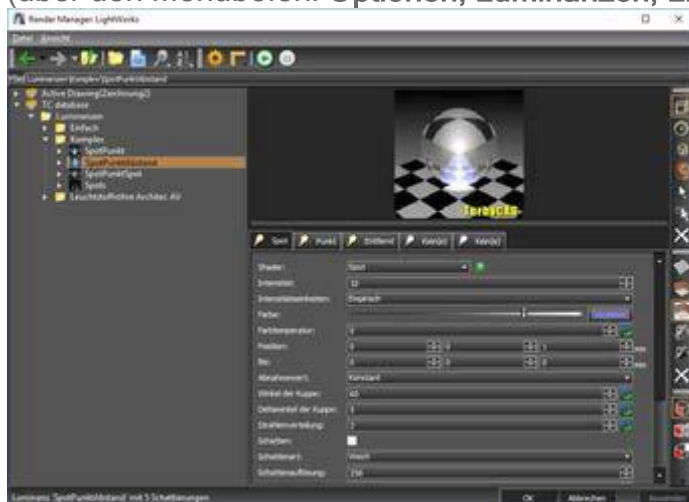
*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*



Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eine einzelne Luminanz in der [Luminanzpalette](#) klicken und **LightWorks-Luminanz bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen oder wenn Sie eine Luminanz über die [Luminanzeigenschaften](#) oder über die [Zeichnungseinrichtung](#) bearbeiten, öffnet sich die palettenartige Ansicht des Render-Managers, in welchem sich Luminanzen bearbeiten lassen.



Das Bearbeiten von Luminanzen ist ebenfalls in der klassischen Ansicht des Render-Managers (über den Menübefehl **Optionen, Luminanzen, LightWorks-Luminanzen bearbeiten**) möglich.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Luminanz-Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Umgebungen, LightWorks-Luminanzen bearbeiten**) wird unter [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

LightWorks-Luminanzen sind in drei Kategorien unterteilt (Sie können jedoch auch neue Kategorien erstellen):

- **Einfach:** Definiert nur einen Lichttyp. Siehe [LightWorks-Luminanz - Einfach](#).
- **Komplex:** Definiert zwei oder mehr Beleuchtungen. Siehe [LightWorks-Luminanz - Komplex](#).
- **Leuchtstoffröhre Architec AV:** Gruppe von Lichttypen, die realitätsnahe Beleuchtungen darstellen. Basiert auf IES-Dateien von Lithonia Lighting. Diese Dateien werden im Ordner *Luminance\Photometric\ies* gespeichert.

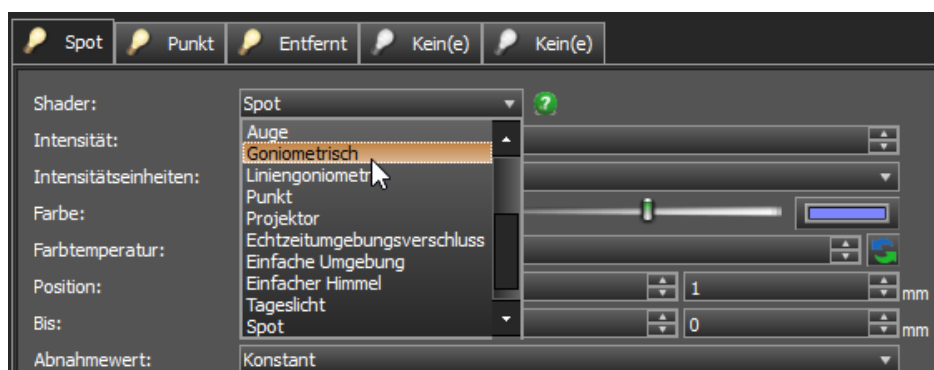
Die Kategorie **Komplex** kann bis zu fünf Lichttypen enthalten, für die im Render-Manager jeweils eine Seite verfügbar ist. Wählen Sie auf jeder Seite den gewünschten Lichttyp aus (siehe [LightWorks-Luminanztypen](#)) und bearbeiten Sie bei Bedarf die Parameter. Die hier verfügbaren Parameter richten sich nach dem Lichttyp.

**Tipp:** Luminanzen in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über LightWorks-Materialien können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.

## LightWorks-Luminanztypen

# LightWorks-Luminanztypen

Es sind mehrere Lichttypen verfügbar, mit denen Sie die Luminanz eines Objekts definieren können. Die einzelnen Typen verfügen über bestimmte Parameter, wie beispielsweise Intensität, Farbe, Richtung und Position.



**Umgebungslicht:** Beleuchtet alle Oberflächen ungeachtet der Ausrichtung gleichmäßig.

**Fläche:** Simuliert eine leuchtende Oberfläche.

**Goniometrischer Bereich:** Kombiniert die Schattierer **Bereich** und **Goniometrisch**, modelliert aber nur Tageslicht, das durch Portale wie ein Fenster oder eine Tür fällt..

**Bereichsspezifisches Tageslicht:** Ähnelt der Option **Tageslicht**, modelliert aber nur Tageslicht, das durch Öffnungen wie Fenster oder Türen eindringt.

**Entfernt:** Konstantes und paralleles Licht (nicht konisch).

**Auge:** Lichtquelle, die sich am Standort des Betrachters befindet.

**Goniometrisch:** Richtungslicht, dessen Richtung in einer IES-Datei (textgestützte Datei) definiert ist. Diese Luminanz ist zum Erstellen von Beleuchtungen auf Grundlage von Beleuchtungsdaten des Herstellers, wie zum Beispiel Innenraumbeleuchtung, Gebäudeaußenbeleuchtung und Straßenbeleuchtung, hilfreich.

**Punkt:** Licht von einer ausgewählten Position.

**Projektor:** Projiziert ein Bild auf ein Volumenobjekt. Dazu muss eine Bilddatei mit vollständigem Pfad angegeben werden.

**Einfache Umgebung:** Eine Lichtschattierung, bei der eine Umgebungsabbildung zur Ausleuchtung einer Szene verwendet wird.

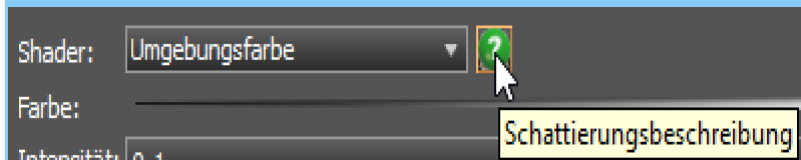
**Einfaches Tageslicht:** Eine vereinfachte Tageslichtschattierung, die die Beleuchtung von einer gleichmäßig hellen, einfarbigen, halbkugelförmigen Kuppel, die den Himmel darstellt, modelliert.

**Tageslicht:** Ein flächenhaftes Licht zum Simulieren von Tageslicht, wodurch weiche und natürliche Schatten entstehen. Diese Lichtquelle wird als Halbkugel mit einem unendlichen Radius modelliert, die sich über dem Mittelpunkt des Modells befindet.

**Spot:** Erzeugt ein gerichtetes, auf einen Kegel begrenztes Licht.

**Sonne:** Erzeugt Licht eines Spots, der sich sehr weit weg befindet, und simuliert somit den Sonnenschein. Um einen realitätsgetreuen Rendereffekt zu erzielen, können Sie die Lichttypen **Sonne** und **Tageslicht** kombinieren.

**Hinweis:** Um weitere Informationen über Lichttypen und alle anderen LightWorks-Funktionen zu erhalten, klicken Sie im Render-Manager auf die kleine grüne Hilfe-Schaltfläche. Dies öffnet die LightWorks-Hilfe (aktuell in englischer Sprache) mit Details über Funktionen und Einstellungen.

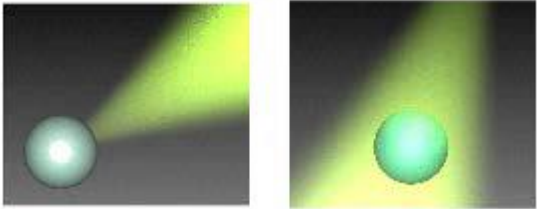


## LightWorks-Luminanz - Einfach

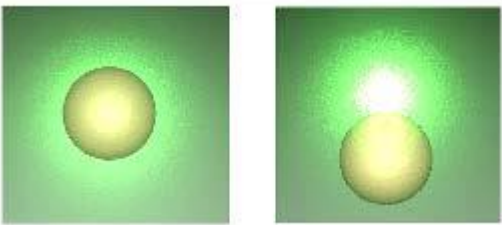
# LightWorks-Luminanz - Einfach

Definiert nur eine Beleuchtung. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im Render-Manager eine neue Luminanz erstellen (siehe [LightWorks-Luminanzen bearbeiten](#) / [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) bzw. [LightWorks-Luminanzen erstellen](#)).

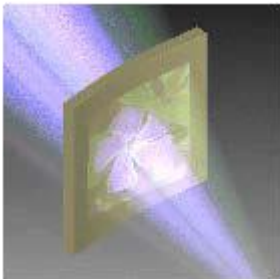
Im Folgenden finden Sie einige Beispiele für Beleuchtungen des Typs **Luminanz - Einfach**.



Spotlicht



Punktlicht



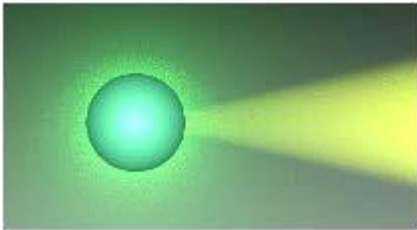
Projektor (projiziert ein Bild)



## LightWorks-Luminanz - Komplex

# LightWorks-Luminanz - Komplex

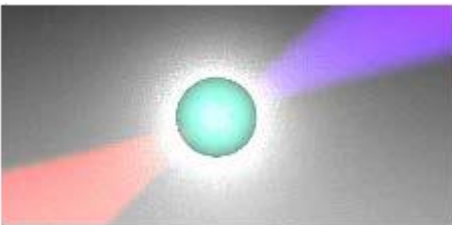
Weisen Sie zwei oder mehrere Beleuchtungen zu. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im Render-Manager eine neue Luminanz erstellen (siehe [LightWorks-Luminanzen bearbeiten](#) / [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) bzw. [LightWorks-Luminanzen erstellen](#)). Alle in der Kategorie **Einfach** verfügbaren [LightWorks-Luminanztypen](#) stehen auch für die Kategorie **Komplex** zur Verfügung.



Spot, Punkt



Spot, Punkt, Abstand



Spot, Punkt, Spot

## LightWorks-Luminanz - Leuchtstoffröhre Architec AV

# LightWorks-Luminanz - Leuchtstoffröhre Architec AV

Hierbei handelt es sich um eine Gruppe von Lichttypen, die realitätsnahe Beleuchtungen darstellen. Basiert auf IES-Dateien von Lithonia Lighting. Diese Dateien werden im Ordner *Luminance\Photometric\ies* gespeichert.

Weisen Sie zwei oder mehrere Beleuchtungen zu. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im Render-Manager eine neue Luminanz erstellen (siehe [LightWorks-Luminanzen bearbeiten](#) / [Luminanzen im Render-Manager verwalten](#) bzw. [LightWorks-Luminanzen erstellen](#)). Alle in der Kategorie **Einfach** und **Komplex** verfügbaren [LightWorks-Luminanztypen](#) stehen auch für die Kategorie **Leuchtstoffröhre Architec AV** zur Verfügung.





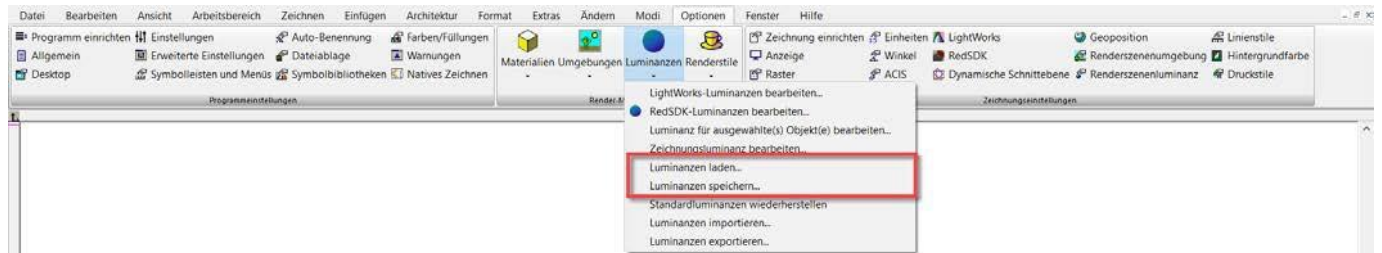
## Luminanzen laden und speichern

# Luminanzen laden und speichern

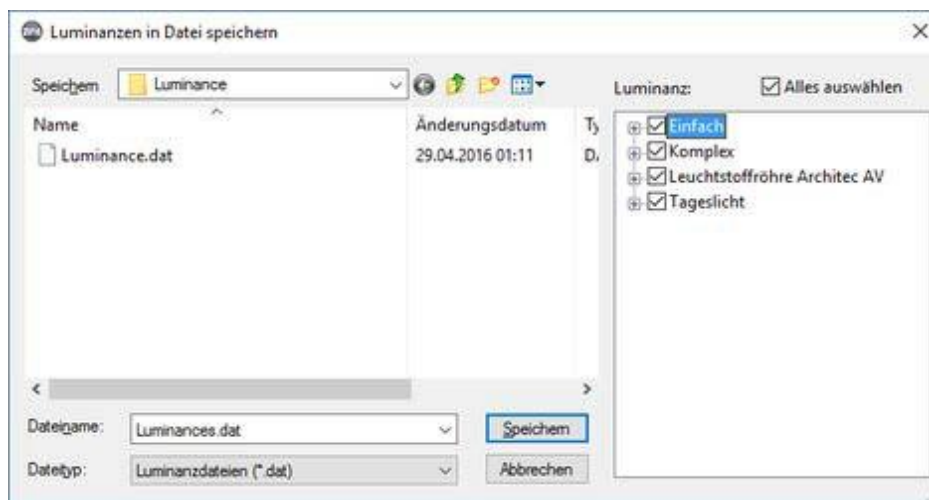
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü:** Optionen, Luminanzen, Luminanzen laden / Optionen, Luminanzen, Luminanzen speichern



Wenn Sie Luminanzeigenschaften zur späteren Verwendung speichern möchten, aktivieren Sie die Funktion **Luminanzen speichern** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Luminanzpalette und wählen Sie **Luminanzen speichern** aus dem Kontextmenü. Legen Sie mit den Kategorien rechts im Fenster **Speichern** die zu speichernden Luminanzen fest. Die Daten der Luminanz werden in eine DAT-Datei geschrieben, die sich im Ordner *Luminance* befindet.



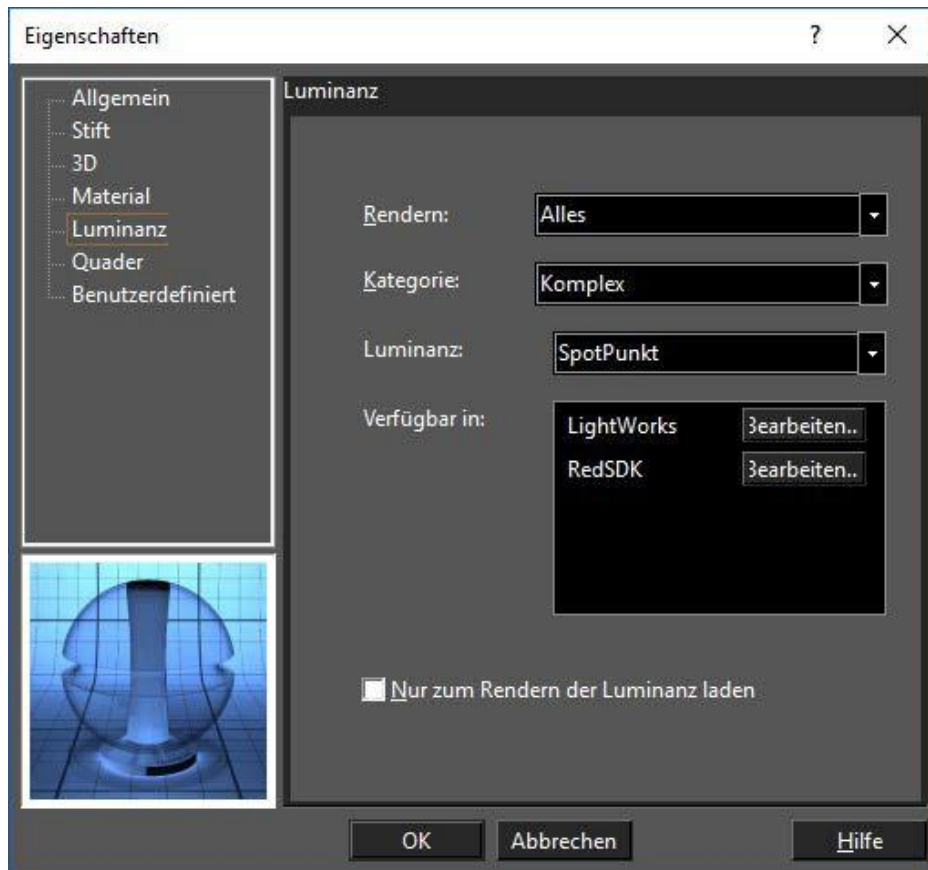
Alle von Ihnen neu definierten Luminanzen werden außerdem automatisch in der TurboCAD-Datei gespeichert.

Um eine DAT-Datei mit Luminanzen zu laden, aktivieren Sie die Funktion **Luminanzen laden** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Materialpalette und wählen Sie **Luminanzen laden** aus dem Kontextmenü.

## Luminanzeigenschaften

# Luminanzeigenschaften

Sie können die Luminanzeigenschaften im Fenster [Eigenschaften](#) eines Objekts oder über die [Luminanzpalette](#) aufrufen.



**Hinweis:** Wenn Sie die Luminanz für die ganze Zeichnung festlegen, verwenden Sie das Fenster [Zeichnung einrichten](#). Die Zeichnungsluminanz kann sowohl auf das MKS (Modellkoordinatensystem) als auch auf das BKS (Benutzerkoordinatensystem) angewendet werden. Siehe [Modellkoordinatensystem \(MKS\) und Benutzerkoordinatensystem \(BKS\)](#).

**Rendern:** Wählen Sie aus, aus welchem Rendermodul Sie eine Luminanz auswählen möchten.

**Kategorie:** Luminanzgruppen oder der Name einer geöffneten Zeichnung.

- **Einfach:** Definiert nur einen Lichttyp. Siehe [LightWorks-Luminanz - Einfach](#) bzw. [RedSDK-Luminanz - Einfach](#).
- **Komplex:** Definiert zwei oder mehr Beleuchtungen. Siehe [LightWorks-Luminanz - Komplex](#) bzw. [RedSDK-Luminanz - Komplex](#).
- **Leuchtstoffröhre Architect AV:** Gruppe von Lichttypen, die realitätsnahe Beleuchtungen darstellen. Basiert auf IES-Dateien von Lithonia Lighting. Diese Dateien werden im Ordner `Luminance\Photometric\ies` gespeichert.
- **Tageslicht:** Nur für RedSDK.

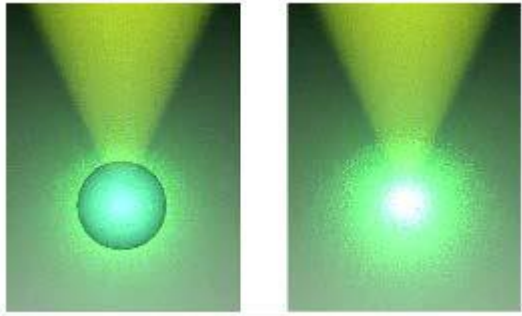
**Hinweis:** Weitere Informationen hierzu finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#).

**Luminanz:** Dieses Feld richtet sich nach der Kategorie. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Abschnitt.

**Verfügbar in:** Zeigt an, welche Rendermodule Definitionen für die ausgewählte Luminanz haben.

**Bearbeiten:** Öffnet den [Render-Manager](#). Siehe [LightWorks-Luminanzen bearbeiten](#) bzw. [RedSDK-Luminanzen bearbeiten](#).

**Nur zum Rendern der Luminanz laden:** Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn Sie nur die Beleuchtungen des Objekts und nicht das Objekt selbst anzeigen möchten.



Normales Rendern (das Objekt ist dargestellt) und "Nur zum Rendern der Luminanz laden"

# Materialien

## Materialien

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Optionen, Materialien**



Durch das Zuweisen von Materialien zu einem 3D-Objekt erhalten Sie während des Renderns eine realistischere Ansicht des Modells.

Die Materialien eines Objekts können im Rendermodus **Fein rendern** und in einigen Rendermodi des Typs **Grob rendern** angezeigt werden.

Standardmäßig stehen mehrere Materialien und Kategorien zur Auswahl. Materialien lassen sich im [Render-Manager](#) erstellen und verwalten.

## Unterschiede zwischen LightWorks- und RedSDK-Materialien

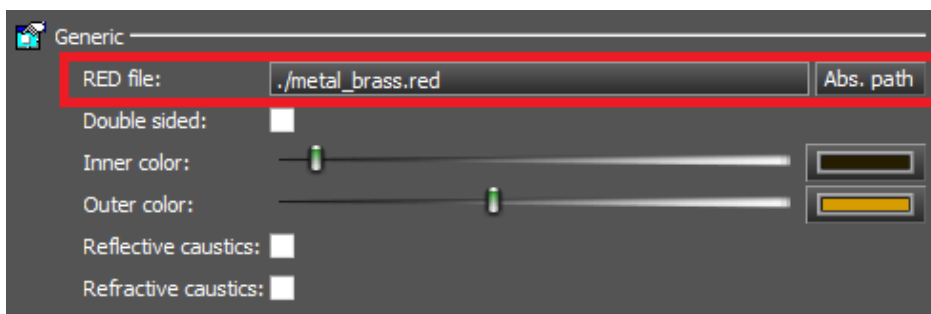
Darstellung, Speicherstrukturen und alle weiteren Elemente sind für LightWorks- und RedSDK- Luminanzen, -Umgebungen und -Renderstile vollkommen identisch. Dennoch gibt es eine Reihe von Unterschieden, die im Folgenden detaillierter beschrieben werden:

- Alle Informationen über LightWorks-Materialien werden in einer gesonderten Textdatei gespeichert. Vor dem Rendervorgang wird an diese Textdatei ein spezieller Code an die LightWorks-Materialdefinition angehängt. Alle Informationen über RedSDK-Materialien werden in \*.RED-Dateien gespeichert, wobei nur einige wenige Haupteigenschaften vom Benutzer geändert werden können. Aus diesem Grund werden in TurboCAD gespeicherte RedSDK-Materialien als kleine Textdatei hinterlegt, welche den Dateipfad zur entsprechenden RED-Datei enthält. Ohne \*.RED-Dateien funktionieren Materialien nicht in RedSDK.
- Wenn ein Schattierer in LightWorks eine Textur besitzt, enthält die Textdarstellung dieses Schattierers nur den Dateipfad zur Bilddatei. Die Bilddatei wird erst unmittelbar vor dem Rendervorgang geladen. In RedSDK enthält die RED-Datei nicht nur den Pfad zur Textur, sondern das eingebettete Bild selbst. Auch wenn der Pfad zur Bilddatei ungültig ist, ist die geladene Textur innerhalb der RED-Datei immer gültig.
- RED-Dateien können in den folgenden Pfaden gespeichert werden:
  - Pfad zu *propin.dat* (*Luminance.dat*, *sceneenv.dat* oder *RenderStyles.dat*) / RedSDK
  - Pfad zu *Default.dat* / RedSDK (für Materialien, Luminanzen, Umgebungen oder Renderstile)
  - Bei der aktiven Zeichnungsdatei

In allen Fällen wird ein relativer Pfad zur RED-Datei verwendet. Es ist möglich, eine beliebige benutzerdefinierte RED-Datei zu verwenden. In diesem Fall wird jedoch ein absoluter Pfad verwendet.

- Wenn ein Material gelöscht wird, wird auch die Textdarstellung dieses Materials gelöscht. Bei RedSDK-Materialien wird die \*.RED-Datei ebenfalls gelöscht, außer es handelt sich um benutzerdefinierte oder Standarddateien (z. B. mit TurboCAD installierte Dateien). Bei benutzerdefinierten Dateien lässt sich die \*.RED-Datei nicht löschen, da sie nicht erstellt wurde.
- Es gibt hauptsächlich zwei Wege, um ein neues RedSDK-Material zu erstellen.
  1. Material aus benutzerdefinierter RED-Datei.
  2. Material aus spezieller Kopie der RED-Standarddatei. Aus diesem Grund wird eine neue \*.RED-Datei als Kopie der RED-Standarddatei erzeugt, wenn das erste neue Material im Render-Manager erstellt wird.
- Für LightWorks wird eine Textdarstellung des Materials in die \*.TCW-Datei eingebettet. Aus diesem Grund ist es möglich, dass andere Benutzer die Renderdarstellung reproduzieren können, wenn man ihnen lediglich eine \*.TCW-Datei schickt.
- Wie bereits erwähnt wird für RedSDK für das Rendern die entsprechende \*.RED-Datei benötigt. Beim Austausch von Dateien, die von RedSDK abhängen ist es daher notwendig, die [ePaket](#)-Funktion zu verwenden.

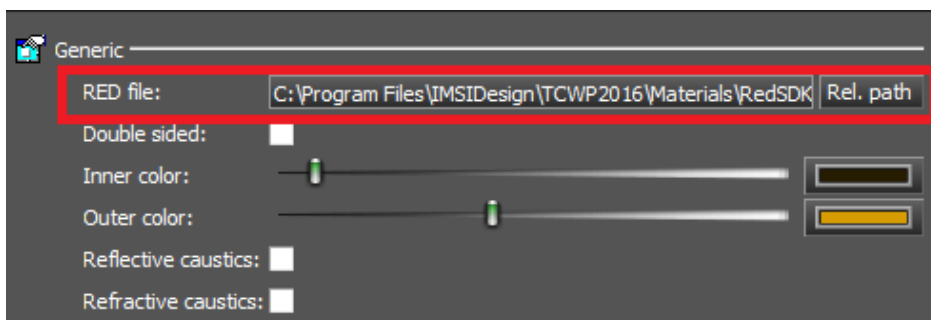
Es gibt eine spezielle UI-Steuerung für RedSDK-Materialien, die den Pfad zur \*.RED-Datei anzeigt.



Diese Steuerung wird in den folgenden Fällen verwendet:

Wenn das RedSDK-Material den relativen Pfad zur \*.RED-Datei enthält. Durch Drücken der Schaltfläche **Abs. Pfad** lässt sich der absolute Pfad anzeigen, der für das Laden der RED-Datei verwendet wird.

Durch Drücken der Schaltfläche **Rel. Pfad** wird der relative Pfad wieder angezeigt.



**Hinweis:** Materialien lassen sich im [Render-Manager](#) erstellen und verwalten (siehe [Materialien im Render-Manager verwalten](#)).

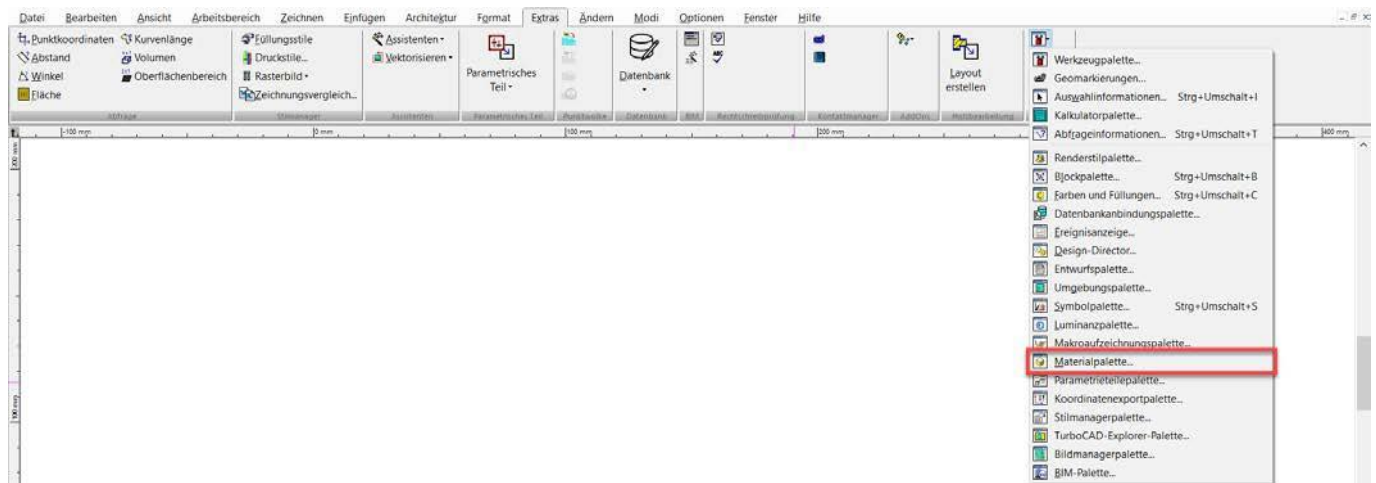
## Materialpalette

# Materialpalette

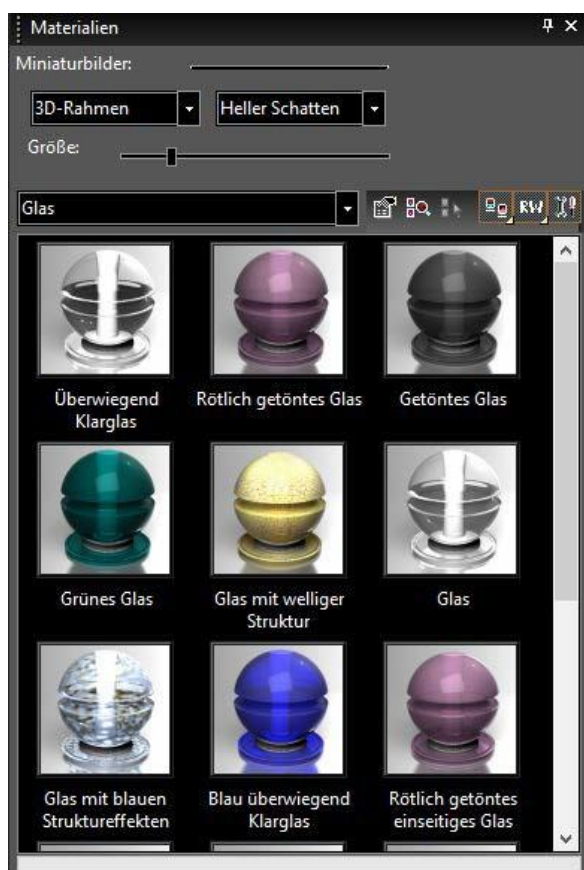
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

### Menü: Extras, Paletten, Materialpalette



Bietet den einfachen und schnellen Zugriff auf Objektmateriale. Die Materialpalette zeigt alle verfügbaren Materialien an. Sie können diese Materialien Objekten zuweisen und/oder sie bearbeiten.



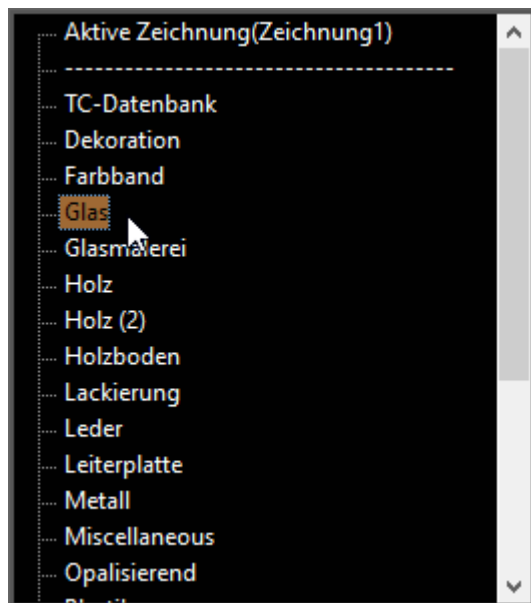
**Miniaturbilder:** Verwenden Sie die Steuerelemente unter **Miniaturbilder** zum Anpassen der Anzeige der Miniaturbilder und den Schieberegler neben **Größe** zum Anpassen der Miniaturbildgröße.



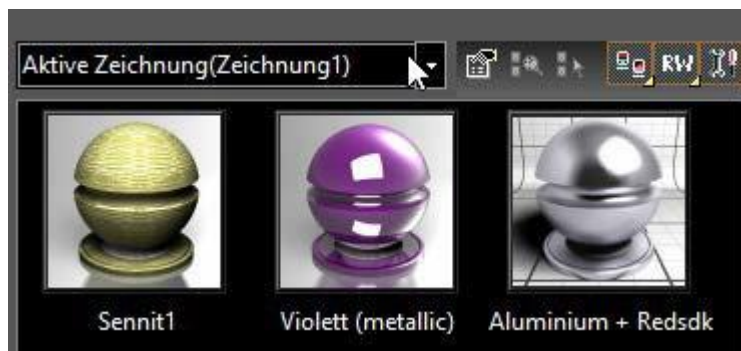
**Suchen:** Durch Eingabe eines Worts in das Suchfeld lässt sich nach passenden Materialien suchen. Das erste passende Element wird hervorgehoben. Die Schaltflächen neben dem Eingabefeld heben das vorige oder nächste passende Element hervor. Erfolgreiche Suchvorgänge werden zur Liste hinzugefügt und für die nachfolgende Sitzung gespeichert.



**Kategorie:** Um eine Materialkategorie zu wählen, klicken Sie auf das Pulldown-Listenfeld links von der Symbolleiste.

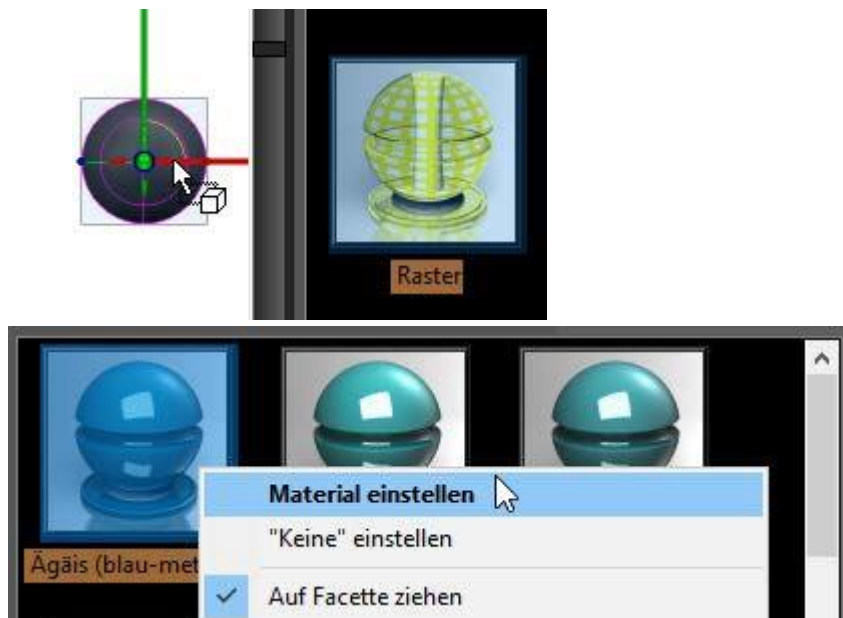


**Aktive Zeichnung:** Wenn Sie diese Option auswählen, werden alle in der Zeichnung definierten Materialien angezeigt.



**Material einstellen:** Um einem Objekt ein Material zuzuweisen, ziehen sie das Material mit der Maus auf das Objekt (nur in TurboCAD Professional & Platinum verfügbar) oder wählen Sie das Objekt aus und doppelklicken Sie dann auf das Element in der Palette. Sie können auch ein Objekt auswählen, mit der rechten Maustaste auf ein Material klicken und **Material einstellen** aus dem Kontextmenü wählen.



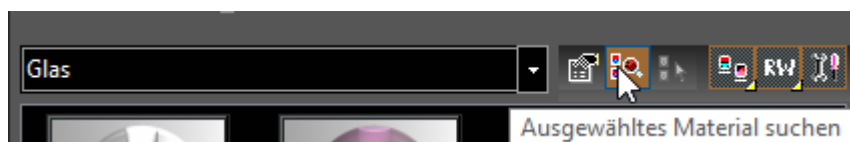


**Keine einstellen:** Um ein Material aus einem Objekt zu entfernen, wählen Sie zunächst das Objekt aus. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste in die Palette und wählen Sie **Keine einstellen** aus dem Kontextmenü.

**Nach Material auswählen:** Um nach Objekten mit einem bestimmten Material zu suchen, wählen Sie das Material in der Palette aus und klicken dann auf **Nach Material auswählen**.



**Ausgewähltes Material suchen:** Um nach dem Material eines Objekts zu suchen, wählen Sie das Objekt aus und klicken dann auf **Ausgewähltes Material suchen**.

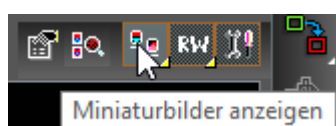


**Materialien bearbeiten:** Um ein Material zu bearbeiten, wählen Sie das Element in der Palette aus, klicken mit der rechten Maustaste und wählen **LightWorks-Material bearbeiten** bzw.

**RedSDK-Material bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Sie können aber auch auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder in der Symbolleiste auf **LightWorks-Materialien bearbeiten** bzw. **RedSDK-Materialien bearbeiten** klicken.

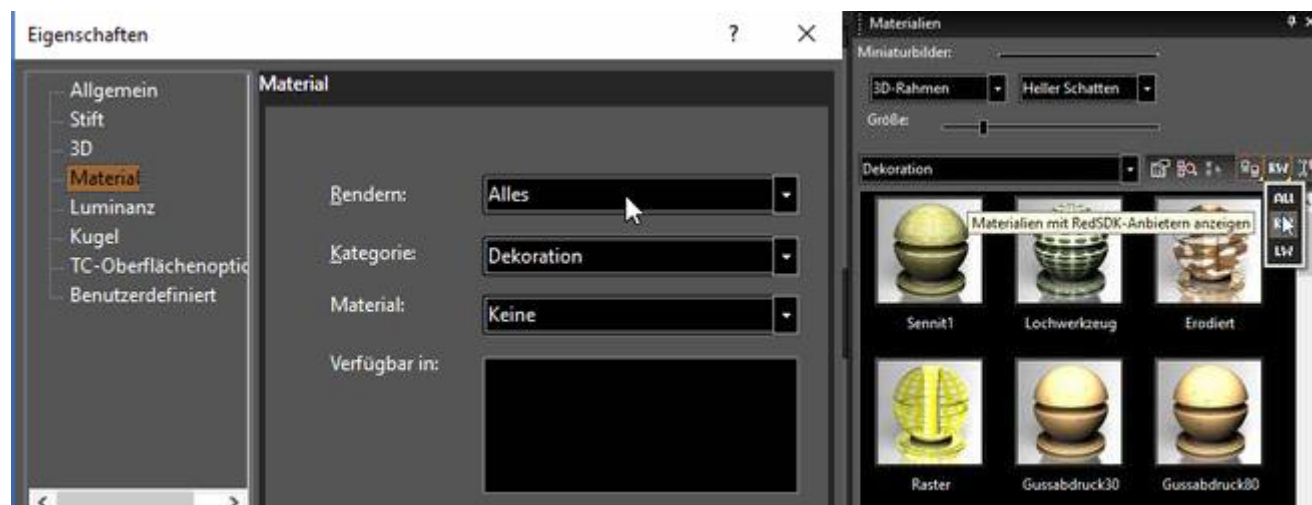


**Miniaturbilder anzeigen:** Um von der Miniaturbildanzeige der Materialien zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.

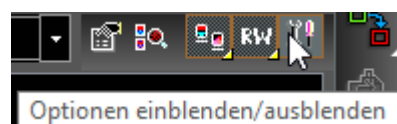




In TurboCAD sind zwei Rendermodule verfügbar: RedSDK und LightWorks (optional erhältlich). Über den Rendermodulfilter können Sie bestimmen, welche Komponenten in der Palette angezeigt werden. **ALLE** stellt die Palette so ein, dass alle Elemente aller installierten Rendermodule angezeigt werden. **RW** zeigt nur RedSDK-Elemente an. **LW** zeigt nur LightWorks-Elemente an.



**Optionen einblenden/ausblenden:** Sie können die Felder der Palette und die Symbolleisten ein- und ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.



## Kontextmenüoptionen

Ein Rechtsklick auf die Materialpalette öffnet ein Kontextmenü, das eine umfangreiche Reihe von Optionen bietet. Die im Kontextmenü verfügbaren Optionen hängen von den in der Palette ausgewählten Elementen (Kategorie/Material) ab.

Material einstellen	Material einstellen
"Keine" einstellen	"Keine" einstellen
<input checked="" type="checkbox"/> Auf Facette ziehen	<input checked="" type="checkbox"/> Auf Facette ziehen
Nach Material auswählen	Ausgewähltes Material suchen
Ausgewähltes Material suchen	Materialkategorie ändern...
Auswahl in TC-Datenbank kopieren	<input checked="" type="checkbox"/> Optionen anzeigen
Auswahl mit gleichen Namen aus TC-Datenbank ersetzen	<input checked="" type="checkbox"/> Symbolleiste anzeigen
<input checked="" type="checkbox"/> Optionen anzeigen	Ansicht >
<input checked="" type="checkbox"/> Symbolleiste anzeigen	Symbole anordnen >
Ansicht >	<input checked="" type="checkbox"/> Alle Zeichnungen anzeigen
Symbole anordnen >	<input checked="" type="checkbox"/> Anwendungsdaten anzeigen
<input checked="" type="checkbox"/> Alle Zeichnungen anzeigen	Aktualisieren
<input checked="" type="checkbox"/> Anwendungsdaten anzeigen	Miniaturbilder aktualisieren
Aktualisieren	Materialien laden...
Miniaturbilder aktualisieren	Materialien speichern...
Materialien speichern...	Standardmaterialien wiederherstellen
Nicht zugeordnete Materialien entfernen	LightWorks-Materialien bearbeiten...
LightWorks-Materialien bearbeiten...	RedSDK-Materialien bearbeiten...
RedSDK-Materialien bearbeiten...	

**Material einstellen:** Stellt das aktuell ausgewählte Material für die aktuell ausgewählten Objekte ein.

**"Keine" einstellen:** Stellt das Material der aktuell ausgewählten Objekte auf "Keine" ein.

**Auf Facette ziehen:** Zieht das aktuell ausgewählte Material auf eine einzelne Objektfacette (siehe [Auf Facette ziehen](#)).

**Nach Material auswählen:** Wählt alle Objekte aus, die das aktuell in der Palette ausgewählte Material haben.

**Ausgewähltes Material suchen:** Sucht nach dem Material eines ausgewählten Objekts.

**Materialkategorie ändern:** Erlaubt das Ändern/Umbenennen der Materialkategorie.

**Auswahl in TC-Datenbank kopieren:** Kopiert ausgewählte Materialien aus der aktiven Zeichnung in die TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Auswahl mit gleichen Namen in TC-Datenbank ersetzen:** Ersetzt ausgewählte Materialien in der aktiven Zeichnung mit gleichnamigen Materialien aus der TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Optionen/Symbolleiste anzeigen:** Schaltet die Anzeige der Optionen bzw. Symbolleiste ein/aus.

**Ansicht:** Schaltet die Anzeige der Miniaturbilder, Liste, Details ein/aus.

**Symbole anordnen:** Erlaubt Ihnen, anzugeben, wie die Symbole angeordnet werden: Nicht anordnen, Nach Name, Nach Name in umgekehrter Reihenfolge, Nach Kategorie, Nach Kategorie in umgekehrter Reihenfolge.

**Aktualisieren:** Aktualisiert die Anzeige, um Änderungen zu reflektieren.

**Miniaturbilder aktualisieren:** Führt eine Neugenerierung aller Miniaturbilder in der Palette durch.

**Materialien laden:** Lädt Materialien aus einer Datei. Siehe [Materialien laden und speichern](#).

**Materialien speichern:** Speichert die aktuellen Materialien. Siehe [Materialien laden und speichern](#).

**Standardmaterialien wiederherstellen:** Stellt die standardmäßig vorhandenen Materialien wieder her.

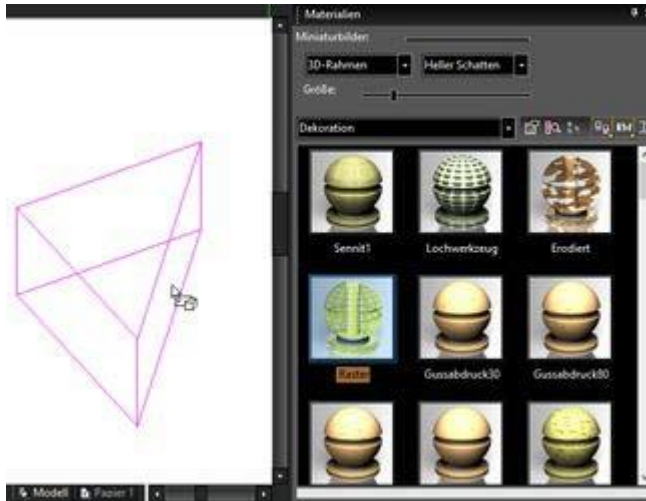
**Nicht zugeordnete Materialien entfernen:** Nicht verwendete Materialien werden aus der Palette entfernt. Diese Option erscheint nur, wenn die Kategorie auf einen Zeichnungsschattierer eingestellt ist (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**[Modulname]-Materialien bearbeiten:** Öffnet den Render-Manager. Wenn ein Material ausgewählt ist, wird es im Render-Manager geöffnet. Wenn kein Material ausgewählt ist, öffnet der Render-Manager die aktuelle Kategorie (weitere Informationen über das Bearbeiten von Materialien im Render-Manager finden Sie unter [RedSDK-Materialien bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Materialien bearbeiten](#)).

## Materialien ziehen und ablegen

# Materialien ziehen und ablegen

Es ist ebenfalls möglich, Materialien zu Objekten zuzuordnen, indem Sie ein Material in der Materialpalette auswählen und es dann auf das gewünschte Objekt ziehen.



## Auf Facette ziehen

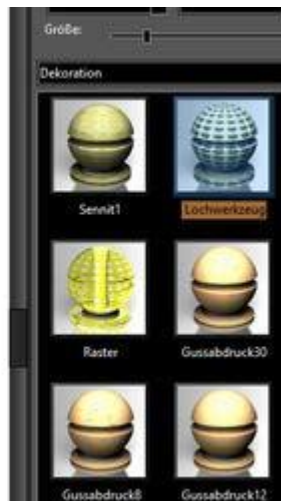
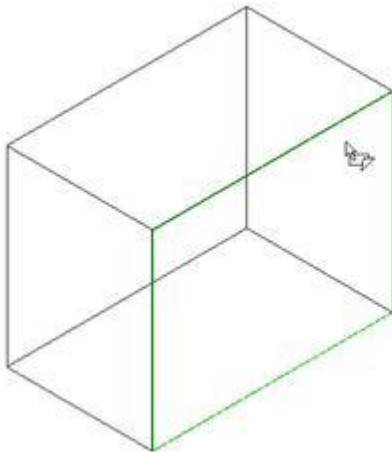
# Auf Facette ziehen

Die Einstellung **Auf Facette ziehen** im Kontextmenü der Materialpalette erlaubt Ihnen, ein Material auf eine einzelne Objektfacette zu ziehen.



So ziehen Sie ein Material auf eine Facette:

1. Aktivieren Sie die Option **Auf Facette ziehen** im Kontextmenü der Materialpalette (das Kontextmenü wird durch einen Rechtsklick auf die Palette geöffnet).
2. Klicken und ziehen Sie ein Material von der Materialpalette auf das Objekt. Wenn sich der Mauszeiger in der Nähe einer Objektfacette befindet, wird die Facette grün hervorgehoben.



3. Lassen Sie die Maustaste los, um das Material für die Facette einzustellen.

## Materialien im Render-Manager verwalten

# Materialien im Render-Manager verwalten

*Nur von TurboCAD Professional, Platinum und 2D/3D unterstützt*

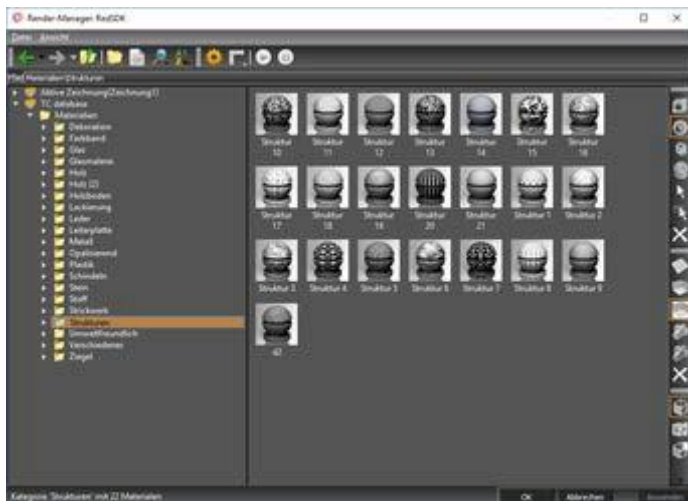
*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

### Menü: Extras, Render-Manager



Der Render-Manager erlaubt die Verwaltung von [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstile](#) in TurboCAD.

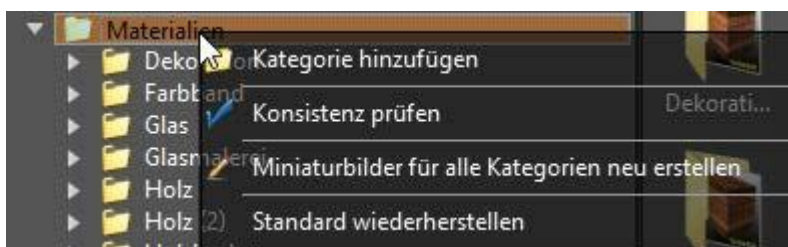
Wenn Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Materialien, [Modulname]-Materialien bearbeiten** öffnen, wird er standardmäßig in der klassischen Ansicht zur Bearbeitung von Materialien geöffnet.



**Hinweis:** Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

Wenn Sie im Render-Manager auf eines der Elemente innerhalb der Baumstruktur klicken, bietet sich eine Vielzahl an Funktionen.

Bei Rechtsklick auf den Ordner **Materialien** sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Kategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Kategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird ein glanzloses Standardmaterial (welches umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens ein Material enthalten.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Materialien in der Kategorie und zeigt das Ergebnis an.

- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Materialien in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf (jedoch nicht die Miniaturbilder in Unterkategorien, falls vorhanden).
- **Standard wiederherstellen:** Stellt die standardmäßigen Materialien und deren Vorschaubilder wieder her.

Bei Rechtsklick auf eine Kategorie sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Unterkategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Unterkategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird ein glanzloses Standardmaterial (welches umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens ein Material enthalten.
- **Kategorie löschen:** Löscht die ausgewählte Kategorie und dessen Objekte und alle Unterkategorien. Diese Funktion lässt sich nicht rückgängig machen.
- **Neu:** Erstellen und benennen Sie ein neues Material. Dabei wird ein glanzloses Standardmaterial (welches umbenannt und verändert werden kann) erstellt.
- **Einfügen:** Fügt ein in die Zwischenablage kopiertes Material in die Kategorie ein. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn vorher ein Element kopiert wurde.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Materialien in der Unterkategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Materialien in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf.

Bei Rechtsklick auf ein Material sind folgende Funktionen verfügbar:



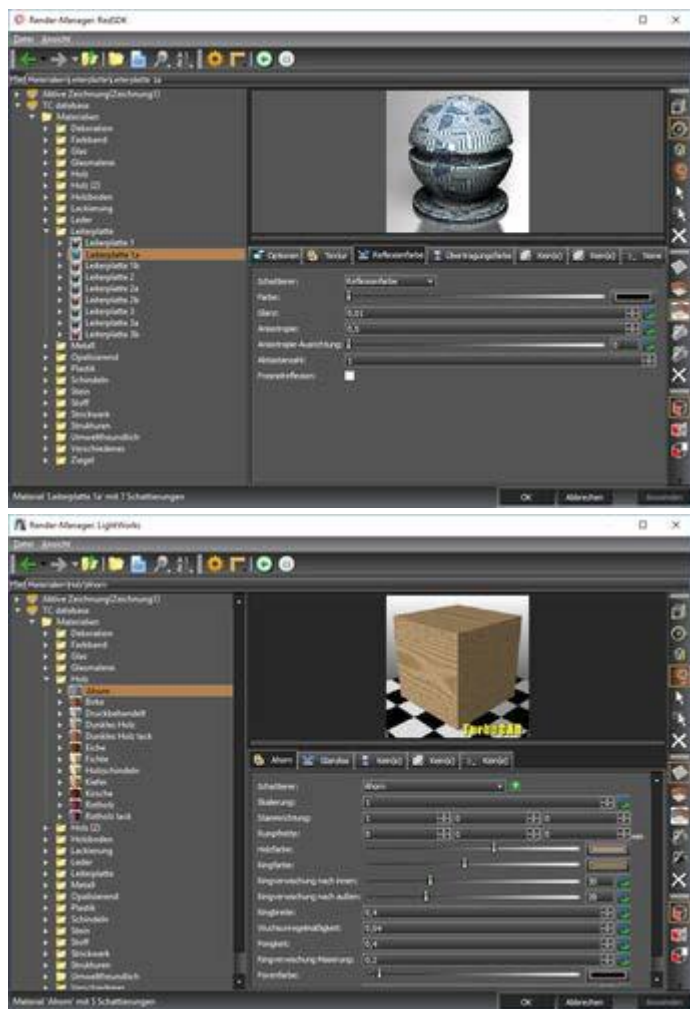
- **Duplizieren:** Fügt eine Kopie des ausgewählten Materials in die Kategorie ein. Sie werden zur Eingabe eines neuen Namens aufgefordert.
- **Kopieren:** Kopiert das ausgewählte Material in die Zwischenablage, sodass es in eine andere Kategorie eingefügt werden kann. Verwenden Sie den Befehl **Einfügen**, um das Material in eine beliebige Kategorie außerhalb der aktuellen Kategorie einzufügen.





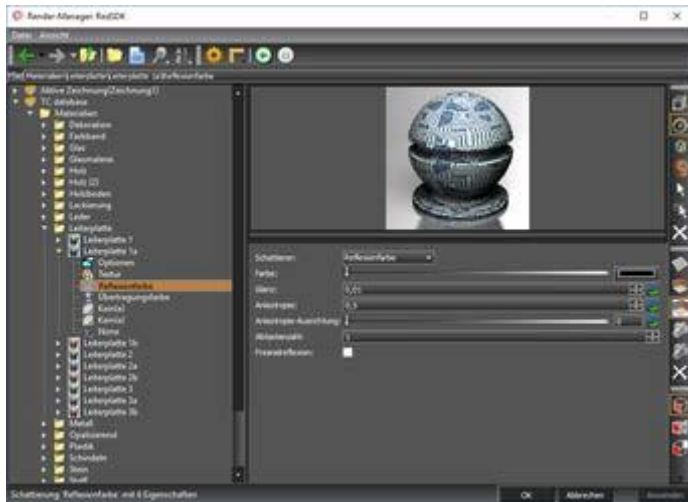
- **Umbenennen:** Über diese Option lässt sich ein ausgewähltes Material umbenennen.
- **Löschen:** Löscht das ausgewählte Material.
- **Miniaturbild für Element neu erstellen:** Diese Option baut das Miniaturbild für das ausgewählte Material unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschau-einstellungen neu auf.
- **Ordner mit Vorschau-dateien öffnen:** Öffnet den Ordner, in dem die Vorschau-dateien abgelegt sind.
- **Vorschau-Eigenschaften öffnen:** Öffnet die Eigenschaften der Vorschau-datei für das ausgewählte Material.

Ein Klick auf das Material öffnet die Materialoptionen als Registerkarten. Die Optionen für RedSDK- und LightWorks-Materialien unterscheiden sich und werden jeweils unter [RedSDK- Materialien bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Materialien bearbeiten](#) beschrieben.





In dieser Ansicht können Sie das Material entweder über die einzelnen Registerkarten bearbeiten oder durch Erweiterung der Liste und Auswahl einer Option.



**Hinweis:** Das Aufrufen des Render-Managers über Objekteigenschaften und Materialpalette wird unter [RedSDK-Materialien](#) bzw. [LightWorks-Materialien](#) beschrieben. Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#).

## Material-Vorschauoptionen

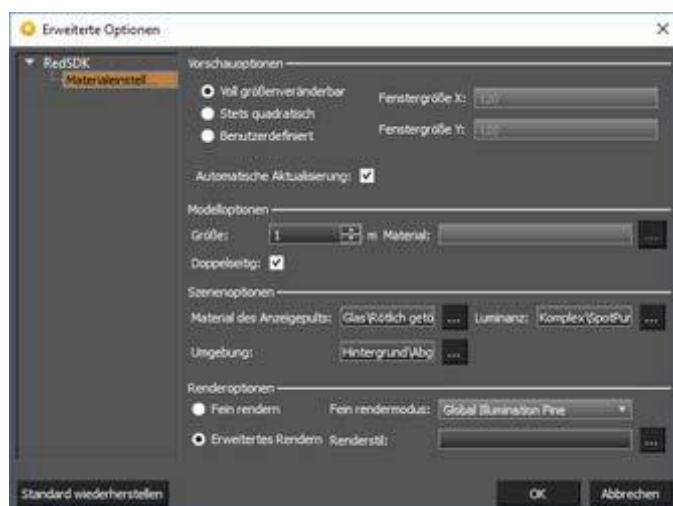
# Material-Vorschauoptionen

Klicken Sie in der Symbolleiste des Render-Managers auf **Optionen**, um Einstellungen hinsichtlich der Vorschau vorzunehmen.

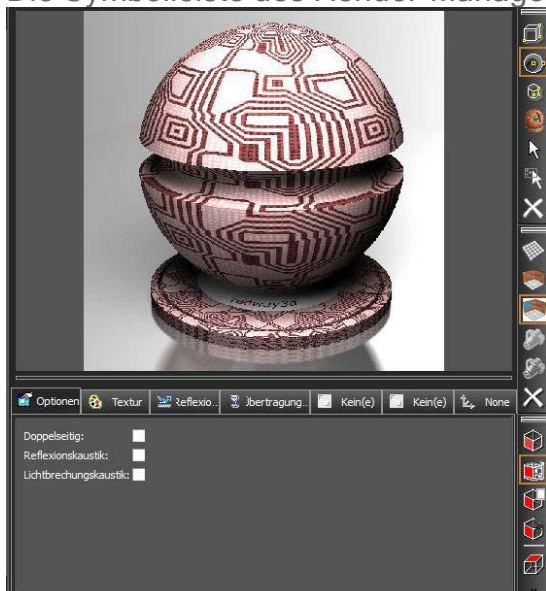


Im Abschnitt **Materialeinstellungen** können Sie unter **Vorschauoptionen** die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts ändern. Unter **Modelloptionen** können Sie die Anzeige des Anzeigepults (die Oberfläche unter dem Vorschauobjekt) umschalten. Sie können ebenfalls sehen, wie das Material ungefähr auf einem Objekt erscheinen wird, indem Sie in den Optionen einen Wert in das Feld **Größe** eingeben. Geben Sie dazu einfach eine Größe an, die ungefähr der Größe des Objekts entspricht, dem das Material zugeordnet werden soll.

Unter **Szenenoptionen** können Sie die Szene für die Vorschau und unter **Rendermodul-Optionen** den Renderstil für die Vorschau definieren. Wenn **Automatische Aktualisierung** aktiviert ist, wird die Vorschau immer aktualisiert, wenn eine Änderung vorgenommen wird (ansonsten müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken).



Die Symbolleiste des Render-Managers erlaubt es Ihnen, die Vorschaulemente zu bestimmen.



Mithilfe der mittleren Maustaste können Sie innerhalb des Vorschaufensters navigieren.

Der Auswahlpfeil zeigt Ihnen exakt an, wie das Material auf dem ausgewählten Objekt erscheinen wird.



**Warnung:** Wenn Sie den Auswahlpfeil als Option für das Vorschauobjekt wählen und kein Objekt markiert ist, erhalten Sie eine Warnung darüber, dass die Vorschau nicht erstellt werden kann. Dies passiert auch dann, wenn der Auswahlpfeil die Standardoption ist und Sie den Render-Manager öffnen, ohne dass Sie zuvor ein Objekt markiert haben.

**Hinweis:** Detaillierte Informationen zu den Vorschauoptionen erhalten Sie unter [Render- Manager](#).

## RedSDK-Materialien

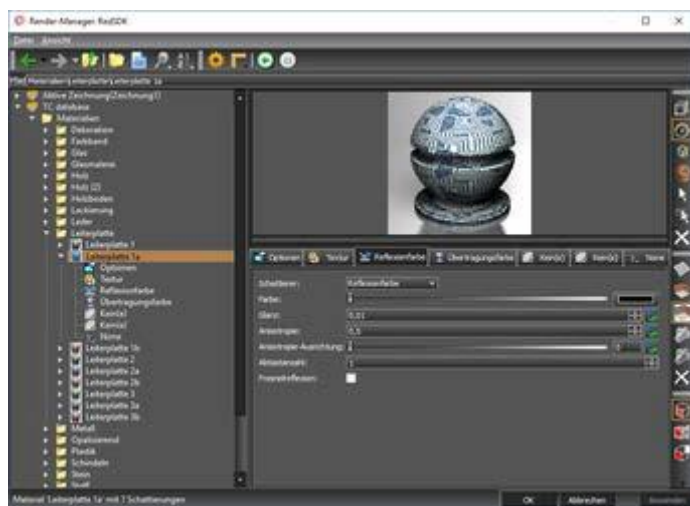
# RedSDK-Materialien

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

RedSDK-Materialien und der Render-Manager sind fundamental wichtig für das Rendern in RedSDK-Qualität. Es gibt drei verschiedene Wege, um den Render-Manager für RedSDK-Materialien aufzurufen.

## Menübefehl

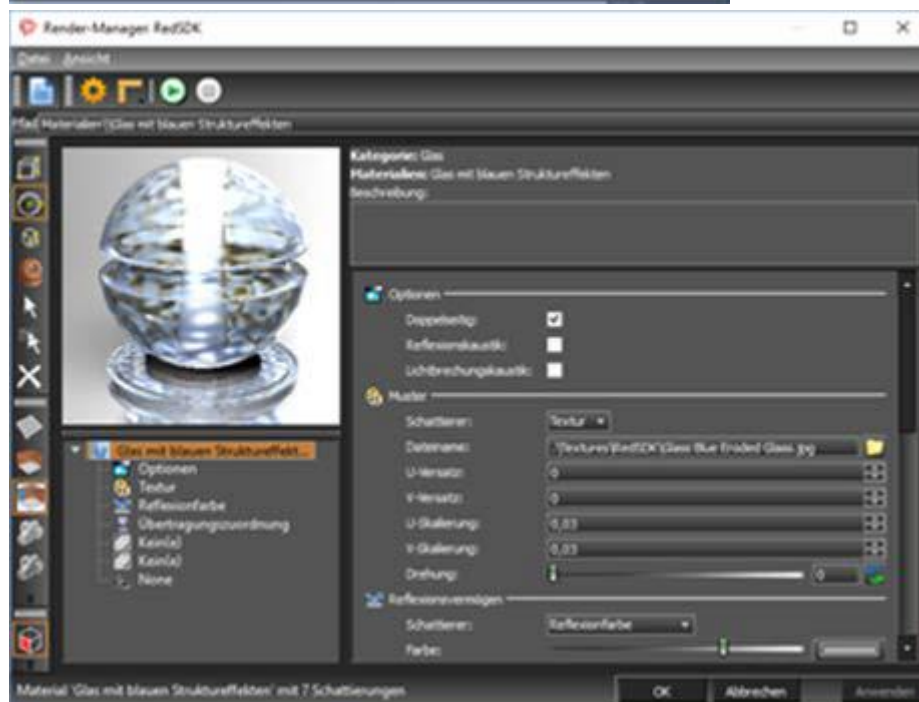
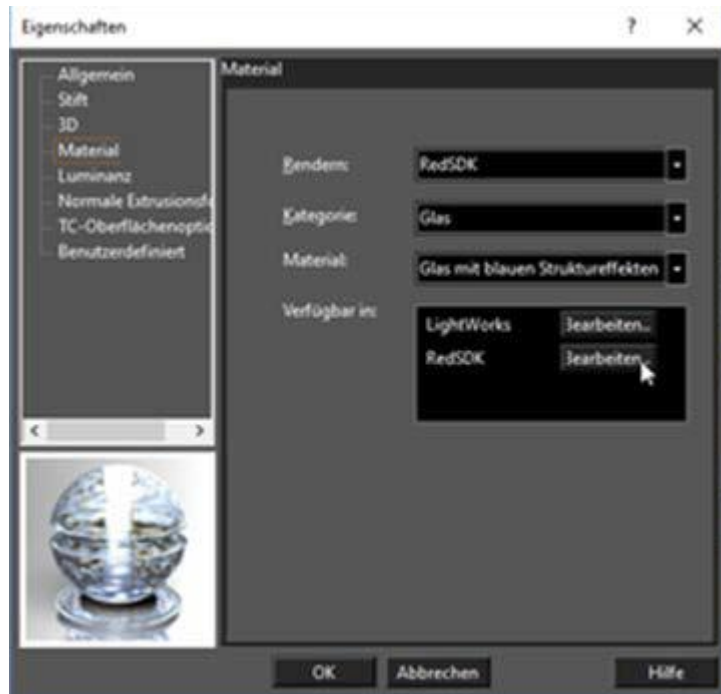
Der Render-Manager lässt sich über den Menübefehl **Optionen, Materialien, RedSDK-Materialien bearbeiten** aufrufen. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



Die in der klassischen Ansicht verfügbaren Optionen werden unter [Materialien im Render-Manager verwalten](#) beschrieben.

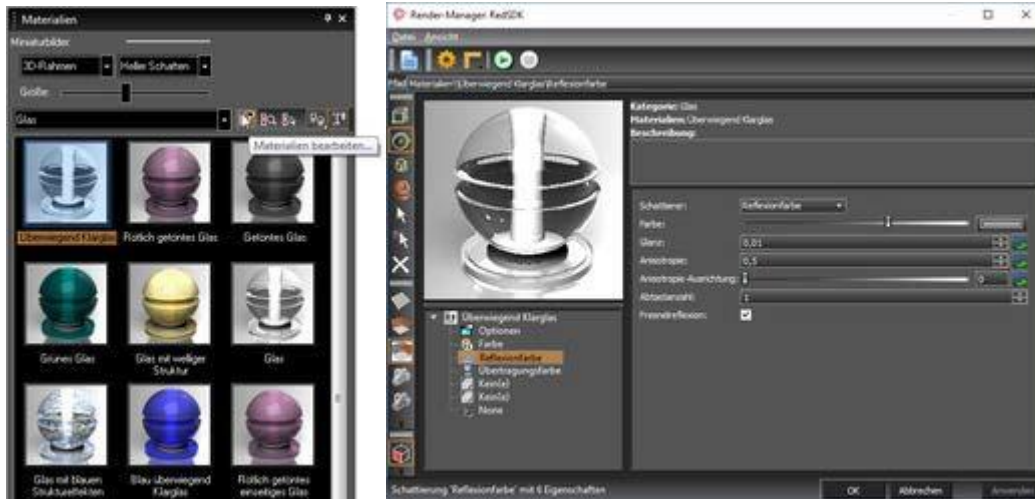
## Objekteigenschaften

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Materialien auch im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts auf der Seite [Material](#) aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Materialkategorie und unter **Material** einen Materialtyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in:** RedSDK auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



## Materialpalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Materialpalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **RedSDK-Materialien bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf ein Material doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Materialien bearbeiten** klicken. Hierbei wird der Render-Manager ebenfalls standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.

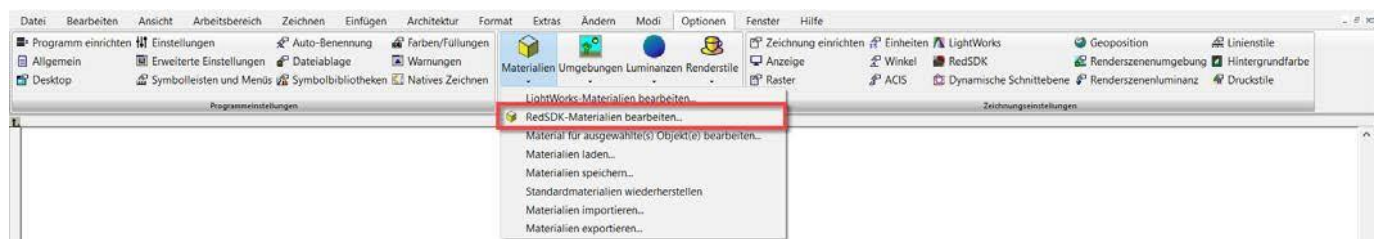


**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

## RedSDK-Materialien erstellen

# RedSDK-Materialien erstellen

**Menü: Optionen, Materialien, RedSDK-Materialien bearbeiten**



Für das Erstellen neuer RedSDK-Materialien stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen eines völlig neuen Materials oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener RedSDK-Materialien.

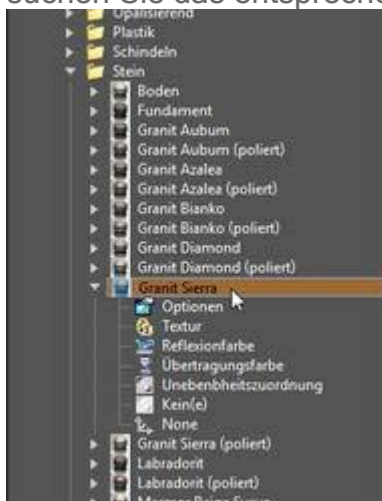
Um ein neues Material zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Materialien, RedSDK-Materialien bearbeiten**, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neu**.



## RedSDK-Materialien durch Kopieren und Bearbeiten eines bestehenden Materials erstellen

Neue Materialien lassen sich ebenfalls durch Kopieren und Bearbeiten eines bestehenden Materials erstellen.

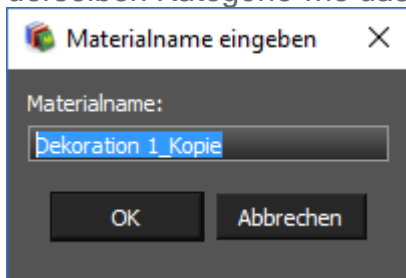
1. Wenn Sie aus einem bestehenden Material ein neues Material erstellen wollen, suchen Sie das entsprechende Material im **Render-Manager**.



2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.



3. Weisen Sie dem neuen Material einen Namen zu. Das Material wird in derselben Kategorie wie das Originalmaterial abgelegt.



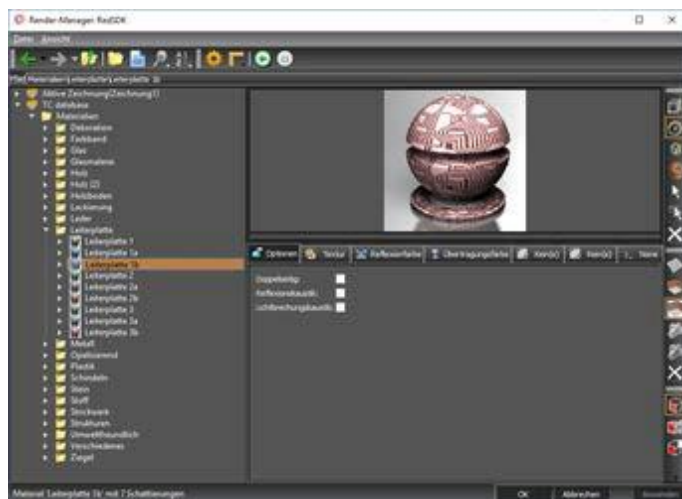
4. Bearbeiten Sie das kopierte Material.

**Hinweis:** Weitere Informationen über die Einstellungsmöglichkeiten für RedSDK-Materialien finden Sie unter [RedSDK-Materialien bearbeiten](#).



*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Rendermodul verfügbar.*

**Menü:** Optionen, Materialien, RedSDK-Materialien bearbeiten



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Material-Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Materialien, RedSDK-Materialien bearbeiten**) wird unter [Materialien im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

Jedes Material hat Parameterkategorien, die Sie einstellen können:

- [Optionen](#)
- [Muster](#)
- [Reflexion](#)
- [Übertragung](#)
- [Unebenheit](#)
- [Verschiebung](#)

Für die einzelnen Materialien werden jeweils nur die relevanten Kategorien verwendet.

**Tipp:** Materialien in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über Materialien können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.

## Optionen

# Optionen

Dies ist der erste Parametersatz für RedSDK-Materialien.

Drei Optionen sind verfügbar:

**Doppelseitig:** Das Material wird jeder Seite einer Facette zugeordnet.

**Reflexionskaustik:** Für dieses Material wird eine Reflexionskaustik berechnet und angezeigt.

**Lichtbrechungskaustik:** Für dieses Material wird eine Lichtbrechungskaustik berechnet und angezeigt.

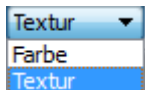
Doppelseitig:	<input type="checkbox"/>
Reflexionskaustik:	<input type="checkbox"/>
Lichtbrechungskaustik:	<input type="checkbox"/>

## Muster

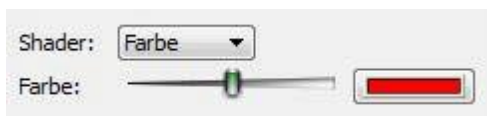
# Muster

**Hinweis:** TurboCAD hat verschiedene definierte Muster. Weitere Informationen zur Anwendung von eigenen Bildern als Muster finden Sie unter [Bild- und Texturzuordnung](#).

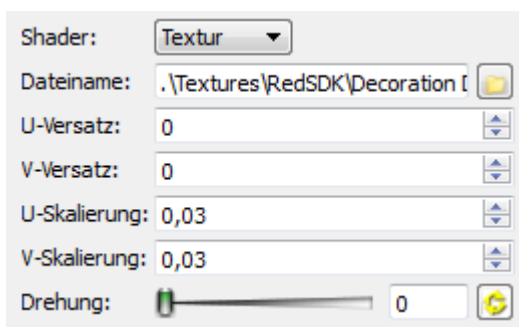
Der zweite Parametersatz im Render-Manager bestimmt das Materialmuster. Zunächst sind zwei Optionen verfügbar: Farbe oder Textur.



Wenn eine Farbe eingestellt wird, wird diese Farbe zur Diffusionsfarbe des Materials.



Wenn eine Texturzuordnung eingestellt wird, nimmt das Material die Farbe des zugeordneten Bilds an.



Weitere Informationen über Bild-/Texturzuordnungen finden Sie unter [Bild- und Texturzuordnung](#).

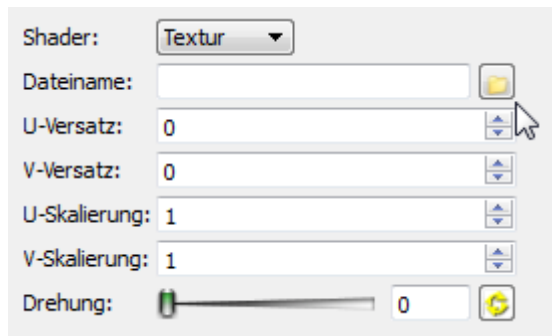
## *Bild- und Texturzuordnung*

# Bild- und Texturzuordnung

Bild-/Texturzuordnungen sind Bilder, die in Muster, Reflexion, Übertragung und Relief verwendet werden. Sie legen das Muster für den Effekt fest. Bei allen Texturzuordnungen wird davon ausgegangen, dass sie quadratisch sind. Falls das verwendete Bild nicht quadratisch ist, wird es zu einer quadratischen Texturzuordnung gedehnt/gestaucht, was die Struktur möglicherweise deformiert.

Die Größe aller Texturzuordnungen entspricht einer Einheit der aktuell definierten Bereichseinheit im Modellbereich. Wenn die Bereichseinheit auf Zentimeter eingestellt ist, ist die Texturzuordnung 1 cm x 1 cm groß. Wenn die Bereichseinheit in Millimeter eingestellt ist, ist die Texturzuordnung 1 mm x 1 mm groß. Die sich ergebende Textur kann anschließend durch Skalierung verändert werden.

Es gibt verschiedene Parameter, die steuern, wie Texturzuordnungen ein Material beeinflussen.



## Durchsuchen

Die Schaltfläche **Dateiname** öffnet das Dialogfeld **Öffnen** (unterstützte Dateiformate sind JPEG, TIF, PNG, BMP).

## Versatz U

Diese Option versetzt die Texturzuordnung horizontal. Jede Versatzeinheit entspricht einer Bereichseinheit (mm, cm, etc.), wie im Modellbereich angegeben.

### Horizontaler Versatz um 0,5



## Versatz V

Diese Option versetzt die Texturzuordnung vertikal. Jede Versatzeinheit entspricht einer Bereichseinheit (mm, cm, etc.), wie im Modellbereich angegeben.

### Vertikaler Versatz um 0,5



## Maßstab U

Diese Option skaliert die Texturzuordnung horizontal. Der Wert gibt an, wie viele Texturzuordnungen in eine Bereichseinheit (mm, cm, etc.) passen, wie im Modellbereich angegeben. Wenn eine Bereichseinheit 1 cm entspricht und wenn der Maßstab auf 2 eingestellt ist, wiederholt sich die Texturzuordnung 2 Mal innerhalb eines Zentimeters. Wenn der Maßstab auf 0,2 geändert würde, wären 5 Zentimeter notwendig, um die gesamte Texturzuordnung darzustellen.

### Horizontal skaliert um 2



## Maßstab V

Diese Option skaliert die Texturzuordnung vertikal. Der Wert gibt an, wie viele Texturzuordnungen in eine Bereichseinheit (mm, cm, etc.) passen, wie im Modellbereich angegeben. Wenn eine Bereichseinheit 1 cm entspricht und wenn der Maßstab auf 2 eingestellt ist, wiederholt sich die Texturzuordnung 2 Mal innerhalb eines Zentimeters. Wenn der Maßstab auf 0,2 geändert würde, wären 5 Zentimeter notwendig, um die gesamte Texturzuordnung darzustellen.

### Vertikal skaliert um 4



## Drehung

Diese Option dreht die Texturzuordnung um den angegebenen Gradwert.

### Gedreht um 30 Grad

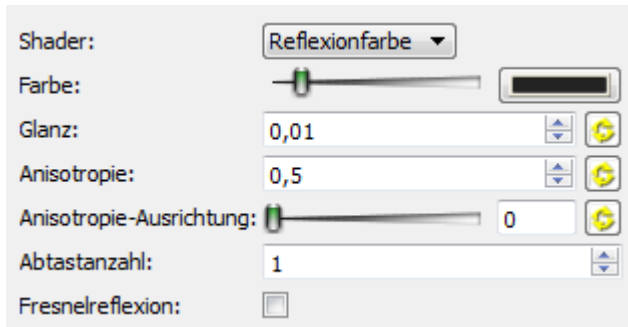




## Reflexion

# Reflexion

Reflexionen können anisotropisch, im Fresnel-Stil oder glänzend sein. All diese Effekte benötigen zugeordnete Parameter, um modelliert werden zu können.

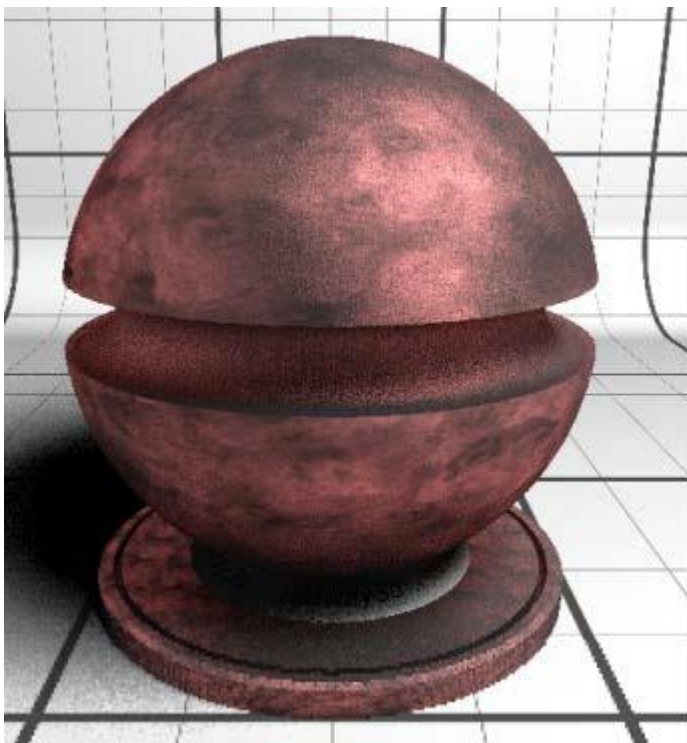


Wenn eine Farbe eingestellt wird, entspricht diese Farbe dem Reflexionsgrad des Materials.

Wenn eine Texturzuordnung eingestellt wird, wird das zugeordnete Bild verwendet, um die Reflexion des Materials zu steuern.

Sowohl Farbe als auch Texturzuordnung basieren auf der klassischen RGB-Farbkodierung für die Reflexion. Weiß (RGB 0, 0, 0) entspricht einer vollständigen Reflexion, schwarz (RGB 256, 256, 256) entspricht Null Reflexion.

### Beispiel einer angewandten Texturzuordnung für Reflexion mit Anisotropie



## Anisotropie

Der Parameter **Anisotropie** variiert  $[0, 1]$  und beschreibt, wie die Reflexion in Bezug auf die Oberflächenausrichtung ausgerichtet ist. Einige lebensechte Materialien sind als anisotropische Materialien bekannt: CD-ROM-Oberflächen oder die Haare eines Fells zum Beispiel.

Standardmäßig wird das Material bei einem Wert von 0,5 isotropisch (d.h. Reflexionen unterscheiden sich nicht je nach Oberflächenausrichtung). Verringern oder vergrößern Sie den Wert, um die Art und Weise, wie das Licht auf der Materialoberfläche reflektiert wird, zu verändern.



Klicken und ziehen Sie den Mauszeiger innerhalb des Steuerungsfelds, um die Ausrichtung für die Anisotropie zu ändern.

Der Beispielwert ändert die Verfeinerung der Anisotropie erheblich.

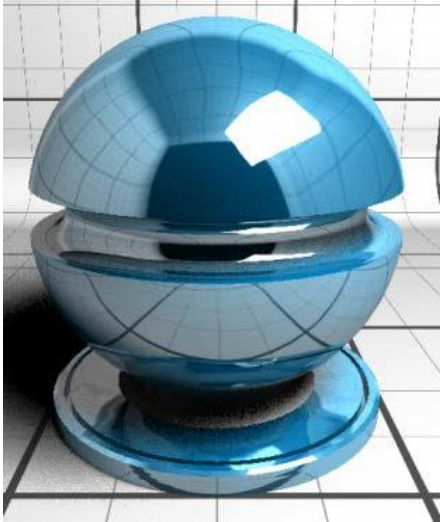




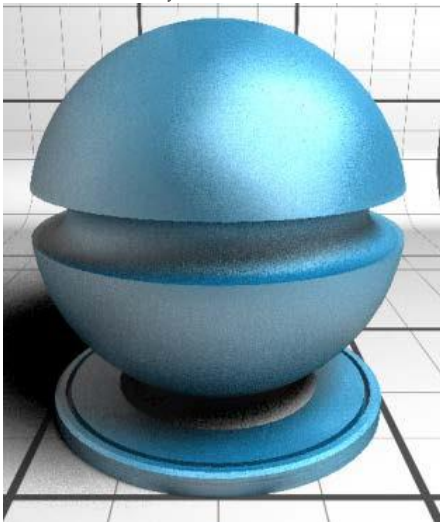
# Glanz

Der Glanzparameter steuert, wie verschwommen Reflexionen sind. Der Beispielparameter steuert den Rauschpegel von Glanzreflexionen. Die Unterschiede bei den Glanzeinstellungen sind unten dargestellt.

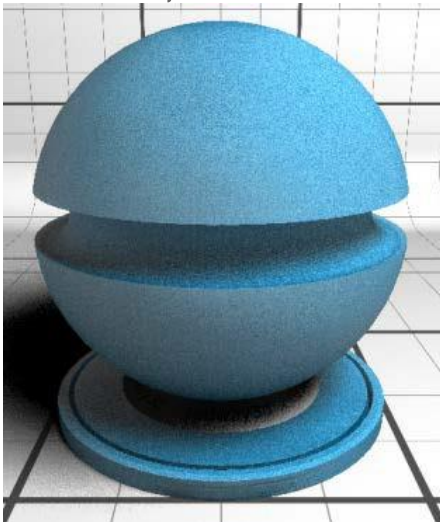
Glanz bei 0,01



Glanz bei 0,05



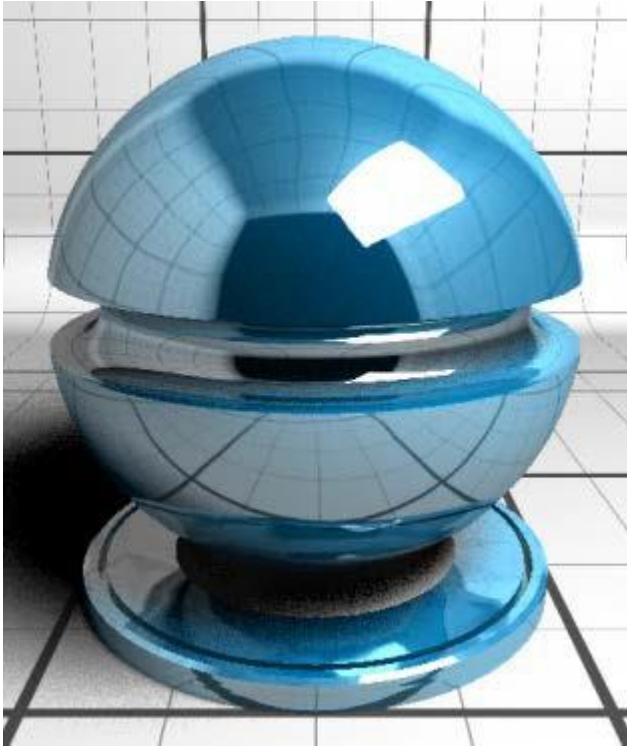
Glanz bei 0,99



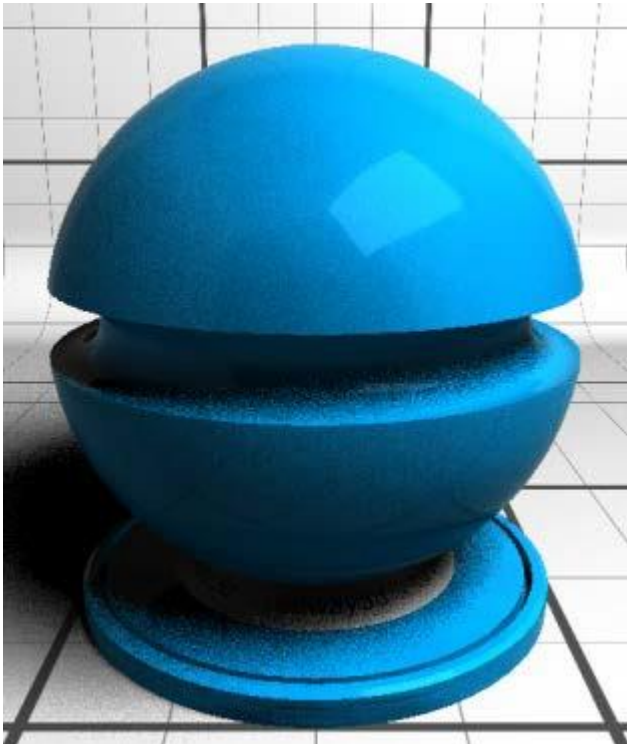
## Fresnelreflexion

Die Fresnel-Unterstützung ist unerlässlich, den auf diese Art interagieren echte Oberflächen mit Licht. Die Reflexionsstärke ist im Allgemeinen vom abhängig vom Ansichtswinkel (der Winkel zwischen Betrachter und der Oberflächennormalen).

### Fresnelreflexion AUS



### Fresnelreflexion AN



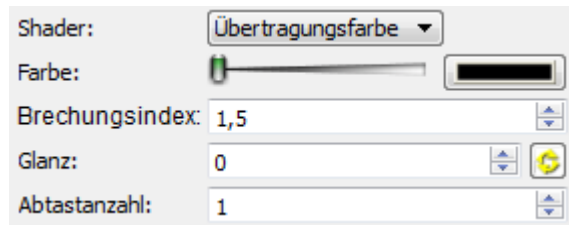
## Übertragung

# Übertragung

Die Transparenz-Einstellung **Übertragung** steuert, wie sich das Licht durch ein Material bewegt.

*Hinweis: Wenn Fresnelreflexion nicht aktiviert ist, kann die Reflexion Übertragungseffekte überlagern.*

Wenn eine Farbe eingestellt wird, entspricht diese Farbe dem Übertragungsgrad des Materials.



Wenn eine Texturzuordnung eingestellt wird, wird das zugeordnete Bild verwendet, um die Übertragung des Materials zu steuern.

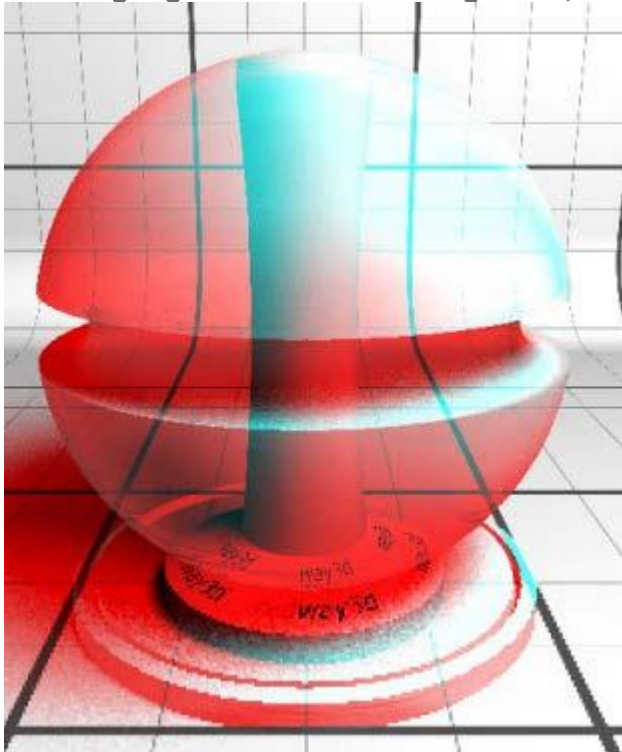
Sowohl Farbe als auch Texturzuordnung basieren auf der klassischen RGB-Farbkodierung für die Reflexion. Weiß (RGB 0, 0, 0) entspricht einer vollständigen Übertragung, schwarz (RGB 256, 256, 256) entspricht Null Übertragung.

Die Farbe wirkt sich ebenfalls auf die Farbe des Lichts aus, das durch das Material übertragen wird.

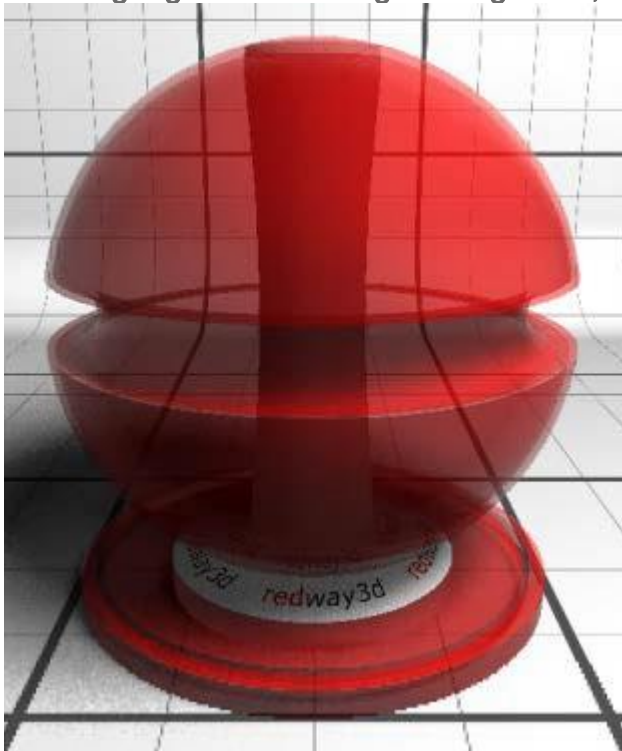
**Übertragungsfarbe ist auf grau eingestellt, Diffusionsfarbe ist auf weiß eingestellt.**



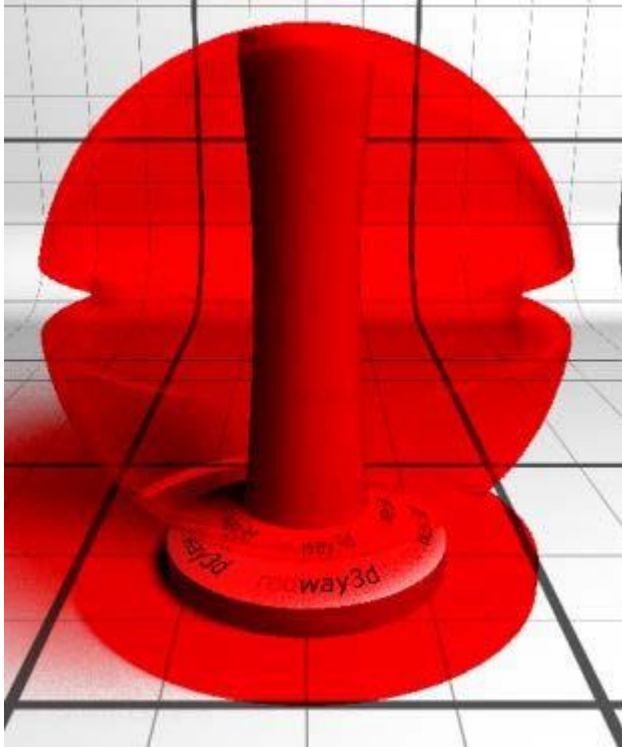
Übertragungsfarbe ist auf rot eingestellt, Diffusionsfarbe ist auf weiß eingestellt.



Übertragungsfarbe ist auf grau eingestellt, Diffusionsfarbe ist auf rot eingestellt.



Übertragungsfarbe ist auf rot eingestellt, Diffusionsfarbe ist auf rot eingestellt.



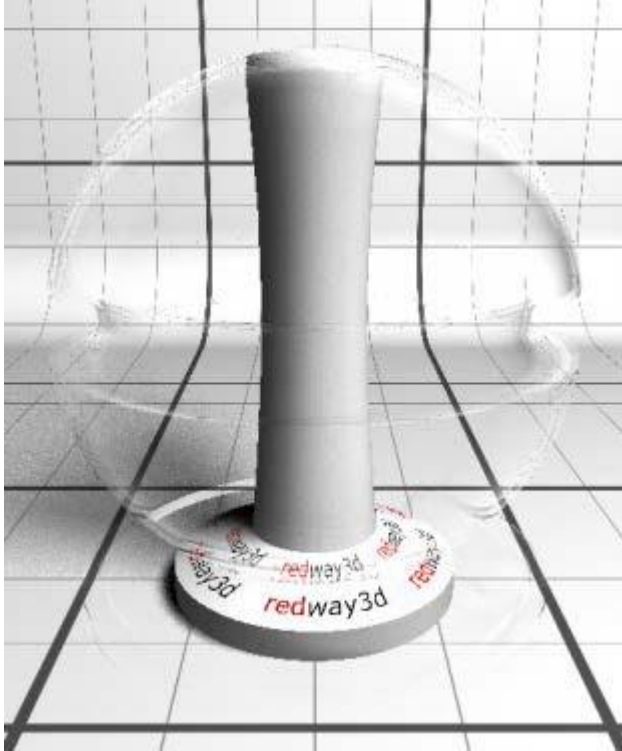
Was Reflexionen angeht können Übertragungen glänzend sein oder nicht. Aus diesem Grund sind die gleichen Glanzsteuerungsparameter, die für Reflexionen verfügbar sind, ebenfalls für Übertragungen verfügbar.



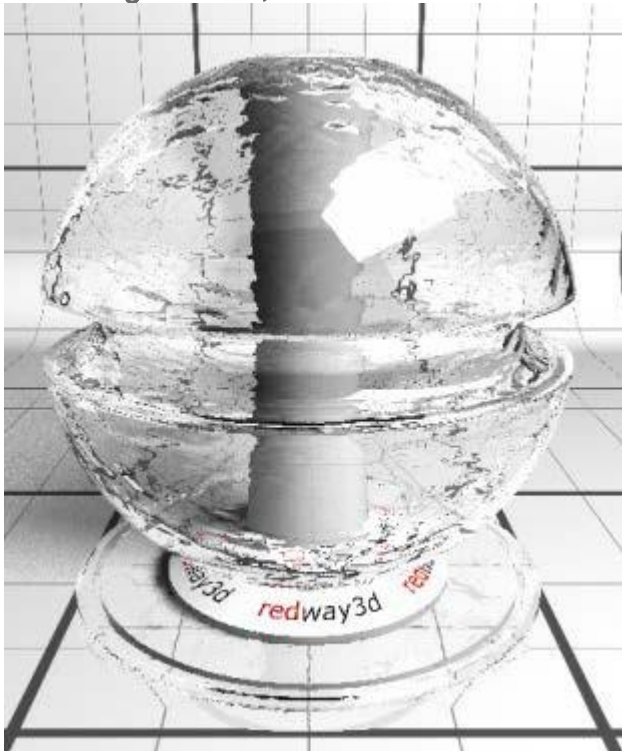
## Brechungsindex (IOR)

Der Brechungsindex des Materials führt dazu, dass der Übertragungseffekt sich wie ein Vergrößerungs-/Verkleinerungsglas verhält. Geben Sie in das Feld für den Brechungsindex den gewünschten Wert ein oder wählen Sie einen Wert in der Dropdownliste aus (diese enthält verschiedene lebensechte Material-Brechungsindizes).

### Brechungsindex 1,00

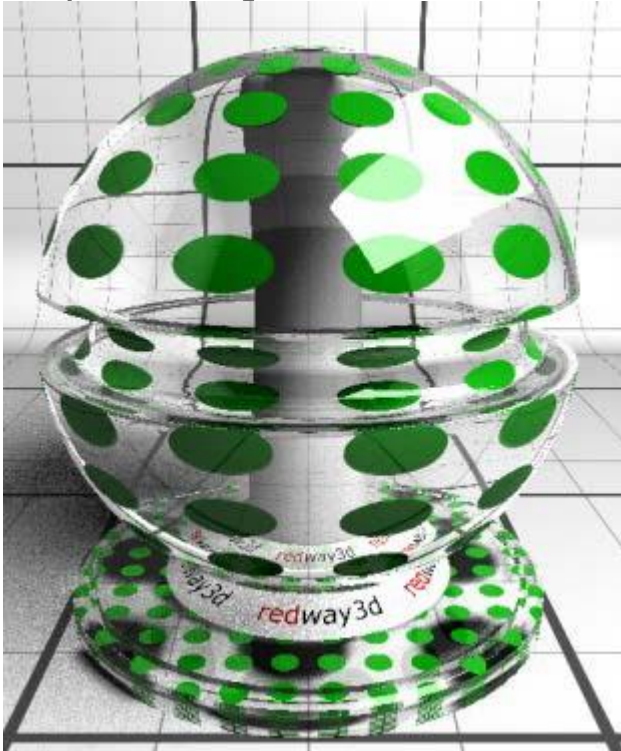


### Brechungsindex 2,00



Beachten Sie, wie sich die gesamte interne Reflexion mit einem steigenden Brechungsindex erhöht. Bei Juwelen (diese Materialien haben starke Brechungsindizes) ist die gesamte interne Reflexion verantwortlich für die Erscheinung des Objekts und muss sorgsam behandelt werden.

### Beispiel einer angewandten Texturzuordnung für die Übertragung



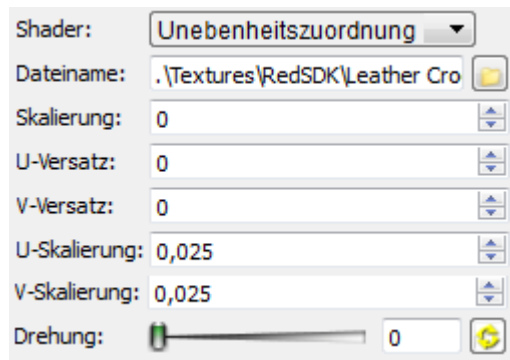
**Hinweis:** Der Brechungsindex hat keine Auswirkung, wenn Übertragungen eine Texturzuordnung verwenden.

## Unebenheit

# Unebenheit

In dieser Kategorie können Sie eine Oberfläche rau oder wellig erscheinen lassen. Das Rendermodul simuliert Schatten entlang der Oberfläche, um einen Textureffekt zu erzeugen. Sie können z.B. die Textur **Leder** definieren.

Damit ist es möglich, Unebenheitszuordnungen für Materialien zu verwenden, um Oberflächen mehr Details zu verleihen.



Die angebotene Texturzuordnung wird automatisch in eine normale Zuordnung umgewandelt und muss in einem klassischen RGB-Format erfolgen, um die Erhebung zu enkodieren. Der Unebenheitsgröße kann über den Skalierungsfaktor beeinflusst werden. Weiß (RGB 0, 0, 0) entspricht den höchsten Punkten in der Zuordnung, schwarz (RGB 256, 256, 256) entspricht den niedrigsten Werten in der Zuordnung.



**Hinweis:** Der Maßstabsfaktor wird während der Konvertierung zu einer normalen Zuordnung auf die Unebenheitstexturdaten angewendet. Die Maßstabsinformationen werden innerhalb der Materialeigenschaften verworfen. Um eine Übersicht über den angewandten Maßstabsfaktor zu behalten, wird er jedoch gespeichert.












## Verschiebung

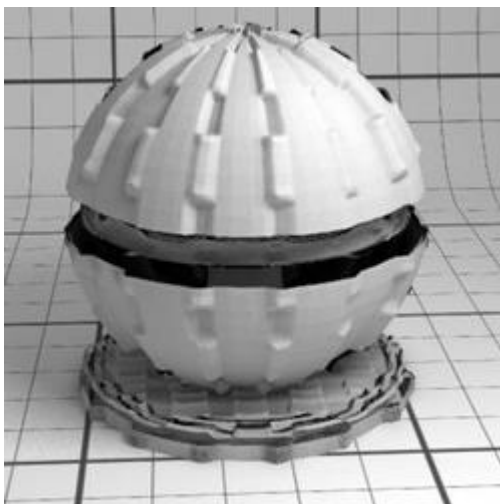
# Verschiebung

In dieser Kategorie können Sie eine Oberfläche rau oder wellig erscheinen lassen. Anders als bei Unebenheitszuordnungen verändert eine Verschiebung die Geometrie, die zum Rendern des Objekts verwendet wird.

Dies erlaubt es Ihnen, Oberflächen detaillierter darzustellen, ohne detailliert modellieren zu müssen. Sie können Ihre Materialien für Verschiebungszuordnungen einrichten, allerdings erfordern Verschiebungszuordnungen längere Renderlaufzeiten als Unebenheitszuordnungen.

Shader:	Verschiebungszuordnung ▾
Dateiname:	<input type="text"/> 
Height:	<input type="text" value="0"/> 
Offset:	<input type="text" value="0"/> 
U-Versatz:	<input type="text" value="0"/> 
V-Versatz:	<input type="text" value="0"/> 
U-Skalierung:	<input type="text" value="0,025"/> 
V-Skalierung:	<input type="text" value="0,025"/> 
Drehung:	 <input type="text" value="0"/> 

Die angebotene Texturzuordnung wird automatisch in eine normale Zuordnung umgewandelt und muss in einem klassischen RGB-Format erfolgen, um die Erhebung zu enkodieren. Der Unebenheitsgröße kann über den Skalierungsfaktor beeinflusst werden. Weiß (RGB 0, 0, 0) entspricht den höchsten Punkten in der Zuordnung, schwarz (RGB 256, 256, 256) entspricht den niedrigsten Werten in der Zuordnung.



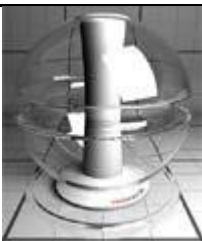

## RedSDK-Materialien: Begriffe und Eigenschaften





# RedSDK-Materialien: Begriffe und Eigenschaften

RedSDK-Materialien werden durch die folgenden Komponenten bestimmt:



<i>Diffusion</i>	<i>Hierbei handelt es sich um die Information zur Diffusionsfarbe/-textur des Materials anhand des lambert-beerschen Gesetzes.</i>	
<i>Transmission</i>	<i>Hierbei handelt es sich um die Information zur Transmissionsfarbe/-textur des Materials. Für die Berechnung der Energieerhaltung hat die Transmission Vorrang gegenüber der Diffusion.</i>	
<i>Reflexion</i>	<i>Hierbei handelt es sich um die Information zur Reflexionssfarbe/-textur des Materials. Für die Berechnung der Energieerhaltung hat die Reflexion Vorrang gegenüber Diffusion und Transparenz.</i>	

Diese Eingaben können mithilfe spezieller Parameter verändert werden:

<i>Fresnel</i>	<i>Diese leistungsstarke Option wird verwendet, um die durch das Material abgegebene Reflexionsstärke anhand des Winkels der Blickrichtung zur Oberfläche anzupassen. Sie muss für alle Glasmaterialien aktiviert werden.</i>	
<i>Anisotropie-Reflexion</i>	<i>Hierbei handelt es sich um eine gesonderte anisotrope Bedingung, die zur Definition anisotroper Reflexionen im realistischen Material eingesetzt werden kann. Dabei lassen sich zwei anisotrope Werte (Anisotropie in U und Anisotropie in V) einstellen. Alternativ lassen sich Texturen mit mindestens zwei Kanälen (rot und grün) einstellen, um anisotrope Informationen pro Pixel zu definieren. Anisotropiewerte werden als [0.0, 1.0] angegeben. Je größer der Wert, desto breiter der Reflexionswinkel.</i>	

<p><i>Anisotropie-Ausrichtung</i></p>	<p><i>Damit wird die Ausrichtung der Anisotropie definiert. Der Drehwinkelwert, der auf den Grundwert zur Bestimmung der Materialreflexion angewendet wird, kann entweder durch einen einzelnen Winkelwert oder durch eine Textur mit mindestens einem Kanal (rot) definiert werden. Winkel werden in Radianten angegeben. Der gelesene Texturwert wird durch <math>2 \cdot \pi</math> multipliziert, um den üblichen Bereich <math>[0.0, 1.0]</math> dem Bereich <math>[0.0, 2 \cdot \pi]</math> zuzuordnen.</i></p>	
<p><i>Transmissionsglanz</i></p>	<p><i>Dieser Begriff definiert den Glanzwert des Materials. Zur Bestimmung des Transmissionsglanzes pro Pixel für das Material kann ein einzelner Glanzwert oder eine Textur mit mindestens einem Kanal (rot) definiert werden. Glanzwerte werden als <math>[0.0, 1.0]</math> angegeben. Je größer der Wert, desto breiter der Transmissionsglanzkegel.</i></p>	
<p><i>Transmissionsstreuung</i></p>	<p><i>Hierbei handelt es sich um eine gesonderte Absorptionsbedingung, die zur Definition für die Materialtransmission eingesetzt werden kann. Ausstreuende Farbe und Skalierung werden eingesetzt, um die Energiemenge zu bestimmen, die entlang des Pfades eines Lichtstrahls für jede im Modell-Medienvolumen durchquerte Einheitenlänge absorbiert wird.</i></p>	
<p><i>Nebel Reflexion</i></p>	<p><i>Diese Ausblendfunktion lässt sich auf Reflexionen anwenden. Die Reflexionfarbe gleicht sich bei einem bestimmten Abstand der angegebenen Reflexionsfarbe des Nebels an, jede andere sichtbare Reflexion geht verloren.</i></p>	

Zusätzlich dazu sind folgende Oberflächenveränderungen für Materialien möglich:

<i>Unebenheitszuordnung (Bumpmap)</i>	<i>Die Unebenheitszuordnung des realistischen Materials beeinflusst die Oberflächennormale der Geometrie am schattierten Fragment.</i>	
<i>Verschiebungszuordnung</i>	<i>Die Verschiebungszuordnung des realistischen Materials verändert die Oberfläche der Geometrie, die das Material verwendet.</i>	

## Diffusion

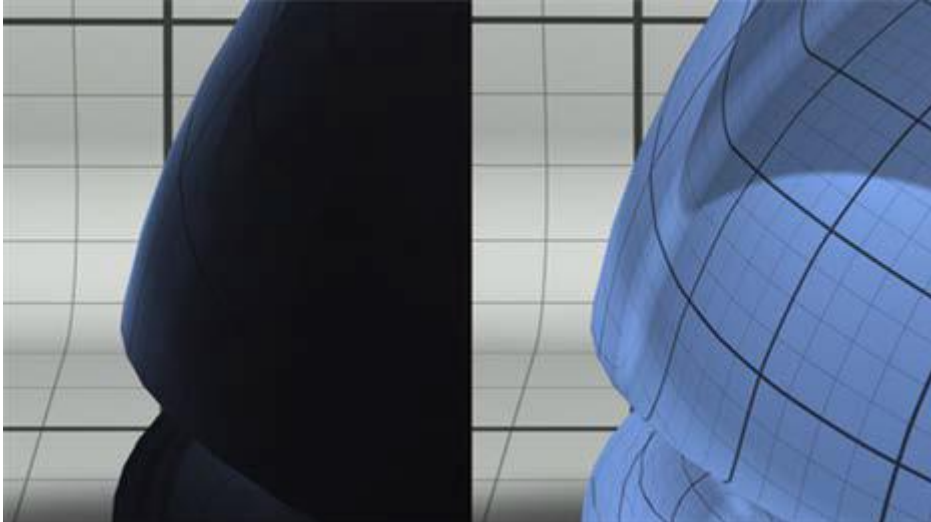
Das verwendete Diffusionsmodell richtet sich nach dem lambert-beerschen Gesetz. Dies bedeutet, dass das eingehende Licht gleichmäßig in jede ausgehende Richtung zerstreut wird (beispielsweise innerhalb der gesamten Halbkugel um den Auftreffpunkt der Oberfläche). Die Steuerung erfolgt über eine Farbe (konstant über die Oberfläche oder durch Texel unter Verwendung einer Textur). Ein Licht, das eine Oberfläche beleuchtet, erzeugt stärker sichtbare Beleuchtung als ein entlang einer Oberflächennormalen ausgerichtetes Licht.

## Reflexion

In realistischem Material haben Reflexionen größeres Gewicht als zwei weitere Schattierungskomponenten. Zunächst muss der Anwender zwischen zwei unterschiedlichen Verhaltensweisen auswählen (siehe Abbildung unten):

- **Fresnel-ähnliche Reflexionen:** Die Reflexionsstärke verläuft proportional zum entgegengesetzten Skalarprodukt zwischen dem Augenvektor und der Oberflächennormalen. Reflexionen sind dann nahe den Glanzwinkeln stärker. Wir verwenden in unserem Modell (wie in beinahe allen anderen in der Literatur beschriebenen Schattierungsmodellen) die Schlick-Fresnel-Annäherung. Bitte beachten Sie, dass die Reflexionsstärke nachträglich durch die benutzerdefinierte Reflexionsfarbe vervielfacht wird.

- Einheitliche Reflexion: Die Reflexionsstärke wird von der Materialeingabe abgelesen (konstante Farbe oder Textur).

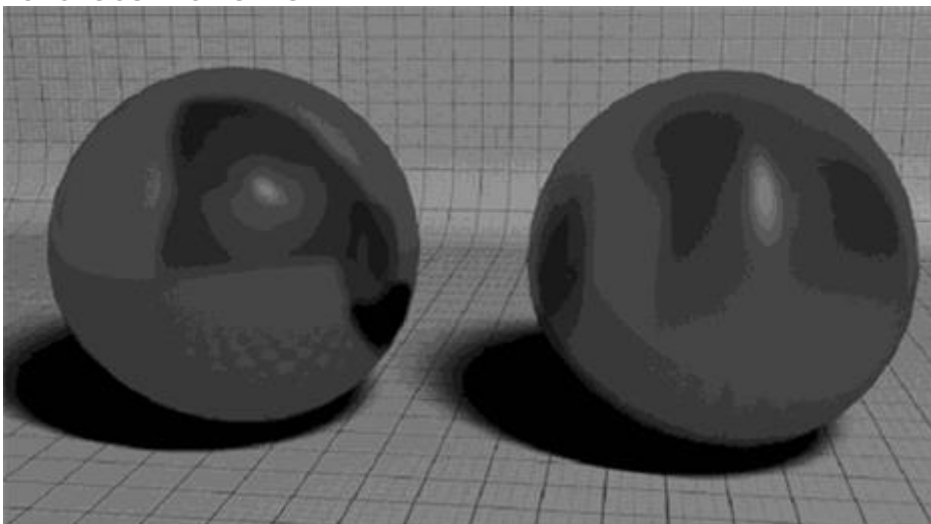


**Fresnelreflexionen (links) verglichen mit einheitlichen Reflexionen (rechts).** Beachten Sie, wie im Fall der Fresnelreflexion die Reflexion bei abnehmenden Winkel zwischen Augenvektor und Oberflächennormalen nachlässt.

Für beide Modelle lassen sich Reflexionen glänzend oder anisotropisch gestalten. Glanz ist ein Streuungsmaß von Reflexionsstrahlen um den perfekt spiegelnden Reflexionsvektor. Es lässt sich als der Halbwinkel des Kegels entgegengesetzt zum Reflexionsvektor sehen, an dem die Reflexionsabtastungen vorgenommen werden. Je größer der Winkel, desto verschwommener sind die Reflexionen und es werden Abtastungen erforderlich, um zu starkes Rauschen zu vermeiden (siehe Abbildung unten).

**Die Kugeln weisen unterschiedliche Glanzwerte auf.**

Die Anisotropie definiert die Form der Reflexionen. Anisotrope Materialien reflektieren Licht anhand der Oberflächenausrichtung (siehe Abbildung unten). Dies bedeutet, dass ein lokales Oberflächen-Koordinatensystem benötigt wird, um ausgerichtete Reflexionen handhaben zu können.



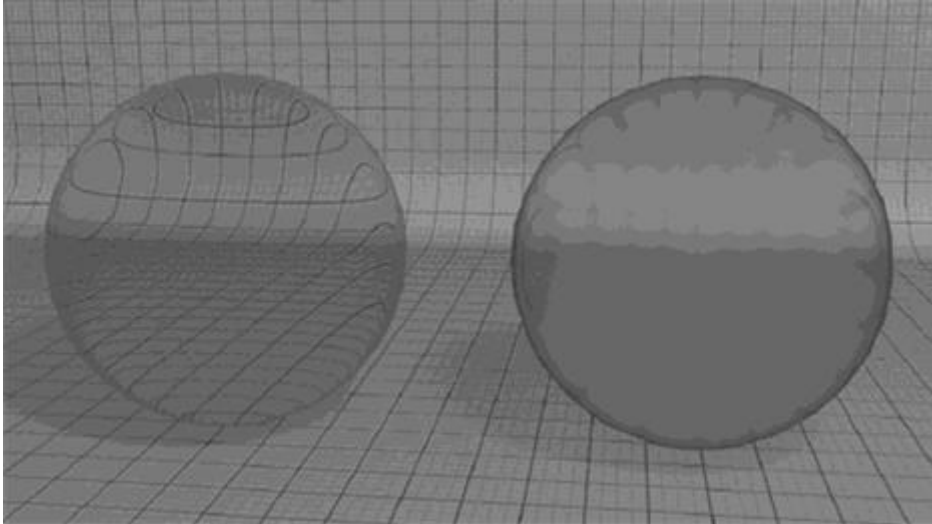
**Die Kugel links ist isotrop, die Kugel rechts ist anisotrop.** Beachten Sie, wie Reflexionen im anisotropen Fall vertikal verzerrt werden.

## Transmission

Jedes realistische Material hat einen eigenen Brechungsindex. Bei transparenten Materialien wird der Brechungsindex verwendet, um Lichtstrahlen abzulenken, wenn sie sich durch das Volumen bewegen (siehe Abbildung unten).

**Das gleiche realistische Material mit zwei unterschiedlichen Brechungsindexwerten (1.02 links 1.1 und rechts)**

Brechungen können wie Reflexionen glänzend sein, um eine große Bandbreite an Materialien zu simulieren:



**Das gleiche realistische Material mit (rechts) und ohne (links) Brechungsglanz**

Die bidirektionale Reflektanzverteilungsfunktion (*BDRF*) ist eine Funktion, die bestimmt, wie Licht an einer undurchsichtigen Oberfläche reflektiert wird.



## ***BRDF - Reflexion***

Über diese Gruppe lassen sich die Glanzparameter der Reflexion einstellen. Die Glanzparameter steuern, wie verschwommen Reflexionen/Transmissionen sind. Je nach ausgewählten Glanzwerten können sich die Ergebnisse stark unterscheiden:



Unterschiedliche Glanzeinstellungen für Reflexion

Der Glanz wird durch Erhöhung der Parameter "Anisotropie in U" und "Anisotropie in V" erzielt. Sind beide Parameter identisch, ist die Reflexion isotrop. Haben beide Parameter unterschiedliche Werte, ist die Reflexion anisotrop (wie z. B. auf einer CD-ROM-Oberfläche oder auf Haaren und Fellen).



Parameter für starke Anisotropie

## ***BRDF - Ausrichtung***

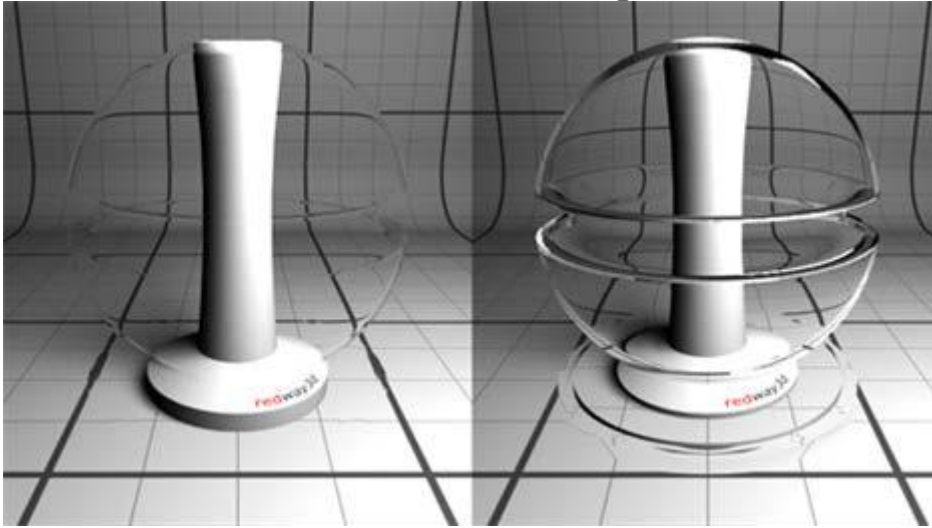


Unterschiedliche Anisotropie-Einstellungen für Reflexion



## ***BRDF - Transmission***

Ähnlich wie bei der Gruppe **BRDF - Reflexion** lassen sich hier Glanzparameter für die Transmission einstellen. Über den Brechungsindex lässt sich die Brechkraft kontrollieren.

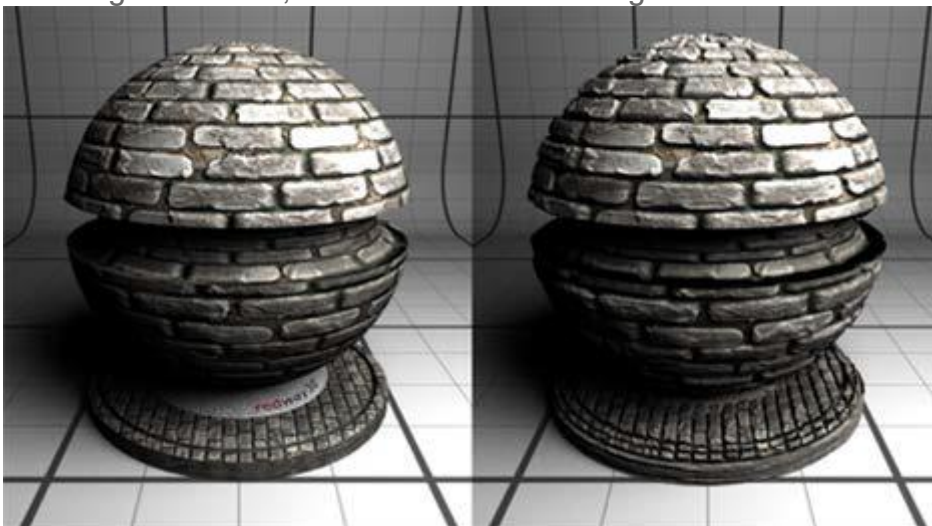


Ein transparentes Material mit verschiedenen Brechungsindizes

## ***Unebenheit (Bump) und Verschiebung***

Für Unebenheit oder Verschiebung verhält es sich leicht anders, da diese Kanäle nicht farbbasiert sein können. Das Kombinationsfeld wird entsprechend angepasst und bietet nur den Texturmodus an. Die Höhe der Unebenheit/Verschiebung lässt sich über einen Parameter einstellen.

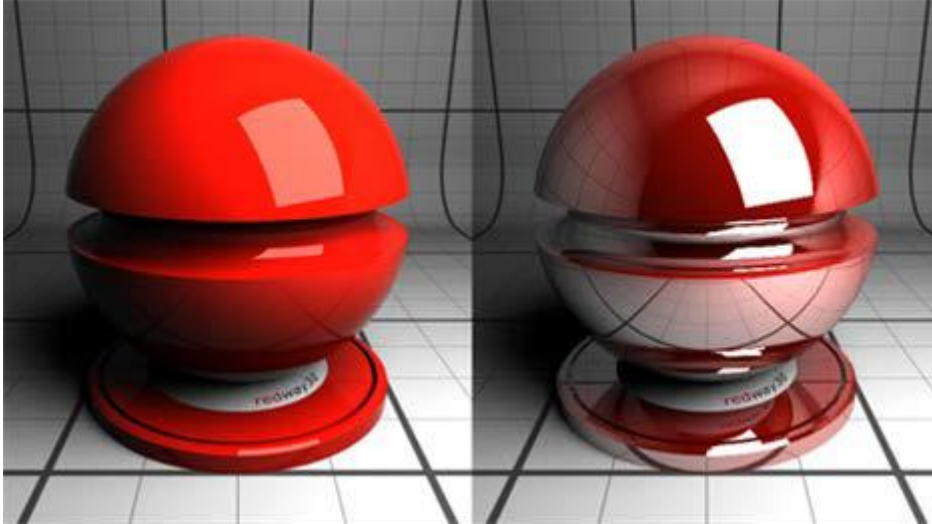
Wie bei den vorhergehenden Materialkanälen werden die Parameter Versatz, Maßstab und Drehung verwendet, um die Texturzuordnung umzuwandeln.



Unterschied zwischen Unebenheit (links) und Verschiebung (rechts)

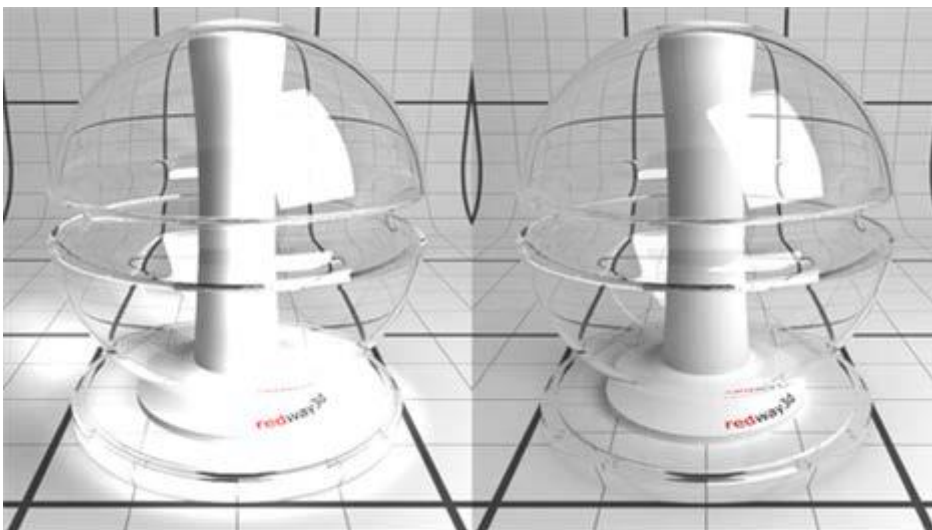
## Erweiterte Optionen

Für die Einrichtung von Reflexion/Transmission ist eine Fresnel-Unterstützung erforderlich. Die Fresnel-Unterstützung beschreibt die Art, wie echte Oberflächen mit Licht interagieren. Die Reflexionsstärke ist im Allgemeinen abhängig vom Ansichtswinkel (der Winkel zwischen Betrachter und der Oberflächennormalen). So weisen z. B. Ihre Bürofenster oder eine Autolackierung unter Glanzwinkeln betrachtet eine stärkere Reflexion auf als frontal betrachtet.



Unterschied zwischen Fresnel (links) und nicht-Fresnel-Reflexionen (rechts)

An dieser Stelle lässt sich die Kaustik (sowohl Reflexion als auch Lichtbrechung) für Ihr Material aktivieren.



Glasmaterial mit aktivierter Kaustik (links) und deaktivierter Kaustik (rechts)

Eine **Doppelseitig**-Option ist in dieser Kategorie ebenfalls verfügbar, um das rückseitige Rendern für die Form einzustellen.

# RedSDK-Materialeigenschaften

Eigenschaft	Beschreibung	Min	Max	Standard
<i>Optionen</i>				
<i>Doppelseitig:</i>	<i>Steuert die Sichtbarkeit von Vorder- und Rückseite</i>	<i>0;</i>		
	<b>Hinweis:</b> Kaustik wird von Objekten erzeugt, wenn Licht durch Reflexionen und Lichtbrechungen konzentriert wird. Bekannte Beispiele dafür sind der Boden eines Swimmingpools bei Sommersonne oder ein Glas auf einem Tisch.			
<i>Reflexionskaustik:</i>	<i>Aktiviert/deaktiviert Reflexionskaustik</i>	<i>0;</i>		
<i>Lichtbrechungskaustik:</i>	<i>Aktiviert/deaktiviert Lichtbrechungskaustik</i>	<i>0;</i>		
<i>Fresnel:</i>	<i>Steuert das Fresnel-Verhalten</i>	<i>0;</i>		
<i>Brechungsindex:</i>	<i>Steuert den Brechungsindex des Materials</i>	<i>- 1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1.5;</i>
<i>Farbe Transmissionsstreuung:</i>	<i>Steuert die Ausbreitung entlang des Transmissionslichtstrahls im Material</i>	<i>255</i>	<i>255</i>	<i>255;</i>
<i>Maßstab Transmissionsstreuung:</i>	<i>Skaliert den Effekt der Transmissionsstreuungsfarbe</i>	<i>- 1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Nebel Reflexion:</i>	<i>Aktiviert/deaktiviert Reflexionsnebel</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0;</i>
<i>Nebelfarbe Reflexion:</i>	<i>Steuert die Farbe des Reflexionsnebels</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0;</i>
<i>Nebelabstand Reflexion:</i>	<i>Definiert den Abstand, bei dem die echte Reflexionsfarbe durch die Reflexionsnebelfarbe ersetzt wird</i>	<i>- 1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>3.40282e+038;</i>

<i>Muster</i>				
<i>Farbregler</i>				
<i>Diffuse Farbe:</i>	<i>Steuert die diffuse Farbe</i>	<i>255</i>	<i>0</i>	<i>0;</i>
<i>Texturregler</i>				
<i>Diffuse Textur:</i>	<i>Steuert die diffuse Textur</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Diffus UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Diffus UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Diffus UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Diffus UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Diffus UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>
<i>Reflexionsvermögen</i>				
<i>Farbregler</i>				
<i>Reflexionsfarbe:</i>	<i>Steuert die Reflexionsfarbe</i>	<i>127</i>	<i>127</i>	<i>127;</i>
<i>Texturregler</i>				
<i>Reflexionstextur:</i>	<i>Steuert die Reflexionstextur</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Reflexion UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Reflexion UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Reflexion UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Reflexion UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Reflexion UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>

<i>Transparenz</i>				
<i>Farbregler</i>				
<i>Transmissionsfarbe:</i>	<i>Steuert die Transmissionsfarbe</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0;</i>
<i>Texturregler</i>				
<i>Transmissionstextur:</i>	<i>Steuert die Transmissionstextur</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Transmission UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Transmission UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Transmission UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Transmission UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Transmission UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>
<i>BRDF-Reflexion</i>				
<b>HINWEIS:</b> Die bidirektionale Reflektanzverteilungsfunktion (BDRF) ist eine Funktion, die bestimmt, wie Licht an einer undurchsichtigen Oberfläche reflektiert wird.				
<i>Werteregler</i>				
<i>Anisotropie in u:</i>	<i>Steuert die Materialanisotropie in U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0.01;</i>
<i>Anisotropie in v:</i>	<i>Steuert die Materialanisotropie in V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0.01;</i>
<i>Texturregler</i>				
<i>Textur Anisotropie:</i>	<i>Steuert die Anisotropietextur</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Anisotropie UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Anisotropie UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Anisotropie UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Anisotropie UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Anisotropie UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>

<i>BRDF-Ausrichtung</i>				
<i>Drehregler</i>				
<i>Anisotropie-Ausrichtung:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Anisotropie</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0;</i>
<i>Texturregler</i>				
<i>Textur Anisotropie-Ausrichtung:</i>	<i>Steuert die Ausrichtung der Anisotropie</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Anisotropie-Ausrichtung UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Anisotropie-Ausrichtung UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Anisotropie-Ausrichtung UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Anisotropie-Ausrichtung UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Anisotropie-Ausrichtung UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>
<i>BRDF-Transmission</i>				
<i>Winkelregler</i>				
<i>Winkel Transmissionsglanz:</i>	<i>Steuert den Glanzwinkel der Transmission</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0;</i>
<i>Texturregler</i>				
<i>Textur Transmissionsglanz:</i>	<i>Steuert die Transmissionsglanztextur</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Transmissionsglanz UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Transmissionsglanz UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Transmissionsglanz UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Transmissionsglanz UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Transmissionsglanz UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>

<i>Bump</i>				
<i>Texturregler</i>				
<i>Unebenheitstextur:</i>	<i>Steuert die Unebenheitstextur</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Bump UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Bump UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Bump UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Bump UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Bump UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>
<i>Verschiebung</i>				
<i>Texturregler</i>				
<i>Verschiebungstextur:</i>	<i>Steuert die Oberflächenverschiebung</i>	<i>bmp, jpg, tif, png</i>		
<i>Verschiebungshöhe:</i>	<i>Steuert die Stärke der Geometrieverschiebung</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Verschiebungsversatz:</i>	<i>Steuert die relative Position der Verschiebung</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Verschiebung UV-Matrix U-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Verschiebung UV-Matrix V-Versatz:</i>	<i>Steuert die Übersetzung der Textur entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>0;</i>
<i>Verschiebung UV-Matrix U-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang U</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Verschiebung UV-Matrix V-Kachelung:</i>	<i>Steuert die Anzahl der Texturwiederholungen entlang V</i>	<i>-1e+038</i>	<i>1e+038</i>	<i>1;</i>
<i>Verschiebung UV-Matrix UV-Drehwinkel:</i>	<i>Steuert den Drehwinkel der Textur</i>	<i>0</i>	<i>360</i>	<i>0;</i>

# Allgemeine Brechungsindizes

<i>Material</i>	<i>Brechungsindex</i>
<i>Azeton</i>	<i>1,36</i>
<i>Luft</i>	<i>1,0</i>
<i>Alkohol</i>	<i>1,33</i>
<i>Chromoxid</i>	<i>2,7</i>
<i>Kupferoxid</i>	<i>2,7</i>
<i>Kristall</i>	<i>2,0</i>
<i>Diamant</i>	<i>2,42</i>
<i>Smaragd</i>	<i>1,57</i>
<i>Ethylalkohol</i>	<i>1,36</i>
<i>Glas</i>	<i>1,5</i>
<i>Kronglas</i>	<i>1,52</i>
<i>Schwerstes Flintglas</i>	<i>1,89</i>
<i>Leichtes Flintglas</i>	<i>1,65</i>



## LightWorks-Materialien

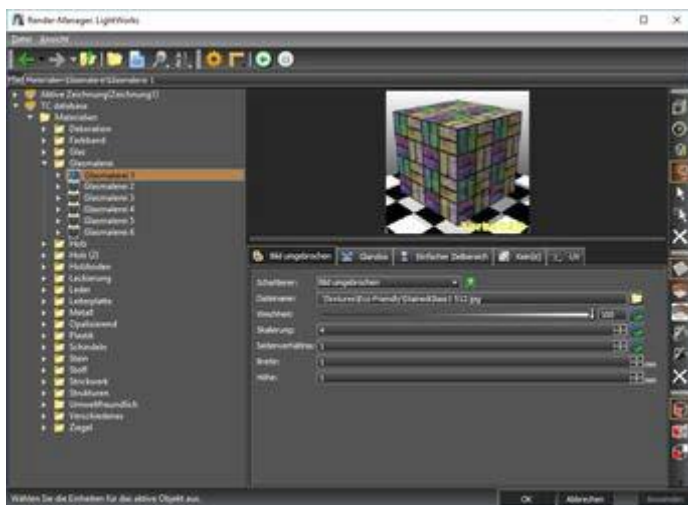
# LightWorks-Materialien

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

Es gibt drei verschiedene Wege, um den Render-Manager für LightWorks-Materialien aufzurufen.

## Menübefehl

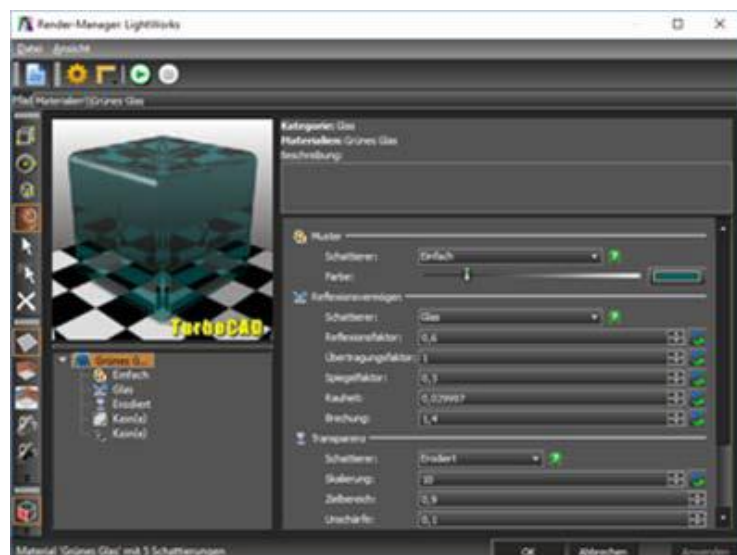
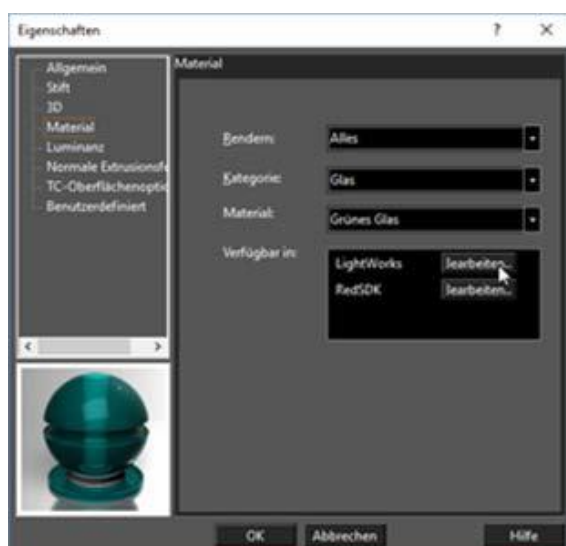
Der Render-Manager lässt sich über den Menübefehl **Optionen, Materialien, LightWorks-Materialien bearbeiten** aufrufen. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



Die in der klassischen Ansicht verfügbaren Optionen werden unter [Materialien im Render-Manager verwalten](#) beschrieben.

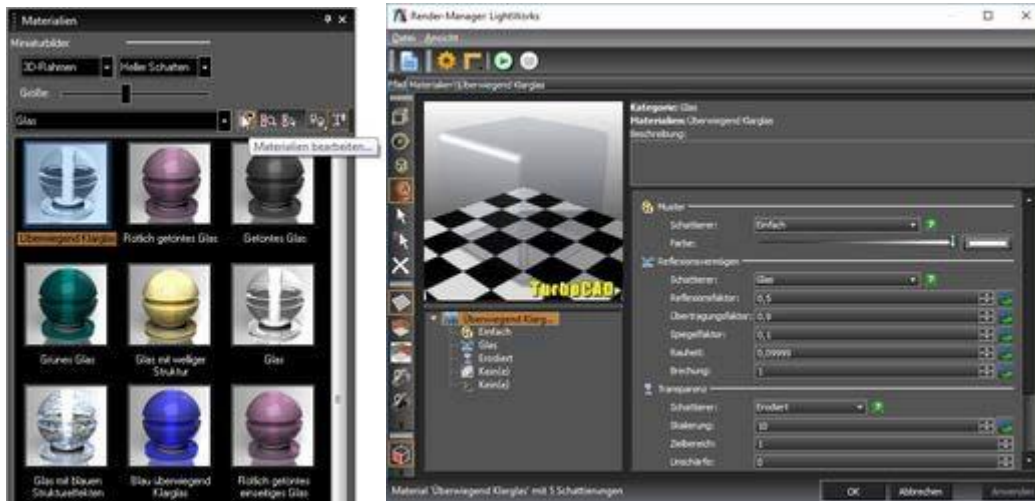
## Objekteigenschaften

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Materialien auch im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts auf der Seite [Material](#) aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Materialkategorie und unter **Material** einen Materialtyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in:** LightWorks auf **Bearbeiten**.



## Materialpalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Materialpalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **LightWorks-Materialien bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf ein Material doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Materialien bearbeiten** klicken.



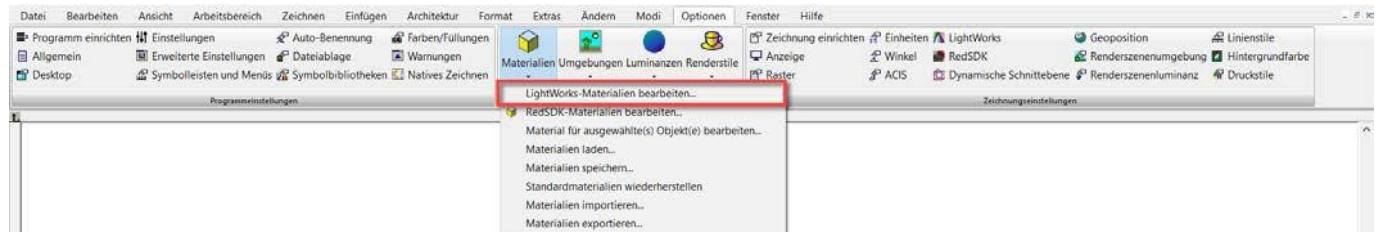
**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

## LightWorks-Materialien erstellen

# LightWorks-Materialien erstellen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

### Menü: Optionen, Materialien, LightWorks-Materialien bearbeiten



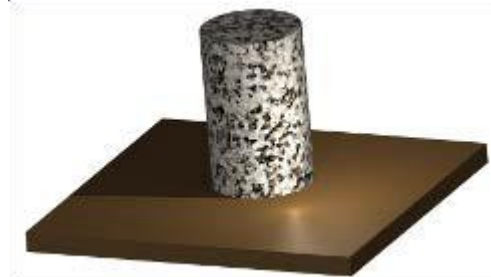
Für das Erstellen neuer LightWorks-Materialien stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen eines völlig neuen Materials oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener LightWorks-Materialien.

Um ein neues Material zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Materialien, LightWorks-Materialien bearbeiten**, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neues Material**.

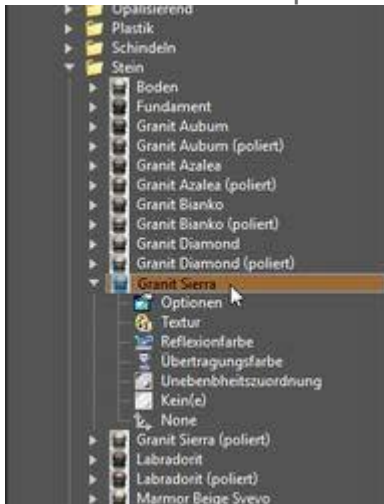


## LightWorks-Materialien durch Kopieren und Bearbeiten eines bestehenden Materials erstellen

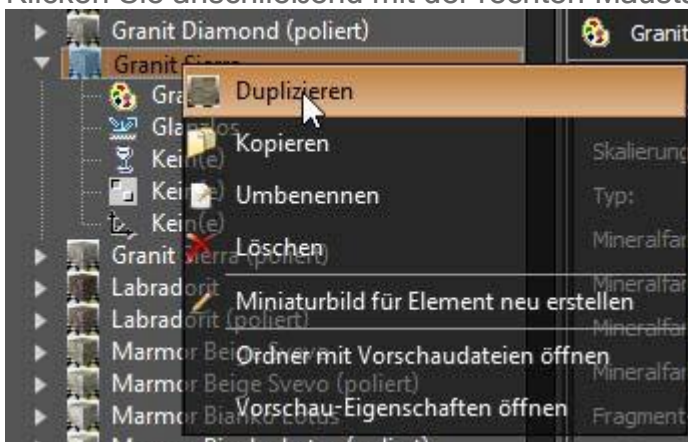
In diesem Beispiel ist dem Zylinder das Material **Stein - Granit Sierra** zugeordnet. Die Platte darunter hat das Material **Metalle - Messing antik**.



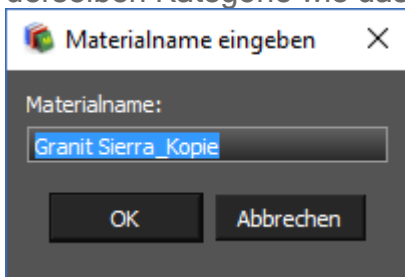
1. Wenn Sie aus einem bestehenden Material ein neues Material erstellen wollen, suchen Sie das entsprechende Material im **Render-Manager**.



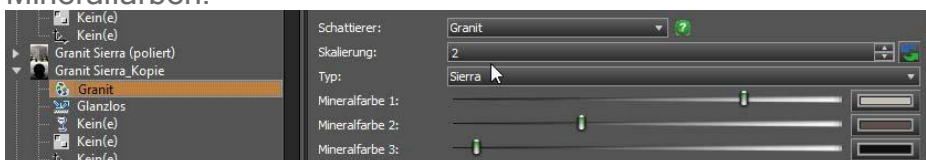
2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.



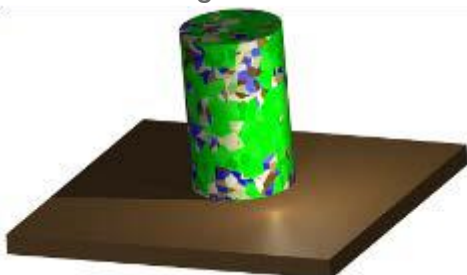
3. Weisen Sie dem neuen Material einen Namen zu. Das Material wird in derselben Kategorie wie das Originalmaterial abgelegt.



4. Erhöhen Sie in der Kategorie **Muster** die **Skalierung** (dies ist die Größe des wiederholten Bildes in Zeicheneinheiten) und ändern Sie die verschiedenen Mineralfarben.



Hier ist das Ergebnis - Granit mit größerer Skalierung und verschiedenen Farben.

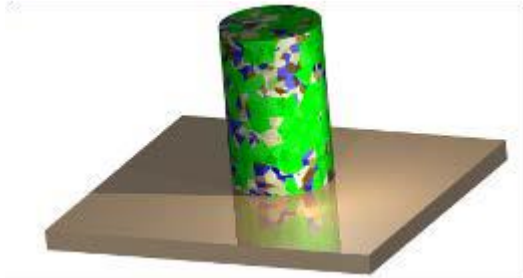


5. Erstellen Sie für die Platte ein neues Material aus **Messing Antik** (Kategorie **Metall**), indem Sie wie oben beschrieben vorgehen.

## 6. Erhöhen Sie in der Kategorie Reflexionsvermögen den Spiegelfaktor.



Dabei ändert sich die Plattenoberfläche, die den Zylinder jetzt reflektiert.



**Hinweis:** Weitere Informationen über Einstellungsmöglichkeiten für Materialien finden Sie unter [LightWorks-Materialien bearbeiten](#).

## Bild als Oberfläche verwenden

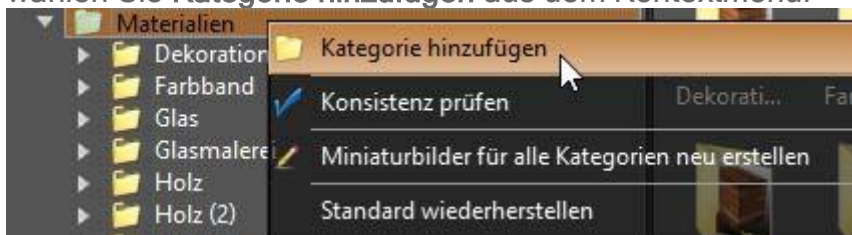
# Bild als Oberfläche verwenden

**Menü:** Optionen, Materialien, LightWorks-Materialien bearbeiten

Wenn Sie ein eigenes Bild als Material für die Oberfläche verwenden möchten, können Sie dies in der Kategorie **Muster** definieren. In diesem Beispiel wird das Bild einer Keramikfliese verwendet:

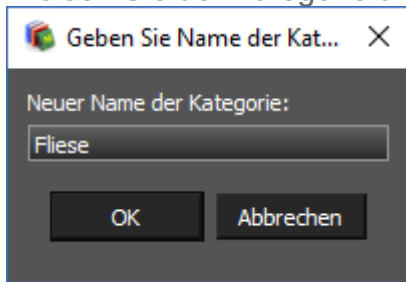


1. Klicken Sie im **Render-Manager** mit der rechten Maustaste auf **Materialien** und wählen Sie **Kategorie hinzufügen** aus dem Kontextmenü.

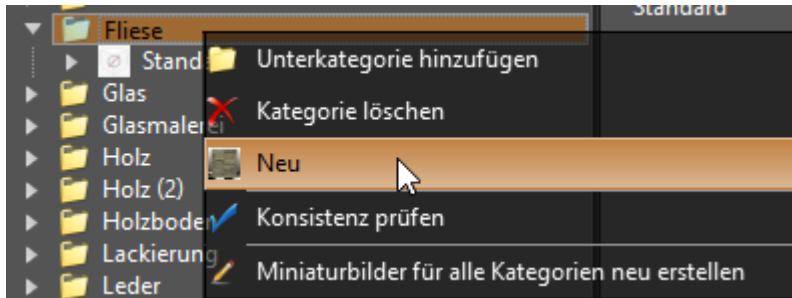




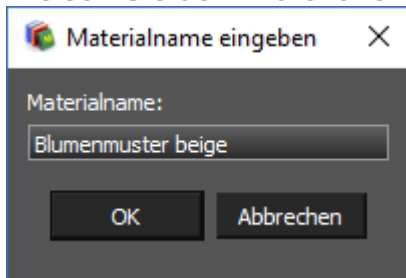
2. Weisen Sie der Kategorie die Bezeichnung **Fliese** zu.



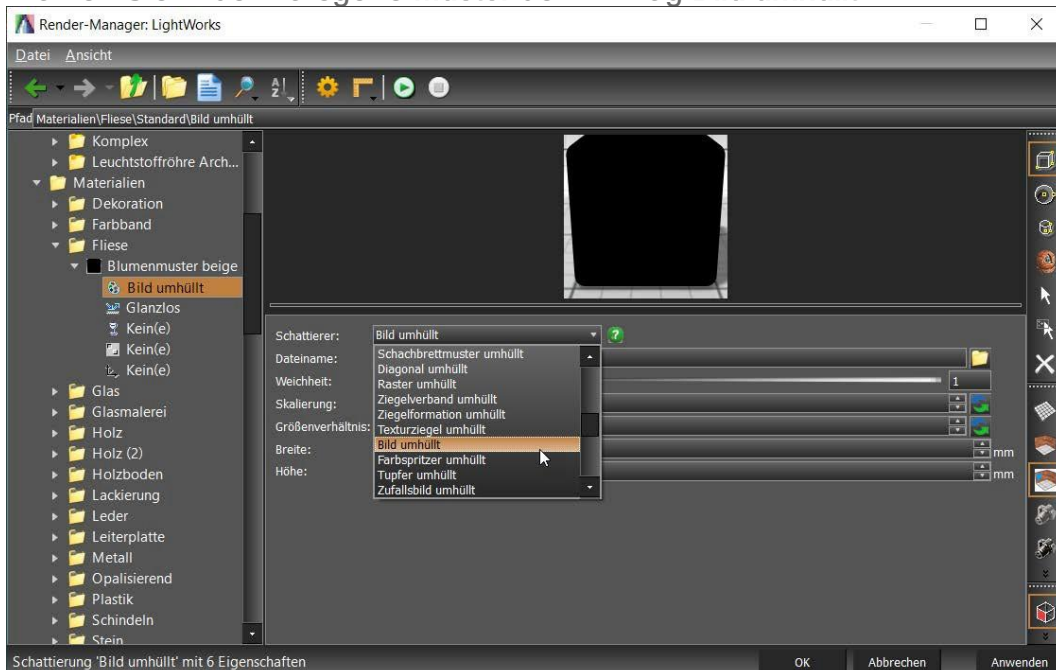
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die neue Kategorie **Fliese** und wählen Sie **Neu**.



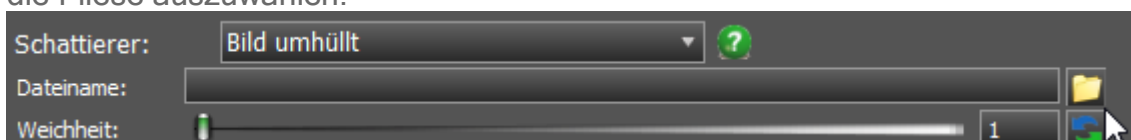
4. Weisen Sie dem Material einen Namen zu.



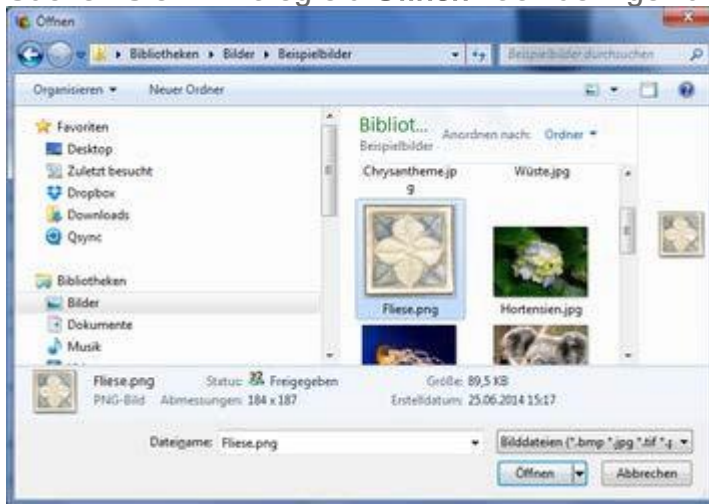
5. Wählen Sie in der Kategorie **Muster** den Eintrag **Bild umhüllt**.



6. Klicken Sie neben **Dateiname** auf das Symbol **Durchsuchen**, um eine Bilddatei für die Fliese auszuwählen.



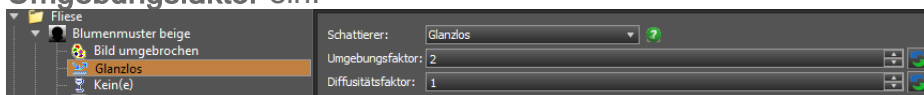
7. Suchen Sie im Dialogfeld **Öffnen** nach dem gewünschten Bild und wählen Sie es aus.



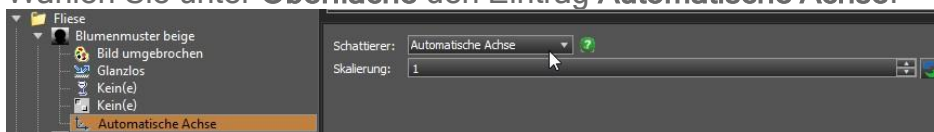
8. Stellen Sie geeignete Werte für die Fliese ein.



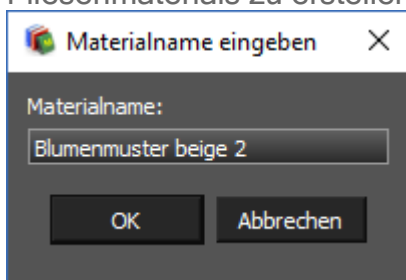
9. Wählen Sie unter **Reflexionsvermögen** den Eintrag **Glanzlos** und stellen Sie einen hohen **Umgebungsfaktor** ein.



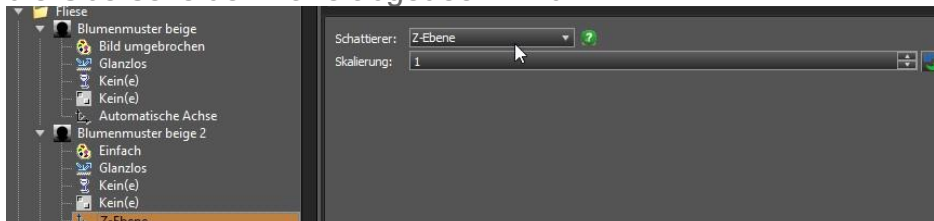
10. Wählen Sie unter **Oberfläche** den Eintrag **Automatische Achse**.



11. Das Material ist für den Zylinder gut geeignet. Für die Platte sollte es jedoch leicht verändert werden. Verwenden Sie **Neues Material**, um eine Kopie des Fliesenmaterials zu erstellen.



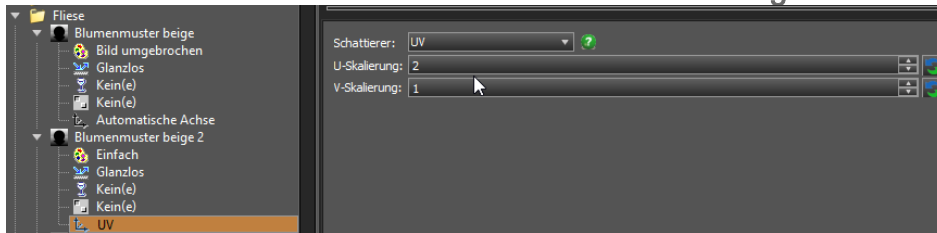
12. Hierbei sollte unter **Oberfläche** der Eintrag **Z-Ebene** gewählt werden, so dass nur die Oberseite der Platte abgedeckt wird.



13. So sieht das Ergebnis aus, wenn für den Zylinder **Automatische Achse** und für die Platte **Z-Ebene** ausgewählt wurde.



14. Wenn Sie das Seitenverhältnis der Fliesen auf dem Zylinder ändern wollen, wechseln Sie zu **U/V** und erhöhen Sie die **U-Skalierung**.



Dies stellt die Zylinderfliesen doppelt so breit und mit gleicher Höhe dar.





*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

The screenshot shows the top menu bar of the LightWorks application. The 'Materialien' menu is open, displaying a list of options. The first two options, 'Materialien Umgebungen Luminanz und Rendertile' and 'LightWorks-Materialien bearbeiten...', are highlighted with a red rectangular box. The 'LightWorks-Materialien bearbeiten...' option is the one being focused on.

Render Manager Lightbox

Datei Ansicht

File Materials | Leiterplatte 1b

Kategorie: Leiterplatte  
 Materialname: Leiterplatte 1b  
 Beschreibung:

Muster

Schichtenart: Bild umgebrochen

Dateipfad: Textures/Kirby-Friendly-Circuitry-512.jpg

Modus: 100

Skalierung: 1

Dateiverhältnis: 1

Bräun: 1

Helligkeit: 1

Reflexionsvermögen

Reflexivität: Unendlich

Umgebungsreflexion: 0,1

Diffusreflexion: 1

Transparenz

Schichtart: Kern(p)

Textur

Material: Leiterplatte 1b mit 5 Schichtungen

OK Abbrechen

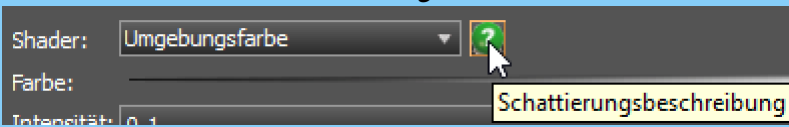
**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Material- Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Materialien, LightWorks-Materialien bearbeiten**) wird unter [Materialien im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render- Manager](#) beschrieben.

Jedes Material hat Parameterkategorien, die Sie einstellen können:

- [Muster](#)
- [Reflexionsvermögen](#)
- [Transparenz](#)
- [Textur](#)
- [Oberfläche](#)

Für die einzelnen Materialien werden jeweils nur die relevanten Kategorien verwendet.

**Hinweis:** Um weitere Informationen über Materialien, HDR, HDRI, Luminanzen und alle anderen LightWorks-Funktionen zu erhalten, klicken Sie im [Render-Manager](#) auf die kleine grüne Hilfe-Schaltfläche. Dies öffnet die LightWorks-Hilfe mit Details über Funktionen und Einstellungen.



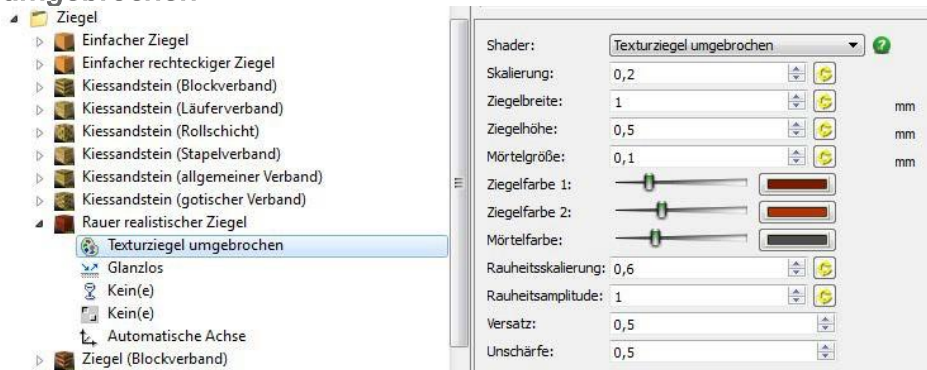
**Tipp:** Materialien in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über LightWorks-Materialien können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.

## Muster

## Muster

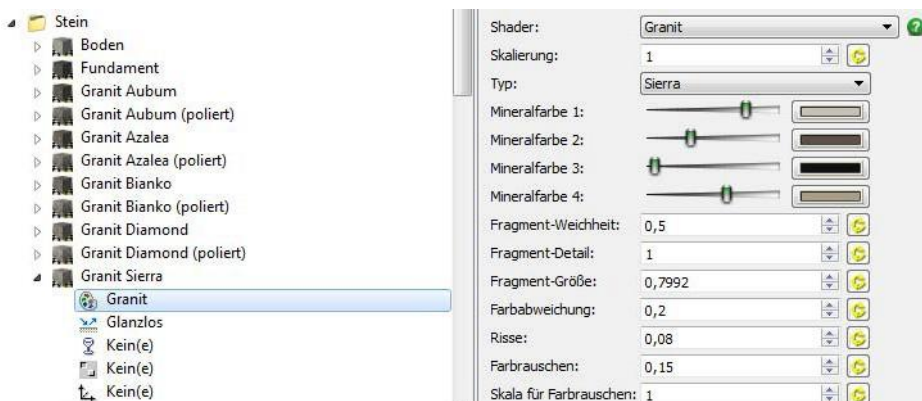
**Hinweis:** TurboCAD hat verschiedene definierte Muster. Weitere Informationen zur Anwendung von eigenen Bildern als Muster finden Sie unter [Bild als Oberfläche verwenden](#).

Der erste Parametersatz im **Render-Manager** bestimmt das Materialmuster. Sehen Sie sich z. B. ein Ziegelmaterial an. In diesem Beispiel ist das Muster **Texturziegel umgebrochen**.

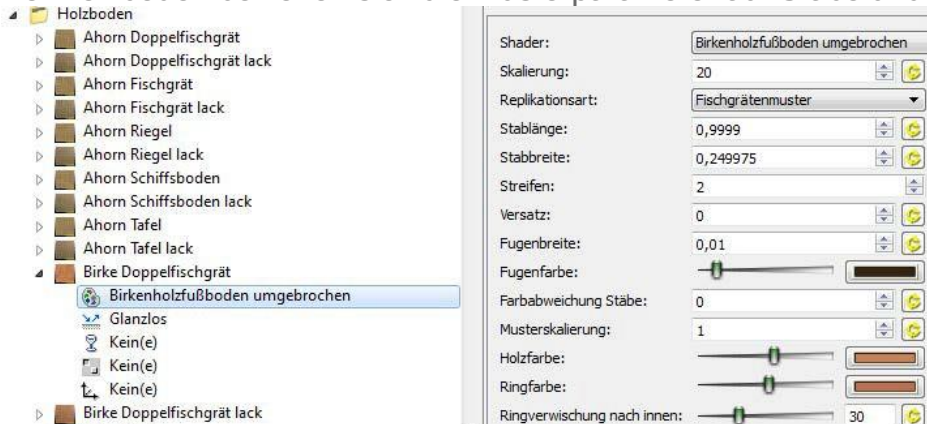


Das Muster wird durch die für Ziegel und Mörtel spezifischen Maße und Farben definiert.

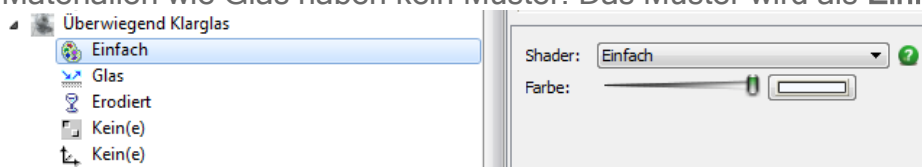
Bei Granit beziehen sich die Musterparameter auf Mineralfarben.



Bei Holzböden beziehen sich die Musterparameter auf Stäbe und Fugen.



Materialien wie Glas haben kein Muster. Das Muster wird als **Einfach** definiert.

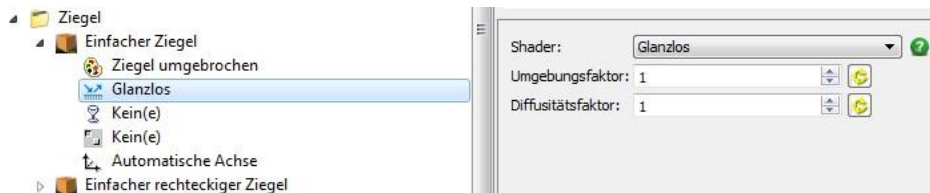


Öffnen Sie das Dropdown-Menü, um die gesamte Liste der verfügbaren Muster zu sehen. Jeder Mustertyp hat einen eigenen Satz an spezifischen Parametern.

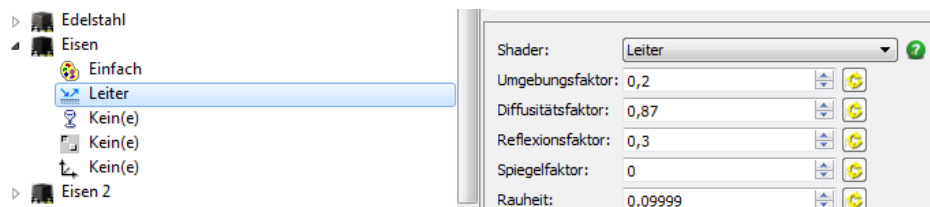
## Reflexionsvermögen

# Reflexionsvermögen

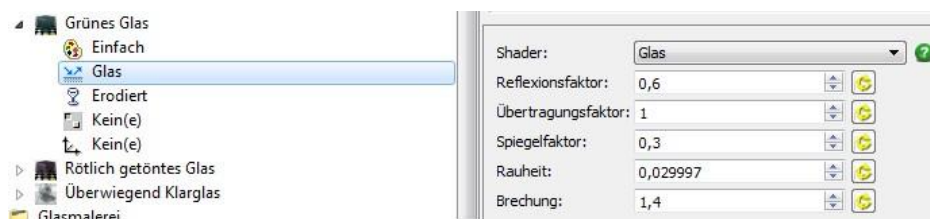
Diese Kategorie definiert den Glanz von Materialien: Helligkeit, Polierung, Mattheit usw. Das Reflexionsvermögen eines Ziegels ist beispielsweise **Glanzlos**. Das Material ist matt und reflektiert kein Licht.



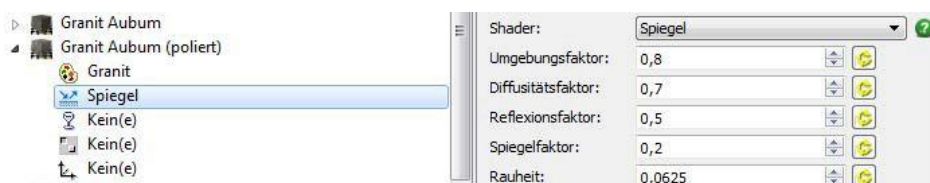
Das Reflexionsvermögen der meisten Metalle ist **Leiter**. Dabei handelt es sich um einen Parametersatz, der zur Simulation der Interaktion zwischen Metall und Licht entwickelt wurde.



Glas hat eigene Einstellungen für das Reflexionsvermögen



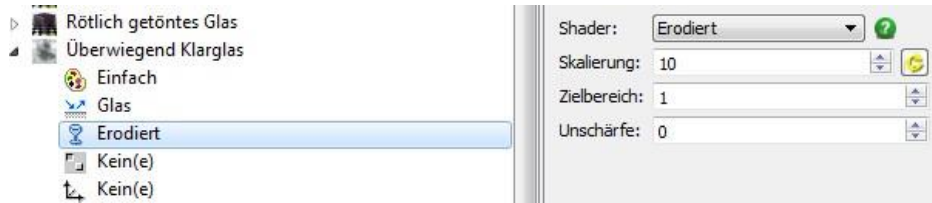
Einige Steinmaterialien haben die Einstellung **Spiegel** als Reflexionsvermögen, um Glanz zu simulieren.



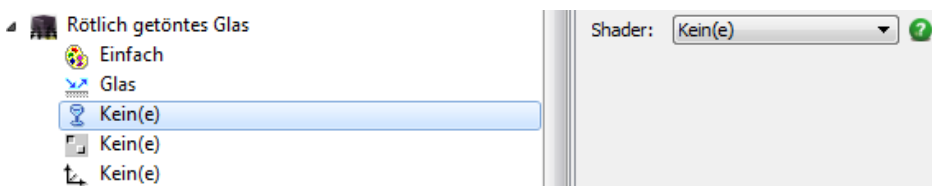
## Transparenz

# Transparenz

Diese Kategorie ist für transparentes Glas und Plastik relevant. Die Transparenzeinstellung **Erodiert** simuliert z. B. eine wellige oder unebene Glasoberfläche.



Nicht alle Glas- oder Plastikmaterialien haben eine Transparenzeinstellung. Getöntes Glas ist z. B. glatt. Die Transparenz von getöntem Glas ist als Teil des Reflexionsvermögens **Glas** definiert.

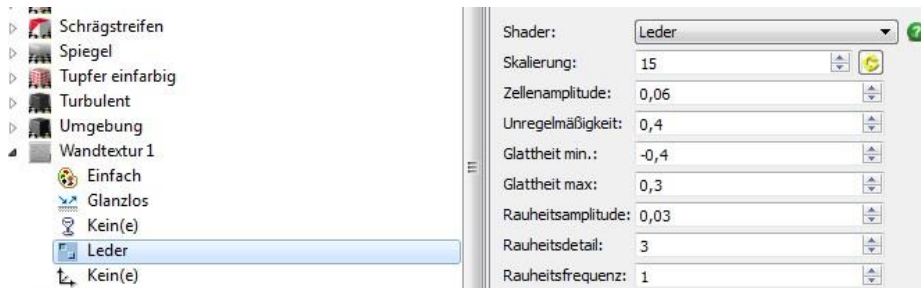


Anhand dieses Beispiels wird deutlich, wie komplex und leistungsstark das TurboCAD-Materialmodul ist. Ähnliche Beispiele können durch die Definition von Parametern in verschiedenen Kategorien erzielt werden.

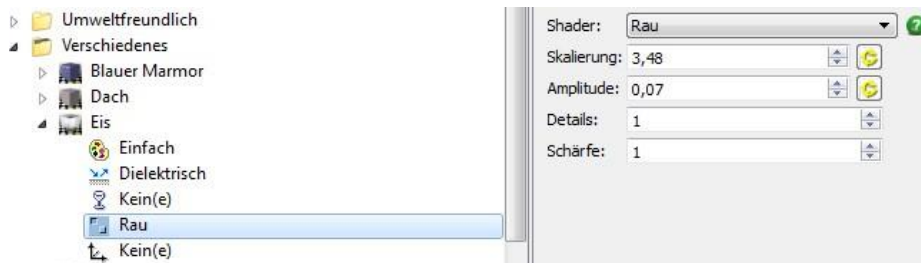
## Textur

# Textur

In dieser Kategorie können Sie eine Oberfläche rau oder wellig erscheinen lassen. Das Rendermodul simuliert Schatten entlang der Oberfläche, um einen Textureffekt zu erzeugen. Sie können z. B. die Textur **Leder** definieren.



Das Material **Eis** hat die Texturdefinition **Rau**.



## Oberfläche

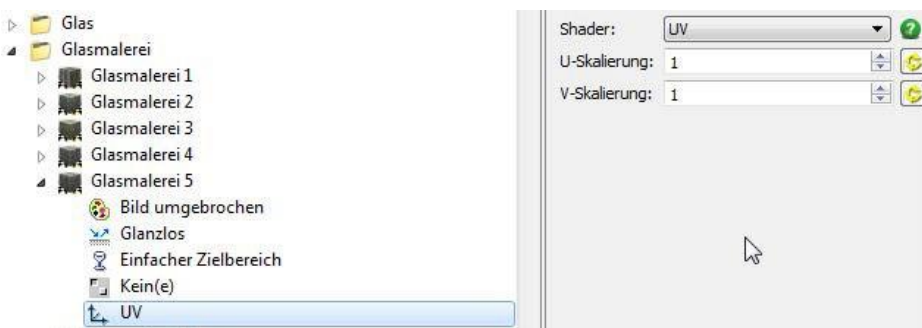
# Oberfläche

Diese Kategorie definiert, wie ein Muster oder Bild eine Oberfläche oder ein 3D-Objekt umhüllt.

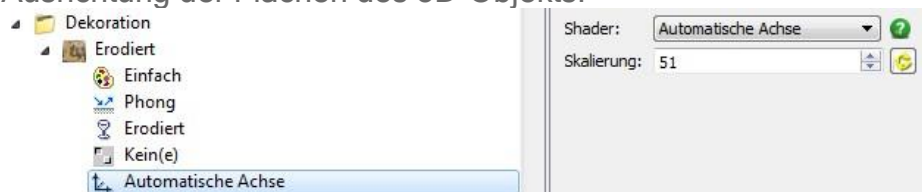
Für Materialien wie Granit ist die Oberfläche als **Kein(e)** definiert, wodurch das Muster ohne Verzerrung entlang den drei Hauptebenen eingefügt wird.



Die Oberfläche **UV** ist ähnlich wie **Kein(e)**, jedoch können Sie hier bestimmen, wie das Muster skaliert wird.



Mit der Einstellung **Automatische Achse** wird das Muster anhand des MKS (Modellkoordinatensystem) ausgerichtet. Dies geschieht unabhängig von Position und Ausrichtung der Flächen des 3D-Objekts.



Sie können ebenfalls die Achse angeben, entlang der das Muster projiziert wird.





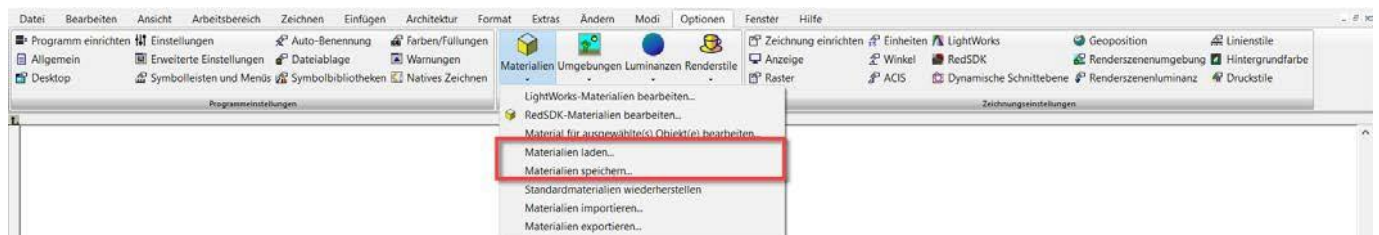
## Materialien laden und speichern

# Materialien laden und speichern

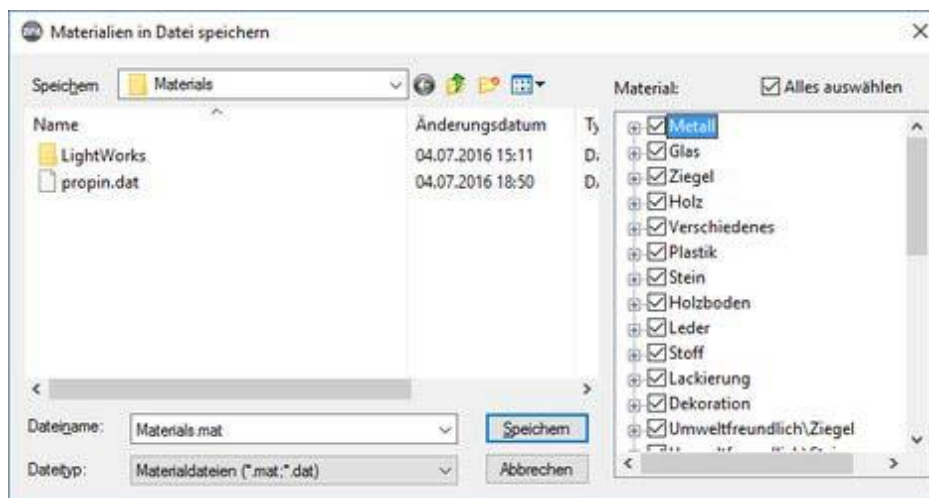
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Optionen, Materialien, Materialien laden / Optionen, Materialien, Materialien speichern**



Wenn Sie Materialien zur späteren Verwendung speichern möchten, aktivieren Sie die Funktion **Materialien speichern** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Materialpalette und wählen Sie **Materialien speichern** aus dem Kontextmenü. Legen Sie mit den Kategorien rechts im Fenster **Speichern** die zu speichernden Materialien fest. Die Materialdaten werden in eine MAT-Datei geschrieben, die sich im Ordner **Materials** befindet.



Alle neu definierten Materialien werden außerdem automatisch in der TurboCAD-Datei gespeichert.

Um eine MAT-Datei mit Materialien zu laden, aktivieren Sie die Funktion **Materialien laden** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Materialpalette und wählen Sie **Materialien laden** aus dem Kontextmenü.



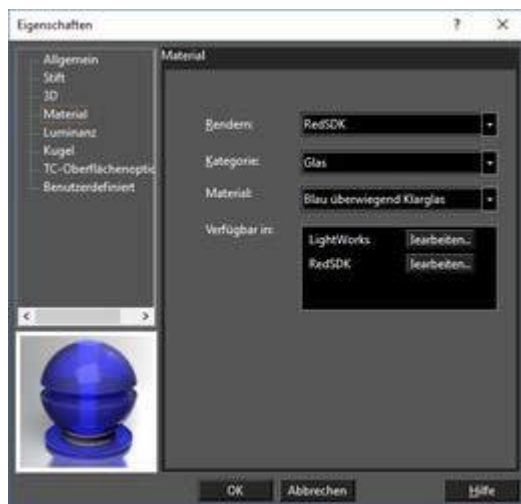
## Materialeigenschaften

# Materialeigenschaften

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

Sie können die Materialeigenschaften im Fenster [Eigenschaften](#) eines Objekts auf der Seite **Material** oder über die [Materialpalette](#) aufrufen.



**Rendern:** Wählen Sie aus, aus welchem Rendermodul Sie ein Material auswählen möchten: RedSDK, LightWorks oder Alles.

**Kategorie:** Materialgruppen wie z. B. Glas, Metall, Stein und Holz. Siehe [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#).

**Material:** Dieses Feld richtet sich nach der Kategorie. Wenn die Kategorie zum Beispiel auf **Metalle** eingestellt ist, werden die Materialien Messing, Eisen, Aluminium usw. angezeigt.

**Bearbeiten:** Öffnet den **Render-Manager**. Siehe [LightWorks-Materialien bearbeiten](#) bzw. [RedSDK-Materialien bearbeiten](#).

# Umgebungen

## Umgebungen

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

### Menü: Optionen, Umgebungen



Als Bestandteil der [Zeichnungseinrichtung](#) können Sie Renderoptionen vorgeben, die das Erscheinungsbild von Hintergrund und Vordergrund sowie die allgemeine Tönung beeinflussen. Diese Effekte sind nur bei Verwendung des Rendermodus [Fein rendern](#) sichtbar.



Fein gerenderte Ansicht ohne Umgebung



Render szenenumgebung: Hintergrund = Wolken, Vordergrund = Schnee

Standardmäßig stehen mehrere Umgebungen und Kategorien zur Auswahl.

- [Umgebungspalette](#)
- [Umgebungen im Render-Manager verwalten](#)
- [RedSDK-Umgebungen](#)
- [LightWorks-Umgebungen](#)
- [Umgebungen laden und speichern](#)

**Hinweis:** Umgebungen lassen sich im [Render-Manager](#) erstellen und verwalten (siehe [Umgebungen im Render-Manager verwalten](#)).

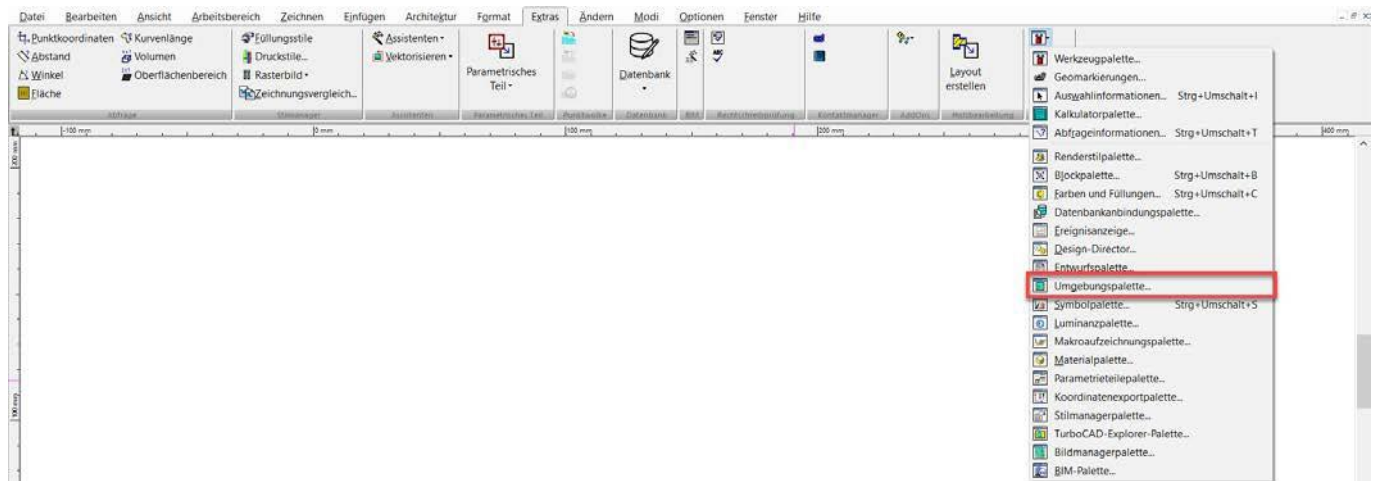
## Umgebungspalette

# Umgebungspalette

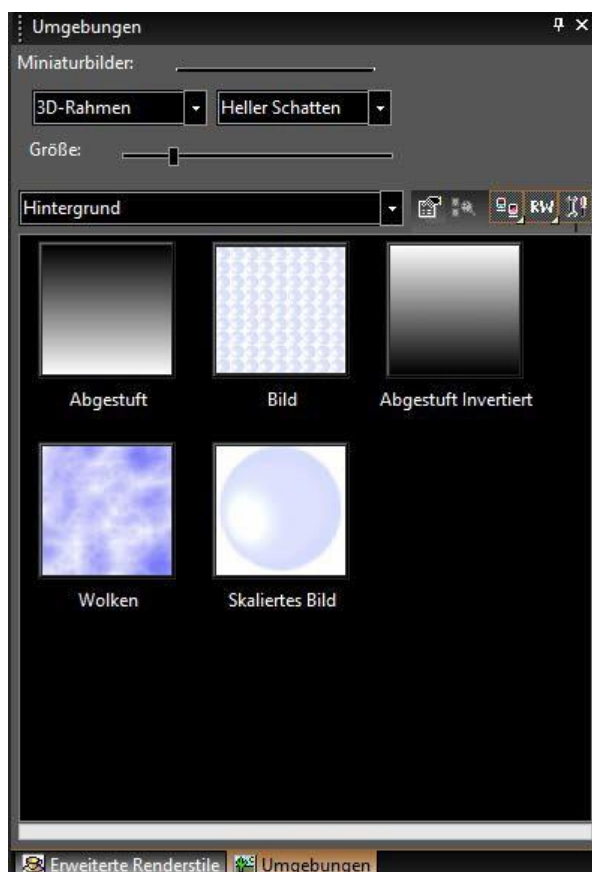
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Extras, Paletten, Umgebungspalette**



Bietet einen einfachen und schnellen Zugriff auf Umgebungen. Die Umgebungspalette zeigt alle verfügbaren Umgebungen an. Sie können diese Umgebungen Zeichnungen zuweisen und/oder sie bearbeiten.



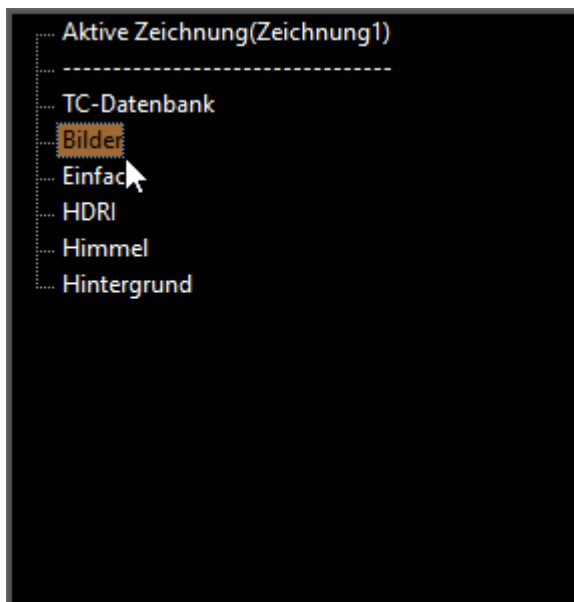
**Miniaturbilder:** Verwenden Sie die Steuerelemente unter **Miniaturbilder** zum Anpassen der Anzeige der Miniaturbilder und den Schieberegler neben **Größe** zum Anpassen der Miniaturbildgröße.



**Suchen:** Durch Eingabe eines Worts in das Suchfeld lässt sich nach passenden Umgebungen suchen. Das erste passende Element wird hervorgehoben. Die Schaltflächen neben dem Eingabefeld heben das vorige oder nächste passende Element hervor. Erfolgreiche Suchvorgänge werden zur Liste hinzugefügt und für die nachfolgende Sitzung gespeichert.



**Kategorie:** Um eine Umgebungskategorie zu wählen, klicken Sie auf das Pulldown-Listenfeld links von der Symbolleiste.



**Aktive Zeichnung:** Wenn Sie diese Option auswählen, werden alle in der Zeichnung definierten Umgebungen angezeigt.



**Umgebung einstellen:** Um einer Zeichnung eine Umgebung zuzuweisen, doppelklicken Sie auf die Umgebung in der Palette oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Umgebung und wählen Sie **Renderstil einstellen** aus dem Kontextmenü.

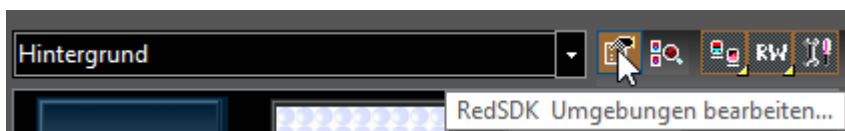


**Keine einstellen:** Um eine Umgebung zu entfernen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Palette und wählen Sie **Keine einstellen** aus dem Kontextmenü.

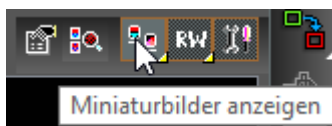
**Umgebung suchen:** Um nach der verwendeten Umgebung zu suchen, klicken Sie auf **Umgebung suchen**.



**Umgebungen bearbeiten:** Um eine Umgebung zu bearbeiten, wählen Sie das Element in der Palette aus, klicken mit der rechten Maustaste und wählen **LightWorks-Umgebungen bearbeiten** bzw. **RedSDK-Umgebungen bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Sie können aber auch auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder in der Symbolleiste auf **LightWorks-Umgebungen bearbeiten** bzw. **RedSDK-Umgebungen bearbeiten** klicken.



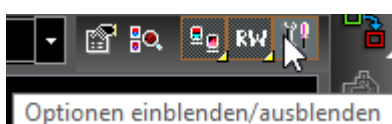
**Miniaturbilder anzeigen:** Um von der Miniaturbildanzeige der Umgebungen zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.



In TurboCAD sind zwei Rendermodule verfügbar: RedSDK und LightWorks (optional zu erwerben). Über den Rendermodulfilter können Sie bestimmen, welche Komponenten in der Palette angezeigt werden. **ALLE** stellt die Palette so ein, dass alle Elemente aller installierten Rendermodule angezeigt werden. **RW** zeigt nur RedSDK-Elemente an. **LW** zeigt nur LightWorks-Elemente an.

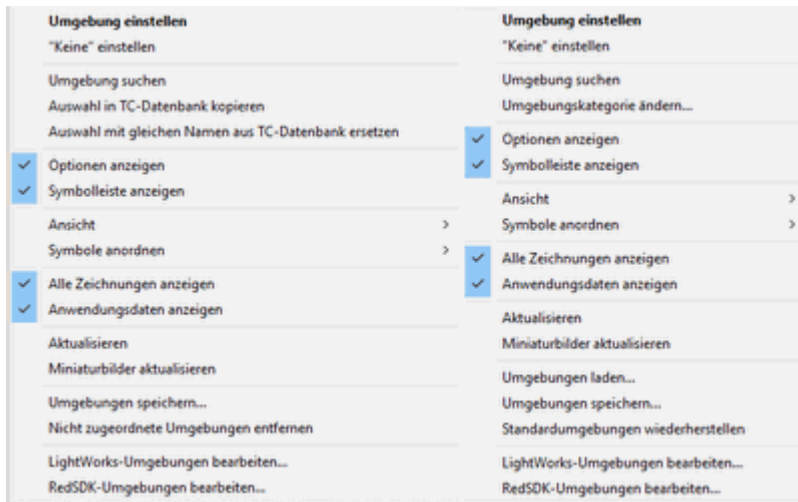


**Optionen einblenden/ausblenden:** Sie können die Felder der Palette und die Symbolleisten ein- und ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.



## Kontextmenüoptionen

Ein Rechtsklick auf die Umgebungspalette öffnet ein Kontextmenü, das eine umfangreiche Reihe von Optionen bietet. Die im Kontextmenü verfügbaren Optionen hängen von den in der Palette ausgewählten Elementen (Kategorie/Umgebung) ab.



**Umgebung einstellen:** Stellt die aktuell ausgewählte Umgebung für die Zeichnung ein.

**"Keine" einstellen:** Stellt die Umgebung der aktuellen Zeichnung auf "Keine" ein.

**Umgebung suchen:** Sucht nach der Umgebung der aktuellen Zeichnung.

**Umgebungskategorie ändern:** Erlaubt das Ändern/Umbenennen der Umgebungskategorie.

**Auswahl in TC-Datenbank kopieren:** Kopiert ausgewählte Umgebungen aus der aktiven Zeichnung in die TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Auswahl in TC-Datenbank kopieren:** Ersetzt die Umgebungen in der aktiven Zeichnung mit gleichnamigen Umgebungen aus der TurboCAD-Datenbank (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**Optionen/Symbolleiste anzeigen:** Schaltet die Anzeige der Optionen bzw. Symbolleiste ein/aus.

**Ansicht:** Schaltet die Anzeige der Miniaturbilder, Liste, Details ein/aus.

**Symbole anordnen:** Erlaubt Ihnen, anzugeben, wie die Symbole angeordnet werden: Nicht anordnen, Nach Name, Nach Name in umgekehrter Reihenfolge, Nach Kategorie, Nach Kategorie in umgekehrter Reihenfolge.

**Aktualisieren:** Aktualisiert die Anzeige, um Änderungen zu reflektieren.

**Miniaturbilder aktualisieren:** Führt eine Neugenerierung aller Miniaturbilder in der Palette durch.

**Umgebungen laden:** Lädt Umgebungen aus einer Datei. Siehe [Umgebungen laden und speichern](#).

**Umgebungen speichern:** Speichert die aktuellen Umgebungen. Siehe [Umgebungen laden und speichern](#).

**Standardumgebungen wiederherstellen:** Stellt die standardmäßig vorhandenen Umgebungen wieder her.

**Nicht zugeordnete Umgebungen entfernen:** Nicht verwendete Umgebungen werden aus der Palette entfernt. Diese Option erscheint nur, wenn die Kategorie auf einen

Zeichnungsschattierer eingestellt ist (weitere Informationen über die Schattiererdatenbank finden Sie unter [Zeichnungsschattierer und Programmschattierer](#)).

**[Modulname]-Umgebungen bearbeiten:** Öffnet den Render-Manager. Wenn eine Umgebung ausgewählt ist, wird sie im Render-Manager geöffnet. Wenn keine Umgebung ausgewählt ist, öffnet der Render-Manager die aktuelle Kategorie (weitere Informationen über das Bearbeiten von Umgebungen im Render-Manager finden Sie unter [RedSDK-Umgebungen bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Umgebungen bearbeiten](#)).



## Umgebungen im Render-Manager verwalten

# Umgebungen im Render-Manager verwalten

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

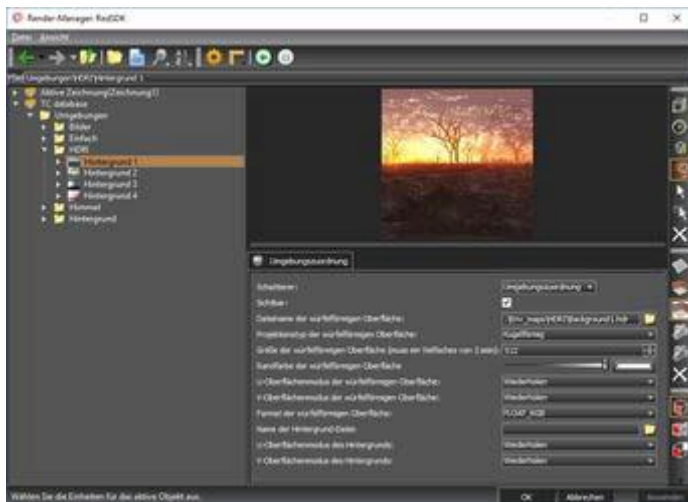
*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

### Menü: Extras, Render-Manager



Der Render-Manager erlaubt die Verwaltung von [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstile](#) in TurboCAD.

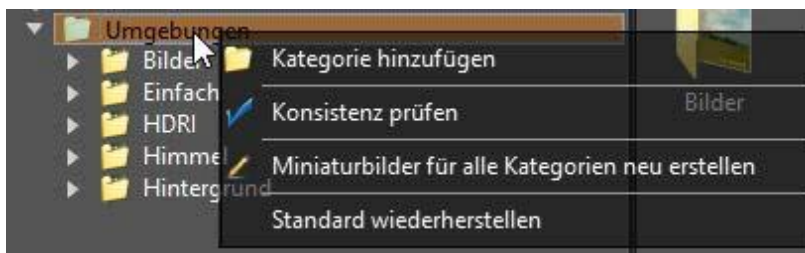
Wenn Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Umgebungen, [Modulname]-Umgebungen bearbeiten** öffnen, wird er standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



**Hinweis:** Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

Wenn Sie im Render-Manager auf eines der Elemente innerhalb der Baumstruktur klicken, bietet sich eine Vielzahl an Funktionen.

Bei Rechtsklick auf den Ordner **Umgebungen** sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Kategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Kategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird eine Standardumgebung (welche umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens eine Umgebung enthalten.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Umgebungen in der Kategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder



für alle Umgebungen in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf (jedoch nicht die Miniaturbilder in Unterkategorien, falls vorhanden).

- **Standard wiederherstellen:** Stellt die standardmäßigen Umgebungen und deren Vorschaubilder wieder her.

Bei Rechtsklick auf eine Umgebungskategorie sind folgende Funktionen verfügbar:



- **Unterategorie hinzufügen:** Benennen Sie eine Unterategorie und fügen Sie sie zur ausgewählten Kategorie hinzu. Dabei wird eine Standardumgebung (welche umbenannt und verändert werden kann) erstellt. Eine Kategorie muss mindestens eine Umgebung enthalten.
- **Kategorie löschen:** Löscht die ausgewählte Kategorie und dessen Objekte und alle Unterkategorien. Diese Funktion lässt sich nicht rückgängig machen.
- **Neu:** Erstellen und benennen Sie eine neue Umgebung. Dabei wird eine Standardumgebung (welche umbenannt und verändert werden kann) erstellt.
- **Einfügen:** Fügt eine in die Zwischenablage kopierte Umgebung in die Kategorie ein. Dieser Menüpunkt erscheint nur, wenn vorher ein Element kopiert wurde.
- **Konsistenz prüfen:** Prüft die Konsistenz der Umgebungen in der Unterategorie und zeigt das Ergebnis an.
- **Miniaturbilder für alle Kategorien neu erstellen:** Diese Option baut die Miniaturbilder für alle Umgebungen in der Kategorie unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschauereinstellungen neu auf.

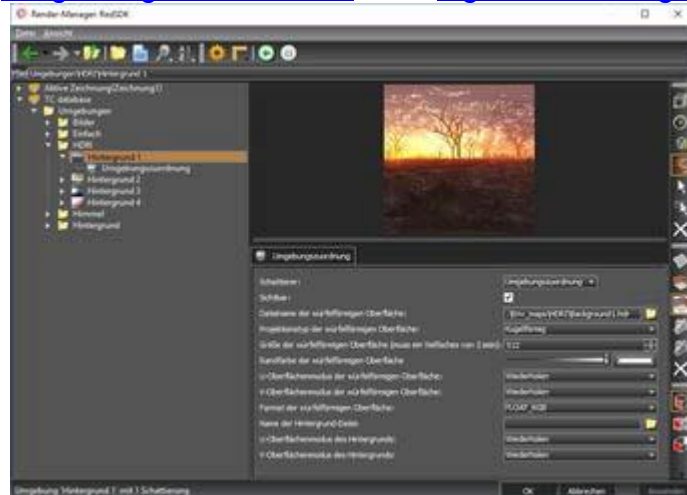
Bei Rechtsklick auf eine Umgebung sind folgende Funktionen verfügbar:



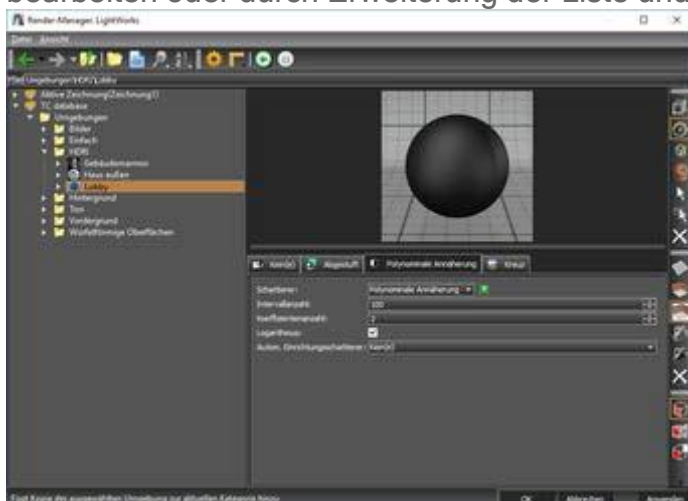
- **Duplizieren:** Fügt eine Kopie der ausgewählten Umgebung in die Kategorie ein. Sie werden zur Eingabe eines neuen Namens aufgefordert.
- **Kopieren:** Kopiert die ausgewählte Umgebung in die Zwischenablage, sodass sie in eine andere Kategorie eingefügt werden kann. Verwenden Sie den Befehl **Einfügen**, um die Umgebung in eine beliebige Kategorie außerhalb der aktuellen Kategorie einzufügen.

- **Umbenennen:** Über diese Option lässt sich eine ausgewählte Umgebung umbenennen.
- **Löschen:** Löscht die ausgewählte Umgebung.
- **Miniaturbild für Element neu erstellen:** Diese Option baut das Miniaturbild für die ausgewählte Umgebung unter Verwendung der zuletzt verwendeten Vorschau-einstellungen neu auf.
- **Ordner mit Vorschau-dateien öffnen:** Öffnet den Ordner, in dem die Vorschau-dateien abgelegt sind.
- **Vorschau-Eigenschaften öffnen:** Öffnet die Eigenschaften der Vorschau-datei für die ausgewählte Umgebung.

Ein Klick auf die Umgebung öffnet die Umgebungsoptionen als Registerkarten. Die Optionen für RedSDK- und LightWorks-Umgebungen unterscheiden sich und werden jeweils unter [RedSDK-Umgebungen bearbeiten](#) bzw. [LightWorks-Umgebungen bearbeiten](#) beschrieben.



In dieser Ansicht können Sie die Umgebung entweder über die einzelnen Registerkarten bearbeiten oder durch Erweiterung der Liste und Auswahl einer Option.



***Tipp:*** Umgebungen lassen sich auch auf der Seite [Renderszenenumgebung](#) des Dialogfelds **Zeichnung einrichten** einstellen.

***Hinweis:*** Das Aufrufen des Render-Managers über Objekteigenschaften und Umgebungspalette wird unter [RedSDK-Umgebungen](#) bzw. [LightWorks-Umgebungen](#) beschrieben. Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#).

## Umgebungs-Vorschauoptionen

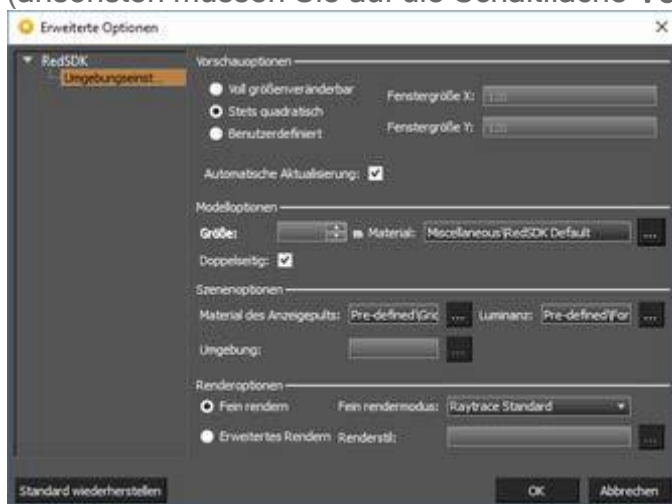
# Umgebungs-Vorschauoptionen

Klicken Sie in der Symbolleiste des Render-Managers auf **Optionen**, um Einstellungen hinsichtlich der Vorschau vorzunehmen.

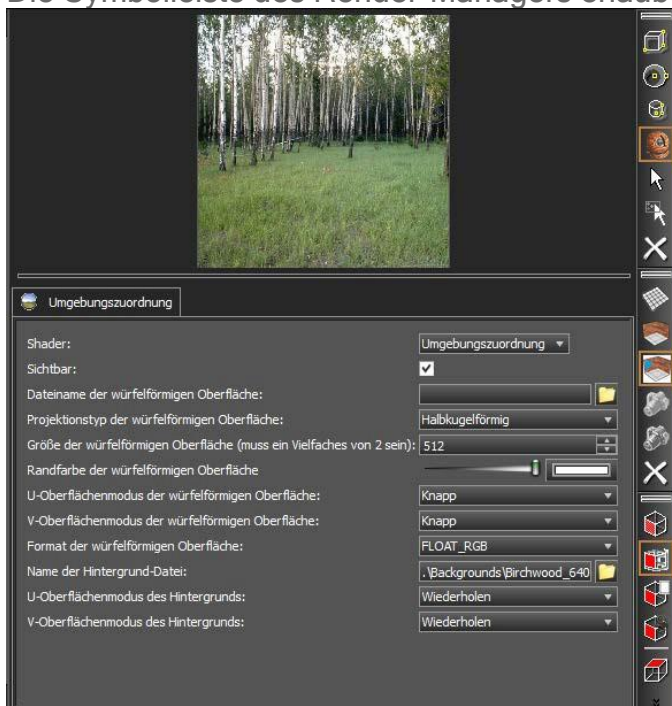


Im Abschnitt **Umgebungseinstellungen** können Sie unter **Vorschauoptionen** die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts ändern. Unter **Modelloptionen** können Sie die Anzeige des Anzeigepults (die Oberfläche unter dem Vorschauobjekt) umschalten. Sie können ebenfalls sehen, wie die Umgebung ungefähr auf einem Objekt erscheinen wird, indem Sie in den Optionen einen Wert in das Feld **Größe** eingeben. Geben Sie dazu einfach eine Größe an, die ungefähr der Größe des Objekts entspricht, dem die Umgebung zugeordnet werden soll.

Unter **Szenenoptionen** können Sie die Szene für die Vorschau und unter **Rendermodul-Optionen** den Renderstil für die Vorschau definieren. Wenn **Automatische Aktualisierung** aktiviert ist, wird die Vorschau immer aktualisiert, wenn eine Änderung vorgenommen wird (ansonsten müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken).



Die Symbolleiste des Render-Managers erlaubt es Ihnen, die Vorschaulemente zu bestimmen.



Mithilfe der mittleren Maustaste können Sie innerhalb des Vorschaufensters navigieren.

Der Auswahlpfeil zeigt Ihnen exakt an, wie die Umgebung auf dem ausgewählten Objekt erscheinen wird.



**Warnung:** Wenn Sie den Auswahlpfeil als Option für das Vorschauobjekt wählen und kein Objekt markiert ist, erhalten Sie eine Warnung darüber, dass die Vorschau nicht erstellt werden kann. Dies passiert auch dann, wenn der Auswahlpfeil die Standardoption ist und Sie den Render-Manager öffnen, ohne dass Sie zuvor ein Objekt markiert haben.

**Hinweis:** Detaillierte Informationen zu den Vorschauoptionen erhalten Sie unter [Render- Manager](#).

## RedSDK-Umgebungen

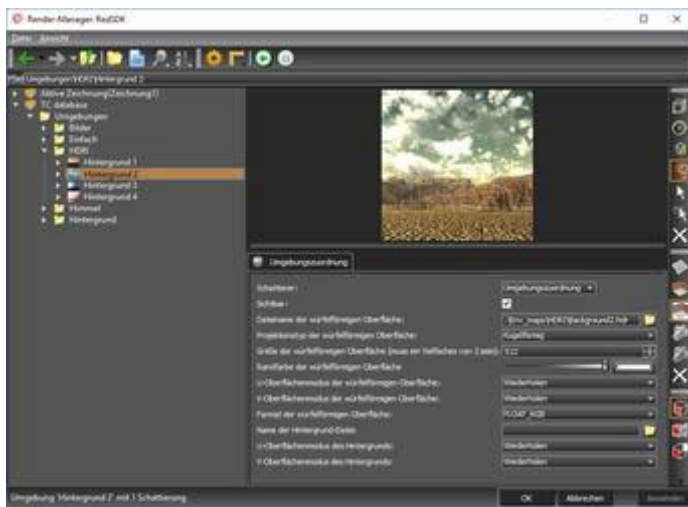
# RedSDK-Umgebungen

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

Es gibt drei verschiedene Wege, um den Render-Manager für RedSDK-Umgebungen aufzurufen.

## Menübefehl

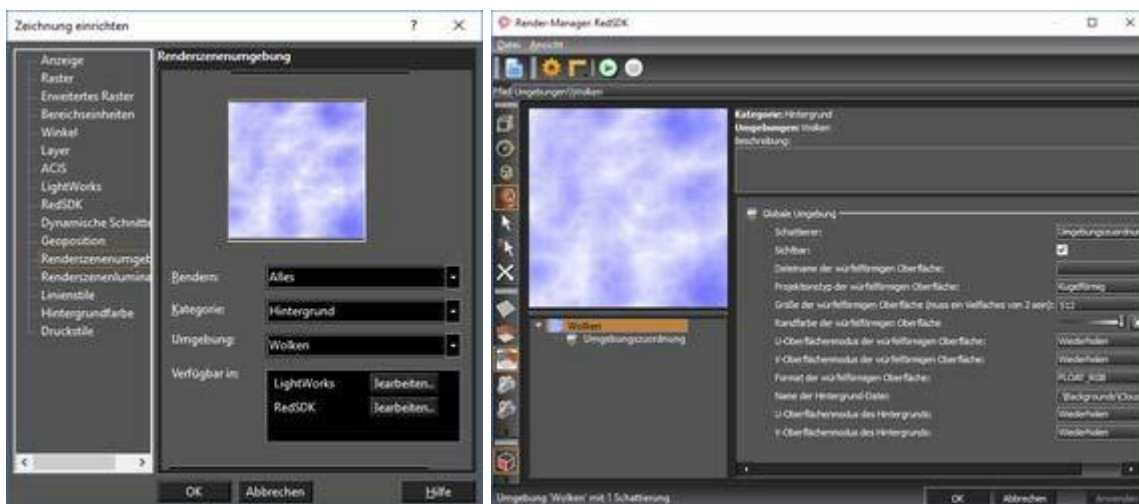
Der Render-Manager lässt sich über den Menübefehl **Optionen, Umgebungen, RedSDK-Umgebungen bearbeiten** aufrufen. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



Die in der klassischen Ansicht verfügbaren Optionen werden unter [Verwalten von Umgebungen im Render-Manager](#) beschrieben.

## Zeichnungseinrichtung

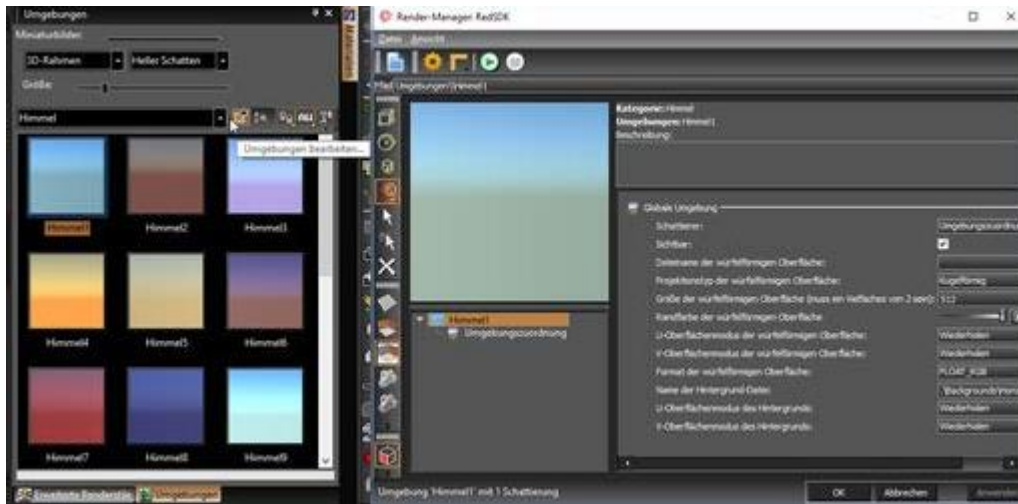
Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Umgebungen auch im Dialogfeld **Zeichnung einrichten** auf der Seite [Renderzenenumgebung](#) aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Umgebungskategorie und unter **Umgebung** einen Umgebungstyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in:** **RedSDK** auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.





## Umgebungspalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Umgebungspalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **RedSDK-Umgebungen bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf eine Umgebung doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Umgebungen bearbeiten** klicken. Hierbei wird der Render-Manager ebenfalls standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



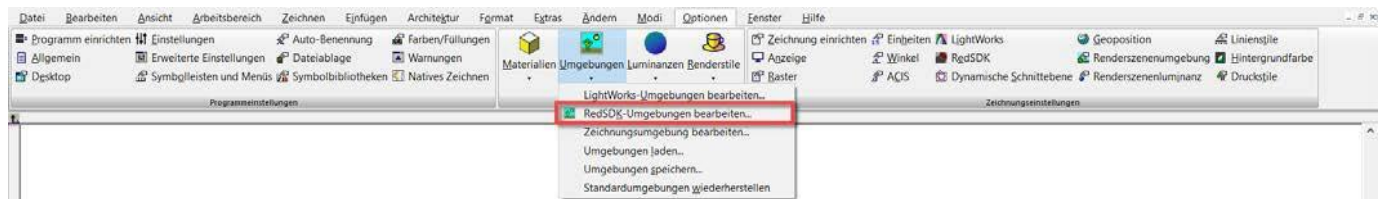
**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

## RedSDK-Umgebungen erstellen

# RedSDK-Umgebungen erstellen

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

**Menü: Optionen, Umgebungen, RedSDK-Umgebungen bearbeiten**



Für das Erstellen neuer RedSDK-Umgebungen stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen einer völlig neuen Umgebung oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener RedSDK-Umgebungen.

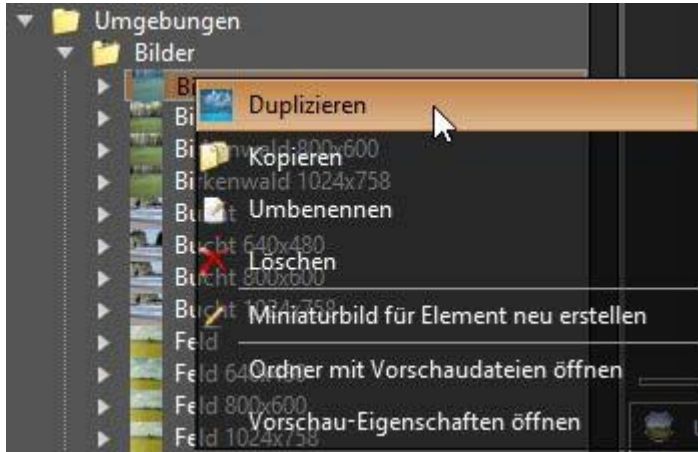
Um eine neue Umgebung zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Umgebungen, RedSDK-Umgebungen bearbeiten**, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neu**.





# RedSDK-Umgebungen durch Kopieren und Bearbeiten einer bestehenden Umgebung erstellen

1. Wenn Sie aus einer bestehenden Umgebung eine neue Umgebung erstellen wollen, suchen Sie die entsprechende Umgebung im **Render-Manager**.
2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.



3. Weisen Sie der neuen Umgebung einen Namen zu. Die Umgebung wird in derselben Kategorie wie die Originalumgebung abgelegt.

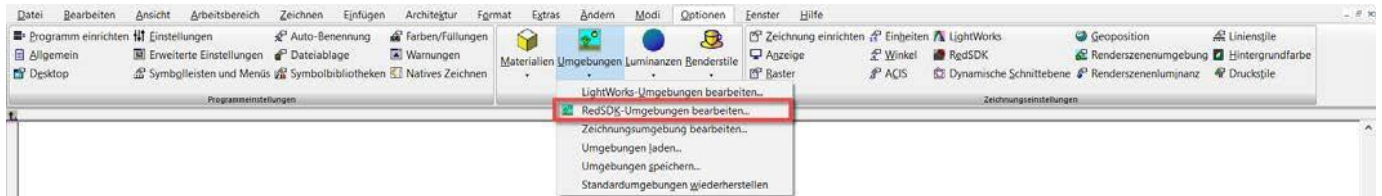
**Hinweis:** Weitere Informationen über Einstellungsmöglichkeiten für Umgebungen finden Sie unter [RedSDK-Umgebungen bearbeiten](#).

## RedSDK-Umgebungen bearbeiten

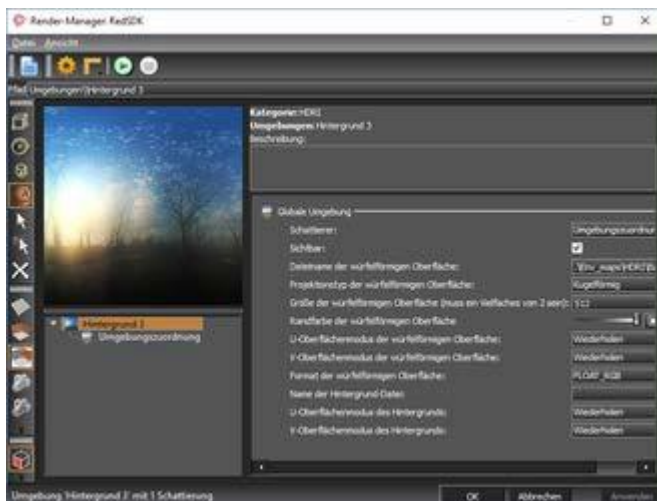
# RedSDK-Umgebungen bearbeiten

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

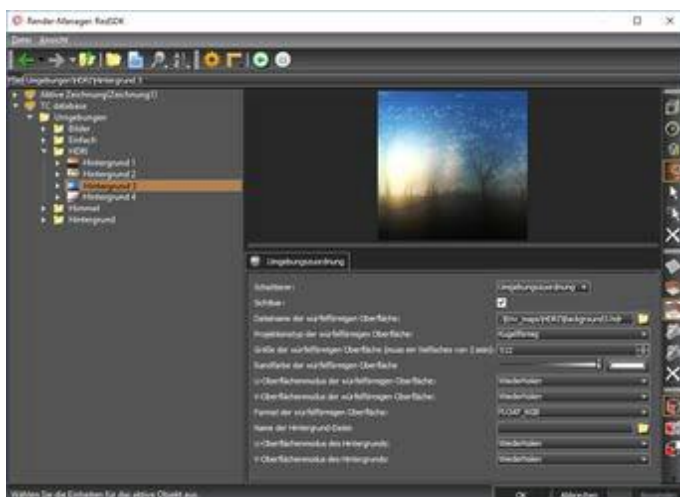
**Menü: Optionen, Umgebungen, RedSDK-Umgebungen bearbeiten**



Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eine einzelne Umgebung in der [Umgebungspalette](#) klicken und **RedSDK-Umgebung bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen oder wenn Sie eine Umgebung über die [Zeichnungseinrichtung](#) bearbeiten, öffnet sich die palettenartige Ansicht des Render-Managers, in welchem sich Umgebungen bearbeiten lassen.



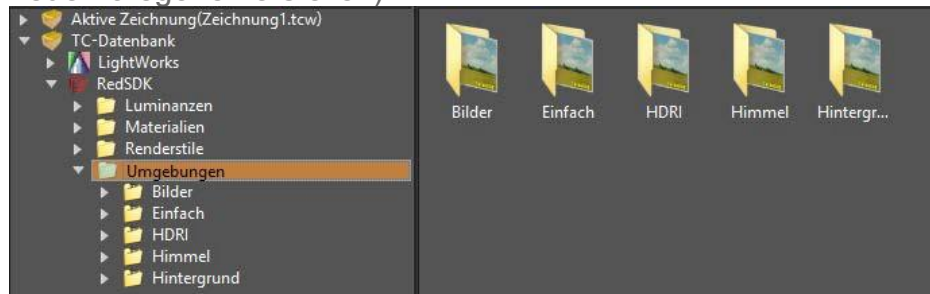
Das Bearbeiten von Umgebungen ist ebenfalls in der klassischen Ansicht des Render-Managers (über den Menübefehl **Optionen, Umgebungen, RedSDK-Umgebungen bearbeiten**) möglich.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Umgebungs-Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Umgebungen, RedSDK-Umgebungen bearbeiten**) wird unter [Umgebungen im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

## RedSDK-Umgebungseigenschaften

RedSDK-Umgebungen sind in verschiedenen Kategorien unterteilt (Sie können jedoch auch neue Kategorien erstellen):



- **Bilder:** Wendet ein Bild als Hintergrund des Modells an. Die Grafik kann das Format BMP, JPEG, TIFF oder LWI haben.
- **Einfach:** Wendet eine Uni-Farbe als Hintergrund des Modells an.
- **HDRI:** Hochkontrastbild, das große Helligkeitsunterschiede detailreich wiedergibt
- **Himmel:** Erzeugt einen Himmel und (falls gewünscht) eine Lichtquelle, die Licht von einer die Szene umgebenden Kuppel abstrahlt.
- **Hintergrund:** Erscheinungsbild des Bereichs hinter dem Modell, z. B. abgestufte Farben oder Wolken.

Jede Umgebung unterstützt mehrere Umgebungstypen (siehe [Globale RedSDK-Umgebungstypen](#) und [Volumetrische RedSDK-Umgebungstypen](#)).

**Tipp:** Umgebungen in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über RedSDK-Umgebungen können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.

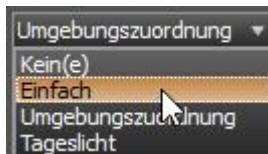
## Globale RedSDK-Umgebungstypen

# Globale RedSDK-Umgebungstypen

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

RedSDK unterstützt drei globale Umgebungstypen:

- Einfach
- Umgebungsoberfläche
- Tageslicht



## Einfach

Diese Option stellt den Hintergrund auf eine ausgewählte Farbe ein.



**Farbregler:** Verwenden Sie diesen Regler, um das Farbton-/Sättigungsverhältnis anzupassen.

**Farbschaltfläche:** Klicken Sie auf die Farbschaltfläche, um das Farbauswahldialogfeld zu öffnen.

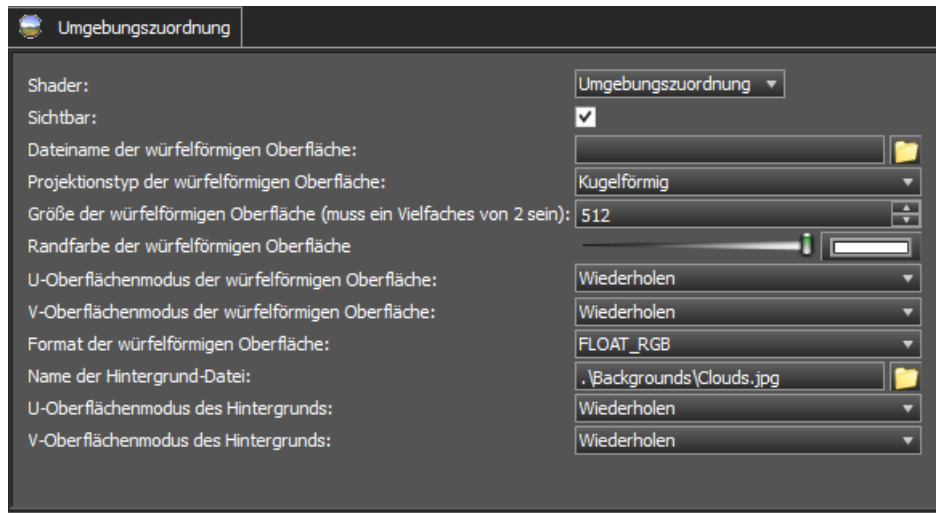


## Umgebungszuordnung

Die Umgebungszuordnung verwendet zwei optionale Komponenten.

**Würfelförmige Oberfläche:** Generiert ein dreidimensionales Bild, das vom Zentrum der Zeichnung abgestrahlt wird und sich unendlich ausbreitet.

**Hintergrund:** Generiert ein virtuelles Bild, das verwendet wird, um die Hintergrunddarstellung reflektierender Materialien zu erzeugen.



## Parameter

**Dateiname der würfelförmigen Oberfläche:** Name und Speicherort des Würfelbilds.

**Projektionstyp der würfelförmigen Oberfläche:** Zu projizierender Umgebungstyp.

- *Kugelförmig:* Umgebungsoberflächentyp. Das Quellbild muss eine kugelförmige Oberfläche mit geografischer Länge/Breite sein. Der  $(u,v) = (0,0.5)$  Strukturoberflächenpunkt schneidet die X-Achse der würfelförmigen Oberfläche. Der  $(u,v) = (0,1)$  Strukturoberflächenpunkt schneidet die Z-Achse der würfelförmigen Oberfläche.
- *Zylindrisch:* Umgebungsoberflächentyp. Das Quellbild wird als Zylinderoberfläche interpretiert, um die würfelförmige Oberfläche zu definieren. Die Zylinderachsen werden mit den Z-Achsen der würfelförmigen Oberfläche ausgerichtet. Der  $(u,v) = (0,0.5)$  Punkt wird entlang der X-Achse der würfelförmigen Oberfläche ausgerichtet.
- *Halbkugelförmig:* Umgebungsoberflächentyp. Das Quellbild muss eine halbkugelförmige Oberfläche mit geografischer Länge/Breite sein. Es besteht eine Ähnlichkeit zur kugelförmigen Umgebungsoberfläche, wobei nur der Teil der Oberfläche oberhalb der Horizontlinie berücksichtigt wird. Der  $(u,v) = (0,0)$  Strukturoberflächenpunkt schneidet die X-Achse der würfelförmigen Oberfläche. Der  $(u,v) = (0,1)$  Strukturoberflächenpunkt schneidet die Z-Achse der würfelförmigen Oberfläche.

**Größe der würfelförmigen Oberfläche:** Größe in Pixeln der würfelförmigen Oberflächenseiten (muss ein Vielfaches von 2 sein).

**Randfarbe der würfelförmigen Oberfläche:** Randfarbe des Quellbilds.

**U-Oberflächenmodus der würfelförmigen Oberfläche:** U-Oberflächenmodus des Quellbilds.

- *Wiederholen:* Wiederholt das Strukturmuster außerhalb der Strukturgrenzen.
- *Gespiegelte Wiederholung:* Wiederholt das Strukturmuster mit einer Umkehrung der Struktur außerhalb der Strukturgrenzen.
- *Festgesetzt:* Das Struktur-Stichprobenergebnis außerhalb der Strukturgrenzen ist Null.
- *An Kante festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse bleiben leicht innerhalb der Struktur, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.
- *An Rand festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse werden auf die Randfarbe der Struktur eingestellt, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.

**V-Oberflächenmodus der würfelförmigen Oberfläche:** V-Oberflächenmodus des Quellbilds.

- *Wiederholen:* Wiederholt das Strukturmuster außerhalb der Strukturgrenzen.
- *Gespiegelte Wiederholung:* Wiederholt das Strukturmuster mit einer Umkehrung der Struktur außerhalb der Strukturgrenzen.
- *Festgesetzt:* Das Struktur-Stichprobenergebnis außerhalb der Strukturgrenzen ist Null.
- *An Kante festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse bleiben leicht innerhalb der Struktur, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.
- *An Rand festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse werden auf die Randfarbe der Struktur eingestellt, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.

**Format der würfelförmigen Oberfläche:** Pixelformat, das beim Berechnen des Würfels verwendet wird.

- *RGBA:* 8 Bit pro Komponente, 32 Bit pro Pixel, RGBA im Speicher.
- *RGB:* 8 Bit pro Komponente, 24 Bit pro Pixel, RGB im Speicher.
- *Gleitkomma:* s1e8m23 IEEE-Gleitkommaformat. 32 Bit pro Pixel.
- *Gleitkomma RGBA:* 1 Gleitkomma pro Komponente, 128 Bit pro Pixel, RGBA im Speicher.
- *Gleitkomma RGB:* 1 Gleitkomma pro Komponente, 96 Bit pro Pixel, RGB im Speicher.
- *L8:* 8 Bit pro Komponente, 8 Bit pro Pixel, L im Speicher. Wird als (L,L,L,1) Struktur in die GPU geladen.
- *A8:* 8 Bit pro Komponente, 8 Bit pro Pixel, A im Speicher. Wird als (0,0,0,A) Struktur in die GPU geladen.
- *RGBA DXT1:* Komprimiertes Bildformat (verlustreich). Verwendet 1 Bit für Alphawerte. Ist mit RGB DXT1 die am stärksten komprimierte Form.
- *RGBA DXT3:* Komprimiertes Bildformat (verlustreich). Verwendet eine bessere Kodierung für Alphawerte. Verwendet mehr Speicher als RGBA DXT1.
- *RGBA DXT5:* Komprimiertes Bildformat (verlustreich). Verwendet die beste Alpha- Verschlüsselung, die für diese komprimierten Formate verfügbar ist. Verwendet die gleiche Speichergöße wie RGBA DXT3.
- *RGB DXT1:* Komprimiertes Bildformat (verlustreich). Ist mit RGBA DXT1 die am stärksten komprimierte Form.
- *Halbgleitkomma:* Halbgleitkommaformat. 16 Bit pro Pixel.
- *Halbgleitkomma RGBA:* RGBA-Halbgleitkommaformat. 16 Bit pro Komponente, 48 Bit pro Pixel.
- *Halbgleitkomma RGB:* RGB-Halbgleitkommaformat. 16 Bit pro Komponente, 64 Bit pro Pixel.
- *Gleitkomma RGBA AA:* RGBA-Gleitkommaformat für Bilder mit Anti-Aliasing. 128 Bit pro Pixel.

**Dateiname der Hintergrunddatei:** Name und Speicherort der Hintergrunddatei.

**U-Oberflächenmodus des Hintergrunds:** U-Oberflächenpixelmodus des Quellbilds.

**V-Oberflächenmodus des Hintergrunds:** V-Oberflächenpixelmodus des Quellbilds.

# Tageslicht

Diese Umgebung erzeugt einen Himmel und (falls gewünscht) eine Lichtquelle, die Licht von einer die Szene umgebenden Kuppel abstrahlt.

Schattierer:	Tageslicht
Sichtbar:	<input checked="" type="checkbox"/>
Umgebungszuordnung:	3D-Tageslichtstruktur
Hintergrund:	Kein(e)
Tageslichtmodell:	Physisches Tageslichtmodell

## Parameter

**Sichtbar:** Schaltet die Sichtbarkeit des Himmels ein/aus.

**Umgebungszuordnung:** Wählen Sie die Umgebungszuordnung, entweder **Keine** oder **3D-Tageslichtstruktur**.

**Hintergrund:** Wählen Sie den Hintergrund, entweder **Keine** oder **2D-Tageslichtstruktur**.

**Tageslichtmodell:** Diese Option ist immer mit dem physikalischen Tageslichtmodell verknüpft, der zur Erzeugung des Effekts [Physikalischer Himmel](#) verwendet wird, wenn er für die Umgebungszuordnung oder den Hintergrund verwendet wird.

## Umgebungszuordnung: 3D-Tageslichtstruktur

Größe in Pixeln (Vielfaches von 2):	512
Quelle:	Bild
Halbkugelförmig:	<input type="checkbox"/>
Horizontrichtung:	1 0 0
Zenitrichtung:	0 0 1
Grauskala:	<input type="checkbox"/>

**Größe in Pixeln:** Breite der Ausgabestruktur. Der Wert muss ein Vielfaches von 2 sein.

**Quelle:** Bild oder physikalisches Tageslicht.

- **Dateiname:** Datei und Speicherort der Bilddatei, wenn **Bild** ausgewählt wurde.

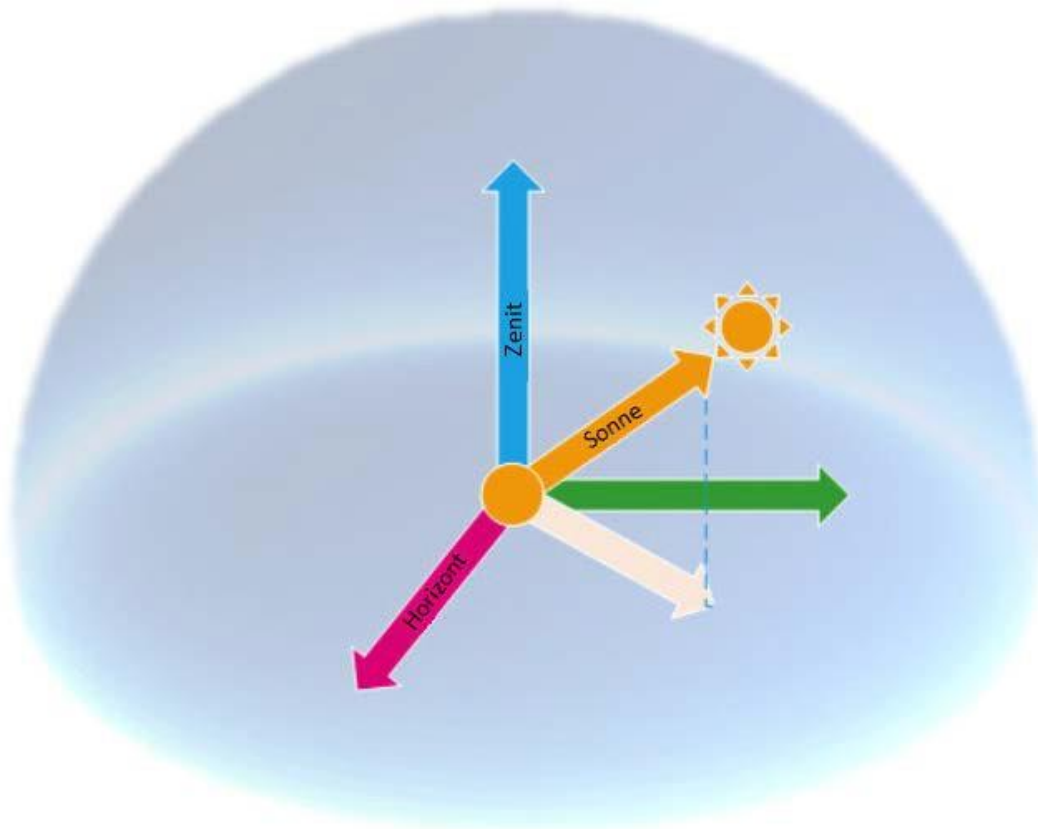
Dateiname:	<input type="text"/>	
------------	----------------------	---

**Halbkugelförmig:** Wenn diese Option aktiviert ist, deckt die erzeugte Verknüpfung eine Halbkugel ab. Wenn die Option deaktiviert ist, deckt die Verknüpfung die ganze Kugel ab.



**Horizontrichtung:** Stellt die Horizontrichtung innerhalb der Zeichnung ein.

**Zenitrichtung:** Stellt die Zenitrichtung innerhalb der Zeichnung ein.



**Grauskala:** Rendert den Himmel in Graustufen.

## Hintergrund: 2D-Tageslichtstruktur

Diese Option kann auf **Physikalisches Tageslicht** oder **Bild umgebrochen** eingestellt werden.

Quelle: Bild umgebrochen

Wenn die Option auf **Bild umgebrochen** eingestellt wurde, müssen weitere Parameter eingestellt werden.

Dateiname:	<input type="text"/>	
U-Oberflächenmodus:	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Festgesetzt</span>	
V-Oberflächenmodus:	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Festgesetzt</span>	

- **Dateiname:** Datei und Speicherort der Bilddatei, wenn Bild ausgewählt wurde.
- **U-Oberflächenmodus:** U-Oberflächenmodus des Quellbilds.
  - *Wiederholen:* Wiederholt das Strukturmuster außerhalb der Strukturgrenzen.
  - *Gespiegelte Wiederholung:* Wiederholt das Strukturmuster mit einer Umkehrung der Struktur außerhalb der Strukturgrenzen.
  - *Festgesetzt:* Das Struktur-Stichprobenergebnis außerhalb der Strukturgrenzen ist Null.
  - *An Kante festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse bleiben leicht innerhalb der Struktur, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.
  - *An Rand festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse werden auf die Randfarbe der Struktur eingestellt, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.



- **V-Oberflächenmodus:** V-Oberflächenmodus des Quellbilds.
  - *Wiederholen:* Wiederholt das Strukturmuster außerhalb der Strukturgrenzen.
  - *Gespiegelte Wiederholung:* Wiederholt das Strukturmuster mit einer Umkehrung der Struktur außerhalb der Strukturgrenzen.
  - *Festgesetzt:* Das Struktur-Stichprobenergebnis außerhalb der Strukturgrenzen ist Null.
  - *An Kante festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse bleiben leicht innerhalb der Struktur, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.
  - *An Rand festklemmen:* Die Struktur-Stichprobenergebnisse werden auf die Randfarbe der Struktur eingestellt, wenn sie sich außerhalb der Strukturgrenzen befinden.

## Physikalischer Himmel

Strahlereinheiten in Meter konvertieren: ☒

Extra Maßstab:

Höhe in Metern anzeigen:

Trübungswert:

Albedo:

Aerosole Albedo:

Asymmetriefaktor:

Sonnenrichtung:

Sonnenrichtung durch Geoposition: ☐

Maßstab Sonnenradius:

Sonnenintensitätsfaktor:

Mondrichtung:

Mondrichtung durch Geoposition: ☐

Maßstab Mondradius:

Mondintensitätsfaktor:

Sternenintensitätsfaktor:

Breite:

Sättigung:

Tageslichtfaktor:

Sonne verwenden: ☒

- **Strahlereinheiten in Meter konvertieren:** Maßstabsfaktor zum Konvertieren der Szeneneinheiten in Meter.
- **Extra Maßstab:** Ein dem Maßstab zugeordneter Multiplikator.
- **Höhe in Metern anzeigen:** Höhe der Atmosphärenanzeige in Metern (0, +).
- **Trübungswert:** Anzahl der Moleküle in der Atmosphäre (0, 100). Je höher der Wert, desto nebliger ist die Szene. Für europäische Länder ist ein Wert von 20 gut geeignet.
- **Albedo:** Menge des den Boden erreichenden Sonnenlichts, das zum Himmel zurück reflektiert wird über RGB-Farbkomponenten [0, 1]. Ein Standardwert von 0,3 pro Komponente ist gut geeignet.
- **Aerosole Albedo:** Menge des die Aerosole erreichenden Sonnenlichts, das zum Himmel zurück reflektiert wird [0, 1]. Licht, das nicht reflektiert wird, wird durch Aerosole absorbiert.
- **Asymmetriefaktor:** Steuert die Anisotropie der Lichtreflektion durch Aerosole [-1, 1]. Ein Wert von 0 steht für voll isotrope Aerosole, 1 ist anisotrop (in Richtung Betrachter), -1 ist anisotrop (in Richtung Quelle).
- **Sonnenrichtung:** Richtung zur Sonne (muss keine durch eine Einheit bestimmte Richtung sein) vom Mittelpunkt der Erde.
- **Sonnenrichtung durch Geoposition:** Stellt die Sonnenposition durch Geoposition und Zeitpunkt der Zeichnung ein.
- **Maßstab Sonnenradius:** Sonnenradius-Maßstab. Stellen Sie den Wert auf 1,0 ein, um die reale Sonnengröße abzubilden.

- **Sonnenintensitätsfaktor:** Sonnenintensitätsfaktor. Stellen Sie den Wert auf 1,0 ein, um die reale Sonnenintensität abzubilden.
- **Mondrichtung:** Richtung zum Mond (muss keine durch eine Einheit bestimmte Richtung sein) vom Mittelpunkt der Erde.
- **Mondrichtung durch Geoposition:** Stellt die Mondposition durch Geoposition und Zeitpunkt der Zeichnung ein.
- **Maßstab Mondradius:** Mondradius-Maßstab. Stellen Sie den Wert auf 1,0 ein, um die reale Mondgröße abzubilden.
- **Mondintensitätsfaktor:** Mondintensitätsfaktor. Stellen Sie den Wert auf 1,0 ein, um die reale Mondintensität abzubilden.
- **Sternenintensitätsfaktor:** Sternenintensitätsfaktor. Stellen Sie den Wert auf 1,0 ein, um die reale Sternenintensität abzubilden.
- **Breite:** Breite der Ausgabestruktur. Der Wert muss ein Vielfaches von 2 sein.
- **Sättigung:** Sättigungsfaktor, der für das gesamte Modell verwendet wird. Wenn die Sättigung auf 1,0 eingestellt ist, werden Farben wie durch das Modell berechnet wiedergegeben. Andere Werte geben gräulichere Farben zurück. Der gültige Bereich für den Sättigungswert beträgt [0, 1].
- **Tageslichtfaktor:** Tageslichtfaktor, der für jedes Strukturpixel verwendet wird. Stellen Sie den Maßstab auf 1,0, um physikalisch genaue Strukturen des Himmels zu erzeugen. Niedrigere Werte können verwendet werden, um den Effekt von Wolken oder Umgebungen auf die Intensität des Himmels zu simulieren.
- **Sonne verwenden** Aktivieren Sie diese Option, wenn die Sonne mit der Struktur gerendert werden soll.

## Physikalischer Himmel

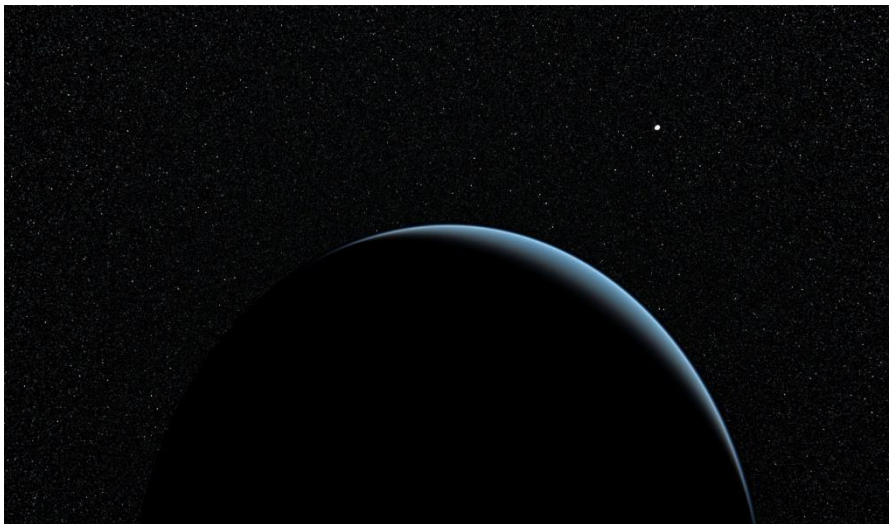
# Physikalischer Himmel

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

RedSDK bietet ein physikalisch genaues Himmelsmodell inklusive:

- Tag-/Nacht-Simulation
- Vollständiges atmosphärisches Modell
- Genaue Position und Beleuchtung von Sonne und Mond
- Sterne

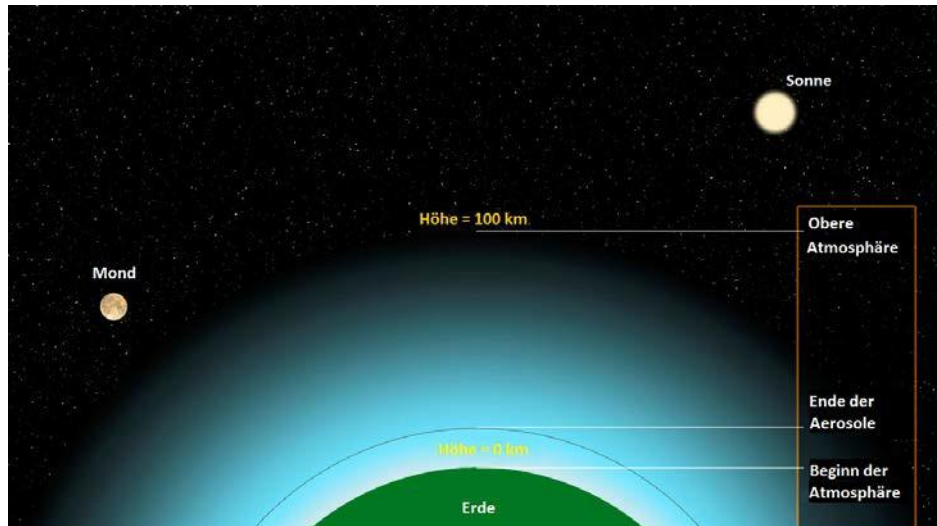
Dieses Modell wird unter Verwendung realer atmosphärischer und optischer Modelle und Daten dynamisch berechnet. Aus diesem Grund ist es vollständig parametrisch und kann verwendet werden, um eine große Vielfalt an Bedingungen zu simulieren.



Sonnenaufgang in der Erdatmosphäre vom Weltall aus gesehen unter Verwendung unseres Himmelsmodells

## Modellbeschreibung

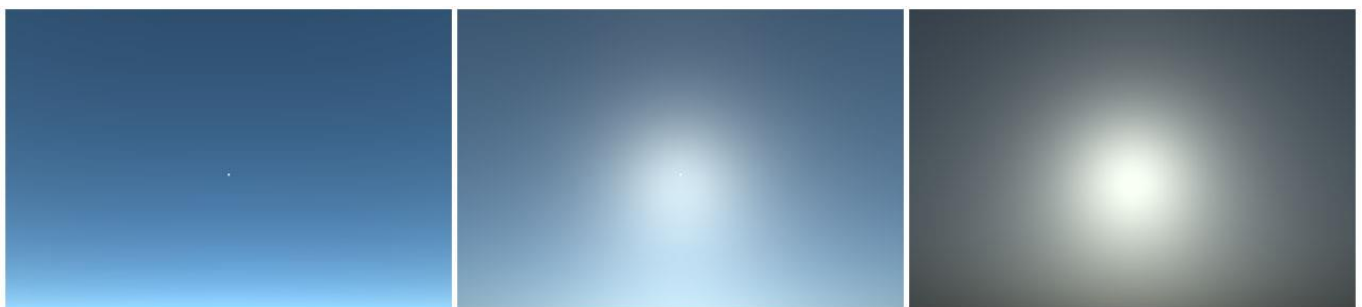
Die atmosphärische Struktur in unserem Modell lässt sich hauptsächlich durch zwei grundlegende Komponenten beschreiben: Luftmoleküle und Partikel (Aerosole). Luftmoleküle befinden sich überall und sind für die Blauverschiebung der Himmelsfarbe verantwortlich. Aerosole konzentrieren sich hauptsächlich am Boden und sind für die Diesigkeit des Himmels verantwortlich (Nebelmenge).



Schematische Ansicht der Atmosphäre in unserem Modell

Die Anzahl der Luftmoleküle bleibt konstant mit einem real gemessenen Wert, jedoch hat der Anwender volle Kontrolle über die Anzahl der Aerosole und wie sie mit dem von der Sonne einfallenden Licht interagieren. Die Anzahl der in der Atmosphäre vorhandenen Aerosole wird durch den Wert des Trübheitsgrads gesteuert. In RedSDK kann der Trübheitsgrad zwischen 0 bis 100 variieren, wobei 0 für einen perfekten blauen Himmel und 100 für einen dichten, nebligen Himmel steht.

**Hinweis:** Sonne und Himmel erzeugen Bilder, deren Intensität weit über das anzeigbare Intensitätsspektrum liegen kann. Die Verwendung des Bedienfelds für die Farbtouzuordnung ist absolut notwendig, um solche Bilder korrekt darzustellen.



Mit drei verschiedenen Trübheitsgraden gerendeter Himmel: 0, 10, 50 (von links nach rechts). Beachten Sie, wie die Anzahl der Partikel die Darstellung der Sonnenscheibe und die Gesamtfarbe des Himmels beeinflusst

Abhängig von der Art der in der Atmosphäre vorhandenen Aerosole kann das durch sie durchscheinende Licht entweder vorwiegend absorbiert oder gestreut werden. In der vorhergehenden Abbildung haben die Aerosole das in Richtung Beobachter einfallende Sonnenlicht vorwiegend gestreut. Die Menge des durch Aerosole gestreuten einfallenden Sonnenlichts lässt sich definieren (die restliche Menge wird absorbiert). Dies nennt sich Aerosol-Albedo. 1 bedeutet, dass 100% des einfallenden Lichts gestreut (reflektiert) wird und 0 steht für vollkommen undurchsichtige Aerosole (100% des einfallenden Lichts wird absorbiert).



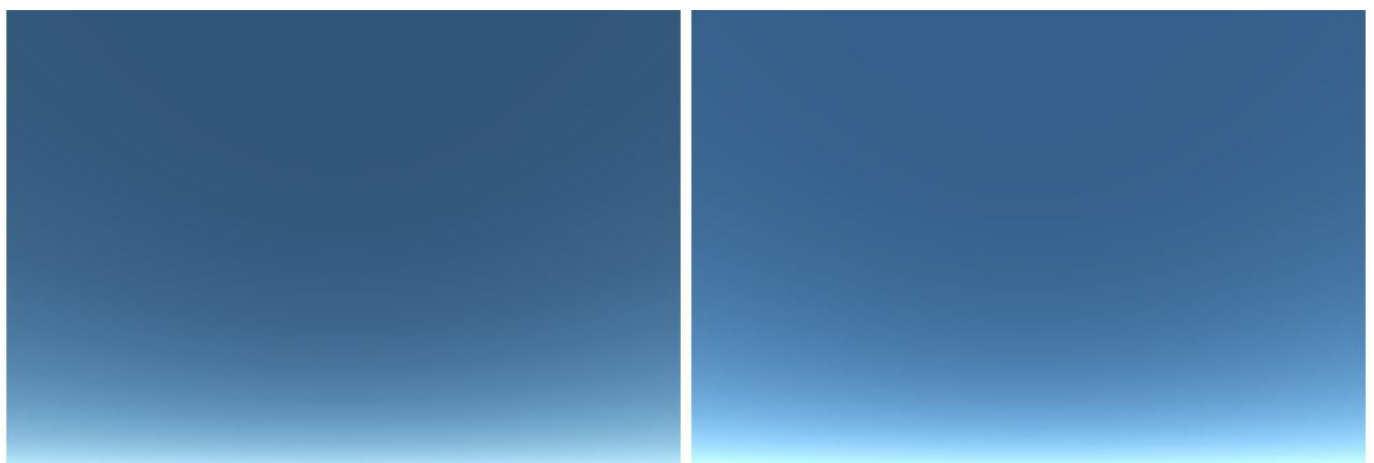
Mit konstantem Trübheitsgrad und drei verschiedenen Aerosol-Albedo-Werten gerendeter Himmel: 0, 0,5, 0,8 (von links nach rechts). Niedrigere Albedowerte erzeugen i.d.R. einen dunkleren Himmel (aufgrund höherer Lichtabsorption)

Zuletzt sorgt der Asymmetriefaktor dafür, welche durch Aerosole gestreute Lichtmenge in Richtung Beobachter (oder vom Beobachter weg) gestreut wird.



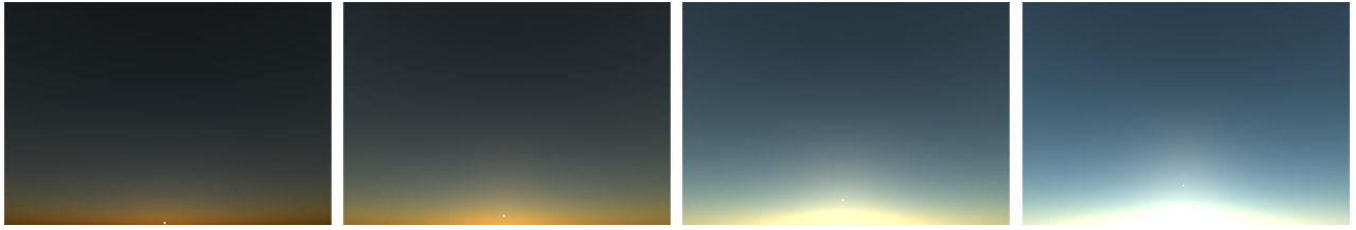
Mit konstantem Trübheitsgrad und drei verschiedenen Asymmetriefaktorwerten gerendeter Himmel, von links nach rechts: -1,0 (Streuung nach hinten), 0,0 (isotrope Streuung), 1,0 (Streuung nach vorne)

Außerdem kann der Erdalbedo berücksichtigt werden. Er beschreibt die Menge der den Boden erreichenden Solarenergie, die zur Atmosphäre zurück reflektiert wird. Diese hängt stark von der Bodenbeschaffenheit ab (Sand, Stein, Schnee, Wasser, etc.). Der Erdalbedoeffekt spielt eine stärkere Rolle, wenn die Sonne am Zenit steht.



Gerenderte Darstellungen eines klaren Himmels, von links nach rechts: Erdalbedo von 0% (keine Reflektion) bis 100% (volle Reflektion)

Da unser Himmelsmodell auf realen Gleichungen beruht und voll dynamisch ist, werden Sonnenauf- oder untergangseffekte logisch nachvollzogen, indem der Sonnenstand entsprechend verändert wird.



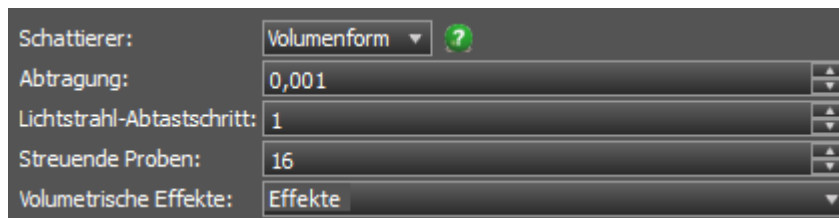
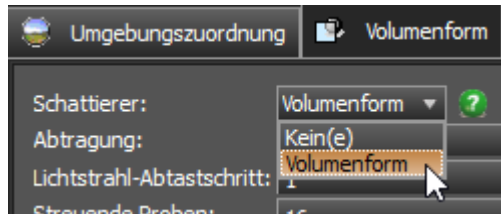
Aufgehende Sonne von Bodenhöhe betrachtet

## Volumetrische RedSDK-Umgebungstypen

# Volumetrische RedSDK-Umgebungstypen

*RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Add-On verfügbar.*

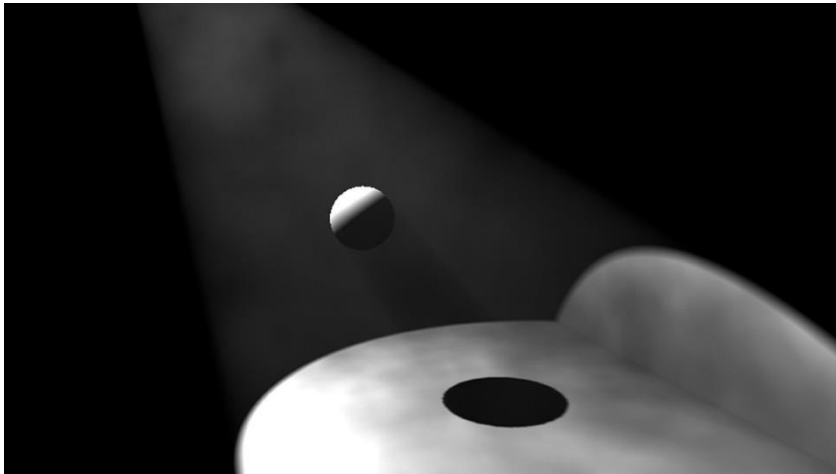
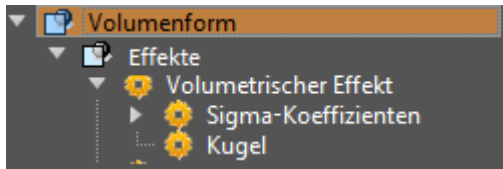
RedSDK unterstützt einen volumetrischen Umgebungstyp:



- **Abtragung** ist ein optionaler Wert, um die Lichtstrahlverteilung zu stoppen, wenn der Ergebniswert unter dem Schwellenwert liegt.
- **Lichtstrahl-Abtastschritt** ist die Größe eines einzelnen Volumenschritts entlang des Lichtstrahls, der beim Abtasten des Mediums verwendet wird. Eine Verringerung dieses Werts erhöht die Renderqualität und -dauer, speziell für heterogene Medien.
- **Streuende Proben** definiert die Anzahl der Abtastungen, die während des mit den umgebenden Lichtern durchgeführten Beleuchtungsvorgangs beim Abtasten des Volumens verwendet werden. Eine Erhöhung dieses Werts erhöht die Renderqualität und -dauer für Volumen.

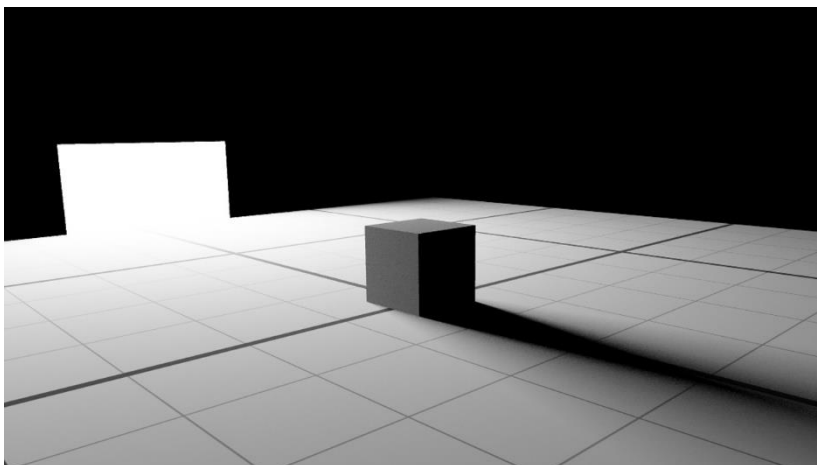
# Struktur des Volumenform-Schattierers

Die Volumenform-Schattierer lässt sich über die Pfeilsymbole innerhalb der Baumstruktur auf der linken Seite des Render-Managers erweitern. Der Schattierer enthält folgende Einträge: Effekte, Volumetrischer Effekt, Sigma-Koeffizienten, Farbkanäle, Grenzverlauf (Kugel, Würfel oder Kein).



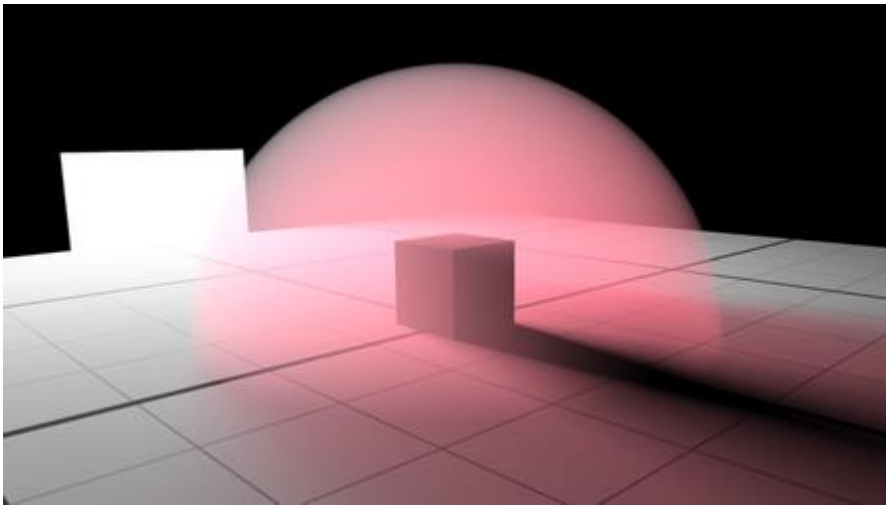
Ein angepasstes heterogenes Medium in einem Spotlicht-Volumen

## Effekte



Die Szene ohne Medium





Homogener volumetrischer Standardeffekt

## Volumetrischer Effekt

Aktiviert:	<input checked="" type="checkbox"/>
Lichtvolumen:	<input type="checkbox"/>
Dichte:	<input type="range"/> 75
Rauschaffekt:	<input type="range"/> 0
Rauschoktaven:	3
Rauschskalierung:	0,3
Rauschtyp:	Perlin
Sigma-Koeffizienten:	Absorption und Streuung
Grenzverlauf:	Kein(e)

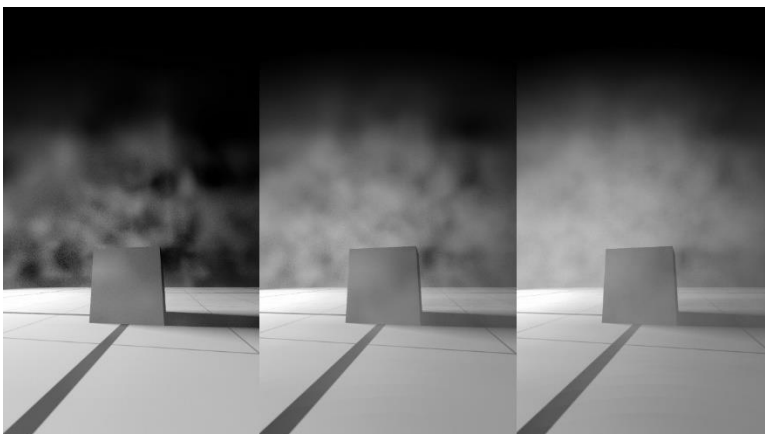
### Schattiererparamter Volumetrischer Effekt

**Aktiviert:** Schaltet den volumetrischen Effekt ein/aus.

**Lichtvolumen:** Nur Lichtvolumen.

**Dichte:** Dichte des Mediums (0 - 100%). **Rauschaffekt:** Rauschfaktor (0 - 100%).

**Rauschoktaven:** Eine Erhöhung der Anzahl der Oktaven erhöht den Rauschdetaillevel.



**Rauschskalierung:** Rausch-Zoomwert.

**Rauschtyp:** Rauschalgorithmus (Perlin oder Worley).

**Sigma-Koeffizienten:** Schattierer **Sigma-Koeffizienten**.

**Grenzverlauf:** Form des Grenzverlaufs (Kein, Kugel,

Würfel). **Sigma-Koeffizienten**

Absorption:	0	▲▼
Streuung:	0	▲▼
Eingehende Streuung:	0,1	▲▼
Ausgehende Streuung:	0,01	▲▼
Farbkanäle (Absorption):	Farbkanäle (Absorption) ▼	
Farbkanäle (Streuung):	Farbkanäle (Streuung) ▼	
Farbkanäle (eingehende Streuung):	Farbkanäle (eingehende Streuung) ▼	
Farbkanäle (ausgehende Streuung):	Farbkanäle (ausgehende Streuung) ▼	

### Schattiererparameter Sigma-Koeffizienten

**Absorption:** Absorptions-Koeffizient.

**Streuung:** Streuungs-Koeffizient.

**Eingehende Streuung:** Streuungs-Koeffizient (wird nur verwendet, wenn Streuung = 0 ist).

**Ausgehende Streuung:** Streuungs-Koeffizient (wird nur verwendet, wenn Streuung = 0 ist).


**Fabkanäle (Absorption):** Schattierer **Farbkanäle (Absorption)**. Wird nur verwendet, wenn Absorption = 0 ist.

**Fabkanäle (Streuung):** Schattierer **Farbkanäle (Streuung)**. Wird nur verwendet, wenn Streuung = 0 ist.

**Fabkanäle (eingehende Streuung):** Schattierer **Farbkanäle (eingehende Streuung)**. Wird nur verwendet, wenn Streuung = 0 ist.

**Fabkanäle (ausgehende Streuung):** Schattierer **Farbkanäle (ausgehende Streuung)**. Wird nur verwendet, wenn Streuung = 0 ist.

### Farbkanäle

Affekt:	 100	
Rot:	0	▲▼
Grün:	0	▲▼
Blau:	0	▲▼

### Schattiererparameter Farbkanäle

**Affekt:** Farbaffect (0 - 100%).

**Rot:** Roter Kanal.

**Grün:** Grüner Kanal.

**Blau:** Blauer Kanal.

## Grenzverlauf (Kugel, Würfel)

Mitte:	0	0	0
Radius:	40		
Regel Grenzdichte	Quadratisch abnehmend		
Abstand Grenzdichte:			25
Affekt Grenzdichte:			100
Nur grenznaher Layer:	<input type="checkbox"/>		
Breite grenznaher Layer:			10

### Grenzverlaufparameter

#### (Kugel) Mitte:

Radienmittelpunkt.

**Radius:** Kugelradius.

**Regel Grenzdichte:** Regel für die sich nahe der Oberfläche der Grenzform verändernde Dichte.

**Abstand Grenzdichte:** Abstand der Dichte zur Oberfläche der Grenzform (0 - 100%).

**Affekt Grenzdichte:** Affekt der Dichteveränderung (0 - 100%).

**Nur grenznaher Layer:** Das Aktivieren dieser Option berücksichtigt nur den Layer nahe der Oberfläche der Grenzform.

**Breite grenznaher Layer:** Breite des Layers nahe der Oberfläche der Grenzform (0 - 100%).

Min:	-20	-20	0
Max:	20	20	40
Regel Grenzdichte	Quadratisch abnehmend		
Abstand Grenzdichte:			25
Affekt Grenzdichte:			100
Nur grenznaher Layer:	<input type="checkbox"/>		
Breite grenznaher Layer:			10

### Grenzverlaufparameter

#### (Würfel) Min: Erster Punkt des

Würfels. **Max:** Zweiter Punkt

des Würfels.

**Regel Grenzdichte:** Regel für die sich nahe der Oberfläche der Grenzform verändernde Dichte.

**Abstand Grenzdichte:** Abstand der Dichte zur Oberfläche der Grenzform (0 - 100%).

**Affekt Grenzdichte:** Affekt der Dichteveränderung (0 - 100%).

**Nur grenznaher Layer:** Das Aktivieren dieser Option berücksichtigt nur den Layer nahe der Oberfläche der Grenzform.

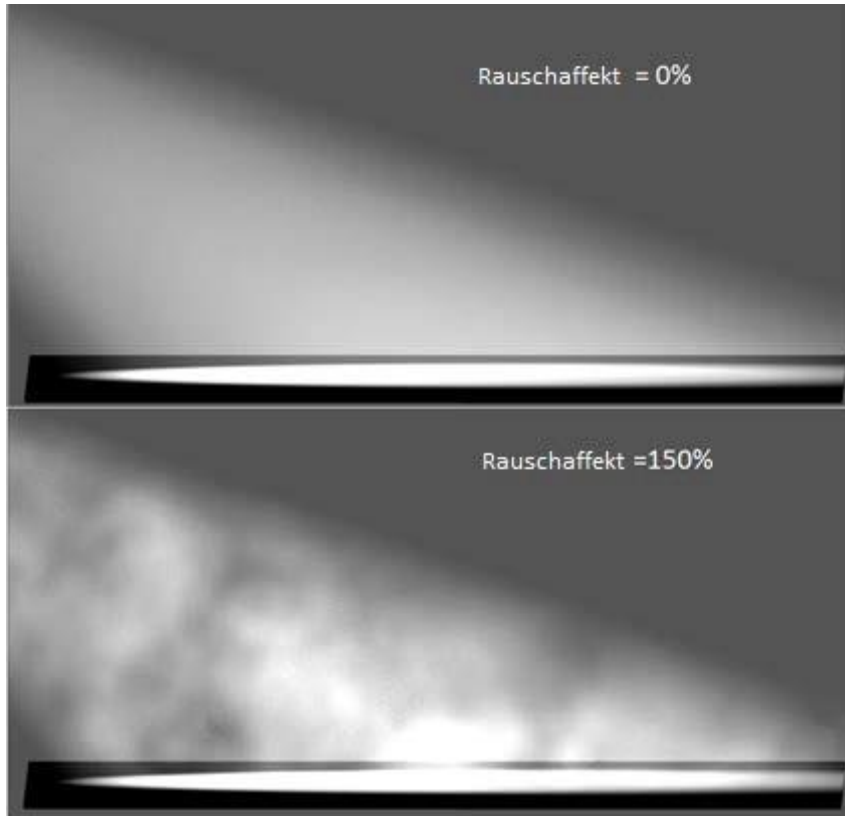
**Breite grenznaher Layer:** Breite des Layers nahe der Oberfläche der Grenzform (0 - 100%).



# Streuungsmedium

Die Umgebung kann ein homogenes oder nicht homogenes Medium mit Schatten sein.

Beispiele für eine Umgebungsturbulenz unter Verwendung der Rauschalgorithmen Prelin und Worley:



Es ist möglich, die Umgebung innerhalb der Grenzform (Kugel, Würfel) einzustellen:



Es ist möglich nur den Layer nahe der Oberfläche der Grenzform.zu verwenden:

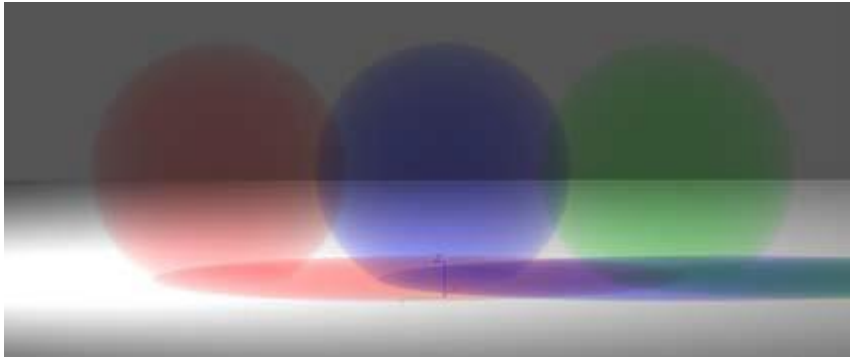


Es ist möglich, die sich nahe der Oberfläche der Grenzform verändernde Umgebungsdichte zu erhöhen/verringern:



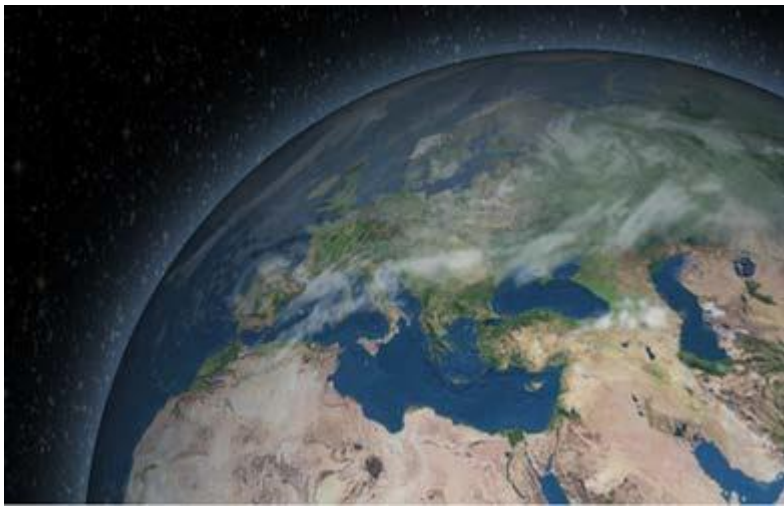
Beispiele für die Kombination mehrerer volumetrischer Effekte (jeder Effekt hat eigene

Einstellungen und Grenzverlaufsformen):

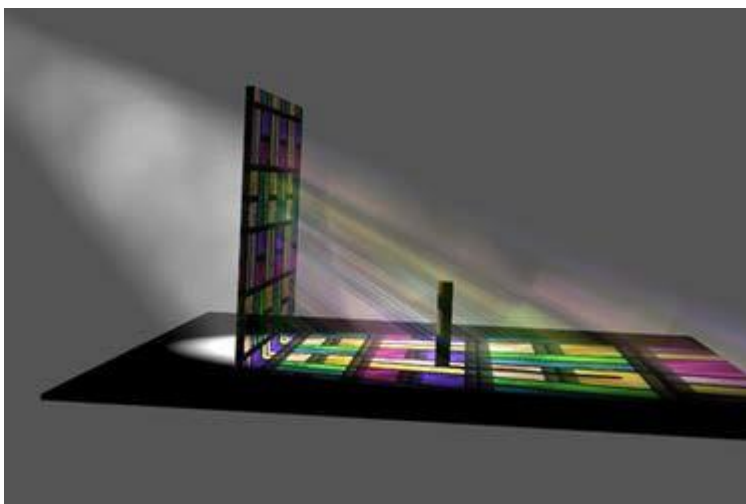


Lichtstreuung (unterstützt von Spotlicht-, Punktlicht-, Strahllichtquellen)

Es ist möglich, atmosphärische Effekte zu erstellen (Lumineszenz von Himmelskörpern, Halo-Effekte, etc.):

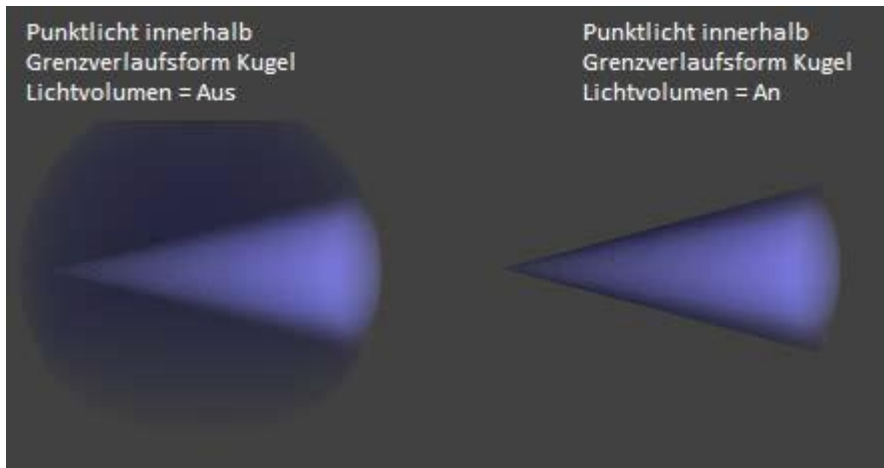


Es ist möglich, die Farbe der Lichtstrahlen beim Durchlaufen farbigen Glases einzustellen:

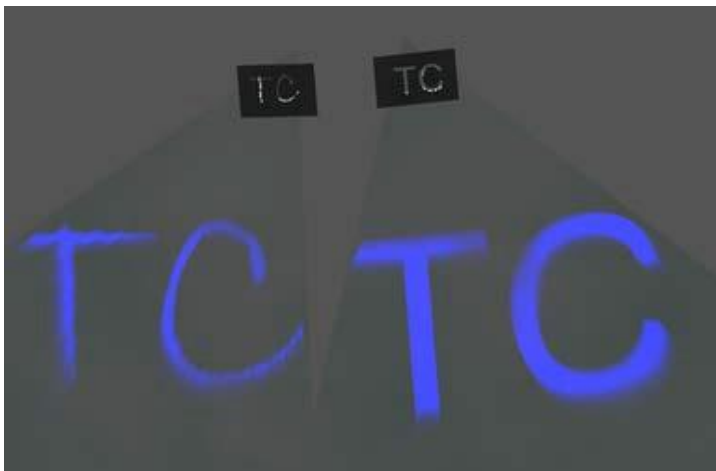


Es ist möglich, nur den markierten Bereich zu berücksichtigen.

Beispiel für das Aktivieren/Deaktivieren des Volumenrenderns während der globalen Beleuchtung:



Es ist möglich, Renderdarstellungen im Hologrammstil zu erstellen:



## Bekannte Probleme

- Fehlermeldung, wenn alle volumetrischen Effekte deaktiviert sind.
- Hintergrundbild verschwindet, wenn volumetrischer Effekt aktiviert ist.



## LightWorks-Umgebungen

# LightWorks-Umgebungen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-verfügbar.*

Es gibt drei verschiedene Wege, um den Render-Manager für LightWorks-Umgebungen aufzurufen.

### Menübefehl

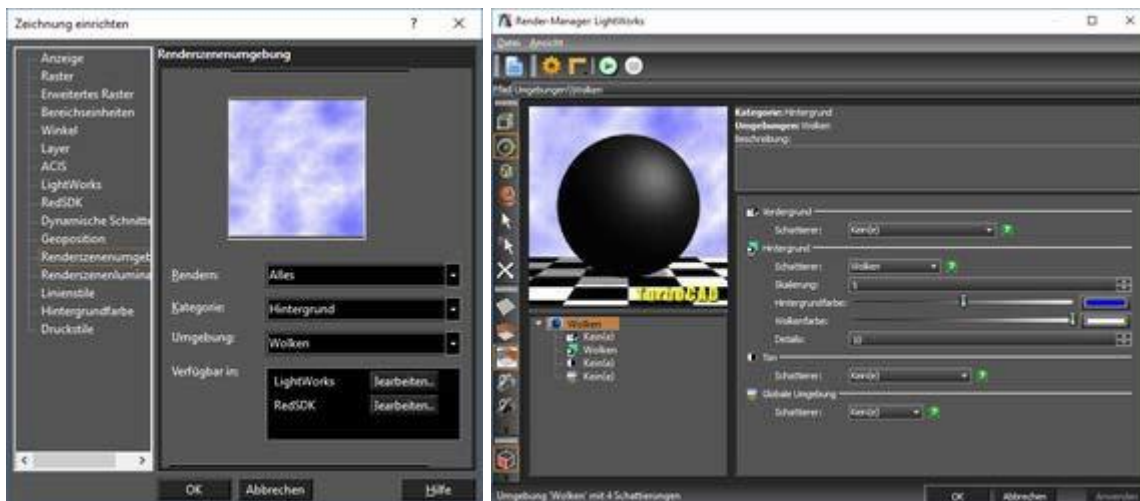
Der Render-Manager lässt sich über den Menübefehl **Optionen, Umgebungen, LightWorks-Umgebungen bearbeiten** aufrufen. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der klassischen Ansicht geöffnet.



Die in der klassischen Ansicht verfügbaren Optionen werden unter [Umgebungen im Render-Manager verwalten](#) beschrieben.

### Zeichnungseinrichtung

Sie können den Render-Manager zum Anzeigen und Bearbeiten von Umgebungen auch im Dialogfeld **Zeichnung einrichten** auf der Seite [Renderszenenumgebung](#) aufrufen. Wählen Sie dazu unter **Kategorie** eine Umgebungskategorie und unter **Umgebung** einen Umgebungstyp aus und klicken Sie unter **Verfügbar in: LightWorks** auf **Bearbeiten**. Hierbei wird der Render-Manager standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



## Umgebungspalette

Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Render-Manager in der Umgebungspalette zu öffnen, indem Sie innerhalb der Palette mit der rechten Maustaste klicken und **LightWorks-Umgebungen bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf eine Umgebung doppelklicken oder in der Symbolleiste der Palette auf **Umgebungen bearbeiten** klicken. Hierbei wird der Render-Manager ebenfalls standardmäßig in der palettenartigen Ansicht geöffnet.



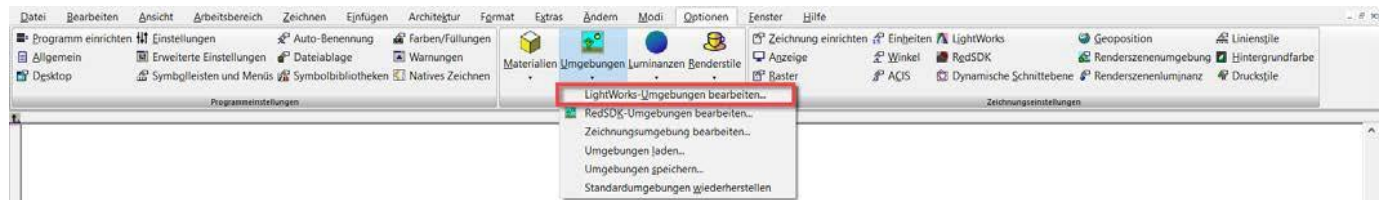
**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.

## LightWorks-Umgebungen erstellen

# LightWorks-Umgebungen erstellen

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-verfügbar.*

### Menü: Optionen, Umgebungen, LightWorks-Umgebungen bearbeiten



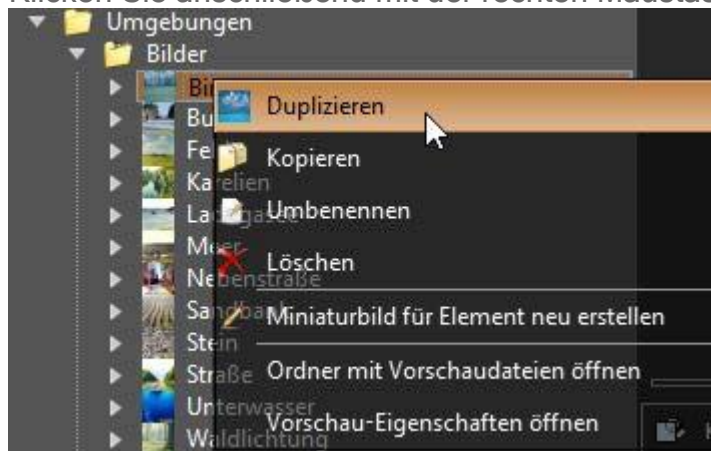
Für das Erstellen neuer LightWorks-Umgebungen stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Erstellen einer völlig neuen Umgebung oder Kopieren und Bearbeiten vorhandener LightWorks-Umgebungen.

Um eine neue Umgebung zu erstellen, öffnen Sie den Render-Manager über den Menübefehl **Optionen, Umgebungen, LightWorks-Umgebungen bearbeiten**, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Kategorie und wählen Sie **Neu**.



## LightWorks-Umgebungen durch Kopieren und Bearbeiten einer bestehenden Umgebung erstellen

1. Wenn Sie aus einer bestehenden Umgebung eine neue Umgebung erstellen wollen, suchen Sie die entsprechende Umgebung im **Render-Manager**.
2. Klicken Sie anschließend mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Duplizieren**.



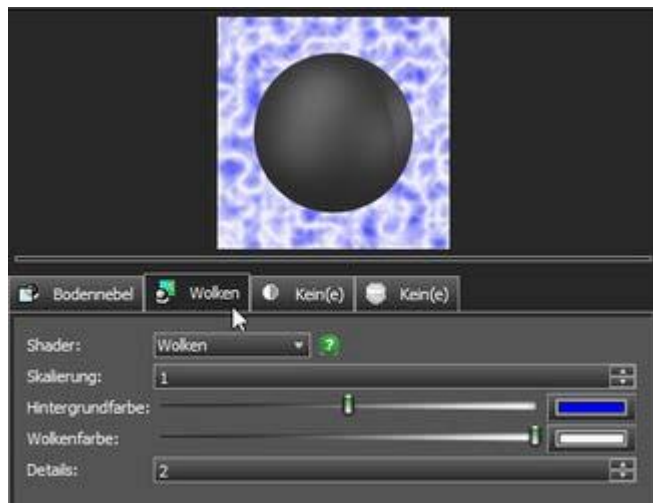
3. Weisen Sie der neuen Umgebung einen Namen zu. Die Umgebung wird in derselben Kategorie wie die Originalumgebung abgelegt.

Jede Umgebung besteht aus vier Schattierer-Kategorien: **Vordergrund** (Nebel, Lichtstreuung usw.), **Hintergrund** (Wolken, Ebenen, Bild usw.), **Ton** (Aufhellen oder Maßstab) und **Globale Umgebung** (Würfel, Panorama usw.). Diese Schattierer-Kategorien sind im Render-Manager in Bereiche aufgeteilt. Jede Kategorie verfügt über bestimmte Parameter.



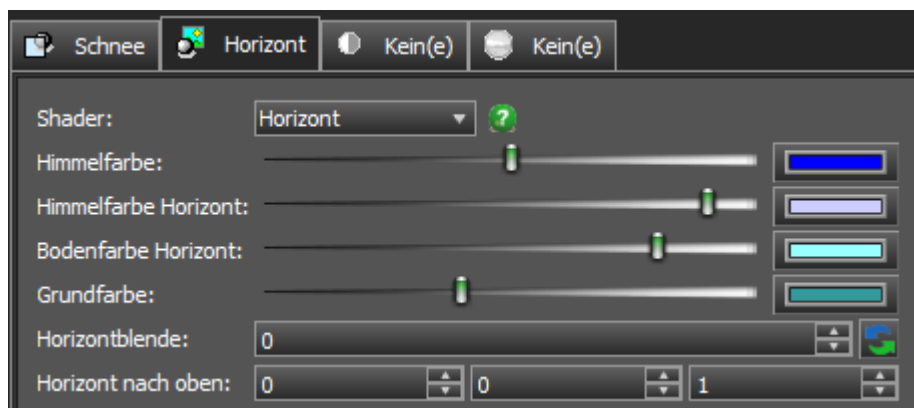
Im obigen Beispiel hat die Umgebung **Bodennebel** zwei Gruppen von Parametern: **Bodennebel** (Nebelparameter) und **Wolken** (Hintergrundfarbe/Wolkenfarbe). Andere Umgebungen haben andere Parameter.

Wenn Sie zur Hintergrundumgebung **Wolken** wechseln, können Sie Parameter für **Wolken** bearbeiten (Farbe und Maßstab von Wolken und Hintergrundfarbe).

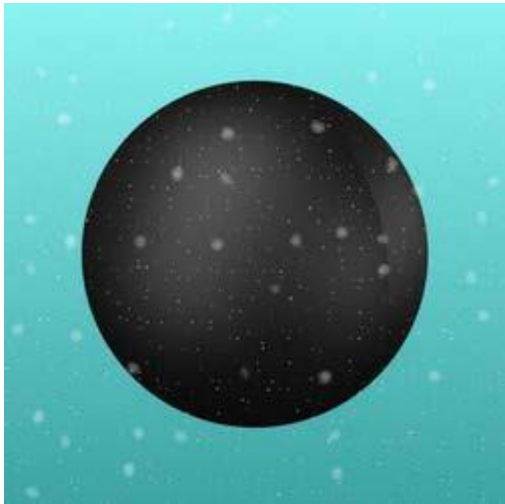


Bei jeder Umgebung können Sie den vorhandenen Standardeinstellungen Parametersätze hinzufügen. Markieren Sie eine beliebige Kategorie mit der Einstellung **Kein(e)**, und wählen Sie einen festgelegten Satz von Parametern in der Dropdown-Liste aus.

In diesem Beispiel wurde einem Hintergrund mit Schnee ein Horizont hinzugefügt.



Die neuen Umgebungen werden im **Vorschaufenster** angezeigt.



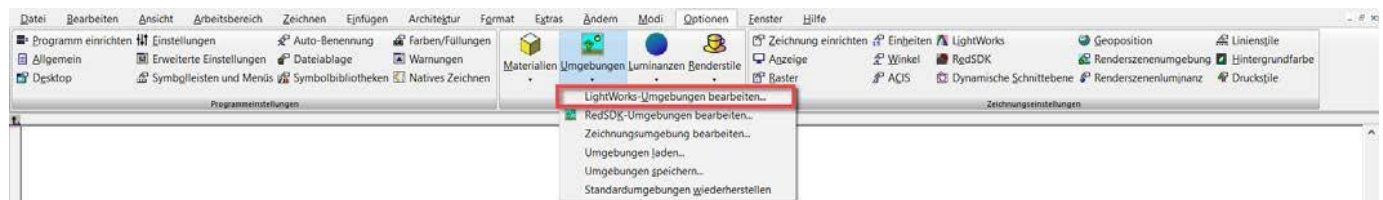
**Hinweis:** Weitere Informationen über Einstellungsmöglichkeiten für Umgebungen finden Sie unter [LightWorks-Umgebungen bearbeiten](#).

## LightWorks-Umgebungen bearbeiten

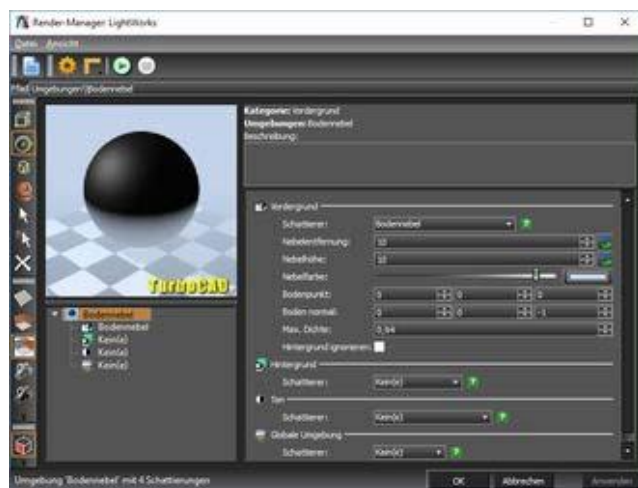
# LightWorks-Umgebungen bearbeiten

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-verfügbar.*

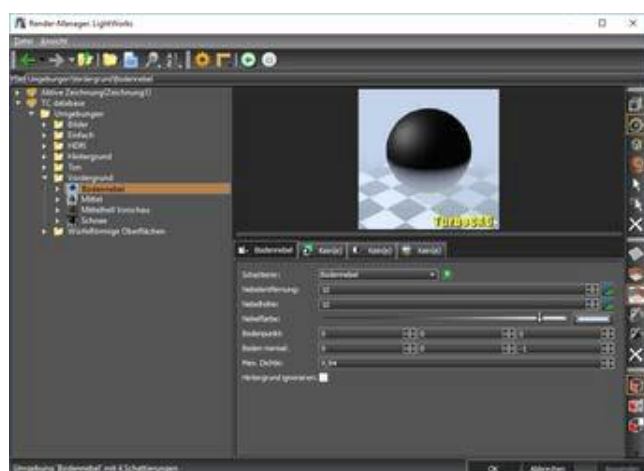
### Menü: Optionen, Umgebungen, LightWorks-Umgebungen bearbeiten



Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf eine einzelne Umgebung in der [Umgebungspalette](#) klicken und **LightWorks-Umgebung bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen oder wenn Sie eine Umgebung über die [Zeichnungseinrichtung](#) bearbeiten, öffnet sich die palettenartige Ansicht des Render-Managers, in welchem sich Umgebungen bearbeiten lassen.



Das Bearbeiten von Umgebungen ist ebenfalls in der klassischen Ansicht des Render-Managers (über den Menübefehl **Optionen, Umgebungen, LightWorks-Umgebungen bearbeiten**) möglich.



**Hinweis:** Weitere Informationen über die verschiedenen Ansichten und Einstellungsmöglichkeiten des Render-Managers finden Sie unter [Render-Manager](#). Weitere Informationen über Vorschauoptionen im Render-Manager finden Sie unter [Umgebungs-Vorschauoptionen](#). Der Render-Manager in der klassischen Ansicht (Menübefehl **Optionen, Umgebungen, LightWorks-Umgebungen bearbeiten**) wird unter [Umgebungen im Render-Manager verwalten](#) beschrieben. Die Grundfunktionen des Render-Managers werden unter [Render-Manager](#) beschrieben.



# LightWorks-Umgebungseigenschaften

LightWorks-Umgebungen sind in verschiedenen Kategorien unterteilt (Sie können jedoch auch neue Kategorien erstellen):



- **Bilder:** Wendet ein Bild als Hintergrund des Modells an. Die Grafik kann das Format BMP, JPEG, TIFF oder LWI haben.
- **Einfach:** Wendet eine Uni-Farbe als Hintergrund des Modells an.
- **HDRI:** Hochkontrastbild, das große Helligkeitsunterschiede detailreich wiedergibt
- **Hintergrund:** Erscheinungsbild des Bereichs hinter dem Modell, z. B. abgestufte Farben oder Wolken.
- **Ton:** Erhellte das Modell oder verschiebt die Perspektive nach oben oder unten.
- **Vordergrund:** Erscheinungsbild des Bereichs vor dem Modell, wie z. B. Schnee oder Nebel.
- **Würfelförmige Abbildungen:** Bildet ein Foto ab.

Jede LightWorks-Umgebung besteht aus mehreren Schattierer-Kategorien mit verschiedenen Umgebungstypen und Parametern (siehe [LightWorks-Umgebungstypen](#)).

**Tipp:** Umgebungen in TurboCAD sind ein komplexes Thema, das hier nicht im vollen Umfang behandelt werden kann. Weiterführende Informationen über LightWorks-Umgebungen können Sie im Internet oder innerhalb des [TurboCAD-Forums](#) finden. Wenn Sie sich Grundlagenwissen zu diesem Thema aneignen möchten, empfehlen wir das Buch *Lighting & Rendering* von Jeremy Birn.

## LightWorks-Umgebungstypen

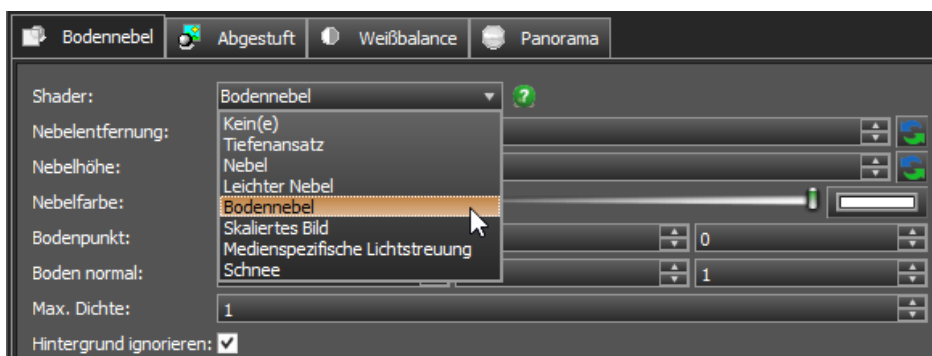
# LightWorks-Umgebungstypen

LightWorks enthält je nach ausgewählter Schattierer-Kategorie verschiedene Umgebungstypen. Die Schattierer-Kategorien sind:

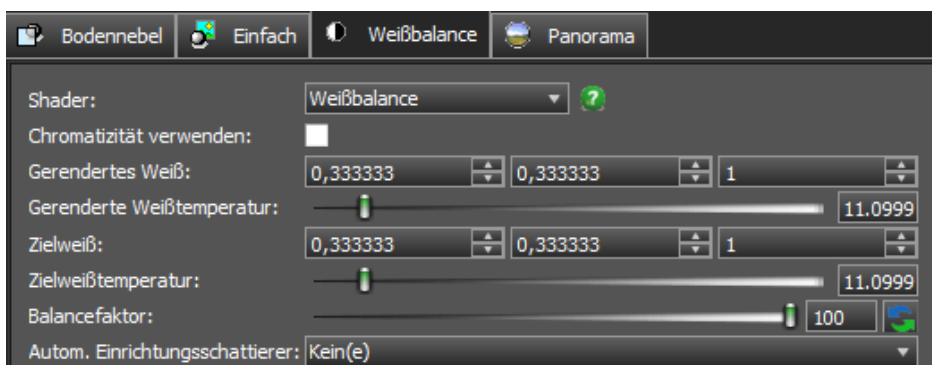
- Vordergrund
- Hintergrund
- Ton
- Globale Umgebung



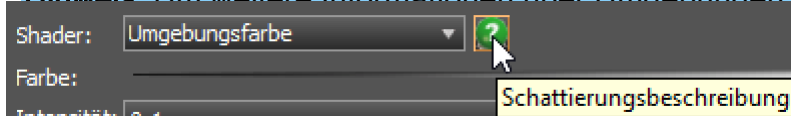
Beispielsweise stehen in der Schattierer-Kategorie **Vordergrund** sieben Umgebungstypen zur Verfügung, die jeweils unterschiedliche Parameter besitzen.



Die Schattierer-Kategorie **Ton** enthält z. B. fünf Umgebungstypen. Einer der dort verfügbaren Umgebungstypen ist **Weißbalance** und besitzt sieben Parametereinstellungen.



**Hinweis:** Um weitere Informationen über Umgebungen und alle anderen LightWorks-Funktionen grüne Hilfe-Schaltfläche. Dies öffnet die





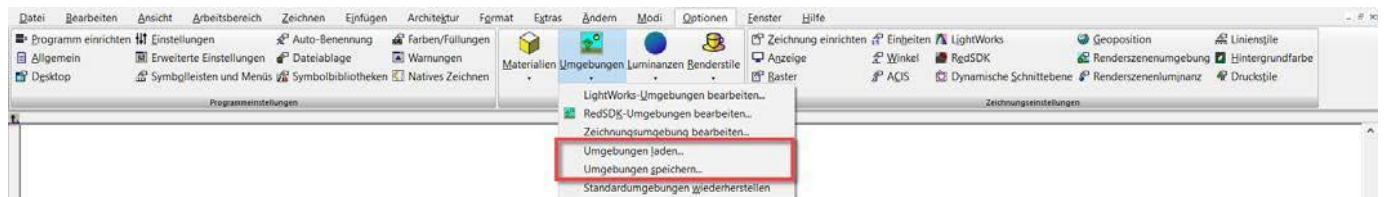
## Umgebungen laden und speichern

# Umgebungen laden und speichern

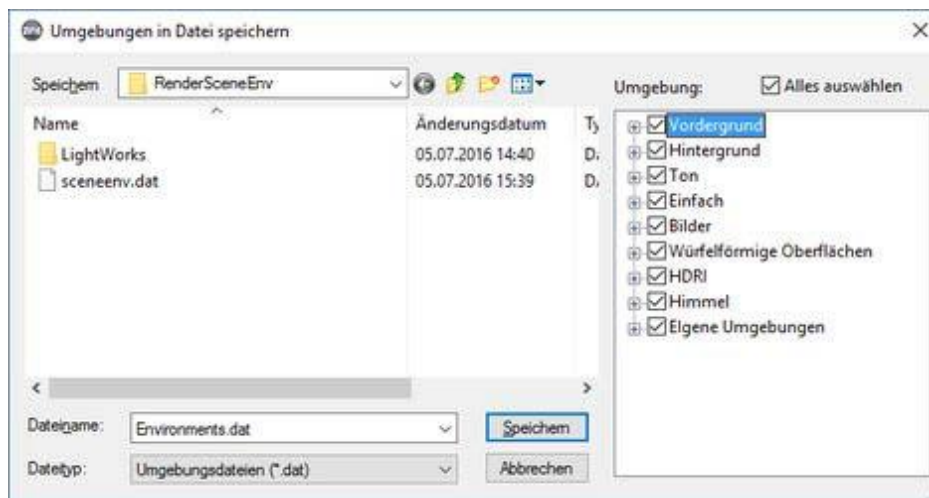
*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

**Menü: Optionen, Umgebungen, Umgebungen laden / Optionen, Umgebungen, Umgebungen speichern**



Wenn Sie Umgebungen zur späteren Verwendung speichern möchten, aktivieren Sie die Funktion **Umgebungen speichern** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Umgebungspalette und wählen Sie **Umgebungen speichern** aus dem Kontextmenü. Legen Sie mit den Kategorien rechts im Fenster **Speichern** die zu speichernden Umgebungen fest. Die Daten der Umgebung werden in eine DAT-Datei geschrieben, die sich im Ordner **RenderSceneEnv** befindet.



Alle neu definierten Umgebungen werden außerdem automatisch in der TurboCAD-Datei gespeichert.

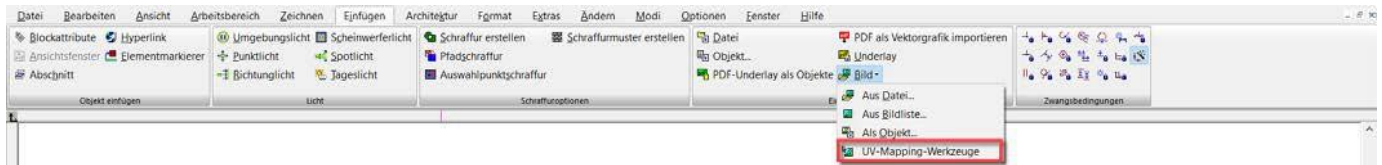
Um eine DAT-Datei mit Umgebungen zu laden, aktivieren Sie die Funktion **Umgebungen laden** oder klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Materialpalette und wählen Sie **Umgebungen laden** aus dem Kontextmenü.

# UV-Mapping

## UV-Mapping

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, UV-Mapping-Werkzeuge**



UV-Mapping ist eine Methode zur Projizierung (Umhüllung) eines Bildes auf ein 3D-Objekt.

U und V geben die Bildachsen an. Um Verwechslungen mit den Koordinatenachsen der 3D-Objekte zu vermeiden werden diese anstelle von X, Y, Z verwendet. Die Farbe des Bilds wird auf die Polygone projiziert, welche Oberfläche auf dem 3D-Objekt bilden. Im Wesentlichen bestimmt der Arbeitsablauf wo jeder Bereich des Bilds auf dem 3D-Objekt erscheinen soll.

Wenn ein 3D-Objekt gerendert wird, wird ein Gitter dieses Objekts an das Rendermodul weitergegeben. Für Oberflächen wird das Oberflächengitter selbst direkt an das Rendermodul weitergegeben. Für Volumenkörper wird eine Gitterversion des Volumenkörpers generiert und anschließend an das Rendermodul weitergegeben.

Es lassen sich mehrere Bilder verwenden, wobei jedes Bild auf eigenständige Gitterbereiche projiziert wird.

Für das UV-Mapping sind folgende Grundschrirte nötig:

1. [Bild erstellen und einfügen](#)
2. [UV-Material erstellen](#)
3. [Bild zu 3D-Objekt zuordnen](#)
4. [Gitter abwickeln](#)
5. [Bild verfeinern](#)

## Bild erstellen und einfügen

# Bild erstellen und einfügen

**Menü:** Einfügen, Bild, Aus Datei / Einfügen, Bild, Aus Bildliste

Sie können ein beliebiges Grafikprogramm verwenden, um Ihr Bild zu erstellen, inklusive TurboCAD. Erlaubte Bildformate sind JPG, PNG, BMP und GIF.

Je höher die Bildauflösung, desto präziser erscheint das Material in Ihrem Modell. Die Bildgröße sollte mindestens 1000x1000 betragen.

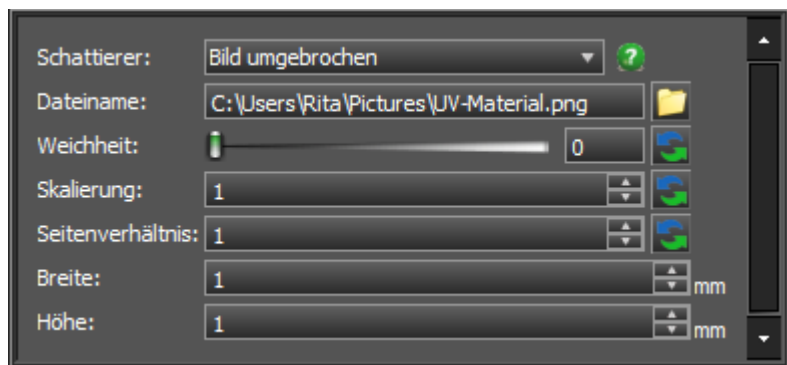
Fügen Sie das Bild in die Zeichnung ein.



## UV-Material erstellen

# UV-Material erstellen

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

UV-Maps erfordern die Verwendung von Materialien. Verwenden Sie den [Render-Manager](#), um eine neue Materialkategorie zu erstellen. Wir empfehlen, dass Sie „UV“ als Namen verwenden.



1. Erstellen Sie ein neues Material.
2. Wählen Sie den Abschnitt **Muster**  der Materialeigenschaften.
3. Stellen Sie den Schattierer auf **Bild umhüllt** ein.
4. Geben Sie den Speicherort für die Datei, die Sie als Bild verwenden möchten, an.
5. Stellen Sie die **Weichheit** auf 0. Dies vermeidet, dass Ihr Bild verschwommen erscheint.
6. Wählen Sie den Abschnitt **Oberfläche**  der Materialeigenschaften.
7. Stellen Sie den Schattierer auf **UV** ein.
8. Klicken Sie auf **OK**, um den Render-Manager zu schließen.
9. Wählen Sie das 3D-Objekt aus und weisen Sie ihm das soeben erstellte Material zu.

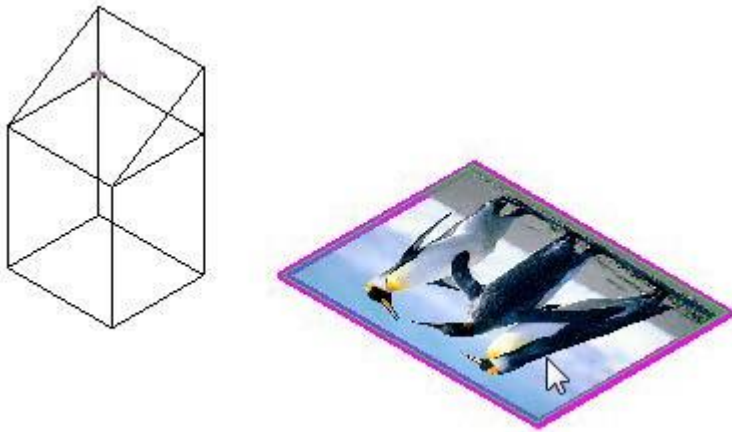
## Bild zu 3D-Objekt zuordnen

# Bild zu 3D-Objekt zuordnen

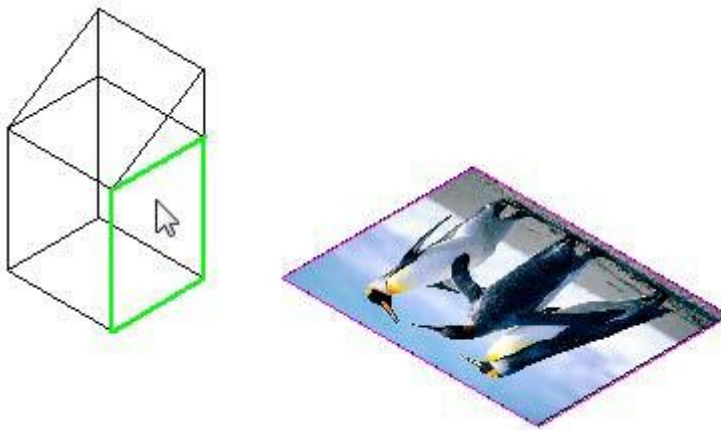
So verknüpfen Sie ein Bild mit einem 3D-Objekt:

1. Aktivieren Sie die [UV-Mapping-Werkzeuge](#).
2. Klicken Sie auf das Bild.

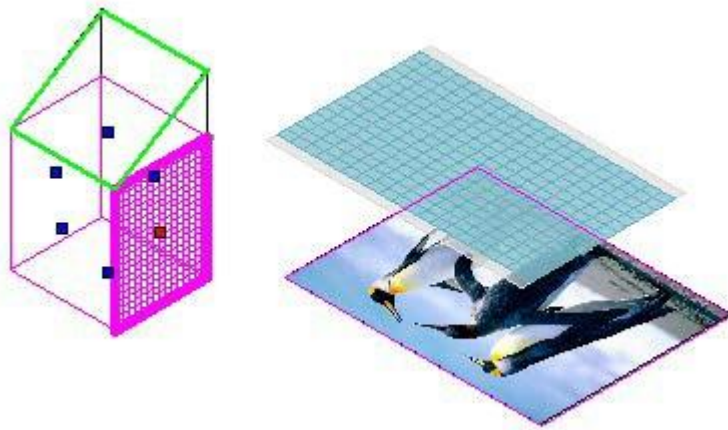
**Hinweis:** Sie können die UV-Mapping-Werkzeuge nur auswählen, wenn sich sowohl ein Bild als auch ein 3D-Objekt in der Zeichnung befinden.



3. Klicken Sie auf das 3D-Objekt.



4. Das Objekt und die angeklickte Facette werden hervorgehoben. Zu diesem Punkt werden das Bild und das Objekt miteinander verknüpft, es findet aber noch kein UV-Mapping statt.



Es ist ebenfalls möglich, zusätzliche Bilder zu verwenden (siehe [Mehrere Bilder verwenden](#)).

## Mehrere Bilder verwenden

# Mehrere Bilder verwenden

Sie können mehrere Bilder auf ein 3D-Objekt projizieren. Führen Sie dazu folgende Schritte aus:

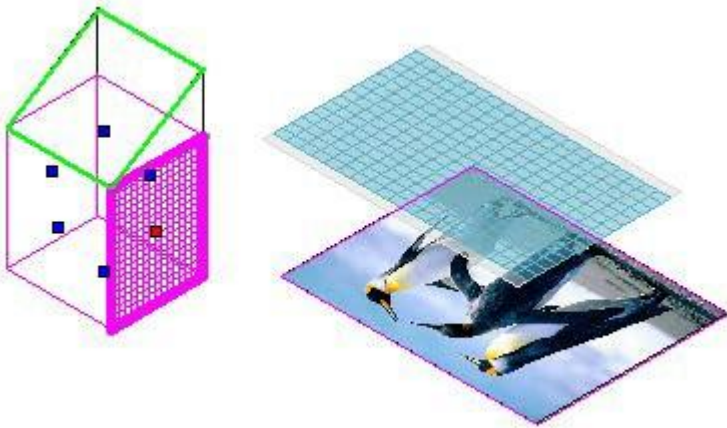
1. Erstellen Sie ein eigenes Material für jedes Bild, das Sie verwenden wollen.
2. Fügen Sie jedes Bild, das Sie verwenden wollen, in die Zeichnung ein.
3. Bearbeiten Sie die Facette, um jeder Facette das gewünschte Material zuzuordnen.
  - a. Verwenden Sie die Funktion [Facette bearbeiten](#).
  - b. Wählen Sie die Facette(n) aus, die Sie verändern möchten.
  - c. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie aus dem Kontextmenü **Eigenschaften** aus.
  - d. Öffnen Sie die Seite **Materialien** und weisen Sie das gewünschte Material zu. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
4. Verknüpfen Sie weitere Facetten mit Bildern, falls gewünscht.

## Gitter abwickeln

# Gitter abwickeln

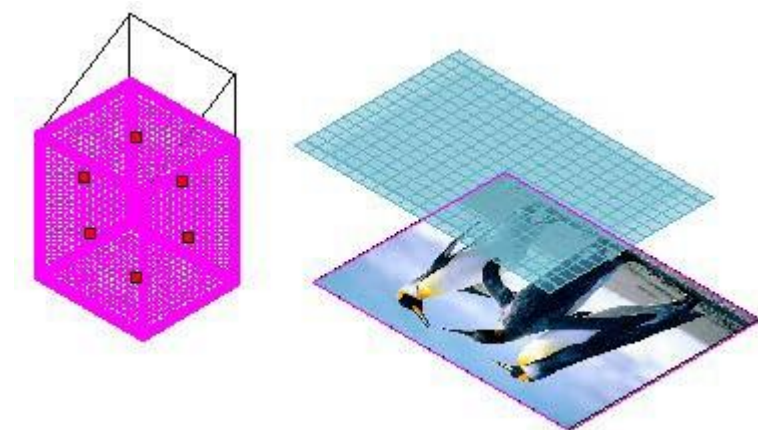
Nachdem Sie ein Bild mit einem 3D-Objekt verknüpft haben, müssen Sie die Facetten des 3D-Objekts in 2D-Teile abwickeln, die auf dem Bild angeordnet werden können. Dies erlaubt Ihnen, zuzuordnen, welcher Teil des Bildes auf welcher Facette erscheinen soll.

Folgendes Verfahren ist sowohl für das Abwickeln von ACIS-Volumenkörpern als auch für Oberflächen gültig.



Um eine einzelne Facette auszuwählen, klicken Sie auf den blauen Knoten dieser Facette. Um mehrere Einzelfacetten auszuwählen, halten Sie die *<Umschalttaste>* gedrückt und klicken Sie anschließend auf jeden blauen Knoten der gewünschten Facette(n).

Um alle Facetten auszuwählen, ziehen Sie ein Auswahlrechteck um das gesamte 3D-Objekt.



An diesem Punkt werden Sie mit der Anordnung der 2D-Teile beginnen wollen. Es gibt zwei sich ergänzende Methoden, um dies zu tun: Packen und Bearbeiten.



## 2D-Teileobjekte packen

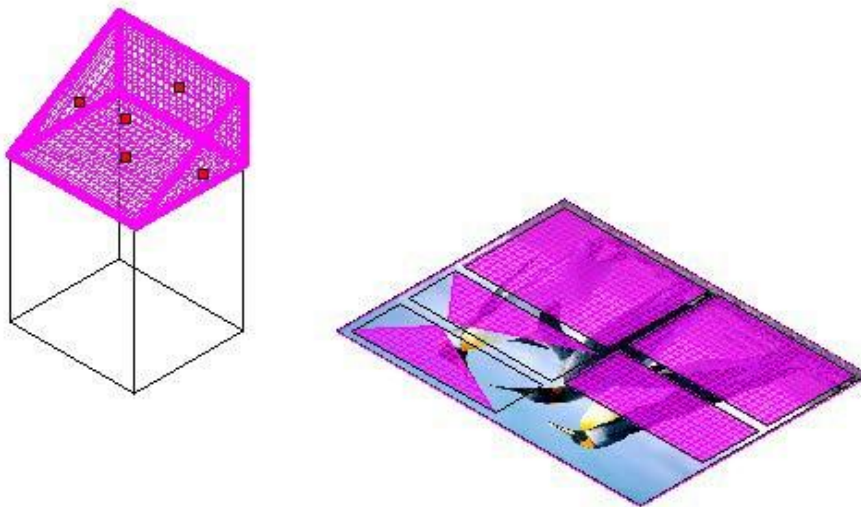
Das Packen ist eine algorithmische Methode zur Anordnung eines Gruppenobjekts innerhalb eines definierten Bereichs. Für das UV-Mapping ordnet das Packen alle 2D-Teileobjekte innerhalb des durch das Bild definierten Bereichs an.

So packen Sie 2D-Teileobjekte:

1. Wählen Sie die gewünschten Facetten aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **2D-Teileobjekt packen** aus dem Kontextmenü.

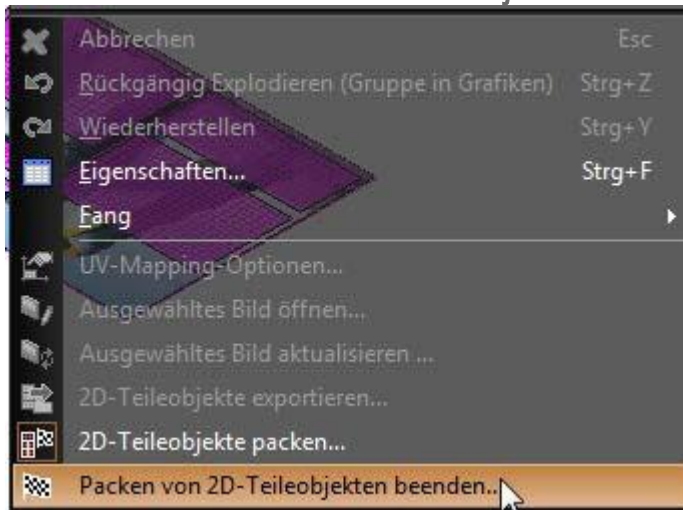


3. Die 2D-Teileobjekte werden automatisch auf dem verknüpften Bild ausgelegt.



4. Sie können die Teile entpacken, indem Sie erneut auf **2D-Teileobjekt packen** klicken.
5. Nach dem Entpacken können Sie die Teile erneut packen, indem Sie nochmals auf **2D-Teileobjekt packen** klicken. Beim zweiten Packen wird die Anordnung angepasst. Um zur ursprünglichen Anordnung zurückzukehren, entpacken und packen Sie die Teile erneut:

6. Wenn Sie mit dem Packen fertig sind, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Packen von 2D-Teilobjekten beenden** aus dem Kontextmenü..

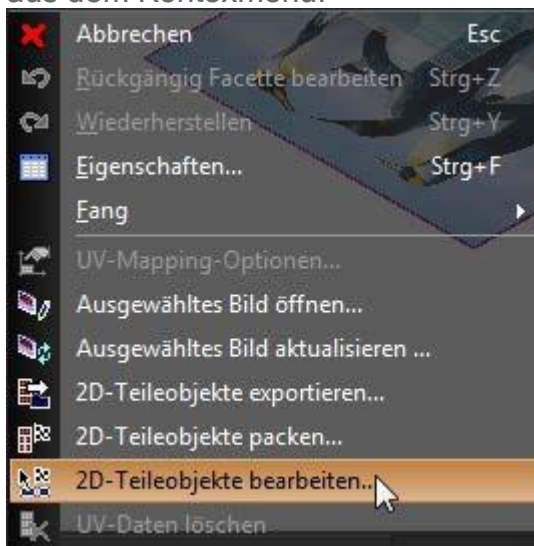


Um die Auswahl der Facette aufzuheben, klicken Sie auf einen Punkt außerhalb des 3D-Objekts und des Bilds.

## 2D-Teilobjekte bearbeiten

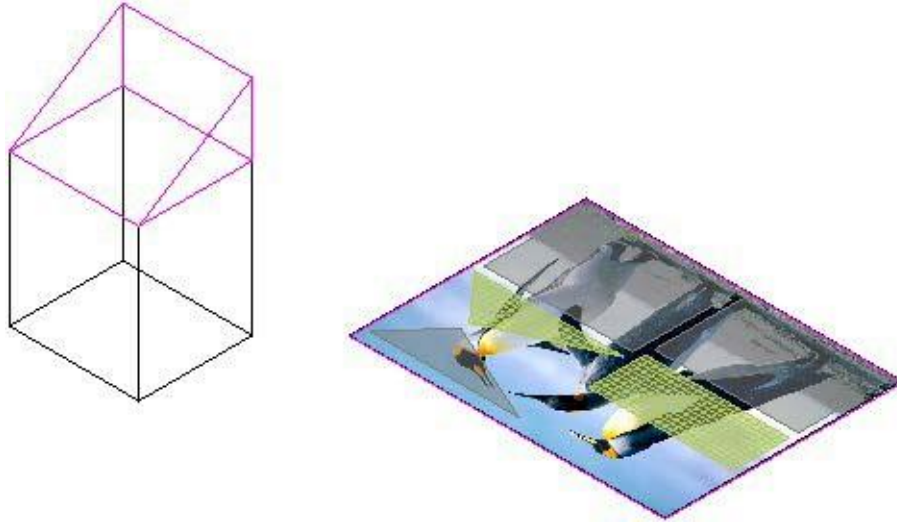
Sie können Teile verschieben, drehen und skalieren, um Sie für Ihre Zwecke besser anzuordnen.

1. Wählen Sie eine oder mehrere Facetten aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **2D-Teilobjekt bearbeiten** aus dem Kontextmenü.

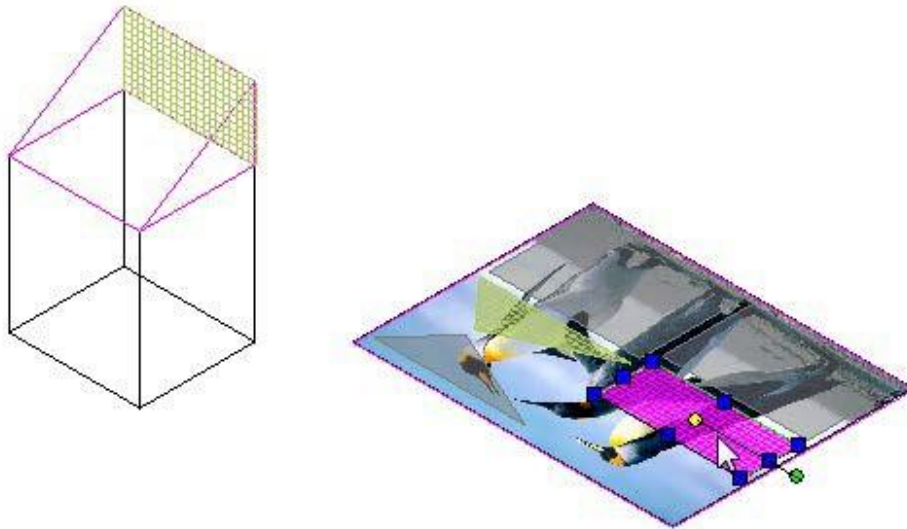




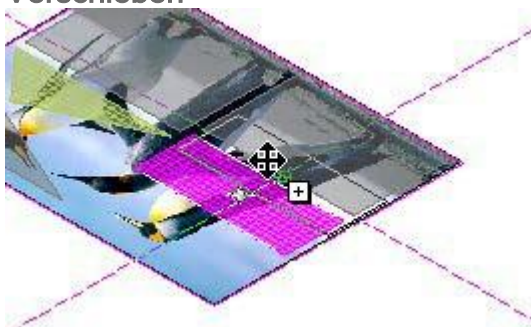
3. Die ausgewählten Teile werden hervorgehoben, um anzuzeigen, dass sie bearbeitet werden können.



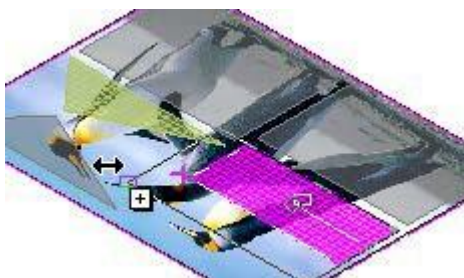
4. Klicken Sie auf das Teil oder die Teile, um mit der Bearbeitung zu beginnen.



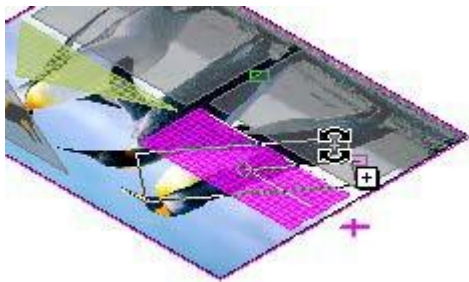
5. Sie können das Teil anschließend mit Standardmethoden bearbeiten:  
**Verschieben**



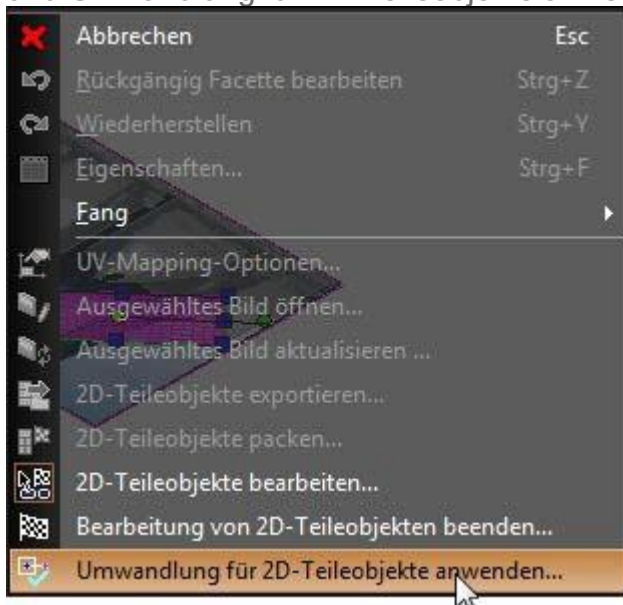
Skalieren



Drehen



6. Sie können jede Änderung beenden, indem Sie mit der rechten Maustaste klicken und Umwandlung für 2D-Teileobjekte anwenden aus dem Kontextmenü wählen.



7. Um die Bearbeitung abzuschließen, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Bearbeiten von 2D-Teileobjekten beenden** aus dem Kontextmenü.

## Umgekehrte Normale

Manchmal werden das Teil und das Bild mit einer umgekehrten Normalen verknüpft. Dies bedeutet, dass der Bereich des Bilds auf der Rückseite der Facette erscheint. Um dies zu beheben, müssen Sie das Layout des 2D-Teils umkehren. Wählen Sie das Teil aus, verwenden Sie den mittleren blauen Knoten auf der Kante und ziehen Sie ihn bis hinter die gegenüberliegende Kante. Sie können die neuen Kanten jetzt neu positionieren, solange Sie deren Positionen nicht wieder überqueren. Die von Ihnen ausgewählte Kante hängt davon ab, wie die Umkehrung erscheint, d.h. sie wird entlang der X- oder Y-Achse umgekehrt. Sie können nicht einfach die Skalierung -1 entlang der X- oder Y-Achse in der Kontrollleiste verwenden.

Dies würde nur das Teil kippen, aber die umgekehrte Assoziierung würde bestehen bleiben. Kippen Sie das 2D-Teil nicht über eine Drehung. Dies würde nur das Teil kippen, aber die umgekehrte Assoziierung würde bestehen bleiben.

**Hinweis:** Informationen über UV-Mapping-Oberflächenfunktionen finden sie unter [Oberfläche abwickeln](#).

## Oberfläche abwickeln

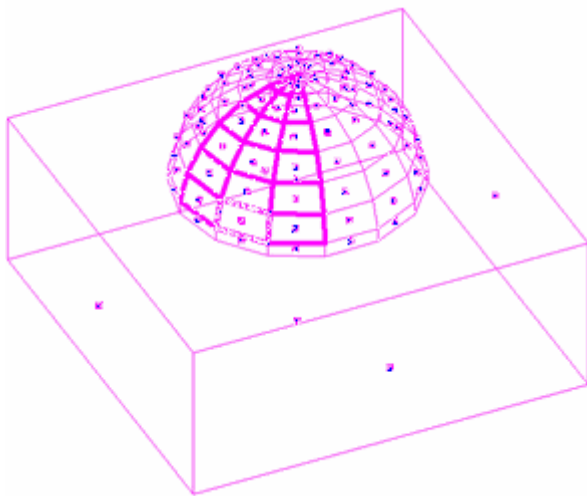
# Oberfläche abwickeln

Zusätzlich zu den grundlegenden UV-Mapping-Funktionen gibt es einige zusätzliche Funktionen für das Mapping von Oberflächen.

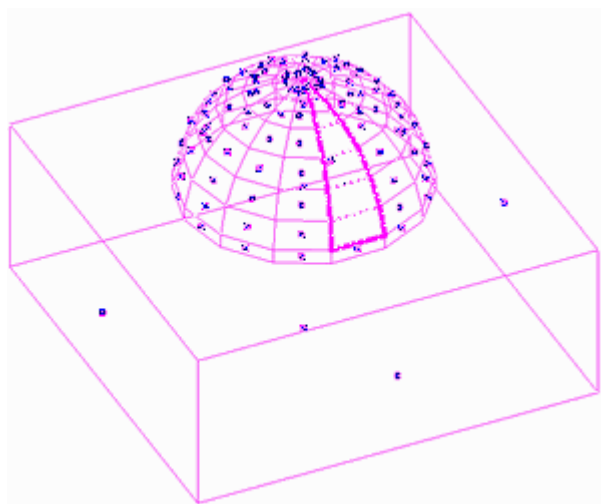
Da es i.d.R. nicht erwünscht ist, jede einzelne Facette einer Oberfläche als einzelnes 2D-Teilobjekt zu exportieren, wurden die Oberflächenfunktionen entwickelt, um Facettengruppen zur Erstellung von Segmenten des 3D-Objekts zu sammeln. Das sich ergebende Segment kann dann in ein editierbares 2D-Teil konvertiert werden.

Die Funktionen und deren Zweck sind wie folgt:

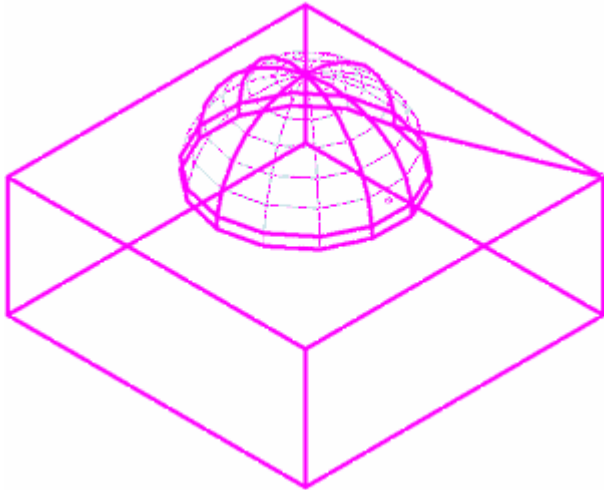
**Schnelle Auswahl:** Wählt eine zusammenhängende Serie von Facetten basierend auf der Einstellung in den [UV-Mapping-Optionen](#) aus.



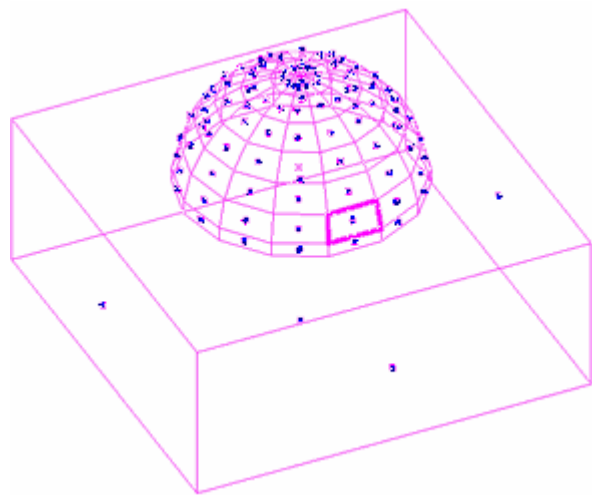
**Segment durch Auswahl erstellen:** Erstellt ein Segment basierend auf den aktuell ausgewählten Facetten.



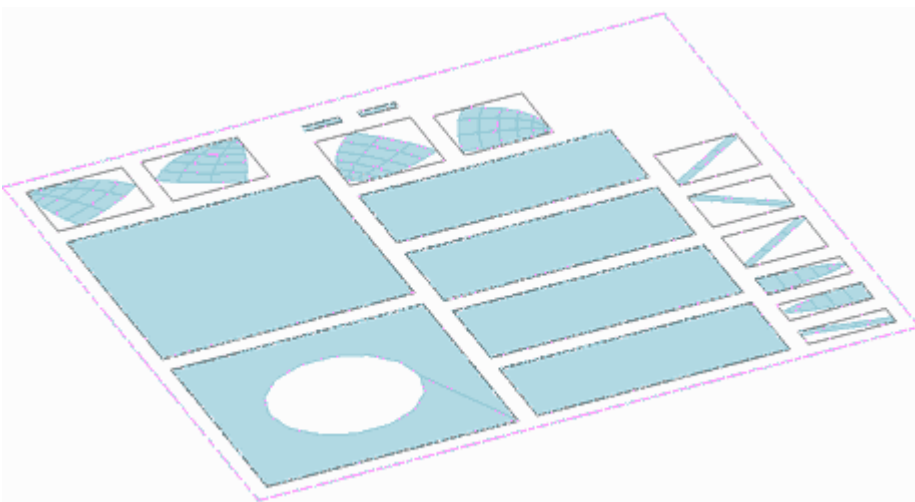
**Auto-Segmentierung:** Stellt automatisch einen Satz von Segmenten für alle Facetten des ausgewählten 3D-Objekts zusammen.



**Segmente explodieren:** Explodiert die aktuell ausgewählten Facetten zurück in eine Facette.



**Segmente entpacken:** Entpackt die ausgewählten Segmente in 2D-Teile.

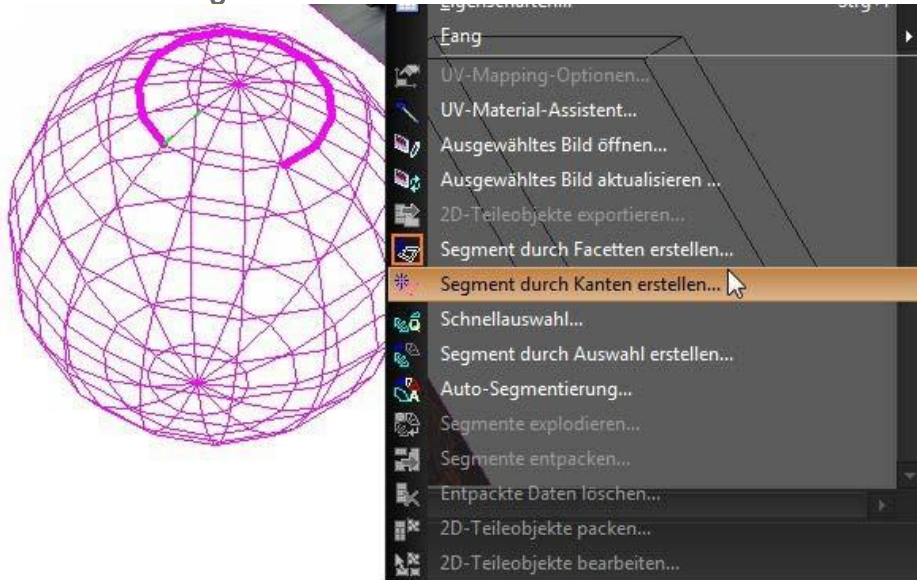


## Segment durch Kanten erstellen:

*Nur von TurboCAD Platinum unterstützt*

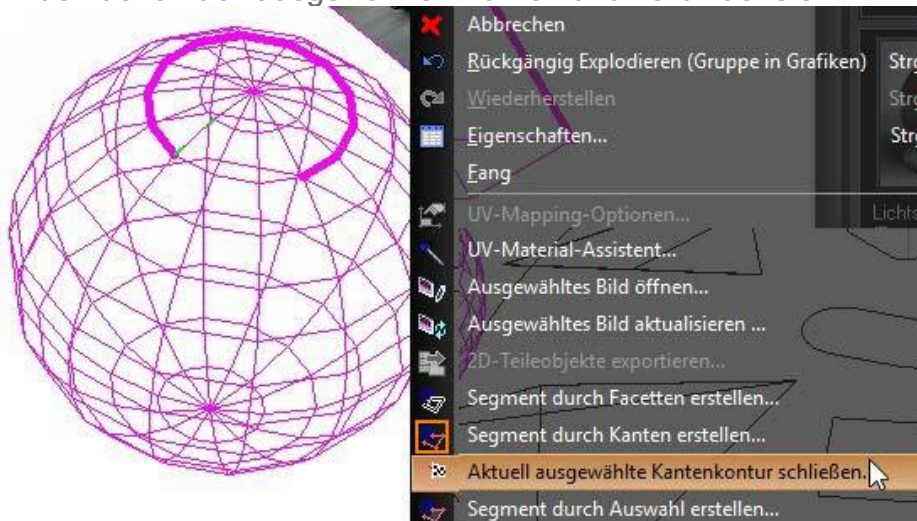
So aktivieren Sie das Werkzeug:

1. Aktivieren Sie die [UV-Mapping-Werkzeuge](#).
2. Wählen Sie das Bild aus.
3. Wählen Sie eine TC-Oberfläche aus.
4. Wählen Sie **Segment durch Kanten erstellen** aus dem Kontextmenü aus.



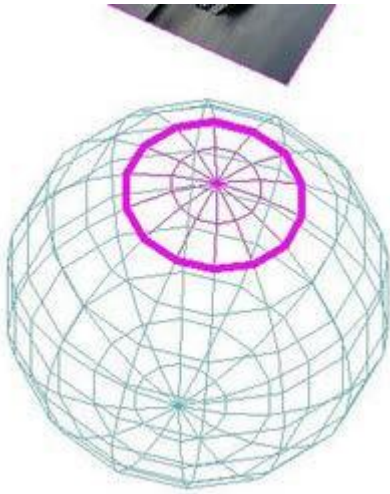
Wählen Sie anschließend eine geschlossene Kantenkontur aus. Dazu bieten sich zwei Möglichkeiten an:

1. **Manuell:** Wählen Sie die Kantenkontur manuell aus, indem Sie eine Kante nach der anderen anklicken. Alle ausgewählten Kanten sollten miteinander verbunden sein. Dies bedeutet, dass Sie nur solche Kanten auswählen können, die gemeinsame Scheitelpunkte mit bereits ausgewählten Kanten haben. Eine weitere Einschränkung für jeden Scheitelpunkt besteht darin, dass es nur zwei Kanten aus der ausgewählten Kantenkontur geben darf. Dies verhindert Selbstüberschneidungen.
2. **Gemischt (manuell und automatisch):** Wenn Sie bereits einige Kanten ausgewählt, aber nicht geschlossen haben, können Sie versuchen, die Kantenkontur automatisch zu schließen, indem Sie **Aktuell ausgewählte Kantenkontur schließen** aus dem Kontextmenü wählen. Das Programm sucht nach dem kürzesten Weg zwischen den Enden der aktuell ausgewählten Kanten und verbindet sie.

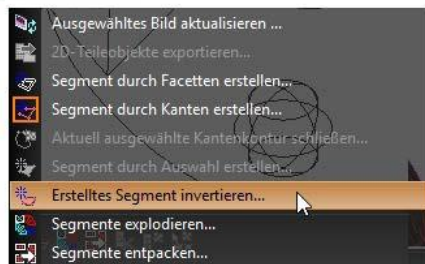
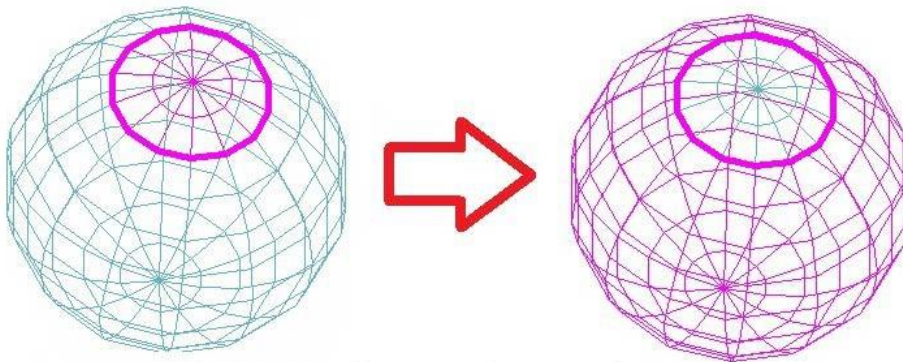




Es ist möglich, für jede geschlossene Kantenkontur zwei Segmente zu erstellen; eins aus internen Facetten und eins aus externen Facetten. Der Algorithmus wählt automatisch einen dieser beiden Bereiche. Falls der Algorithmus einen unerwünschten, entgegengesetzten Bereich auswählt, wählen Sie **Erstelltes Segment invertieren**. Dies kehrt die Auswahl auf die anderen Facetten um.



Es ist darauf hinzuweisen, dass die Funktion **Erstelltes Segment invertieren** nur unmittelbar nach Verwendung von **Segment durch Auswahl erstellen** funktioniert.



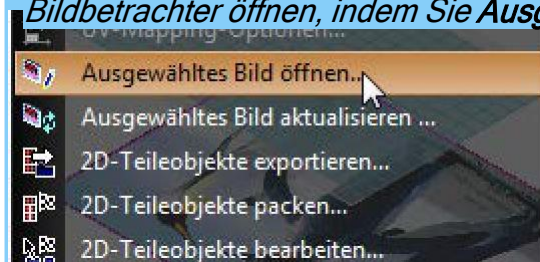
## Bild verfeinern

# Bild verfeinern

Der Hauptvorgang zum Verbessern oder Erstellen Ihres fertigen Bilds ist die Bildverfeinerung. Diese beinhaltet zwei Hauptkomponenten:

1. Exportieren von 2D-Teileobjekten.
2. Verschieben von 2D-Teilen, falls gewünscht.

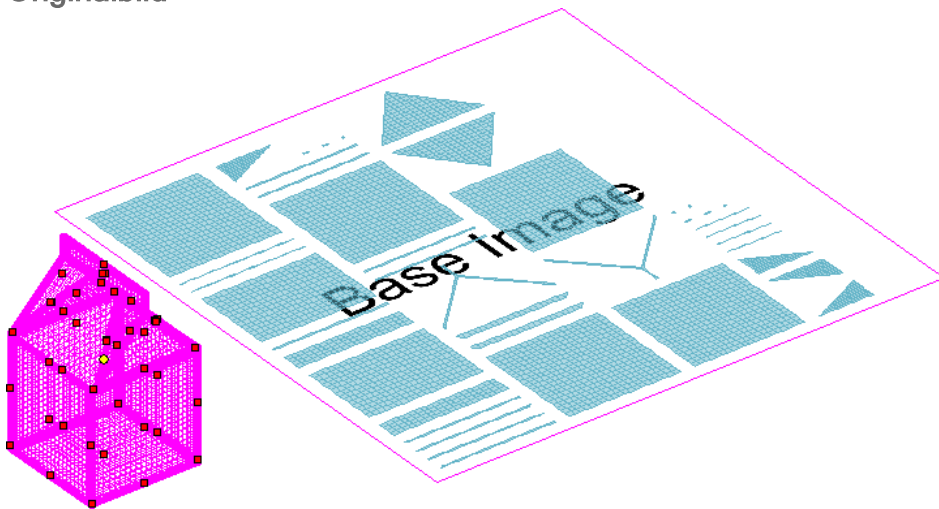
**Hinweis:** Sie können Ihr Bild ebenfalls in Ihrem standardmäßigen Windows-Bildeditor oder Bildbetrachter öffnen, indem Sie **Ausgewähltes Bild öffnen** wählen.



Gehen Sie wie folgt vor:

1. Exportieren Sie [2D-Teileobjekte](#).
2. Bearbeiten Sie das Ergebnis in Ihrem bevorzugten Bildbearbeitungsprogramm.
3. [Aktualisieren](#) Sie das ausgewählte Bild.
4. Wiederholen Sie Schritte 2 und 3 (oder 1, 2, 3, falls notwendig), bis das Bild Ihren Vorstellungen entspricht.

Originalbild



## Verfeinertes Bild



## Renderergebnis



## Weiterführende Informationen:

- [2D-Teileobjekt exportieren](#)
- [Ausgewähltes Bild aktualisieren](#)



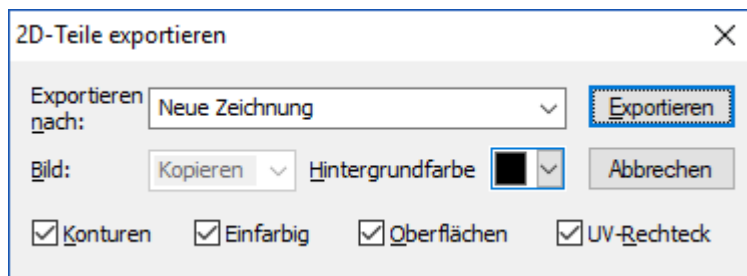
## 2D-Teileobjekt exportieren

# 2D-Teileobjekt exportieren

Sie können auf die Funktion **2D-Teileobjekte exportieren** über das Kontextmenü der UV-Mapping-Werkzeuge zugreifen. Mindestens eine Facette muss ausgewählt sein, damit diese Option erscheint.



Beim Exportieren werden nur ausgewählte Facetten verwendet/eingebettet.



### Exportieren nach

- **Ausgewähltes Bild:** Exportiert das Ergebnis zur ausgewählten Bilddatei.
- **Neue Zeichnung:** Öffnet eine neue CAD-Zeichnung und bettet das Ergebnis ein.
- **Aktuelle Zeichnung:** Bettet das Ergebnis in die aktuelle CAD-Zeichnung ein.

### Bild

- **Hinzufügen:** Ziel = Ziel + Quelle (wenn die Summe größer als 255 ist, ist das Ergebnis 255)
- **Und:** Ziel = Ziel & Quelle (binäres UND zwei Bilder)
- **Xor:** Ziel = Ziel xor Quelle (binäres XOR zwei Bilder)
- **Oder:** Ziel = Ziel oder Quelle (binäres ODER zwei Bilder)
- **Kopieren:** Ziel = Quelle
- **Sub:** Ziel = Ziel - Quelle
- **Überblenden:** Ziel = Quelle + Degradierung
- **Bildschirm:** Ziel = Ziel + Quelle + Degradierung (das sich ergebende Bild hat eine hellere Tonalität)
- **Durchschnitt:** Ziel = (Ziel + Quelle) / 2

**Hintergrundfarbe:** Stellt die Hintergrundfarbe für das sich ergebende Bild ein.

**Konturen:** Exportiert die Konturen zum Ergebnis.

**Einfarbig:** Exportiert die einfarbigen Füllungen zum Ergebnis.

**Oberflächen:** Exportiert die Oberflächen zum Ergebnis.

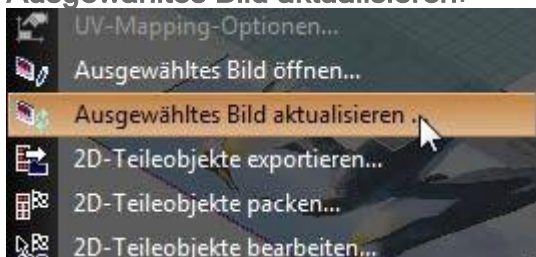
**UV-Rechteck:** (Nicht für ausgewähltes Bild verfügbar.)

## Ausgewähltes Bild aktualisieren

# Ausgewähltes Bild aktualisieren

Sie können beim UV-Mapping das ausgewählte Bild aktualisieren.

1. Aktivieren Sie die [UV-Mapping-Werkzeuge](#).
2. Wählen Sie das Bild aus.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Ausgewähltes Bild aktualisieren**.



## Proportionales Bearbeiten

# Proportionales Bearbeiten

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Proportionales Bearbeiten funktioniert wie ein Magnet, das das UV-Teil sanft verformt, indem es die Scheitelpunkte innerhalb eines vorgegebenen Bereichs modifiziert.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Aktivieren Sie die [UV-Mapping-Werkzeuge](#).
2. Wählen Sie das Bild aus.
3. Wählen Sie die TC-Oberfläche aus. Die ausgewählte TC-Oberfläche sollte bereits abgewinkelte Segmente beinhalten.
4. Wählen Sie den Modus **2D-Teilobjekte bearbeiten**.
5. Wählen Sie ein einzelnes 2D-Teil aus.
6. Wählen Sie **Proportionales Bearbeiten** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste.



Definieren Sie den Radius der Bearbeitungsfläche und sperren Sie die Startposition der Bearbeitungsfläche.

Der Radius der Bearbeitungsfläche wird im UV-Map-Koordinatensystem definiert.



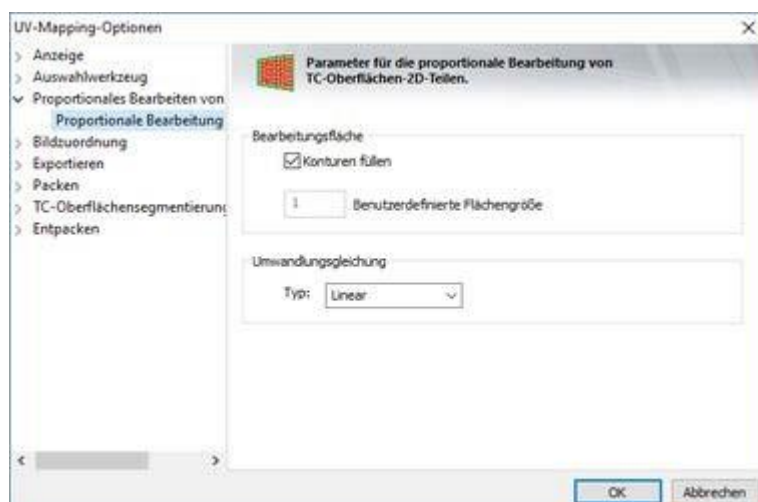
Der Radius der Bearbeitungsfläche kann auf folgende Arten verändert werden:

1. Drücken der Tasten "+" und "-".
2. Auswahl der Optionen aus dem Kontextmenü.
3. Manuelle Eingabe des exakten Radius in der Bearbeitungsleiste.

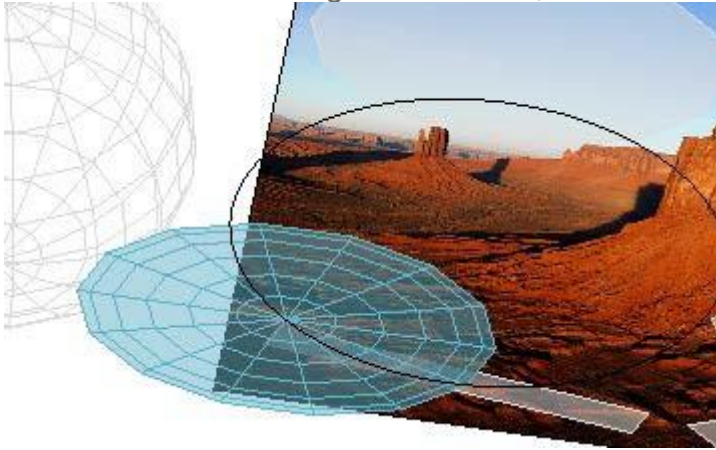
Um die Startposition der Bearbeitungsfläche zu sperren, platzieren Sie den Mauszeiger und klicken Sie auf die linke Maustaste oder drücken Sie *<Eingabe>*.

Nach dem Feststellen der Bearbeitungsfläche lassen sich die Punkte eines 2D-Teileobjekts durch Ziehen der Maustaste ändern.

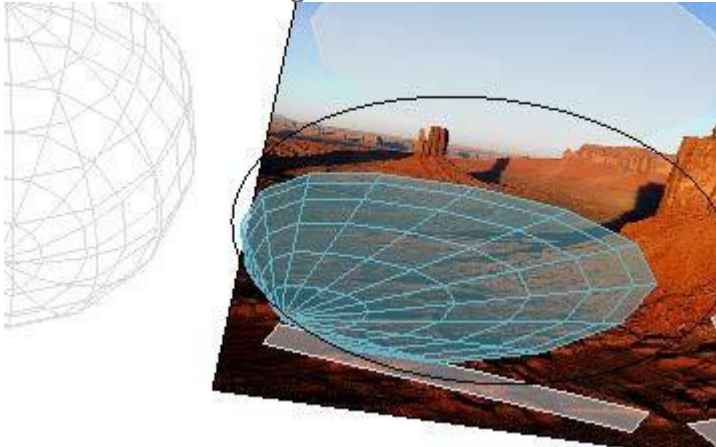
Die Art und Weise, wie diese Punkte verschoben werden, wird in den [UV-Mapping-Optionen](#) unter **Umwandlungsgleichung** definiert.



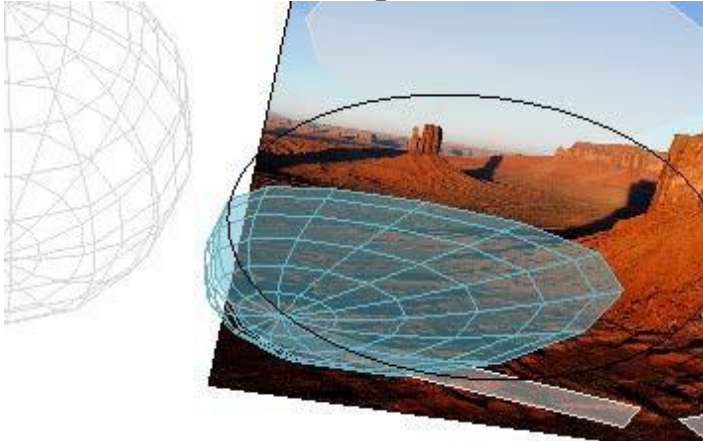
Konstante Umwandlung: Kein Verlauf, alle Punkte werden gleichzeitig verschoben



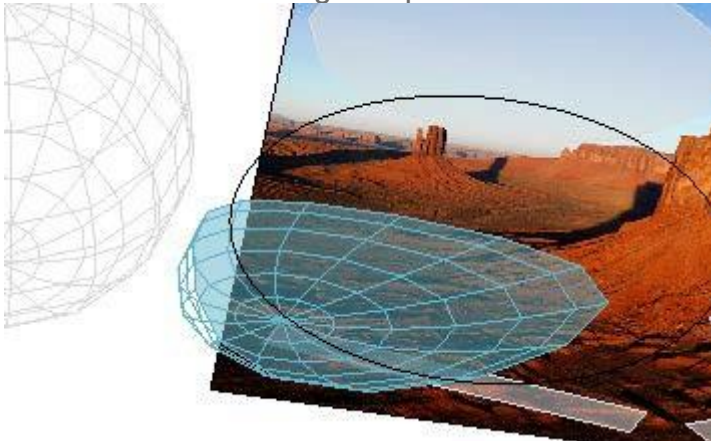
Lineare Umwandlung: Linearer Verlauf



Quadratische Umwandlung = Weicher Verlauf

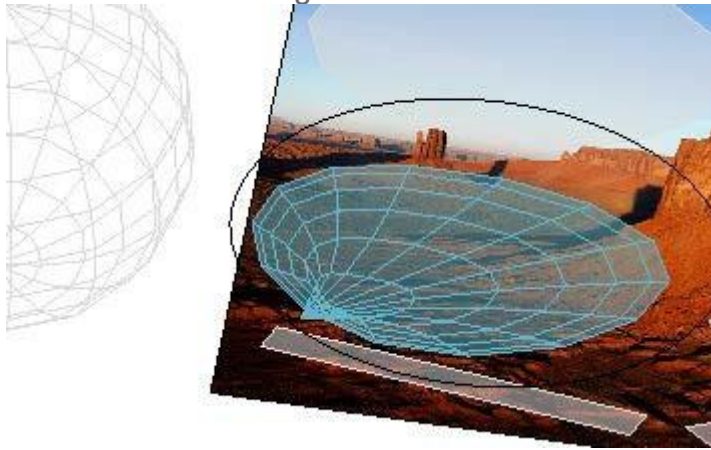


Kubische Umwandlung = Exponentieller Verlauf





Scharfe Umwandlung = Steiler Verlauf



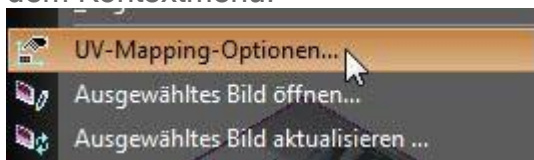
Alle Segmentumwandlungen werden im Rückgängig-Puffer aufgezeichnet. Rückgängig- oder Wiederherstellen-Vorgänge sind jedoch erst nach Verlassen des UV-Mapping-Modus möglich.

## UV-Mapping-Optionen

# UV-Mapping-Optionen

So greifen Sie auf die UV-Mapping-Optionen zu:

7. Aktivieren Sie die UV-Mapping-Werkzeuge.
8. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **UV-Mapping-Optionen** aus dem Kontextmenü.



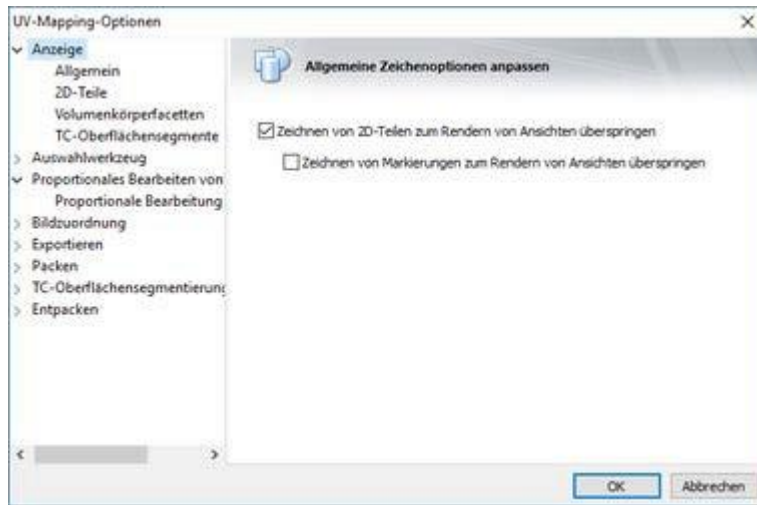
**Hinweis:** Sie können die UV-Mapping-Werkzeuge nur auswählen, wenn sich sowohl ein Bild als auch ein 3D-Objekt in der Zeichnung befinden.

- [Anzeige - Allgemein](#)
- [Anzeige - 2D-Teile](#)
- [Anzeige - Volumenkörperfacetten](#)
- [Anzeige - TC-Oberflächensegmente](#)
- [Auswahlwerkzeug - 2D-Teile](#)
- [TC-Oberflächen proportional bearbeiten](#)
- [Bildzuordnung - Allgemein](#)
- [Exportieren - Allgemein](#)
- [Exportieren - Komponenten](#)
- [Exportieren - Farben](#)
- [Packen - Allgemein](#)
- [TC-Oberflächensegmentierung - Allgemein](#)
- [TC-Oberflächensegmentierung - Eigenschaften](#)
- [Entpacken - Volumenkörper](#)
- [Entpacken - TC-Oberfläche](#)

## Anzeige - Allgemein

# Anzeige - Allgemein

Über die Seite **Allgemein** lässt sich das Zeichnen verschiedener Objekte in gerenderten Ansichten steuern.



## Zeichnen von 2D-Teilen zum Rendern von Ansichten überspringen

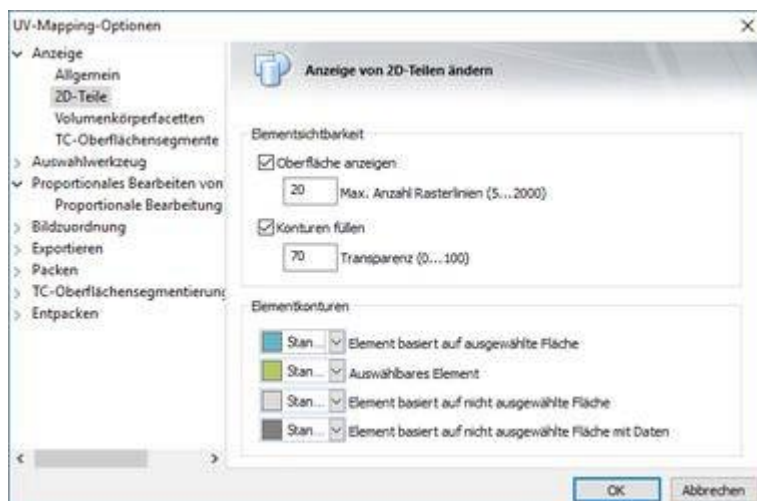
Stoppt das Rendern von 2D-Teileobjekten.

## Zeichnen von Markierungen zum Rendern von Ansichten überspringen

Stoppt das Rendern von Markierungen.

## Anzeige - 2D-Teile

# Anzeige - 2D-Teile



## Oberfläche anzeigen

Oberflächen und deren Rasterlinien werden angezeigt.

**Max. Anzahl Rasterlinien (5...2000):** Definiert die Parameter der ACIS-Verfeinerung, die verwendet werden, um polygonale 2D-Gitter für Oberflächen abzuleiten. Je größer der Parameterwert, desto präziser ist die ACIS-Verfeinerung, was größere Auswirkungen auf Rechenzeit und Speicherverbrauch hat.

## Konturen füllen

Zeigt eine Füllung für 2D-Teile an.

**Transparenz (0...100):** Stellt den Transparenzlevel für Füllungen ein.

## Elementkonturen

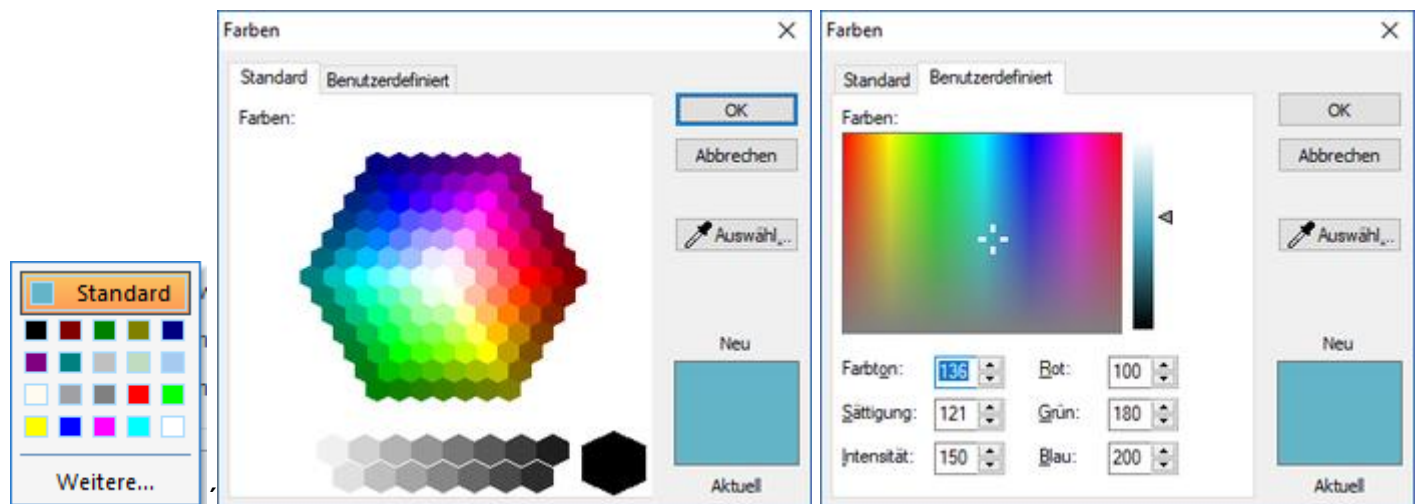
**Element basiert auf ausgewählte Fläche:** Stellt die Farbe für 2D-Teile ein, die mit ausgewählten Facetten des 3D-Objekts verknüpft sind.

**Auswählbares Element:** Stellt die Farbe für 2D-Teile ein, die ausgewählt werden können (aber nicht ausgewählt sind).

**Element basiert auf nicht ausgewählte Fläche:** Stellt die Farbe für 2D-Teile ein, die mit nicht ausgewählten Facetten des 3D-Objekts verknüpft sind.

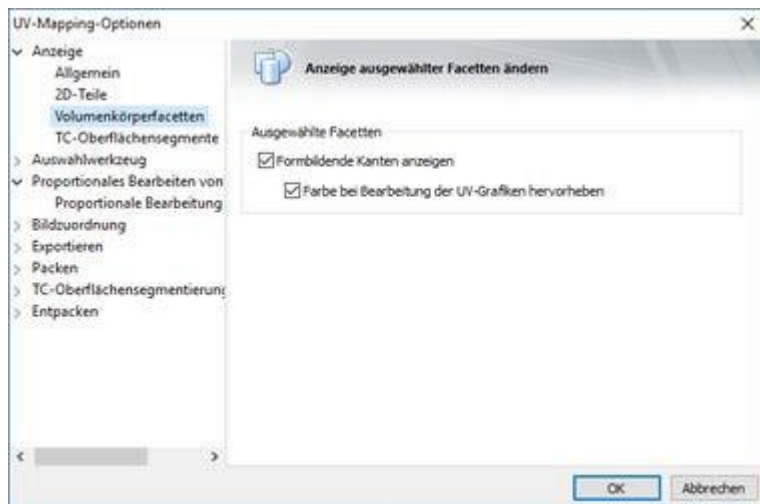
**Element basiert auf nicht ausgewählte Fläche mit Daten:** Stellt die Farbe für 2D-Teile ein, die mit nicht ausgewählten Facetten des 3D-Objekts verknüpft sind und bereits mit UV-Mapping versehen sind.

Sie können die standardmäßige Farbauswahl verwenden, um die Farben zuzuweisen.



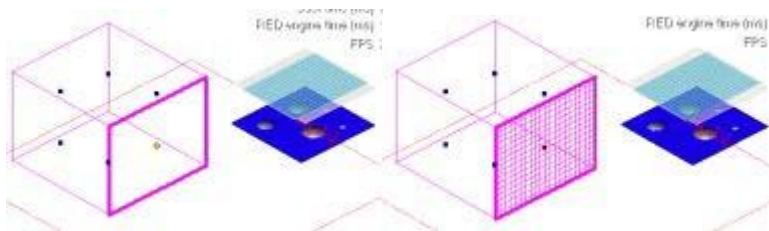
## Anzeige - Volumenkörperfacetten

# Anzeige - Volumenkörperfacetten



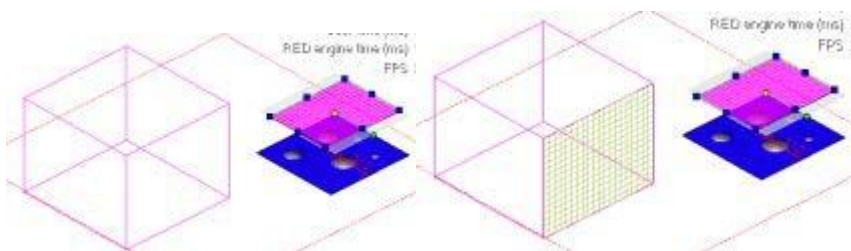
## Formbildende Kanten anzeigen

Die Grundidee ist es, die Visualisierung ausgewählter Facetten zu verbessern. Die Bilder zeigen die deaktivierte/aktivierte Funktion.



## Farbe bei Bearbeitung der UV-Grafiken hervorheben

Die Grundidee ist es, dem Anwender zu zeigen, welche Facetten den ausgewählten 2D-Teilobjekten entsprechen, wenn 2D-Teilobjekte editiert werden. Die Bilder zeigen die deaktivierte/aktivierte Funktion.

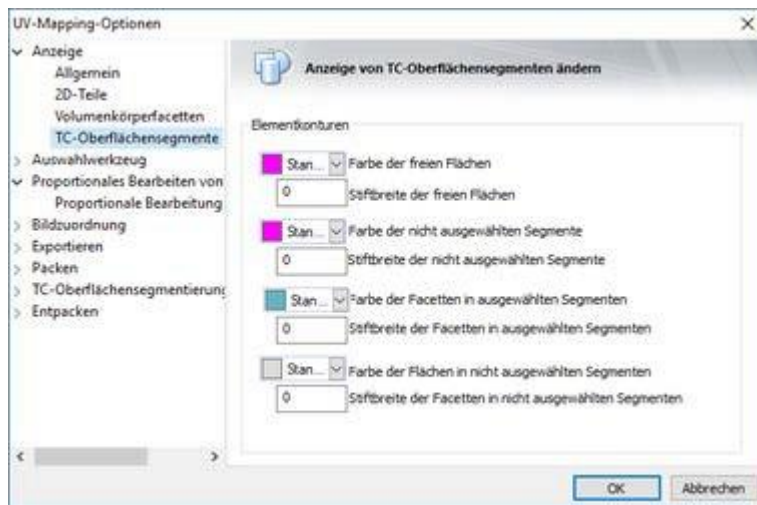




## Anzeige - TC-Oberflächensegmente

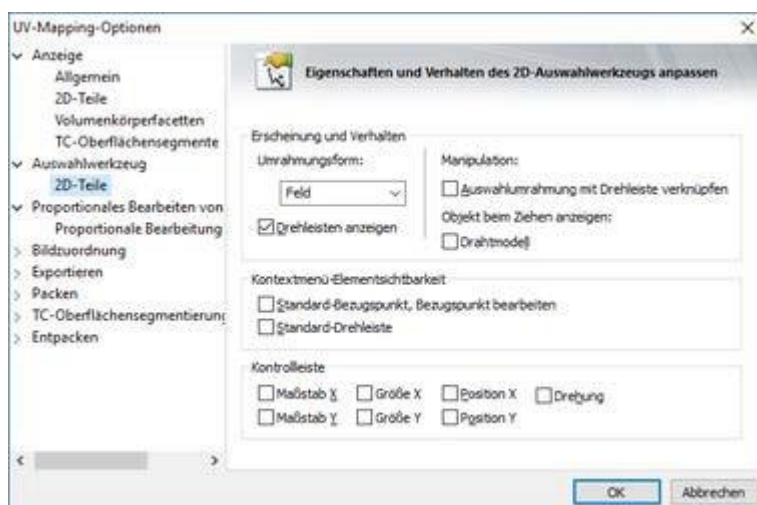
# Anzeige - TC-Oberflächensegmente

Hier lassen sich die Elementkonturen (Farbe, Stiftbreite) von TC-Oberflächensegmenten festlegen.



## Auswahlwerkzeug - 2D-Teile

# Auswahlwerkzeug - 2D-Teile



## Umrahmungsform

Wählen Sie **Keine** aus, um die Auswahlumrahmung (das Begrenzungsrechteck) auszublenden.

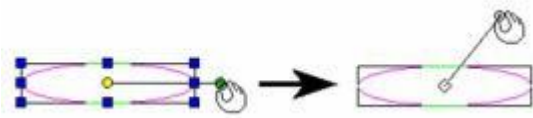
## Drehleisten anzeigen

Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, wird die Drehleiste nicht angezeigt und kann nicht aufgerufen werden.

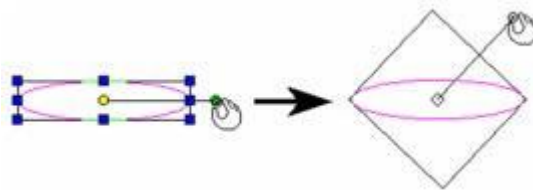
## Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, ändert sich die Form der Auswahlumrahmung entsprechend, wenn Sie die <Strg>-Taste drücken und den Drehpunkt verschieben.

"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist nicht aktiviert



"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist aktiviert



## Objekt beim Ziehen anzeigen

Zeigt die ausgewählten Objekte während der Umwandlung dynamisch an. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, ist nur die Auswahlumrahmung sichtbar.

Drahtmodell: Im Drahtmodell-Modus.

## Kontrolleiste

Steuert die 2D-Umwandlungsfelder, die in der Kontrollleiste angezeigt werden.

## Kontextmenü-Elementsichtbarkeit

Standard-Bezugspunkt, Bezugspunkt bearbeiten: Zeigt die Optionen Im Kontextmenü an.

Standard-Drehleiste: Zeigt die Drehleisten an.

## Manipulationsoptionen 2D-Teile

# Manipulationsoptionen 2D-Teile

Manipulation:

☐ Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen

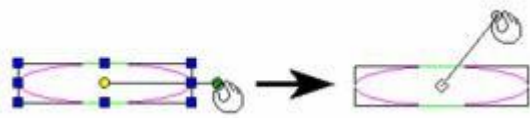
Objekt beim Ziehen anzeigen:

☐ Drahtmodell

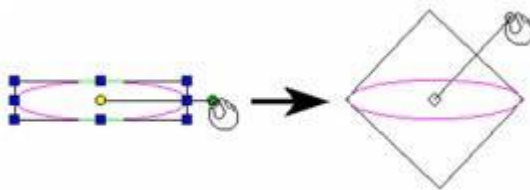
## Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen

Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, ändert sich die Form der Auswahlumrahmung entsprechend, wenn Sie die <Strg>-Taste drücken und den Drehpunkt verschieben.

"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist nicht aktiviert



"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist aktiviert



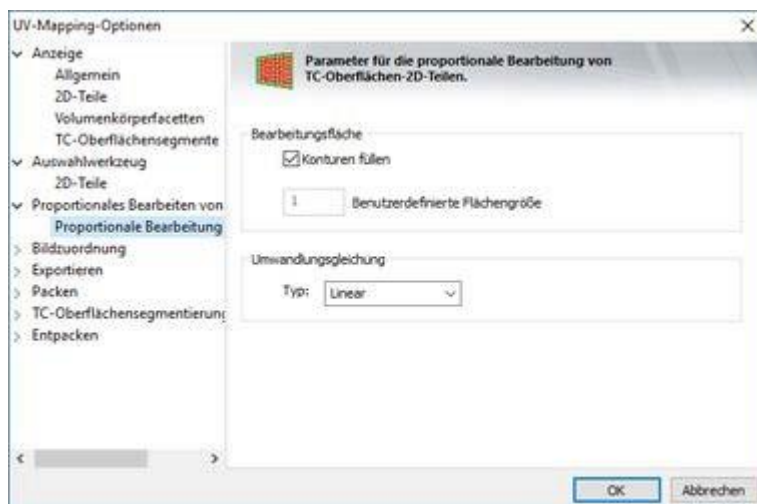
## Objekt beim Ziehen anzeigen

Zeigt die ausgewählten Objekte während der Umwandlung dynamisch an. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, ist nur die Auswahlumrahmung sichtbar.

Drahtmodell: Im Drahtmodell-Modus.

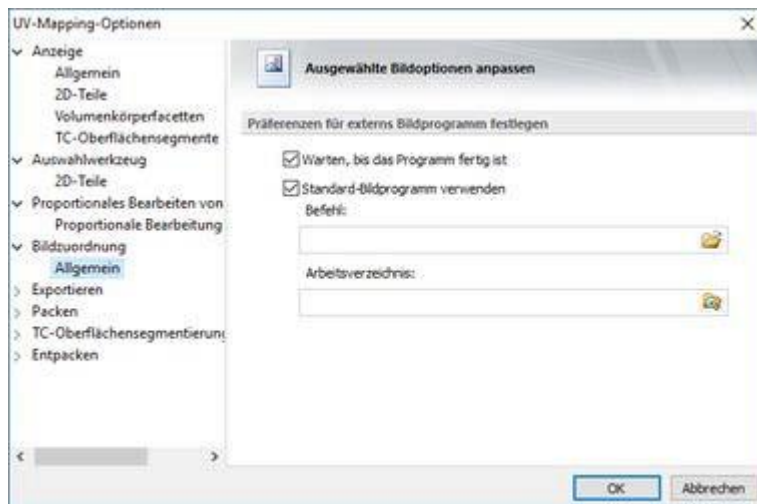
## TC-Oberflächen proportional bearbeiten

# TC-Oberflächen proportional bearbeiten



## Bildzuordnung - Allgemein

## Bildzuordnung - Allgemein



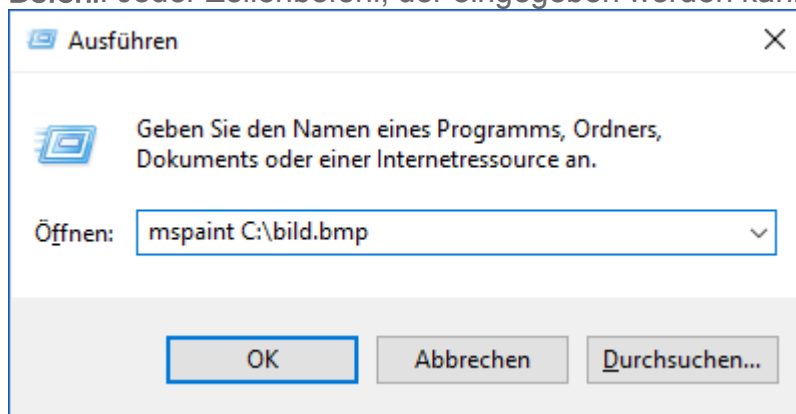
## Warten, bis das Programm fertig ist

Das Programm übernimmt die Steuerung erst nachdem die anderen Programme mit der Arbeit fertig sind.

## Standard-Bildprogramm verwenden

Legt ein Standardprogramm für die Bildbearbeitung fest.

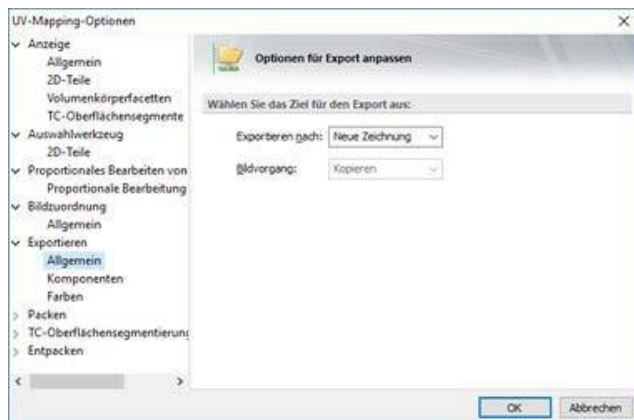
**Befehl:** Jeder Zeilenbefehl, der eingegeben werden kann, zum Beispiel *mspaint*.



**Arbeitsverzeichnis:** Das standardmäßige Arbeitsverzeichnis für Bilddateien.

## Exportieren - Allgemein

# Exportieren - Allgemein



## Exportieren nach

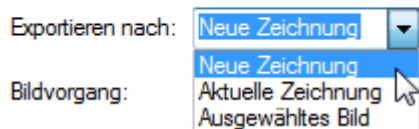
Legt fest, wie das Bild exportiert wird:

**Neue Zeichnung:** In eine neue CAD-Zeichnung.

**Aktuelle Zeichnung:** In die aktuelle CAD-Zeichnung.

**Ausgewähltes Bild:** In die ausgewählte Bilddatei.

### Wählen Sie das Ziel für den Export aus:



## Bildvorgang

Legt die Methode fest, durch die das Ziel (die Bilddatei) mit der Quelle (exportierte 2D-Objekte) kombiniert wird. Die Farbe wird für jeden RGB-Farbkanal pro Pixel kombiniert.

**Hinzufügen:** Ziel = Ziel + Quelle (wenn die Summe größer als 255 ist, ist das Ergebnis 255)

**Und:** Ziel = Ziel & Quelle (binäres UND zwei Bilder)

**Xor:** Ziel = Ziel xor Quelle (binäres XOR zwei Bilder)

**Oder:** Ziel = Ziel oder Quelle (binäres ODER zwei

Bilder) **Kopieren:** Ziel = Quelle

**Sub:** Ziel = Ziel - Quelle

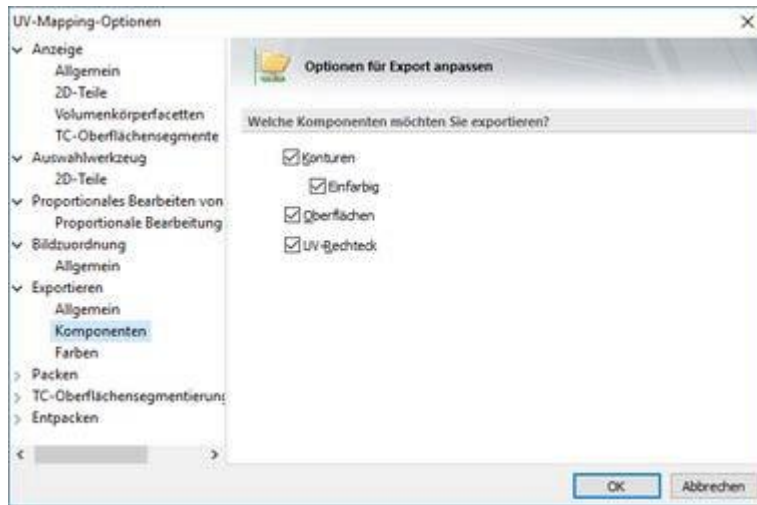
**Überblenden:** Ziel = Quelle + Degradierung

**Bildschirm:** Ziel = Ziel + Quelle + Degradierung (das sich ergebende Bild hat eine hellere Tonalität)

**Durchschnitt:** Ziel = (Ziel + Quelle) / 2

## Exportieren - Komponenten

# Exportieren - Komponenten



## Konturen

Die Konturen werden exportiert.

**Einfarbig:** Einfarbige Füllungen werden exportiert.

## Oberflächen

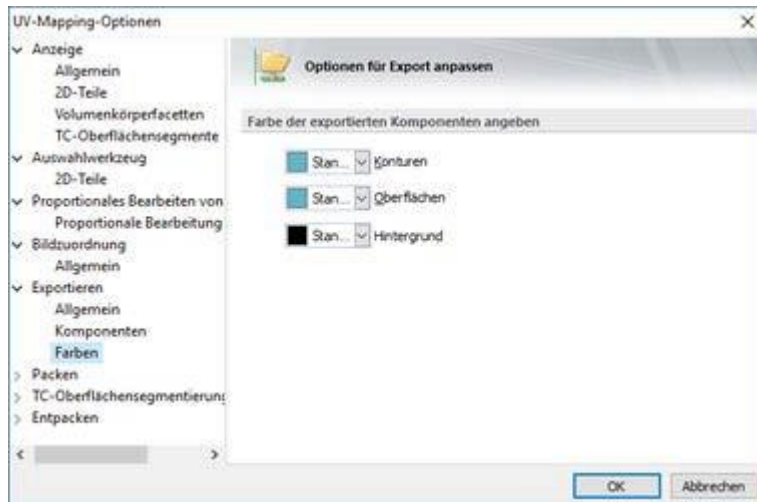
Die Oberflächen werden exportiert.

## UV-Rechteck

Das UV-Rechteck wird exportiert.

## Exportieren - Farben

# Exportieren - Farben



Farbe für exportierte Komponenten

## Konturen

Stellt die Farbe für exportierte Konturen ein.

## Oberflächen

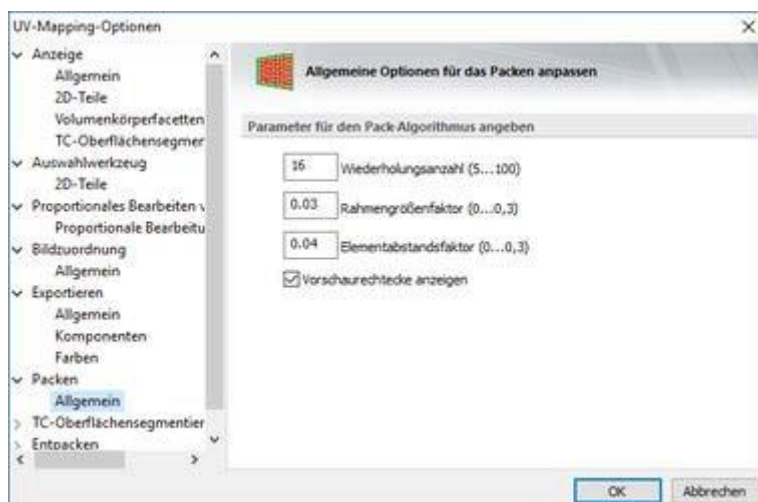
Stellt die Farbe für exportierte Oberflächen ein.

## Hintergrund

Stellt die Farbe des exportierten Hintergrunds ein.

## Packen - Allgemein

# Packen - Allgemein

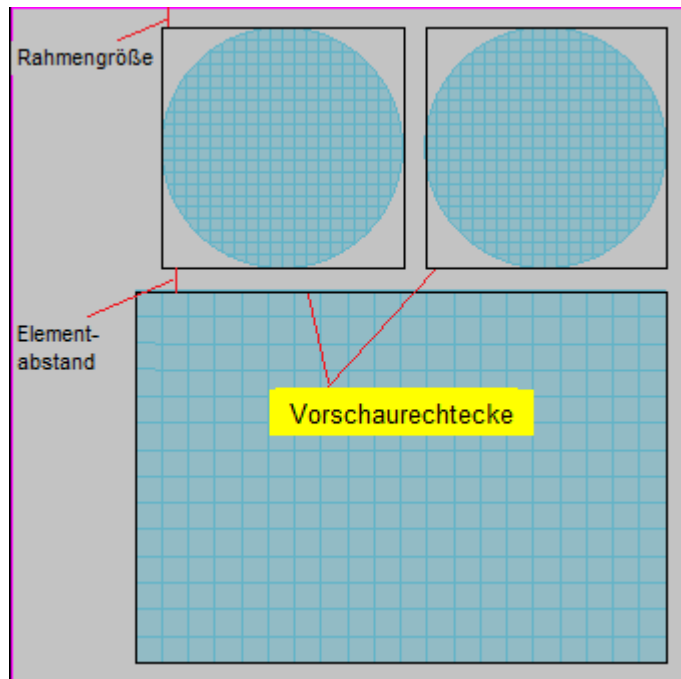


## Parameter für den Pack-Algorithmus angeben

**Wiederholungsanzahl (5...100):** Die Anzahl der Wiederholungen, die vom Pack-Algorithmus verwendet werden. Je größer die Zahl, desto besser (komprimierteres Packen), für die Berechnung wird jedoch mehr Zeit benötigt.

**Rahmengrößenfaktor (0...0,3):** Der Faktor, die die Feldgröße von Teilen beeinflusst. Je kleiner die Zahl, desto kleiner ist das Feld.

**Elementabstandsfaktor (0...0,3):** Der Faktor, der den Abstand zwischen gepackten Objekten beeinflusst. Je kleiner die Zahl, desto kleiner ist der Abstand.

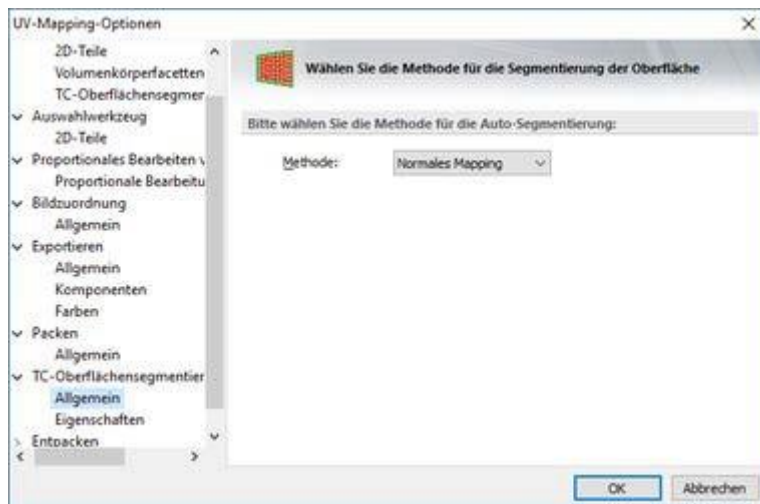


**Vorschaurechtecke anzeigen:** Zeigt die Begrenzungsrechtecke um Teile an.



## TC-Oberflächensegmentierung - Allgemein

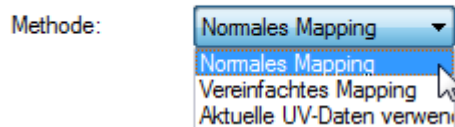
# TC-Oberflächensegmentierung - Allgemein



## Methode

Stellt die Mapping-Methode ein.

**Bitte wählen Sie die Methode für die Auto-Segmentierung:**

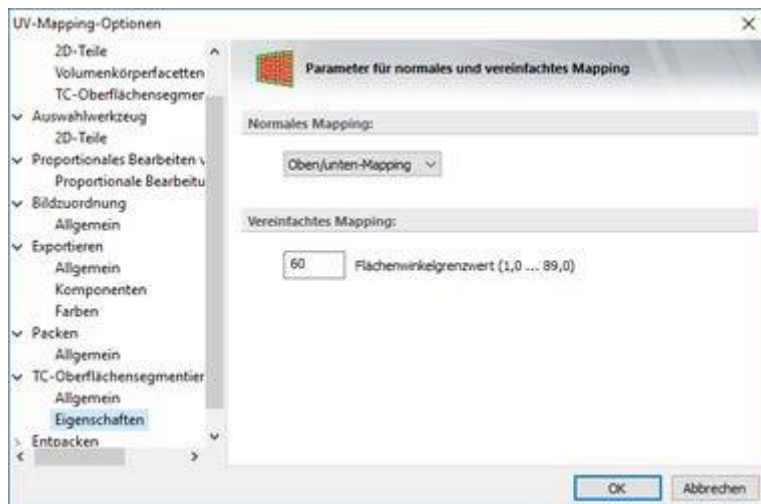


**Normales Mapping:** Diese Mapping-Methode bezieht sich auf planare Maps, die auf ausgerichtete Prozeduren basieren. Dies ist die einfachste Methode, sie kann jedoch zu größeren Strukturverzerrungen führen.

**Vereinfachtes Mapping:** Diese Mapping-Methode bezieht sich auf planare Maps zu angrenzenden Polygonen, die sich innerhalb eines festgelegten Winkelschwellwerts befinden. Dies verhindert das Überlappen von Mapping-Gruppen, kann jedoch zu Strukturverzerrungen führen. Im Dialogfeld für vereinfachtes Mapping können Sie steuern, wie Gruppen definiert und zugeordnet werden.

## TC-Oberflächensegmentierung - Eigenschaften

# TC-Oberflächensegmentierung - Eigenschaften



## Normales Mapping

**Oben/unten-Mapping:** Das Mapping hat seinen Ursprung von oben und unten.

**Hinten/vorne-Mapping:** Das Mapping hat seinen Ursprung von vorne und hinten.

**Links/rechts-Mapping:** Das Mapping hat seinen Ursprung von links und rechts (relativ zum Modellkoordinatensystem).

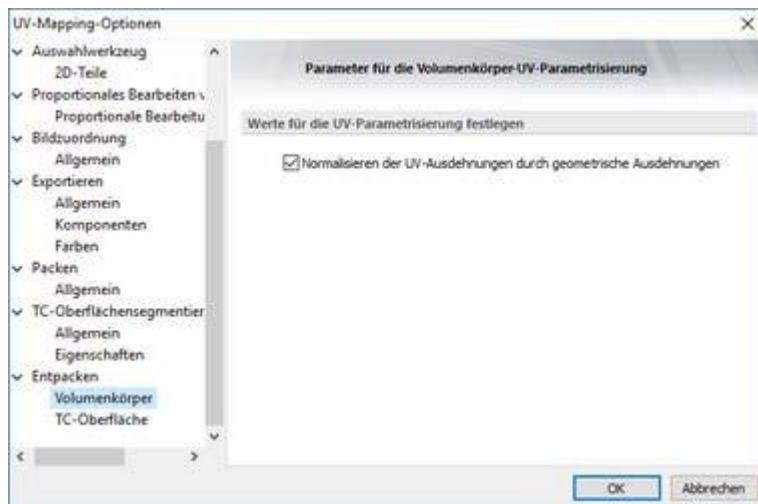
**Quader-Mapping:** Das Mapping hat einen kubischen Ursprung.

## Vereinfachtes Mapping

**Flächenwinkelgrenzwert (1.0...180.0):** Der maximale Winkel, der zwischen Flächen in einem 2D-Teil existieren kann. Da vereinfachtes Mapping die Flächen für den Mapping-Vorgang sammelt, wird dieser Parameter verwendet, um festzustellen, welche Polygone miteinander kombiniert werden. Je höher die Anzahl, desto größer sind die sich ergebenden Teile.

## Entpacken - Volumenkörper

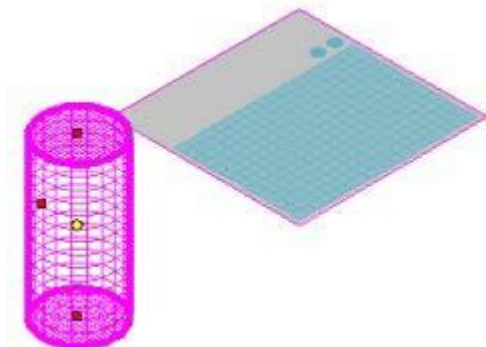
# Entpacken - Volumenkörper



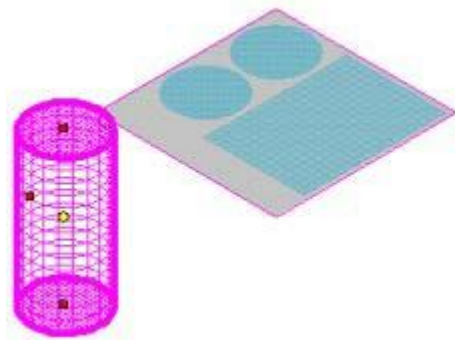
## Normalisieren der UV-Ausdehnungen durch geometrische Ausdehnungen

2D-Teile sind eine Visualisierung von ACIS-Facetten. Verschiedene Typen von Facetten haben eine unterschiedliche Skalierung in ACIS. Zum Beispiel sind periodische Facetten (Kugeln, Kegel) größenbegrenzt zwischen  $-\pi$  (3.14) bis  $+\pi$  (3.14). Wenn diese Option deaktiviert ist, haben 2D-Teile exakt die Maße, die ihnen von ACIS zugeordnet werden. Wenn sie aktiviert ist, wird die Größe des 2D-Teils entsprechend deren geometrischen Maße geändert.

### Deaktiviert

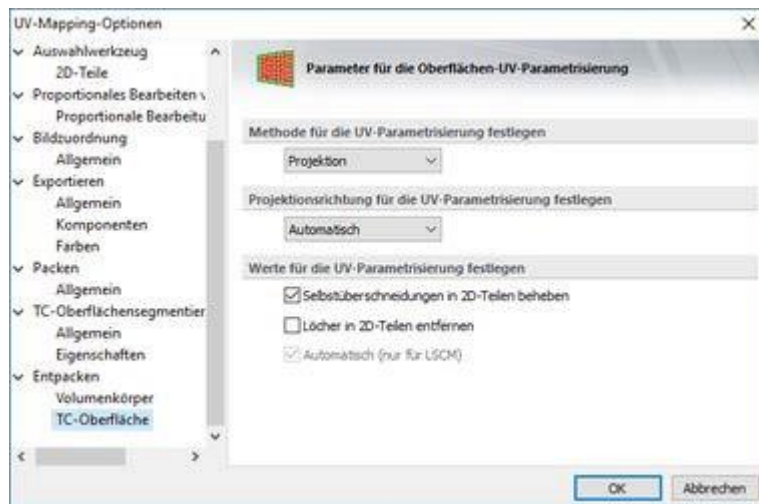


### Aktiviert

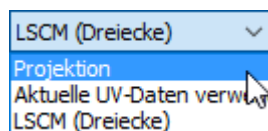


## Entpacken - TC-Oberfläche

# Entpacken - TC-Oberfläche



## Methode für die UV-Parametrisierung festlegen



**Projektion:** In diesem Fall werden die Koordinaten für die UV-Parametrisierung für jede Facette auf eine bestimmte Ebene projiziert.

**Aktuelle UV-Daten verwenden:** In diesem Fall werden die bereits eingestellten Strukturkoordinaten verwendet. Diese Methode kann für Modelle nützlich sein, die aus anderen Programmen stammen und bei denen Strukturkoordinaten eingestellt wurden (auf dem Bild unten wird ein Beispiel für ein Modell aus SketchUP verwendet).



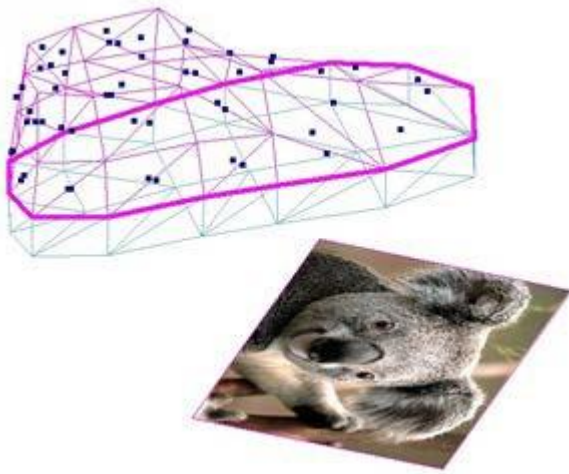
**LSCM (Dreiecke):**

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

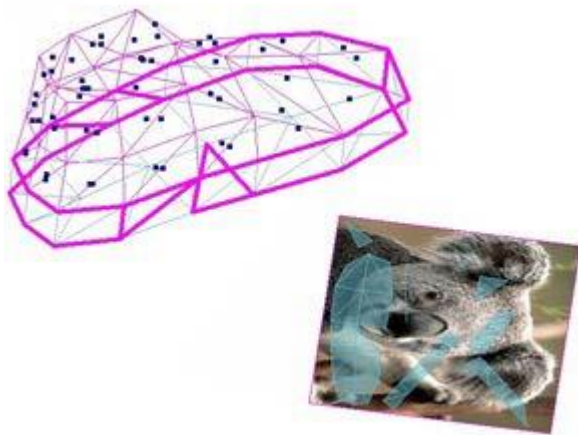
LSCM (Least Squares Conformal Maps, kleinste Quadrate in konformen Abbildungen) ist ein komplexerer Algorithmus, der bessere Ergebnisse beim Entpacken erzielt.

Für die Anwendung dieses Algorithmus gibt es aktuell die wichtige Einschränkung, dass alle Facetten aus Dreiecken bestehen müssen.

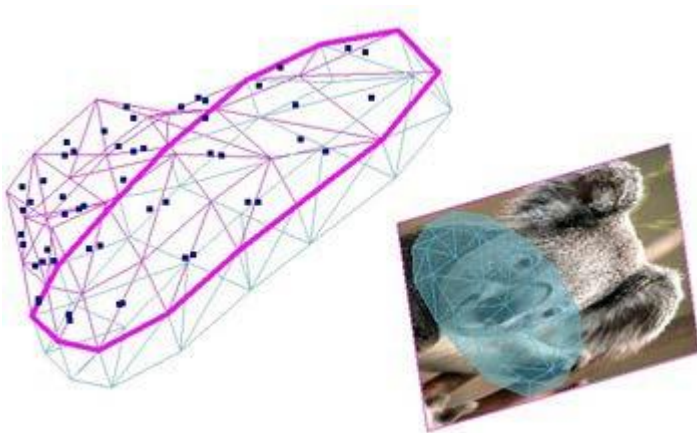
Zum Beispiel hat dieses Segment Facetten, die praktisch orthogonal zueinander liegen:



Mit der Projektionsmethode ist das Ergebnis wie folgt:

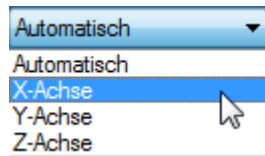


Mit LSCM wird folgendes Ergebnis erzielt:

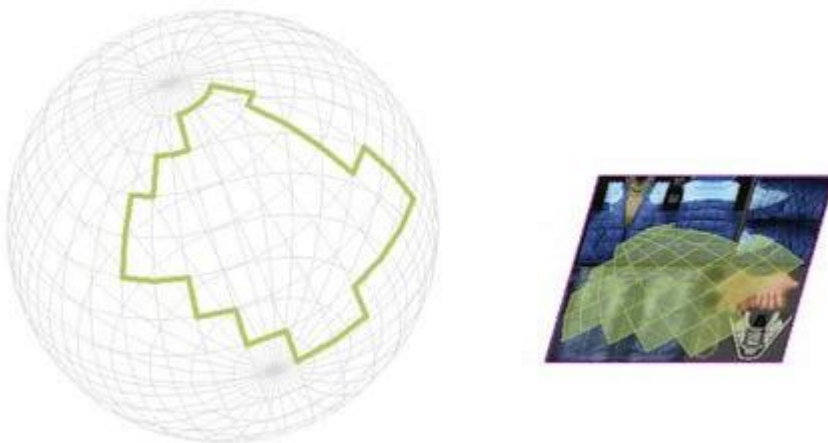


# Projektionsrichtung für die UV-Parametrisierung festlegen

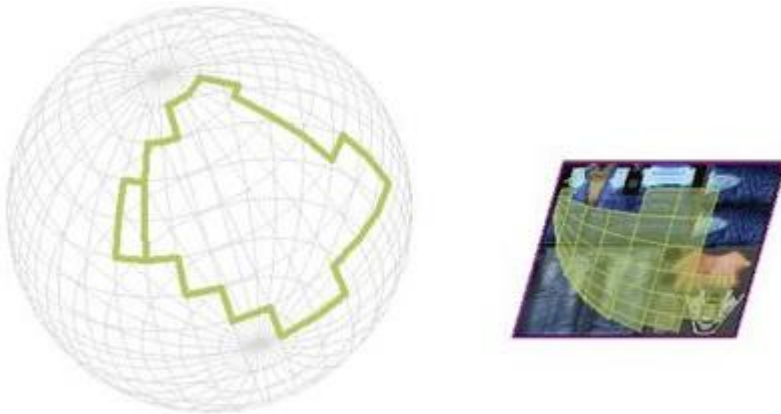
**Hinweis:** Diese Option ist nur für die Methode **Projektion** gültig.



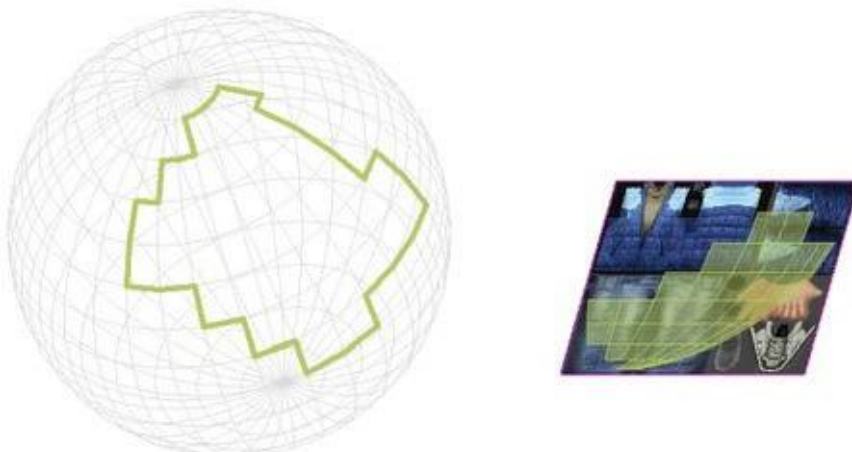
**Automatisch:** In diesem Fall wird die Projektionsrichtung automatisch vom Programm gewählt.



**X-Achse:** In diesem Fall wird als Projektionsrichtung die X-Achse der aktuellen Arbeitsebene verwendet.



**Y-Achse:** In diesem Fall wird als Projektionsrichtung die Y-Achse der aktuellen Arbeitsebene verwendet.



**Z-Achse:** In diesem Fall wird als Projektionsrichtung die Z-Achse der aktuellen Arbeitsebene



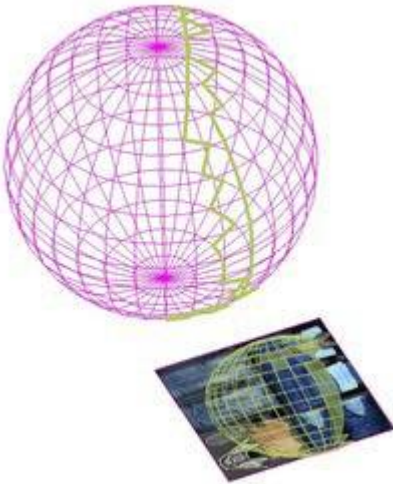
verwendet.



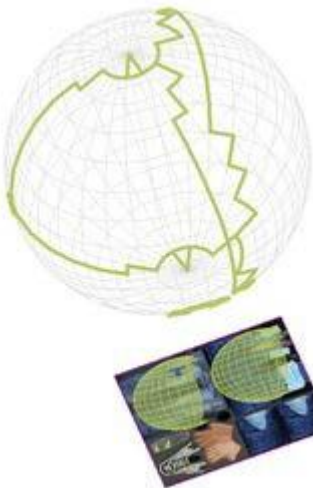
## Werte für die UV-Parametrisierung festlegen

**Selbstüberschneidungen in 2D-Teilen beheben:** Diese Option wirkt sich auf das Vorhandensein von selbstüberschneidenden Facetten in 2D-Teilen aus. Dies kann beim Rendern zu Artefakten führen. Wenn diese Option aktiviert ist, wird beim Entpacken das Vorhandensein von Selbstüberschneidungen geprüft und es erfolgt der Versuch einer Neusegmentierung mit dem Ziel, Selbstüberschneidungen zu entfernen. Dieser Vorgang kann einige Durchgänge und viel Zeit erfordern, wird aber für komplexe Körper empfohlen.

### Deaktiviert



### Aktiviert



**Löcher in 2D-Teilen entfernen:** Wenn diese Option aktiviert ist, erfolgt der Versuch einer Zusammenführung von großen und kleinen 2D-Teilen. Dazu ist eine Reduzierung der Anzahl kleiner 2D-Teile nötig.

***Hinweis:* Diese Option ist nur für die Methode *Projektion* gültig.**



## UV-Material-Assistent

# UV-Material-Assistent

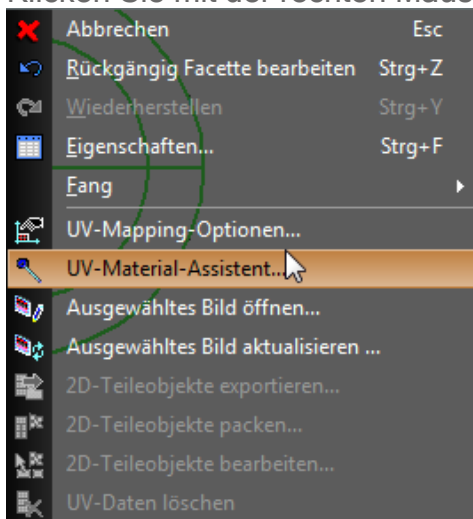
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

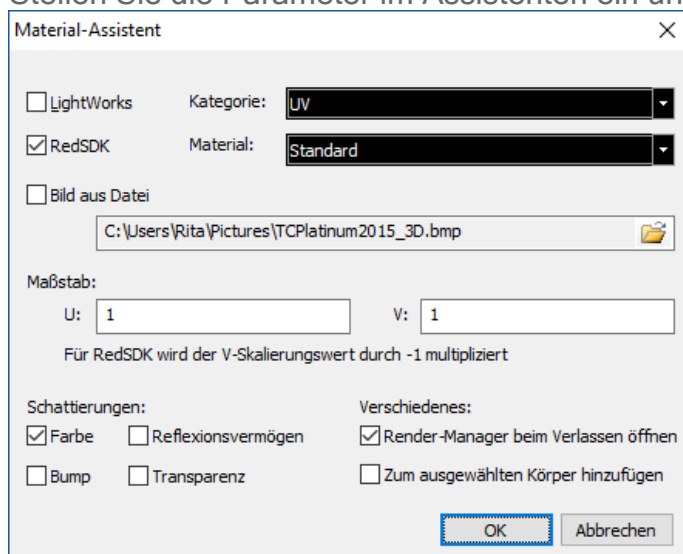
Der UV-Material-Assistent automatisiert den Vorgang zur Erstellung eines UV-kompatiblen Materials.

So verwenden Sie den UV-Material-Assistenten:

1. Aktivieren Sie die [UV-Mapping-Werkzeuge](#) (diese Funktion ist nur verfügbar, wenn sich mindestens ein 3D-Objekt in der Zeichnung befindet).
2. Optional:  
Klicken Sie auf ein Bild, um es auszuwählen. und/oder  
Klicken Sie auf ein 3D-Objekt, um es auszuwählen.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **UV-Mapping-Assistent**.



4. Stellen Sie die Parameter im Assistenten ein und klicken Sie auf **OK**.



## Parameter

**Lightworks:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird ein LightWorks-Material erstellt.

**RedSDK:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird ein RedSDK-Material erstellt. RedSDK-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen RedSDK-Rendermodul verfügbar. Das LightWorks-Rendermodul wurde eingestellt.

**Kategorie:** Stellt die Kategorie ein, in welche das Material eingeordnet wird.

**Material:** Wählen Sie den Namen für das Material oder geben Sie ihn ein.

**Bild aus Datei:** Wenn Sie ein Bild vorausgewählt haben, wird die Option deaktiviert und Datei und Pfad werden ausgefüllt. Wenn die Option aktiviert ist, füllen Sie das Feld entsprechend aus.

**Datei- und Pfadfeld:** Wenn dieses Feld nicht ausgefüllt ist, verwenden Sie die benachbarte Schaltfläche **Datei öffnen**, suchen Sie das Bild und wählen Sie es aus.

**Datei öffnen:** Öffnet das Dialogfeld **Öffnen**.

### Maßstab:

- **U:** Stellt den U-Maßstab für das Material ein.
- **V:** Stellt den V-Maßstab für das Material ein.

### Schattierer:

- **Farbe:** Stellt ein, ob das Bild zur Definition einer Farbe/eines Musters für das Material verwendet wird.
- **Reflexionsvermögen:** Stellt ein, ob das Bild zur Definition eines Reflexionsvermögens für das Material verwendet wird.
- **Transparenz:** Stellt ein, ob das Bild zur Definition einer Transparenz für das Material verwendet wird.
- **Unebenheit:** Stellt ein, ob das Bild zur Definition von Unebenheiten für das Material verwendet wird.

**Render-Manager beim Verlassen öffnen:** Wenn diese Option aktiviert ist, öffnet sich der Render-Manager, nachdem Sie auf **OK** geklickt haben.

**Zum ausgewählten Körper hinzufügen:** Wenn diese Option aktiviert ist und Sie ein 3D-Objekt vorausgewählt haben, wird das neue Material dem Objekt zugewiesen.

# Zeichnungsschattierer und Programmschattierer

## Zeichnungsschattierer und Programmschattierer

TurboCAD trennt Schattierer in zwei Datenbankkategorien: *Zeichnungsschattierer* und *Programmschattierer*.

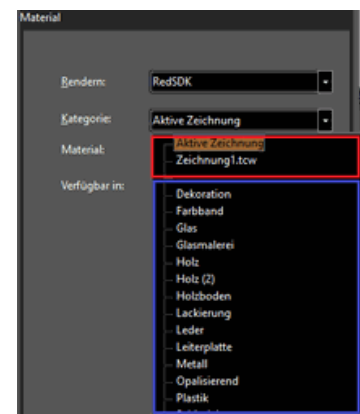
**Definition:** In TurboCAD handelt es sich bei einem Schattierer um eine Komponente, die verwendet wird, um festzulegen, wie Elemente in der Zeichnung gerendert werden. Zu diesen Elementen gehören: Materialien, Luminanzen, Umgebungen und Renderstile.

**Programmschattierer-Manager:** Dies ist die Schattiererdatenbank, die alle Schattierersätze enthält, die vollständig mit TurboCAD verknüpft sind.

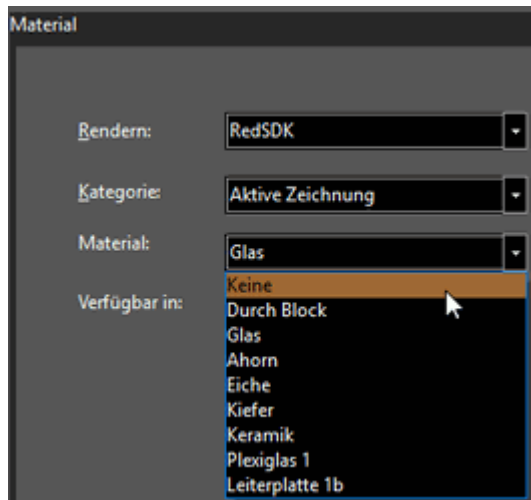
**Zeichnungsschattierer-Manager:** Dies ist die Schattiererdatenbank, die alle Schattierersätze enthält, die mit einzelnen Zeichnungen verknüpft sind.

Zunächst enthält eine neue Zeichnung keine Elemente in der Schattiererdatenbank des Programms. Elemente werden beim Anwenden oder bei der Erstellung hinzugefügt. Nachdem sich die Elemente in einer Zeichnung befinden, werden sie in der Schattiererdatenbank der Zeichnung aufgelistet. Diese werden im Dropdown-Kombinationsfeld in folgendem Format angezeigt:

Unter Kategorie:	<i>Aktive Zeichnung</i>	// Materialien in der aktiven Zeichnung
	<i>Zeichnung1</i>	// Zeichnungsschattierer-Manager
	<i>Zeichnung2</i>	
	-----	
	<i>TC-Datenbank</i>	// Entspricht "Allen Kategorien" in
		Vorgängerversion von TurboCAD
der	<i>Dekoration</i>	
	<i>Farbband</i>	
	-----	
	<i>Ziegel</i>	



Dies bedeutet, dass bei Auswahl einer aktiven Zeichnung (oder einer beliebigen anderen Zeichnung) nur solche Materialien aufgelistet werden, die in der Zeichnung verwendet werden.

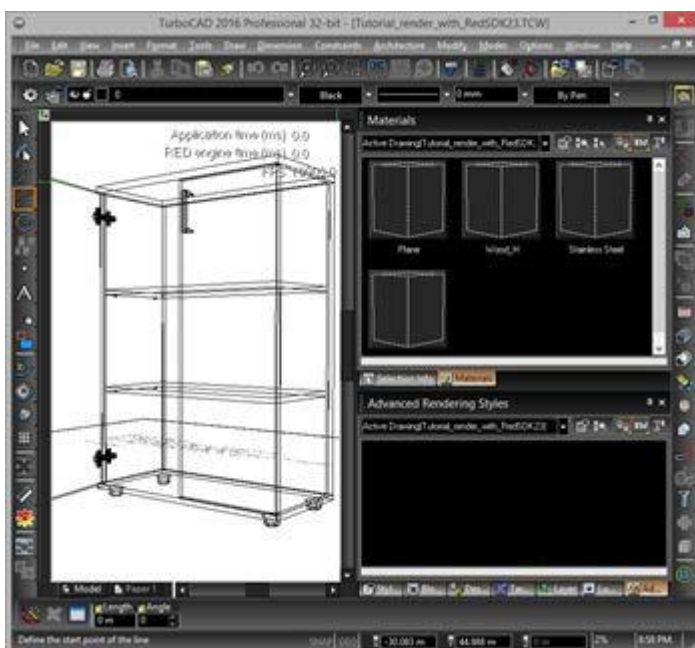


Wie anhand des beschriebenen Formats erkennbar, befindet sich der Schattierer-Manager der aktiven Zeichnung immer an erster Stelle. Anschließend werden die anderen Zeichnungsschattierer-Manager aufgelistet (für alle geöffneten Zeichnungen). Als nächstes folgt ein spezieller, nicht anklickbarer Trennstrich. Im Anschluss folgt "TC-Datenbank" (entspricht "Alle Kategorien" in der Vorgängerversion von TurboCAD). An letzter Stelle wird eine Liste aller Kategorien des **Programmschattierer-Managers** angezeigt.

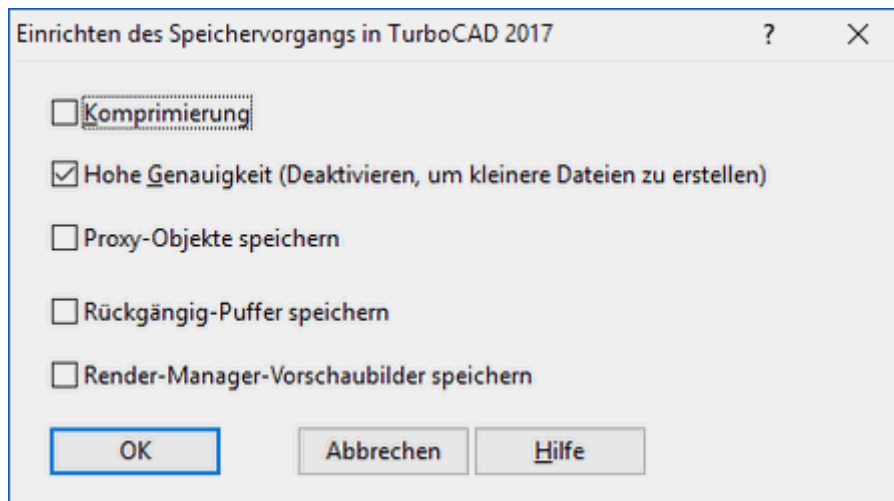
*Bitte beachten Sie, dass der Schattierer-Manager für die aktive Zeichnung immer im Kombinationsfeld aufgeführt werden, während Schattierer-Manager anderer Zeichnungen nur aufgelistet sind, wenn dafür mindestens ein Schattierer eingestellt ist.*

## Speichern der Schattierersätze-Miniaturen in die TCW-Datei

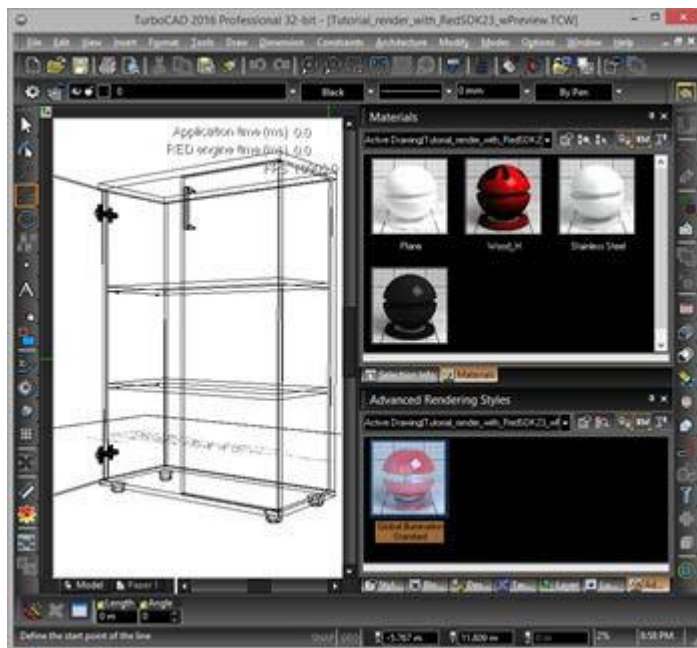
Die aktive Zeichnung erlaubt es Ihnen, alle Renderattribute in einer TCW-Datei zu speichern und so unabhängig von den Programmdateibanken zu sein. Es gibt allerdings das Problem, dass die Vorschaubilder der im Render-Manager erstellten Schattierersätze irgendwohin gespeichert werden müssen.



Um dieses Problem zu beheben, gibt es die Option **Render-Manager-Vorschaubilder speichern** im Dialogfeld **Einrichten des Speichervorgangs in TurboCAD**. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.



Diese Datei wurde mit Vorschaubildern gespeichert:

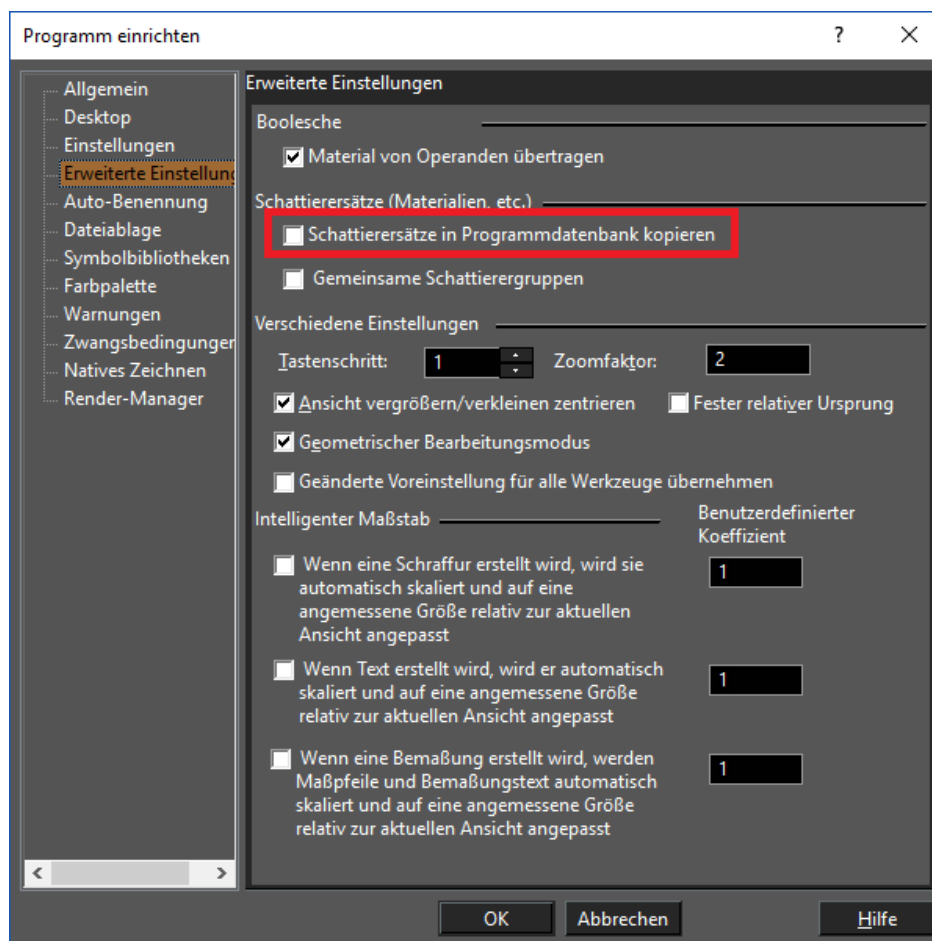


Der Anstieg der Dateigröße einer TCW-Datei hängt von der gewählten Größe des Vorschaufensters im Render-Manager ab. Im oben dargestellten Beispiel beträgt die Vorschaugröße des Fensters 240 x 240 Pixel. Die Dateigröße ohne Vorschaubilder beträgt 510 KB und mit Vorschaubildern 580 KB. Die kleine Größe der Bilder wird durch Vorabkomprimierung der Bilder in das JPEG-Format erzielt.

## Schattierersätze in Programmschattierer-Manager kopieren

In einigen Fällen ist es vorzuziehen, Schattierer aus einer Zeichnung in den Programm-Schattierer-Manager zu kopieren. Für diese Fälle gibt es die Option **Schattierersätze in Programmdatenbank kopieren** auf der Seite [Einstellungen](#). Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. Wenn die Option aktiviert ist, werden alle Schattierersätze nicht nur zum Modell- Schattierer-Manager hinzugefügt, sondern auch zum Programm-Schattierer-Manager.

**Warnung:** Es ist nicht empfehlenswert, diese Option aktiviert zu lassen, da der Programmschattierer-Manager ansonsten mit der Zeit zu einem "Papierkorb" wird. Im Idealfall sollte die Option vor dem Öffnen der gewünschten Datei aktiviert und anschließend wieder deaktiviert werden.



# RedSDK-Attribute nach LightWorks portieren

## RedSDK-Attribute nach LightWorks portieren

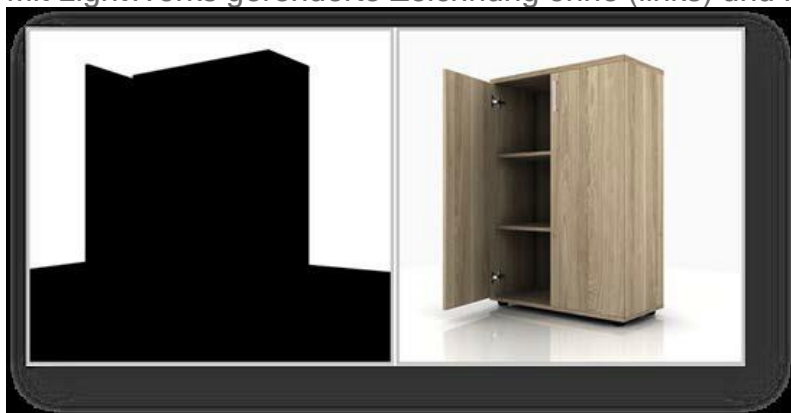
*RedSDK- und LightWorks-Funktionen sind nur mit den optional erhältlichen Add-Ons verfügbar.*

Dieses Thema beschreibt die RedSDK-zu-LightWorks-Konvertierung in TurboCAD.

### Einführung

TurboCAD unterstützt die folgenden Renderer: RedSDK, Visualize, TurboLux, und LightWorks. Wir haben eine automatisierte Methode entwickelt, um gerenderte Dateien zu importieren und ihre Render-Attribute (d.h. Materialien, Luminanz, Umgebungen und Renderstile) auf die der anderen Rendering-Engines abzubilden.

Mit LightWorks gerenderte Zeichnung ohne (links) und mit (rechts) Portieren von Attributen:



### Portieren von Renderattributen

Klicken Sie beim Öffnen von Dateien auf die Schaltfläche **\*\*Einrichten\*\***. Hier finden sich Optionen für das Portieren nach Visualize, TurboLux und LightWorks:

Portierungsoptionen
?
X

**Materialien nach Visualize portieren**

- ☒ TurboLux-Materialien verwenden
- ☒ RedSDK-Materialien verwenden
- ☒ LightWorks-Materialien verwenden
- ☐ Bestehende Visualize-Elemente überschreiben

**Materialien nach TurboLux portieren**

- ☒ RedSDK-Materialien verwenden
- ☒ LightWorks-Materialien verwenden
- ☐ Bestehende TurboLux-Elemente überschreiben

**RedSDK-Attribute nach LightWorks portieren**

- ☐ Aktivieren
- ☒ Bestehende LightWorks-Elemente überschreiben

OK
Abbrechen

## Materialien nach Visualize portieren:

- Wenn die Option **TurboLux-Materialien verwenden** (1) eingeschaltet ist, werden die TurboLux-Materialien nach Visualize konvertiert.
- Wenn die Option **RedSDK-Materialien verwenden** (2) eingeschaltet ist, werden die RedSDK-Materialien nach Visualize konvertiert.
- Wenn die Option **LightWorks-Materialien verwenden** (3) eingeschaltet ist, werden die LightWorks-Materialien nach Visualize konvertiert.
- Wenn die Option **Bestehende LightWorks-Elemente überschreiben** eingeschaltet ist, werden die vorhandenen Visualize-Attribute überschrieben. Diese Option ist nur aktiviert, wenn Option (1), (2) oder Option (3) eingeschaltet ist.

## Materialien nach TurboLux portieren:

- Wenn die Option **\*\*RedSDK-Materialien verwenden\*\*** (1) eingeschaltet ist, werden die RedSDK-Materialien in TurboLux konvertiert.
- Wenn die Option **\*\*LightWorks-Materialien verwenden\*\*** (2) eingeschaltet ist, werden die LightWorks-Materialien in TurboLux umgewandelt.
- Wenn die Option **\*\*Bestehende TurboLux-Elemente überschreiben\*\*** eingeschaltet ist, werden die vorhandenen TurboLux-Attribute überschrieben. Diese Option ist nur aktiviert, wenn die Option (1) oder (2) eingeschaltet ist.

## RedSDK-Attribute nach LightWorks portieren:

- Wenn **\*\*Aktivieren\*\*** (1) aktiviert ist, werden die RedSDK-Attribute in LightWorks konvertiert.
- Wenn **Bestehende LightWorks-Elemente überschreiben** aktiviert ist, werden die bestehenden LightWorks-Attribute überschrieben. Diese Option kann nur aktiviert werden, wenn die Option (1) eingeschaltet ist.



## Beispiele

### Schrank

Dieses Beispiel verwendet:

- Materialien mit Textur (Holz) und Metalle
- Beleuchtung: Bildbasierte Beleuchtung
- Umgebung: Weißer Hintergrund
- Rendern: Globale Beleuchtung

Mit RedSDK gerendert (links) und mit LightWorks gerendert (rechts) nach dem Portieren von Attributen.



### Triebwerk

Dieses Beispiel verwendet:

- Materialien: Metalle
- Beleuchtung: Bildbasierte Beleuchtung
- Umgebung: Bild, Umgebungszuordnung
- Rendern: Globale Beleuchtung

Mit RedSDK gerendert (links) und mit LightWorks gerendert (rechts) nach dem Portieren von Attributen:



# LightWorks-Hilfe

## LightWorks-Hilfe

*LightWorks-Funktionen sind nur mit dem optional erhältlichen LightWorks-Add-On verfügbar.*

Eines der wichtigsten Werkzeuge für das Steuern der Ansicht Ihres Modells ist der **Rendermodus**. Im Rendermodus werden alle 3D-Objekte schattiert oder zumindest ohne verdeckte Linien dargestellt. Ein Rendern auf höherer Ebene ermöglicht sogar das Erkennen von Materialien und Texturen und bietet eine realitätsgetreue Ansicht der tatsächlichen äußeren Gestalt des Modells. Um eine realitätsnahe gerenderte Ansicht zu erstellen, müssen außerdem [Beleuchtungseffekte](#) eingefügt werden.

Der [Render-Manager](#) erlaubt die Verwaltung von [Materialien](#), [Luminanzen](#), [Umgebungen](#) und [Renderstilen](#) in TurboCAD. Im Folgenden werden die LightWorks-Steuerungselemente für das Rendern beschrieben.

- [Materialien](#)
- [Luminanzen](#)
- [Umgebungen](#)
- [Renderstile](#)

## Materialien

## Materialien

Materialien bestehen aus Informationen, die definieren, wie ein geometrisches Objekt beim Rendern erscheint.

In schattierten Rendermodi wird die Erscheinung aus vier Schattierern abgeleitet, die Farbe, Transparenz, Beleuchtungsmodell und Oberflächenverschiebung des Objekts bestimmen. In TurboCAD sind dies Muster (Farbe), Reflexionsvermögen, Transparenz und Textur (Verschiebung). Oberflächenoptionen wirken sich nicht direkt auf die endgültige Intensität eines Pixels aus.

- [Muster](#)
- [Reflexion](#)
- [Transparenz](#)
- [Textur](#)
- [Oberfläche](#)

## Muster

# Muster

Farb- oder Musterschattierer enthalten einfache Muster wie Schachbrett und Raster, natürliche Materialien, inklusive einer Auswahl realistischer Steine und Hölzer und künstliche Muster wie Dachziegel. Sie können außerdem eine Vielzahl an Bildformaten (\*.bmp, \*.jpg, \*.tif, \*.lwi) einsetzen.

- [Basis](#)
- [Einfach](#)
- [Blauer Marmor](#)
- [Chrom](#)
- [Farbblende](#)
- [Würfel](#)
- [Abziehbild](#)
- [Berechnung des Formschrägewinkels](#)
- [Sprenkel](#)
- [Granit](#)
- [Geschichtet](#)
- [Marmor](#)
- [Pflasterung](#)
- [Einfaches Holz](#)
- [Kompakte Wolken](#)
- [Kompakte Tupfer](#)
- [Flächenberechnung](#)
- [Turbulent](#)
- [Ziegel umhüllt](#)
- [Schachbrettmuster umhüllt](#)
- [Diagonal umhüllt](#)
- [Raster umhüllt](#)
- [Ziegelverband umhüllt](#)
- [Ziegelformation umhüllt](#)
- [Texturziegel umhüllt](#)
- [Bild umhüllt](#)
- [Farbspritzer umhüllt](#)
- [Tupfer umhüllt](#)
- [Zufallsbild umhüllt](#)
- [Dachziegel umhüllt](#)
- [S-Streifen umhüllt](#)
- [T-Streifen umhüllt](#)
- [Gefiltertes Bild umhüllt](#)
- [Birke](#)
- [Kirschbaum](#)
- [Ahorn](#)
- [Eiche](#)
- [Pinie](#)
- [Holz](#)
- [Birkenholzfußboden umhüllt](#)
- [Kirschholzfußboden umhüllt](#)
- [Ahornfußboden umhüllt](#)
- [Eichenholzfußboden umhüllt](#)
- [Pinienholzfußboden umhüllt](#)
- [Holzfußboden umhüllt](#)

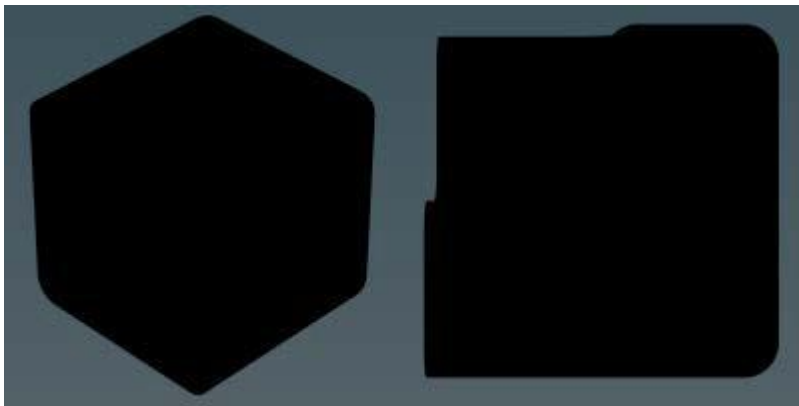
## Basis

# Basis

**Synopsis:** Basisfarbe, die von den an den Scheitelpunkten polygonaler Geometrien angegebenen Farbwerten abgeleitet wird.

**Beschreibung:**

Ein Farbquellen-Schattierer, der die Eingabefarbe zur Ausgabefarbe kopiert. Die Eingabefarbe ist verfügbar, wenn Farben an den Scheitelpunkten polygonaler Geometrien zugeordnet sind. Falls keine Farben an den Scheitelpunkten verfügbar sind, erscheint die Eingabefarbe schwarz.



Muster *Basis* mit Reflexion *Glanzlos*

## Einfach

# Einfach

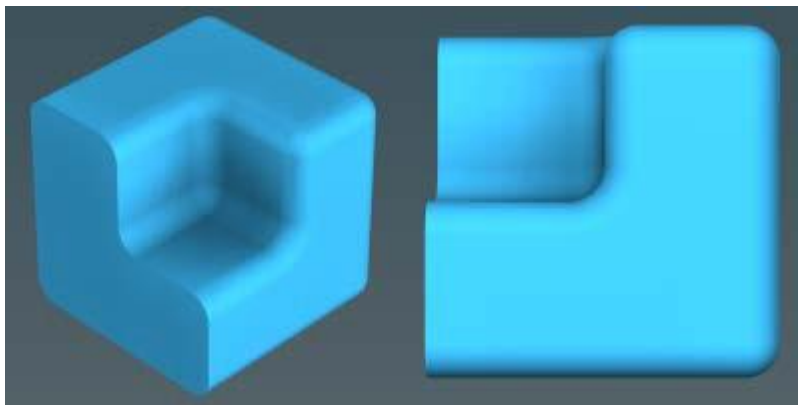
**Synopsis:** Eine einfache, gleich bleibende Farbe.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Farbe	-	255.255.255	-

### Beschreibung:

Eine einfache, gleich bleibende Farbe, die unter *Farbe* durch RGB-Eingabe definiert wird. Die Standardfarbe ist weiß; 255, 255, 255.

Wenn eine neue Materialkategorie erstellt wird, enthält sie ein Standardmaterial mit einfachem Muster und glanzloser Reflexion anhand der Standardeinstellungen. Wenn ein neues Material erstellt wird, werden die Einstellungen des aktuell im Render-Manager angezeigten Material übernommen.



Muster *Einfach* mit himmelblauer Farbe  
und Reflexion *Glanzlos*

## Blauer Marmor

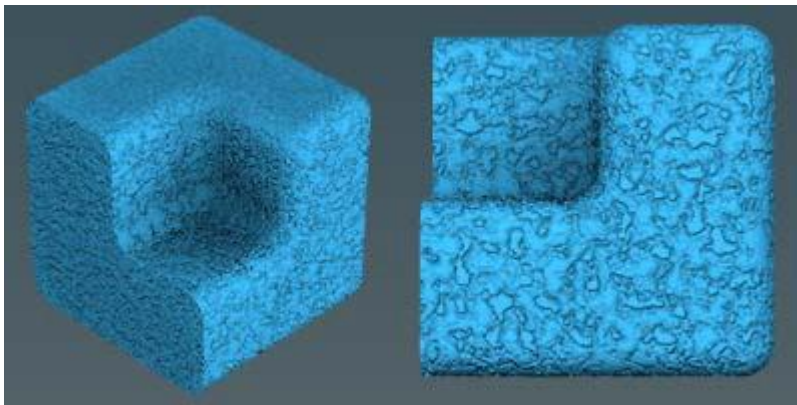
## Blauer Marmor

**Synopsis:** Ein Muster, das blauen Marmor darstellt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1	0,01 - 1000
Detail	1, 16	3	2, 8

### Beschreibung:

Eine durchgängige Textur, die blauen Marmor nachbildet. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Marmortextur größer erscheinen. Die Details oder Komplexibilität der Textur lässt sich über das Argument *Details* steuern. Ein Wert von 1 erzeugt einen einfachen Umriss des Marmormusters. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Details innerhalb der Textur.



Muster *Blauer Marmor* mit Reflexion *Glanzlos*

## Chrom

# Chrom

**Synopsis:** Einfacher, schneller, Chrom-ähnlicher Farbeffekt.

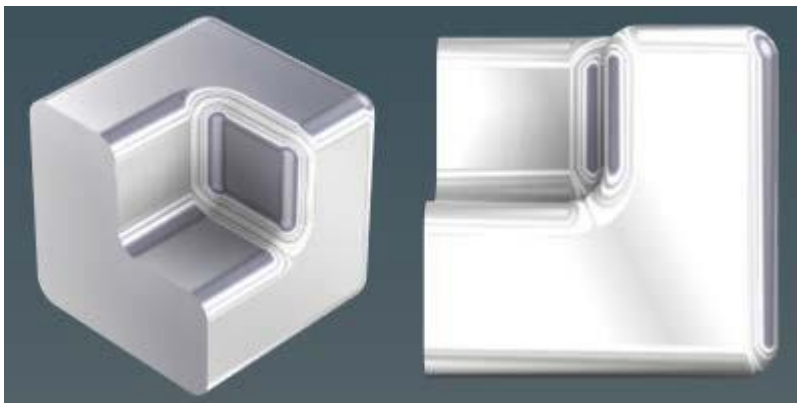
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Basisfarbe	-	255, 255, 255	-
Vektor	-unendlich, unendlich	0, 1, 0,5	-1, 1
Mischung	0, 1	0,5	0, 1

### Beschreibung:

Farbschattierer, der einen einfachen, Chrom-ähnlichen Farbeffekt erzeugt. Die Quelle hat eine Basisfarbe, die unter *Basisfarbe* festgelegt wird und mit Farbstreifen durchsetzt ist, die auf der Oberflächenausrichtung relativ zu einer im Argument *Vektor* angegebenen Richtung basiert. Das Argument *Mischung* wird verwendet, um das Verhältnis zwischen Basisfarbe und Reflexionsfarben festzulegen. Dieser Wert sollte im Bereich 0 bis 1 liegen, wobei ein Wert von 1 anzeigt, dass nur eine Grundfarbe ohne Reflexionsfarben verwendet wird.

Dieser Schattierer kann in Verbindung mit dem Reflexionsschattierer [Chrom 2D](#) eingesetzt werden.

- 
- **Basisfarbe:** Grundfarbe, die mit anderen Farbgruppen, basierend auf der Oberflächenausrichtung, vermischt wird. Üblicherweise sollte eine Grundfarbe eine hellgraue Schattierung haben, um Chrom vom Typ 'Standard' zu erzeugen. Sie können jedoch eine beliebige Farbe verwenden.
  - **Vektor:** Die Ausrichtung der Oberfläche wird relativ zu dessen Richtungsvektor definiert.
  - **Mischung:** Geben Sie das Mischverhältnis der Grundfarbe zu den Reflexionsfarben an. Dieser Wert sollte im Bereich 0 bis 1 liegen, wobei ein Wert von 1 anzeigt, dass nur eine Grundfarbe ohne Reflexionsfarben verwendet wird.



Muster *Chrom* mit Reflexion *Glanzlos*

## Farbblende

# Farbblende

**Synopsis:** Farbschattierer, der zwei Bilder und Farben unter Verwendung des Absetzfaktors mischt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	keine *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-
Sekundärdateiname	keine *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-
Breite	1e-006, unendlich	1,0	-
Höhe	1e-006, unendlich	1,0	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Größenverhältnis	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Weichheit	0, unendlich 1,0 -	1,0	-
Primärfarbe	-	0, 0, 0	-
Zweitfarbe	-	255, 255, 255	-
Kurvenparameter	0,0, 1,0	0,0	0,0, 1,0
Absetztyp	Senkrecht/Parallel Zu/Weg Fresnel Keine Vollständig Stufenloser Schritt		-
Absetzrichtung	Kamera rechts Kamera nach oben Kameraansicht Lokal x Lokal y Lokal z Modell x Modell y Modell z	Kameraansicht	-

### Beschreibung:

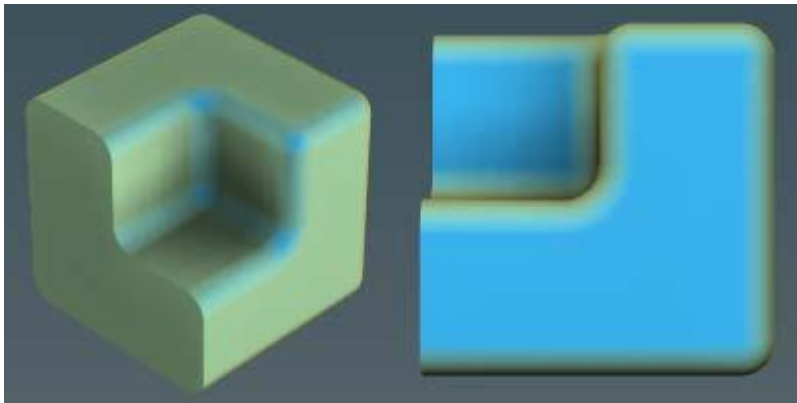
Ein Farbschattierer der zwei umhüllte Bilder oder benutzerdefinierte Farben miteinander mischt. Das Mischen eines Bilds mit einer Farbe wird ebenfalls unterstützt. Die Eingabetexturen oder -farben werden unter Verwendung des Absetzfaktors, der sich mit Änderungen am Winkel zwischen Oberflächennormalen und der ausgewählten Absetzrichtung ändert, gemischt.

- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen. Beachten Sie, dass beim Mischen von zwei Bildoberflächen beide Bilder die gleiche Größe haben sollten, um beste Ergebnisse zu erzielen. Wenn die Bilder verschieden groß sind, funktioniert das Mischen zwar, aber das Zweitbild wird skaliert, um der Größe des Erstbilds (dieses Bilds) zu entsprechen.
- **Sekundärdateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen. Beachten Sie, dass beim Mischen von zwei Bildoberflächen beide Bilder die gleiche Größe haben sollten, um beste Ergebnisse zu erzielen. Wenn die Bilder verschieden groß sind, funktioniert das Mischen zwar, aber das Zweitbild (dieses Bild) wird skaliert, um der Größe des Erstbilds zu entsprechen.
- **Breite:** Die Breite der Bilddateien.
- **Höhe:** Die Höhe der Bilddateien.
- **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
- **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht

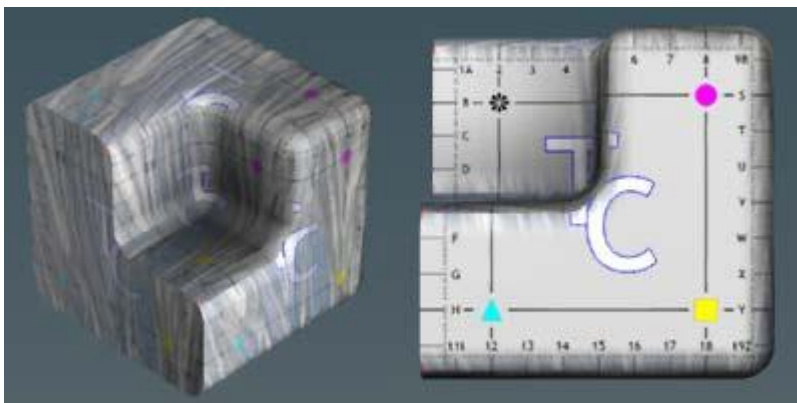


erscheint).

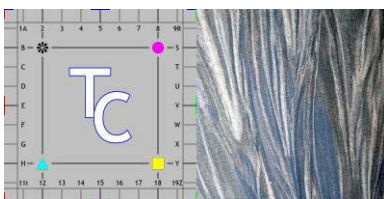
- **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.
- **Primärfarbe:** Die Erstfarbe (zu verwenden, wenn die Absetzung 0 ist).
- **Zweitfarbe:** Die Zweitfarbe (zu verwenden, wenn die Absetzung 1 ist).
- **Kurvenparameter:** Zusätzliche Parameter, die sich auf die Form der Kurve zur Evaluierung der Absetzung auswirken, wenn die Absetzungstypen *Fresnel* oder *Stufenloser Schritt* verwendet werden. Beim Typ 'Fresnel' führen höhere Parameterwerte dazu, dass der Absetzungswert schneller abnimmt, während der Winkel zwischen den Vektoren kleiner wird. Niedrigere Werte führen dazu, dass der Absetzungswert weniger schnell abnimmt und ein Wert von 0,5 führt zu einer linearen Veränderung (identisch zu 'Parallel'). Beim Typ 'Stufenloser Schritt' stellt ein Wert von 0 den Abschneidewinkel auf 0 Grad. Ein Wert von 1 stellt den Abschneidewinkel auf 90 Grad. Werte zwischen 0 und 1 erzeugen einen Abschneidewinkel zwischen 0 und 90 Grad.
- **Absetzttyp:** Typ des Absetzungseffekts (wie der Absetzungswert berechnet wird).
- **Absetzrichtung:** Richtung für den Absetzungseffekt (Referenzvektor, der zum Berechnen des Absetzungseffekts verwendet wird).



Muster *Farbblende* mit Reflexion *Glanzlos*



Muster *Farbblende* unter Verwendung von Bildern mit Reflexion *Glanzlos*



Beispiele der Bilder mit *Farbblende*

## Würfel

## Würfel

**Synopsis:** Ein dreidimensionales Gitter aus Würfeln mit alternierenden Farben.

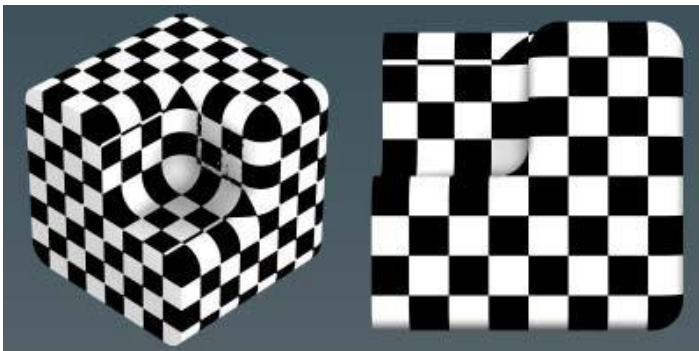
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Ungerade Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Gerade Farbe</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-

**Beschreibung:**

Eine durchgängige Textur, die einem dreidimensionalen Gitter aus Würfeln mit alternierenden Farben entspricht. Die Würfelfarben werden über die Argumente *Gerade Farbe* und *Ungerade Farbe* definiert. Das Gitter wird mit der Achse des Benutzerkoordinatensystems ausgerichtet. Die im Benutzerkoordinatensystem gemessene Größe jedes Würfels wird durch das Argument *Skalierung* eingestellt.

**Hinweis:** Ziehen Sie die Verwendung des Schattierers [Schachbrettmuster umhüllt](#) in Betracht, falls Anomalien auf flachen Oberflächen auftreten.

- **Skalierung:** Die im Benutzerkoordinatensystem gemessene Größe jedes Würfels.
- **Ungerade Farbe:** Die Farbe von ungeraden Würfeln.
- **Gerade Farbe:** Die Farbe von geraden Würfeln.



Muster *Würfel* (Skalierung=10) mit Reflexion *Glanzlos*

## Abziehbild

Muster: Abziehbild

# Abziehbild

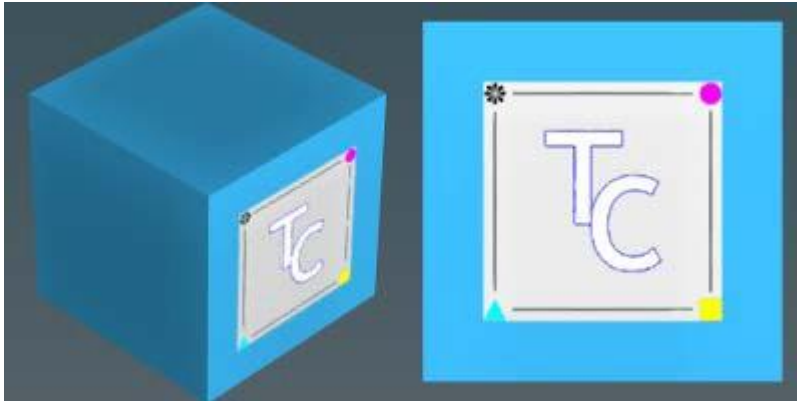
**Synopsis:** Farbschattierer, der abhängig vom Schattierer *Transparenz* angegebenen Alphawert (Transparenz) zwischen weiteren Farbschattierern umschaltet. Einer der Farbschattierer stellt die Farbe unterhalb des Abziehbilds dar, der andere die Farbe des Abziehbilds selbst.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Abziehbildtexturbereich	Keine Layout ST-Layout Kugelförmig Zylindrisch Automatische Achse Lokale automatische Achse Autom. Ebene X-Ebene Y-Ebene ZEbene Beliebige Ebene UV	Keine	-
Abziehbildtransparenz	Keine Basis Einfach Einfacher Zielbereich Erodiert Glanz Karos umhüllt Bild umhüllt Raster umhüllt Maske umhüllt Rechteck umhüllt Röntgen	Keine	-
Abziehbildfarbe	Basis Einfach Blauer Marmor Chrom Farbblende Quader Abziehbild Berechnung des Formschrägewinkels Sprenkel Granit Nach Layer Marmor Pflasterung Holz einfach Wolken einfarbig Tupfer einfarbig Flächenberechnung Turbulent Ziegel umhüllt Karos umhüllt Schrägstreifen umhüllt Raster umhüllt Ziegelverband umhüllt Ziegelformation umhüllt Texturziegel umhüllt Bild umhüllt Farbspritzer umhüllt Tupfer umhüllt Zufallsbild umhüllt Dachziegel umhüllt S-Streifen umhüllt T-Streifen umhüllt Gefiltertes Bild umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt Kirschholzfußboden umhüllt Marmorfußboden umhüllt Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt Holzfußboden umhüllt	Basis	-
Basisfarbe	Basis Einfach Blauer Marmor Chrom Farbblende Quader Abziehbild Berechnung des Formschrägewinkels Sprenkel Granit Nach Layer Marmor Pflasterung Holz einfach Wolken einfarbig Tupfer einfarbig Flächenberechnung Turbulent Ziegel umhüllt Karos umhüllt Schrägstreifen umhüllt Raster umhüllt Ziegelverband umhüllt Ziegelformation umhüllt Texturziegel umhüllt Bild umhüllt Farbspritzer umhüllt Tupfer umhüllt Zufallsbild umhüllt Dachziegel umhüllt S-Streifen umhüllt T-Streifen umhüllt Gefiltertes Bild umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt	Basis	-

**Beschreibung:**

Ein Schattierer, der den Eingangspunkt liefert, um Farbschattierungsbäume zu unterstützen. Dieser Schattierer schaltet zwischen zwei Farbeingabekanälen um. Der aktuelle Layer wird durch die *Abziehbildfarbe* und der unterliegende Layer durch die *Basisfarbe* dargestellt.

- 
- **Abziehbildtexturbereich:** Texturbereich für die Positionierung des Abziehbilds.
  - **Abziehbildtransparenz:** Transparenz-Schattierer, der zum Wechsel zwischen den beiden Farb-Schattierern verwendet wird.
  - **Abziehbildfarbe:** Farbschattierer, der die Abziehbildfarbe- des eigentlichen Abziehbilds repräsentiert.
  - **Basisfarbe:** Farbschattierer, der die Farbe unterhalb des Abziehbilds repräsentiert.
- 

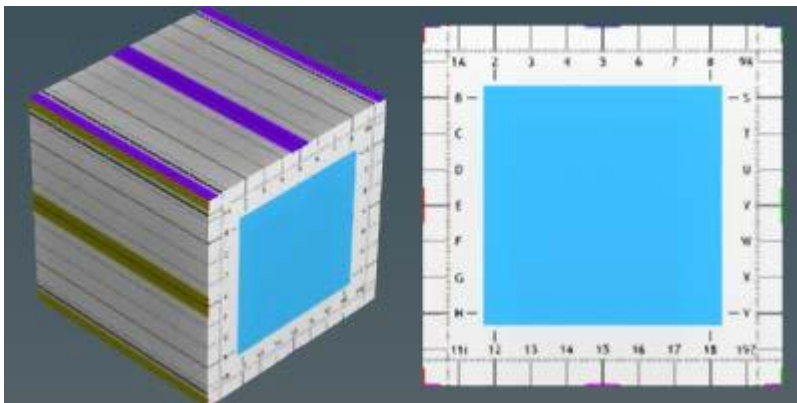


Ein Abziehbildmuster mit Reflexion *Glanzlos*

Abdeckung innen =

1,0 Abdeckung außen

= 0,0



Ein Abziehbildmuster mit Reflexion *Glanzlos*

Abdeckung innen =

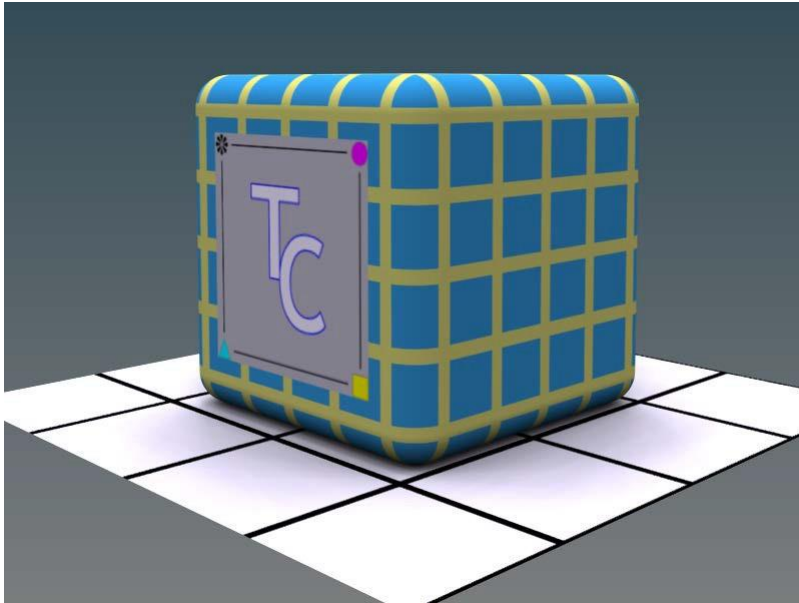
0,0 Abdeckung außen

= 1,0

Oben verwendete Einstellungen:

- Abziehbildtexturbereich = Beliebige Ebene
- Abziehbildtransparenz = Umhüllt
- Abziehbildfarbe = Gefiltertes Bild umgebrochen

- Basisfarbe = Einfaches Muster (himmelblau)



Ein Abziehbildmuster mit Reflexion *Glanzlos*

## Berechnung des Formschrägewinkels

# Berechnung des Formschrägewinkels

**Synopsis:** Falschfarbschattierer für die Berechnung von Gussformen.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Entformungsrichtung	-unedlich, unendlich	0, 0, 1	-
Entformungswinkel	0, 90	1,0	0, 10
Winkeltoleranz	0, 90	,05	0, 10
Farbe für akzeptable Werte	-	51, 229, 25	-
Farbe für kritische Werte	-	255, 178, 0	-
Farbe für inakzeptable Werte	-	255, 0, 76	-
Farbe für Formüberhang	-	0, 255, 255	-

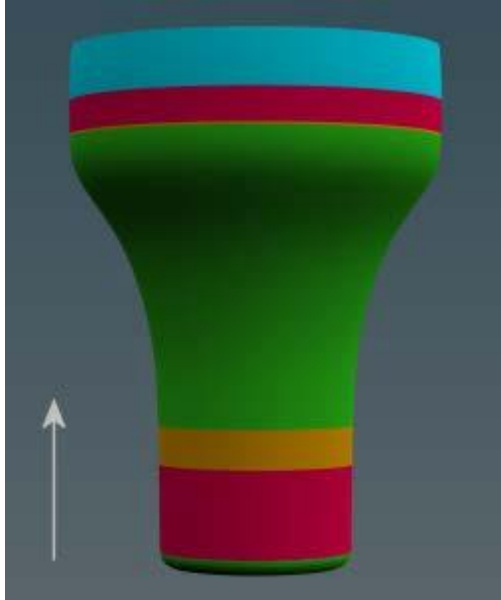
### Beschreibung:

Oberflächenberechnung für Gussformen. Der Parameter *Entformungsrichtung* ist die Richtung, in der das Gussobjekt aus dessen Form gezogen werden muss.

- 
- **Entformungsrichtung:** Die Richtung, in der das Objekt aus dessen Form gezogen werden muss.
  - **Entformungswinkel:** Geben Sie den sicheren Winkel zwischen der Ziehrichtung und der Oberfläche an, um Abschabungen beim Entfernen des Objekts aus der Form zu vermeiden (normalerweise wird ein Winkel von 1 Grad benötigt).
  - **Winkeltoleranz:** Geben Sie eine Toleranz in Grad ein, die verwendet werden soll, um die wahrscheinliche Abweichung vom angegebenen Wert für die eigentliche Ziehrichtung zu berücksichtigen. Dies wird verwendet, um Teile des Objekts als Warnfarbe einzufärben (kann ggf. fehlschlagen). Normalerweise wird ein Sicherheitsrand angegeben, der der Hälfte des Formschrägewinkels entspricht.
  - **Farbe für akzeptable Werte:** Die Farbe, die den Bereichen des Objekts zugeordnet wird, die sicher herausgezogen werden können.
  - **Farbe für kritische Werte:** Die Farbe, die den Bereichen des Objekts zugeordnet wird,

die entfernt werden können, wenn Formschrägewinkel und Ziehrichtung korrekt sind, aber bei Ungenauigkeiten Probleme bereiten.

- **Farbe für inakzeptable Werte:** Die Farbe, die den Bereichen des Objekts zugeordnet wird, die sich außerhalb des sicheren Formschrägewinkels für die Form befinden.
- **Farbe für Formüberhang:** Die Farbe, die den Bereichen des Objekts zugeordnet wird, die beim Herausziehen die Form berühren.



Muster Berechnung des  
Formschrägewinkels  
mit Reflexion *Glanzlos*

## Sprenkel

# Sprenkel

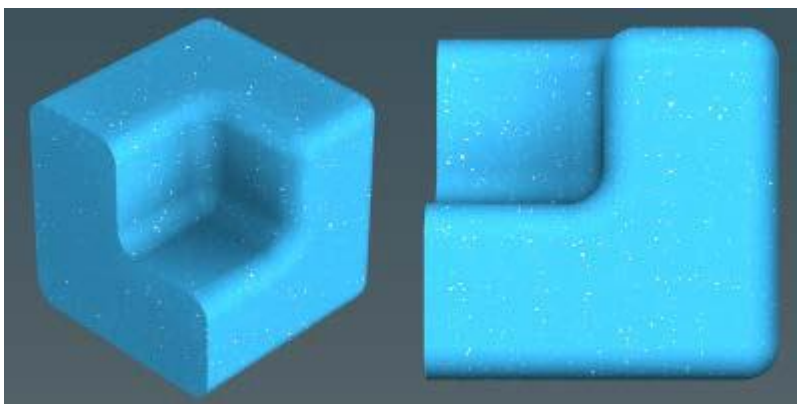
**Synopsis:** Farbschattierer, der ein Muster mit farbigen Sprenkeln erzeugt, wie es bei einigen Plastiktypen, Verbundmaterialien oder Fliesen zu finden ist.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1	0,01, 1000
Deckung	0, 1	0,3	-
Unschärfe	0, 1	0,1	-
Basisfarbe	-	255, 255, 255	-
Sprenkelfarbe	-	0, 0, 0	-
Analytische Antialiasingfunktionen	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Analytisches Antialiasingrauschen	0, 1	0,2	-

### Beschreibung:

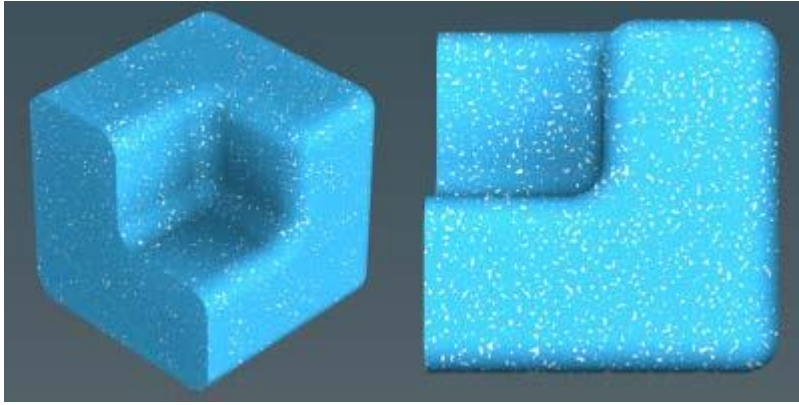
Der Schattierer simuliert ein festes Material mit aus *Basisfarbe* und *Sprenkelfarbe* bestehenden Sprenkeln.

- **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor. Erhöhen Sie diesen Wert, um die Sprenkel zu vergrößern.
- **Deckung:** Steuert, welcher Bruchteil der Oberfläche durch Sprenkel verdeckt ist.
- **Unschärfe:** Steuert, ob Sprenkel scharfe Kanten haben.
- **Basisfarbe:** Die Farbe der Oberfläche zwischen den Sprenkeln.
- **Sprenkelfarbe:** Legt die Farbe der Sprenkel fest.
- **Analytische Antialiasingfunktionen:** Aktiviert/deaktiviert zusätzliches Glätten von Bereichen, die sich weit weg von der Kamera befinden.
- **Analytisches Antialiasingrauschen:** Steuert die Stärke der zusätzlichen Glättung entfernter Oberflächenbereichen.



Muster *Sprenkel* (Skalierung=1) mit Reflexion *Glanzlos*





Muster *Sprenkel* (Skalierung=1000) mit Reflexion *Glanzlos*



## Granit

## Granit

**Synopsis:** Eine feste Textur mit einem granitähnlichen Muster (Körnung mit farblich unterschiedlichen Materialien).

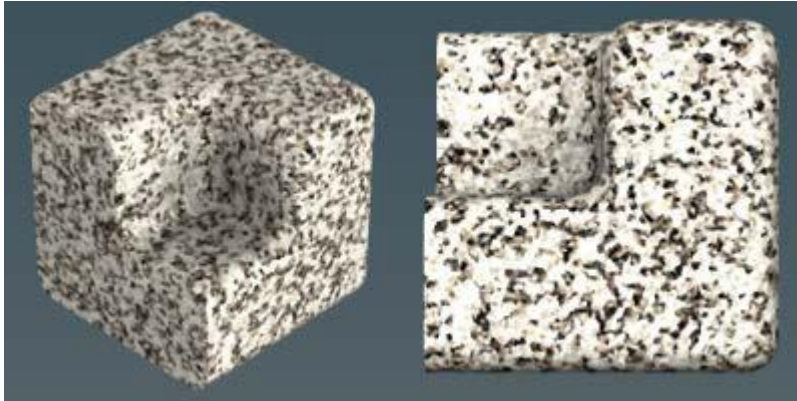
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Typ</i>	<i>Sierra Weiß Diamant Azalee Kastanienbraun</i>	<i>Sierra</i>	-
<i>Mineralfarbe 1</i>	-	<i>198, 193, 181</i>	-
<i>Mineralfarbe 2</i>	-	<i>96, 79, 73</i>	-
<i>Mineralfarbe 3</i>	-	<i>15, 17, 17</i>	-
<i>Mineralfarbe 4</i>	-	<i>170, 158, 137</i>	-
<i>Fragment-Weichheit</i>	<i>0, 2</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Fragment-Detail</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 4</i>
<i>Fragment-Größe</i>	<i>0,001, 1</i>	<i>0,8</i>	<i>0,25, 1</i>
<i>Farbabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,3</i>
<i>Risse</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,08</i>	<i>0, 0,2</i>
<i>Farbrauschen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,15</i>	<i>0, 0,3</i>
<i>Skala für Farbrauschen</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Willkürliche Körnung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>29</i>	-

**Beschreibung:**

Farbschattierer, der Granit simuliert. Granit sieht wie Granit aus, weil es aus verschiedenen Mineralsorten zusammengesetzt ist, die Körnungen unterschiedlicher Größe formen.

- **Skalierung:** Allgemeiner Maßstab des Musters (je kleiner dieser Wert ist, desto kleiner erscheint die Granitkörnung).
- **Typ:** Wählen Sie aus verschiedenen Typen von vordefinierten Granitmustern. Dies hat den Effekt der Auswahl von vordefinierten Werten für andere Argumente.
- **Mineralfarbe 1:** Farbe der größten Mineralkörnungen.
- **Mineralfarbe 2:** Farbe der zweitgrößten Mineralkörnungen.
- **Mineralfarbe 3:** Farbe der drittgrößten Mineralkörnungen.
- **Mineralfarbe 4:** Farbe der kleinsten Mineralkörnungen.
- **Fragment-Weichheit:** Die Krümmung der Ränder oder Kanten von Fragmenten innerhalb der Körnungen.
- **Fragment-Detail:** Der Detail der Kanten von Fragmenten innerhalb der Körnungen.
- **Fragment-Größe:** Die Größe von Fragmenten innerhalb der Körnungen.
- **Farbabweichung:** Der Grad der Farbabweichung der Fragmente von den Hauptkörnungsfarben.

- **Risse:** Der Effekt von Rissen in den Fragmentzwischenrändern kann durch eine Einstellung dieses Werts auf größer als 0,0 erzielt werden. Ein Wert von 1,0 erzeugt die hellsten Risse.
- **Farbrauschen:** Die Intensität des zufällig verteilten Rauschens, die der Textur zugewiesen wird.
- **Skala für Farbrauschen:** Die Rauschdichte. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass die Durchschnittsgröße von zufälligen, zum Muster hinzugefügten Flecken mit der Größe der größten Körnungen vergleichbar ist.
- **Willkürliche Körnung:** Verändert die zufällige Körnungsanzahl, die zur Erzeugung des zufälligen Musters verwendet werden soll.



Muster *Granit* mit Reflexion *Glanzlos*

## Geschichtet

## Geschichtet

**Synopsis:** Ein Schattierer, der die Faben von durch Farbschattierer definierten Schichten kombiniert. Für die Basisschattierung lässt sich ein beliebiger Farbschattierer wählen, die darüber liegenden Schichten sollten so gewählt werden, dass die Hintergrundfarbe durchscheint.

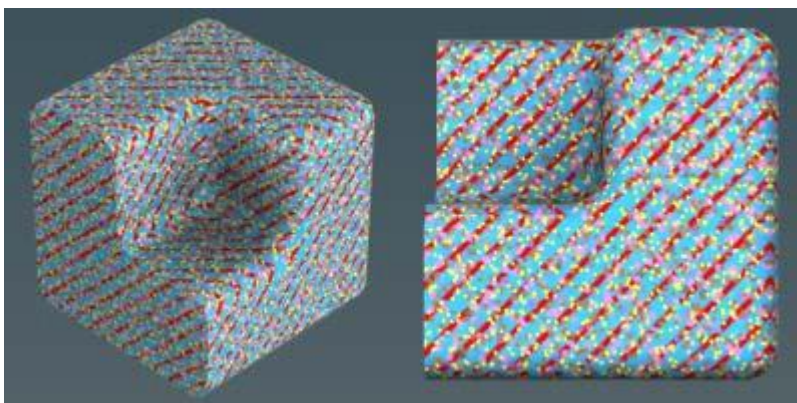
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Basisschattierung</i>	<i>Basis Einfach Blauer</i>	<i>Basis</i>	<i>-</i>
	<i>Marmor Chrom</i>		
	<i>Farbblende Quader</i>		
	<i>Abziehbild Berechnung</i>		
	<i>des</i>		
	<i>Formschrägewinkels</i>		
	<i>Sprenkel Granit Nach</i>		
	<i>Layer Marmor</i>		
	<i>Pflasterung Holz</i>		
	<i>einfach Wolken</i>		
	<i>einfarbig Tupfer</i>		
	<i>einfarbig</i>		
	<i>Flächenberechnung</i>		
	<i>Turbulent Ziegel</i>		
	<i>umhüllt Karos umhüllt</i>		
	<i>Schrägstreifen umhüllt</i>		
	<i>Raster umhüllt</i>		
	<i>Ziegelverband umhüllt</i>		
	<i>Ziegelformation umhüllt</i>		
	<i>Texturziegel umhüllt</i>		
	<i>Bild umhüllt</i>		
	<i>Farbspritzer umhüllt</i>		
	<i>Tupfer umhüllt</i>		
	<i>Zufallsbild umhüllt</i>		
	<i>Dachziegel umhüllt S-</i>		
	<i>Streifen umhüllt T-</i>		
	<i>Streifen umgebrochen</i>		
	<i>Gefiltertes Bild umhüllt</i>		
	<i>Birke Kirschbaum</i>		
	<i>Ahorn Eiche Pinie Holz</i>		
	<i>Birkenholzfußboden</i>		
	<i>umhüllt</i>		
	<i>Kirschholzfußboden</i>		
	<i>umhüllt</i>		
	<i>Marmorfußboden</i>		
	<i>umhüllt</i>		
	<i>Eichenholzfußboden</i>		
	<i>umhüllt</i>		
	<i>Pinienholzfußboden</i>		
	<i>umhüllt Holzfußboden</i>		
	<i>umhüllt</i>		
<i>Schicht 1-Schattierung</i>	<i>Keine Farbspritzer</i>	<i>Keine</i>	<i>-</i>

<i>Schicht 2-Schattierung</i>	<i>Keine Farbspritzen umhüllt</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schicht 3-Schattierung</i>	<i>Keine Farbspritzen umhüllt</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schicht 4-Schattierung</i>	<i>Keine Farbspritzen umhüllt</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schicht 5-Schattierung</i>	<i>Keine Farbspritzen umhüllt</i>	<i>Keine</i>	-

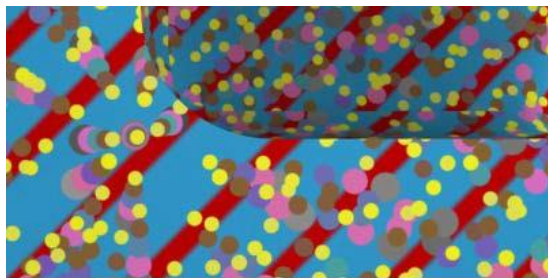
**Beschreibung:**

Dieser Schattierer führt alle angegebenen Farbschattierer aus, um die Endfarbe zu berechnen. Die Reihenfolge ist wie folgt: *Basisschattierung*, *Schicht 1-Schattierung*, *Schicht 2-Schattierung*, *Schicht 3-Schattierung*, *Schicht 4-Schattierung*, *Schicht 5-Schattierung*. Farbwerte, die von einem Schattierer wiedergegeben werden, werden zur Eingabefarbe des nächsten Schattierers. Jede nicht definierte Schicht wird übersprungen. Das Argument *Basisschattierung* sollte immer definiert werden, andernfalls können undefinierte Ergebnisse auftreten. Es ist beispielsweise erlaubt, nur die Argumente *Basisschattierung* und *Schicht 2-Schattierung* einzustellen.

- 
- **Basisschattierung:** Farbschattierer, der Grundfarben liefert, die durch Schichten von Farbschattierern verändert werden können.
  - **Schicht 1-Schattierung:** Farbe, die die erste Schicht zur Veränderung der Grundfarbe darstellt.
  - **Schicht 2-Schattierung:** Farbe, die die zweite Farbschicht darstellt und auf der Ergebnis der beiden vorhergehenden Schattierer angewendet wird.
  - **Schicht 3-Schattierung:** Farbe, die die dritte Farbschicht darstellt und auf der Ergebnis aller vorhergehenden Schattierer angewendet wird.
  - **Schicht 4-Schattierung:** Farbe, die die vierte Farbschicht darstellt und auf der Ergebnis aller vorhergehenden Schattierer angewendet wird.
  - **Schicht 5-Schattierung:** Farbe, die die fünfte Farbschicht darstellt und auf der Ergebnis aller vorhergehenden Schattierer angewendet wird.



Muster *Geschichtet* mit  
*Schrägstreifen umhüllt* als Basisschattierung  
und Reflexion *Glanzlos*



Schicht 1-Schattierung: Skalierung = 1,0



Schicht 2-Schattierung: Skalierung = 0,875



Schicht 3-Schattierung: Skalierung = 0,75



Schicht 4-Schattierung: Skalierung = 0,625



Schicht 5-Schattierung: Skalierung = 0,5



## Marmor

# Marmor

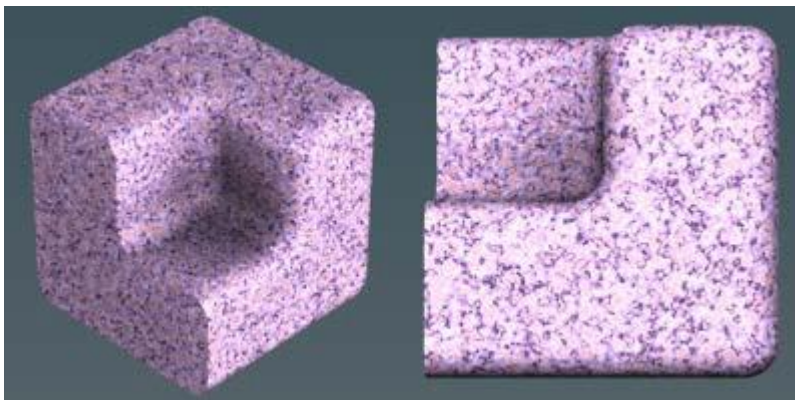
**Synopsis:** Ein Muster, das Marmor darstellt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Detail</i>	<i>0, 16</i>	<i>4</i>	<i>2, 8</i>
<i>Grundfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 191, 216</i>	<i>-</i>
<i>Adernfarbe</i>	<i>-</i>	<i>197, 160, 223</i>	<i>-</i>
<i>Adernkontrast</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,25, 1</i>
<i>Marmoriert</i>	<i>0, 3</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 0,7</i>
<i>Maserungsskalierung</i>	<i>0, 5</i>	<i>1,0</i>	<i>0,2, 1</i>

### Beschreibung:

Eine feste Textur, die Marmor nachbildet. Die Grundfarbe des Marmors wird durch den Parameter *Grundfarbe* festgelegt. Die Basisfarbe der Adern wird durch den Parameter *Adernfarbe* festgelegt. Über den Parameter *Adernkontrast* lässt sich der Kontrast der Farbstreifen innerhalb der Adern verändern. Größere Werte erzeugen einen stärkeren Farbkontrast.

- **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Marmortextur größer erscheinen.
- **Detail:** Steuert Detail/Komplexität des Musters. Ein Wert von 1 erzeugt einen einfachen Umriss des Marmormusters. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Details innerhalb der Textur.
- **Grundfarbe:** Die Hintergrundfarbe des Marmors, in der das Marmormuster eingestellt ist.
- **Adernfarbe:** Die Grundfarbe der Äderungen im Marmormuster.
- **Adernkontrast:** Kontrast der Farbstreifen innerhalb der Adern. Größere Werte erzeugen einen stärkeren Farbkontrast.
- **Körnung:** Die Amplitude der Marmorkristallkörnung. Größere Werte heben die Granularität hervor.
- **Körnungsmaßstab:** Die Größe der Kristallkörnung. Größere Werte führen zu größeren Kristallen.



Muster *Marmor* mit Reflexion *Glanzlos*

## Pflasterung

# Pflasterung

**Synopsis:** Farbschattierer, der Pflasterungen simuliert, die aus unregelmäßigen Steinen hergestellt sind.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Formenvariation</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0, 1</i>
<i>Pflasterglätte</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Bodengröße</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,27</i>	-
<i>Mörtelgröße</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	-
<i>Musterversatz</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Pflasterfarbe 1</i>	-	<i>161, 167, 156</i>	-
<i>Pflasterfarbe 2</i>	-	<i>128, 126, 106</i>	-
<i>Pflasterfarbabweichungsskala</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>2,0</i>	-
<i>Pflasterkörnungsabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,07</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Pflasterkörnungsabweichungsskala</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>20,0</i>	-
<i>Mittlere Mörtelfarbe</i>	-	<i>179, 172, 153</i>	-
<i>Mörtelkantenfarbe</i>	-	<i>105, 97, 70</i>	-
<i>Mörtelfarbabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Mörtelfarbabweichungsskala</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>5,0</i>	-
<i>Mörtelirregularität:</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	-

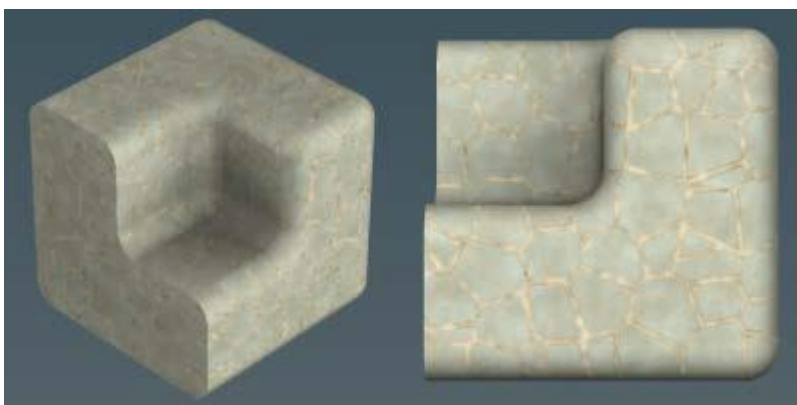
### Beschreibung:

Dieser Farbschattierer kann eine Vielzahl verschiedener Pflasterungen simulieren. Es lassen sich rechteckige, unregelmäßige scharfkantige Platten und ebenfalls rundförmige und kurvige (kieselsteinartige) Platten nachbilden. Der Schattierer wurde entworfen, um Pflasterungen zu simulieren, aber da es sich um einen festen (dreidimensionalen) Schattierer handelt, lassen sich damit ebenfalls Muster auf beliebigen Objekten erzeugen.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.



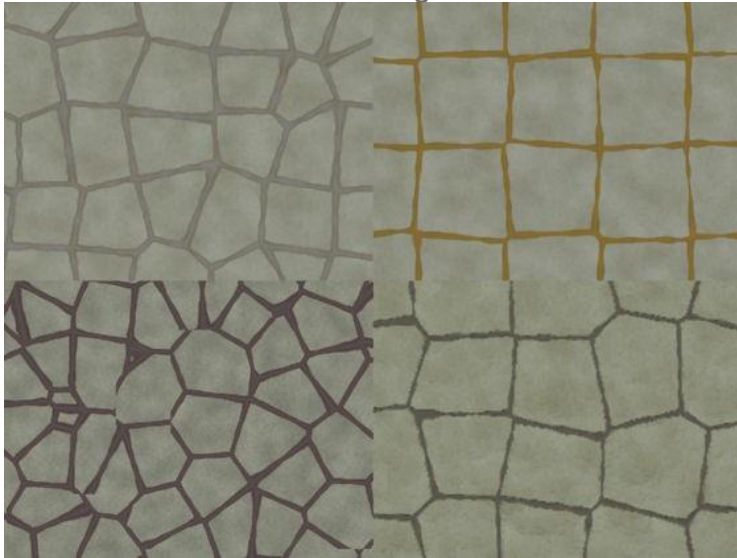
- **Formenvariation:** Steuert, wie unregelmäßig Fliesen erzeugt werden. Eine Einstellung von 0 bewirkt die Erstellung von Würfelfliesen (Quadrate, die auf Oberflächen sichtbar sind, denen diese Schattierung zugewiesen wurde). Größere Werte erzeugen unregelmäßigere Fliesen. In der Regel führen Werte zwischen 0,5 und 1,0 zu vollständig ungleichmäßigen die Fliesen.
- **Pflasterglätte:** Gibt an, ob die Fliesen scharfkantig (0) oder glatt (Werte größer als 0) sein sollen.
- **Plattengröße:** Die Größe der Steinplatten.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Fliesen.
- **Musterversatz:** Sie können dieses Argument verwenden, um einen Teil des Musters auszuwählen, der auf einem Objekt sichtbar wird, dem diese Schattierung zugewiesen wurde. Manchmal (insbesondere wenn die *Formenvariation* niedrig ist) kann es passieren, dass die Oberfläche eines Objekts mit einem Mörtellayer ausgerichtet wird und die gesamte Oberfläche wie Mörtel aussieht. In solchen Situationen kann dieses Argument verwendet werden, um das Muster leicht zu verschieben und die Steine sichtbar zu machen.
- **Pflasterfarbe 1:** Ein Extrem des für die Platten zu verwendenden Farbbereichs.
- **Pflasterfarbe 2:** Ein anderes Extrem des für die Platten zu verwendenden Farbbereichs.
- **Pflasterfarbabweichungsskala:** Steuert, wie die Farbabweichung entlang der Platte verteilt wird. Kleine Werte erzeugen einen Tupfeffekt, während größere Werte größere Partien von verschiedenen Farben auf der Platte erzeugen.
- **Pflasterkörnungsabweichung:** Steuert, wie stark die Farbkörnungen sind. 0 bedeutet, dass keine Körnung stattfindet. Kleine Werte (leicht über 0) erzeugen feinere dunkle Flecken und hohe Werte erzeugen eine sehr starke Körnung.
- **Pflasterkörnungabweichungsskala:** Steuert die Körnungsfrequenz, d. h. wie groß und dicht die Körnungen sind.
- **Mittlere Mörtelfarbe:** Die Farbe des Mörtels in seiner Mitte.
- **Mörtelkantenfarbe:** Die Farbe des Mörtels an seiner Kante.
- **Mörtelfarbabweichung:** Fügt dem Farbverlauf zwischen der Mitte und den Kanten des Mörtels Unregelmäßigkeiten (Rauschen) hinzu. Größere Werte führen zu stärkeren Farbunregelmäßigkeiten. Diese Verzerrungen sind in Richtung der Kanten stärker ausgeprägt.
- **Mörtelfarbabweichungsskala:** Steuert die der Mörtelfarbe zugewiesene Rauschfrequenz.
- **Mörtelirregularität:** Steuert, ob die durch den Mörtel geformten Linien gerade (0) oder verzerrt (höhere Werte) sind.



Muster *Pflasterung* (Skalierung=20) mit Reflexion *Glanzlos*



## Vier verschiedene Pflasterungsmuster



## Einfaches Holz

## Einfaches Holz

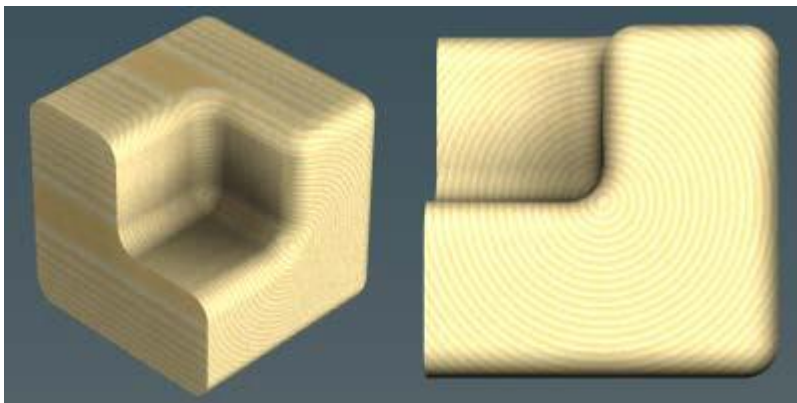
**Synopsis:** Eine einfache Holzstruktur mit konzentrischen Ringen aus hellem und dunklen Holz.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01 - 1000</i>
<i>Helle Holzfarbe</i>	-	<i>255, 246, 204</i>	-
<i>Dunkle Holzfarbe</i>	-	<i>249, 216, 135</i>	-
<i>Punkt auf Achse</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Achsrichtung</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Rauschen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-

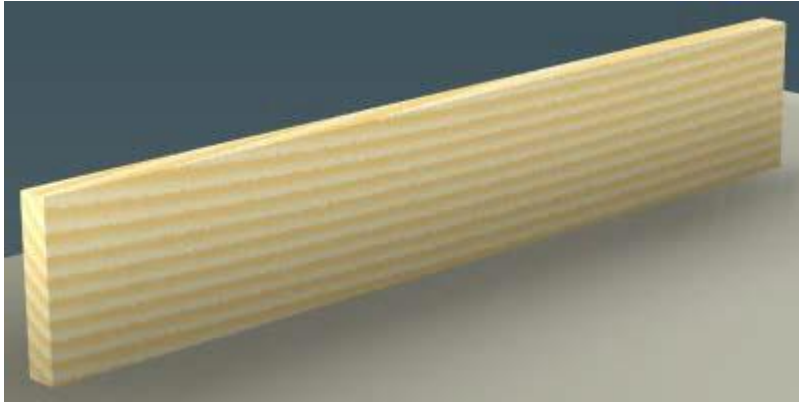
**Beschreibung:**

Eine feste Textur, die einem einfachen Holzmuster entspricht.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Holzringe größer erscheinen.
- **Helle Holzfarbe:** Legt die Farbe des helleren Holzes fest.
- **Dunkle Holzfarbe:** Legt die Farbe des dunkleren Holzes fest.
- **Punkt auf Achse:** Die Achse des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse (*Punkt auf Achse*) und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor (*Achsrichtung*) liegt.
- **Achsrichtung:** Die Achse des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse (*Punkt auf Achse*) und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor (*Achsrichtung*) liegt.
- **Rauschen:** Steuert die Unregelmäßigkeit der Ringe.



Muster *Einfaches Holz* mit Reflexion *Glanzlos*



Muster *Einfaches Holz* mit Reflexion *Glanzlos*  
*Punkt auf Achse* = 20, 5, 10  
*Achsrichtung* = 1, 0, 125, 0

## Kompakte Wolken

# Kompakte Wolken

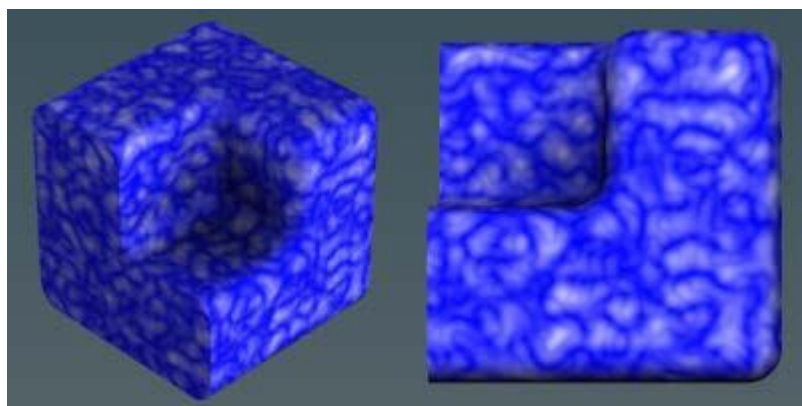
**Synopsis:** Wolkenförmige Darstellung.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01 - 1000</i>
<i>Hintergrundfarbe</i>	-	<i>0, 0, 255</i>	-
<i>Wolkenfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Detail</i>	<i>1, 10</i>	<i>2</i>	<i>1, 5</i>

### Beschreibung:

Eine feste Textur, die eine wolkenförmige Erscheinung nachbildet.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Wolken größer erscheinen.
- **Hintergrundfarbe:** Die Farbe des Hintergrunds (Himmel) hinter den Wolken.
- **Wolkenfarbe:** Legt die Farbe der Wolken fest.
- **Details:** Die Detailstufe/Komplexität der Wolkenformen. Ein Wert von 1 erzeugt eine einfache Wolkenkontur. Ein größerer Wert wie z. B. 4 oder 5 erzeugt feine Details entlang der Wolkenkonturen.



Muster *Kompakte Wolken*  
(Skalierung=40) mit Reflexion  
*Glanzlos*

Kompakte Tupfer

# Kompakte Tupfer

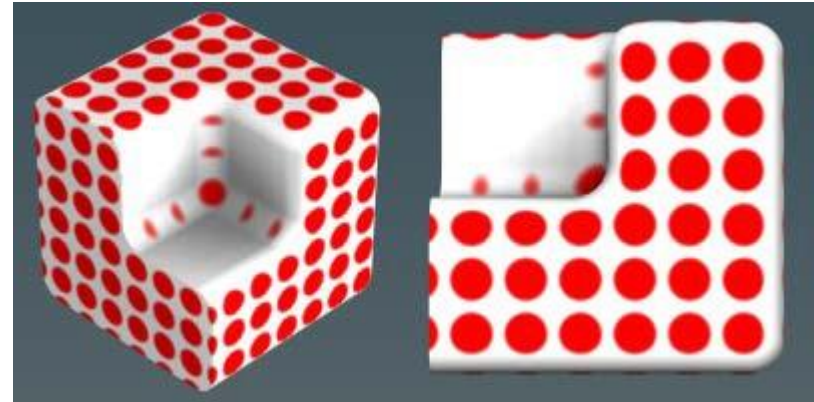
Synopsis: Ein kompaktes Tupfermuster.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1	0,01 - 1000
Trennung	0, 1	1	0, 1
Radius	0, unendlich	0,4	0, 0,6
Kantenweichheit	0, 1	0,1	-
Hintergrundfarbe	-	255, 255, 255	-
Punktfarbe	-	255, 0, 0	-

**Beschreibung:**

Eine feste Textur, die ein kompaktes Tupfermuster nachbildet.

- **Skalierung:** Maßstabsfaktor für das gesamte Muster.
- **Trennung:** Steuert die Lücke zwischen den Tupfern.
- **Radius:** Steuert die Größe der Tupfer.
- **Kantenweichheit:** Steuert die Kantenweichheit der Tupfer. Ein Wert von 0,0 führt zu harten Tupferkanten. Ein Wert von 1,0 führt zu einer durchgängigen Farbvermischung durch jeden Tupfer.
- **Hintergrundfarbe:** Die Farbe des Materials zwischen den Tupfern.
- **Tupferfarbe:** Die Farbe der Tupfer.



Muster *Kompakte Tupfer*  
(Skalierung=6) mit Reflexion  
*Glanzlos*

## Flächenberechnung

# Flächenberechnung

**Synopsis:** Eine traditionelle Methode zur Bemessung der Krümmung komplexer Oberflächen wie Autokarosserien war, sie mit einem hell beleuchteten Zylinder (oder Halbzylinder) mit Längsstreifen oder Lichtbändern zu belegen. Dieser Schattierer führt den Test ganz leicht softwaregesteuert aus. Die entsprechende Geometrie wird einfach vor dem Rendern mit dem Farbschattierer belegt. Reflexionen des imaginären Zylinders werden auf der Oberfläche sichtbar.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Basisfarbe</i>	-	255, 255, 255	-
<i>Bandfarbe</i>	-	255, 127, 127	-
<i>Mittelpunkt</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Achse</i>	X Y Z	X	-
<i>Radius</i>	0, unendlich	100	-
<i>Bänder</i>	0, unendlich	50	50, 500
<i>Deckung</i>	0, 1	0,2	0,1, 0,9
<i>Unschärfe</i>	0, 1	0,2	0,1, 0,5
<i>Kleinsten Winkel</i>	0, 90	10	0, 50
<i>Skalierung</i>	1e-006, unendlich	1	0,01, 1000

### Beschreibung:

Die Basisfarbe des Zylinders und die Bandfarben werden über die Parameter *Basisfarbe* und *Bandfarbe* definiert. Die Größe und Positionierung des Zylinders wird über die Parameter *Mittelpunkt*, *Achse* (entweder X, Y oder Z) und *Radius* gesteuert.

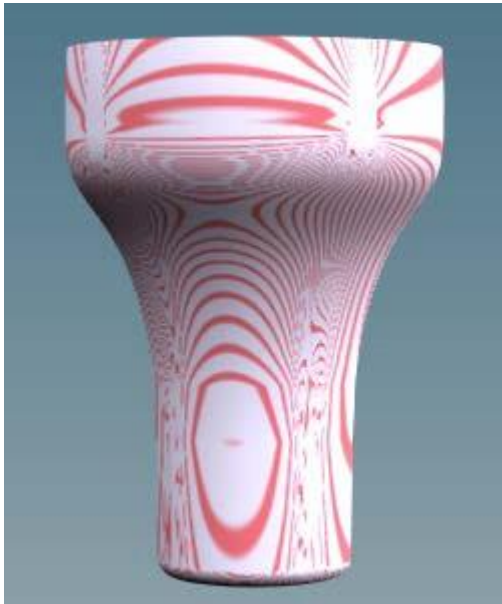
Die Gesamtanzahl an Bändern um den Zylinder wird über den Parameter *Bänder* gesteuert. *Zielbereich* gibt das Verhältnis zwischen dem durch Bänder abgedeckten und dem nicht abgedeckten Bereich an. Ein Wert von 0 bedeutet, dass nur die Basisfarbe sichtbar ist. Ein Wert von 1 bedeutet, dass nur die Bandfarbe sichtbar ist. Die Schärfe der Bänder wird durch den Parameter *Unschärfe* gesteuert. Ein Wert von 0 gibt den Bändern scharfe Kanten, ein Wert von 1 gibt ihnen verschwommenen Kanten.

Der Parameter *Kleinsten Winkel* gibt den Minimalwert der Normalkomponente entlang der Zylinderachse für die Bänderung an. Hierbei wird gesteuert, wie lang der virtuelle Zylinder ist. Kleinere Werte erzeugen längere Zylinder.

Der Gesamtmaßstab des erzeugten Musters wird über den Parameter *Skalierung* gesteuert. Dies ermöglicht Ihnen, die Änderungen am Maßstab, mit dem Sie Ihre Geometrie modellieren, genau zu verfolgen.

- 
- **Basisfarbe:** Die Farbe zwischen den Bändern.
  - **Bandfarbe:** Die Farbe zwischen den Bändern.
  - **Mittelpunkt:** Der Mittelpunkt des imaginären Zylinders.
  - **Achse:** Gibt die Achse an, auf der der imaginäre Zylinder liegt (X, Y oder Z).
  - **Radius:** Der Radius des imaginären Zylinders.
  - **Bänder:** Die Anzahl der Bänder.

- **Zielbereich:** Gibt das Verhältnis zwischen dem durch Bänder abgedeckten und dem nicht abgedeckten Bereich an. Ein Wert von 0 bedeutet, dass nur die Grundfarbe sichtbar ist. Ein Wert von 1 bedeutet, dass nur die Bandfarbe sichtbar ist.
  - **Unschärfe:** Die Schärfe des Bands. Ein Wert von 0 gibt den Bändern scharfe Kanten, ein Wert von 1 gibt ihnen verschwommenen Kanten.
  - **Kleinster Winkel:** Gibt den Minimalwert der Normalkomponente entlang der Zylinderachse für die Bänderung an. Hierbei wird gesteuert, wie lang der virtuelle Zylinder ist. Kleinere Werte erzeugen längere Zylinder.
  - **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des erzeugten Musters. Dies ermöglicht Ihnen, die Änderungen am Maßstab, mit dem Sie Ihre Geometrie modellieren, genau zu verfolgen.
- 



Muster  
Flächenberechnung mit  
Reflexion *Glanzlos*

## Turbulent

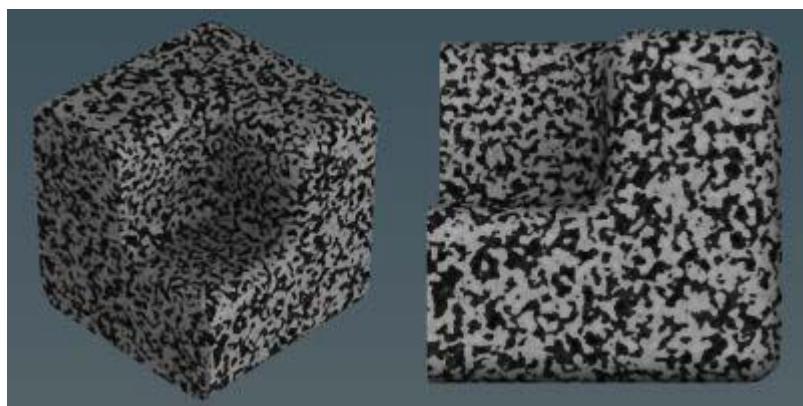
# Turbulent

**Synopsis:** Dieser Schattierer simuliert die Abweichungen in unruhigen Medien wie Wolken oder ungleichmäßigem Nebel. Dieser Schattierer wurde entwickelt, um die Dichte des im Vordergrundschattierer *Medienspezifische Lichtstreuung* verwendeten Mediums zu definieren, er funktioniert allerdings auch unabhängig davon und produziert interessante Oberflächenergebnisse.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1	0,01 - 1000
Farbe	-	255, 255, 255	-
Detail	0, 25	2	0, 8
Amplitude	0, 1	0,5	-
Kontrast	0, 1	0,5	-

### Beschreibung:

- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Effekts. Erhöhen Sie den Wert, um ungleichmäßigen Nebel zu erzeugen. Verringern Sie den Wert, um stark verwirbelten Rauch zu erzeugen.
- **Farbe:** Legt die Farbe der Turbulenz fest.
- **Detail:** Definiert, wie viele Details sich innerhalb der Turbulenz befinden. Höhere Werte führen zu eher örtlichen Schwankungen. Eine Erhöhung dieses Werts kann interessante Effekte erzeugen, nimmt aber erheblich längere Berechnungszeiten in Anspruch.
- **Amplitude:** Legt die Amplitudeder Turbulenz fest.
- **Kontrast:** Das relative Maß des Kontrasts zwischen dichten und spärlich besetzten Bereichen. 0,5 ist neutral. Eine Erhöhung des Kontrasts führt zu schärferen Übergängen mit einem beinahe massiven Erscheinungsbild der Dichtebereiche bei einem Wert von 1,0. Eine Verringerung des Kontrasts erzeugt weichere Übergänge. Scharfe Kontraste führen in der Regel zu längeren Berechnungszeiten.



Muster *Turbulent* mit Reflexion *Glanzlos*



Ziegel umhüllt

# Ziegel umhüllt

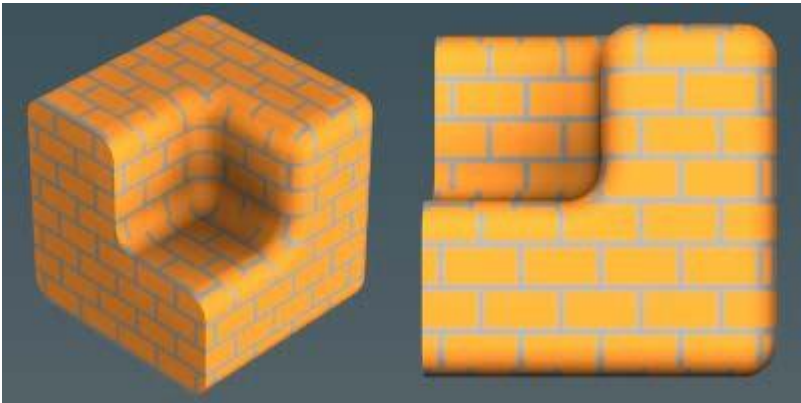
Synopsis: Ein umhülltes Ziegelmuster.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1	0,01 - 1000
Ziegelbreite	0, unendlich	1	-
Ziegelhöhe	0, unendlich	0,5	-
Mörtelgröße	0, unendlich	0,1	-
Ziegelfarbe	-	255, 147, 48	-
Mörtelfarbe	-	147, 147, 147	-
Unschärfe	0, 1	0,5	-

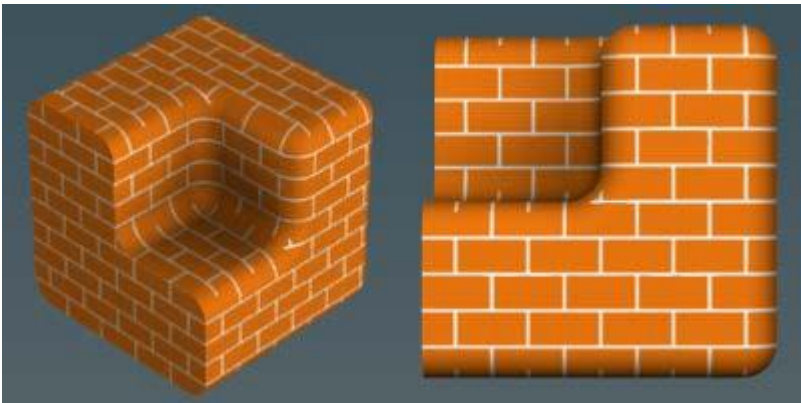
Beschreibung:

Eine umhüllte Textur, die ein einfaches Ziegelmuster liefert.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Ziegeln.
- **Ziegelfarbe:** Die Farbe der Ziegel.
- **Mörtelfarbe:** Die Farbe des Mörtels zwischen den Ziegeln.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Ziegelkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Muster *Ziegel umhüllt* (Skalierung=8) mit Reflexion *Glanzlos*



Muster *Ziegel umhüllt* mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung=1

Ziegelbreite = 7,625

Ziegelhöhe = 3,625

Mörtelgröße = 0,375

Ziegelfarbe 178: = 178, 89, 12

Mörtelfarbe = 191, 191, 191

## Schachbrettmuster umhüllt

## Schachbrettmuster umhüllt

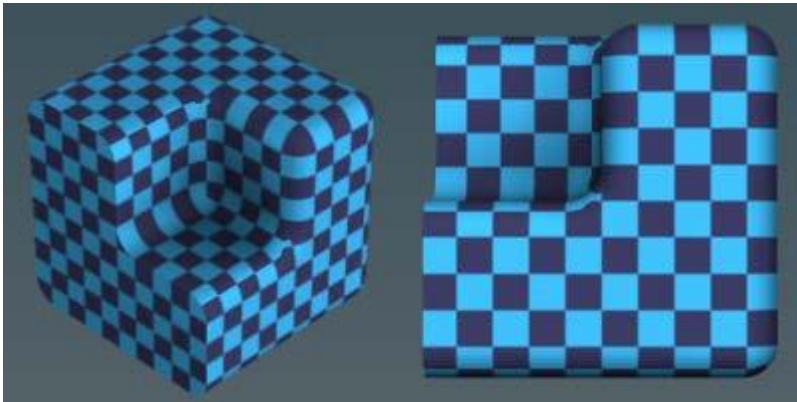
**Synopsis:** Ein umhülltes Schachbrettmuster mit ungeraden und geraden Quadraten, die sich anhand der angegebenen Farben abwechseln.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01 - 1000</i>
<i>Ungerade Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Gerade Farbe</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0</i>	-

**Beschreibung:**

Eine umhüllte Textur, die ein einfaches Schachbrettmuster liefert.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ungerade Farbe:** Die Farbe von ungeraden Quadraten.
- **Gerade Farbe:** Die Farbe von geraden Quadraten.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Quadratanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Muster *Schachbrettmuster umhüllt*  
(Skalierung=8) mit Reflexion *Glanzlos*

Diagonal umhüllt

# Diagonal umhüllt

**Synopsis:** Ein Muster, das eine Line entlang der führenden Diagonalen des Texturbereichs darstellt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-066, unendlich	1	0,01 - 1000
Breite	0, 1	0,2	-
Hintergrundfarbe	-	255, 255, 255	-
Streifenfarbe	-	255, 0, 0	-
Unschärfe	0, 1	0,1	-

**Beschreibung:**

Ein Farbschattierer, der diagonale Streifen im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Die Breite der Streifen wird unter *Breite* als Bruchwert der Mustergröße angegeben. Die Farbe der Streifen und Hintergrunds werden über die Argumente *Streifenfarbe* und *Hintergrundfarbe* definiert. Die Streifen wird anhand eines unter *Unschärfe* definierten Werts mit einer unscharfen Kante versehen.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Die Breite der Streifen.
- **Hintergrundfarbe:** Die Farbe zwischen den Streifen.
- **Streifenfarbe:** Die Farbe der Streifen.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Streifengröße.



Muster *Diagonal umhüllt*  
(Skalierung=8) mit Reflexion  
*Glanzlos*

## Raster umhüllt

# Raster umhüllt

Synopsis: Rasterfarbmuster.

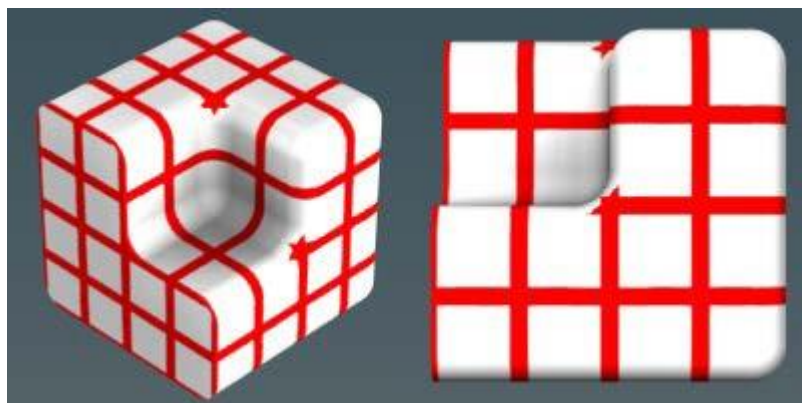
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1	0,01 - 1000
Breite	0, unendlich	0,8	0, 1
Höhe	0, unendlich	0,8	0, 1
Rastergröße	0, unendlich	0,2	0, 1
Rasterfarbe	-	255, 0, 0	-
Hintergrundfarbe	-	255, 255, 255	-
Unschärfe	0, 1	0,0	-

### Beschreibung:

Ein Farbschattierer, der ein Rastermuster im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Breite und Höhe des wiederholten Rastermusters werden über die Parameter *Breite* und *Höhe* gesteuert. Breite und Höhe der Rasterlinien wird über den Parameter *Rastergröße* gesteuert. Die Farbe des Rasters und Hintergrunds werden über die Parameter *Rasterfarbe* und *Hintergrundfarbe* definiert.

Der Schattierer führt automatisch analytisches Antialiasing durch. Der Bereich für den Parameter *Unschärfe* liegt zwischen 0,0 und 1,0. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Steuert die Breite des Rastermusters.
- **Höhe:** Steuert die Höhe des Rastermusters.
- **Rastergröße:** Steuert die Stärke des Rastermusters.
- **Rasterfarbe:** Die Linienfarben des Rastermusters.
- **Hintergrundfarbe:** Die Farbe zwischen den Linien des Rastermusters.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Streifengröße.



Muster *Raster umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Reflexion  
*Glanzlos*

## Ziegelverband umhüllt

## Ziegelverband umhüllt

**Synopsis:** Ein erweitertes, umhültes Ziegelmuster mit vordefiniertem Verbandmuster.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01 - 1000</i>
<i>Ziegelbreite</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Ziegelhöhe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ziegeltiefe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,7</i>	-
<i>Mörtelgröße</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	-
<i>Farbe 1 Ziegelseite</i>	-	<i>229, 102, 25</i>	-
<i>Farbe 2 Ziegelseite</i>	-	<i>178, 89, 12</i>	-
<i>Farbe 1 Ziegelende</i>	-	<i>127, 63, 0</i>	-
<i>Farbe 2 Ziegelende</i>	-	<i>89, 45, 0</i>	-
<i>Mörtelfarbe</i>	-	<i>76, 76, 76</i>	-
<i>Rauheitsskalierung</i>	<i>1e-005, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Rauheitsamplitude</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Verband</i>	<i>Querverstrebung Allgemein Flämisch Englisch Stapel Dolle</i>	<i>Querverstrebung</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-

## Beschreibung

Ein umhüllter Farbschattierer mit Möglichkeit zur Auswahl eines Ziegelverbandmusters. Der Mustertyp wird über den Parameter *Verband* gesteuert.

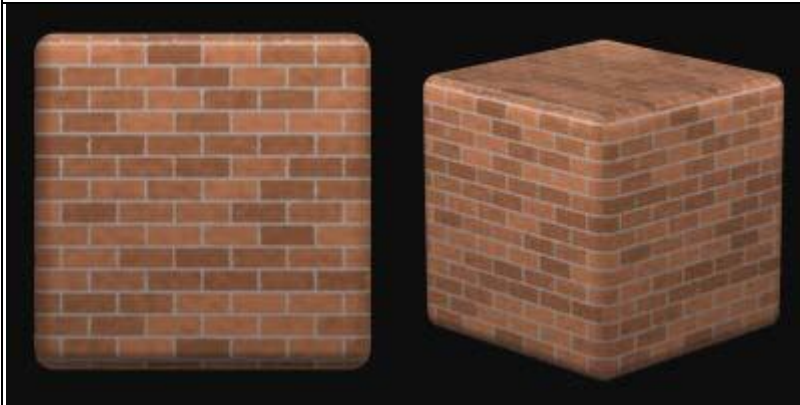
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Ziegeltiefe:** Die Tiefe der Ziegel.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Ziegeln.
- **Farbe 1 Ziegelseite:** Ein Extrem des für die Ziegelseiten zu verwendenden Farbbereichs.
- **Farbe 2 Ziegelseite:** Das andere Extrem des für die Ziegelseiten zu verwendenden Farbbereichs.
- **Farbe 1 Ziegelende:** Ein Extrem des für die Ziegelseiten zu verwendenden Farbbereichs.
- **Farbe 2 Ziegelende:** Das andere Extrem des für die Ziegelseiten zu verwendenden Farbbereichs.
- **Mörtelfarbe:** Die Farbe des Mörtels zwischen den Ziegeln.
- **Rauheitsskalierung:** Bestimmt die Komplexität der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen eine rauere Erscheinung. Werte größer als 1,0 erzeugen eine glattere Erscheinung.



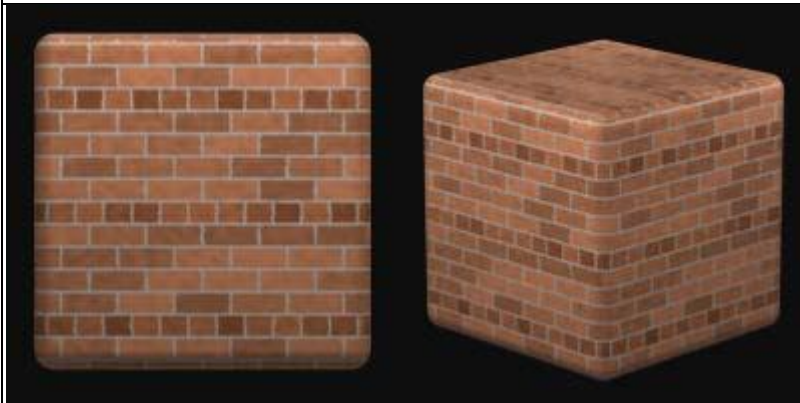


- **Rauheitsamplitude:** Bestimmt die Stärke der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen kleine Abweichungen. Werte größer als 1,0 erzeugen große Abweichungen.
- **Verband:** Wählen Sie den Standardverbundtyp aus.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Streifengröße.

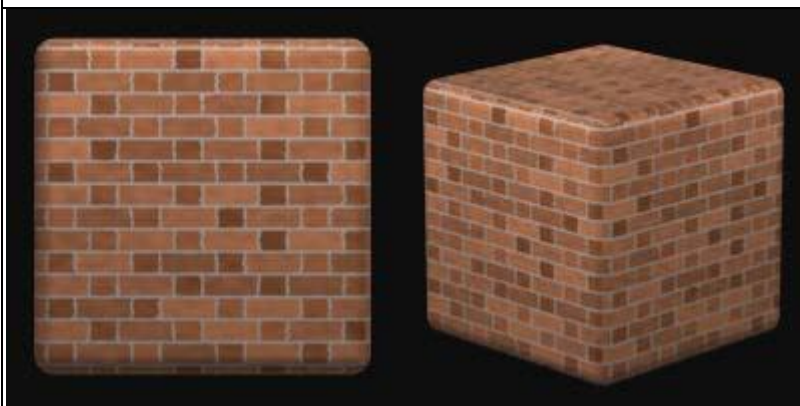
#### *Querverstrebung*



#### *Allgemein*

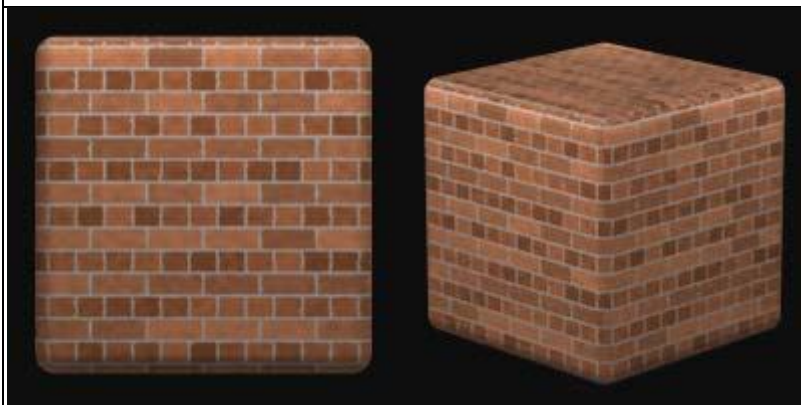


#### *Flämisch*

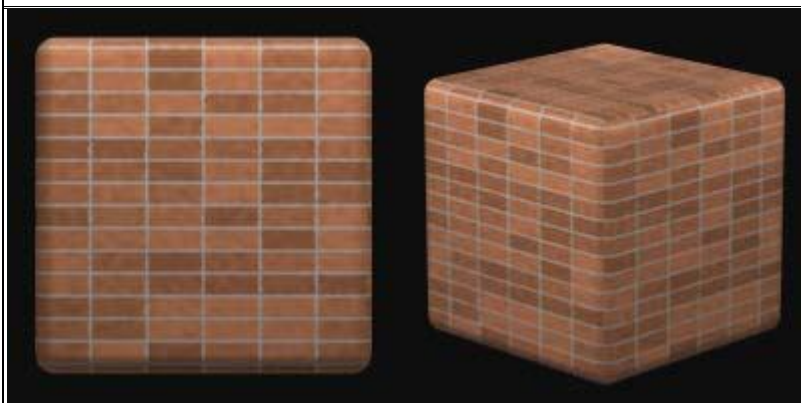




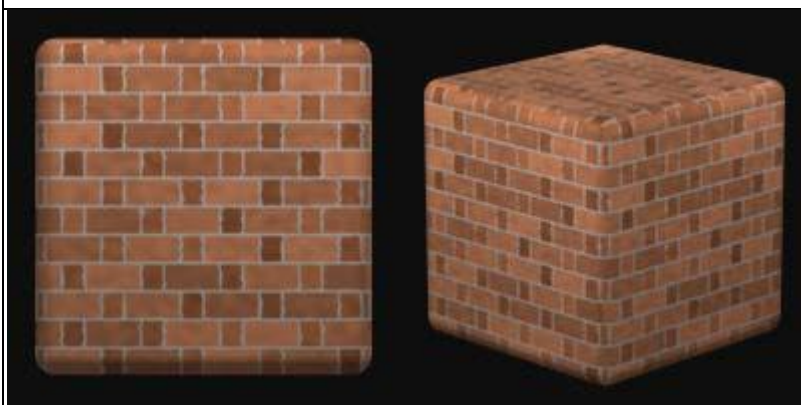
*Englisch*



*Stapel*



*Dolle*



In oben dargestellten Bildern verwendete Farben

- Farbe 1 Ziegelseite: 149, 97, 66
- Farbe 2 Ziegelseite: 197, 127, 93
- Farbe 1 Ziegelende: 149, 97, 66
- Farbe 2 Ziegelende: 197, 127, 93
- Mörtelfarbe: 182, 183, 184

## Ziegelformation umhüllt

# Ziegelformation umhüllt

**Synopsis:** Ein Schattierer, der echte Ziegelsteine sowohl in Farbe als auch in Texturabweichungen imitiert. De Farbe der Seiten und Enden der Ziegel werden über die Farbschattierer des Musters gesteuert, wobei jeder Farbschattierer verwendet werden kann. Allerdings wurde der Schattierer [Zufallsbild umhüllt](#) speziell dazu entworfen, um Bilder verschiedener Ziegel über das Argument *Auswahl* auszuwählen.

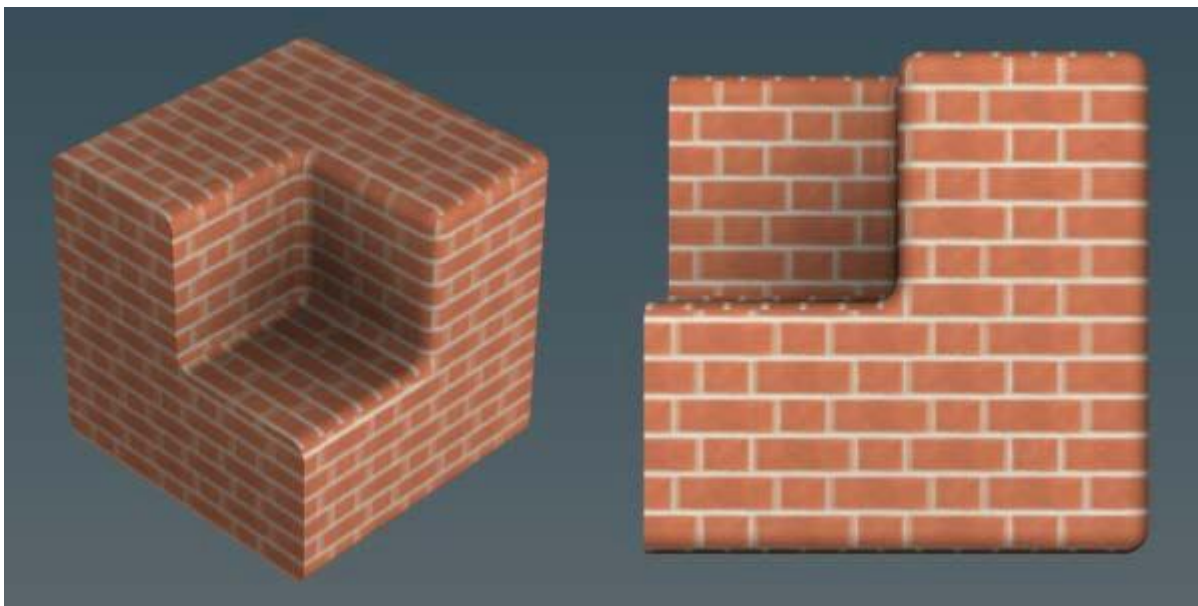
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01 - 1000
Ziegelbreite	0, unendlich	1,0	-
Ziegelhöhe	0, unendlich	0,5	-
Ziegeltiefe	0, unendlich	0,7	-
Schattierung Ziegelseite	Basis Einfach Blauer Marmor Chrom Farbblende Würfel Abziehbild Berechnung des Formschrägewinkels Sprengel Granit Geschichtet Marmor Pflasterung Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer Flächenberechnung Turbulent Ziegel umhüllt Schachbrettmuster umhüllt Diagonal umhüllt Raster umhüllt Ziegelverband umhüllt Ziegelformation umhüllt Texturziegel umhüllt Bild umhüllt Farbspritzer umhüllt Tupfer umhüllt Zufallsbild umhüllt Dachziegel umhüllt S-Streifen umhüllt T-Streifen umhüllt Gefiltertes Bild umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt Kirschholzfußboden umhüllt Marmorfußboden umhüllt Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt Holzfußboden umhüllt	Basis	-
Schattierung Ziegelende	Basis Einfach Blauer Marmor Chrom Farbblende Würfel Abziehbild Berechnung des Formschrägewinkels Sprengel Granit Geschichtet Marmor Pflasterung Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer Flächenberechnung Turbulent Ziegel umhüllt Schachbrettmuster umhüllt Diagonal umhüllt Raster umhüllt Ziegelverband umhüllt Ziegelformation umhüllt Texturziegel umhüllt Bild umhüllt Farbspritzer umhüllt Tupfer umhüllt Zufallsbild umhüllt Dachziegel umhüllt S-Streifen umhüllt T-Streifen umhüllt Gefiltertes Bild umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt Kirschholzfußboden umhüllt Marmorfußboden umhüllt Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt Holzfußboden umhüllt	Basis	-
Verband	Querverstrebung Allgemein Flämisch Englisch Stapel Dolle	Querverstrebung	-

**Beschreibung:**

Ein Farbschattierer, der die Auswahl zwischen verschiedenen Ziegelverbandmustern bietet. Der Mustertyp wird über den Parameter *Verband* gesteuert.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Ziegeltiefe:** Die Tiefe der Ziegel.
- **Schattierung Ziegelseite:** Farbschattierer für die Seiten der Ziegel (zum Beispiel ein Bild eines realen Ziegels). Jeder Farbschattierer kann verwendet werden, aber [Zufallsbild umhüllt](#) wurde speziell dazu entwickelt, dass Bilder verschiedener Ziegel über das Argument *Auswahl* ausgewählt werden können.
- **Schattierung Ziegelende:** Farbschattierer für die Enden der Ziegel (zum Beispiel ein Bild eines realen Ziegels). Jeder Farbschattierer kann verwendet werden, aber [Zufallsbild umhüllt](#) wurde speziell dazu entwickelt, dass Bilder verschiedener Ziegel über das Argument *Auswahl* ausgewählt werden können.
- **Verband:** Wählen Sie den Standardverbundtyp aus.

Muster *Ziegelformation umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos* und Umhüllung *ST-Layout*



Skalierung = 1,0  
Ziegelbreite = 8,0  
Ziegelhöhe = 3,0  
Ziegeltiefe = 4,0  
Schattierung Ziegelseite = Gefiltertes Bild umhüllt  
Schattierung Ziegelende = Gefiltertes Bild umhüllt  
Verband = Flämisch  
Gefiltertes Bild umhüllt = Ziegel-01a und b



Ziegel-01a <-----> Ziegel-01b

## Texturziegel umhüllt

# Texturziegel umhüllt

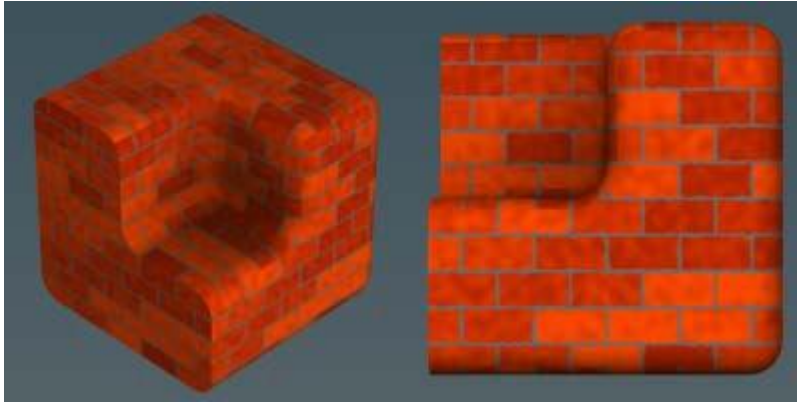
**Synopsis:** Eine umhüllte Textur eines texturierten Ziegelmusters. Die Farbe der Ziegel wird zufällig zwischen den beiden angegebenen Farben gewählt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Ziegelbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,7, 1</i>
<i>Ziegelhöhe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3, 0,5</i>
<i>Mörtelgröße</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 0,3</i>
<i>Ziegelfarbe 1</i>	-	<i>127, 25, 0</i>	-
<i>Ziegelfarbe 2</i>	-	<i>178, 51, 0</i>	-
<i>Mörtelfarbe</i>	-	<i>76, 76, 76</i>	-
<i>Rauheitsskalierung</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,2, 0,5</i>
<i>Rauheitsamplitude</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 0,8</i>
<i>Versatz</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-

### Beschreibung:

Eine umhüllte Farbquellentextur, die ein anspruchsvolles Ziegelmuster liefert.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Ziegeln.
- **Ziegelfarbe1:** Ein Extrem des für die Ziegel zu verwendenden Farbbereichs.
- **Ziegelfarbe12:** Ein anderes Extrem des für die Ziegel zu verwendenden Farbbereichs.
- **Mörtelfarbe:** Die Farbe des Mörtels zwischen den Ziegeln.
- **Rauheitsskalierung:** Bestimmt die Komplexität der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen eine rauere Erscheinung. Werte größer als 1,0 erzeugen eine glattere Erscheinung.
- **Rauheitsamplitude:** Bestimmt die Stärke der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen kleine Abweichungen. Werte größer als 1,0 erzeugen große Abweichungen.
- **Versatz:** Legt den Versatz zwischen abwechselnden Ziegelreihen fest. Der Standardwert ist 0,5. Dies bedeutet, dass die Ziegel in jeder Reihe eine halbe Ziegellänge versetzt von der Ziegelreihe darüber beginnen. Werte zwischen 0,0 und 1,0 führen zu keiner Überlappung zwischen Ziegeln, d. h. die Ziegel werden spaltenförmig angeordnet.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Streifengröße.



Muster *Texturziegel umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung=10  
Ziegelbreite = 0,7625  
Ziegelhöhe = 0,3625  
Mörtelgröße = 0,0375

## Bild umhüllt

## Bild umhüllt

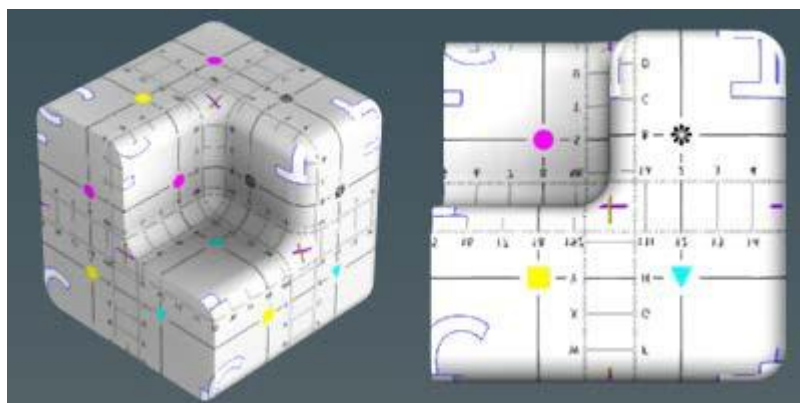
**Synopsis:** Eine umhüllte Textur für Bildfarbzuordnung.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	keine *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-
Weichheit	0, unendlich	1,0	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Größenverhältnis	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Breite	1e-006, unendlich	1,0	-
Höhe	1e-006, unendlich	1,0	-

**Beschreibung:**

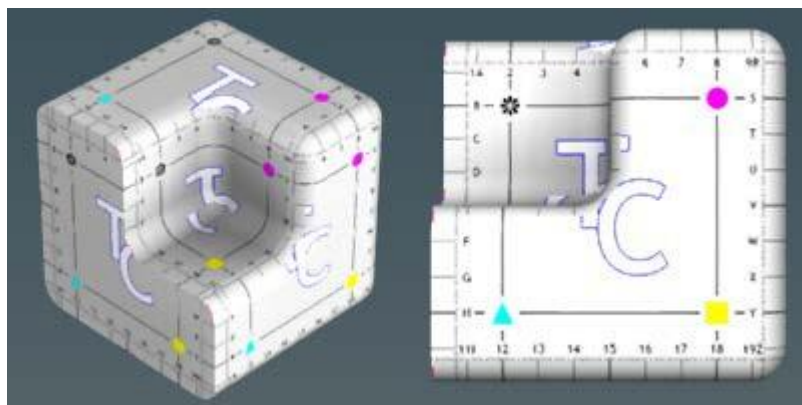
Eine umhüllte Textur für Bildzuordnung.

- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
- **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.
- **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
- **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
- **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
- **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.

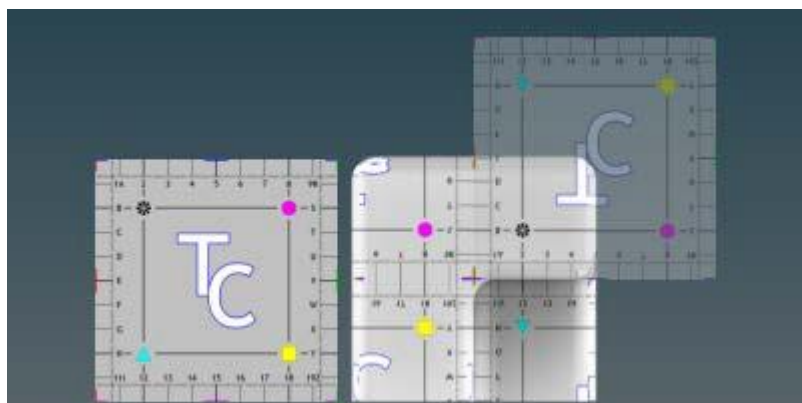


Muster *Bild umhüllt* mit Reflexion *Glanzlos*





Muster *Bild umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*  
und Umhüllung *ST-Layout*



So wird dieser Würfel umhüllt (links). Ohne einen Umhüllungsschattierer wird das Bild umgekippt und die Bildecke wird in der Objektmitte platziert (rechts).

## Farbspritzer umhüllt

# Farbspritzer umhüllt

**Synopsis:** Ein Farbspritzereffekt, der Farbflecken auf einer Plastikoberfläche simuliert. Dieser Schattierer funktioniert gut, wenn er zum Aufbau von Schichten in Verbindung mit dem Schattierer [Geschichtet](#) verwendet wird.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Dichte</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	-
<i>Größenabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	-
<i>Farbe 1</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbe 2</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Formdetail:</i>	<i>0, 10</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>

### Beschreibung:

Dieser Schattierer bildet Farbflecken auf einer Oberfläche dar. Die Dichte der Flecken auf der Oberfläche wird durch den Parameter *Dichte* gesteuert. Die Größenabweichung lässt sich über den Parameter *Größenabweichung* steuern. Ein Wert von 0,0 bedeutet, dass alle Flecken die gleiche Größe haben. Ein Wert von 1,0 bedeutet die höchste zufällige Größenabweichung.

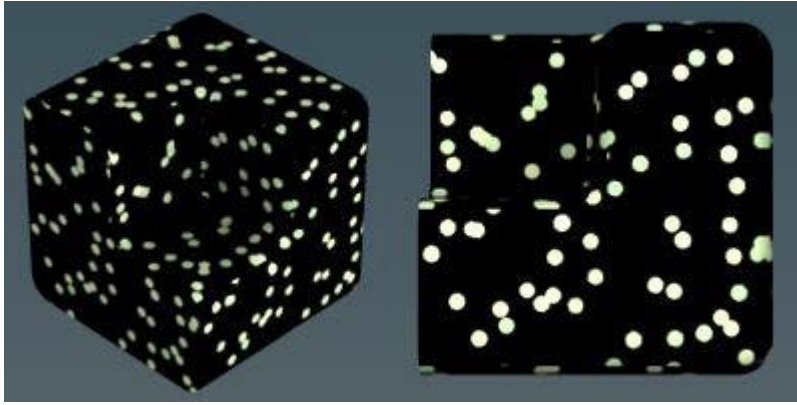
Jeder Punkt hat eine einfache Farbe, die zufällig durch eine lineare Interpolation zwischen *Farbe 1* und *Farbe 2* ausgewählt wird.

Der Standardwert von *Formdetail* lautet 0, d. h. alle Spritzer sind kreisförmig. Eine Erhöhung dieses Werts stellt die Farbspritzer unregelmäßiger dar und fügt Rauschen an den Kanten hinzu.

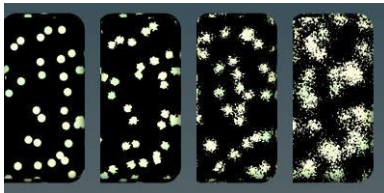
Der Gesamtmaßstab des Bilds wird mithilfe des Parameters *Skalierung* festgelegt.

- 
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
  - **Dichte:** Steuert die Punktdichte auf der Oberfläche (stellt einen Bruchteil der durch Punkte abgedeckten Oberfläche dar).
  - **Größenabweichung:** Steuert, wie sehr die Flecken in ihrer Größe abweichen können.
  - **Farbe 1:** Jeder Punkt hat eine einfache Farbe, die zufällig durch eine lineare Interpolation zwischen *Farbe 1* und *Farbe 2* ausgewählt wird.
  - **Farbe 2:** Jeder Punkt hat eine einfache Farbe, die zufällig durch eine lineare Interpolation zwischen *Farbe 1* und *Farbe 2* ausgewählt wird.
  - **Formdetail:** Variiert die Fleckenform. Ein Wert von 0 erzeugt kreisförmige Flecken. Höhere Werte erzeugen zunehmend unregelmäßige Flecken.





Muster *Farbspritzer*  
*umhüllt* (Skalierung=2,  
Farbe 1=*Blassgrün*,  
Farbe 2=*Mittel-Goldrute*)  
mit Reflexion *Glanzlos*



Verschiedene Einstellungen unter *Formdetail*  
««– 0,0 – 1,0 – 5,0 – 10,0 –»»

## Tupfer umhüllt

# Tupfer umhüllt

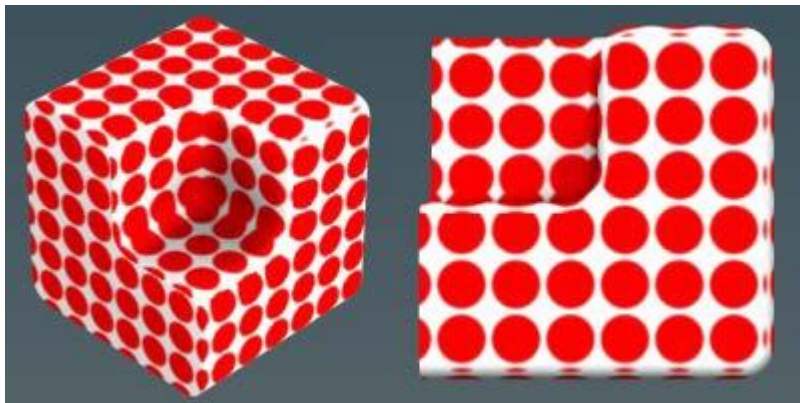
**Synopsis:** Ein umhülltes Tupfermuster.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Abstand</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 1</i>
<i>Radius</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 0,6</i>
<i>Kantenweichheit</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 0,2</i>
<i>Hintergrundfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Punktfarbe</i>	-	<i>255, 0, 0</i>	-

## Beschreibung:

Eine umhüllte Textur, die ein Tupfermuster nachbildet.

- 
- **Skalierung:** Maßstabsfaktor für das gesamte Muster.
  - **Trennung:** Steuert die Lücke zwischen den Tupfern.
  - **Radius:** Steuert die Größe der Tupfer.
  - **Kantenweichheit:** Steuert die Kantenweichheit der Tupfer. Ein Wert von 0,0 führt zu harten Tupferkanten. Ein Wert von 1,0 führt zu einer durchgängigen Farbvermischung durch jeden Tupfer.
  - **Hintergrundfarbe:** Die Farbe des Materials zwischen den Tupfern.
  - **Tupferfarbe:** Die Farbe der Tupfer.



Muster *Tupfer umhüllt*  
(Skalierung=6) mit Reflexion  
*Glanzlos*

## Zufallsbild umhüllt

## Zufallsbild umhüllt

**Synopsis:** Ein Schattierer, der anhand eines Auswahlarguments die Farbe eines der angegebenen Farbschattierer (normalerweise Bilder) wiedergibt. Jedes der angebotenen Bilder lässt sich durch Angabe von vier Varianten für jeden Bildschattierer drehen.

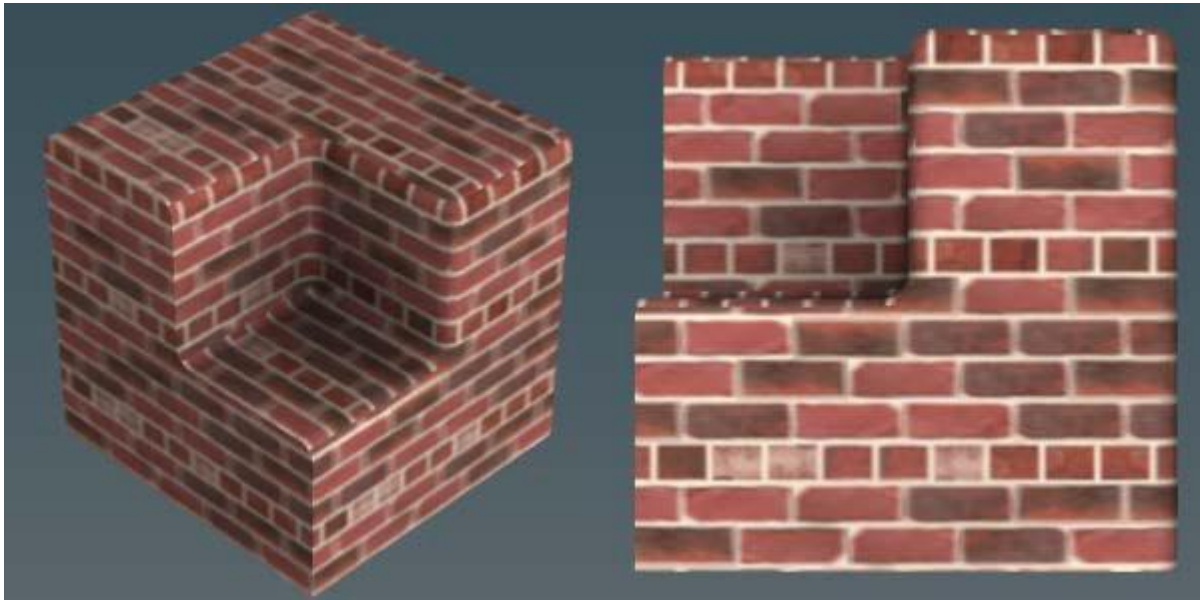
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Auswahlwerkzeug</i>	<i>0, 1</i>	<i>0</i>	<i>-</i>
<i>Bilder 1- 5</i>	<i>Basis Einfach Blauer</i> <i>Marmor Chrom</i> <i>Farbblende Quader</i> <i>Abziehbild Berechnung</i> <i>des Formschrägewinkels</i> <i>Sprenkel Granit</i> <i>Geschichtet Marmor</i> <i>Pflasterung Holz einfach</i> <i>Wolken einfarbig Tupfer</i> <i>einfarbig</i> <i>Flächenberechnung</i> <i>Turbulent Ziegel umhüllt</i> <i>Schachbrettmuster</i> <i>umhüllt Diagonal umhüllt</i> <i>Raster umhüllt</i> <i>Ziegelverband umhüllt</i> <i>Ziegelformation umhüllt</i> <i>Texturziegel umhüllt Bild</i> <i>umhüllt Farbspritzer</i> <i>umhüllt Tupfer umhüllt</i> <i>Zufallsbild umhüllt</i> <i>Dachziegel umhüllt S-</i> <i>Streifen umhüllt T-</i> <i>Streifen umhüllt</i> <i>Gefiltertes Bild umhüllt</i> <i>Birke Kirschbaum Ahorn</i> <i>Eiche Pinie Holz</i> <i>Birkenholzfußboden</i> <i>umhüllt</i> <i>Kirschholzfußboden</i> <i>umhüllt</i> <i>Ahornholzfußboden</i> <i>umhüllt</i> <i>Eichenholzfußboden</i> <i>umhüllt</i> <i>Pinienholzfußboden</i> <i>umhüllt Holzfußboden</i> <i>umhüllt</i>	<i>Basis</i>	<i>-</i>
<i>Anzahl der Abweichungen</i>	<i>0, 20</i>	<i>0</i>	<i>-</i>

**Beschreibung:**

Dieser Schattierer gibt die berechnete Farbe eines seiner Farbschattierer-Parameter (Muster) wieder und wird in Verbindung mit anderen Schattierern als Generator für zufällige Bilder verwendet. Erlaubt die Auswahl zwischen alternierenden Bildern mit Spiegelung und Drehung. In Kombination mit [Ziegelformation umhüllt](#) können realistisch aussehende, auf einer kleinen Anzahl an Ziegelbildern basierende umhüllte Ziegeltextures erzeugt werden.

- **Auswahl:** Wert, der aus der Anzahl der verschiedenen verfügbaren Varianten wählt (der Bereich 0 bis 1 wird durch die entsprechende Anzahl an Abschnitten unterteilt). Eine typische Anwendung ist die Verwendung einer zufälligen Zahl, z. B. generiert der Schattierer [Ziegelformation umhüllt](#) eine geeignete Zahl.
- **Bild 1-Schattierung** - 1. Musterschattierer/Bild.
- **Bild 2-Schattierung** - 2. Musterschattierer/Bild.
- **Bild 3-Schattierung** - 3. Musterschattierer/Bild.
- **Bild 4-Schattierung** - 4. Musterschattierer/Bild.
- **Bild 5-Schattierung** - 5. Musterschattierer/Bild.
- **Anzahl der Abweichungen:** Gesamtanzahl der Bildvarianten (jedes Bild wird gedreht, um vier Varianten zu erzeugen).

Muster *Zufallsbild umhüllt*, im Muster *Ziegelformation umhüllt* verwendet,  
mit Reflexion *Glanzlos* und Oberfläche *ST-Layout*



Schattierung Ziegelseite = *Zufallsbild umhüllt*

Schattierung Ziegelende = *Zufallsbild umhüllt*

Verwendete 10 [Ziegelbilder](#) (5 Ziegelseite und 5 Ziegelende)

# Ziegelbilder

In Zufallsbild umhüllt verwendete Bilder:



Ziegel-01.png



Ziegel-06.png



Ziegel-02.png



Ziegel-07.png



Ziegel-03.png



Ziegel-08.png



Ziegel-04.png



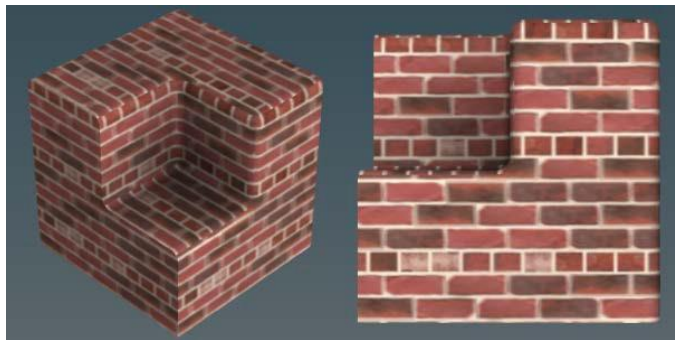
Ziegel-09.png



Ziegel-05.png



Ziegel-10.png



Das Objekt im Bild ist 1 Meter (39,37008 Zoll³). Folgende Einstellungen wurden verwendet:

Muster — Ziegelformation umhüllt	
Eigenschaft	Wert
Maßstab	1,0
Ziegelbreite	8,0
Ziegelhöhe	3,0
Ziegeltiefe	4,0
Schattierung Ziegelseite	Zufallsbild umhüllt
Schattierung Ziegelende	Zufallsbild umhüllt
Verband	Allgemein

## Schattierung Ziegelseite — Zufallsbild umhüllt

Eigenschaft	Wert
Auswahlwerkzeug	0,0
Bild 1-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-01.png
Bild 2-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-02.png
Bild 3-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-03.png
Bild 4-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-04.png
Bild 5-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-05.png
Anzahl der Abweichungen	0

## Schattierung Ziegelende — Zufallsbild umhüllt

Eigenschaft	Wert
Auswahlwerkzeug	0,0
Bild 1-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-06.png
Bild 2-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-07.png
Bild 3-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-08.png
Bild 4-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-09.png
Bild 5-Schattierung	Gefiltertes Bild umhüllt - Ziegel-10.png
Anzahl der Abweichungen	0

## Reflexion — Glanzlos

Eigenschaft	Wert
Umgebungsfaktor	0,375
Diffusitätsfaktor	1,0

## Oberfläche — ST-Layout

Eigenschaft	Wert
S-Skalierung	1,0
T-Skalierung	-1,0
Drehung	0,0
S-Versatz	19,68504
T-Versatz	19,68504
Abziehbildmodus	Normalisiert

## Dachziegel umhüllt

## Dachziegel umhüllt

**Synopsis:** Ein Oberflächen-Farbschattierer, der die verschiedenen Stile eines Dachziegels simuliert.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Muster</i>	<i>Flach Ausgebogt Diamant Hexagonal Klassisch Espana Spanisch Roma</i>	<i>Flach</i>	-
<i>Ziegellänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 2</i>
<i>Ziegelbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,7</i>	<i>0,5, 2</i>
<i>Ziegeldicke</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01, 0,5</i>
<i>Kachelfarbe 1</i>	-	<i>178, 178, 178</i>	-
<i>Kachelfarbe 2</i>	-	<i>127, 127, 127</i>	-
<i>Kantenfarbe</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,01, 1</i>
<i>Farbabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Farbabweichungsskala</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 10</i>

**Beschreibung:**

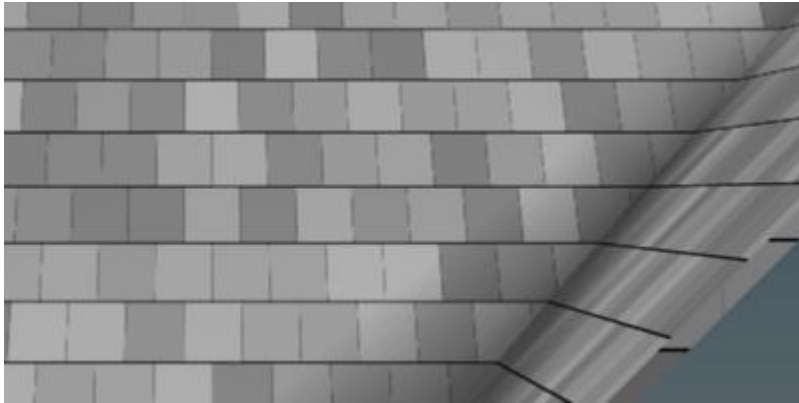
Dieser Schattierer simuliert verschiedene Stile an Dachziegeln, wie sie normalerweise vom Boden aus erscheinen (d. H. beim Betrachten der Dachoberfläche in einem Winkel von ca. 45 Grad).

Der Schattierer führt automatisch analytisches Antialiasing durch. Der Bereich für den Parameter *Unschärfe* liegt zwischen 0,0 und 1,0. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.

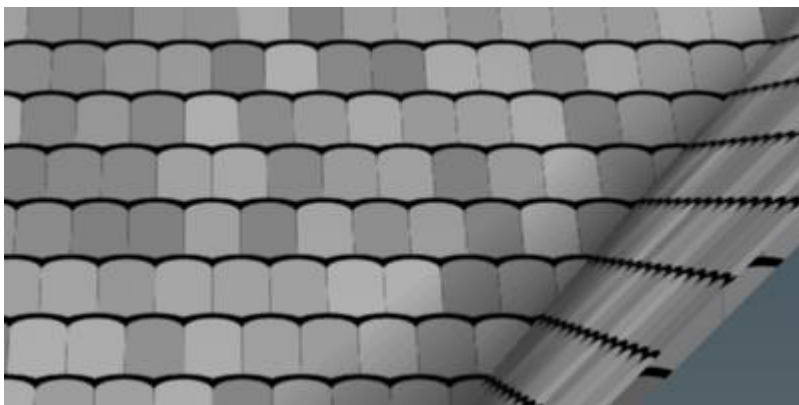
- 
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
  - **Muster:** Wählen Sie den Dachziegelstil aus.
  - **Ziegellänge:** Die Länge der Ziegel.
  - **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
  - **Ziegeldicke:** Die Dicke der Ziegel.
  - **Ziegelfarbe 1:** Ein Extrem des für die Ziegel zu verwendenden Farbbereichs.
  - **Ziegelfarbe 2:** Ein anderes Extrem des für die Ziegel zu verwendenden Farbbereichs.
  - **Kantenfarbe:** Die Farbe der Ziegelkanten (Lücken zwischen Ziegeln).
  - **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Streifengröße.



- **Farbabweichung:** Legt fest, wie stark Ziegelbereiche von der ausgewählten Grundfarbe abweichen können. Ein Wert von 0 erzeugt eine einheitliche Farbe für den gesamten Ziegel. Je höher der Wert, desto größer ist die Farbabweichung innerhalb des Ziegels. Bei einem Wert von 1,0 kann ein Ziegel mit einer Grundfarbe, die *Ziegelfarbe 1* entspricht, ggf. Flecken enthalten, die *Ziegelfarbe 2* entsprechen.
  - **Farbabweichungsskala:** Steuert, wie die Farbabweichung entlang des Ziegels verteilt wird. Kleine Werte erzeugen einen Tupfeffekt, während größere Werte größere Partien von verschiedenen Farben auf der Platte erzeugen.
- 

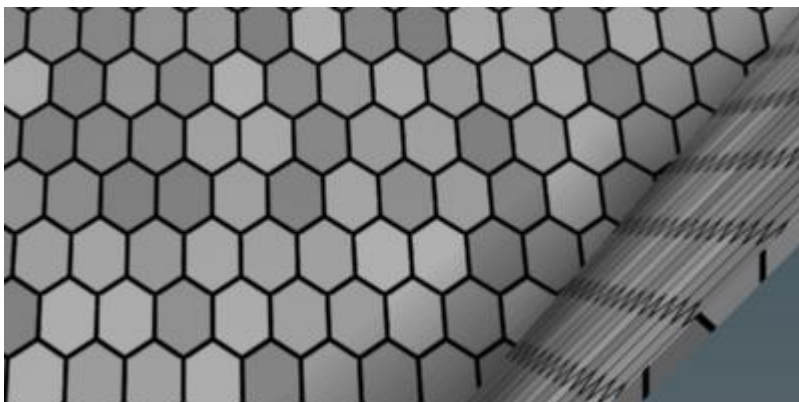


Ein flaches Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion  
*Glanzlos*



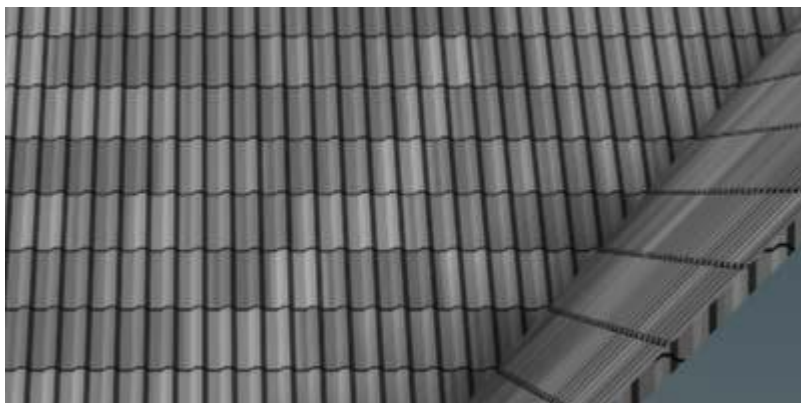
Ein ausgebogtes Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion *Glanzlos*

Ein diamantförmiges Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion *Glanzlos*



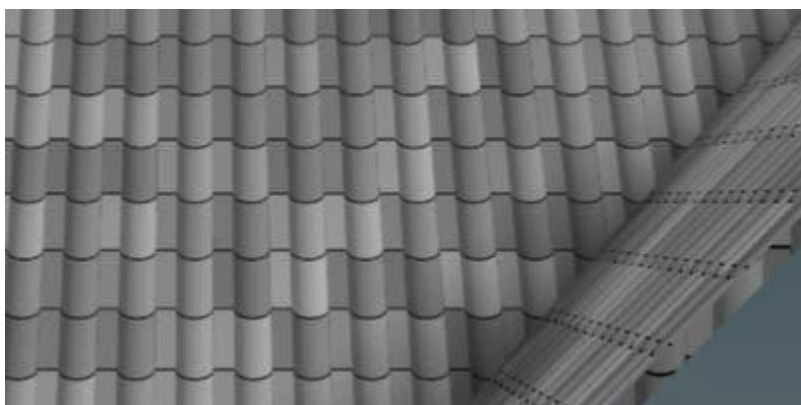
Ein hexagonales Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion *Glanzlos*



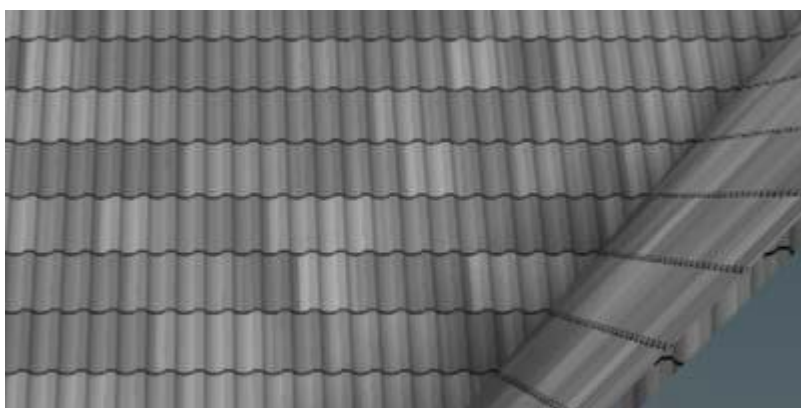


Ein klassisches Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion *Glanzlos*

Ein *España*-Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion  
*Glanzlos*



Ein *spanisches* Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion *Glanzlos*



Ein *Roma*-Muster *Dachziegel umhüllt*  
(Skalierung=20) mit Reflexion  
*Glanzlos*

## S-Streifen umhüllt

# S-Streifen umhüllt

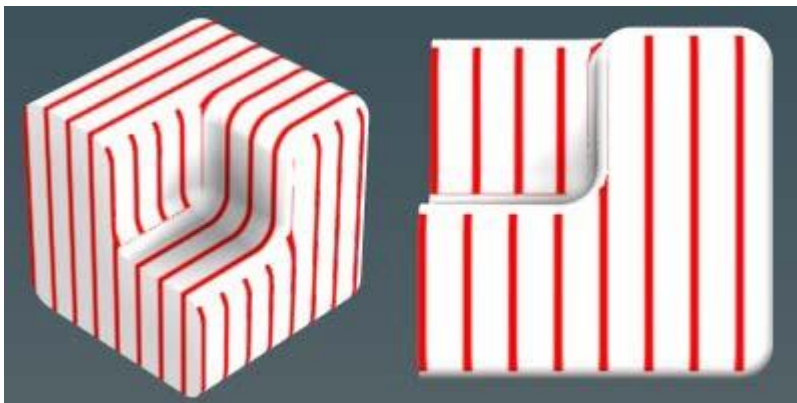
**Synopsis:** Ein Muster, das Streifen entlang der der S-Achse des Texturbereichs darstellt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Breite	0, 1	0,2	0, 1
Hintergrundfarbe	-	255, 255, 255	-
Streifenfarbe	-	255, 0, 0	-
Unschärfe	0, 1	0,1	0, 0,5

### Beschreibung:

Ein Farbschattierer, der einen Streifen als Linie eines Konstanten "S" im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Die Breite der Streifen wird unter *Breite* als Bruchwert der Mustergröße angegeben. Die Farbe der Streifen und Hintergrunds werden über die Argumente *Streifenfarbe* und *Hintergrundfarbe* definiert. Die Streifen wird anhand eines unter *Unschärfe* definierten Werts mit einer unscharfen Kante versehen.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Die Breite der Streifen.
- **Hintergrundfarbe:** Die Farbe zwischen den Streifen.
- **Streifenfarbe:** Die Farbe der Streifen.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Streifengröße.



Muster *S-Streifen umhüllt*  
(Skalierung=5) mit Reflexion  
Glanzlos

## T-Streifen umhüllt

# T-Streifen umhüllt

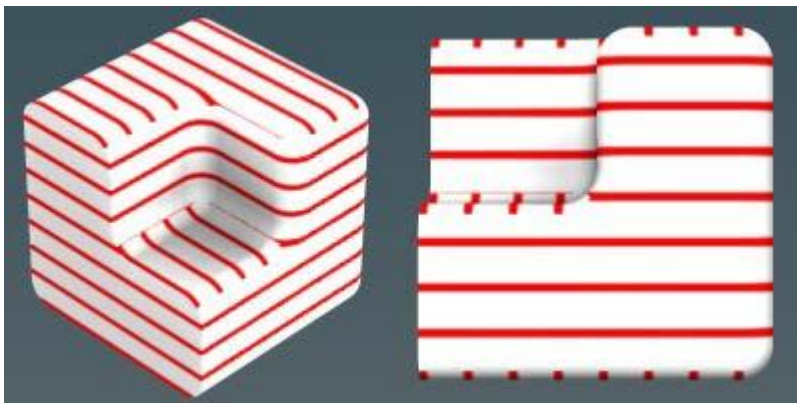
**Synopsis:** Ein Muster, das Streifen entlang der der T-Achse des Texturbereichs darstellt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Breite	0, 1	0,2	0, 1
Hintergrundfarbe	-	255, 255, 255	-
Streifenfarbe	-	255, 0, 0	-
Unschärfe	0, 1	0,1	0, 0,5

### Beschreibung:

Ein Farbschattierer, der einen Streifen als Linie eines Konstanten T im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Die Breite der Streifen wird unter *Breite* als Bruchwert der Mustergröße angegeben. Die Farbe der Streifen und Hintergrunds werden über die Argumente *Streifenfarbe* und *Hintergrundfarbe* definiert. Die Streifen wird anhand eines unter *Unschärfe* definierten Werts mit einer unscharfen Kante versehen.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Die Breite der Streifen.
- **Hintergrundfarbe:** Die Farbe zwischen den Streifen.
- **Streifenfarbe:** Die Farbe der Streifen.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Streifengröße.



Muster *T-Streifen umhüllt*  
(Skalierung=5) mit Reflexion  
Glanzlos

## Gefiltertes Bild umhüllt

## Gefiltertes Bild umhüllt

**Synopsis:** Eine umhüllte Textur für Bildfarbzuordnung mit zusätzlicher Farbfilterung.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Dateiname</i>	<i>kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Filterfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Größenverhältnis</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Breite</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Höhe</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-

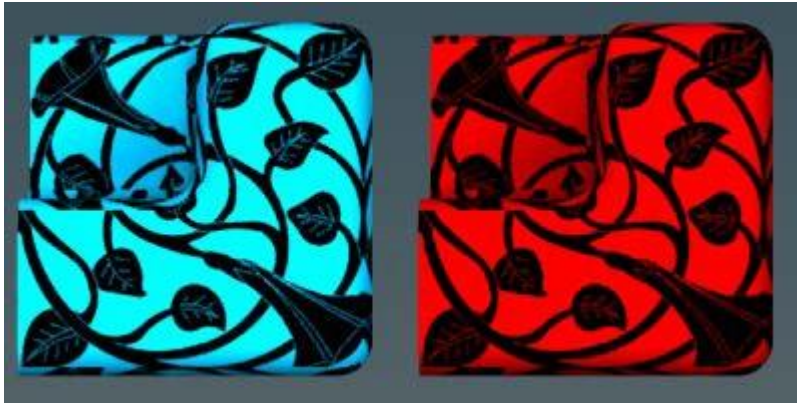
**Beschreibung:**

Eine umhüllte Textur für Bildfarbzuordnung mit zusätzlicher Farbfilterung. Der Name der Datei mit den Bilddaten wird im Parameter *Dateiname* angegeben. Die Datei muss Bilddaten in einem Format enthalten, für das ein entsprechender Bildtreiber installiert ist.

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Filterfarbe:** Filterfarbe, die für das Bild angewendet wird. Eine weiße Farbe lässt das Eingabebild unverändert.
  - **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
  - **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
  - **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
  - **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.



Muster *Gefiltertes Bild umhüllt* mit Reflexion *Glanzlos*



Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos* und zwei verschiedenen  
Filterfarben

## Birke

# Birke

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holz](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen einer Birke entsprechen. Der beste Weg, um einen bestimmten Holzeffekt zu erzielen, ist es, mit dem vordefinierten Holzschattierer zu beginnen, der dem gewünschten Effekt nahe kommt und die Argumente im Anschluss daran nach und nach zu ändern, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	<i>0, 01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Rumpfmittle</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	<i>-</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>170, 112, 71</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>158, 94, 61</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>		<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>25, 15, 7</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1, 2</i>

### Beschreibung:

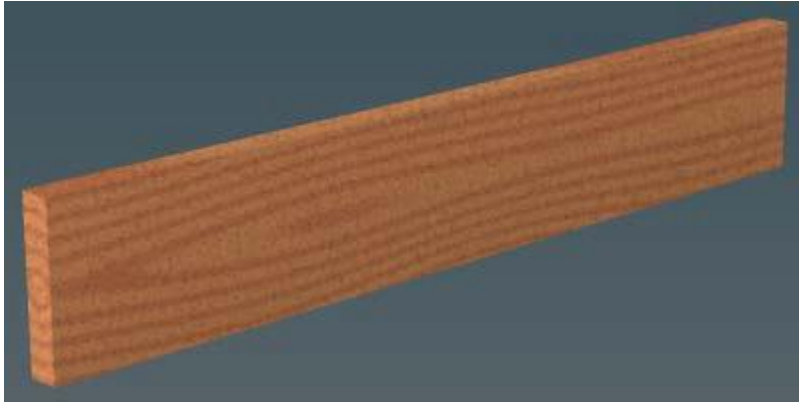
Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Birkenholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Birkenholzes zufrieden sind.

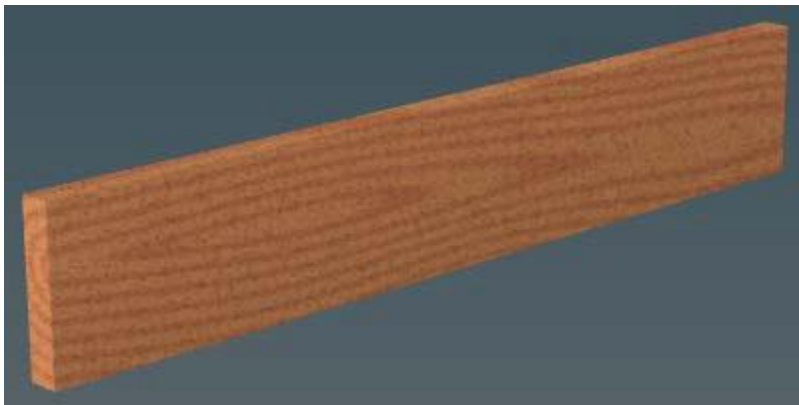
- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
- 
- **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.





Muster *Birke* mit Reflexion *Glanzlos*  
Das Brett hat eine Größe von 60×2×10



Muster *Birke* mit Reflexion *Glanzlos*  
Stammrichtung=1, 0,05, 0,05



## Kirschbaum

# Kirschbaum

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holz](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Kirschholz entsprechen. Der beste Weg, um einen bestimmten Holzeffekt zu erzielen, ist es, mit dem vordefinierten Holzschattierer zu beginnen, der dem gewünschten Effekt nahe kommt und die Argumente im Anschluss daran nach und nach zu ändern, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	<i>-</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>127, 30, 20</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>102, 25, 12</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,35</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>25, 15, 7</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,1, 2</i>

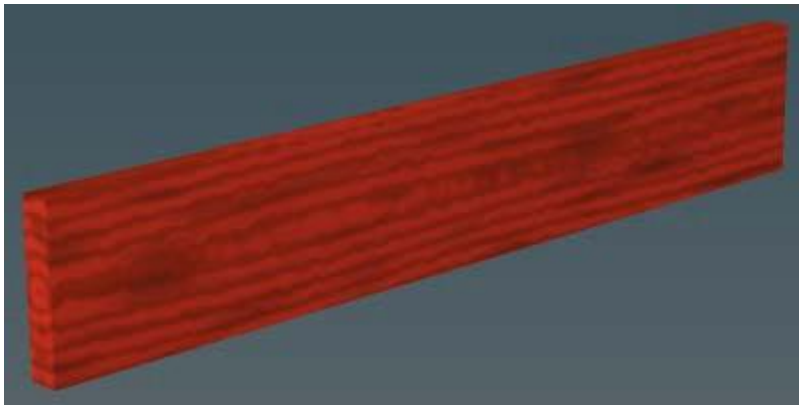
### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Kirschholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

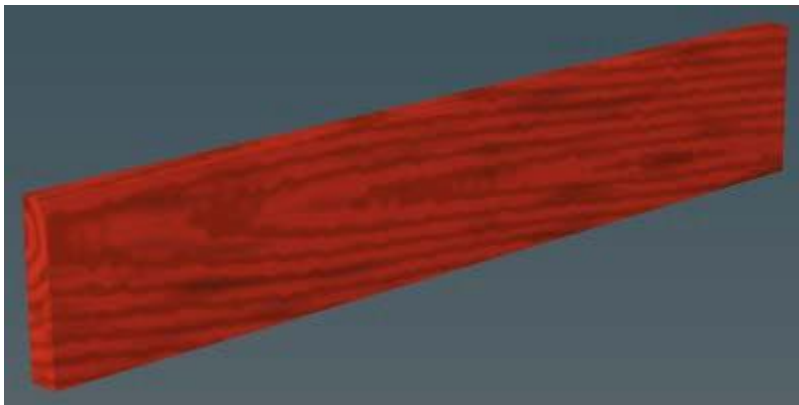
Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Kirschholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
- 
- **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Kirschbaum* mit Reflexion *Glanzlos*



Muster *Kirschbaum* mit Reflexion *Glanzlos*  
Stammrichtung=1, 0,0625, 0,1

## Ahorn

# Ahorn

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holz](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Ahornholz entsprechen. Der beste Weg, um einen bestimmten Holzeffekt zu erzielen, ist es, mit dem vordefinierten Holzschattierer zu beginnen, der dem gewünschten Effekt nahe kommt und die Argumente im Anschluss daran nach und nach zu ändern, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Rumpfmittle</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	<i>-</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>183, 152, 107</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>152, 127, 81</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>25, 15, 7</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 2</i>

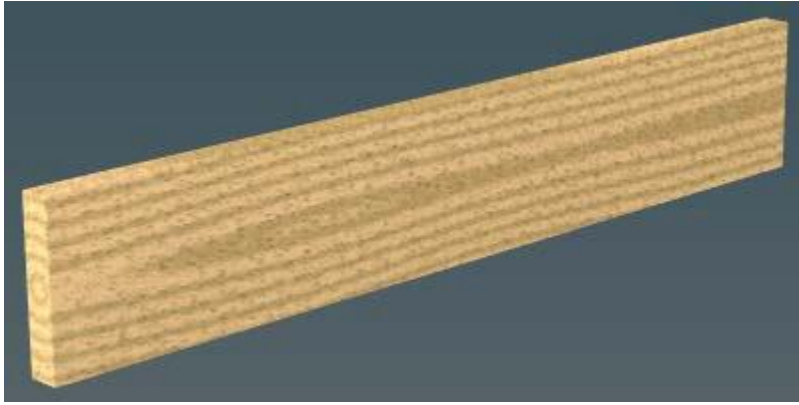
### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Ahornholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

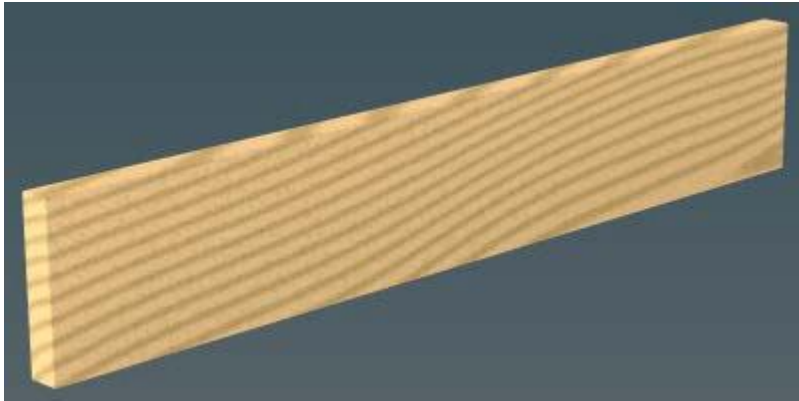
Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Ahornholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
- 
- **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Ahorn* mit Reflexion *Glanzlos*



Stammrichtung = 1, 0,0625, -0,125  
Rumpfmittle = -60, 0, 0  
Ringbreite = 0,375  
Wuchsunregelmäßigkeit = 0,0625  
Maserung = 0,25  
Ringverwischung Maserung =  
0,125  
Maserungsmaßstab = 0,01

## Eiche

# Eiche

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holz](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Eichenholz entsprechen. Der beste Weg, um einen bestimmten Holzeffekt zu erzielen, ist es, mit dem vordefinierten Holzschattierer zu beginnen, der dem gewünschten Effekt nahe kommt und die Argumente im Anschluss daran nach und nach zu ändern, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	<i>-</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>145, 73, 30</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>76, 45, 15</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,15</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>0, 0, 0</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 2</i>

### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Eichenholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

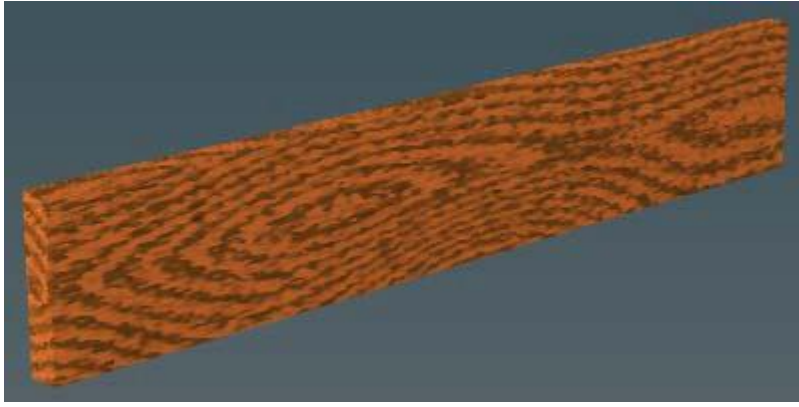
Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Eichenholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmitte* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.

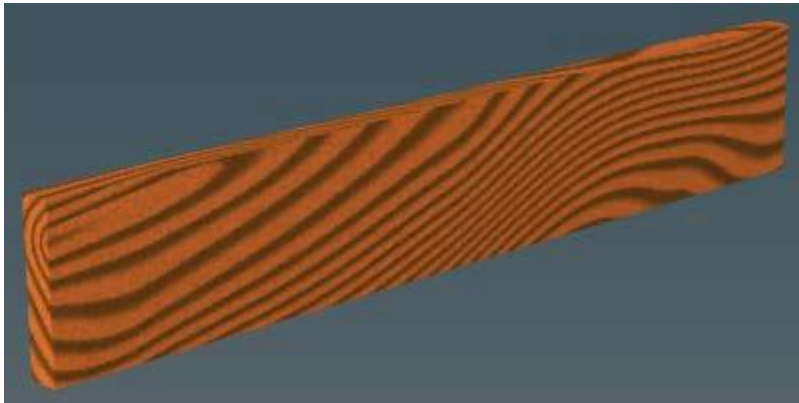


- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
- 
- **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.





Muster *Eiche* mit Reflexion *Glanzlos*



Stammrichtung = -1, 0,075, 0,1875  
Rumpfmittle = 45, 0, 0  
Ringbreite = 0,4  
Wuchsunregelmäßigkeit = 0,3  
Maserung = 0,3  
Ringverwischung Maserung =  
0,0625  
Maserungsmaßstab = 0,0125

## Pinie

# Pinie

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holz](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Pinienholz entsprechen. Der beste Weg, um einen bestimmten Holzeffekt zu erzielen, ist es, mit dem vordefinierten Holzschattierer zu beginnen, der dem gewünschten Effekt nahe kommt und die Argumente im Anschluss daran nach und nach zu ändern, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	<i>-</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>234, 201, 147</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>209, 140, 76</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>81, 38, 17</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 2</i>

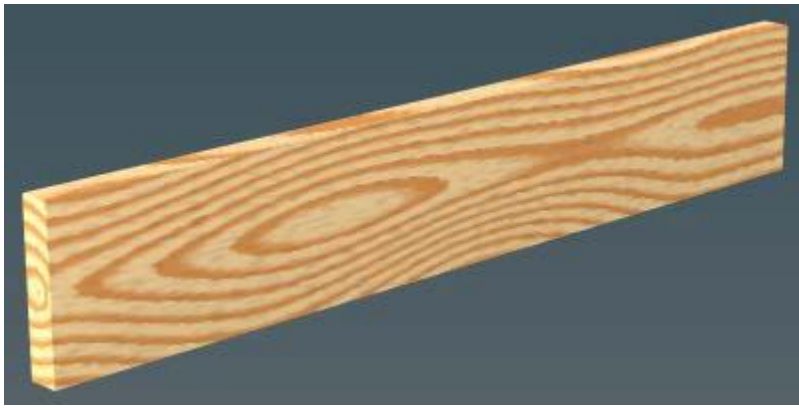
### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Pinienholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

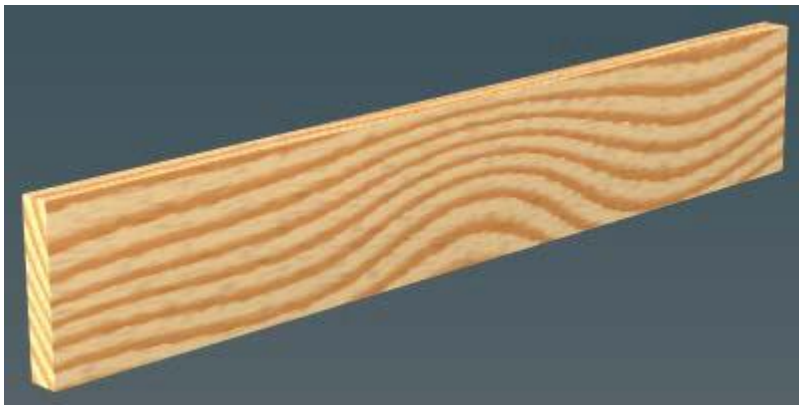
Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Pinienholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
- 
- **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Pinie* mit Reflexion *Glanzlos*



Muster *Pinie* mit Reflexion *Glanzlos*  
Rumpfmittle=10, 10, 10

## Holz

# Holz

**Synopsis:** Eine feste Textur, die einem Holzmuster entspricht. Das Holz basiert auf der Idee, dass ein Rumpf auf einer definierten Achse mit konzentrischen Ringen mit hellen und dunklen Holzfarben zentriert wird. Dieser Schattierer bietet detaillierte Steuerungsmöglichkeiten als der Schattierer *Einfaches Holz*. Mithilfe der Funktionen dieses Schattierers lassen sich beinahe alle Holzarten nachbilden. Allgemeine Holztypen wie z. B. Eiche, Ahorn, Birke, Kirsche und Pinie werden allerdings über spezielle Schattierer angeboten, die voreingestellte Argumente für die jeweilige Holzart besitzen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Rumpfmittle</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	<i>-</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 244, 204</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>249, 216, 135</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>38, 12, 12</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 2</i>

### Beschreibung:

Eine feste Textur, die einem Holzmuster entspricht. Das Holz basiert auf der Idee, dass ein Rumpf auf einer definierten Achse mit konzentrischen Ringen mit hellen und dunklen Holzfarben zentriert wird. Dieser Schattierer bietet detaillierte Steuerungsmöglichkeiten als der Schattierer *Einfaches Holz*.

Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt. Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde.

Die Farbe der Ringe und des Holzes zwischen den Ringen wird mit den Argumenten *Ringfarbe* (die dunkleren Ringe) und *Holzf Farbe* (Holz von hellerer Farbe stellt das Frühjahrswachstum im Baum dar) definiert. *Ringbreite* definiert die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist. Der voreingestellte Wert von 0,5 erzeugt ein für viele Holztypen sinnvolles Erscheinungsbild. Werte zwischen 0,0 und 1,0 werden akzeptiert.

Zusätzlich dazu lassen sich Ringverwischungen der Grenze zwischen den Bereichen von Ringfarbe und der Standardholzf Farbe über die Argumente *Ringverwischung nach innen* und *Ringverwischung nach außen* einstellen. Diese Werte geben die Kantenschärfe innerhalb und außerhalb der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Werte zwischen 0,0 und 1,0 werden akzeptiert. Der voreingestellte Standardwert wurde so ausgewählt, dass er allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darstellt (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).

*Wuchsunregelmäßigkeit* erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster. Der Schattierer berücksichtigt ebenfalls die Erscheinung zufälliger Sprengel oder Maserungen innerhalb des Holzmusters und zufällige Perturbation des Ringmusters, was für eine realitätsnahe Darstellung sorgt.

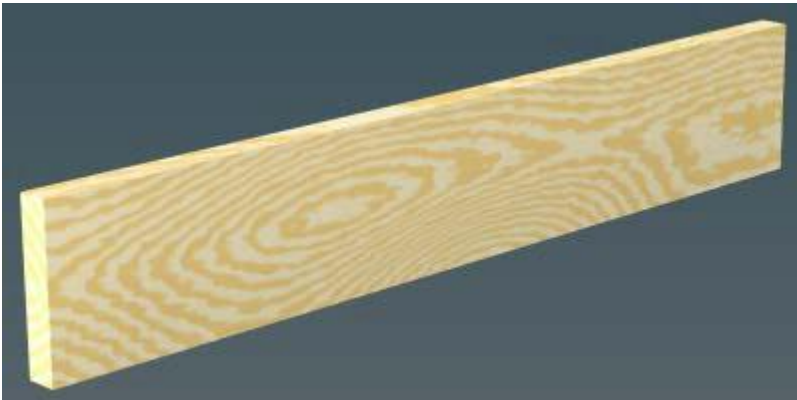
Die *Maserung* bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte). Die Maserungsfarbe wird mit dem Argument *Maserungsfarbe* bestimmt.

Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz wird mithilfe des Arguments *Ringverwischung Maserung* bestimmt. Der Wert stellt einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die größten Perturbationen hinausragen (Werte kleiner als 0,5 werden empfohlen).

Der *Maserungsmaßstab* bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprengel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

- 
- **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Holzf Farbe:** Die Holzf Farbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.

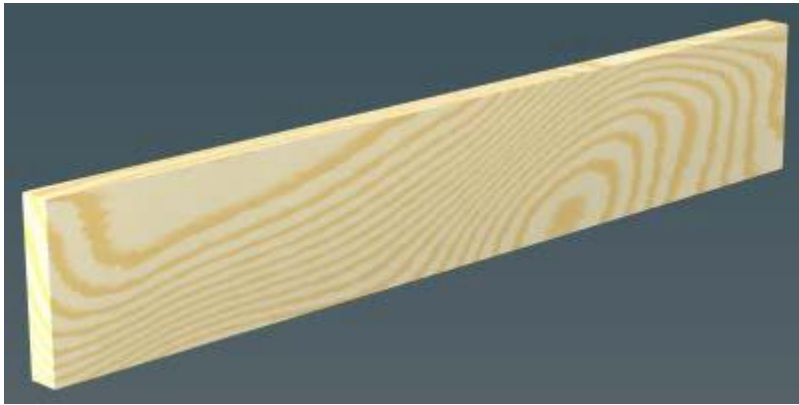
- **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen



ist.

Muster *Holz* mit Reflexion *Glanzlos*





Stammrichtung = 1, 0,03125, -0,125

Rumpfmitte = 45, 2, 5

Ringbreite = 0,375

Wuchsunregelmäßigkeit = 0,5

Maserung = 0,0

Ringverwischung Maserung =  
0,125

Maserungsmaßstab = 0,25



## Birkenholzfußboden umhüllt

## Birkenholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holzfußboden umhüllt](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen einer Birke entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Bodendielen</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>4,0</i>	<i>0,3, 1</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>1</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,004</i>	<i>0, 0,02</i>
<i>Fugenfarbe</i>	-	<i>12, 12, 0</i>	-
<i>Farbabweichung Bohlen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,005</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Holzfarbe</i>	-	<i>170, 112, 71</i>	-
<i>Ringfarbe</i>	-	<i>158, 94, 61</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,07</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	-	<i>25, 15, 7</i>	-
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,05</i>	-

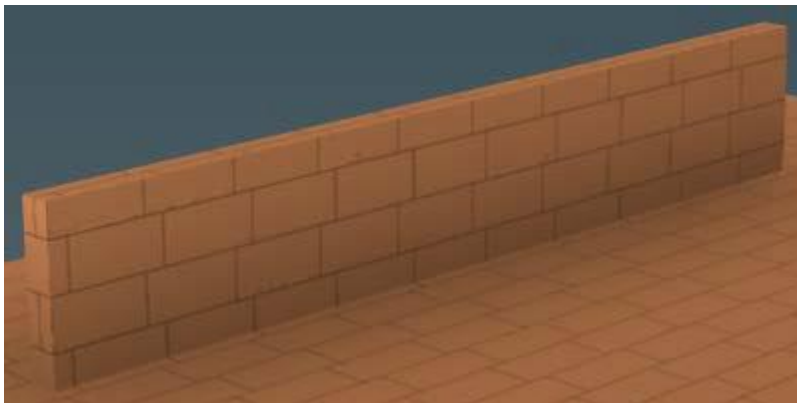
**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Birkenholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

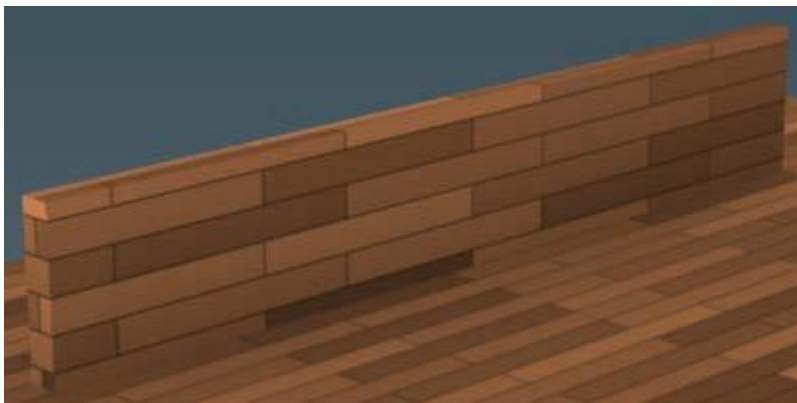
- 
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Fugenfarbe:** Die Farbe der Fugen zwischen den Bohlen.
  - **Farbabweichung Bohlen:** Die Farbabweichung zwischen den Bohlen. Jeder Bohle wird ein zufällig berechneter Lichtschwächungsfaktor zugeordnet. Die Farbe jedes Punkts auf der Bohle wird anhand der Holzmusterparameter berechnet und anschließend mit dem Lichtschwächungsfaktor versehen, der dieser Bohle zugeordnet wurde. 0,0 bedeutet keine Abweichung, d. h. jede Bohle behält die anhand der Holzmusterparameter berechnete Originalfarbe. 1,0 bedeutet maximale Abweichung.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die

Ringfarbe bedeckt ist.

- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Birkenholzfußboden umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Reflexion  
*Glanzlos*



Muster *Birkenholzfußboden umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung = 1  
Replikationsart =  
Bodendielen  
Bohlenlänge = 16,0  
Bohlenbreite = 2,0  
Streifen = 1  
Versatz = ,  
375  
Fugenbreite = 0,0625  
Farbabweichung Bohlen =  
0,5 Mustermaßstab = 0,005



## Kirschholzfußboden umhüllt

## Kirschholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holzfußboden umhüllt](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Kirschholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Quadrate</i>	<i>-</i>
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0,3, 1</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0001, 1</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>4</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,005</i>	<i>0, 0,02</i>
<i>Fugenfarbe</i>	<i>-</i>	<i>12, 12, 0</i>	<i>-</i>
<i>Farbabweichung Bohlen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>127, 30, 20</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>102, 25, 12</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,35</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>25, 15, 7</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>

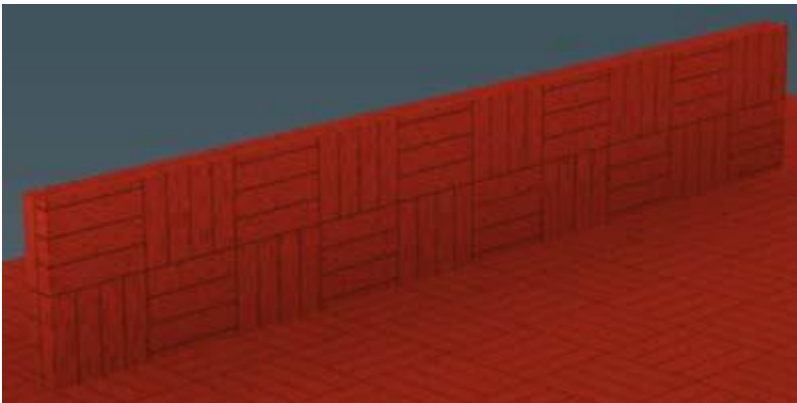
**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Kirschholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

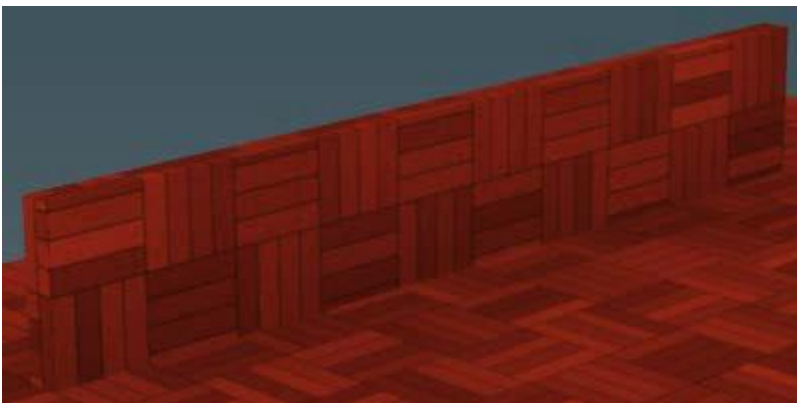
- 
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Fugen. Wenn die Fugenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Fugen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Fugenfarbe:** Die Farbe der Fugen zwischen den Bohlen.
  - **Farbabweichung Bohlen:** Die Farbabweichung zwischen den Bohlen. Jeder Bohle wird ein zufällig berechneter Lichtschwächungsfaktor zugeordnet. Die Farbe jedes Punkts auf der Bohle wird anhand der Holzmusterparameter berechnet und anschließend mit dem Lichtschwächungsfaktor versehen, der dieser Bohle zugeordnet wurde. 0,0 bedeutet keine Abweichung, d. h. jede Bohle behält die anhand der Holzmusterparameter berechnete Originalfarbe. 1,0 bedeutet maximale Abweichung.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.



- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprengel oder Maserungen im Holzmuster.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprengel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Kirschholzfußboden umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Reflexion  
*Glanzlos*



Muster *Kirschholzfußboden umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung = 1  
Replikationsart = Quadrate  
Bohlenlänge = 6,0  
Bohlenbreite = 1,5  
Streifen = 4  
Versatz = 0.0  
Fugenbreite = 0,0625  
Farbabweichung Bohlen = 0,4375  
Mustermaßstab = 0,01



## Ahornfußboden umhüllt

## Ahornholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holzfußboden umhüllt](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Ahornholz entsprechen.

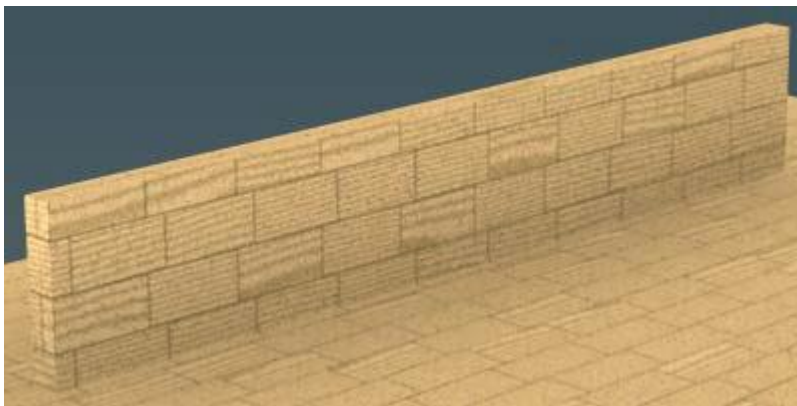
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Bodendielen</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>4,0</i>	<i>0,3, 1</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>1</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,004</i>	<i>0, 0,02</i>
<i>Fugenfarbe</i>	-	<i>12, 12, 0</i>	-
<i>Farbabweichung Bohlen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,035</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Holzfarbe</i>	-	<i>183, 152, 107</i>	-
<i>Ringfarbe</i>	-	<i>152, 127, 81</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,28</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	-	<i>25, 15, 7</i>	-
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,1</i>	-

**Beschreibung:**

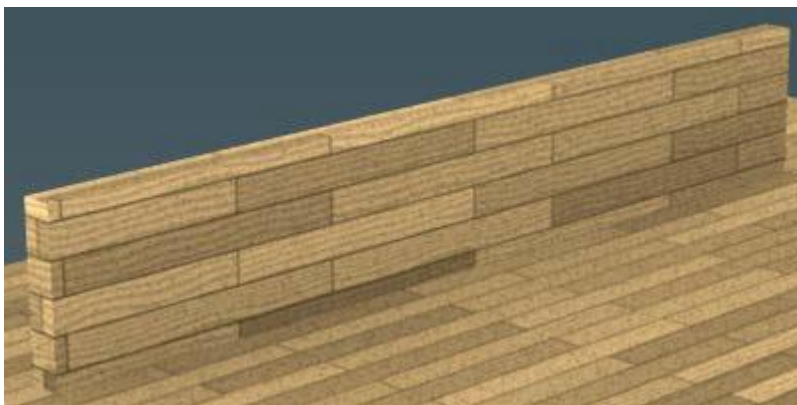
Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie de Aussehen von Ahornholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Fugenfarbe:** Die Farbe der Fugen zwischen den Bohlen.
  - **Farbabweichung Bohlen:** Die Farbabweichung zwischen den Bohlen. Jeder Bohle wird ein zufällig berechneter Lichtschwächungsfaktor zugeordnet. Die Farbe jedes Punkts auf der Bohle wird anhand der Holzmusterparameter berechnet und anschließend mit dem Lichtschwächungsfaktor versehen, der dieser Bohle zugeordnet wurde. 0,0 bedeutet keine Abweichung, d. h. jede Bohle behält die anhand der Holzmusterparameter berechnete Originalfarbe. 1,0 bedeutet maximale Abweichung.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).

- **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Ahornfußboden umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Reflexion  
*Glanzlos*



Muster *Ahornfußboden umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung = 1  
Replikationsart =  
Bodendielen  
Bohlenlänge = 18,0  
Bohlenbreite = 2,0  
Streifen = 1  
Versatz = ,  
375  
Fugenbreite = 0,0625  
Farbabweichung Bohlen =

0,375 Mustermaßstab = 0,1875

## Eichenholzfußboden umhüllt

## Eichenholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holzfußboden umhüllt](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Eichenholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Quadrat e</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,3, 1</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,25</i>	<i>0,0001, 1</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>4</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,012</i>	<i>0, 0,02</i>
<i>Fugenfarbe</i>	-	<i>25, 12, 5</i>	-
<i>Farbabweichung Bohlen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Holzfarbe</i>	-	<i>145, 73, 30</i>	-
<i>Ringfarbe</i>	-	<i>76, 45, 15</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,15</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	-

**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Eichenholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Fugenfarbe:** Die Farbe der Fugen zwischen den Bohlen.
  - **Farbabweichung Bohlen:** Die Farbabweichung zwischen den Bohlen. Jeder Bohle wird ein zufällig berechneter Lichtschwächungsfaktor zugeordnet. Die Farbe jedes Punkts auf der Bohle wird anhand der Holzmusterparameter berechnet und anschließend mit dem Lichtschwächungsfaktor versehen, der dieser Bohle zugeordnet wurde. 0,0 bedeutet keine Abweichung, d. h. jede Bohle behält die anhand der Holzmusterparameter berechnete Originalfarbe. 1,0 bedeutet maximale Abweichung.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).

- **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Eichenholzfußboden umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Reflexion  
*Glanzlos*



Muster *Eichenholzfußboden umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung = 1  
Replikationsart = Quadrate  
Bohlenlänge = 10,0  
Bohlenbreite = 1,66667  
Streifen = 6  
Versatz = 0.0  
Fugenbreite = 0,0625  
Farbabweichung Bohlen =  
0,5 Mustermaßstab =  
0,0125





## Pinienholzfußboden umhüllt

# Pinienholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Schattierers (Muster) [Holzfußboden umhüllt](#) mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Pinienholz entsprechen.

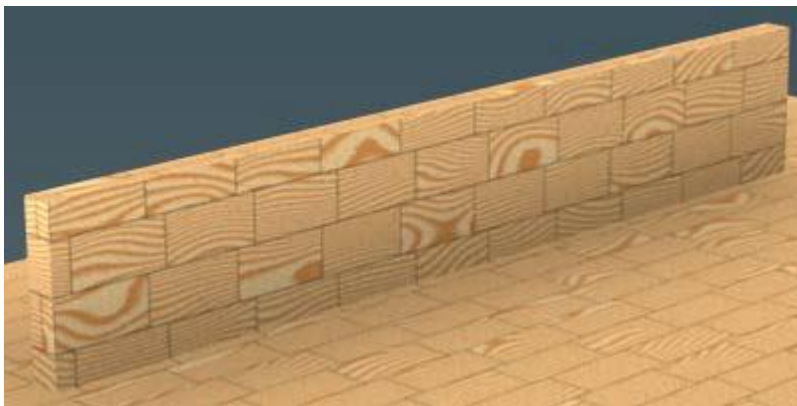
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Bodendielen</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>4,0</i>	<i>0,3, 1</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>1</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,004</i>	<i>0, 0,02</i>
<i>Fugenfarbe</i>	-	<i>12, 12, 0</i>	-
<i>Farbabweichung Bohlen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Holzfarbe</i>	-	<i>234, 201, 147</i>	-
<i>Ringfarbe</i>	-	<i>209, 140, 76</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	-	<i>81, 38, 17</i>	-
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	-

**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Pinienholz entsprechen. Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Fugenfarbe:** Die Farbe der Fugen zwischen den Bohlen.
  - **Farbabweichung Bohlen:** Die Farbabweichung zwischen den Bohlen. Jeder Bohle wird ein zufällig berechneter Lichtschwächungsfaktor zugeordnet. Die Farbe jedes Punkts auf der Bohle wird anhand der Holzmusterparameter berechnet und anschließend mit dem Lichtschwächungsfaktor versehen, der dieser Bohle zugeordnet wurde. 0,0 bedeutet keine Abweichung, d. h. jede Bohle behält die anhand der Holzmusterparameter berechnete Originalfarbe. 1,0 bedeutet maximale Abweichung.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
  - **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).

- **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Pinienholzfußboden umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Reflexion  
*Glanzlos*



Muster *Pinienholzfußboden umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung = 1  
 Replikationsart =  
 Bodendielen  
 Bohlenlänge = 14,0  
 Bohlenbreite = 2,5  
 Streifen = 1  
 Versatz = ,  
 4375  
 Fugenbreite = 0,0625  
 Farbabweichung Bohlen =  
 0,4 Mustermaßstab =

0,075

## Holzfußboden umhüllt

## Holzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Stellt einen Holzfußboden dar. Hierzu werden verschiedene Bohlenreplikationsmuster und Holztypen eingesetzt. Einige Argumente steuern das Fußbodenmuster (Bohlen, Quadrate, Fischgrätenmuster, etc.) und einige andere steuern die Erscheinung des Holzes selbst.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Küchenherd</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Quadrate</i>	<i>-</i>
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3, 1</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0001, 1</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>4</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,02</i>	<i>0, 0,02</i>
<i>Fugenfarbe</i>	<i>-</i>	<i>12, 12, 0</i>	<i>-</i>
<i>Farbabweichung Bohlen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Holzfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 244, 204</i>	<i>-</i>
<i>Ringfarbe</i>	<i>-</i>	<i>249, 216, 135</i>	<i>-</i>
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 2</i>
<i>Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 2</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Maserungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>38, 12, 12</i>	<i>-</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>

**Beschreibung:** Eine umhüllte Textur, die viele der für [Holz](#) verwendeten Argumente einsetzt, um die Darstellung von Holz zu verwirklichen (die meisten Holztypen lassen sich genau nachbilden). Dabei wird das Holz als Textur in sich wiederholenden Mustern nachgebildet, was die übliche Form der Verlegung von Holzbohlen oder -fliesen entspricht).

**Bodenmuster:**

Es stehen vier *Replikationsarten* zur Verfügung:

- Bodendielen
- Fischgrätenmuster
- Quadrate
- Treppe

Jedes Schema besteht aus einem geometrischen Standardelement (einem Rechteck), das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an rechteckigen Bohlen, die nebeneinander angeordnet sind (das Argument *Streifen* stellt die Anzahl dar). Die einzelne Planke wird durch zwei Parameter charakterisiert: *Plankenlänge* und *Plankenbreite*. Dieses Argument wird für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.

Für die Replikationsarten *Bodendielen* und *Treppe* steht der zusätzliche Parameter *Versatz* zur Verfügung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieser Parameter ignoriert.

**Argumente für Bohlenkombinationen:**

Das Argument *Fugenbreite* ist die Breite der Fuge in Bereichseinheiten. 0,0 erzeugt keine Fugen. Wenn die Fugenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Fugen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.

Die Fugenfarbe wird über den Parameter *Fugenfarbe* definiert.

Die Farbabweichung zwischen den Bohlen wird über den Parameter *Farbabweichung Bohlen* dargestellt. Jeder Bohle wird ein zufällig berechneter Lichtschwächungsfaktor zugeordnet. Die Farbe jedes Punkts auf der Bohle wird anhand der Holzmusterparameter berechnet und anschließend mit dem Lichtschwächungsfaktor versehen, der dieser Bohle zugeordnet wurde. 0,0 bedeutet keine Abweichung, d. h. jede Bohle behält die anhand der Holzmusterparameter berechnete Originalfarbe. 1,0 bedeutet maximale Abweichung.

**Argumente Bodenmuster:**

Mithilfe der Funktionen dieses Schattierers lassen sich beinahe alle Holzarten nachbilden. Allgemeine Holztypen wie z. B. Eiche, Ahorn, Birke, Kirsche und Pinie werden allerdings über spezielle Schattierer angeboten, die voreingestellte Argumente für die jeweilige Holzart besitzen. Der beste Weg, um einen bestimmten Effekt zu erzielen, ist es, mit dem vordefinierten Schattierer zu beginnen, der dem gewünschten Effekt nahe kommt und die Argumente im Anschluss daran nach und nach zu ändern, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind.

Die Farbe der Ringe und des Holzes zwischen den Ringen wird mit den Argumenten *Ringfarbe* (die dunkleren Ringe) und *Holzfarbe* (Holz von hellerer Farbe stellt das Frühjahrswachstum im Baum dar) definiert.

*Ringbreite* definiert die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist. Der voreingestellte Wert von 0,5 erzeugt ein für viele Holztypen sinnvolles Erscheinungsbild. Werte zwischen 0,0 und 1,0 werden akzeptiert.

Zusätzlich dazu lassen sich Ringverwischungen der Grenze zwischen den Bereichen von Ringfarbe und der Standardholzfarbe über die Argumente *Ringverwischung nach innen* und *Ringverwischung nach außen* einstellen. Diese Werte geben die Kantenschärfe innerhalb und außerhalb der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Werte zwischen 0,0 und 1,0 werden akzeptiert. Der voreingestellte Standardwert wurde so ausgewählt, dass er allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darstellt (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).

*Wuchsunregelmäßigkeit* erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster. Der Schattierer berücksichtigt ebenfalls die Erscheinung zufälliger Sprenkel oder Maserungen innerhalb des Holzmusters und zufällige Perturbation des Ringmusters, was für eine realitätsnahe Darstellung sorgt.

Die *Maserung* bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte). Die Maserungsfarbe wird mit dem Argument *Maserungsfarbe* bestimmt.

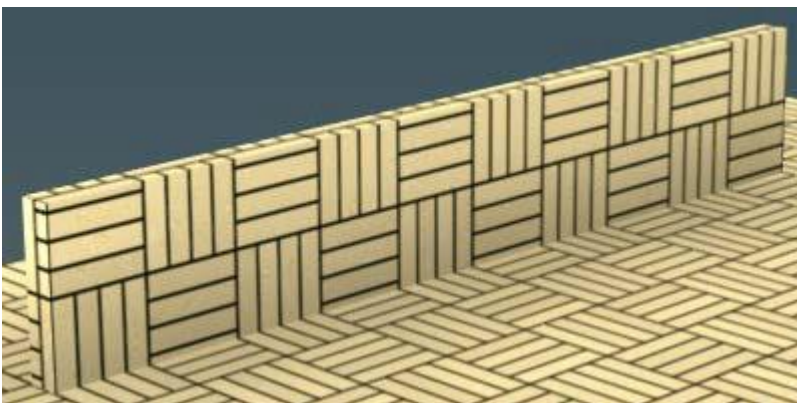
Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz wird mithilfe des Arguments *Ringverwischung Maserung* bestimmt. Der Wert stellt einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die größten Perturbationen hinausragen (Werte kleiner als 0,5 werden empfohlen).

Der *Maserungsmaßstab* bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

- 
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Fugenfarbe:** Die Farbe der Fugen zwischen den Bohlen.

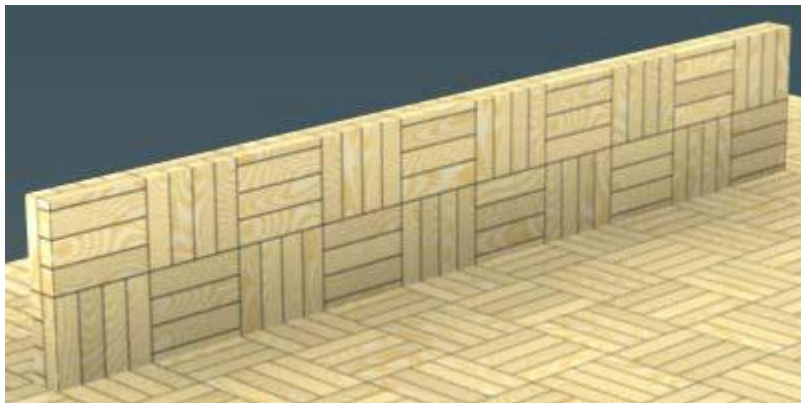


- **Farbabweichung Bohlen:** Die Farbabweichung zwischen den Bohlen. Jeder Bohle wird ein zufällig berechneter Lichtschwächungsfaktor zugeordnet. Die Farbe jedes Punkts auf der Bohle wird anhand der Holzmusterparameter berechnet und anschließend mit dem Lichtschwächungsfaktor versehen, der dieser Bohle zugeordnet wurde. 0,0 bedeutet keine Abweichung, d. h. jede Bohle behält die anhand der Holzmusterparameter berechnete Originalfarbe. 1,0 bedeutet maximale Abweichung.
- **Mustermastab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
- **Holzfarbe:** Die Holzfarbe zwischen den Ringen (normalerweise stellt Holz von hellerer Farbe Frühjahrswachstum im Baum dar).
- **Ringfarbe:** Die Farbe der (normalerweise dunkleren) Ringe im Holz.
- **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsfarbe:** Die Farbe der zufälligen Sprenkel oder Maserungen im Holzmuster.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Muster *Holzfußboden umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Reflexion  
*Glanzlos*





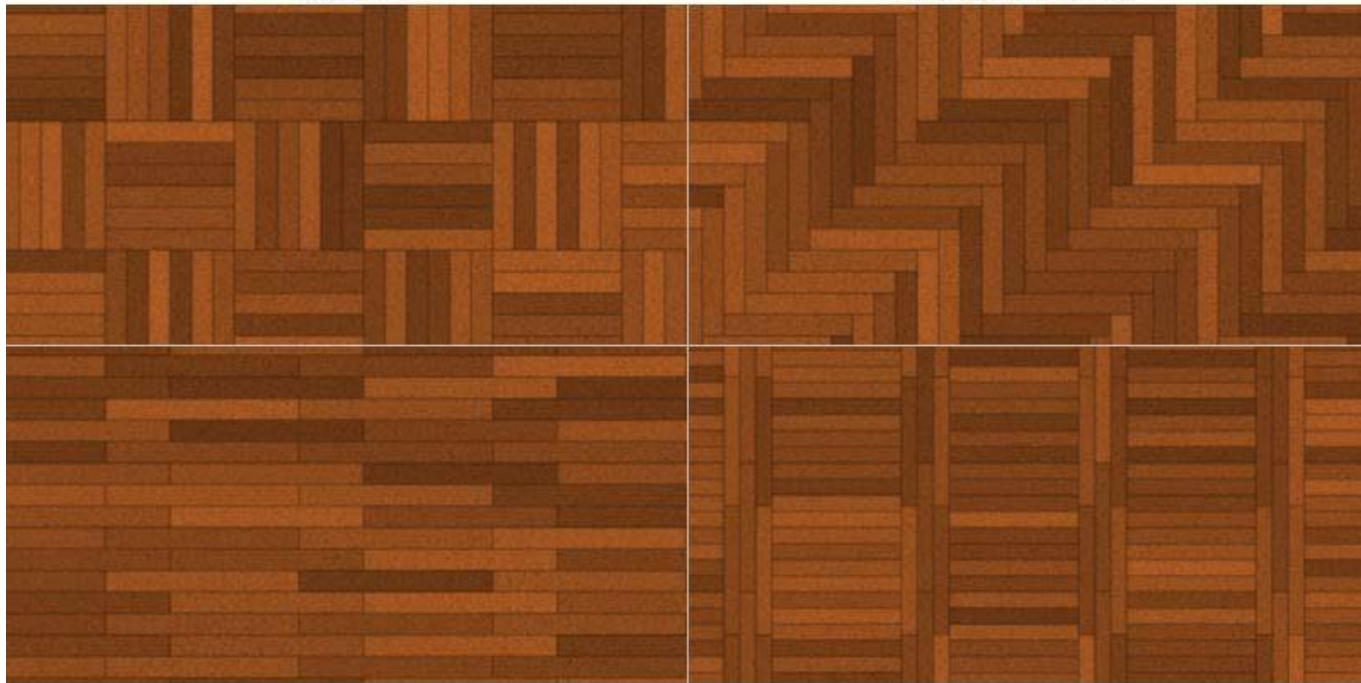
Muster *Holzfußboden umhüllt*  
mit Reflexion *Glanzlos*

Skalierung = 1  
Replikationsart = Quadrate  
Bohlenlänge = 6,0  
Bohlenbreite = 1,5  
Streifen = 4  
Versatz = 0.0  
Fugenbreite = 0,0625  
Farbabweichung Bohlen =  
0,125 Mustermaßstab = 0,25

Die vier Holzfußbodenmuster unter Verwendung des Musters *Eichenholzfußboden umhüllt*:

**Quadrate**

**Fischgrätenmuster**



**Bodendielen**

**Treppe**

## Reflexion

# Reflexionsvermögen

Reflexionsschattierer steuern die Art und Weise, wie Licht mit dem Material interagiert. LightWorks enthält verschiedene einfache Reflexionsschattierer und eine Vielzahl an physisch akkuraten Schattierern, die Effekte wie Spiegel, Glas und Metalloberflächen produzieren.

- [Basis](#)
- [Glanzlos](#)
- [Unschärfer Leiter](#)
- [Unschärf dielektrisch](#)
- [Unschärfes Glas](#)
- [Unschärfer Spiegel](#)
- [Autolack](#)
- [Konstant](#)
- [Leiter](#)
- [Chrom 2D](#)
- [Abziehbild](#)
- [Dielektrisch](#)
- [Umgebung](#)
- [Blende Plastik](#)
- [Glas](#)
- [Glänzend dielektrisch](#)
- [Glänzendes Glas](#)
- [Glänzendes Metall](#)
- [Glänzender Spiegel](#)
- [Leuchterscheinung](#)
- [Metall](#)
- [Spiegel](#)
- [Mehrschichtfarbe](#)
- [Phong](#)
- [Plastik](#)
- [Fehlerhafte Radiositätsschritte](#)
- [Schattenfangelement](#)
- [Transparenz](#)
- [Transparentes Plastik](#)
- [Anisotrop umhüllt](#)
- [Kreisförmig Anisotrop umhüllt](#)
- [Spiegelzuordnung umhüllt](#)
- [Spiegelungszuordnung umhüllt](#)
- [Webmuster anisotrop umhüllt](#)

## Basis

# Basis

**Synopsis:** Kein Reflexionsvermögen

**Beschreibung:**  
Reflexion ausgeschaltet.

Basisreflexion, die von den an den Scheitelpunkten polygonaler Geometrien angegebenen Werten abgeleitet wird.

Glanzlos

# Glanzlos

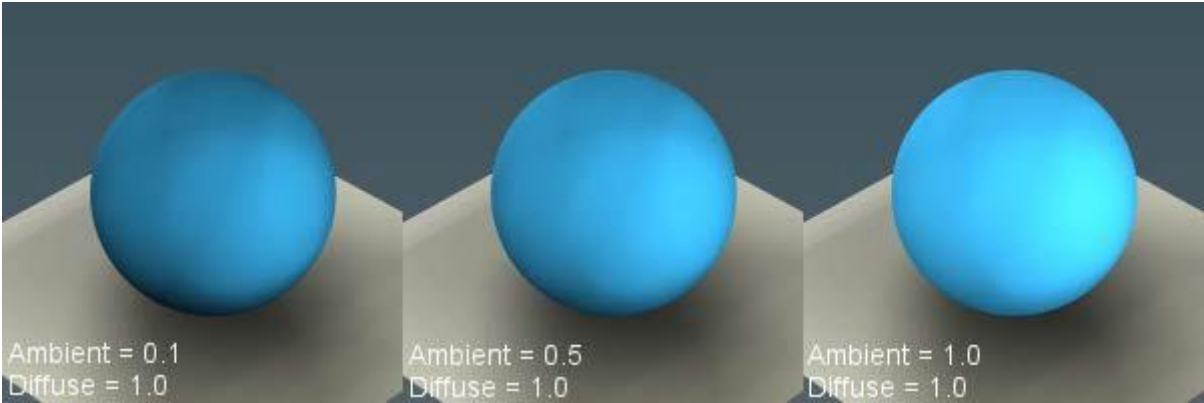
Synopsis: Glanzlose Reflexion.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Umgebungsfaktor	0, unendlich	0, 1	0, 1
Diffusitätsfaktor	0, unendlich	1, 0	0, 1

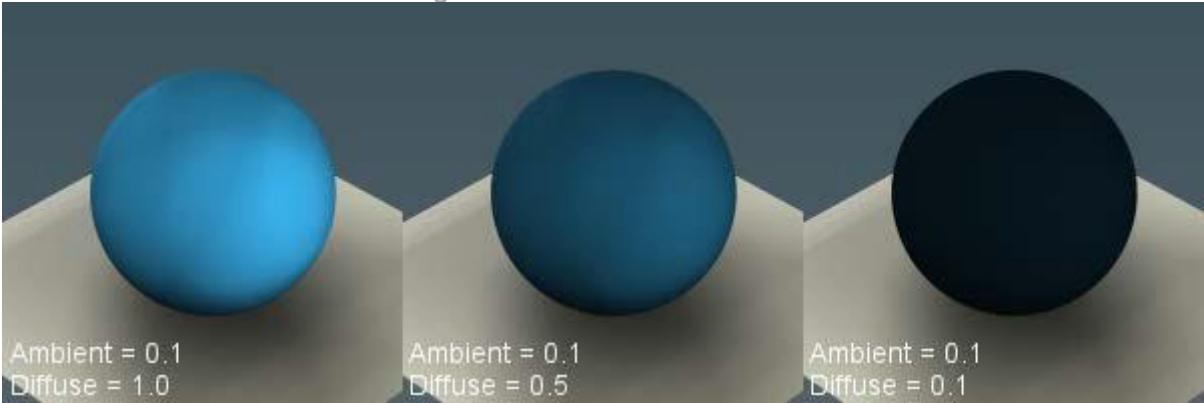
**Beschreibung:**  
Ein Reflexionsmodell mit glanzloser Erscheinung. Reflexionskoeffizienten werden angegeben, um die Bestimmung von diffusem und Umgebungslicht zu ermöglichen.

Dieses Modell eignet sich für nichtglänzende Materialien wie z. B. Stein oder Textilstoff.

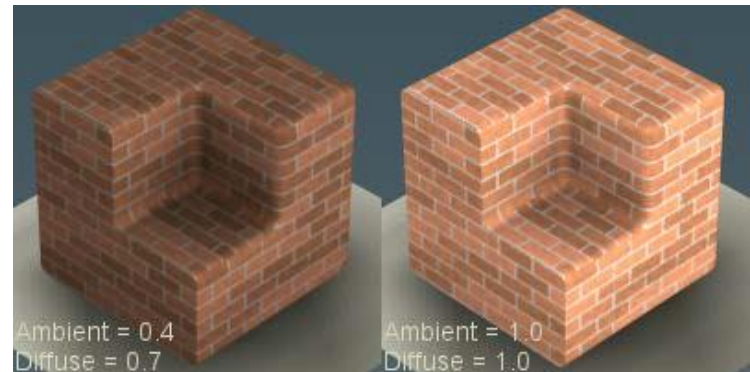
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.



Verschiedene Einstellungen mit Reflexion *Glanzlos* mit Muster *Einfach*



Reflexion *Glanzlos* mit Muster *Ziegelverband umhüllt*



## Unscharfer Leiter

# Unscharfer Leiter

**Synopsis:** Physikalisch genaue Simulation von Metall unter Verwendung von Raytracing. Reflexion wird unterstützt. Weiterhin werden Bilder mit Unschärfe oder Reflexion unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung Rot</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,13764</i>	<i>0, 4</i>
<i>Brechung Grün</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,128079</i>	<i>0, 4</i>
<i>Brechung Blau</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,156556</i>	<i>0, 4</i>
<i>Absorption Rot</i>	<i>0,0001, 10</i>	<i>3,75633</i>	–
<i>Absorption Grün</i>	<i>0,0001, 10</i>	<i>4,37743</i>	–
<i>Absorption Blau</i>	<i>0,0001, 10</i>	<i>2,3437</i>	–
<i>Qualität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	–
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>

### Beschreibung:

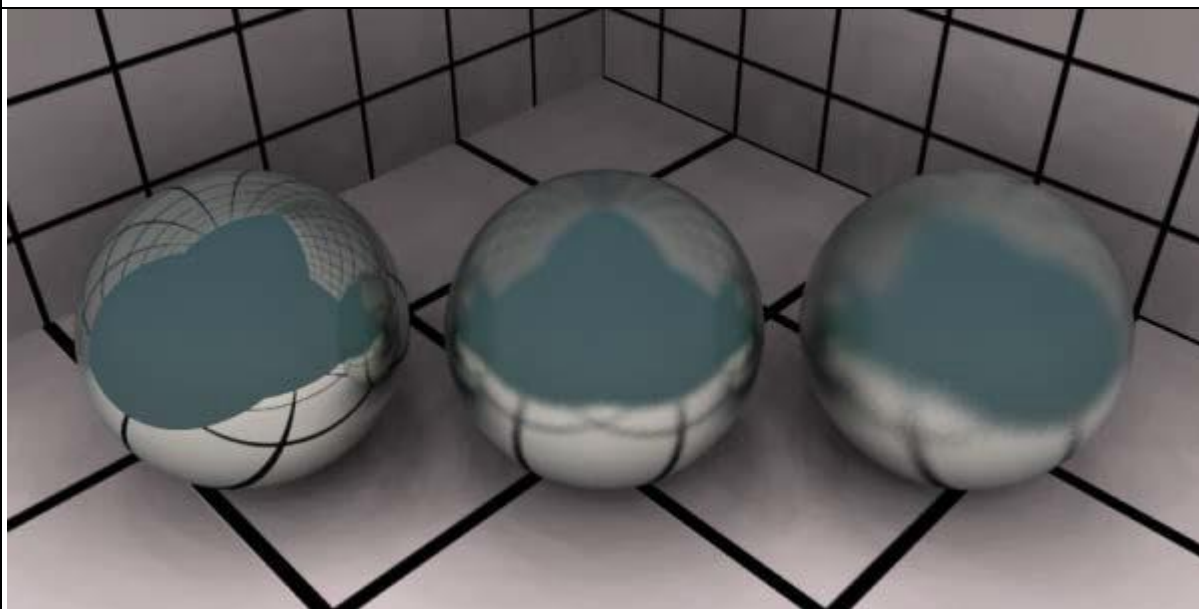
Ein Reflexionsmodell, das sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing unterstützt.

- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
- **Spiegelfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den *Spiegelfaktor* auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für *Unschärfequalitätseinstellungen* und/oder *Unschärfequalität* ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
- **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Brechung Rot:** Der Lichtbrechungsindex für rotes Licht.



- **Brechung Grün:** Der Lichtbrechungsindex für grünes Licht.
- **Brechung Blau:** Der Lichtbrechungsindex für blaues Licht.
- **Absorption Rot:** Der Absorptionskoeffizient für rotes Licht.
- **Absorption Grün:** Der Absorptionskoeffizient für grünes Licht.
- **Absorption Blau:** Der Absorptionskoeffizient für blaues Licht.
- **Qualität:** Die Glätte der Spiegelreflexion bei Unschärfe. Die Reflexionen werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.
- **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden).
  - *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und der Parameter *Qualität* direkt verwendet wird.
  - *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Qualität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird.
  - *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
- **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe des Bilds.

#### Reflexion Unscharfer Leiter mit Muster Einfach



<i>Qualität:</i>	0,0	0,5	0,5
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>Lokal verwenden</i>	<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	0.0	0,375	0,5



## Unscharf dielektrisch

# Unscharf dielektrisch

**Synopsis:** Physikalisch genaue Simulation von glasartigen Simulationen unter Verwendung von Raytracing. Reflexion wird unterstützt. Weiterhin werden Bilder mit Unschärfe und Brechung unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung</i>	<i>1, 4</i>	<i>1,59144</i>	<i>1, 2,5</i>
<i>Qualität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellung n</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>

### Beschreibung:

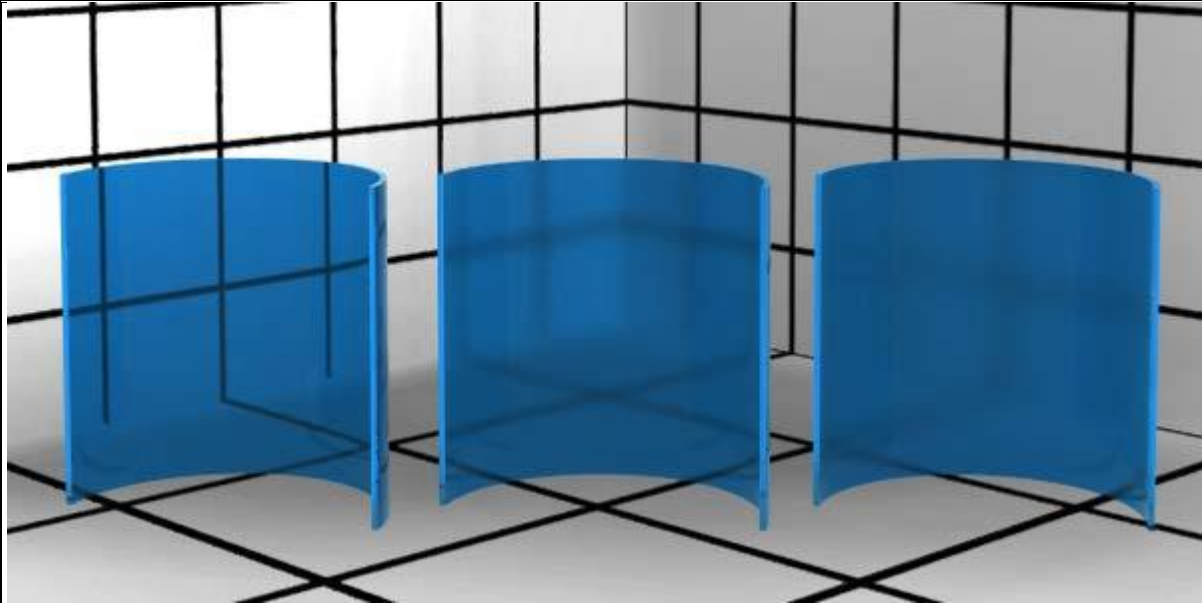
Ein Reflexionsmodell, das eine genaue Simulation dielektrischer (glasähnlicher) Materialien unterstützt, die sowohl spiegelnde als auch übertragbare Eigenschaften besitzen.

- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den *Spiegelungsfaktor* auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für *Unschärfequalitätseinstellungen* und/oder *Qualität* ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
- **Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge.
- **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Brechung:** Der Lichtbrechungsindex (für alle Wellenlängen). Der Standardwert entspricht Glas.
- **Qualität:** Die Glätte der Spiegelreflexion und dem gebrochenen Bild bei Unschärfe. Die Bilder werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.
- **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden).



- *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und der Parameter *Qualität* direkt verwendet wird.
- *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Qualität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird.
- *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
- **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten und übertragenen Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe der Bilder. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.

#### *Reflexion Unscharf dielektrisch mit Muster Einfach*



<i>Qualität:</i>	<i>0,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>Lokal verwenden</i>	<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	<i>0.0</i>	<i>0,0625</i>	<i>0,25</i>

## Unscharfes Glas

# Unscharfes Glas

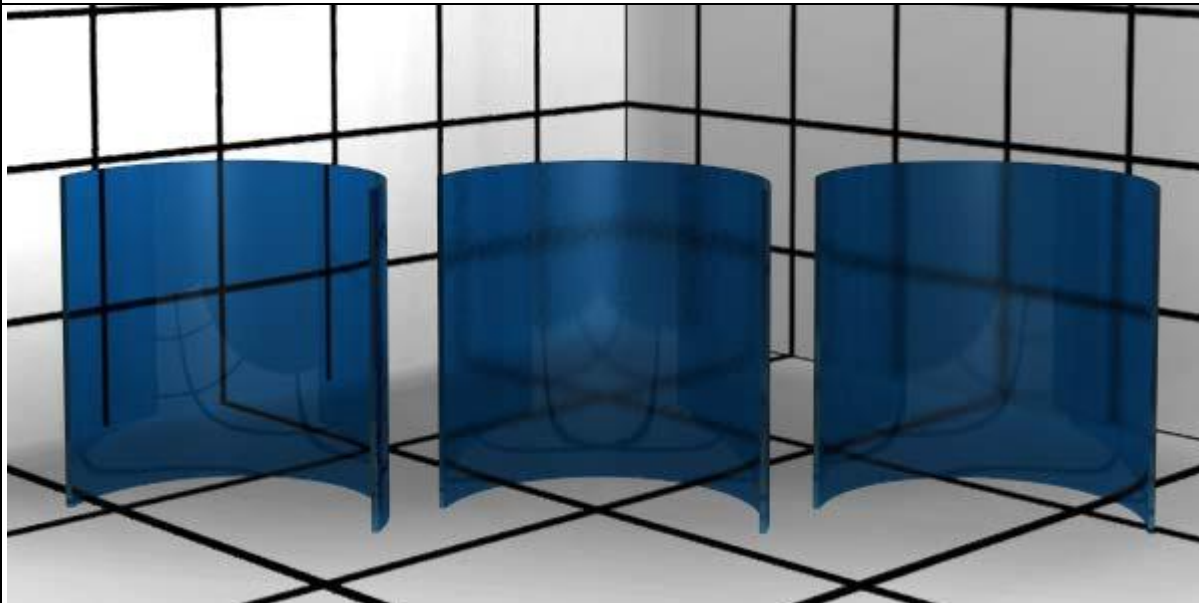
**Synopsis:** Annäherung an glasähnliche Materialien unter Verwendung von Raytracing. Spiegelung, Brechung und Unschärfefeffekte werden unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung</i>	<i>1, 4</i>	<i>1,59144</i>	<i>1, 2,5</i>
<i>Qualität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>

### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell, das eine Annäherung an glasähnliche Materialien unterstützt, die sowohl spiegelnde als auch übertragbare Eigenschaften besitzen.

- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den *Reflexionsfaktor* auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für *Unschärfequalitätseinstellungen* und/oder *Qualität* ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
- **Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge.
- **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Brechung:** Der Lichtbrechungsindex (für alle Wellenlängen). Der Standardwert entspricht Glas.
- **Qualität:** Die Glätte der Spiegelreflexion und dem gebrochenen Bild bei Unschärfe. Die Bilder werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für 'Spiegelfaktor' reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.
- **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden). *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und der Parameter *Qualität* direkt verwendet wird. *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Qualität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird. *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
- **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten und übertragenen Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe der Bilder.

*Reflexion Unscharfes Glas mit Muster Einfach*

<i>Qualität:</i>	<i>0,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,5</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden</i>		<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	<i>0.0</i>	<i>0,0625</i>	<i>0,0625</i>

**Unscharfer Spiegel**

# Unscharfer Spiegel

**Synopsis:** Annäherung an spiegelähnliche Materialien unter Verwendung von Raytracing. Spiegelung und Unschärfefeffekte werden unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Qualität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden</i> <i>Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Umgebung reflektieren</i>		<i>Aktiviert</i>	<i>-</i>

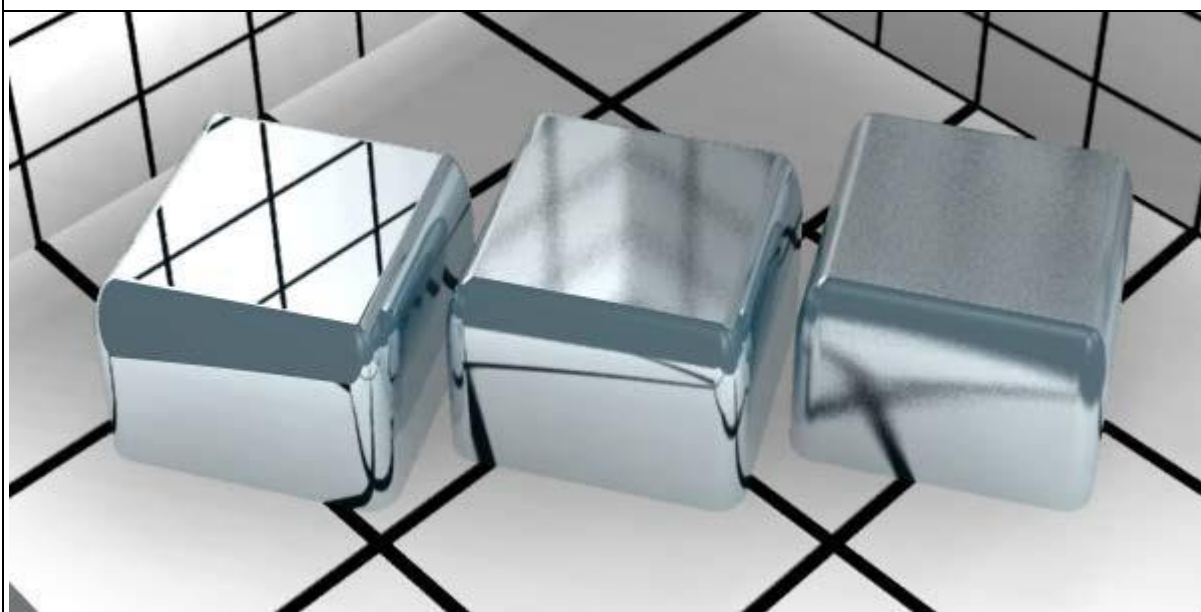
**Beschreibung:**

Ein Reflexionsmodell, das sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing unterstützt. Es lassen sich ebenfalls unscharfe Reflexionen erzeugen.

- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.

- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den 'Reflexionsfaktor' auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für 'Unschärfequalitätseinstellungen' und/oder 'Qualität' ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
- **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Qualität:** Die Glätte der Spiegelreflexion bei Unschärfe. Die Reflexionen werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für 'Spiegelfaktor' reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.
- **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden). *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und der Parameter *Qualität* direkt verwendet wird. *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Qualität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird. *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
- **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe des Bilds.
- **Umgebung reflektieren:** Aktiviert/deaktiviert die Reflexion von Hintergründen und Umgebungen. Wenn diese Option aktiviert ist, produziert der Schattierer gewöhnliche Reflexionen, die sowohl Geometrie als auch Umgebungen einschließen. Wenn diese Option deaktiviert ist, reflektiert der Schattierer nur Geometrie und erscheint transparent, wenn keine Geometrie reflektiert wird.

*Reflexion Unscharfer Spiegel mit Muster Einfach*



<i>Qualität:</i>	0,0	0,5	0,5
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>Lokal verwenden</i>	<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	0.0	0,125	0,375

## Autolack

## Autolack

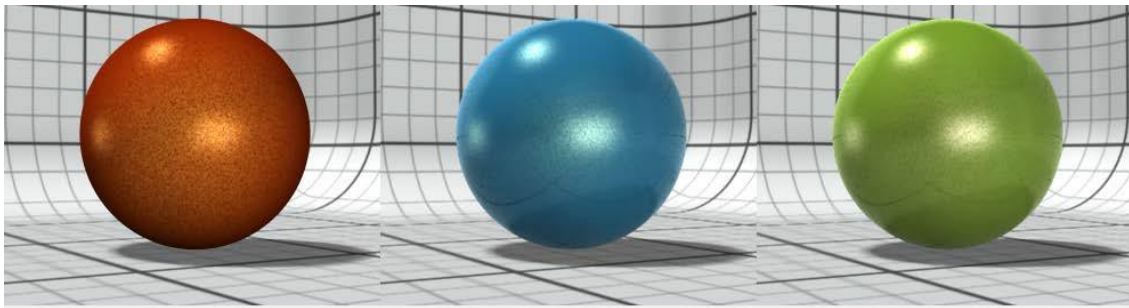
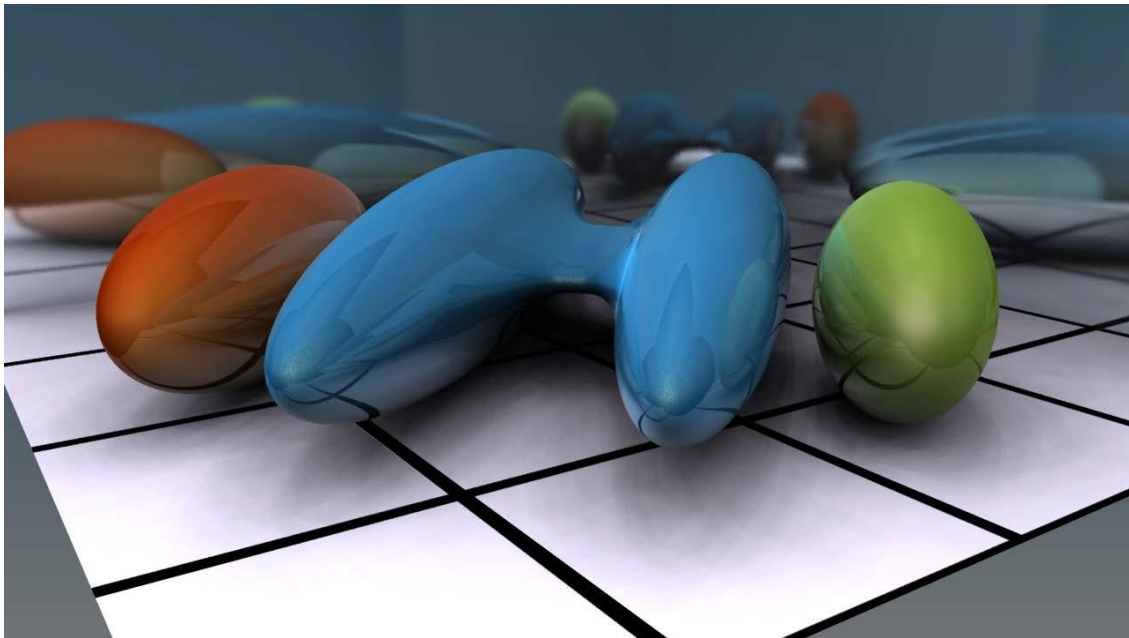
**Synopsis:** Simuliert Lackoberflächen mit Grundfarben, metallischen Flakes und einer separaten Lackschicht. Spiegelreflexionen, die von der Lackschicht ausgehen, werden über den Absatzeffekt verändert. Solche Lackeffekte werden oftmals in der Automobilindustrie verwendet.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,7</i>	<i>0, 1</i>
<i>Lack Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 1</i>
<i>Lack Spiegelungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255.255.255</i>	<i>-</i>
<i>Lack Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1,0</i>
<i>Lack min. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Lack max. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Lack min. Reflexionsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>127.127.127</i>	<i>-</i>
<i>Lack max. Reflexionsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255.255.255</i>	<i>-</i>
<i>Lack Absatzparameter</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,9</i>	<i>0,5, 1</i>
<i>Globale Umgebung verwenden</i>		<i>Deaktiviert</i>	<i>-</i>
<i>Reflexionsmodus</i>	<i>Umgebungsreflexion Spiegelreflexion Gemischte Reflexion</i>	<i>Umgebungsreflexion</i>	<i>-</i>
<i>Flake-Faktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0, 1</i>
<i>Flake-Farbe</i>	<i>-</i>	<i>255.255.255</i>	<i>-</i>
<i>Flake-Maßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000,0</i>
<i>Flake-Abdeckung</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 1,0</i>
<i>Flake-Weichheit</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 1,0</i>
<i>Sichtbarer Flake-Faktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Sichtbare Flake-Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1,0</i>

**Beschreibung:**

- **Basis-Umgebungsfaktor:** Umgebungsfaktor für die Grundierung.
- **Basis-Diffusitätsfaktor:** Diffusitätsfaktor für die Grundierung.
- **Lack Spiegelungsfaktor:** Reflexionsfaktor für die Lackschicht.
- **Lack Spiegelungsfarbe:** Farbfilter für die spiegelnde Reflexion der Lackschicht.
- **Lack Rauheit:** Rauheit der Lackschicht.
- **Lack min. Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Lackschicht-Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 0 ist.
- **Lack max. Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Lackschicht-Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 1 ist.
- **Lack min. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von reflektiertem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 0 ist.
- **Lack max. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von reflektiertem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 1 ist.
- **Lack Absatzparameter:** Parameter, der sich auf die Kurvenform zur Evaluierung der Fresnelabsetzung auswirkt. Höhere Parameterwerte führen dazu, dass der Absetzungskoeffizient schneller abnimmt, während der Einfallwinkel kleiner wird. Niedrigere Werte führen dazu, dass der Absetzungswert weniger schnell abnimmt und ein Wert von 0,5 führt zu einer linearen Veränderung.
- **Globale Umgebung verwenden:** Gibt an, ob anstelle einer bestimmten Umgebung eine globale Umgebung verwendet werden soll.
- **Lokale Umgebung:** Die zu verwendende Umgebung, wenn keine globale Umgebung verwendet wird.
- **Reflexionsmodus:** Wählen Sie aus, wie Reflexionen während des Renderns generiert werden. *Umgebungsreflexion* bedeutet, dass sich *Autolack* wie der Reflexions-Schattierer *Umgebung* verhält und nur die Umgebung reflektiert wird. *Spiegelreflexion* bedeutet, dass sich Autolack wie der Reflexions-Schattierer *Spiegel* verhält und die Geometrie und der aktuell eingestellte Hintergrund reflektiert wird. *Gemischte Reflexion* bedeutet, dass Reflexionen der Geometrie mit der Reflexion der Umgebung kombiniert werden.
- **Flake-Faktor:** Intensität der Spiegelreflexionen von Metallic-Flakes.
- **Flockenfarbe:** Farbe der Metallic-Flakes in der Farbe.
- **Flake-Maßstab:** Allgemeiner Maßstabsfaktor. Erhöhen Sie diesen Wert, um die Flakes zu vergrößern. Verringern Sie diesen Wert, um die Flakes zu verkleinern.
- **Flake-Abdeckung:** Steuert die Dichte der Metallic-Flakes in der Farbe.
- **Flake-Weichheit:** Steuert die Kantenweichheit der Flakes.
- **Sichtbarer Flake-Faktor:** Intensität des Effekts *Sichtbarer Flake*. Dies simuliert Spiegelreflexionen von Flocken, als ob sie von einem Augenlicht beleuchtet werden, auch wenn die Szene kein Augenlicht enthält. Diese Reflexionen finden zusätzlich zu irgendwelchen Spiegelreflexionen von Lichtern innerhalb der Szene statt. Der Effekt *Sichtbarer Flake* erzeugt die Erscheinung zusätzlicher Flocken auf zur Kamera gerichtete Oberflächen.
- **Sichtbare Flake-Rauheit:** Steuert die Größe des Bereichs, in dem der Effekt *Sichtbarer Flake* sichtbar ist.





Reflexionsmodus:	Umgebungsreflexion	Reflexionsmodus:	Gemischte Reflexion	Reflexionsmodus:	Spiegelreflexion
Flake-Faktor:	0,6	Flake-Faktor:	0,6	Flake-Faktor:	0,6
Flake-Farbe:		Flake-Farbe:		Flake-Farbe:	
Flake-Maßstab:	0,4335	Flake-Maßstab:	0,875	Flake-Maßstab:	0,0625
Flake-Abdeckung:	0,625	Flake-Abdeckung:	0,625	Flake-Abdeckung:	0,625
Flake-Weichheit:	1	Flake-Weichheit:	1	Flake-Weichheit:	0,75
Sichtbarer Flake-Faktor:	0,375	Sichtbarer Flake-Faktor:	0,2	Sichtbarer Flake-Faktor:	0,125
Sichtbare Flake-Rauheit:	0,5	Sichtbare Flake-Rauheit:	0,1	Sichtbare Flake-Rauheit:	0,375

## Konstant

# Konstant

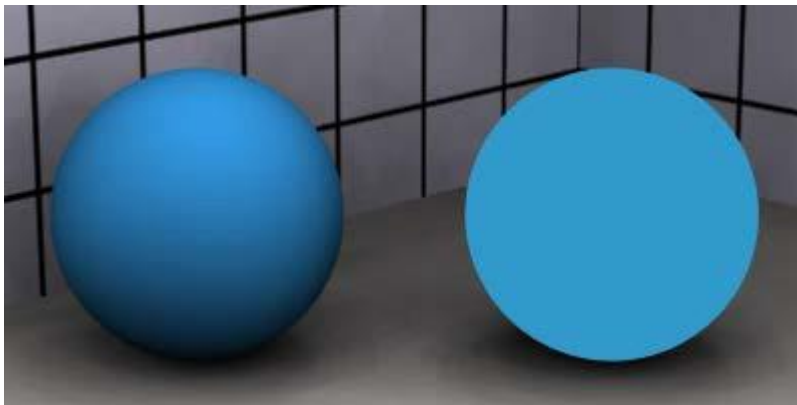
Synopsis: Konstante Reflexion.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Helligkeit	0, unendlich	1,0	0, 1

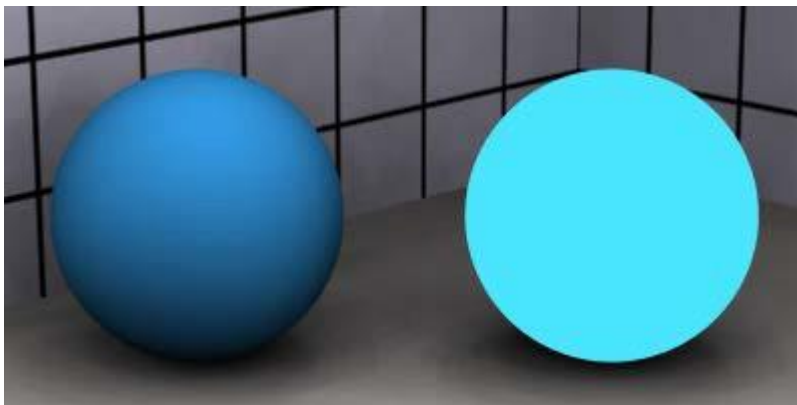
### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell mit konstanter Farbe. Dieses Modell ignoriert den Effekt aller Lichtquellen und erzeugt das Ergebnis einer Umgebung, die ein einzelnes, weißes Umgebungslicht erzeugen würde. Die Lichtintensität wird über den Parameter *Helligkeit* gesteuert. Werte unter *Helligkeit*, die größer als 1,0 sind, lassen sich verwenden, um Oberflächenleuchteffekte zu erzeugen.

Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Konstant*  
mit Muster *Einfach*



Helligkeit = 1,0



Helligkeit = 1,5



## Leiter

# Leiter

**Synopsis:** Physikalisch genaue Simulation von Metall unter Verwendung von Raytracing. Reflexion wird unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung Rot</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,13764</i>	<i>0, 4</i>
<i>Brechung Grün</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,128079</i>	<i>0, 4</i>
<i>Brechung Blau</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,156556</i>	<i>0, 4</i>
<i>Absorption Rot</i>	<i>0, 10</i>	<i>3,75633</i>	-
<i>Absorption Grün</i>	<i>0, 10</i>	<i>4,37743</i>	-
<i>Absorption Blau</i>	<i>0, 10</i>	<i>2,3437</i>	-

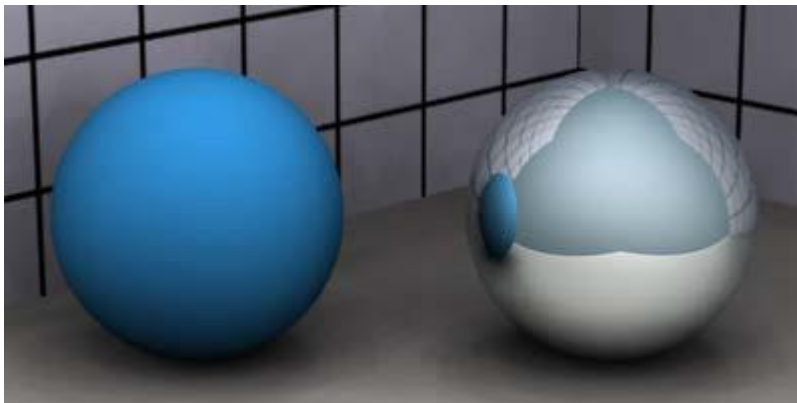
### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell, das sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing unterstützt.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Brechung Rot:** Der Lichtbrechungsindex für rotes Licht.
  - **Brechung Grün:** Der Lichtbrechungsindex für grünes Licht.
  - **Brechung Blau:** Der Lichtbrechungsindex für blaues Licht.
  - **Absorption Rot:** Der Absorptionskoeffizient für rotes Licht.
  - **Absorption Grün:** Der Absorptionskoeffizient für grünes Licht.
  - **Absorption Blau:** Der Absorptionskoeffizient für blaues Licht.
-

Die folgende Tabelle listet Beispieldaten, die einige gebräuchliche metallische Materialien darstellen. Diese Effekte lassen sich erzeugen, indem ein Material verwendet wird, bei dem die Parameter für Muster auf *Einfach* und für Reflexion auf *Leiter* eingestellt sind.

<i>Physikalische Daten für leitende Materialien</i>									
<i>Leiter/Metall</i>	<i>Farbe</i>			<i>Brechung</i>			<i>Absorption</i>		
	<i>Rot</i>	<i>Grün</i>	<i>Blau</i>	<i>Rot</i>	<i>Grün</i>	<i>Blau</i>	<i>Rot</i>	<i>Grün</i>	<i>Blau</i>
<i>Aluminium</i>	229	235	236	1,801	0,863	0,592	8,002	6,383	5,341
<i>Chrom</i>	163	171	177	3,749	2,869	1,837	4,364	4,440	4,010
<i>Kobalt</i>	177	165	156	2,286	1,973	1,694	4,358	3,697	3,194
<i>Kupfer</i>	237	156	138	0,302	1,051	1,168	3,916	2,582	2,338
<i>Gold</i>	243	178	99	0,186	0,590	1,518	3,756	2,297	1,897
<i>Grafit</i>	93	76	74	2,925	2,663	2,630	1,737	1,332	1,286
<i>Quecksilber</i>	199	199	197	2,250	1,426	1,034	5,515	4,464	3,748
<i>Nickel</i>	169	152	133	2,131	1,726	1,628	3,932	3,105	2,581
<i>Palladium</i>	189	176	165	1,837	1,582	1,385	4,529	3,704	3,180
<i>Platin</i>	174	160	148	2,489	2,054	1,814	4,389	3,581	3,067
<i>Silber</i>	248	244	232	0,138	0,128	0,157	4,377	3,174	2,344
<i>Wolfram</i>	130	125	119	3,695	3,453	3,338	2,830	2,714	2,498



Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Leiter*  
mit Muster *Einfach*

## Chrom 2D

## Chrom 2D

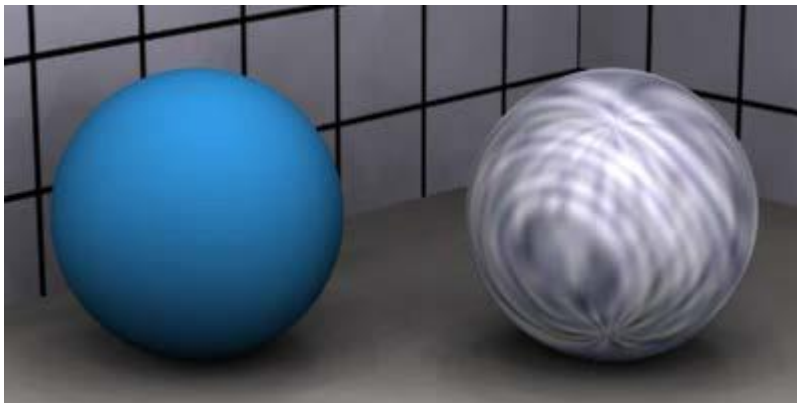
**Synopsis:** Eine chromähnliche Reflexion, die ein zweidimensionales Chrommuster verwendet.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Chromfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>

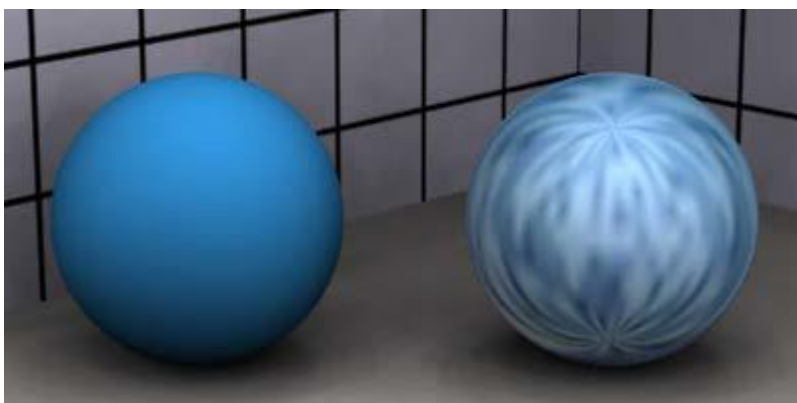
**Beschreibung:**

Ein Reflexionsschattierer für Chromeffekte, die mithilfe eines Reflexionsmusters einer zweidimensionalen Farbmatrix erzeugt werden. Das Muster wird durch Projektion auf kugelförmige Oberflächen erzeugt.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Chromfaktor:** Der Bruchteil des reflektierten Lichts, der sich aus *Chrom* zusammensetzt (der Effekt des Chrommusters).
  - **Rauheit:** Steuert die Schärfe der Spiegelreflexion-Glanzeffekte. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.



Reflexion *Chrom 2D* mit Muster *Chrom*



Reflexion *Chrom 2D* mit Muster *Einfach*

## Abziehbild

## Abziehbild

**Synopsis:** Reflexionsschattierer, der Strukturen von Oberflächeneigenschaften unterstützt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Auswahlwerkzeug	Keine Basis Einfach Einfache Bedeckung Erodiert Leuchten Schachbrettmuster umhüllt Bild umhüllt Raster umhüllt Maske umhüllt Rechteck umhüllt Röntgen	Keine	-
Abziehbild-texturbereich	Keine Layout ST-Layout Kugelförmig Zylindrisch Automatische Achse Lokale automatische Achse Autom. Ebene X-Ebene Y-Ebene ZEbene Beliebige Ebene UV	Keine	-
Basisverschiebung	Keine Blauer Marmor Guss Farbverschiebung Quader Granit Leder Mit Farbe verknüpfen Marmor Pflasterung Rau Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer Turbulent Ziegel umhüllt Ziegelverband umhüllt Relief-Abbildung umhüllt Schachbrettmuster umhüllt Diagonal umhüllt Vertiefung umhüllt Raster umhüllt Höhenabbildung umhüllt Rändelung umhüllt Leder umhüllt Tupfer umhüllt Dachschindel umhüllt Dachziegel umhüllt Rauheit umhüllt S-Streifen umhüllt T- Streifen umhüllt Texturziegel umhüllt Profilplatte umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt Kirschholzfußboden umhüllt Ahornholzfußboden umhüllt Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt Holzfußboden umhüllt	Keine	-
Abziehbild-verschiebung	Keine Blauer Marmor Guss Farbverschiebung Quader Granit Leder Mit Farbe verknüpfen Marmor Pflasterung Rau Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer Turbulent Ziegel umhüllt Ziegelverband umhüllt Relief-Abbildung umhüllt Schachbrettmuster umhüllt Diagonal umhüllt Vertiefung umhüllt Raster umhüllt Höhenabbildung umhüllt Rändelung umhüllt Leder umhüllt Tupfer umhüllt Dachschindel umhüllt Dachziegel umhüllt Rauheit umhüllt S-Streifen umhüllt TStreifen umhüllt Texturziegel umhüllt Profilplatte umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt Kirschholzfußboden umhüllt Ahornholzfußboden umhüllt Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt Holzfußboden umhüllt	Keine	-
Basistransparenz	Keine Basis Einfach Einfache Bedeckung Erodiert Leuchten Schachbrettmuster umhüllt Bild umhüllt Raster umhüllt Maske umhüllt Rechteck umhüllt Röntgen	Keine	-
Abziehbild-transparenz	Keine Basis Einfach Einfache Bedeckung Erodiert Leuchten Schachbrettmuster umhüllt Bild umhüllt Raster umhüllt Maske umhüllt Rechteck <i>umhüllt Röntgen</i>	Keine	-

Basisfarbe	BKeine Basis Einfach Blauer Marmor Chrom Farbblende Quader Abziehbild Berechnung des Formschrägewinkels Sprengel Granit Geschichtet Marmor Pflasterung Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer Flächenberechnung Turbulent Ziegel umhüllt Schachbrettmuster umhüllt Diagonal umhüllt Raster umhüllt Ziegelverband umhüllt Ziegelformation umhüllt Texturziegel umhüllt Bild umhüllt Farbspritzer umhüllt Tupfer umhüllt Zufallsbild umhüllt Dachziegel umhüllt SStreifen umhüllt T-Streifen umhüllt Gefiltertes Bild umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt Kirschholzfußboden umhüllt Ahornholzfußboden umhüllt Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt Holzfußboden umhüllt	Keine	-
Abziehbildfarbe	Keine Basis Einfach Blauer Marmor Chrom Farbblende Quader Abziehbild Berechnung des Formschrägewinkels Sprengel Granit Geschichtet Marmor Pflasterung Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer Flächenberechnung Turbulent Ziegel umhüllt Schachbrettmuster umhüllt Diagonal umhüllt Raster umhüllt Ziegelverband umhüllt Ziegelformation umhüllt Texturziegel umhüllt Bild umhüllt Farbspritzer umhüllt Tupfer umhüllt Zufallsbild umhüllt Dachziegel umhüllt SStreifen umhüllt T-Streifen umhüllt Gefiltertes Bild umhüllt Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt Kirschholzfußboden umhüllt Ahornholzfußboden umhüllt Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt Holzfußboden umhüllt	Keine	-

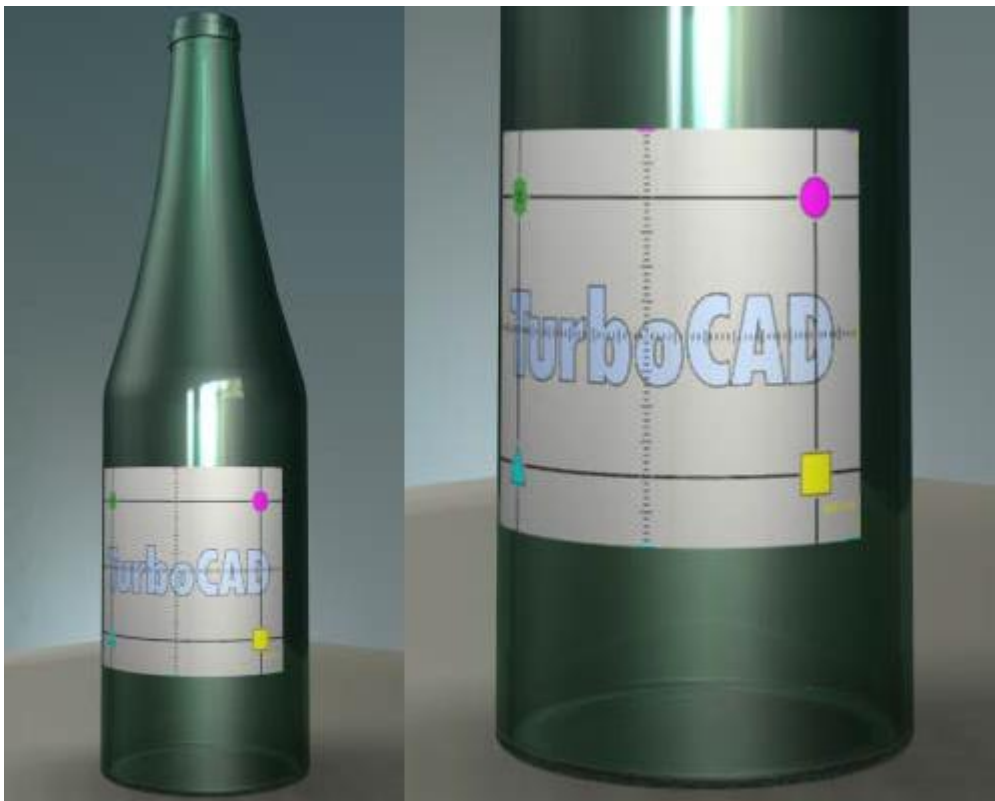
Basisreflexion	Keine Basis Glanzlos Unscharfer Leiter Unscharf dielektrisch Unscharfes Glas Unscharfer Spiegel Konstant Leiter Chrom 2D Abziehbild Dielektrisch Umgebung Blende Plastik Glas Glänzend dielektrisch Glänzendes Glas Glänzendes Metall Glänzender Spiegel Leuchterscheinung Metall Spiegel Mehrschichtfarbe Phong Plastik Fehlerhafte Radiositätsschritte Schattenfangelement Transparenz Transparentes Plastik Anisotrop umhüllt Kreisförmig anisotrop umhüllt Spiegelabbildung umhüllt Spiegelungszuordnung umhüllt Webmuster anisotrop umhüllt	Keine	-
Abziehbildreflexion	Keine Basis Glanzlos Unscharfer Leiter Unscharf dielektrisch Unscharfes Glas Unscharfer Spiegel Konstant Leiter Chrom 2D Abziehbild Dielektrisch Umgebung Blende Plastik Glas Glänzend dielektrisch Glänzendes Glas Glänzendes Metall Glänzender Spiegel Leuchterscheinung Metall Spiegel Mehrschichtfarbe Phong Plastik Fehlerhafte Radiositätsschritte Schattenfangelement Lichtdurchlässigkeit Transparentes Plastik Anisotrop umhüllt Kreisförmig anisotrop umhüllt Spiegelzuordnung umhüllt Spiegelungszuordnung umhüllt Webmuster anisotrop umhüllt	Keine	-
Basistexturbereich beibehalten	x	Aktiviert	-
Transparenzmodus	Mischung Abschwächung	Abschwä- chung	-

### Beschreibung:

Ein Schattierer, der den Eingangspunkt liefert, um Strukturen von Oberflächeneigenschaften zu unterstützen. Dieser Schattierer schaltet zwischen zwei Sätzen an Oberflächeneigenschaften und Beleuchtungsmodellen um.

- **Auswahl:** Transparenzschattierer, der zum Wechsel zwischen den beiden Farbschattierern verwendet wird.

- **Abziehbildtexturbereich:** Für das Abziehbild verwendeter Texturbereich.
- **Basisverschiebung:** Verschiebungsschattierer, der die Verschiebung unterhalb des Abziehbilds repräsentiert.
- **Abziehbildverschiebung:** Verschiebungsschattierer, der die Verschiebung des eigentlichen Abziehbilds repräsentiert.
- **Basistransparenz:** Transparenzschattierer, der die Transparenz unterhalb des Abziehbilds repräsentiert.
- **Abziehbildtransparenz:** Transparenzschattierer, der die Transparenz des eigentlichen Abziehbilds repräsentiert (die exakte Bedeutung hängt von der Einstellung unter *Transparenzmodus* ab).
- **Basisfarbe:** Farbschattierer, der die Farbe unterhalb des Abziehbilds repräsentiert.
- **Abziehbildfarbe:** Farbschattierer, der die Abziehbildfarbe des eigentlichen Abziehbilds repräsentiert.
- **Basisreflexion:** Reflexionsschattierer, der die Reflexion unterhalb des Abziehbilds repräsentiert.
- **Abziehbildreflexion:** Farbschattierer, der das Reflexionsvermögen des eigentlichen Abziehbilds repräsentiert.
- **Basistexturbereich beibehalten:** Legt fest, welcher Texturbereich den Schattierern im Grundzweig des Abziehbildreflexionsschattierers innerhalb der Schattierungsstruktur zugeordnet wird. Wenn dieser Parameter wahr ist, wird der dem einfachen Objekt zugeordnete ursprüngliche Texturbereich wiederhergestellt, bevor die Grundschatierer dieses Abziehbildschattierers aufgeführt werden.
- **Transparenzmodus:** Gibt an, wie die Transparenz des Abziehbildbereichs berechnet wird. *Abschwächung* bedeutet, dass die Grundtransparenz durch die Abziehbildtransparenz abgeschwächt wird (also kann der letztendliche Transparenzwert nicht kleiner als einer der Grund- oder Abziehbildtransparenzwerte sein). *Gemischt* bedeutet, dass die letztendliche Transparenz durch den größten Teil des Abziehbildbereichs der Abziehbildtransparenz entspricht, jedoch an den Kanten mit der Grundtransparenz vermischt wird, um Aliasing-Probleme zu verhindern).

Reflexion *Abziehbild*

## Dielektrisch

## Dielektrisch

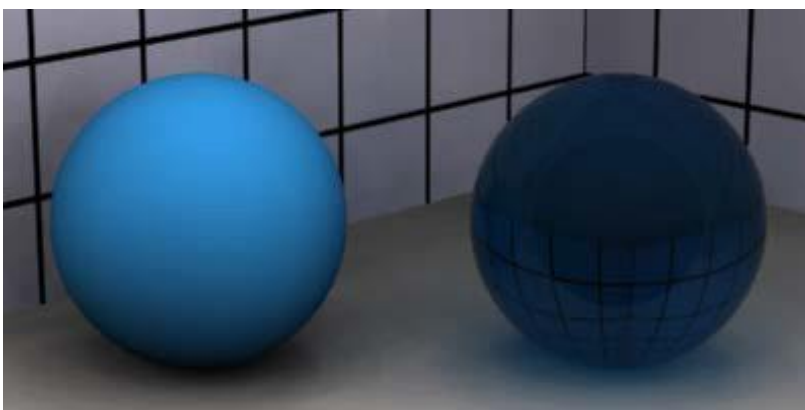
**Synopsis:** Physikalisch genaue Simulation von glasartigen Simulationen unter Verwendung von Raytracing. Reflexion wird unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung</i>	<i>1, 4</i>	<i>1,59144</i>	<i>1, 2,5</i>

**Beschreibung:**

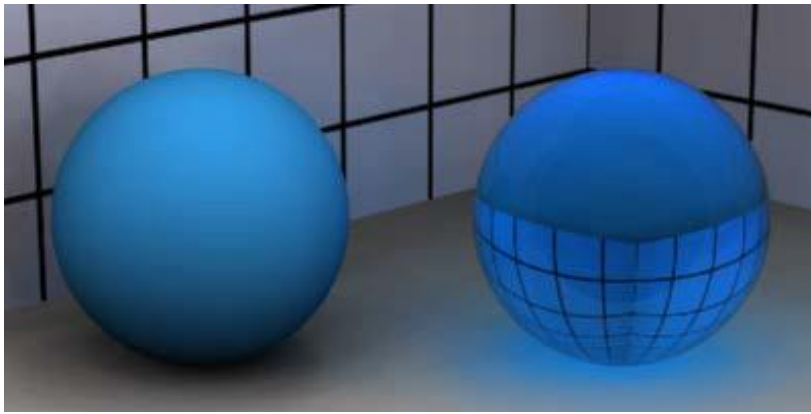
Ein Reflexionsmodell, das eine genaue Simulation dielektrischer (glasähnlicher) Materialien unterstützt, die sowohl spiegelnde als auch übertragbare Eigenschaften besitzen.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge.
  - **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Brechung:** Der Lichtbrechungsindex (für alle Wellenlängen). Der Standardwert entspricht Glas.



Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Dielektrisch*  
mit Muster *Einfach*





Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Dielektrisch*  
(Übertragungsfaktor = 1,625) mit Muster *Einfach*

## Umgebung

# Umgebung

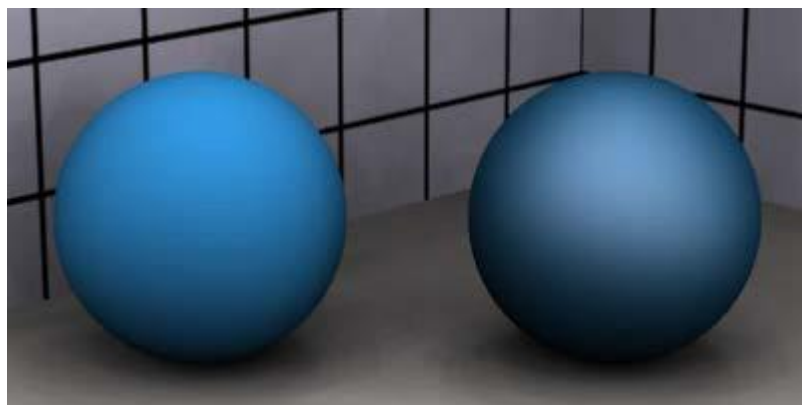
**Synopsis:** Reflexion mit Umgebungszuordnung.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Winkelskalierung</i>	<i>0, 5</i>	<i>1,0</i>	<i>0,1, 2</i>

### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell mit Umgebungszuordnung.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Umgebungsfaktor:** Die Reflexionsstärke der Umgebung.
  - **Rauheit:** Steuert die Schärfe der Spiegelreflexion-Glanzeffekte. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1.
  - **Winkelskalierung:** Ein Maßstabsfaktor für den Abtastbereich der Umgebungsoberfläche. Ein Wert von 0 führt zur Punktabtastung. Ein Wert größer als 1 führt zu diffusen Umgebungsreflexionen.



Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Umgebung*  
mit Muster *Einfach*

## Blende Plastik

# Blende Plastik

**Synopsis:** Glänzende, plastikähnliche Reflexion mit fester Blende.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,75</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,25</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Spiegelungsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-

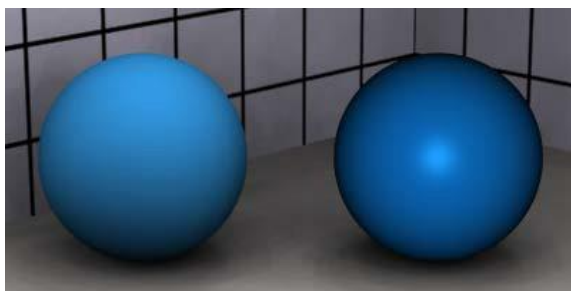
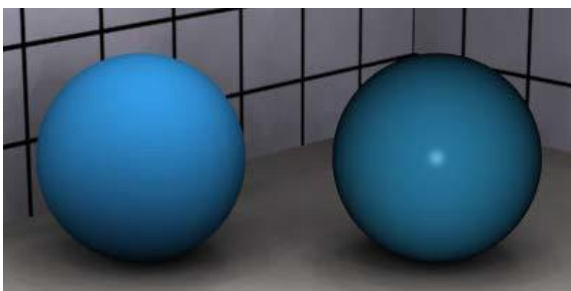
### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell, das einen Spiegelungseffekt erzeugt, der einem Phong-Modell ähnelt.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Spiegelungsfarbe:** Die Farbe der Glanzlichter.
  - **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
  - **Farbe:** Legt die Farbe des Lichts fest.

Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Blende Plastik* mit Muster *Einfach*

Standardeinstellungen



Rauheit = 0,0625

Intensität = 1,5

Farbe = Himmelblau

## Glas

## Glas

**Synopsis:** Physikalisch genaue Annäherung von glasartigen Materialien unter Verwendung von Raytracing. Reflexion und Brechung werden unterstützt.

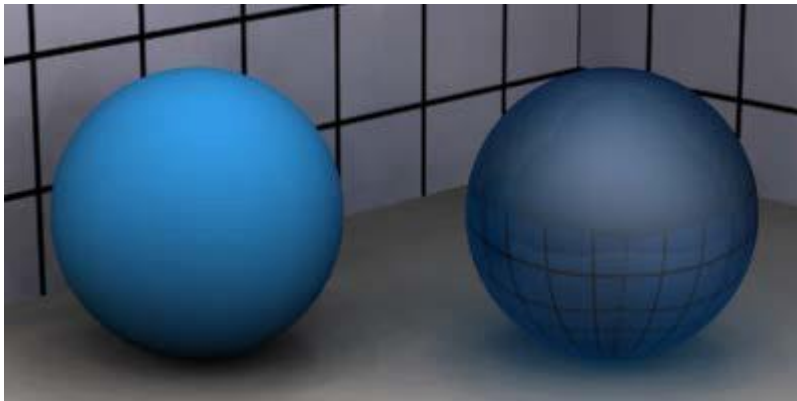
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung</i>	<i>1, 4</i>	<i>1,59144</i>	<i>1, 2,5</i>

**Beschreibung:**

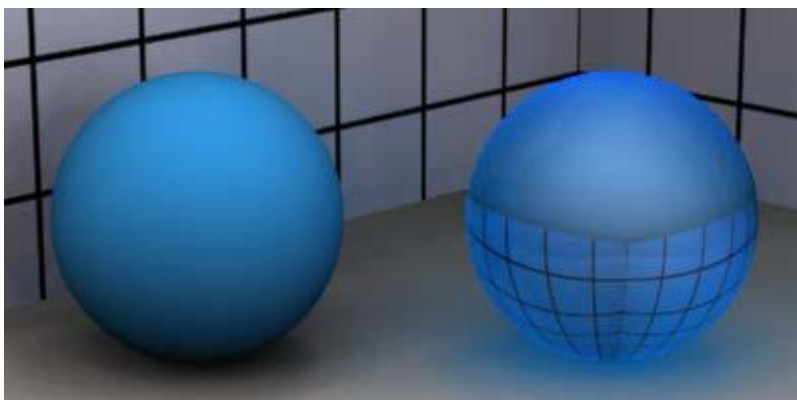
Ein Reflexionsmodell, das eine Annäherung an glasähnliche Materialien unterstützt, die sowohl spiegelnde als auch übertragbare Eigenschaften besitzen.

- 
- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge.
  - **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Brechung:** Der Lichtbrechungsindex (für alle Wellenlängen). Der Standardwert entspricht Glas.

Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Glas* mit Muster *Einfach*



Standardeinstellungen



Übertragungsfaktor = 1,375

## Glänzend dielektrisch

## Glänzend dielektrisch

**Synopsis:** Simulation einer glasartigen, dielektrischen Oberfläche mit der vom Absatzeffekt beeinflussten Farbe des reflektierten und übertragenen Lichts. Weiterhin wird Unschärfe des reflektierten und übertragenen Lichts unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Max. Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Übertragungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Max. Übertragungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Min. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Max. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Reflexionsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Max. Reflexionsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung</i>	<i>1, 4</i>	<i>1,59144</i>	<i>1, 2,5</i>
<i>Unschärfequalität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>-</i>
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Absetzttyp</i>	<i>Senkrecht/Parallel/ Zu/Weg Fresnel Kein Vollständig Stufenloser Schritt</i>	<i>Senkrecht/Parallel</i>	<i>-</i>
<i>Absetzrichtung</i>	<i>Kamera rechts Kamera nach oben Kameraansicht Lokal x Lokal y Lokal z Modell Modell y Modell z</i>	<i>Kameraansicht</i>	<i>-</i>
<i>Kurvenparameter</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 1,0</i>

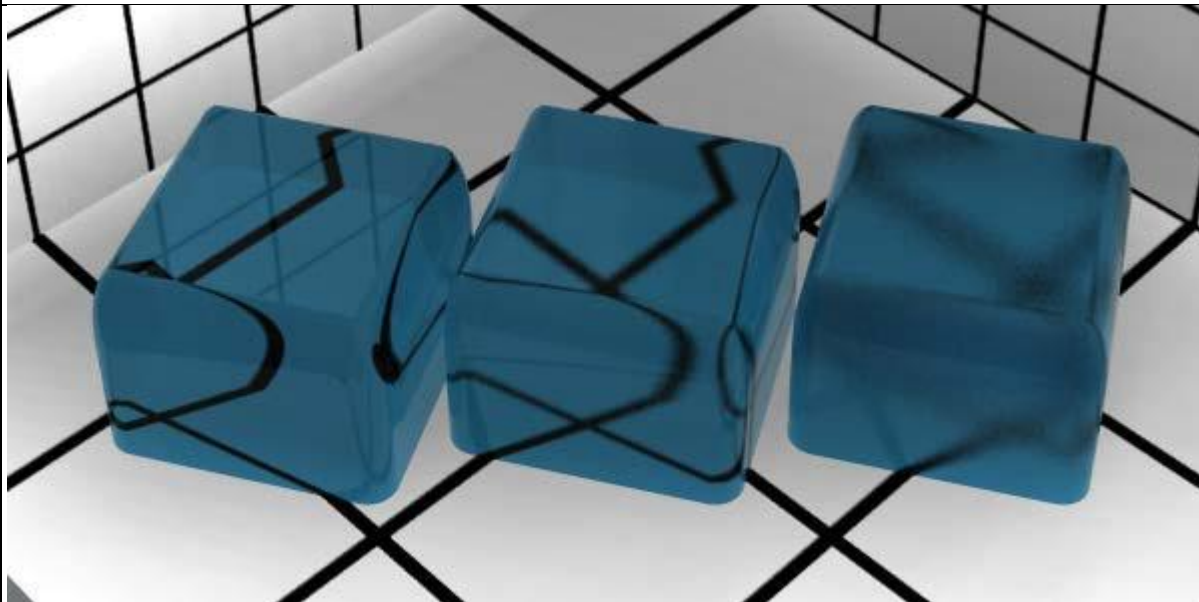
**Beschreibung:**

Ein Reflexionsmodell, das eine Simulation dielektrischer (glasähnlicher) Materialien unterstützt, die sowohl spiegelnde als auch übertragbare Eigenschaften besitzen.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den *Reflexionsfaktor* auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für *Unschärfequalitätseinstellungen* und/oder *Unschärfequalität* ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
  - **Min. Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge, wenn Absetzung 0 ist.
  - **Max. Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge, wenn Absetzung 1 ist.
  - **Min. Übertragungsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 0 ist.
  - **Max. Übertragungsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 1 ist.
  - **Min. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 0 ist.
  - **Max. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 1 ist.
  - **Min. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 0 ist.
  - **Max. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 1 ist.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Brechung:** Der Lichtbrechungsindex (für alle Wellenlängen). Der Standardwert entspricht Glas. Dies wird verwendet, um den Absetzungsfaktor zu berechnen, wenn der Absetzungstyp auf *Fresnel* eingestellt ist.
  - **Unschärfequalität:** Die Glätte der Spiegelreflexion und des gebrochenen Bilds bei Unschärfe. Die Bilder werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.
  - **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden). *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und *Unschärfequalität* direkt verwendet wird. *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Unschärfequalität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird. *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
  - **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten und übertragenen Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe der Bilder. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.
  - **Absetzttyp:** Typ des Absetzungseffekts (wie der Absetzungswert berechnet wird).
  - **Absetzrichtung:** Richtung für den Referenzvektor, der zum Berechnen des Absatzeffekts verwendet wird.

- Kurvenparameter:** Zusätzlicher Parameter, der sich auf die Form der Kurve zum Berechnen des Absatzeffekts auswirkt, wenn die Absetztypen *Fresnel* oder *Stufenloser Schritt* verwendet werden. Beim Typ *Fresnel* führen höhere Parameterwerte dazu, dass der Absetzungswert schneller abnimmt, während der Winkel zwischen den Vektoren kleiner wird. Niedrigere Werte führen dazu, dass der Absetzungswert weniger schnell abnimmt und ein Wert von 0,5 führt zu einer linearen Veränderung (identisch zu *Parallel*). Beim Typ *Stufenloser Schritt* stellt ein Wert von 0 den Abschneidewinkel auf 0 Grad. Ein Wert von 1 stellt den Abschneidewinkel auf 90 Grad. Werte zwischen 0 und 1 erzeugen einen Abschneidewinkel zwischen 0 und 90 Grad.

*Reflexion Glänzend dielektrisch mit Muster Einfach*



<i>Qualität:</i>	<i>0,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>Lokal verwenden</i>	<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	<i>0.0</i>	<i>0,125</i>	<i>0,375</i>



## Glänzendes Glas

## Glänzendes Glas

**Synopsis:** Annäherung an glasähnliche Materialien unter Verwendung von Raytracing. Spiegelung, Brechung und Unschärfeeffekte werden unterstützt. Die Farbe des reflektierten und übertragenen Lichts wird durch den Absatzeffekt beeinflusst.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Max. Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Übertragungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Max. Übertragungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Min. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Max. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Reflexionsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Max. Reflexionsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung</i>	<i>1, 4</i>	<i>1,59144</i>	<i>1, 2,5</i>
<i>Absetztyp</i>	<i>Senkrecht/Parallel Zu/Weg Fresnel Kein Vollständig Stufenloser Schritt</i>	<i>Senkrecht/Parallel</i>	
<i>Absetzrichtung</i>	<i>Kamera rechts Kamera nach oben Kameraansicht Lokal x Lokal y Lokal z Modell Modell y Modell z</i>	<i>Kameraansicht</i>	<i>-</i>
<i>Kurvenparameter</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>-</i>
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>



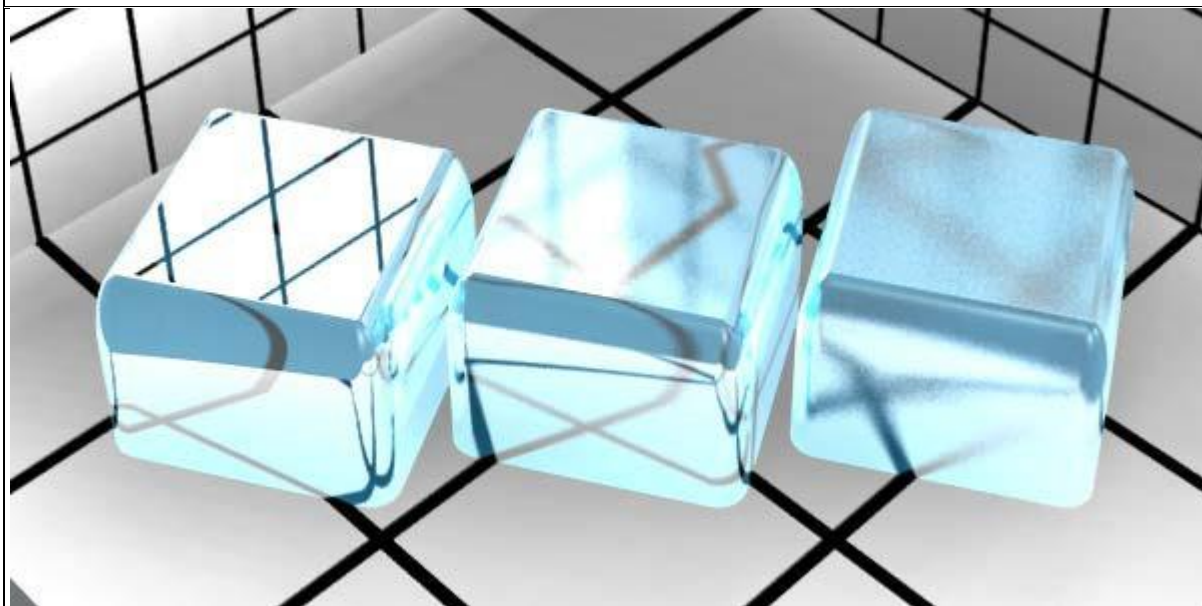
**Beschreibung:**

Ein Reflexionsmodell, das eine Annäherung an glasähnliche Materialien unterstützt, die sowohl spiegelnde als auch übertragbare Eigenschaften besitzen.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den *Spiegelungsfaktor* auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für *Unschärfequalitätseinstellungen* und/oder *Qualität* ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
  - **Min. Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge, wenn Absetzung 0 ist.
  - **Max. Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge, wenn Absetzung 1 ist.
  - **Min. Übertragungsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 0 ist.
  - **Max. Übertragungsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 1 ist.
  - **Min. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 0 ist.
  - **Max. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 1 ist.
  - **Min. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 0 ist.
  - **Max. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 1 ist.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Brechung:** Der Lichtbrechungsindex (für alle Wellenlängen). Der Standardwert entspricht Glas.
  - **Absetztyp:** Typ des Absetzungseffekts (wie der Absetzungswert berechnet wird).
  - **Absetzrichtung:** Richtung für den Referenzvektor, der zum Berechnen des Absatzeffekts verwendet wird.
  - **Kurvenparameter:** Zusätzlicher Parameter, der sich auf die Form der Kurve zum Berechnen des Absatzeffekts auswirkt, wenn die Absetztypen *Fresnel* oder *Stufenloser Schritt* verwendet werden. Beim Typ *Fresnel* führen höhere Parameterwerte dazu, dass der Absetzungskoeffizient schneller abnimmt, während der Winkel zwischen den Vektoren kleiner wird. Niedrigere Werte führen dazu, dass der Absetzungswert weniger schnell abnimmt und ein Wert von 0,5 führt zu einer linearen Veränderung (identisch zu 'Parallel'). Beim Typ *Stufenloser Schritt* stellt ein Wert von 0 den Abschneidewinkel auf 0 Grad. Ein Wert von 1 stellt den Abschneidewinkel auf 90 Grad. Werte zwischen 0 und 1 erzeugen einen Abschneidewinkel zwischen 0 und 90 Grad.
  - **Unschärfequalität:** Die Glätte der Spiegelreflexion und des gebrochenen Bilds bei Unschärfe. Die Bilder werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.

- **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden). *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und der Parameter *Unschärfequalität* direkt verwendet wird. *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Qualität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird. *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
- **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten und übertragenen Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe der Bilder.

*Reflexion Glänzendes Glas mit Muster Einfach*



<i>Qualität:</i>	<i>0,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>Lokal verwenden</i>	<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	<i>0.0</i>	<i>0,125</i>	<i>0,375</i>

## Glänzendes Metall

# Glänzendes Metall

**Synopsis:** Simulation einer metallischen Oberfläche unter Verwendung von Raytracing. Vom Absatzeffekt beeinflusste Reflexion wird unterstützt. Weiterhin wird Unschärfe von reflektiertem Licht unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Max. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Reflexionsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Max. Reflexionsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Absetztyp</i>	<i>Senkrecht/Parallel Zu/Weg Fresnel Kein Vollständig Stufenloser Schritt</i>	<i>Senkrecht/Parallel</i>	-
<i>Absetzrichtung</i>	<i>Kamera rechts Kamera nach oben Kameraansicht Lokal x Lokal y Lokal z Modell Modell y Modell z</i>	<i>Kameraansicht</i>	-
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung Rot</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,13764</i>	<i>0, 4</i>
<i>Brechung Grün</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,128079</i>	<i>0, 4</i>
<i>Brechung Blau</i>	<i>0, 4</i>	<i>0,156556</i>	<i>0, 4</i>
<i>Absorption Rot</i>	<i>0,0001, 10</i>	<i>3,75633</i>	-
<i>Absorption Grün</i>	<i>0,0001, 10</i>	<i>4,37743</i>	-
<i>Absorption Blau</i>	<i>0,0001, 10</i>	<i>2,3437</i>	-
<i>Kurvenparameter</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Farbabsatzreflexionen</i>		<i>Aktiviert</i>	-
<i>Unschärfequalität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	-
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>

**Beschreibung:**

Ein Reflexionsmodell, das glänzende, metallische Oberflächen nachahmt und sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing unterstützt.

---

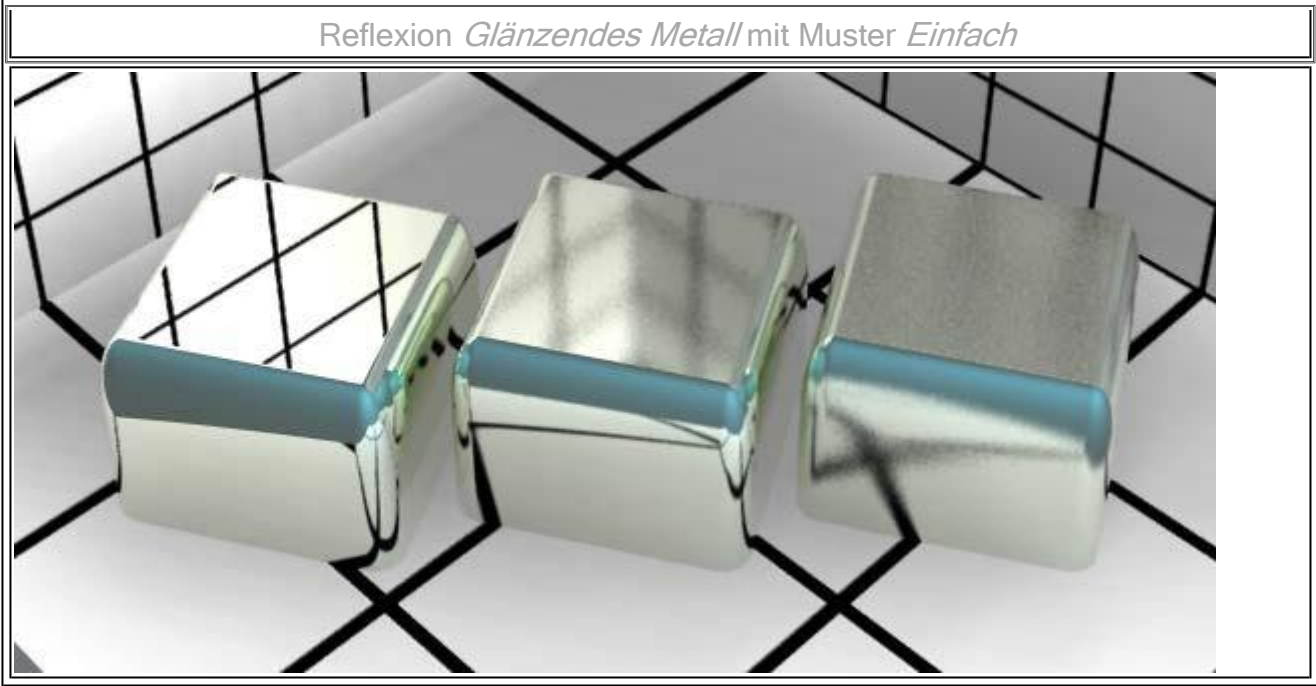
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den *Reflexionsfaktor* auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für *Unschärfequalitätseinstellungen* und/oder *Unschärfequalität* ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
- **Min. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 0 ist.
- **Max. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 1 ist.
- **Min. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 0 ist.
- **Max. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 1 ist.
- **Absetztyp:** Typ des Absetzungseffekts (wie der Absetzungswert berechnet wird).
- **Absetzrichtung:** Richtung für den Referenzvektor, der zum Berechnen des Absatzeffekts verwendet wird.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Brechung Rot:** Der Lichtbrechungsindex für rotes Licht.
- **Brechung Grün:** Der Lichtbrechungsindex für grünes Licht.
- **Brechung Blau:** Der Lichtbrechungsindex für blaues Licht.
- **Absorption Rot:** Der Absorptionskoeffizient für rotes Licht.
- **Absorption Grün:** Der Absorptionskoeffizient für grünes Licht.
- **Absorption Blau:** Der Absorptionskoeffizient für blaues Licht.
- **Kurvenparameter:** Zusätzlicher Parameter, der sich auf die Form der Kurve zum Berechnen des Absatzeffekts auswirkt, wenn die Absetztypen *Fresnel* oder *Stufenloser Schritt* verwendet werden. Beim Typ *Fresnel* führen höhere Parameterwerte dazu, dass der Absetzungswert schneller abnimmt, während der Winkel zwischen den Vektoren kleiner wird. Niedrigere Werte führen dazu, dass der Absetzungswert weniger schnell abnimmt und ein Wert von 0,5 führt zu einer linearen Veränderung (identisch zu *Parallel*). Beim Typ *Stufenloser Schritt* stellt ein Wert von 0 den Abschneidewinkel auf 0 Grad. Ein Wert von 1 stellt den Abschneidewinkel auf 90 Grad. Werte zwischen 0 und 1 erzeugen einen Abschneidewinkel zwischen 0 und 90 Grad.
- **Farbabsatzreflexionen:** Verwenden Sie den Absatzeffekt, um zu steuern, welche Filterfarbe für die Spiegelreflexionen verwendet werden soll.
- **Unschärfequalität:** Die Glätte der Spiegelreflexion und des gebrochenen Bilds bei Unschärfe. Die Bilder werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.

- **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden). *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und *Unschärfequalität* direkt verwendet wird. *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Unschärfequalität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird. *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
- **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten und übertragenen Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe der Bilder.

Die Standardwerte für die Brechungs und Absorptionskoeffizienten entsprechen den Werten für Silber. Die geeigneten Werte für andere Leiter lassen sich aus veröffentlichten Daten in Handbüchern optischer Konstanten entnehmen. Beispiele der Eigenschaften für einige metallisch aussehende Materialien werden unten dargestellt.

Die folgende Tabelle listet Beispieldaten, die einige gebräuchliche metallische Materialien darstellen. Diese Effekte lassen sich erzeugen, indem ein Material verwendet wird, bei dem die Parameter für Muster auf *Einfach* und für Reflexion auf *Leiter* und *Glänzendes Metall* eingestellt sind.

<i>Physikalische Daten für leitende Materialien</i>									
<i>Leiter/Metal I</i>	<i>Farbe</i>			<i>Brechung</i>			<i>Absorption</i>		
	<i>Rot</i>	<i>Grün</i>	<i>Blau</i>	<i>Rot</i>	<i>Grün</i>	<i>Blau</i>	<i>Rot</i>	<i>Grün</i>	<i>Blau</i>
<i>Aluminium</i>	229	235	236	1,801	0,863	0,592	8,002	6,383	5,341
<i>Chrom</i>	163	171	177	3,749	2,869	1,837	4,364	4,440	4,010
<i>Kobalt</i>	177	165	156	2,286	1,973	1,694	4,358	3,697	3,194
<i>Kupfer</i>	237	156	138	0,302	1,051	1,168	3,916	2,582	2,338
<i>Gold</i>	243	178	99	0,186	0,590	1,518	3,756	2,297	1,897
<i>Grafit</i>	93	76	74	2,925	2,663	2,630	1,737	1,332	1,286
<i>Quecksilber</i>	199	199	197	2,250	1,426	1,034	5,515	4,464	3,748
<i>Nickel</i>	169	152	133	2,131	1,726	1,628	3,932	3,105	2,581
<i>Palladium</i>	189	176	165	1,837	1,582	1,385	4,529	3,704	3,180
<i>Platin</i>	174	160	148	2,489	2,054	1,814	4,389	3,581	3,067
<i>Silber</i>	248	244	232	0,138	0,128	0,157	4,377	3,174	2,344
<i>Wolfram</i>	130	125	119	3,695	3,453	3,338	2,830	2,714	2,498



<i>Qualität:</i>	<i>0,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren</i>	<i>Lokal verwenden</i>	<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	<i>0.0</i>	<i>0,125</i>	<i>0,375</i>



## Glänzender Spiegel

# Glänzender Spiegel

**Synopsis:** Annäherung an spiegelähnliche Materialien unter Verwendung von Raytracing. Reflexion wird unterstützt. Reflexionen lassen sich durch Absatz- und Unschärfefeffekte verändern.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Max. Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Min. Reflexionsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Max. Reflexionsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Absetzttyp</i>	<i>Senkrecht/Parallel Zu/Weg Fresnel Kein Vollständig Stufenloser Schritt</i>	<i>Senkrecht/Parallel</i>	-
<i>Absetzrichtung</i>	<i>Kamera rechts Kamera nach oben Kameraansicht Lokal x Lokal y Lokal z Modell Modell y Modell z</i>	<i>Kameraansicht</i>	-
<i>Kurvenparameter</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalität</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Unschärfequalitätseinstellung</i>	<i>Global skalieren Lokal verwenden Global verwenden</i>	<i>Global skalieren</i>	-
<i>Unschärfefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>

### Beschreibung:

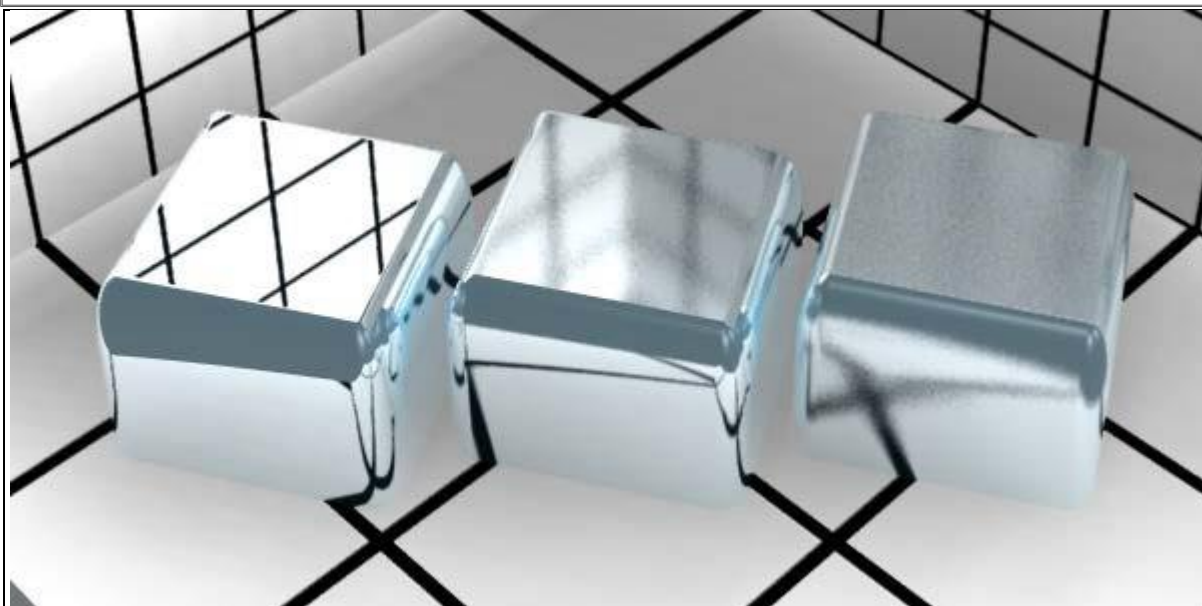
Ein Reflexionsmodell, das sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing unterstützt. Es lassen sich ebenfalls Reflexionen mithilfe von Unschärfe- und Absatzeffekten erzeugen.

- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion. Beachten Sie, dass Sie den *Spiegelungsfaktor* auf 0 (oder nahe 0) einstellen sollten, wenn unscharfe Reflexionen berechnet werden (dies hängt von der Einstellung für *Unschärfequalitätseinstellungen* und/oder *Qualität* ab), da Reflexionseffekte durch die Unschärfereflexionsberechnung behandelt werden. Eine doppelte Berechnung für eine spiegelnde Reflexion führt normalerweise dazu, dass das Material zu hell wirkt.
- **Min. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 0 ist.
- **Max. Reflexionsfaktor:** Die Stärke der Spiegelreflexion, wenn die Absetzung 1 ist.
- **Min. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 0 ist.
- **Max. Reflexionsfarbe:** Farbe, die zur Filterung von übertragenem Licht verwendet wird, wenn die Absetzung 1 ist.





- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Absetzttyp:** Typ des Absetzungseffekts (wie der Absetzungswert berechnet wird).
- **Absetzrichtung:** Richtung für den Referenzvektor, der zum Berechnen des Absatzeffekts verwendet wird.
- **Kurvenparameter:** Zusätzlicher Parameter, der sich auf die Form der Kurve zum Berechnen des Absatzeffekts auswirkt, wenn die Absetztypen *Fresnel* oder *Stufenloser Schritt* verwendet werden. Beim Typ *Fresnel* führen höhere Parameterwerte dazu, dass der Absetzungskoeffizient schneller abnimmt, während der Winkel zwischen den Vektoren kleiner wird. Niedrigere Werte führen dazu, dass der Absetzungswert weniger schnell abnimmt und ein Wert von 0,5 führt zu einer linearen Veränderung (identisch zu *Parallel*). Beim Typ *Stufenloser Schritt* stellt ein Wert von 0 den Abschneidewinkel auf 0 Grad. Ein Wert von 1 stellt den Abschneidewinkel auf 90 Grad. Werte zwischen 0 und 1 erzeugen einen Abschneidewinkel zwischen 0 und 90 Grad.
- **Unschärfequalität:** Die Glätte der Spiegelreflexion bei Unschärfe. Die Reflexionen werden glatter, wenn höhere Werte für die Qualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet. Beachten Sie, dass der Wert für *Spiegelungsfaktor* reduziert werden sollte, wenn Unschärfe eingestellt ist, um eine doppelte Berechnung des Spiegeleffekts zu vermeiden.
- **Unschärfequalitätseinstellungen:** Gibt an, welchen Effekt eine globale Steuerungsvariable auf die Unschärfequalität hat (dies kann umgekehrt über das Argument *Unschärfeschattiererqualität* für einzelne Renderstile eingestellt werden). *Lokal verwenden* führt dazu, dass der globale Wert ignoriert und der Parameter *Unschärfequalität* direkt verwendet wird. *Global verwenden* führt dazu, dass die Einstellung *Qualität* ignoriert und stattdessen der Wert der globalen Variable verwendet wird. *Global skalieren* multipliziert die beiden Werte zum endgültigen Qualitätswert. Beachten Sie, dass die globale Einstellung 0 ist (der Standardwert). Unschärfe wird abgestellt, es sei denn die Einstellung *Lokal verwenden* wird verwendet.
- **Unschärfefaktor:** Die Schärfe des reflektierten Bilds. Eine Erhöhung des Unschärfefaktors verstärkt die Unschärfe des Bilds.

Reflexion *Glänzender Spiegel* mit Muster *Einfach*

<i>Qualität:</i>	0,0	0,5	0,5
<i>Unschärfequalitätseinstellungen:</i>	<i>Global skalieren</i> <i>Lokal verwenden</i>		<i>Lokal verwenden</i>
<i>Unschärfefaktor:</i>	0.0	0,125	0,375

## Leuchterscheinung

# Leuchterscheinung

**Synopsis:** Physikalisch genaue dielektrisch-ähnlicher Streuungseffekt kombiniert mit benutzerdefiniertem Leuchteffekt. Erzeugt den Effekt einer Oberfläche, die von innen und außen leuchtet (wie z. B. einen Lampenschirm).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Übertragungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Brechung</i>	<i>1, 4</i>	<i>1,59144</i>	<i>1, 2,5</i>
<i>Lichtintensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Lichtintensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Lumen Kilolumen Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	<i>-</i>
<i>Lichtfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>
<i>Objektbereich</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>-</i>
<i>Objektgröße</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>-</i>

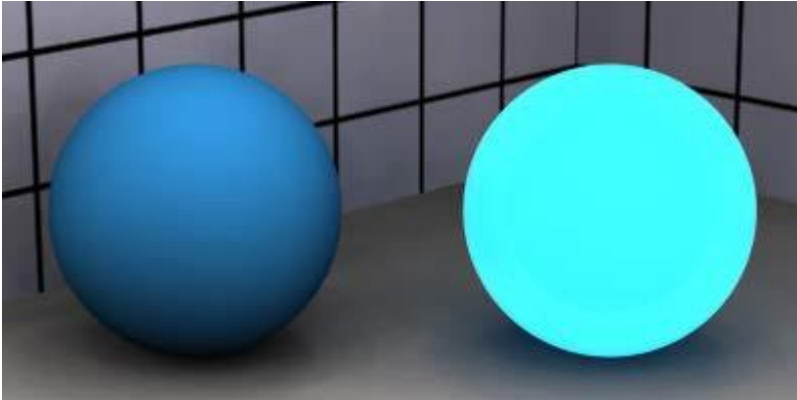
### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell, das eine genaue Simulation dielektrischer (glasähnlicher) Materialien unterstützt, die sowohl spiegelnde als auch übertragbare Eigenschaften besitzen. Dabei wird ausgestrahltes Licht simuliert.

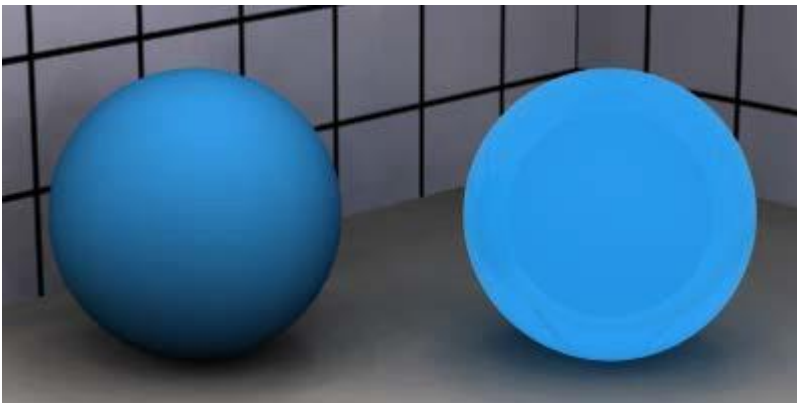
- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Übertragungsfaktor:** Die durch das Material übertragene Lichtmenge.
  - **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Brechung:** Der Lichtbrechungsindex (für alle Wellenlängen). Der Standardwert entspricht Glas.
  - **Lichtintensität:** Die Helligkeit des Lichts, das von der Objektoberfläche auszustrahlen scheint.
  - **Lichtintensitätseinheiten:** Gibt an, welche Einheiten verwendet wurden, wenn die Helligkeit des Lichts festgelegt wird, das von der Objektoberfläche auszustrahlen scheint.
  - **Lichtfarbe:** Die RGB-Farbe des Lichts, das von der Objektoberfläche auszustrahlen scheint..

- **Objektbereich:** Der Oberflächenbereich des Objekts. Wird nicht immer benötigt.
- **Objektgröße:** Die Größe des Objekts (dessen längstes Maß). Nur relevant, wenn *Lichtintensitätseinheiten* auf Lumen oder Kilolumen eingestellt ist.

Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Leuchterscheinung*  
mit Muster *Einfach*



Standardeinstellungen



Lichtintensität = 5,0  
Lichtintensitätseinheiten = Lumen  
Farbe = weiß  
Objektbereich = 78  
Objektgröße = 19

## Metall

## Metall

**Synopsis:** Glänzend metallische Reflexion.

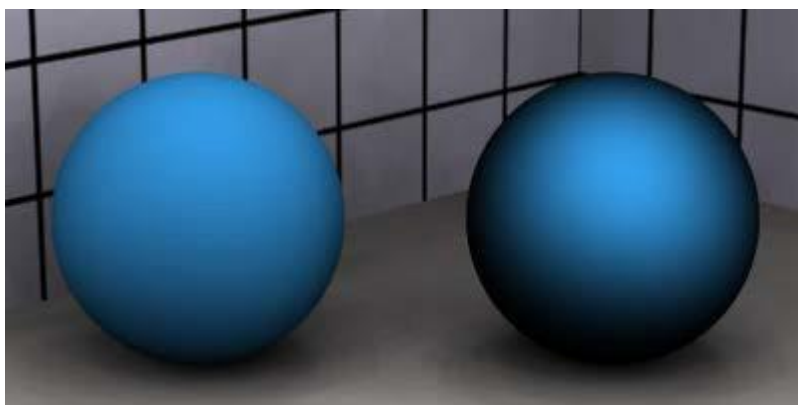
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,25</i>	<i>0,001, 1</i>

**Beschreibung:**

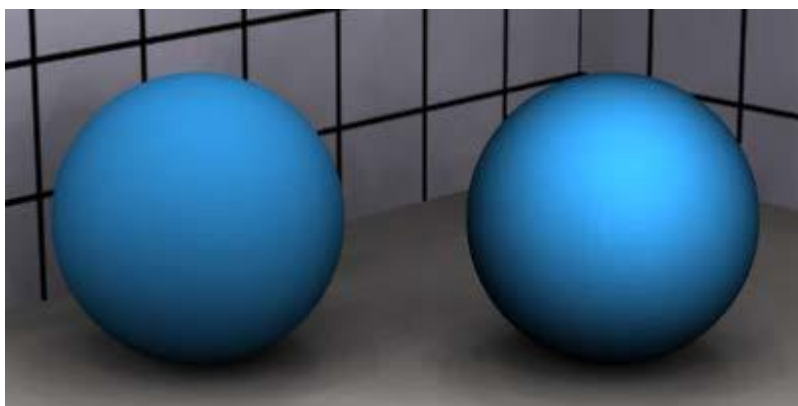
Ein Reflexionsmodell mit spiegelnder, metallischer Erscheinung.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.

Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Metall*  
mit Muster *Einfach*



Standardeinstellungen



Rauheit = 0,625

## Spiegel

# Spiegel

**Synopsis:** Annäherung an spiegelähnliche Materialien unter Verwendung von Raytracing. Reflexion wird unterstützt.

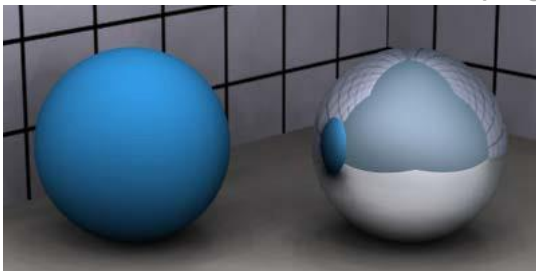
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,0625</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Umgebung reflektieren</i>		<i>Aktiviert</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

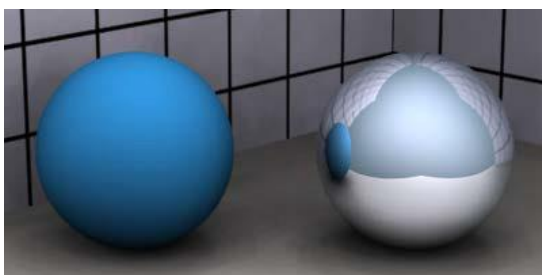
Ein Reflexionsmodell, das sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing unterstützt.

- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
- **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Umgebung reflektieren:** Aktiviert/deaktiviert die Reflexion von Hintergründen und Umgebungen. Wenn diese Option aktiviert ist, produziert der Schattierer gewöhnliche Reflexionen, die sowohl Geometrie als auch Umgebungen einschließen. Wenn diese Option deaktiviert ist, reflektiert der Schattierer nur Geometrie und erscheint transparent, wenn keine Geometrie reflektiert wird.

Reflexion *Glanzlos* und Reflexion *Spiegel* mit Muster *Einfach*



Standardeinstellungen



Rauheit = 0,125

## Mehrschichtfarbe

# Mehrschichtfarbe

**Synopsis:** Simuliert Lackoberflächen mit Grundfarben, metallischen Flakes und einer separaten Lackschicht. Solche Lackeffekte werden oftmals in der Automobilindustrie verwendet.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Lack Spiegelungsfaktor	0, 1	0,3	-
Lack Übertragungsfaktor	0, 1	0,9	-
Lack Reflexionsfaktor	0, 1	0,2	0, 1
Lack Rauheit	0, 1	0,1	-
Lack Brechung	0, unendlich	1,59144	-
Metallic-Lackierung Beschichtungsfaktor	0, unendlich	0,0	0, 1
Metallic-Schattierer	Kein Basis Glanzlos Unscharfer Leiter Unscharf dielektrisch Unscharfes Glas Unscharfer Spiegel Konstant Leiter Chrom 2D Abziehbild Dielektrisch Umgebung Blende Plastik Glas Glänzend dielektrisch Glänzendes Glas Glänzendes Metall Glänzender Spiegel Leuchterscheinung Metall Spiegel Mehrschichtfarbe Phong Plastik Fehlerhafte Radiositätsschritte Schattenfangelement Lichtdurchlässigkeit Transparentes Plastik Anisotrop umhüllt Kreisförmig anisotrop umhüllt Spiegelzuordnung umhüllt Spiegelungszuordnung umhüllt Webmuster anisotrop umhüllt	Kein	-
Metallic-Lackierung Rauheit	0, 1	0,1	-
Metallic-Lackierung Flakes	Aluminium Hellgrau Gold	Aluminium	-
Metallic-Lackierung Skalierung	0, unendlich	1,0	0, 10
Metallic-Lackierung Amplitude	0, unendlich	0,1	0, 1
Metallic-Lackierung Detail	0, 10	3	-
Metallic-Lackierung Schärfe	0, 10	1	-
Basis-Umgebungsfaktor	0, unendlich	0,2	0, 1
Basis-Diffusitätsfaktor	0, 1	0,7	-

### Beschreibung:

Reflexionsschattierer, der die Effekte von Mehrschichtfarbe simuliert, die Automobilindustrie verwendet wird. Der Reflexionseffekt wird durch Kombination verschiedener Reflexionsmodelle in einem einzelnen Schattierer erzielt.

- **Lack Spiegelungsfaktor:** Reflexionsfaktor für die Lackschicht.
- **Lack Übertragungsfaktor:** Übertragungsfaktor für die Lackschicht. Die zugrundeliegende Farbe wird durch diesen Wert gefiltert.
- **Lack Reflexionsfaktor:** Reflexionsfaktor für die Lackschicht.
- **Lack Rauheit:** Rauheit der Lackschicht.
- **Lack Brechung:** Brechungsindex der Lackschicht.

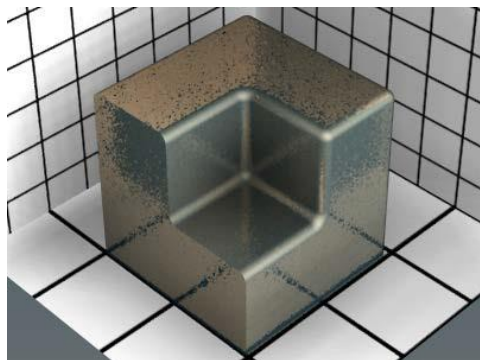


- **Metallic-Lackierung Beschichtungsfaktor:** Beisteuerung der Metallic-Lackierung. Die Umkehrung bestimmt die Beisteuerung vom Grundlayer.
- **Metallic-Schattierer:** Der Reflexionsschattierer, der zur Darstellung der Metallic-Lackierung verwendet wird. Wenn er eingestellt ist, ersetzt er die interne Methode. Beispiel: [Metall](#) oder [Leiter](#).

**Hinweis:** Wenn dieser Parameter zur Angabe eines externen Metallic-Schattierers verwendet wird, haben die folgenden fünf Parameter, die sich auf die interne Metallic-Schattierungsmethode beziehen, keine Bedeutung.

- **Metallic-Lackierung Rauheit:** Schärfe der Flake-Reflexion. Dies ähnelt dem Schattierer [Leiter](#) im Parameter *Rauheit*.
- **Metallic-Lackierung Flakes:** Wählen Sie das *Metall* für die Flakes.
- **Metallic-Lackierung Skalierung:** Von *Rau* verwendet, um Mikrofacettenoberflächen zu simulieren.
- **Metallic-Lackierung Amplitude:** Von *Rau* verwendet, um Mikrofacettenoberflächen zu simulieren.
- **Metallic-Lackierung Detail:** Von *Rau* verwendet, um Mikrofacettenoberflächen zu simulieren.
- **Metallic-Lackierung Schärfe:** Von *Rau* verwendet, um Mikrofacettenoberflächen zu simulieren.
- **Basis-Umgebungsfaktor:** Umgebungsfaktor für die Grundierung.
- **Basis-Diffusitätsfaktor:** Diffusitätsfaktor für die Grundierung.

Reflexion Mehrschichtfarbe mit Muster *Einfach*



Metallic-Lackierung Beschichtungsfaktor:	0,625
Metallic-Lackierung Rauheit:	0,25
Metallic-Lackierung Flocken:	Gold
Metallic-Lackierung Amplitude:	0,125
Metallic-Lackierung Schärfe:	2

## Phong

## Phong

Synopsis: Phong-Stil-Reflexion.

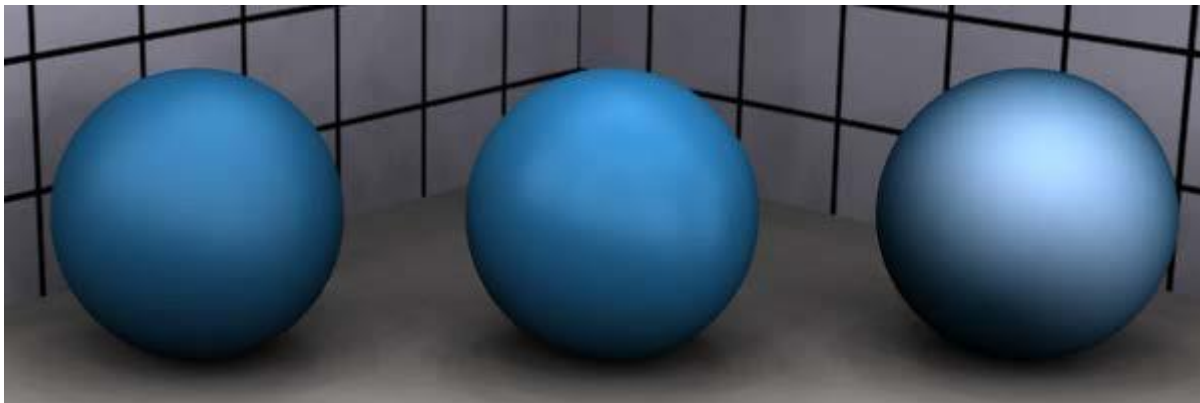
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,75</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Exponent</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>10,0</i>	<i>0, 100</i>
<i>Spiegelungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>

## Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell, das dem populären Phong-Modell entspricht.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Exponent:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn große Werte für die Belichtung eingestellt werden, wie beispielsweise 10,0. Kleine Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Spiegelungsfarbe:** Die Farbe der Glanzlichter.

Reflexion *Phong* mit Muster *Einfach*



## Standardeinstellungen

Umgebungsfaktor = 0,1

Diffusitätsfaktor = 0,9

Spiegelungsfaktor = 1,0

Exponent = 30,0 Spiegelungsfarbe = weiß



## Plastik

# Plastik

**Synopsis:** Glänzende, plastikähnliche Reflexion.

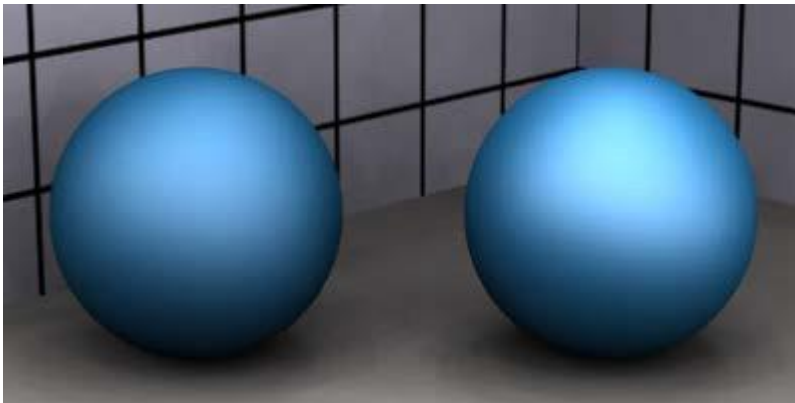
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,75</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Spiegelungsfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255, 255, 255</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell, das einen Spiegelungseffekt erzeugt, der einem Phong-Modell ähnelt.

- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Spiegelungsfarbe:** Die Farbe der Glanzlichter.

Reflexion *Plastik* mit Muster *Einfach*



Standardeinstellungen

Umgebungsfaktor = 0,9

Diffusitätsfaktor = 0,9

Spiegelungsfaktor = 0,9

Rauheit 0,0625 Spiegelungsfarbe = weiß

## Fehlerhafte Radiositätsschritte

# Fehlerhafte Radiositätsschritte

**Synopsis:** Erzeugt falsches Farbrendern von Beleuchtungs- und Helligkeitswerten, wenn Szenen über globale Beleuchtung (beispielsweise Radiosität) oder HDRI beleuchtet werden. Bereiche der Szene werden unter Verwendung von Farbbändern gerendert, um Helligkeitsbänder zu bestimmen. Der verwendete Bereich und die arben lassen sich über Schattiererargumente steuern.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Schritte</i>	<i>1, 9</i>	<i>9</i>	-
<i>Min.</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Max.</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Min. Farbe</i>	-	<i>0, 0, 255</i>	-
<i>Max. Farbe</i>	-	<i>255, 0, 0</i>	-
<i>Farbe 1</i>	-	<i>0,51, 204</i>	-
<i>Farbe 2</i>	-	<i>0, 102, 152</i>	-
<i>Farbe 3</i>	-	<i>0, 152, 102</i>	-
<i>Farbe 4</i>	-	<i>0, 204, 51</i>	-
<i>Farbe 5</i>	-	<i>0, 255, 0</i>	-
<i>Farbe 6</i>	-	<i>51, 204, 0</i>	-
<i>Farbe 7</i>	-	<i>102, 152, 0</i>	-
<i>Farbe 8</i>	-	<i>152, 102, 0</i>	-
<i>Farbe 9</i>	-	<i>204, 51, 0</i>	-
<i>Lichteinfall</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Logarithmisch</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>

### Beschreibung:

Einige Anwender des Radiositätsmoduls haben kein Interesse an fotorealistischen Ergebnissen. Sie möchten eher wissen, wie viel Licht in verschiedenen Teilen der Szene einfällt. Der Reflexionsschattierer *Fehlerhafte Radiositätsschritte* kann dabei helfen.

- 
- **Schritte:** Die Anzahl der Stufen oder Farbbänder zwischen minimalen und maximalen Farbbändern (die Gesamtanzahl der Farbbänder ist demzufolge zwei mehr als dieser Wert).
  - **Min:** Die minimale Beleuchtungs- oder Helligkeitsstufe. Jeder Punkt, der dunkler ist als dieser wird unter Verwendung der unter 'Farbe min.' angegebenen Farbe gerendert. Der Wert wird in Lux (Lumen pro Quadratmeter) gemessen.
  - **Max:** Die maximale Beleuchtungs- oder Helligkeitsstufe. Jeder Punkt, der heller ist als dieser wird unter Verwendung der unter 'Farbe max.' angegebenen Farbe gerendert. Der Wert wird in Lux (Lumen pro Quadratmeter) gemessen.
  - **Min. Farbe:** Die für die dunkelsten Bereiche zu verwendende Farbe.

- **Max. Farbe:** Die für die hellsten Bereiche zu verwendende Farbe.
- **Farbe 1:** Die Farbe des ersten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 2:** Die Farbe des zweiten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 3:** Die Farbe des dritten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 4:** Die Farbe des vierten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 5:** Die Farbe des fünften Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 6:** Die Farbe des sechsten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 7:** Die Farbe des siebten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 8:** Die Farbe des achten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Farbe 9:** Die Farbe des neunten Bands zwischen minimalen und maximalen Bändern.
- **Lichteinfall:** Gibt an, ob der Schattierer die Lichtmenge berechnet, die auf eine Oberfläche fällt (Beleuchtung) oder die Lichtmenge, die durch eine Oberfläche reflektiert wird (Helligkeit).
- **Logarithmisch:** Wenn dieses Argument wahr ist, verwendet der Schattierer bei der Zuordnung der Helligkeitsenergie pro Einheitenbereich auf eine falsche Farbe eine logarithmische Skala. Dies ist nützlich, wenn das Bild einen großen dynamischen Bereich enthält.
- **Diffusitätsfaktor:** Die Menge an diffuser Reflexion, die benötigt wird, um die reflektierte Helligkeit korrekt zu berechnen (falls 'Ereignis' wahr ist). Sie sollten diesen Wert auf den des Diffusitätsfaktors für den Reflexions-Schattierer einstellen, den das Material stattdessen verwenden würde.

## Schattenfangelement

## Schattenfangelement

**Synopsis:** Ermöglicht, dass Schatten auf verdeckte Geometrien in einer Szene fällt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Schattenfang</i>	<i>Kein Alle Nur Schatten</i>	<i>Alle</i>	-
<i>Schattenintensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0,2, 0,8</i>
<i>Schattenfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Reflexionsvermögen</i>	<i>Kein Basis Glanzlos Unscharfer Leiter</i> <i>Unscharf dielektrisch Unscharfes Glas</i> <i>Unscharfer Spiegel Konstant Leiter Chrom 2D</i> <i>Abziehbild Dielektrisch Umgebung Blende</i> <i>Plastik Glas Glänzend dielektrisch Glänzendes</i> <i>Glas Glänzendes Metall Glänzender Spiegel</i> <i>Leuchterscheinung Metall Spiegel</i> <i>Mehrschichtfarbe Phong Plastik Fehlerhafte</i> <i>Radiositätsschritte Schattenfangelement</i> <i>Lichtdurchlässigkeit Transparentes Plastik</i> <i>Anisotrop umhüllt Kreisförmig anisotrop</i> <i>umhüllt Spiegelzuordnung umhüllt</i> <i>Spiegelungszuordnung umhüllt Webmuster</i> <i>anisotrop umhüllt</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Lichttypen</i>	<i>Siehe unten</i>	<i>Alle ausgewählt</i>	-

**Beschreibung:**

Ermöglicht, dass Schatten auf verdeckte Geometrien in einer Szene fällt.

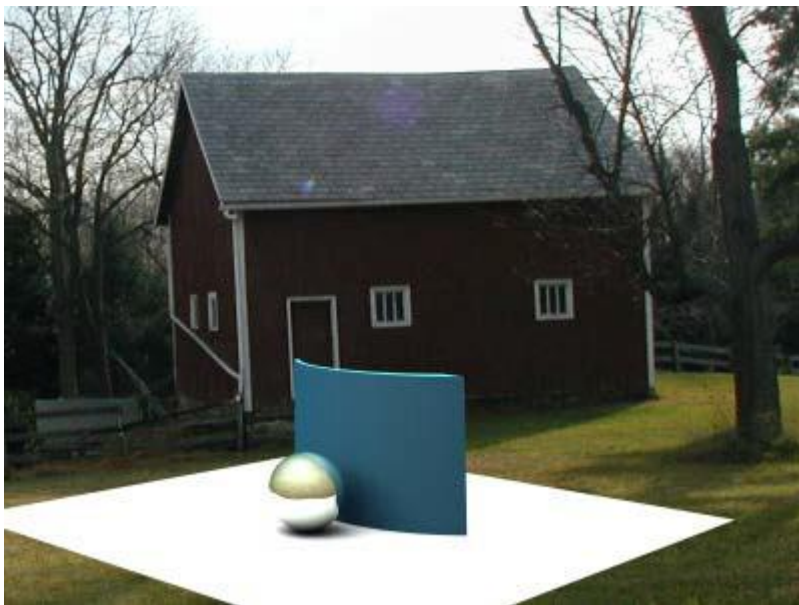
Der Parameter *Lichttypen* gibt an, welche Lichttypen durch das Schattenfangelement berücksichtigt werden, wenn die Schattenabdeckung an jedem Punkt berechnet wird. Standardmäßig werden alle gültigen Lichttypen berücksichtigt. Die gültigen Lichttypen für diesen Parameter sind:

- **Pu:** Punkt/Goniometrisch
- **En:** Entfernt/Sonne
- **Sp:** Spot/Projektor
- **Bl:** Blende
- **Be:** Bereich/Tageslichtbereich/Goniometrischer Bereich
- **Hi:** Himmel/Einfaches Tageslicht/Einfache Umgebung/Liniengoniometrie

Durch Einschränkung der Lichttypenparameter lässt sich Schattenfang für einige Beleuchtungen einstellen, während andere ignoriert werden.

- 
- **Schattenfang:** Diese Einstellungen bestimmen die Art und Weise, wie Schatten analysiert und angeboten werden.
    - *Keine* gibt an, dass keine Schattenanalyse durchgeführt wird, sondern dass das Schattenfangelement direkt mit dem Hintergrund schattiert wird und anschließend ggf. definierte Reflexions-Schattierer ausgeführt werden.

- *Alle* ist identisch, es findet jedoch eine Schattenanalyse statt (in diesem Modus werden Schatten durch die Szenengeometrie geworfen und das Fehlen von Licht wird als vollständiger Schatten betrachtet, z. B. wird ein Bereich außerhalb eines Spotlichtkegels so betrachtet, dass er sich in einem vollständigen Schatten befindet).
- *Nur Schatten* gibt an, dass eine Schattenanalyse wie oben beschrieben durchgeführt wird, jedoch werden hierbei nur durch Geometrien erzeugte Schatten als echte Schatten betrachtet.
- **Schattenintensität:** Begrenzt den dunkelsten Wert, den ein Schatten haben kann, wobei 0,0 einen vollständigen Schatten (d. h. schwarz) und 1,0 eine vollständige Beleuchtung darstellt. Dieser Grenzwert wird dem Gesamtschatten an einem Punkt als Begrenzungswert zugeordnet. Der Gesamtschatten ist die Summe einzelner Schattenabgaben von jeder Lichtquelle.
- **Schattenfarbe:** Legt eine Filterfarbe fest, die dem Schatten zugeordnet wird. Verwenden Sie diesen Parameter, um einen Schatten mit einer Farbe zu färben; um ihn beispielsweise an die Umgebungslichtbedingungen anzupassen. Beachten Sie, dass Umgebungslichter nur den schattierten Bereich und nicht die Schattenfangelemente als ganzes beeinflussen, wenn sie die Szene beleuchten. Umgebungslichteffekte werden dem Schattenbereich vor dem Filtern durch eine Schattenfarbe hinzugefügt. Umgebungslichtabgaben zum Schattenbereich werden ebenfalls festgesetzt, um sicherzustellen, dass dieser Bereich niemals heller als dessen Umfeld.
- **Reflexionsvermögen:** Ein Reflexionsklassenschattierer, der verwendet werden kann, um die Geometrie mit Reflexionseigenschaften auszustatten, die an die von ihr dargestellte Szene angepasst sind. So kann z. B. ein Reflexionsschattierer verwendet werden, sodass ein durch ein Schattenfangelement bedeckter Hintergrund auf natürliche Art auf die Lichtbedingungen anspricht.
- **Lichttypen:** Dieser Parameter gibt an, welche Lichttypen durch das Schattenfangelement berücksichtigt werden, wenn die Schattenabdeckung an jedem Punkt berechnet wird. Standardmäßig werden alle gültigen Lichttypen berücksichtigt. Jeder Lichttyp, der nicht in diesem Feld erscheint, wird nicht beleuchtet und wirft keinen Schatten auf das Schattenfangelement ab.



Reflexion ohne *Schattenfangelement*



Reflexion mit *Schattenfangelement*

## Transparenz

# Transparenz

**Synopsis:** Simuliert eine glanzlose Reflexion von hinten beleuchteter, transparenter Oberflächen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Transparenzfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	<i>0, 1</i>

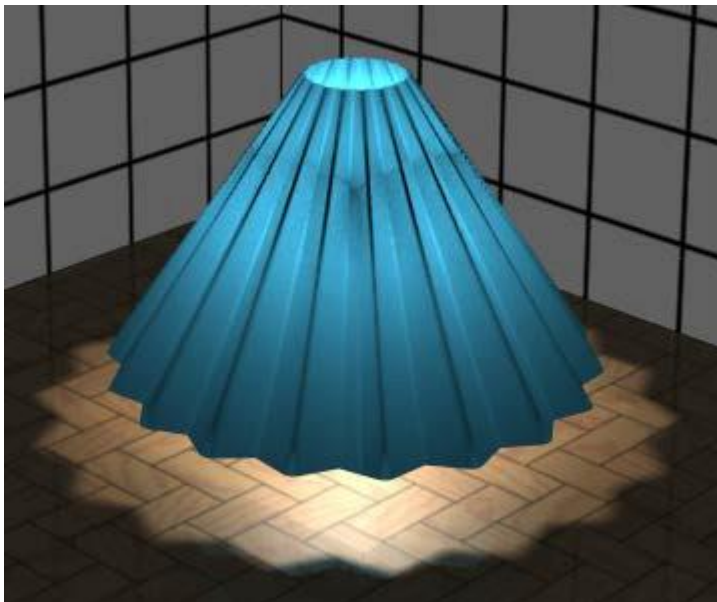
### Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell mit transparenter Hintergrundbeleuchtung. Die diffuse Lichtkomponente stammt von Lichtern auf der vom Betrachter gegenüberliegenden Seite der Oberfläche, d. h. die Oberflächennormale wird umgekehrt.

Dieses Modell ist für nicht glänzende, transparente Materialien wie mattes, transparentes Plastik geeignet.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Transparenzfaktor:** Der Grad der diffusen Reflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** - Der Transparenzgrad.

Reflexion *Transparenz* mit Muster



*Einfach*

Umgebungsfaktor =  
0,375 Punktbeleuchtung  
innen



## Transparentes Plastik

# Transparentes Plastik

**Synopsis:** Glänzende, plastikähnliche Reflexion mit Transparenz. Dieser Schattierer eignet sich für glänzende oder hochglanzpolierte Materialien wie z. B. transparentes Plastik.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Umgebungsfaktor	0, unendlich	0,1	0, 1
Diffusitätsfaktor	0, unendlich	0,75	0, 1
Spiegelungsfaktor	0, unendlich	0,5	0, 1
Rauheit	0,0001, unendlich	0,1	0,001, 1
Spiegelungsfarbe	-	255, 255, 255	-
Transparenzfaktor	0, unendlich	1,0	0, 1

## Beschreibung:

Ein Reflexionsmodell, das einen Spiegelungseffekt erzeugt, der einem Phong-Modell Transparenz ähnelt.

- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
- **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
- **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
- **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
- **Spiegelungsfarbe:** Die Farbe der Glanzlichter.
- **Transparenzfaktor:** Der Transparenzgrad.

Reflexion *Transparentes Plastik* mit Muster *Einfach*



Standardeinstellungen





Reflexion *Transparentes Plastik*  
mit Transparenz *Einfacher Zielbereich*

## Anisotrop umhüllt

## Anisotrop umhüllt

**Synopsis:** Berechnung von Oberflächen mit parallel verlaufenden Kratzern oder Rillen, wie gebürsteter Stahl. Solche Oberflächen reflektieren das Licht in verschiedene Richtungen (der technische Begriff dafür lautet anisotrope Reflexion).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Spiegelungsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Bodenhöhe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Zylinderabstand</i>	<i>0, 4</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Kratzer</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	-
<i>Kratzerstärke</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,006</i>	<i>1e-006, 0.05</i>
<i>Kratzerabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,05</i>	-
<i>Kratzerabweichungsfaktor</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,05, unendlich</i>

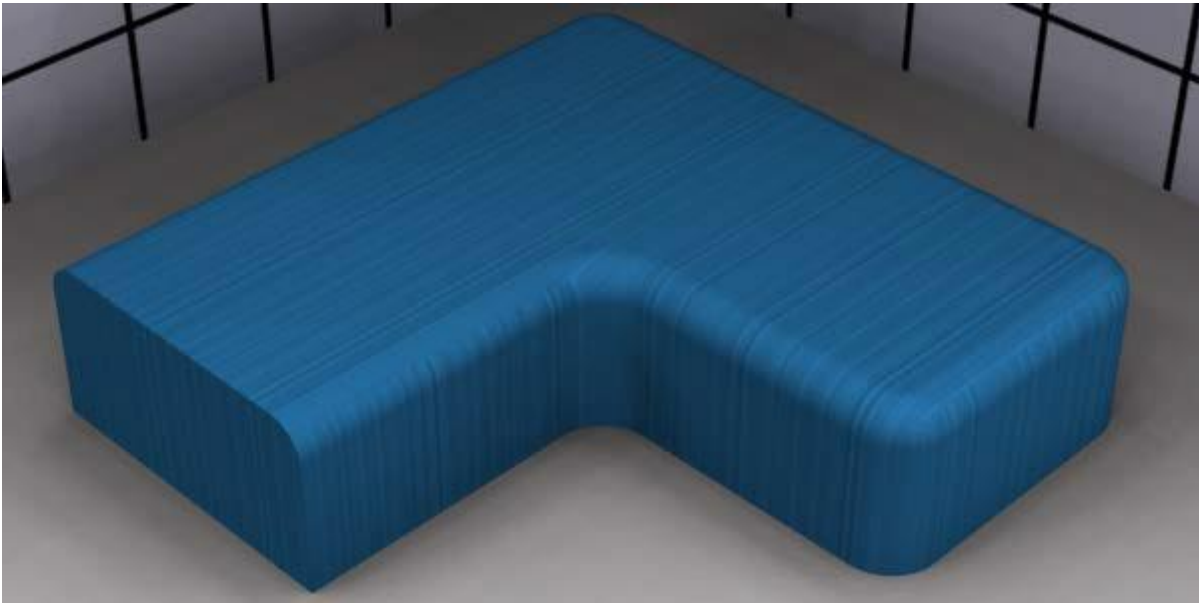
**Beschreibung:**

Anisotroper Reflexionsschattierer, der richtungsspezifische Reflexionseigenschaften von mit parallel verlaufenden Kratzern oder Rillen versehenen Oberflächen simuliert. Dieser Schattierer eignet sich zur Darstellung von gebürsteten Metall. Oberflächenkratzer werden durch dünne Zylinder berechnet.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätsfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Spiegelungsfarbe:** Die Farbe der Glanzlichter.
  - **Bodenhöhe:** Die Bodenhöhe zwischen den Zylindern. Ein Wert von 0,0 erzeugt keinen Boden. Ein Wert von 1,0 erzeugt eine vollständig flache, isotrope Oberfläche (d. h. eine Oberfläche, die das Licht gleichmäßig in alle Richtungen reflektiert).
  - **Zylinderabstand:** Der Grad der Anisotropie auf der Oberfläche kann durch Anpassung des Abstands zwischen den Zylindern gesteuert werden. Ein Abstand von 0,0 erzeugt isotrope (in alle Richtungen gleich starke) Reflexionen. Ein Abstand von 2,0 erzeugt maximale Anisotropie (d. h. die höchste Richtungsreflektivität). Ein Abstand von mehr als 2,0 erzeugt einen flachen Boden zwischen den Zylindern, der das Licht isotropisch (gleichmäßig) reflektiert.

- **Kratzer:** Gibt an, ob Kratzer auf einer Oberfläche erscheinen sollen. 0,0 bedeutet, dass keine Kratzer erscheinen. 1,0 bedeutet, dass die Kratzer klar sichtbar sind.
- **Kratzerstärke:** Definiert die Kratzerdicke. Je niedriger der Wert ist, umso dünner sind die Kratzer.
- **Kratzerabweichung:** Steuert, ob die Kratzer einheitlich (0,0) sind oder ob es eine Farbabweichung entlang der Linien gibt (1,0 erzeugt die stärkste Abweichung).
- **Kratzerabweichungsfaktor:** Definiert die Abweichungsfrequenz entlang der Kratzer. Kleine Werte erzeugen einen körnigen Effekt. Höhere Werte erzeugen sichtbare Linien.

Reflexion *Anisotrop umhüllt* mit Muster *Einfach*



Umgebungsfaktor = 0,625  
Diffusitätsfaktor = 0,75  
Spiegelungsfaktor = 0,5  
Rauheit = 0,01  
Spiegelungsfarbe =  
weiß Bodenhöhe = 0,25  
Zylinderabstand = 0,75  
Kratzer = 0,375  
Kratzerstärke = 0,28125  
Kratzerabweichung = 0,15  
Kratzerabweichungsfaktor = 0,25

## Kreisförmig Anisotrop umhüllt

# Kreisförmig anisotrop umhüllt

**Synopsis:** Berechnung von Oberflächen mit vielen kleinen Bereichen mit konzentrischen Ringen von Kratzern oder wiederholt auftauchenden Rillen. Solche Oberflächen reflektieren das Licht in verschiedene Richtungen (der technische Begriff dafür lautet anisotrope Reflexion).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Spiegelungsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Bodenhöhe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Zylinderabstand</i>	<i>0, 4</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Breite</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Höhe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Überlappungsbereich</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Kratzer</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	-
<i>Kratzerstärke</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>1e-006, 0.05</i>
<i>Kratzerabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,15</i>	-
<i>Kratzerabweichungsfaktor</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,05, unendlich</i>

### Beschreibung:

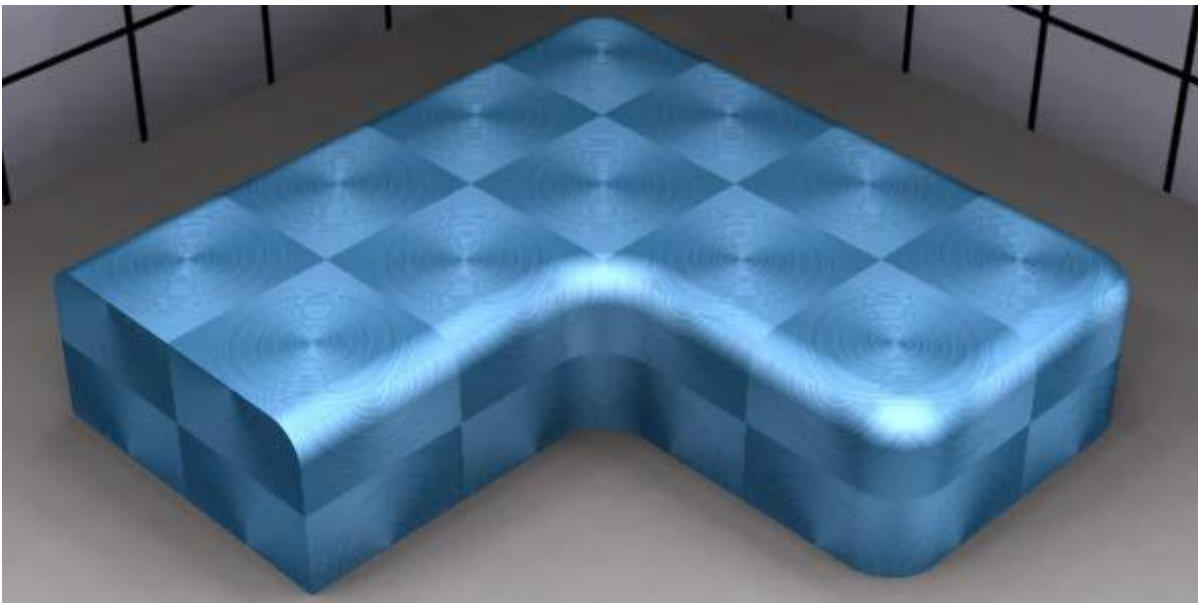
Anisotroper Reflexionsschattierer, der richtungsspezifische Reflexionseigenschaften von mit konzentrisch verlaufenden Kratzern oder Rillen versehenen Oberflächen simuliert. Oberflächenkratzer werden durch dünne Zylinder berechnet.

Der Gesamtmaßstab des erzeugten Musters wird über den Parameter *Skalierung* gesteuert. Dies ermöglicht Ihnen, die Änderungen am Maßstab, mit dem Sie Ihre Geometrie modellieren, genau zu verfolgen.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Spiegelungsfarbe:** Die Farbe der Glanzlichter.
  - **Bodenhöhe:** Die Bodenhöhe zwischen den Zylindern. Ein Wert von 0,0 erzeugt keinen Boden. Ein Wert von 1,0 erzeugt eine vollständig flache, isotrope Oberfläche (d. h. eine Oberfläche, die das Licht gleichmäßig in alle Richtungen reflektiert).

- **Zylinderabstand:** Der Grad der Anisotropie auf der Oberfläche kann durch Anpassung des Abstands zwischen den Zylindern gesteuert werden. Ein Abstand von 0,0 erzeugt isotrope (in alle Richtungen gleich starke) Reflexionen. Ein Abstand von 2,0 erzeugt maximale Anisotropie (d. h. die höchste Richtungsreflektivität). Ein Abstand von mehr als 2,0 erzeugt einen flachen Boden zwischen den Zylindern, der das Licht isotropisch (gleichmäßig) reflektiert.
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters.
- **Breite:** Die horizontale Frequenz des Musters auf kreisförmigen Bereichen.
- **Höhe:** Die vertikale Frequenz des Musters auf kreisförmigen Bereichen.
- **Überlappungsbereich:** Steuert, ob sich die Kreise überlappen. Ein Wert von 0,0 bedeutet, dass die Kreise Seite an Seite platziert werden. Bei einem Wert von 1,0 überlappen sich große Teile der Kreise. Mit der Einstellung von *Überlappungsbereich* auf einen Wert nahe 0,3 lässt sich z. B. der Oberflächeneffekt einer Bürstenmaschine erzielen, welcher eine Überlappung erzeugt.
- **Kratzer:** Gibt an, ob Kratzer auf einer Oberfläche darstellen, erscheinen sollen. 0,0 bedeutet, dass keine Kratzer erscheinen. 1,0 bedeutet, dass die Kratzer klar sichtbar sind.
- **Kratzerstärke:** Definiert die Kratzerdicke. Je niedriger der Wert ist, umso dünner sind die Kratzer.
- **Kratzerabweichung:** Steuert, ob die Kratzer einheitlich (0,0) sind oder ob es eine Farbabweichung entlang der Linien gibt (1,0 erzeugt die stärkste Abweichung).
- **Kratzerabweichungsfaktor:** Definiert die Abweichungsfrequenz entlang der Kratzer. Kleine Werte erzeugen einen körnigen Effekt. Höhere Werte erzeugen sichtbare Linien.

Reflexion *Kreisförmig anisotrop umhüllt* mit Muster *Einfach*



Umgebungsfaktor = 0,625

Diffusitätsfaktor = 0,75

Spiegelungsfaktor = 0,95

Rauheit = 0,125

Spiegelungsfarbe =  
weiß

Bodenhöhe = 0,25

Zylinderabstand = 1,0

Skalierung = 10,0

Breite = 1,0

Höhe = 1,0

Überlappungsbereich = 0,0

Kratzer = 0,375

Kratzerstärke = 0,0125  
 Kratzerabweichung = 0,15  
 Kratzerabweichungsfaktor = 0,25

## Spiegelzuordnung umhüllt

# Spiegelzuordnung umhüllt

**Synopsis:** Berechnung von spiegelnden Materialien unter Verwendung von Raytracing. Es werden Reflexionen mit einem durch den Faktor *Rot* bestimmten Reflexionsgrad der Bildzuordnung unterstützt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Reflexionsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,0625</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Dateiname</i>	<i>Keine *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	<i>-</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Größenverhältnis</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Breite</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Höhe</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Alphakanal verwenden</i>		<i>deaktivier t</i>	<i>-</i>
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

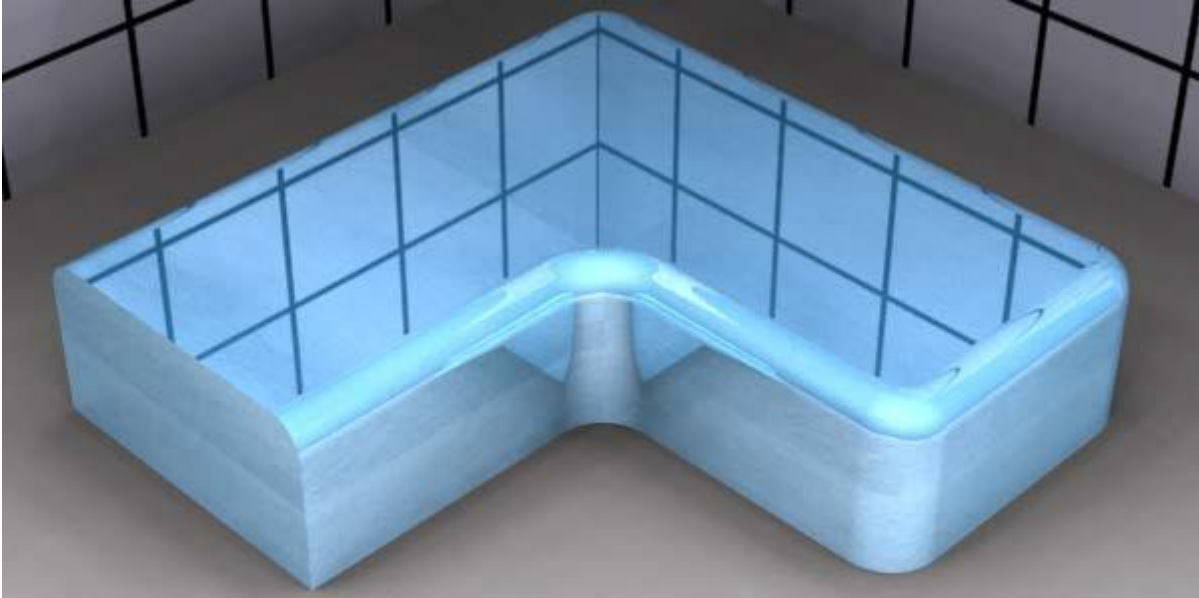
Ein Reflexionsmodell, das sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing unterstützt. Der Reflexionsgrad wird durch die Komponente Alpha- oder Rot-Komponente einer Bildtextur bestimmt. Die Bildtextur kann ein beliebiges Bild mit 1, 3 oder 4 Kanälen sein. Für Bilder mit 3 Kanälen wird nur der erste Kanal *Rot* als Alphaquelle verwendet. Für Bilder mit 4 Kanälen entscheidet der Parameter *Alphakanal*, welcher Kanal verwendet wird. Wenn der Parameter auf unwahr eingestellt ist (Standardeinstellung), wird die rote Komponente verwendet. Wenn der Parameter auf wahr eingestellt ist, wird die Alphakomponente verwendet. Die Bilddatei wird unter *Dateiname* angegeben.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Dateiname:** Dateiname des für die Reflexionszuordnung zu verwendenden Bilds.
  - **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer

vorgegebenen Fläche).

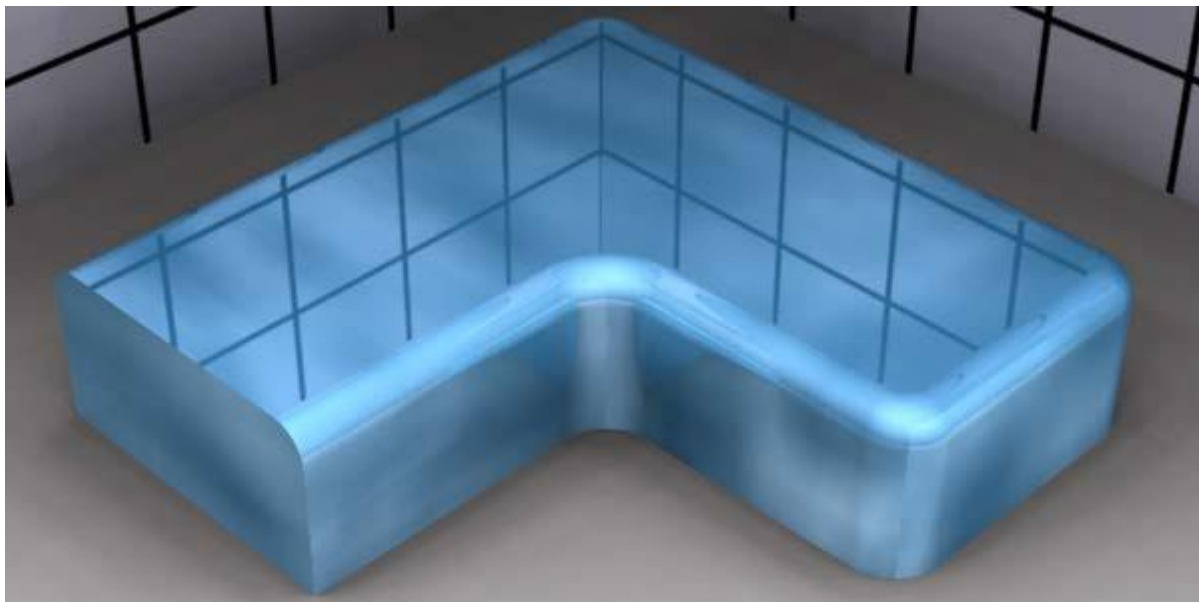
- **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
- **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
- **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.
- **Alphakanal verwenden:** Verwenden Sie den Alphakanal des Bilds oder der Datei als Spiegelzuordnungsquelle.
- **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.

Reflexion *Spiegelzuordnung umhüllt* mit Muster *Einfach*



Umgebungsfaktor = 0,375  
Diffusitätsfaktor = 0,75  
Spiegelungsfaktor = 0,8  
Reflexionsfaktor = 0,8  
Rauheit= 0.0625  
Dateiname =  
.\\Textures\\Bktx0060.jpg Skalierung  
= 40,0  
Größenverhältnis = 1,0  
Breite = 1,0  
Höhe = 1,0  
Alphakanal verwenden =  
unwahr Weichheit = 1,0





Umgebungsfaktor = 0,375

Diffusitätsfaktor = 0,75

Spiegelungsfaktor = 0,8

Reflexionsfaktor = 0,8

Rauheit= 0.0625

Dateiname =

.\Textures\Bktx0033.jpg Skalierung

= 100,0

Größenverhältnis = 1,0

Breite = 1,0

Höhe = 1,0

Alphakanal verwenden =

unwahr Weichheit = 37,5

## Spiegelungszuordnung umhüllt

# Spiegelungszuordnung umhüllt

**Synopsis:** Berechnung von spiegelnden Materialien unter Verwendung von Raytracing. Es werden Reflexionen mit durch die Bildzuordnung bestimmten Spiegel- und Reflexionsfaktoren der unterstützt.

### Beschreibung:

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Umgebungsfaktor	0, unendlich	0,1	0, 1
Diffusitätsfaktor	0, unendlich	0,1	0, 1
Spiegelungsfaktor	0, unendlich	0,8	0, 1
Reflexionsfaktor	0, unendlich	0,8	0, 1
Rauheit	0,0001, unendlich	0,0625	0,001, 1
Dateiname	Keine *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Größenverhältnis	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Breite	1e-006, unendlich	1,0	-
Höhe	1e-006, unendlich	1,0	-

Ein Reflexionsmodell, das sekundär gespiegelte Ansichten mithilfe von Raytracing mit Reflexionsgrad und Glanzlichtern unterstützt. Die Parameter werden durch die Komponente Alpha- oder Rot-Komponente einer Bildtextur bestimmt. Die Bildtextur kann ein beliebiges Bild mit 1, 3 oder 4 Kanälen sein. Für Bilder mit 3 Kanälen wird nur der erste Kanal *Rot* als Alphaquelle verwendet. Für Bilder mit 4 Kanälen entscheidet der Parameter *Reflexionszuordnungsalphakanal verwenden*, welcher Kanal der Bildzuordnung verwendet wird. Das Argument *Spiegelungszuordnungsalphakanal verwenden* steuert den Kanal für die Spiegelungszuordnung.

Wenn das Argument auf unwahr eingestellt ist (Standardeinstellung), wird die rote Komponente verwendet. Wenn das Argument auf wahr eingestellt ist, wird die Alphakomponente verwendet.

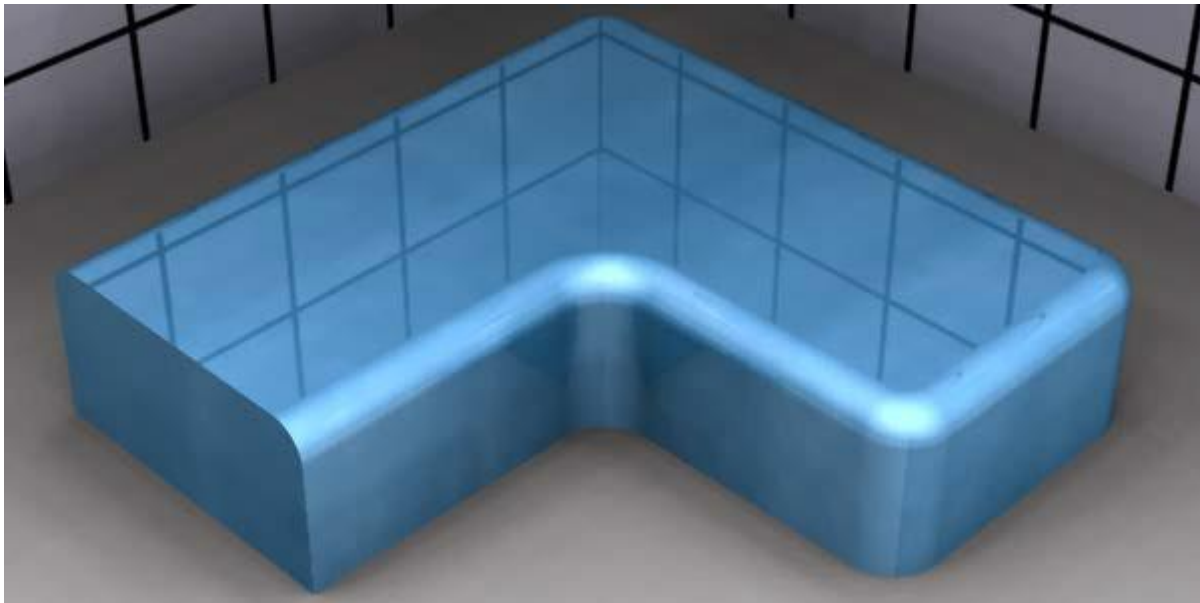
Die Reflexionszuordnungsdatei wird unter *Dateiname* angegeben. Die Spiegelzuordnungsdatei wird unter *Dateiname* angegeben.

**Hinweis:** Beachten Sie, dass bei Verwendung von zwei Eingabebildern (für Reflexion und Spiegelung), beste Ergebnisse erzielt werden, wenn beide Dateien die gleiche Größe haben, da sie gemeinsame Texturbereichseinstellungen verwenden. Die Verwendung von Bildzuordnungen mit verschiedenen Bildgrößen ist möglich, kann jedoch unvorhergesehene Ergebnisse erzielen, da die Skalierungsfaktoren anhand der Reflexionszuordnung berechnet und für die Spiegelungszuordnung angewendet werden, sodass die Spiegelungszuordnung den gleichen Maßstab wie die Reflexionszuordnung hat.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Min. Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion, wenn der von der Spiegelungszuordnung abgelesene Wert 0 ist.
  - **Max. Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion, wenn der von der Spiegelungszuordnung abgelesene Wert 1 ist.
  - **Reflexionsfaktor:** Die Stärke der spiegelnden Reflexion.
  - **Min. Rauheit:** Die Schärfe der spiegelnden Glanzlichter, wenn der von der Spiegelungszuordnung abgelesene Wert 1 ist. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Max. Rauheit:** Die Schärfe der spiegelnden Glanzlichter, wenn der von der Spiegelungszuordnung abgelesene Wert 0 ist. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Dateiname:** Dateiname des für die Reflexionszuordnung zu verwendenden Bilds. Beachten Sie, dass bei Verwendung einer Reflexionszuordnung und einer Spiegelungszuordnung beide Zuordnungen die gleiche Größe haben sollten, um beste Ergebnisse zu erzielen. Wenn sie verschieden groß sind, funktioniert das Mischen zwar, aber die Spiegelungszuordnung wird skaliert, um der Größe der Reflexionszuordnung zu entsprechen.
  - **Spiegelungszuordnungsdateiname:** Dateiname des für die Spiegelungszuordnung zu verwendenden Bilds. Beachten Sie, dass bei Verwendung einer Reflexionszuordnung und einer Spiegelungszuordnung beide Zuordnungen die gleiche Größe haben sollten, um beste Ergebnisse zu erzielen. Wenn sie verschieden groß sind, funktioniert das Mischen zwar, aber die Spiegelungszuordnung wird skaliert, um der Größe der Reflexionszuordnung zu entsprechen.
  - **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
  - **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
  - **Breite:** Die Breite der Bilddateien.
  - **Höhe:** Die Höhe der Bilddateien.
  - **Reflexionszuordnungsalphakanal verwenden:** Verwendet den Alphakanal des Bilds oder der Datei als Reflexionszuordnungsquelle.
  - **Reflexionszuordnungsalpha invertieren:** Kehrt das Verhalten der Reflexionszuordnung um.
  - **Spiegelungszuordnungsalphakanal verwenden:** Verwendet den Alphakanal des Bilds oder der Datei als Spiegelungszuordnungsquelle.
  - **Spiegelungszuordnungsalpha invertieren:** Kehrt das Verhalten der Spiegelungszuordnung um.
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.

- **Spiegelungsfaktor-Interpolator:** Typ der Fließzuordnungsfunktion, die dem aus der Spiegelungszuordnung ausgelesenen Wert zugewiesen wird, um den eigentlichen Spiegelungsfaktor zu berechnen.
- **Spiegelungsfaktor-Interpolatorparameter:** Zusätzliches Argument, das von einigen Spiegelungsfaktorinterpolatoren verwendet wird.
- **Rauheitsinterpolator:** Typ der Fließzuordnungsfunktion, die dem aus der Spiegelungszuordnung ausgelesenen Wert zugewiesen wird, um den eigentlichen Rauheitsfaktor zu berechnen.
- **Rauheitsinterpolatorparameter:** Zusätzliches Argument, das von einigen Rauheitsfaktorinterpolatoren verwendet wird.

Reflexion *Spiegelungszuordnung umhüllt* mit Muster *Einfach*



Umgebungsfaktor = 0,375

Diffusitätsfaktor = 0,75

Min. Spiegelungsfaktor =

0,05 Max. Spiegelungsfaktor

= 1,0 Reflexionsfaktor = 0,8

Min. Rauheit = 0,1

Max. Rauheit =

0,01

Dateiname = .\Textures\Bktx0067.jpg

Spiegelungszuordnungsdateiname = .\Textures\Bktx0045.jpg

Skalierung = 50,0

Größenverhältnis = 0,8

Breite = 1,0

Höhe = 1,0

Weichheit = 15,0

Die restlichen Einstellungen sind Standardwerte

## Webmuster anisotrop umhüllt

## Webmuster anisotrop umhüllt

**Synopsis:** Berechnung gewebter Materialien wie beispielsweise Seide.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Umgebungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Diffusitätsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Spiegelungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0, 1</i>
<i>Rauheit</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,001, 1</i>
<i>Spiegelungsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Bodenhöhe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Zylinderabstand</i>	<i>0, 4</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Neigung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Fäden</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	-
<i>Fadenstärke</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,006</i>	<i>1e-006, 0.05</i>
<i>Fadenabweichung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,15</i>	-
<i>Fadenabweichungsfaktor</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,05, unendlich</i>

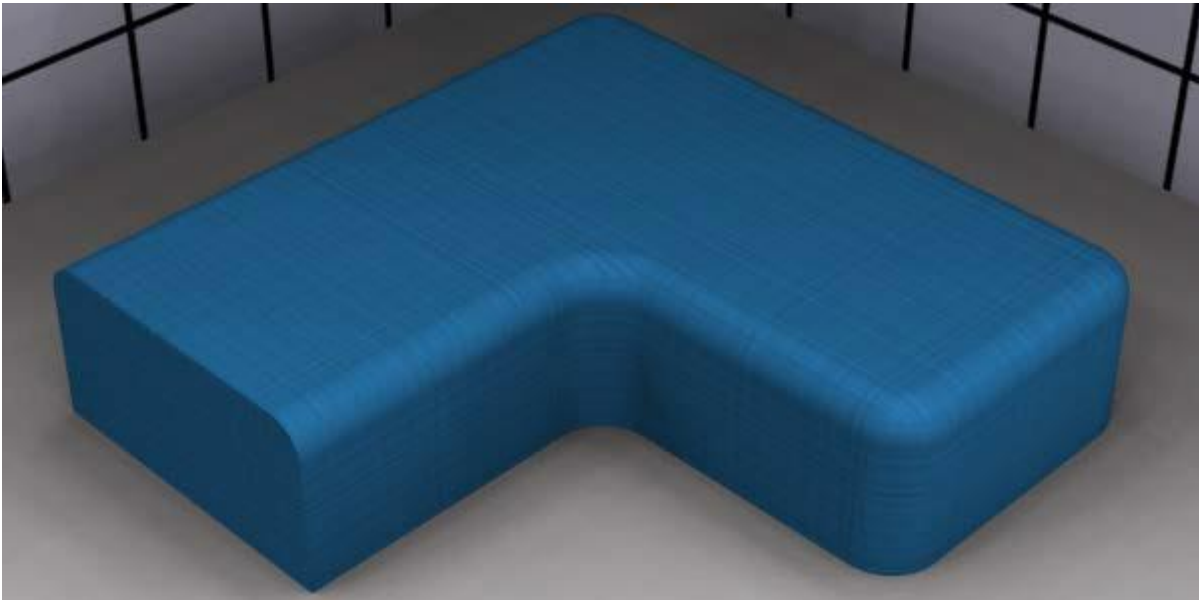
**Beschreibung:**

Anisotroper Reflexionsschattierer, der richtungsspezifische Reflexionseigenschaften von mit gewebten Fäden versehenen Oberflächen simuliert. Die Oberfläche wird durch zwei Fadensätze, die um 90 Grad zueinander verlaufen. Die relative Beisteuerung der beiden Fadenrichtungen lässt sich über den Parameter *Neigung* steuern. Baumwolle wird beispielsweise in der Regel durch zwei Fäden gewoben, durch Kette und Schuss. Diese Fäden werden gleichmäßig abgewechselt, wodurch eine gleichmäßige Oberflächenabdeckung und demzufolge ein Verzerrung von 0,5 erzielt wird. Seide wird so verwoben, dass die verdrehten Fäden die Schussfäden öfter oben als unten durchlaufen (oder umgekehrt). Für das Weben von Seide ist das Verhältnis der Oberflächenabdeckung zwischen beiden Fadensätzen 2:1, demzufolge wird eine Verzerrung von 0,66 festgelegt. Eine Verzerrung von 0,0 führt dazu, dass die durch Fäden erzeugte Reflexion mit der S-Achse ausgerichtet wird. Eine Verzerrung von 1,0 führt dazu, dass die durch Fäden erzeugte Reflexion mit der T-Achse ausgerichtet wird.

- 
- **Umgebungsfaktor:** Die Stärke der Umgebungsreflexion.
  - **Diffusitätssfaktor:** Die Stärke der diffusen Reflexion.
  - **Spiegelungsfaktor:** Die Stärke der Spekularitätsreflexion.
  - **Rauheit:** Die Schärfe der Glanzeffekte von spekulären Reflexionen. Die Reflexionen werden schärfer, wenn kleine Werte für die Rauheit eingestellt werden, wie z. B. 0,1. Größere Werte, wie z. B. 1,0, verringern die spiegelnde Lichtdämpfung.
  - **Spiegelungsfarbe:** Die Farbe der Glanzlichter.
  - **Bodenhöhe:** Die Bodenhöhe zwischen den Zylindern. Ein Wert von 0,0 erzeugt keinen Boden. Ein Wert von 1,0 erzeugt eine vollständig flache, isotrope Oberfläche (d. h. eine Oberfläche, die das Licht gleichmäßig in alle Richtungen reflektiert).

- **Zylinderabstand:** Der Grad der Anisotropie auf der Oberfläche kann durch Anpassung des Abstands zwischen den Zylindern gesteuert werden. Ein Abstand von 0,0 erzeugt isotrope (in alle Richtungen gleich starke) Reflexionen. Ein Abstand von 2,0 erzeugt maximale Anisotropie (d. h. die höchste Richtungsreflektivität). Ein Abstand von mehr als 2,0 erzeugt einen flachen Boden zwischen den Zylindern, der das Licht isotropisch (gleichmäßig) reflektiert.
- **Neigung:** Steuert die relative Beisteuerung der beiden Fadenrichtungen. Baumwolle wird beispielsweise in der Regel durch zwei Fäden gewoben, durch Kette und Schuss. Diese Fäden werden gleichmäßig abgewechselt, wodurch eine gleichmäßige Oberflächenabdeckung und demzufolge ein Verzerrung von 0,5 erzielt wird. Seide wird so verwoben, dass die verdrehten Fäden die Schussfäden öfter oben als unten durchlaufen (oder umgekehrt). Für das Weben von Seide ist das Verhältnis der Oberflächenabdeckung zwischen beiden Fadensätzen 2:1, demzufolge wird eine Verzerrung von 0,66 festgelegt. Eine Verzerrung von 0,0 führt dazu, dass die durch Fäden erzeugte Reflexion mit der S-Achse ausgerichtet wird. Eine Verzerrung von 1,0 führt dazu, dass die durch Fäden erzeugte Reflexion mit der T-Achse ausgerichtet wird.
- **Fäden:** Legt fest, ob durch Linien dargestellte Fäden eines Materials auf der Oberfläche erscheinen sollen. 0,0 bedeutet, dass keine Fäden erscheinen. 1,0 bedeutet, dass die Fäden klar sichtbar sind.
- **Fadenstärke:** Definiert die Fadendicke. Je niedriger der Wert ist, umso dünner sind die Kratzer.
- **Fadenabweichung:** Steuert, ob die Fäden einheitlich (0,0) sind oder ob es eine Farbabweichung entlang der Linien gibt (1,0 erzeugt die stärkste Abweichung).
- **Fadenabweichungsfaktor:** Definiert die Abweichungsfrequenz entlang der Fäden. Kleine Werte erzeugen einen körnigen Effekt. Höhere Werte erzeugen sichtbare Linien.

Reflexion *Webmuster anisotrop umhüllt* mit Muster *Einfach*



Umgebungsfaktor = 0,625

Diffusitätsfaktor = 0,75

Spiegelungsfaktor = 0,5

Rauheit = 0,01

Spiegelungsfarbe =

weiß Bodenhöhe = 0,25

Zylinderabstand = 0,75

Neigung = 0,625

Fäden 0,375

Fadenstärke = 0,28125

Fadenabweichung = 0,15

Fadenabweichungsfaktor = 0,25

## Transparenz

# Transparenz

Transparenzschattierer lassen sich prozessual definieren, um einfache Lichtdurchlässigkeits-, Raster- oder Struktureffekte zu erzeugen. Alternativ lassen sich Bilddateien verwenden, um komplexere Transparenz- oder Lichtdurchlässigkeitseffekte zu erzielen. Ein Transparenzschattierer behandelt zwei separate Phänomene: Filter und Schablonen. Diese definieren Farbe und Präsenz von Licht, das durch die Oberfläche fließt.

- [Keine](#)
- [Basis](#)
- [Einfach](#)
- [Einfache Bedeckung](#)
- [Erodiert](#)
- [Leuchten](#)
- [Schachbrettmuster umhüllt](#)
- [Bild umhüllt](#)
- [Raster umhüllt](#)
- [Blende umhüllt](#)
- [Quadrat umhüllt](#)
- [Röntgen](#)

## Keine

# Keine

**Synopsis:** Keine Transparenz (undurchsichtig).

### Beschreibung:

Dem Material wird keine Transparenz zugewiesen. Die Oberfläche ist undurchsichtig.

## Basis

# Basis

**Synopsis:** Basistransparenz, die von den an den Scheitelpunkten polygonaler Geometrien angegebenen Werten abgeleitet wird.

### Beschreibung:

Ein Transparenzschattierer, der die Eingabetransparenz zur Ausgabetransparenz kopiert. Die Eingabetransparenz ist verfügbar, wenn den Scheitelpunkten polygonaler Geometrien Transparenzen zugeordnet sind. Falls keine Transparenzen an den Scheitelpunkten verfügbar sind, erscheint die Eingabetransparenz schwarz. Dieser Schattierer kann verwendet werden, um Transparenzen zuzuordnen, die außerhalb von LightWorks im voraus berechnet wurden.



## Einfach

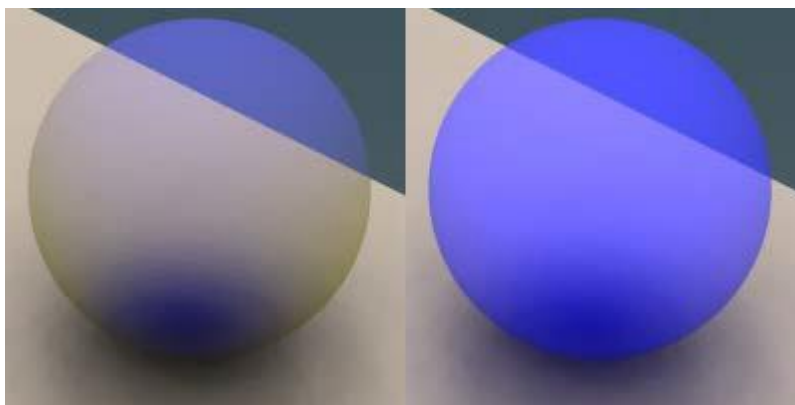
## Einfach

**Synopsis:** Eine einfache, gleich bleibende Transparenz.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Farbe	-	255, 255, 255	-

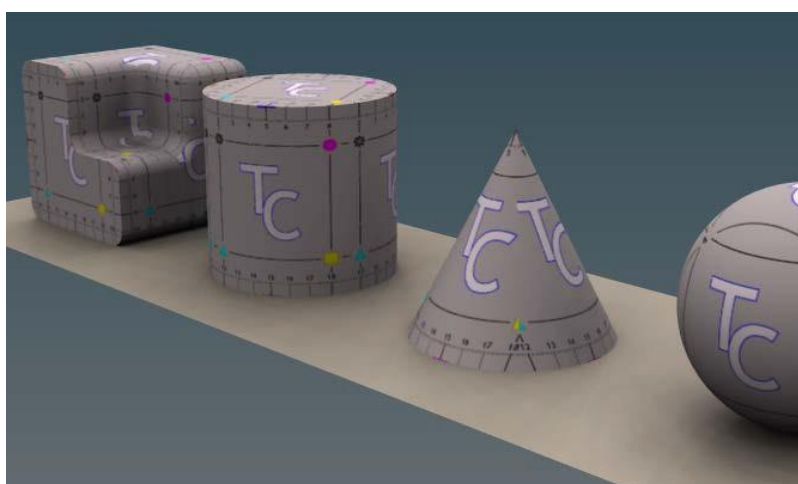
**Beschreibung:**

Eine einfache, gleich bleibende Transparenz. Die Transparenz wird als Farbfilterwert angegeben der über das Argument **Farbe** gesteuert wird. Über diesen Schattierer lässt sich eine farbige Transparenz definieren, um z. B. farbiges Glas darzustellen. Jede der roten, grünen und blauen Komponenten des Arguments Farbe muss in einem Bereich von 0 bis 255 liegen. Ein Wert von 0 entspricht einer vollständigen Transparenz. Ein Wert von 255 ist komplett undurchsichtig.



Transparenz *Einfach*

(Farbe links=Mittelblau, Farbe rechts=Trübes Grau) mit Muster *Einfach* (Farbe=Mittelblau) und Reflexion *Glanzlos*

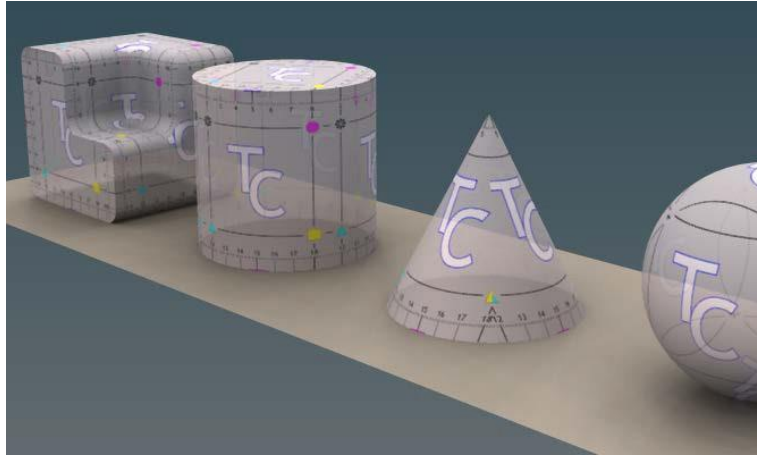


Transparenz *Einfach*

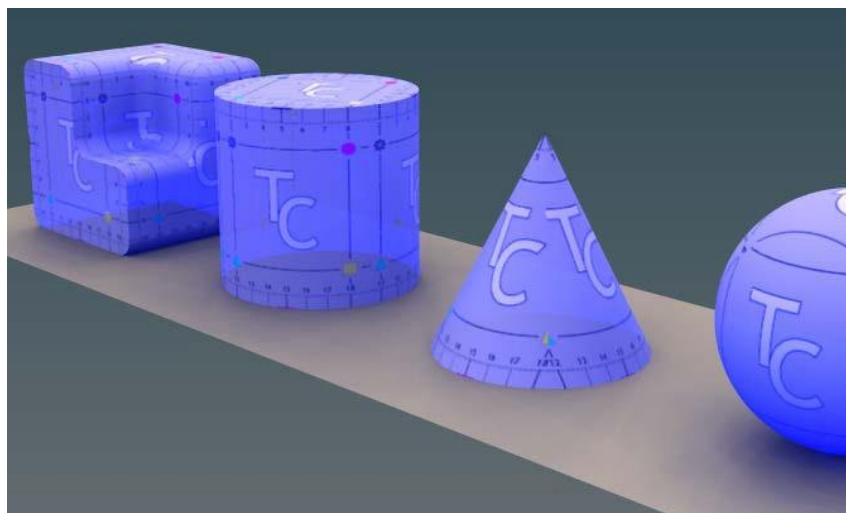
(Farbe=Weiß)

mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
und Oberfläche *ST-Layout*

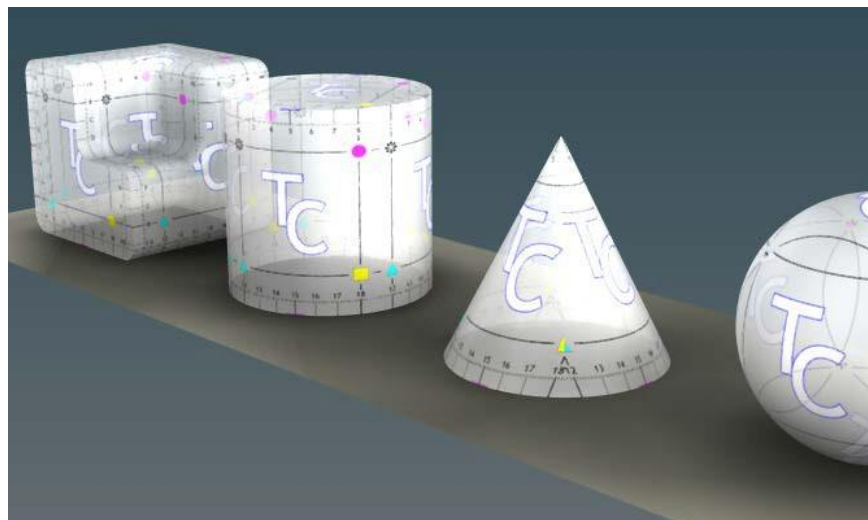




Transparenz *Einfach* (Farbe=Grau) mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*



Transparenz *Einfach* (Farbe=255, 191, 0) mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*



Transparenz *Einfach* (Farbe=Grau) mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*  
hier wurde Standardbeleuchtung verwendet  
andere Bilder verwenden die Luminanz Einfaches *Tageslicht*

## Einfache Bedeckung

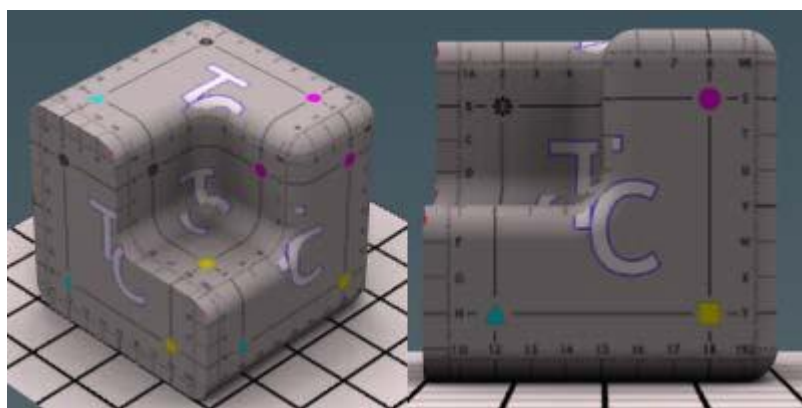
## Einfache Bedeckung

**Synopsis:** Eine einfache, gleich bleibende Transparenz.

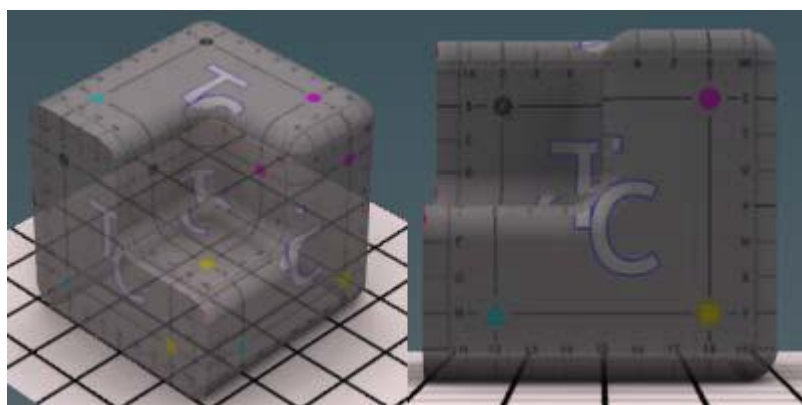
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Deckung	0, 1	1,0	-

**Beschreibung:**

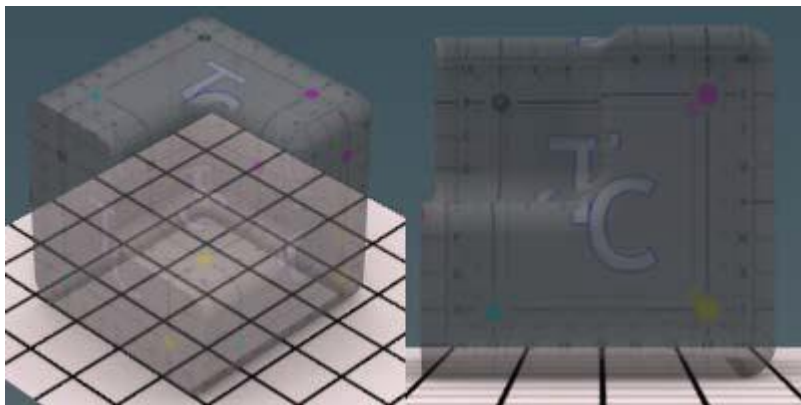
Weist dem Material einen konstanten Alphatransparenzwert zu. Bei Eingabe eines Werts unter **Bedeckung** wird das Material mit einer dem Wert entsprechenden Alphatransparenz gerendert. Ein Wert von 0,5 erzielt demzufolge eine Objekttransparenz von 50%. Stellen Sie 1,0 für undurchsichtige und 0,0 für vollständig transparente Materialien ein. Die Transparenz des Objekts verläuft konstant.



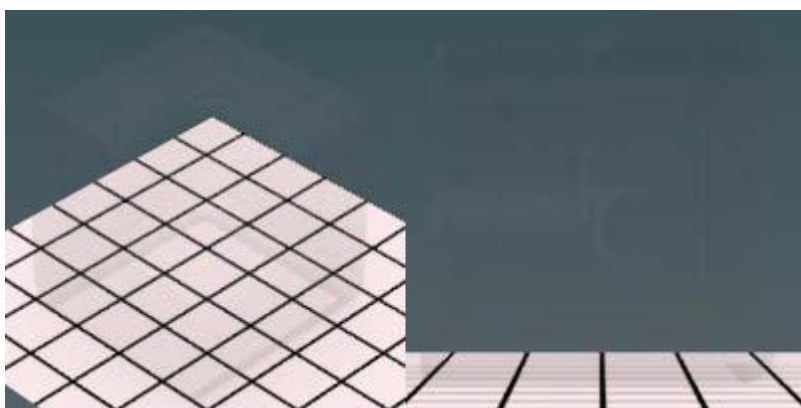
Transparenz *Einfache Bedeckung*  
(Bedeckung=1,0) mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*



Transparenz *Einfache Bedeckung* (Bedeckung=0,625)  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*



Transparenz *Einfache Bedeckung* (Bedeckung=0,375)  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*



Transparenz *Einfache Bedeckung* (Bedeckung=0,0625)  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*

## Erodiert

# Erodiert

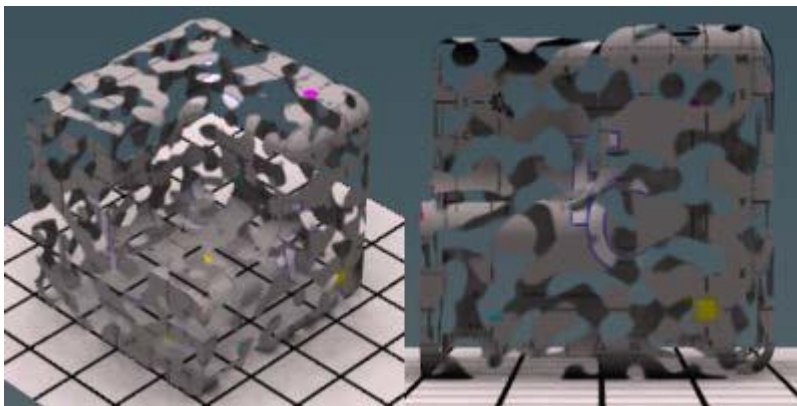
Synopsis: Oberflächenerosion.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Deckung	0, 1	0,5	-
Unschärfe	0, 1	1,0	-

### Beschreibung:

Ein Transparenzschattierer, der wie eine Schablone funktioniert, die die Illusion einer Oberflächenerosion erzeugt. Der Maßstab dieser Erosionen wird über den Parameter *Skalierung* definiert. Je höher der Wert, desto größer die Erosion. Der Erosionsgrad wird über den Parameter *Bedeckung* gesteuert. Der Wert kann zwischen 0 und 1 liegen. 1 kennzeichnet eine volle Bedeckung (keine Erosionen) und 0 kennzeichnet keine Bedeckung (vollständige Erosion). Die Unschärfe der Erosionskanten lässt sich über den Parameter *Unschärfe* einstellen. Der Wert sollte zwischen 0 und 1 liegen. Größere Werte erzeugen weichere Erosionskanten.

- 
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab der Erosionen.
  - **Bedeckung:** Die Erosionsstärke. Ein Wert von 1,0 kennzeichnet eine volle Abdeckung (keine Erosionen). Ein Wert von 0,0 kennzeichnet keine Abdeckung (vollständige Erosion).
  - **Unschärfe:** Werte nahe 0,0 geben Erosionen scharfe Kanten. Werte nahe 1,0 stehen für weichere, verschwommene Kanten.



Transparenz *Erodiert*  
(Skalierung=3,75) mit Muster  
Gefiltertes Bild umhüllt Reflexion  
Glanzlos

## Leuchten

# Leuchten

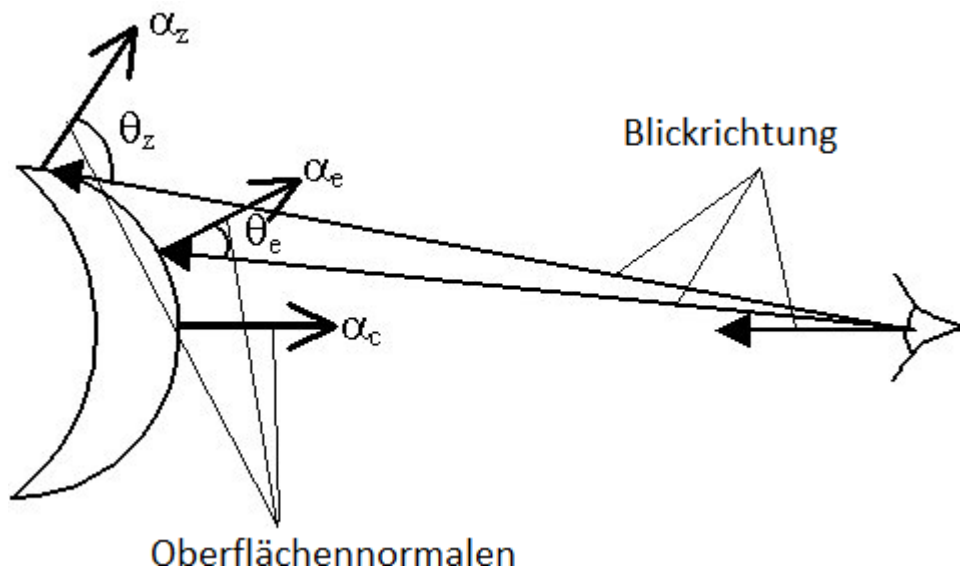
**Synopsis:** Transparenzschattierer, der für Effekte verwendet werden kann, die dafür sorgen, dass ein Leuchten um einen Bereich um die Lichtquelle herum dargestellt wird. Hierzu kann je nach Winkel zwischen Oberflächennormalen und Blickrichtung der Bedeckungswert (Alpha) abgewandelt werden. Wird der Schattierer für eine Kugel angewendet, die um eine Lichtquelle herum angeordnet ist, erscheint ein Leuchteffekt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Abdeckung Mitte	0, 1	0,5	-
Abdeckung Kante	0, 1	0,0	-
Nullwinkel	0, 90	90	-
Abnahme zu den Kanten	0, 1	0,0	-
Rauschdichte	0, 1	0,0	-
Detail	1, 16	2	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000

### Beschreibung:

Transparenzschattierer, der den Bedeckungswert (Alpha) je nach Winkel zwischen Oberflächennormalen und Blickrichtung abwandelt. Dieser Schattierer ist nützlich für Leuchteffekte, wenn er für kugelförmige Oberflächen angewendet wird. Solche Kugeln erzeugen, wenn sie um eine Lichtquelle herum angeordnet und mit diesem Transparenzschattierer eingesetzt werden, einen Leuchteffekt.

Die Berechnung der eigentlichen Bedeckung (AlphaWert) erfolgt wie folgt:



## Leuchtschattierer, Berechnung der Bedeckung

Ort:

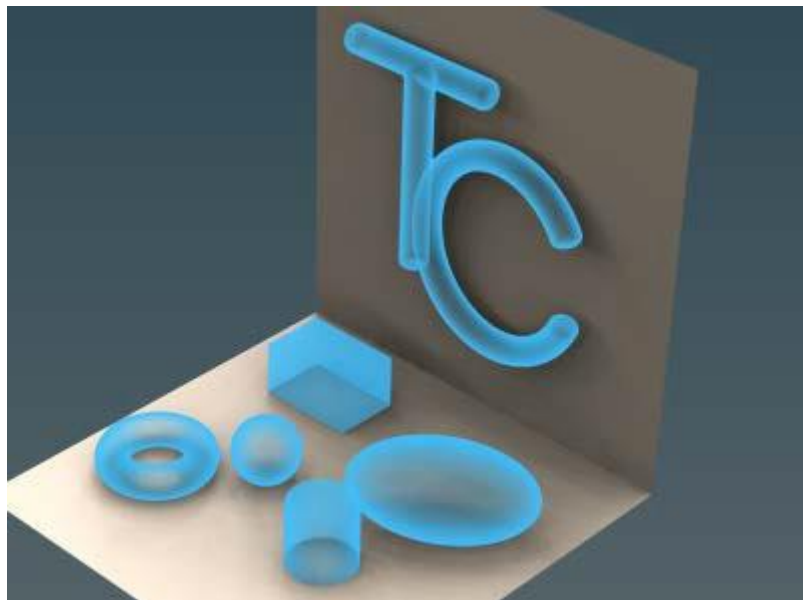
- $a_c$  ist *Abdeckung Mitte*
- $a_e$  ist *Abdeckung Kante*
- $a_z$  ist 0,0
- $\varphi_z$  ist *Nullwinkel*
- $\varphi_e$  ist  $\varphi_z \times (1,0 - \text{Abnahme zu den Kanten})$

Wenn der Winkel zwischen Blickrichtung und Oberflächennormalen als  $\varphi$  definiert wird, wird der Bedeckungswert ( $a$ ) wie folgt berechnet:

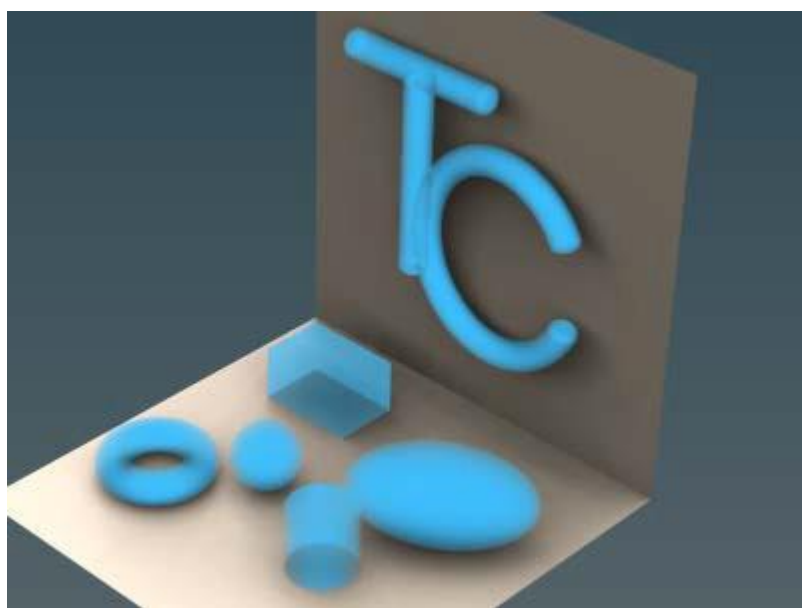
- $0.0 \leq \varphi < \varphi_e$  ---  $a$  ist eine weiche Interpolation zwischen  $a_c$  bei  $\varphi = 0,0$  bei  $a_e$  bei  $\varphi = \varphi_e$ .
- $\varphi_e \leq \varphi < \varphi_z$  ---  $a$  ist eine weiche Interpolation zwischen  $a_e$  bei  $\varphi = \varphi_e$  bei 0,0 bei  $\varphi = \varphi_z$ .
- $\varphi \geq \varphi_z$  ---  $a$  ist 0,0

Der Transparenzeffekt kann ebenfalls durch einen Rauschwert moduliert werden, um einen stärkeren Bewölkungseffekt zu erzielen. Dies wird über die Parameter *Rauschdichte*, *Details* und *Skalierung* gesteuert.

- 
- **Abdeckung Mitte:** Der Beckungswert (Alpha-Transparenz) in der Mitte des kugelförmigen Leuchtbereichs.
  - **Abdeckung Kante:** Der Beckungswert (Alpha-Transparenz) an den Kanten des kugelförmigen Leuchtbereichs.
  - **Nullwinkel:** Steuert den Winkel der Kugel, bei dem der Leuchteffekt auf 0 fällt. Dies ermöglicht eine Steuerung der Größe des Leuchteffekts ohne Austausch der Kugelgeometrie.
  - **Abnahme zu den Kanten:** Steuert die Kantenschärfe des Leuchtbereichs.
  - **Rauschdichte:** Der Transparenzeffekt kann durch einen Rauschwert moduliert werden, um einen stärkeren Bewölkungseffekt zu erzielen. Die Rauschstärke zur Modulierung des Abdeckwerts wird durch dieses Argument gesteuert. Ein Wert von 0,0 Erzeugt keine Rauschmodulation, bis hin zu einem maximalen Wert von 1,0. Je höher der Wert, desto ausgeprägter ist der Effekt.
  - **Details:** Der Transparenzeffekt kann durch einen Rauschwert moduliert werden, um einen stärkeren Bewölkungseffekt zu erzielen. Dieses Argument steuert Detail oder Komplexität des Rauschens. Je höher dieser Wert, desto komplexer ist das Rauschen.
  - **Skalierung:** Der Transparenzeffekt kann durch einen Rauschwert moduliert werden, um einen stärkeren Bewölkungseffekt zu erzielen. Dieses Argument skaliert den Rauscheffekt.

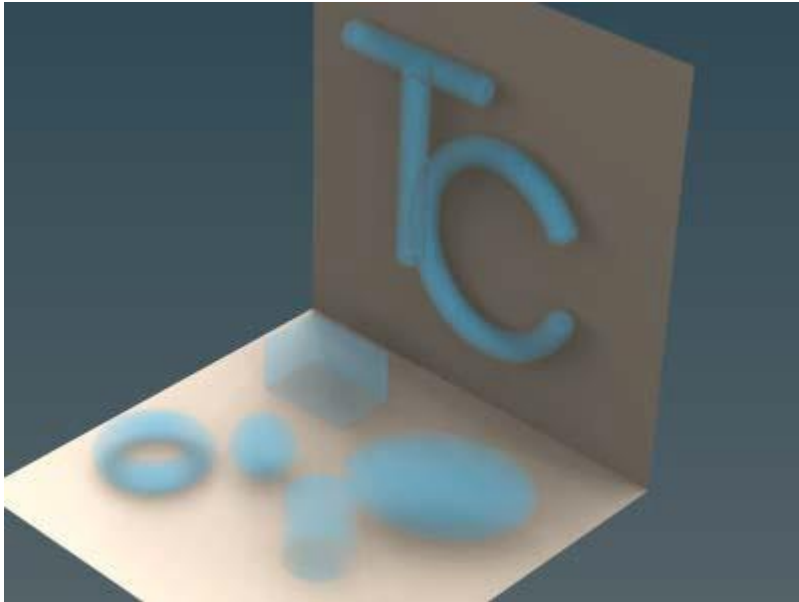


Transparenz *Leuchten*  
(Abdeckung Mitte=0,125,  
Abdeckung Kante=0,875,  
Skalierung=1,0)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Konstant*



Transparenz *Leuchten*  
(Abdeckung Mitte=0,875,  
Abdeckung Kante=0,125,  
Skalierung=0,5)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Konstant*





Transparenz *Leuchten*  
(Abdeckung Mitte=0,375,  
Abdeckung Kante=0,0625,  
Rauschdichte=0,5625  
Skalierung=0,5)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Konstant*



## Schachbrettmuster umhüllt

## Schachbrettmuster umhüllt

**Synopsis:** Eine Transparenz vom Typ Schachbrettmuster umhüllt. Die Musterquadrate nehmen abwechselnde Transparenzabdeckungswerte an.

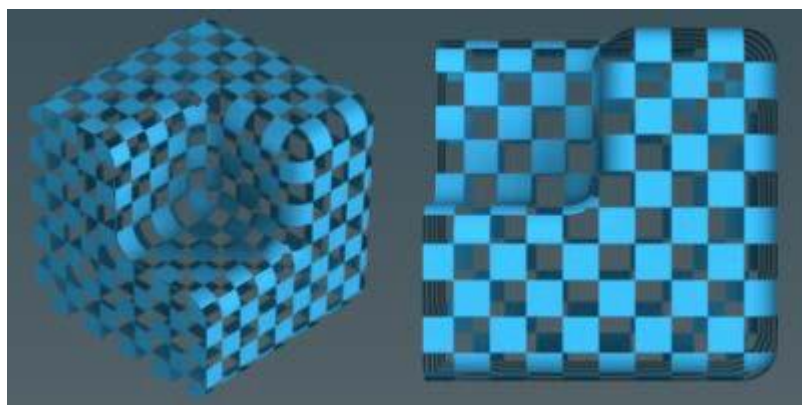
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Ungerade Abdeckung</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Gerade Abdeckung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-

**Beschreibung:**

Eine Schattierer für umhüllte Transparenz, die ein einfaches Schachbrettmuster liefert. Die Musterquadrate nehmen abwechselnde Transparenzabdeckungswerte an. Die im Benutzerkoordinatensystem gemessene Größe jedes Quadrats wird durch das Argument *Skalierung* bestimmt.

Der Schattierer führt automatisch analytisches Antialiasing durch. Der Bereich für den Parameter *Unschärfe* liegt zwischen 0,0 und 1,0. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.

- 
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
  - **Ungerade Abdeckung:** Die Abdeckung von ungeraden Quadraten.
  - **Gerade Abdeckung:** Die Abdeckung von geraden Quadraten.
  - **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Quadratkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Transparenz *Schachbrettmuster umhüllt*  
(Skalierung=8)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Bild umhüllt

## Bild umhüllt

**Synopsis:** Eine umhüllte Textur für Bildtransparenzzuordnung.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Dateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Größenverhältnis</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Breite</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Höhe</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-

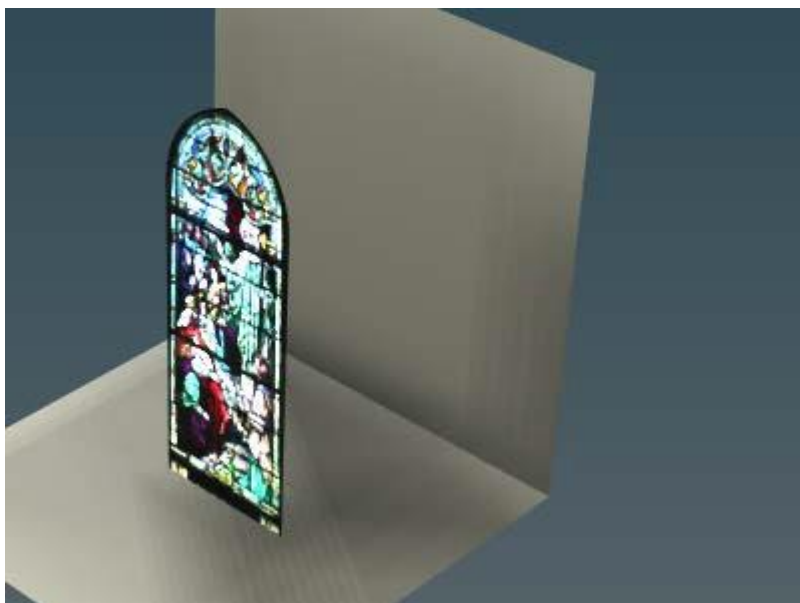
**Beschreibung:**

Eine umhüllte Texturschattierung für Bildtransparenzzuordnung. Der Name der Datei mit den Bilddaten wird im Parameter *Dateiname* angegeben. Die Datei muss Bilddaten in einem Format enthalten, für das ein entsprechender Bildtreiber installiert ist.

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
  - **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
  - **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
  - **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.



Transparenz *Bild*  
*umhüllt* mit Muster *Bild*  
*umhüllt* und Reflexion  
*Glas*  
mit Luminanzlichtquelle  
unter Verwendung von *Schatten* und *Schattentransparenz*



Transparenz *Bild*  
*umhüllt* mit Muster *Bild*  
*umhüllt* und Reflexion  
*Glas*  
ohne Luminanzlichtquelle  
unter Verwendung von Standardbeleuchtung

Raster umhüllt

# Raster umhüllt

**Synopsis:** Rastertransparenzmuster. Das Raster erscheint undurchsichtig mit sichtbaren Löchern zwischen den Rasterlinien.

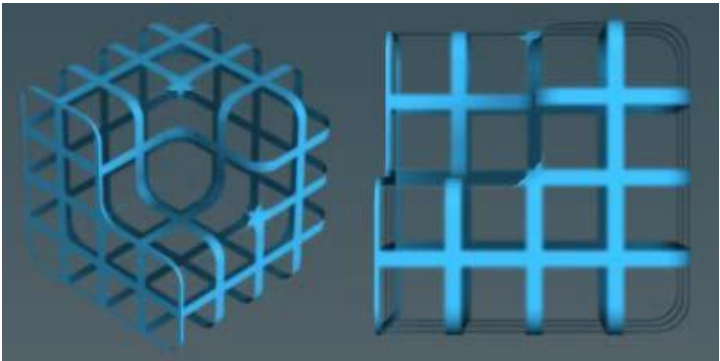
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Breite	0, unendlich	0,8	0, 1
Höhe	0, unendlich	0,8	0, 1
Rastergröße	0, unendlich	0,2	0, 1
Transparenz	0, 1	0,0	-
Unschärfe	0, 1	0,0	-

**Beschreibung:**

Ein Transparenzschattierer, der ein Rastermuster im Texturbereich darstellt. Das Raster erscheint undurchsichtig mit sichtbaren Löchern zwischen den Rasterlinien. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Breite und Höhe des wiederholten Rastermusters werden über die Parameter *Breite* und *Höhe* gesteuert. Breite und Höhe der Rasterlnien wird über den Parameter *Rastergröße* gesteuert. Ein Transparenzwert lässt sich mithilfe des Parameters *Transparenz* als skalarer Wert für das Rastermuster festlegen. Ein Wert von 1,0 ist vollständig undurchsichtig, ein Wert von 0,0 ist vollständig transparent.

Der Schattierer führt automatisch analytisches Antialiasing durch. Der Bereich für den Parameter *Unschärfe* liegt zwischen 0,0 und 1,0. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Steuert die Breite des Rastermusters.
- **Höhe:** Steuert die Höhe des Rastermusters.
- **Rastergröße:** Steuert die Stärke des Rastermusters.
- **Transparenz:** Die Transparenz des Rastermusters, wobei ein Wert von 0 ein undurchsichtiges und ein Wert von 1 ein voll transparentes Muster erzeugt.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Quadratkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Transparenz *Raster umhüllt*

(Skalierung=10) mit Muster *Einfach* und  
Reflexion *Glanzlos*

## Blende umhüllt

# Blende umhüllt

**Synopsis:** Umhülltes Bild, bei dem ein Alpha- bzw. Rotkanal als Transparenz-  
Alphawert interpretiert wird.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Dateiname	Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	
Größenverhältnis	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Breite	1e-006, unendlich	1,0	-
Höhe	1e-006, unendlich	1,0	-
Weichheit	0, unendlich	1,0	-
Blende invertieren:	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Alphakanal verwenden	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-

### Beschreibung:

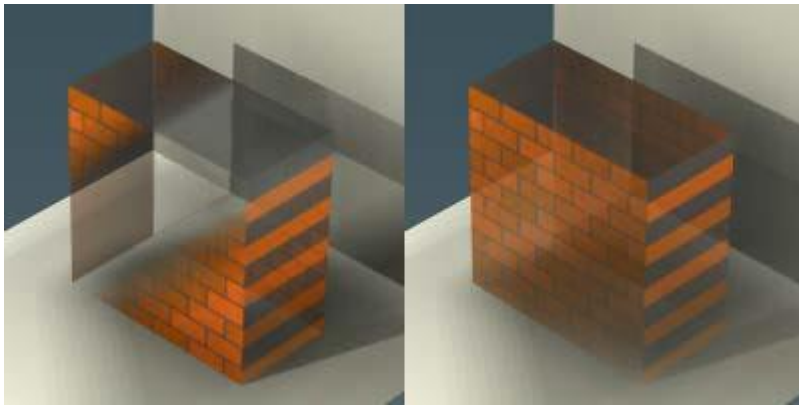
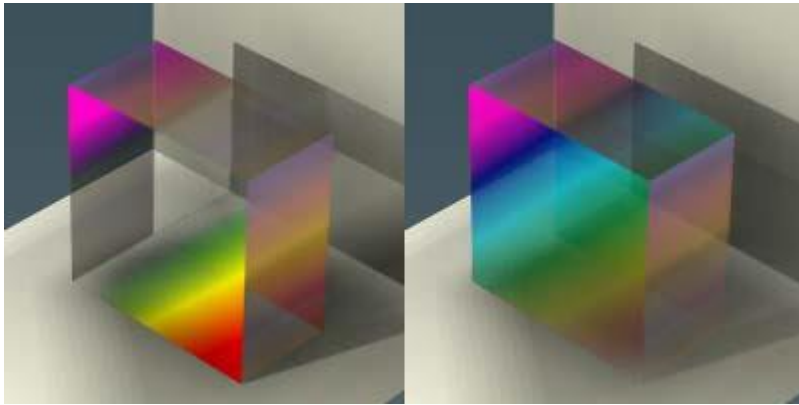
Die angegebene Bild-/Texturdatei wird als Alpha-Transparenzblende eingesetzt.

Das Bild kann RGBA, RGB oder Graustufen verwenden. Bei RGB-Bildern wird nur der rote Kanal verwendet. Für RGBA-Bilder entscheidet der Parameter *Alphakanal*, welcher Kanal verwendet wird. Wenn der Parameter auf unwahr eingestellt ist (Standardeinstellung), wird die rote Kanal verwendet. Wenn der Parameter auf wahr eingestellt ist, wird der Alphakanal verwendet.

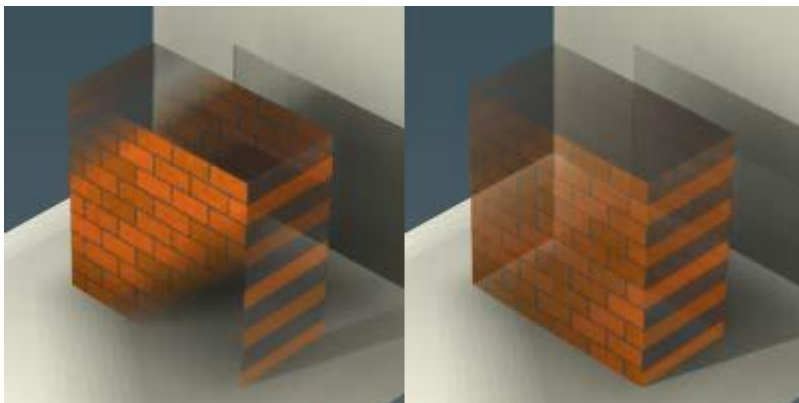
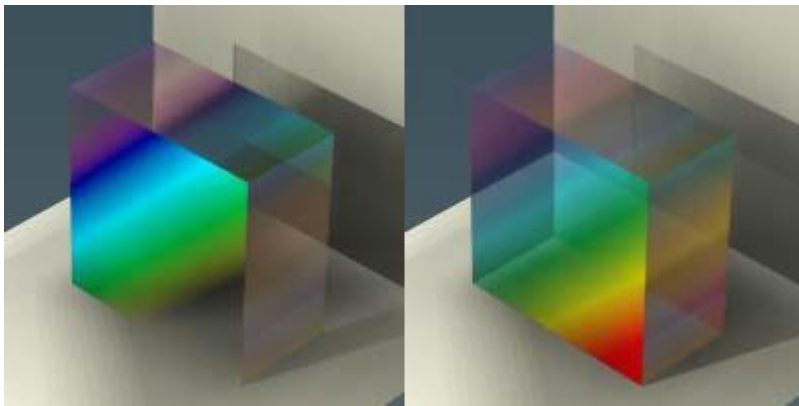
Ein Wert von 0,0 ist transparent, ein Wert von 1,0 ist undurchsichtig. Werte zwischen 0,0 und 1,0 erlauben es, dass der Hintergrund durch den Vordergrund hindurch sichtbar wird (Transparenzeffekt).

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
  - **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
  - **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
  - **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.
  - **Blende invertieren:** Invertiert das Verhalten der Blende.
  - **Alphakanal verwenden:** Verwenden Sie den Alphakanal des Bilds oder der Datei als Blendenquelle.

Transparenz *Blende umhüllt* mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt* (oberes Bild) oder *Ziegelverband umhüllt* (unteres Bild) mit Reflexion *Glanzlos* und Oberfläche *Beliebige Ebene*



Linke Bilder: Blende invertieren und Alphakanal verwenden=Aus  
Rechte Bilder: Blende invertieren und Alphakanal verwenden=An



Linke Bilder: Blende invertieren=An  
Rechte Bilder: Alphakanal  
verwenden=An

Oben verwendetes Blendenbild



## Quadrat umhüllt

# Quadrat umhüllt

**Synopsis:** Ein quadratischer Transparenzbereich.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>S min.</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>S max.</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>T min.</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>T max.</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Unschärfefaktor S</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>-</i>
<i>Unschärfefaktor T</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>-</i>
<i>Abdeckung innen</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Abdeckung außen</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>-</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>

### Beschreibung:

Ein Transparenzschattierer, der ein einzelnes Quadrat mit dem Texturbereich ausrichtet. Das Quadrat dehnt sich wie folgt aus:

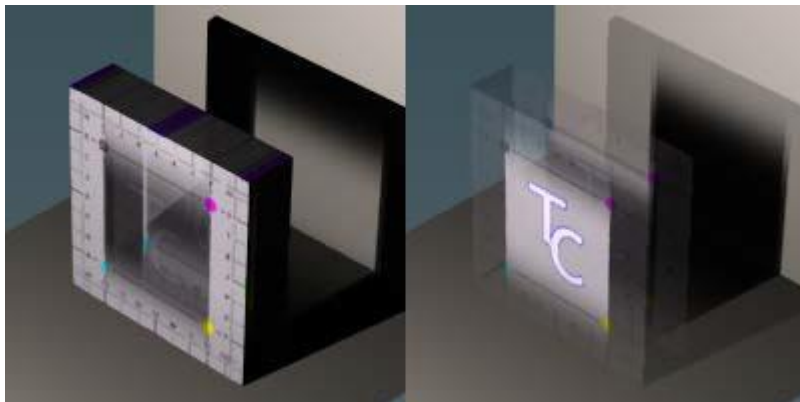
`"S min" <= s <= "S max" "T min" <= t <= "T max"`

- 
- **S min.:** Die minimale Ausdehnung des Quadrats in Richtung S-Achse.
  - **S max.:** Die maximale Ausdehnung des Quadrats in Richtung S-Achse.
  - **T min.:** Die minimale Ausdehnung des Quadrats in Richtung T-Achse.
  - **T T max.:** Die maximale Ausdehnung des Quadrats in Richtung T-Achse.
  - **S Unschärfefaktor:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Quadratkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.
  - **T Unschärfefaktor:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Quadratkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.
  - **Abdeckung innen:** Der Alphawert innerhalb des Quadrats.
  - **Abdeckung außen:** Der Alphawert außerhalb des Quadrats.
  - **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.

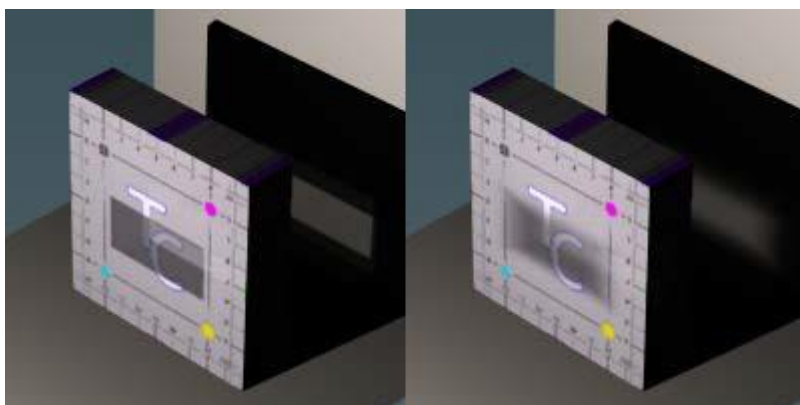


Transparenz *Quadrat umhüllt* mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*

Reflexion *Glanzlos* und Oberfläche *Beliebige Ebene* (Ursprung=19,68504, 19,68504, 0)



S min. = -31,375	S min. = -31,375
S max. = -8,0	S max. = -8,0
T min. = 8,0	T min. = 8,0
T max. = 31,375	T max. = 31,375
S Unschärfefaktor = 0,0	S Unschärfefaktor = 0,0
T Unschärfefaktor = 0,625	T Unschärfefaktor = 0,625
Abdeckung innen = 0,125	Abdeckung innen = 0,875
Abdeckung außen = 0,875	Abdeckung außen = 0,125
Skalierung = 1,0	Skalierung = 1,0



S min. = -30	S min. = -30
S max. = -9,0	S max. = -9,0
T min. = 16,0	T min. = 16,0
T max. = 26	T max. = 26
S Unschärfefaktor = 0,0	S Unschärfefaktor = 0,5
T Unschärfefaktor = 0,0	T Unschärfefaktor = 0,5
Abdeckung innen = 0,375	Abdeckung innen = 0,375
Abdeckung außen = 0,875	Abdeckung außen = 0,875
Skalierung = 1,0	Skalierung = 1,0

## Röntgen

## Röntgen

Synopsis: Röntgenähnliche Transparenzeffekte.

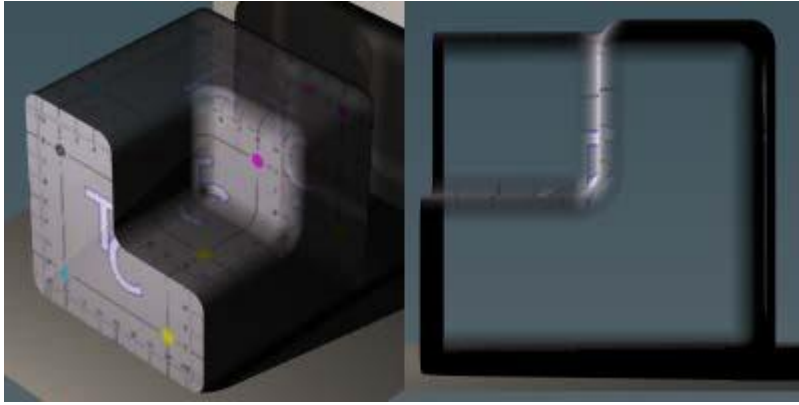
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Min. Abdeckung</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Max. Abdeckung</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Kurvenparameter</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Absetztyp</i>	<i>Senkrecht/Parallel Zu/Weg Fresnel Kein Vollständig Stufenloser Schritt</i>	<i>Senkrecht/Parallel</i>	-
<i>Absetzrichtung</i>	<i>Kamera rechts Kamera nach oben Kameraansicht Lokal x Lokal y Lokal z Modell x Modell y Modell z</i>	<i>Kameraansicht</i>	-

**Beschreibung:**

Ein Transparenzschattierer, der Röntgeneffekte produziert. Die Oberflächentransparenz wird über den Absetzkoeffizienten gesteuert, der vom Absetztyp und dem Winkel zwischen Oberflächennormalen und ausgewählter Absetzrichtung abhängt. Die Effektstärke lässt sich über die Einstellungen *Min. Abdeckung* und *Max. Abdeckung* steuern.

- 
- **Min. Abdeckung:** Oberflächenabdeckung, wenn die Absetzung 0,0 ist.
  - **Max. Abdeckung:** Oberflächenabdeckung, wenn die Absetzung 1,0 ist.
  - **Kurvenparameter:** Zusätzlicher Parameter, der sich auf die Form der Kurve zum Berechnen des Absatzeffekts auswirkt, wenn die Absetztypen *Fresnel* oder *Stufenloser Schritt* verwendet werden. Beim Typ *Fresnel* führen höhere Parameterwerte dazu, dass der Absetzungswert schneller abnimmt, während der Winkel zwischen den Vektoren kleiner wird. Niedrigere Werte führen dazu, dass der Absetzungswert weniger schnell abnimmt und ein Wert von 0,5 führt zu einer linearen Veränderung (identisch zu *Parallel*). Beim Typ *Stufenloser Schritt* stellt ein Wert von 0 den Abschneidewinkel auf 0 Grad. Ein Wert von 1 stellt den Abschneidewinkel auf 90 Grad. Werte zwischen 0 und 1 erzeugen einen Abschneidewinkel zwischen 0 und 90 Grad.
  - **Absetztyp:** Typ des Absetzungseffekts (wie der Absetzungswert berechnet wird).

- **Absetzrichtung:** Richtung für den Referenzvektor, der zum Berechnen des Absatzeffekts verwendet wird.



Transparenz *Röntgen*  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos*  
und Oberfläche *ST-Layout*

## Textur

# Textur

Verschiebungs- oder Texturschattierer simulieren die Effekte kleiner Oberflächenperturbationen, indem der Oberflächennormalen-Vektor verändert und für die nachfolgenden Schattierungsberechnungen angewendet wird. Dies wird ebenfalls Bumpmapping oder Unebenheitszuordnung genannt.

- [Keine](#)
- [Blauer Marmor](#)
- [Gussabdruck](#)
- [Farbverschiebung](#)
- [Würfel](#)
- [Granit](#)
- [Leder](#)
- [Mit Farbe verknüpfen](#)
- [Marmor](#)
- [Pflasterung](#)
- [Rau](#)
- [Einfaches Holz](#)
- [Kompakte Wolken](#)
- [Kompakte Tupfer](#)
- [Turbulent](#)
- [Ziegel umhüllt](#)
- [Ziegelverband umhüllt](#)
- [Bump-Map umhüllt](#)
- [Normale Map umhüllt](#)
- [Schachbrettmuster umhüllt](#)
- [Diagonal umhüllt](#)
- [Vertiefung umhüllt](#)
- [Raster umhüllt](#)
- [Höhenabbildung umhüllt](#)
- [Rändelung umhüllt](#)
- [Leder umhüllt](#)
- [Tupfer umhüllt](#)
- [Dachschindel umhüllt](#)
- [Dachziegel umhüllt](#)
- [Rauheit umhüllt](#)
- [S-Streifen umhüllt](#)
- [T-Streifen umhüllt](#)
- [Texturziegel umhüllt](#)
- [Profilplatte umhüllt](#)
- [Birke](#)
- [Kirschbaum](#)
- [Ahorn](#)
- [Eiche](#)
- [Pinie](#)
- [Holz](#)
- [Birkenholzfußboden umhüllt](#)
- [Kirschholzfußboden umhüllt](#)

- [Ahornfußboden umhüllt](#)
- [Eichenholzfußboden umhüllt](#)
- [Pinienholzfußboden umhüllt](#)
- [Holzfußboden umhüllt](#)

**Keine**

# Keine

**Synopsis:** Keine Verschiebung.

**Beschreibung:**

Keine Verschiebungen oder Texturen (Texturen sind deaktiviert).

## Blauer Marmor

# Blauer Marmor

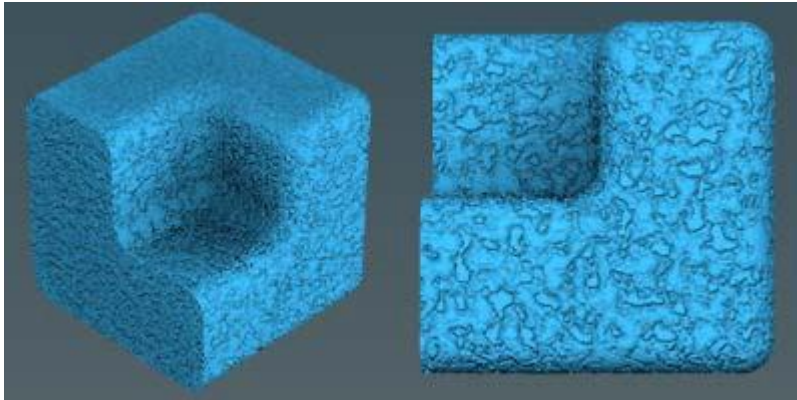
**Synopsis:** Ein Verschiebungsmuster, das blauen Marmor darstellt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,02</i>	<i>-</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Detail</i>	<i>1, 16</i>	<i>3</i>	<i>2, 8</i>

### Beschreibung:

Eine feste Textur, die der Verschiebung von blauem Marmor entspricht. Die Details oder Komplexität der Textur lässt sich über das Argument *Details* steuern. Ein Wert von 1 erzeugt einen einfachen Umriss des Marmormusters. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Details innerhalb der Textur. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Marmortextur größer erscheinen. Auf ähnliche Weise steuert die *Verlagerungsamplitude* den Gesamtmaßstab der Verschiebung.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Marmortextur größer erscheinen.
  - **Detail:** Steuert Detail/Komplexität des Musters. Ein Wert von 1 erzeugt einen einfachen Umriss des Marmormusters. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Details innerhalb der Textur.



Textur *Blauer Marmor*  
(Verlagerungsamplitude=  
0,625,Skalierung=2) mit Muster *Einfach* und  
Reflexion *Glanzlos*

## Gussabdruck

# Gussabdruck

**Synopsis:** Eine Oberflächenbehandlung, die einem metallähnlichen Gussabdruck mit Gussmarkierungen und Vertiefungen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Gussamplitude</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,05</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Vertiefungsamplitude</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Vertiefungsskalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Vertiefungsgrenzwert</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,8</i>	<i>0,5, 0,9</i>
<i>Detail</i>	<i>1, 16</i>	<i>2</i>	<i>1, 6</i>

### Beschreibung:

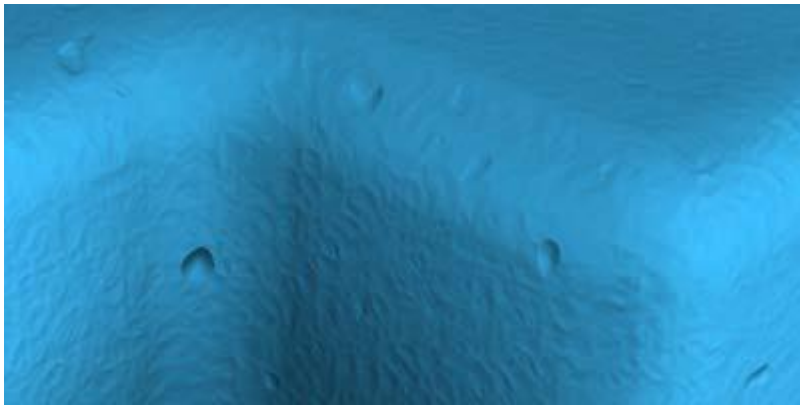
Eine Verschiebung, die für ein unregelmäßiges Gussmuster sorgt.

- 
- **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor.
  - **Gussamplitude:** Die Verschiebungsgröße der Gussmarkierer.
  - **Vertiefungsamplitude:** Die Verschiebungsgröße der Vertiefungsmarkierer.
  - **Vertiefungsskalierung:** Maßstab der Vertiefungen.
  - **Vertiefungsgrenzwert:** Steuert die relativen Beisteuerungen durch Gussmarkierer und Vertiefungen.
  - **Detail:** Steuert die Detailstufe in den Mustern.



Textur *Gussabdruck*

(Gussabdruck = 0,125 Vertiefungsamplitude = 0,5, Vertiefungsskalierung=2,0)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



Textur *Gussabdruck*

(Gussabdruck = -0,125 Vertiefungsamplitude = -0,5 Vertiefungsskalierung=2,0)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



## Farbverschiebung

# Farbverschiebung

**Synopsis:** Verschiebungsschattierer, der die Verschiebung anhand eines angegebenen Farbschattierers berechnet.

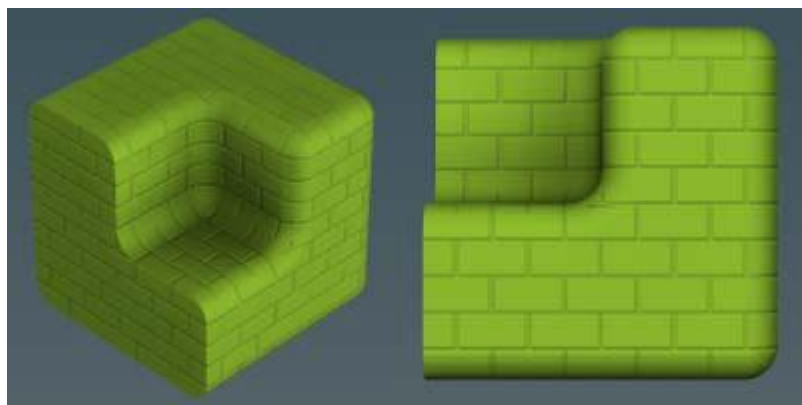
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Farbregler	<i>Blauer Marmor Gussabdruck Farbverschiebung Quader  Granit Leder Mit Farbe verknüpfen Marmor Pflasterung  Rau Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer  Turbulent Ziegel umhüllt Ziegelverband umhüllt Relief-  Abbildung umhüllt Schachbrettmuster umhüllt Diagonal  umhüllt Vertiefung umhüllt Raster umhüllt  Höhenabbildung umhüllt Rändelung umhüllt Leder umhüllt  Tupfer umhüllt Dachschindel umhüllt Dachziegel umhüllt  Rauheit umhüllt S-Streifen umhüllt T-Streifen umhüllt  Texturziegel umhüllt Profilplatte umhüllt Birke Kirschbaum  Ahorn Eiche Pinie Holz Birkenholzfußboden umhüllt  Kirschholzfußboden umhüllt Ahornholzfußboden umhüllt  Eichenholzfußboden umhüllt Pinienholzfußboden umhüllt  Holzfußboden umhüllt</i>	Kein	-
Amplitude	-unedlich, unendlich	0,01	-
Abhängige Abtastung anzeigen		Aktiviert	-

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer, der Farbe/Muster des Farbschattierers verwendet, der unter *Farbschattierer* angegeben ist, um die Verschiebung zu berechnen.

Damit lassen sich auf einfache Art Verschiebungseffekte erzeugen, die einem bestehenden Farbschattierer entsprechen.

- **Farbschattierer:** Der Farbschattierer, dem entsprochen werden muss.
- **Amplitude:** Die Verschiebungsamplitude.
- **Abhängige Abtastung anzeigen:** Anzeigeabhängiges Abtastschema aktivieren.



Textur Farbverschiebung  
(Farbschattierer= *Ziegel umhüllt*,  
Amplitude=2)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Würfel

# Würfel

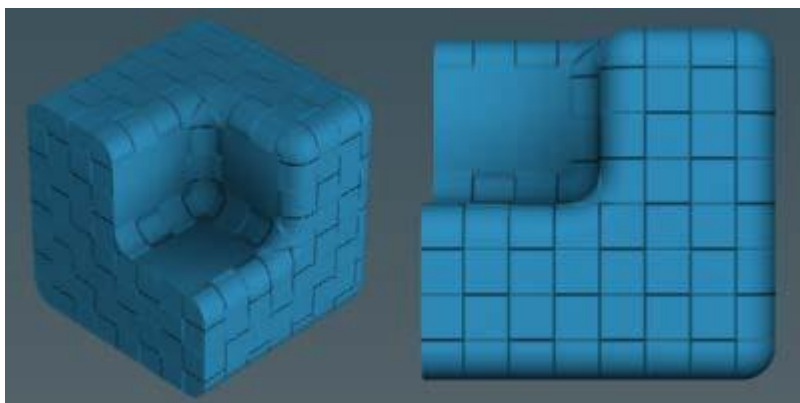
**Synopsis:** Ein dreidimensionales Gitter aus Würfeln mit alternierenden Höhen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,02</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000,0</i>
<i>Würfelverschiebung</i>	<i>-1,0, 1,0</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,075</i>	-

### Beschreibung:

Eine feste Textur, die einem dreidimensionalen Gitter aus Würfeln mit alternierenden Höhe entspricht.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Die im Benutzerkoordinatensystem gemessene Größe jedes Würfels.
  - **Würfelverschiebung:** Die Verschiebung von alternierenden Würfeln.
  - **Unschärfe:** Werte nahe 0,0 geben Erosionen scharfe Kanten. Werte nahe 1,0 stehen für weichere, verschwommene Kanten.



Textur Würfel

(Verlagerungsamplitude=  
0,0625,Skalierung=10,0)

mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Granit

## Granit

**Synopsis:** Eine feste Textur, die ein granitähnliches Muster nachbildet.

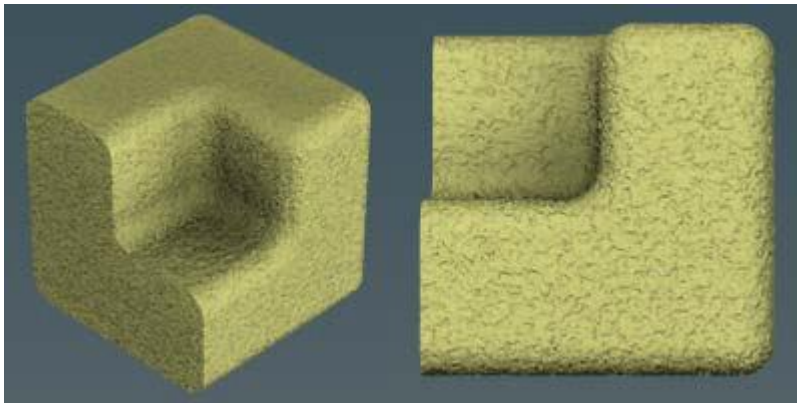
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Typ</i>	<i>Sierra Weiß Diamant Azalee Kastanienbraun</i>	<i>Sierra</i>	-
<i>Mineral 1 Höhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,45</i>	-
<i>Mineral 2 Höhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,196</i>	-
<i>Mineral 3 Höhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,04</i>	-
<i>Mineral 4 Höhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,366</i>	-
<i>Fragment-Weichheit</i>	<i>0,0, 2,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Fragment-Detail</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,0, 4,0</i>
<i>Fragment-Größe</i>	<i>0,001, 1,0</i>	<i>0,8</i>	<i>0,25, 1,0</i>
<i>Höhenabweichung</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 0,3</i>
<i>Risse</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,08</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Höhenrauschen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,15</i>	<i>0,0, 0,3</i>
<i>Maßstab für Höhenrauschen</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>1,0, 4,0</i>
<i>Willkürliche Körnung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>29</i>	-

**Beschreibung:**

Verschiebungsschattierer, der Granit simuliert. Granit sieht wie Granit aus, weil es aus verschiedenen Mineralsorten zusammengesetzt ist, die Körnungen unterschiedlicher Größe formen.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Allgemeiner Maßstab des Musters (je kleiner dieser Wert ist, desto kleiner erscheint die Granitkörnung).
- **Typ:** Wählen Sie aus verschiedenen Typen von vordefinierten Granitmustern. Dies hat den Effekt der Auswahl von vordefinierten Werten für andere Argumente.
- **Mineral 1 Höhe:** Höhe der größten Mineralkörnungen.
- **Mineral 2 Höhe:** Höhe der zweitgrößten Mineralkörnungen.
- **Mineral 3 Höhe:** Höhe der drittgrößten Mineralkörnungen.
- **Mineral 4 Höhe:** Höhe der viertgrößten Mineralkörnungen.
- **Fragment-Weichheit:** Die Krümmung der Ränder oder Kanten von Fragmenten innerhalb der Körnungen.

- **Fragment-Detail:** Der Detail der Kanten von Fragmenten innerhalb der Körnungen.
- **Fragment-Größe:** Die Größe von Fragmenten innerhalb der Körnungen.
- **Höhenabweichung:** Der Grad der Höhenabweichung der Fragmente von der Hauptkörnungshöhe.
- **Risse:** Der Effekt von Rissen in den Fragmentzwischenrändern kann durch eine Einstellung dieses Werts auf größer als 0,0 erzielt werden. Ein Wert von 1,0 erzeugt die hellsten Risse.
- **Höhenrauschen:** Die Intensität des zufällig verteilten Rauschens, die der Textur zugewiesen wird.
- **Maßstab für Höhenrauschen:** Die Rauschdichte. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass die Durchschnittsgröße von zufälligen, zum Muster hinzugefügten Flecken mit der Größe der größten Körnungen vergleichbar ist.
- **Willkürliche Körnung:** Verändert die zufällige Körnungsanzahl, die zur Erzeugung des zufälligen Musters verwendet werden soll.



Textur *Granit*  
(Verlagerungsamplitude=0,375  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*)

## Leder

# Leder

**Synopsis:** Modelliert die Oberflächentextur von Leder unter Verwendung einer Verschiebungstextur (das Hauptmuster wird durch eine Reihe von mehr oder weniger rechteckigen Zellen geformt).

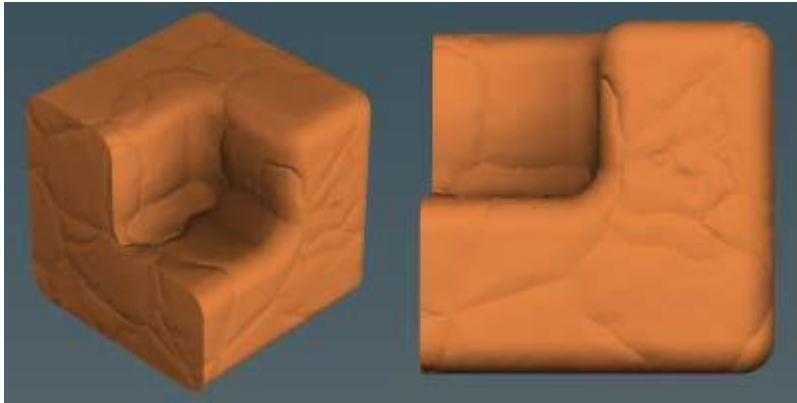
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Zellenamplitude</i>	<i>0, 0,2</i>	<i>0,06</i>	-
<i>Unregelmäßigkeit</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	-
<i>Glätte min.</i>	<i>-1, 0</i>	<i>-0,4</i>	-
<i>Glätte max.</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	-
<i>Rauheitsamplitude</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,03</i>	-
<i>Rauheitsdetail</i>	<i>1, 6</i>	<i>3</i>	-
<i>Rauheitsfrequenz</i>	<i>1, 6</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Kurvenamplitude</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	-
<i>Kurvendetail</i>	<i>1, 6</i>	<i>4</i>	-
<i>Kurvenfrequenz</i>	<i>0, 4</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Faltenamplitude</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,7</i>	-
<i>Faltendetail</i>	<i>1, 6</i>	<i>3</i>	-
<i>Faltenfrequenz</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,07</i>	-

### Beschreibung:

Verschiebungsschattierer, der Oberflächendetails von Leder unter Verwendung einer festen Textur imitiert.

- 
- **Skalierung:** Die Anzahl der Zellen pro Einheitsquadrat.
  - **Zellenamplitude:** Steuert die Höhe jeder Zelle.
  - **Unregelmäßigkeit:** Sorgt für Abweichungen der Form von Zellen. Ein Wert von 0 erzeugt reguläre Quadrate und ein Wert von 1,0 erzeugt eine unregelmäßige, konvexe Form.
  - **Glätte min.:** Die Kantenglätte wird durch eine Funktion für stufenlose Schritte. Die minimalen und maximalen Werte verwenden die Parameter *Glätte min.* und *Glätte max.*.
  - **Glätte max.:** Die Kantenglätte wird durch eine Funktion für stufenlose Schritte. Die minimalen und maximalen Werte verwenden die Parameter *Glätte min.* und *Glätte max.*.
  - **Rauheitsamplitude:** Steuert die Amplitude der kleinen Unebenheiten, die innerhalb von Zellen auftreten.
  - **Rauheitsdetail:** Steuert den Detailgrad der kleinen Unebenheiten, die innerhalb von Zellen auftreten.
  - **Rauheitsfrequenz:** Steuert die Frequenz der kleinen Unebenheiten, die innerhalb von Zellen auftreten.
  - **Kurvenamplitude:** Bestimmt, wie kurvig die Zellkanten sind.
  - **Kurvendetail:** Steuert die Detailstufe der Rillen zwischen den Zellen. Größere Werte verleihen den Rillen eine zerknitterte Erscheinung.

- **Kurvenfrequenz:** Legt fest, wie wabbelig die Zellkanten sind. Ein Wert von 1,0 steht für einen Zyklus pro Zelle.
- **Faltenamplitude:** Steuert die Amplitude des wellenförmigen Musters, das zur Simulation von Materialfalten verwendet wird.
- **Faltendetail:** Steuert den Detailgrad des wellenförmigen Musters, das zur Simulation von Materialfalten verwendet wird.
- **Faltenfrequenz:** Steuert die Frequenz des wellenförmigen Musters, das zur Simulation von Materialfalten verwendet wird.



Textur *Leder* (Skalierung=15)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

Mit Farbe verknüpfen

# Mit Farbe verknüpfen

**Synopsis:** Verschiebungsschattierer, der eine Verschiebung anhand des Materialfarbschattierers erzeugt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Amplitude	-unedlich, unendlich	0,01	-
Abhängige Abtastung anzeigen		Aktiviert	-

**Beschreibung:**

Dieser Schattierer erzeugt ein Verschiebungsmuster für den aktuell verwendeten Farbschattierer (normalerweise sind Farb- und Verschiebungsschattierer nur zwei Komponenten des gleichen Materials). Der Schattierer ähnelt dem Schattierer *Farbverschiebung*, er hat jedoch keine Schattierungsparameter.

- **Amplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Abhängige Abtastung anzeigen:** Gibt an, ob eine anzeigeabhängige Abtastung verwendet wird. Dies hilft dabei, die Details des angezeigten Materials in geringer Entfernung anzuzeigen und reduziert das Rauschen bei Ansicht aus weiter Entfernung. Im Allgemeinen sollte diese Funktion für die meisten Fälle aktiviert



werden.

Textur *Mit Farbe verknüpfen* (Skalierung = 0,375) mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt* Reflexion *Glanzlos* und *ST-Layout*





Textur *Mit Farbe verknüpfen* (Skalierung = -  
0,375) mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Reflexion *Glanzlos* und *ST-Layout*



Textur *Mit Farbe verknüpfen* ,  
mit Muster *Gefiltertes Bild*  
*umhüllt* Reflexion *Glanzlos* und  
*ST-Layout*



## Marmor

# Marmor

**Synopsis:** Ein Muster, das Marmor darstellt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>-</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Detail</i>	<i>0, 16</i>	<i>4</i>	<i>2, 8</i>
<i>Adernverschiebung</i>	<i>-1,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>
<i>Adernkontrast</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,25, 1,0</i>
<i>Körnung</i>	<i>0,0, 3,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,0, 0,7</i>
<i>Körnungsmaßstab</i>	<i>0,0, 5,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,2, 1,0</i>

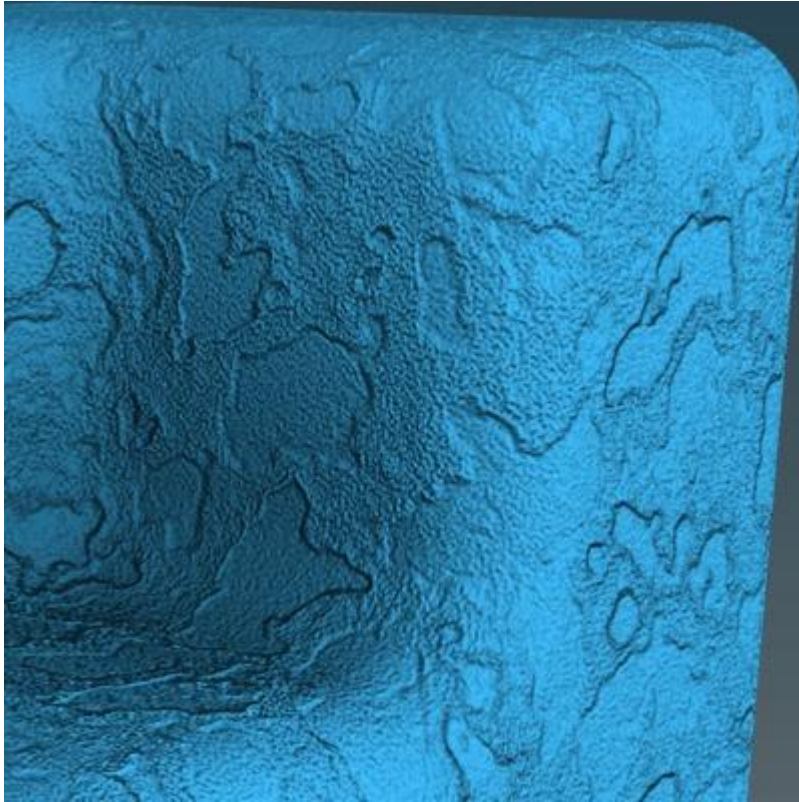
### Beschreibung:

Eine feste Textur, die Marmor nachbildet.

Die Höhe der Adern in Beziehung zur Oberfläche wird über den Wert *Adernverschiebung* bestimmt. Werte größer als 0,0 verschieben die Adern zur Oberflächenaußenseite. Werte größer als 0,0 verschieben die Adern zur Oberflächeninnenseite.

Über den Parameter *Adernkontrast* lässt sich die Höhe der Streifen innerhalb der Adern verändern. Größere Werte erzeugen einen stärkeren Höhenkontrast.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Marmortextur größer erscheinen.
  - **Detail:** Steuert Detail/Komplexität des Musters. Ein Wert von 1 erzeugt einen einfachen Umriss des Marmormusters. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Details innerhalb der Textur.
  - **Adernverschiebung:** Die Grundverschiebung der Äderung im Marmormuster.
  - **Adernkontrast:** Verschiebung der Kontrastfarbstreifen innerhalb der Adern. Größere Werte erzeugen einen stärkeren Kontrast.
  - **Körnung:** Die Amplitude der Marmorkristallkörnung. Größere Werte heben die Granularität hervor.
  - **Körnungsmaßstab:** Die Größe der Kristallkörnung. Größere Werte führen zu größeren Kristallen.



Textur *Marmor*  
(Verlagerungsamplitude = 0,1,Skalierung =  
5,0) mit Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*

## Pflasterung

# Pflasterung

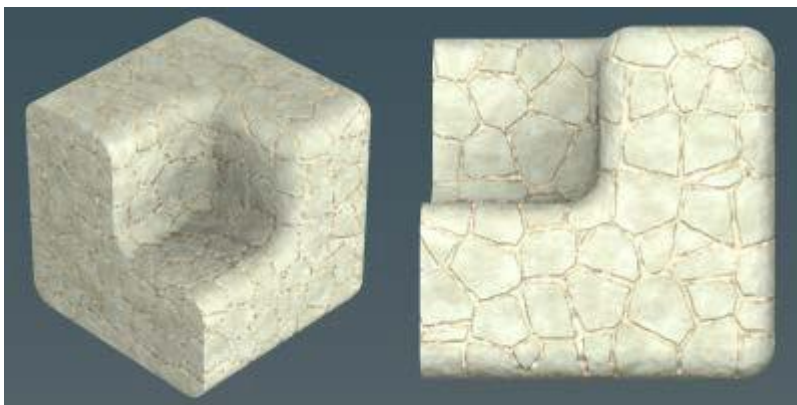
**Synopsis:** Verschiebungsschattierer, der Pflasterungen simuliert, die aus unregelmäßigen Steinen hergestellt sind.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Formenvariation</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Pflasterglätte</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Plattengröße</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,27</i>	-
<i>Mörtelgröße</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	-
<i>Musterversatz</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Pflasterhöhe 1</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>-1,0, 1,0</i>
<i>Pflasterhöhe 2</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-1,0, 1,0</i>
<i>Pflasterhöhenabweichungsfaktor</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>2</i>	-
<i>Pflasterkörnungsabweichung</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,008</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Pflasterkörnungsabweichungsfaktor</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>20</i>	-
<i>Mittlere Mörtelhöhe</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,87</i>	<i>-1,0, 1,0</i>
<i>Mörtelkantenhöhe</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,9</i>	<i>-1,0, 1,0</i>
<i>Mörtelhöhenabweichung</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	-
<i>Mörtelhöhenabweichungsfaktor</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>5</i>	-
<i>Mörtelirregularität:</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	-

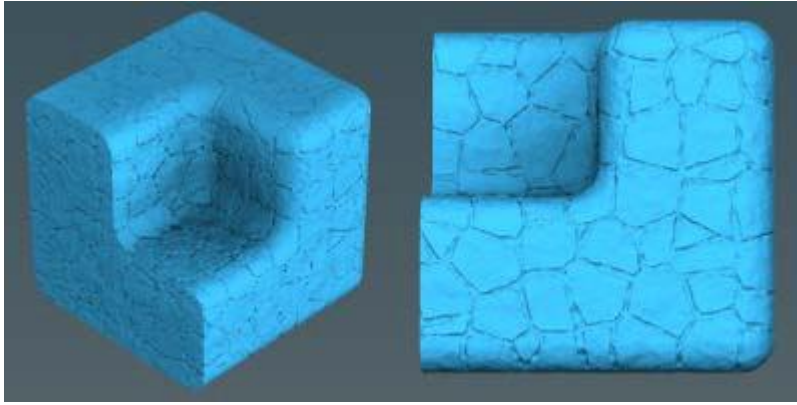
### Beschreibung:

Dieser Verschiebungsschattierer kann eine Vielzahl verschiedener Pflasterungen simulieren. Es lassen sich rechteckige, unregelmäßige scharfkantige Platten und ebenfalls rundförmige und kurvige (kieselsteinartige) Platten nachbilden. Der Schattierer wurde entworfen, um Pflasterungen zu simulieren, aber da es sich um einen festen (dreidimensionalen) Schattierer handelt, lassen sich damit ebenfalls Muster auf beliebigen Objekten erzeugen.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Formenvariation:** Steuert, wie unregelmäßig Fliesen erzeugt werden. Eine Einstellung von 0 bewirkt die Erstellung von Würzelfliesen (Quadrate, die auf Oberflächen sichtbar sind, denen diese Schattierung zugewiesen wurde). Größere Werte erzeugen unregelmäßigere Fliesen. In der Regel führen Werte zwischen 0,5 und 1,0 zu vollständig ungleichmäßigen die Fliesen.
- **Pflasterglätte:** Gibt an, ob die Fliesen scharfkantig (0) oder glatt (Werte größer als 0) sein sollen.
- **Plattengröße:** Die Größe der Steinplatten.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Fliesen.
- **Musterversatz:** Sie können dieses Argument verwenden, um einen Teil des Musters auszuwählen, der auf einem Objekt sichtbar wird, dem diese Schattierung zugewiesen wurde. Manchmal (insbesondere wenn die Formenvariation niedrig ist) kann es passieren, dass die Oberfläche eines Objekts mit einem Mörtellayer ausgerichtet wird und die gesamte Oberfläche wie Mörtel aussieht. In solchen Situationen kann dieses Argument verwendet werden, um das Muster leicht zu verschieben und die Steine sichtbar zu machen.
- **Pflasterhöhe 1:** Ein Extrem des für die Platten zu verwendenden Höhenbereichs.
- **Pflasterhöhe 2:** Ein anderes Extrem des für die Platten zu verwendenden Höhenbereichs.
- **Pflasterhöhenabweichungsfaktor:** Steuert, wie die Verschiebung zwischen den Platten verteilt wird. Kleine Werte erzeugen einen Tupfeffekt, während größere Werte größere Partien von verschiedenen Höhen auf der Fliese erzeugen.
- **Pflasterkörnungsabweichung:** Steuert, wie stark die Farbkörnungen sind. 0 bedeutet, dass keine Körnung stattfindet. Kleine Werte (leicht über 0) erzeugen feinere dunkle Flecken und hohe Werte erzeugen eine sehr starke Körnung.
- **Pflasterkörnungsabweichungsfaktor:** Steuert die Körnungsfrequenz, d. h. wie groß und dicht die Körnungen sind.
- **Mittlere Mörtelhöhe:** Die Höhe des Mörtels in seiner Mitte.
- **Mörtelkantenhöhe:** Die Höhe des Mörtels an seiner Kante.
- **Mörtelhöhenabweichung:** Fügt dem Höhenverlauf zwischen der Mitte und den Kanten des Mörtels Unregelmäßigkeiten (Rauschen) hinzu. Größere Werte führen zu stärkeren Unregelmäßigkeiten. Diese Verzerrungen sind in Richtung der Kanten stärker ausgeprägt.
- **Mörtelhöhenabweichungsfaktor:** Steuert die der Mörtelhöhe zugewiesene Rauschfrequenz.
- **Mörtelirregularität:** Steuert, ob die durch den Mörtel geformten Linien gerade (0) oder verzerrt (höhere Werte) sind.



Muster *Pflasterung* (Skalierung = 20)  
mit Textur *Pflasterung* (Skalierung =  
20) Reflexion *Glanzlos*



Muster *Pflasterung*  
mit Textur *Pflasterung* (Skalierung = 20)  
Reflexion *Glanzlos*

## Rau

# Rau

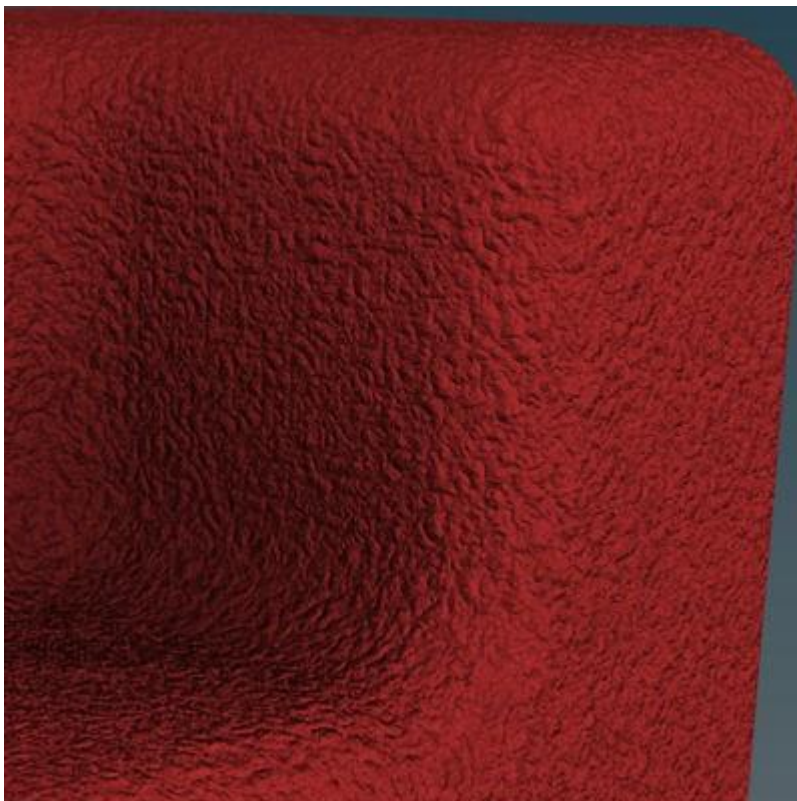
**Synopsis:** Eine raue, wellige Oberfläche.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Amplitude</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>-10, 10</i>
<i>Detail</i>	<i>1, 16</i>	<i>3</i>	<i>-</i>
<i>Schärfe</i>	<i>1, 10</i>	<i>1</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer, der eine raue, metallische Oberfläche nachbildet. Die Rauheit lässt sich präzise steuern. Die Größe der Oberflächenperturbationen, als Faktor ausgedrückt, liegt normalerweise im Bereich zwischen 0,0 und 1,0 und wird über das Argument *Amplitude* gesteuert.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Amplitude:** Die Größe der Oberflächenperturbationen, als asa-Faktor ausgedrückt. Dieser Wert liegt normalerweise im Bereich zwischen 0,0 und 1,0.
- **Detail:** Steuert Detail/Komplexität der Textur. Ein Wert von 1 erzeugt eine einfache Perturbation. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Rauheitsdetails.
- **Schärfe:** Steuert die Schärfe der Perturbationen. Ein Wert von 1 erzeugt abrupte, scharfe Veränderungen zwischen den Höchst- und Tiefstwerten der Verschiebungen, während größere Werte wie 3 oder 4 sanftere Übergänge erzeugen.

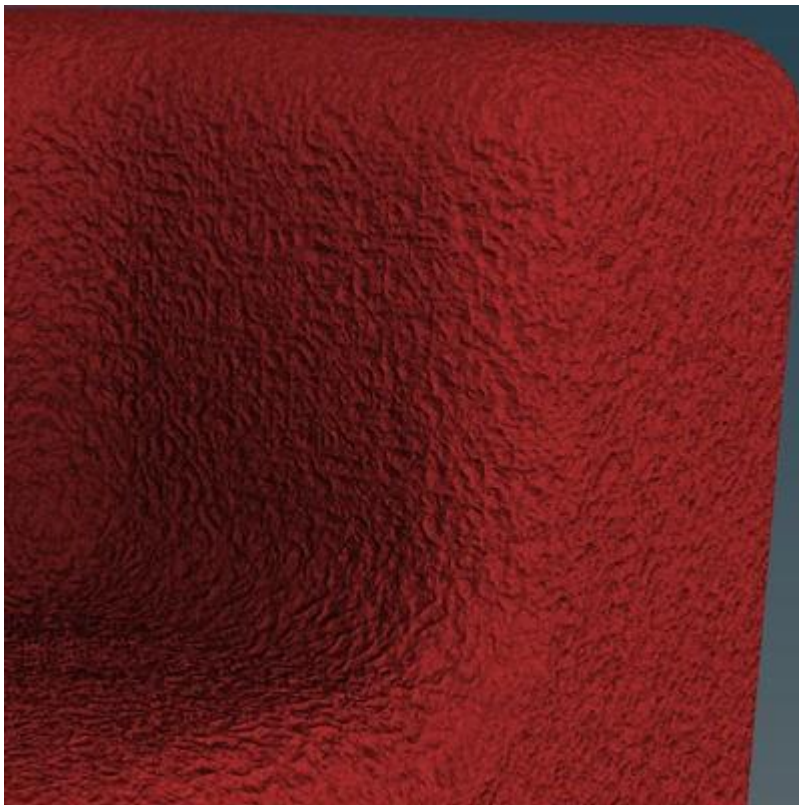


Textur *Rau*  
(Skalierung = 6,25, Amplitude=0,1875)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion



*Glanzlos.*

Die Rauheit erscheint als Beulen auf dem Objekt.



Textur *Rau*

(Skalierung = 6,25, Amplitude=-0,1875)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion

*Glanzlos.*

Die Rauheit erscheint als Einbuchtungen auf dem Objekt.

## Einfaches Holz

## Einfaches Holz

**Synopsis:** Ein einfaches Holzmuster mit konzentrischen Ringen.

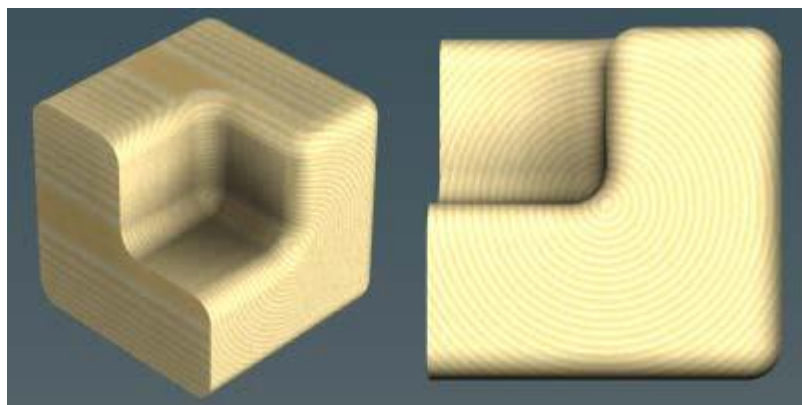
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Ringverschiebung</i>	<i>-1,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Punkt auf Achse</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Achsrichtung</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Rauschen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-

**Beschreibung:**

Eine feste Textur, die einem einfachen Holzmuster entspricht. Das Holz basiert auf der Idee, dass ein Rumpf auf einer definierten Achse mit konzentrischen Ringen mit zwei verschiedenen Höhen zentriert wird.

Die Höhe eines Rings in Beziehung zum anderen wird über den Wert *Ringverschiebung* bestimmt. Welcher Ring höher ist hängt davon ab, ob dieser Wert positiv oder negativ ist.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Holzringe größer erscheinen.
  - **Ringverschiebung:** Die Verschiebung der Ringe.
  - **Punkt auf Achse:** Die Achse des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse (*Punkt auf Achse*) und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor (*Achsrichtung*) liegt.
  - **Achsrichtung:** Die Achse des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse (*Punkt auf Achse*) und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor (*Achsrichtung*) liegt.
  - **Rauschen:** Steuert die Unregelmäßigkeit der Ringe.



Textur *Einfaches Holz*  
 (Verlagerungsamplitude=0,1875  
 mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



## Kompakte Wolken

# Kompakte Wolken

Synopsis: Wolkenförmige Darstellung.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Verlagerungsamplitude	0,0, unendlich	0,03	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Wolkenverschiebung	-1, 1	1,0	-
Details	1, 10	2	1, 5

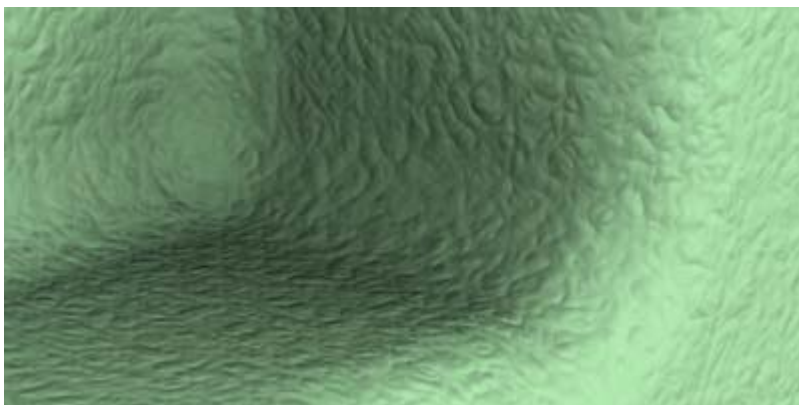
## Beschreibung:

Eine feste Textur, die eine wolkenförmige Erscheinung nachbildet.

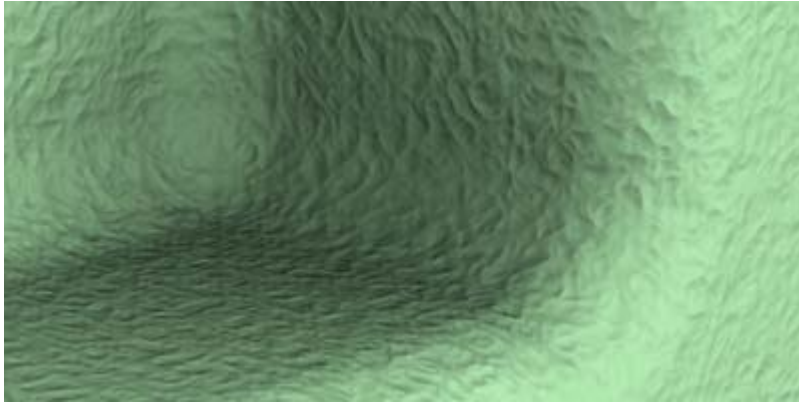
Die Höhe der Wolken in Beziehung zur Oberfläche wird über den Wert *Wolkenverschiebung* bestimmt. Werte größer als 0,0 verschieben die Wolken zur Oberflächenaußenseite. Werte größer als 0,0 verschieben die Wolken zur Oberflächeninnenseite. Die Details oder Komplexibilität der Textur lässt sich über das Argument *Details* steuern. Ein Wert von 1 erzeugt eine einfache Wolkenkontur. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Details entlang der Wolkenkonturen. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben.

Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Wolken größer erscheinen. Auf ähnliche Weise steuert die *Verlagerungsamplitude* den Gesamtmaßstab der Verschiebung.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Wolken größer erscheinen.
  - **Wolkenverschiebung:** Die Verschiebung der Wolken.
  - **Details:** Die Detailstufe/Komplexität der Wolkenformen. Ein Wert von 1 erzeugt eine einfache Wolkenkontur. Ein größerer Wert wie z. B. 4 oder 5 erzeugt feine Details entlang der Wolkenkonturen.



Textur *Kompakte Wolken*  
 (Verlagerungsamplitude = 0,09375,  
 Skalierung = 10,0)  
 Wolkenverschiebung = 0,375  
 mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



Textur *Kompakte Wolken*  
(Verlagerungsamplitude = 0,09375,  
Skalierung = 10,0)  
Wolkenverschiebung = -0,375  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Kompakte Tupfer

# Kompakte Tupfer

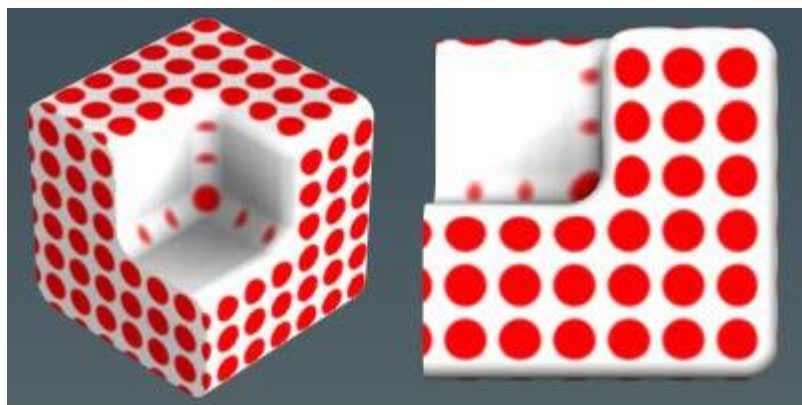
**Synopsis:** Ein kompaktes Tupfermuster.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Verlagerungsamplitude	0,0, unendlich	0,04	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Trennung	0,0, unendlich	1,0	0,0, 1,0
Radius	0,0, unendlich	0,4	0,0, 0,6
Kantenweichheit	0,0, 1,0	0,1	-
Punktverschiebung	-1, 1	0,5	-

## Beschreibung:

Eine feste Textur, die ein kompaktes Tupfermuster nachbildet. T

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Maßstabsfaktor für das gesamte Muster.
- **Trennung:** Steuert die Lücke zwischen den Tupfern.
- **Radius:** Steuert die Größe der Tupfer.
- **Kantenweichheit:** Steuert die Kantenweichheit der Tupfer. Ein Wert von 0,0 führt zu harten Tupferkanten. Ein Wert von 1,0 führt zu einer durchgängigen Farbvermischung durch jeden Tupfer.
- **Punktverschiebung:** Die Verschiebung der Punkte.



Textur *Kompakte Tupfer*

(Skalierung = 8,0,

Punktverschiebung= 0,625 links und -0,625 rechts) mit Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*

## Turbulent

# Turbulent

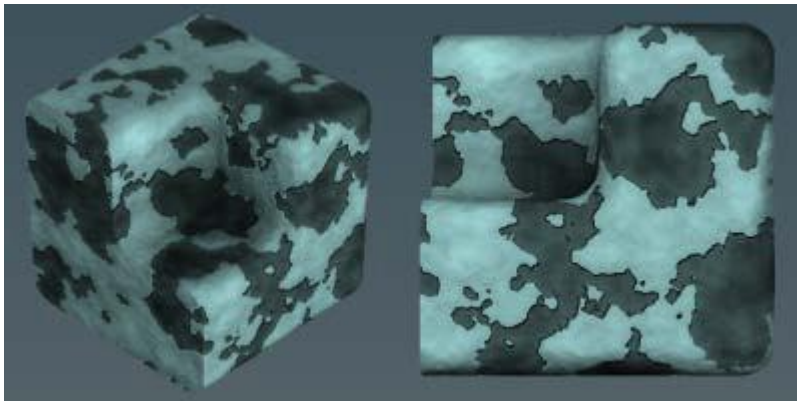
**Synopsis:** Turbulentes Verschiebungsmuster.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Verlagerungsamplitude	0,0, unendlich	0,03	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Details	0, 25	2	0, 8
Amplitude	0,0, 1,0	0,5	-
Kontrast	0,0, 1,0	0,5	-

### Beschreibung:

Dieser Schattierer erzeugt eine turbulente Verschiebung.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Maßstab der Verschiebung
- **Skalierung:** Das Gesamtausmaß des Effekts. Erhöhen Sie den Wert, um ungleichmäßigen Nebel zu erzeugen. Verringern Sie den Wert, um stark verwirbelten Rauch zu erzeugen.
- **Details:** Definiert, wie viele Details sich innerhalb der Turbulenz befinden. Höhere Werte führen zu eher örtlichen Schwankungen. Eine Erhöhung dieses Werts kann interessante Effekte erzeugen, nimmt aber erheblich längere Berechnungszeiten in Anspruch.
- **Amplitude:** Legt die Amplitude der Turbulenz fest.
- **Kontrast:** Das relative Maß des Kontrasts zwischen dichten und spärlich besetzten Bereichen. 0,5 ist neutral. Eine Erhöhung des Kontrastes führt zu schärferen Übergängen mit einem beinahe massiven Erscheinungsbild der Dichtebereiche bei einem Wert von 1,0. Eine Verringerung des Kontrastes erzeugt weichere Übergänge. Scharfe Kontraste führen in der Regel zu längeren Berechnungszeiten.



Textur *Turbulent*

(Verlagerungsamplitude = 0,375, Skalierung = 10),  
 Details = 6, Amplitude = 0,875, Kontrast =  
 0,3125 mit Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*

## Ziegel umhüllt

## Ziegel umhüllt

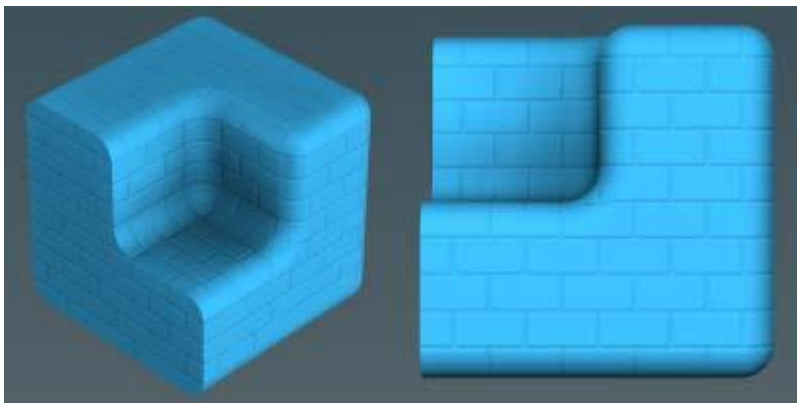
Synopsis: Ein umhülltes Ziegelmuster.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Verlagerungsamplitude	0,0, unendlich	0,04	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Ziegelbreite	0,0, unendlich	1,0	-
Ziegelhöhe	0,0, unendlich	0,5	-
Mörtelgröße	0,0, unendlich	0,1	-
Ziegelverschiebung	-1, 1	0,5	-
Unschärfe	0, 1	0,5	-

## Beschreibung:

Eine umhüllte Textur, die ein einfaches Ziegelmuster liefert.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Ziegeln.
- **Ziegelverschiebung:** Die Verschiebung der Ziegel.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Ziegelkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Textur *Ziegel umhüllt*

Verlagerungsamplitude = 0,4375, Skalierung = 1,

Ziegelbreite= 7,625,

Ziegelhöhe= 3,625,

Mörtelgröße= 0,375

mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Ziegelverband umhüllt

# Ziegelverband umhüllt





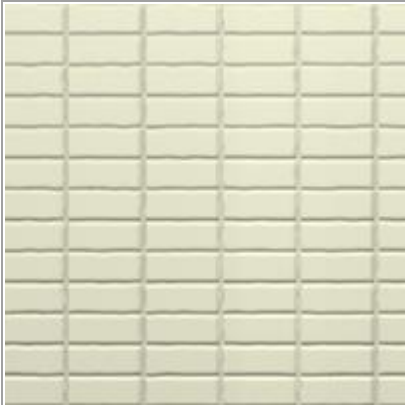

**Synopsis:** Ein erweitertes, umhülltes Ziegelmuster.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Ziegelbreite</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Ziegelhöhe</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ziegeltiefe</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,7</i>	-
<i>Mörtelgröße</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	-
<i>Ziegelverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Rauheitsskalierung</i>	<i>1e-005, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Rauheitsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Verband</i>	<i>Querverstrebung Allgemein Flämisch Englisch Stapel Dolle</i>	<i>Querverstrebung</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-

### Beschreibung:

Ein umhüllter Verschiebungsschattierer mit Möglichkeit zur Auswahl eines Ziegelverbandmusters. Der Mustertyp wird über den Parameter *Verband* gesteuert.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Ziegeltiefe:** Die Tiefe der Ziegel.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Ziegeln.
- **Ziegelverschiebung:** Die Verschiebung der Ziegel.
- **Rauheitsskalierung:** Bestimmt die Komplexität der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen eine rauere Erscheinung. Werte größer als 1,0 erzeugen eine glattere Erscheinung.
- **Rauheitsamplitude:** Bestimmt die Stärke der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen kleine Abweichungen. Werte größer als 1,0 erzeugen große Abweichungen.
- **Verband:** Wählen Sie den Standardverbundtyp aus.
- **Unschärfe:** Werte nahe 0,0 geben Erosionen scharfe Kanten. Werte nahe 1,0 stehen für weichere, verschwommene Kanten.

Querverstrebung	Allgemein
	
Flämisch	Englisch
	
Stapel	Dolle
	



## Bump-Map umhüllt

## Bump-Map umhüllt

**Synopsis:** Eine Bump-Map-Verschiebung, die von einer Bilddatei abgeleitet wird.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Dateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Amplitude</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Größenverhältnis</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Breite</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Höhe</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Alphakanal verwenden</i>		<i>deaktivier t</i>	-

**Beschreibung:**

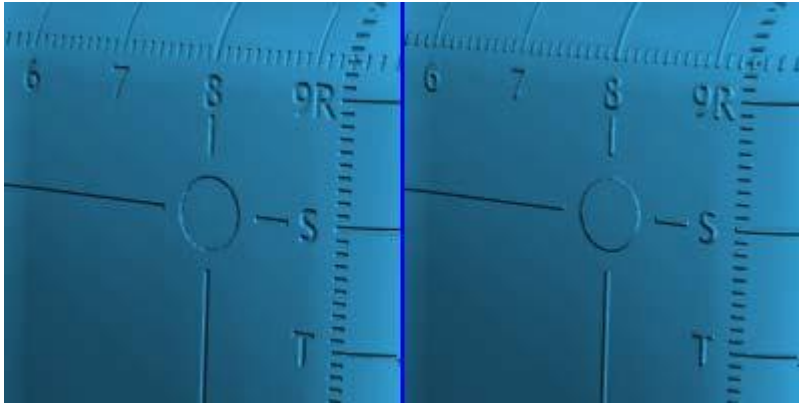
Ein Verschiebungsschattierer für umhüllte Bump-Maps aus einer Bilddatei in einem unterstützten Dateiformat. Der Dateiname für die Bilddatei wird im Parameter *Dateiname* angegeben.

Das Bild kann ein beliebiges Bild mit 1, 3 oder 4 Kanälen sein. Für Bilder mit 1 Kanal wird ein einzelner Kanal verwendet, um eine Bump-Map zu erzeugen. Für Bilder mit 3 Kanälen werden alle drei Kanäle (RGB) verwendet. Für Bilder mit 4 Kanälen entscheidet der Parameter *Alphakanal*, welcher Kanal verwendet wird. Wenn der Parameter auf unwahr eingestellt ist (Standardeinstellung), werden alle 3 Kanäle (RGB) verwendet. Wenn der Parameter auf wahr eingestellt ist, wird der vierte Kanal (Alphakanal) verwendet.

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Amplitude:** Die maximale Verschiebungsamplitude. Größere Werte heben die Unterschiede zwischen den Höchst- und Tiefstwerten von Unebenheitszuordnungsverschiebungen hervor. Werte kleiner als 0,0 kehren die Richtung um (Höchstwerte werden zu Tiefstwerten und umgekehrt).
  - **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
  - **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
  - **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
  - **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.



- **Alphakanal verwenden:** Verwenden Sie den Alphakanal des Bilds oder der Datei als Bump-Map-Zuordnungsquelle.



Textur *Bump-Map* umhüllt

(Verlagerungsamplitude = 0,0625 links, -0,0625 rechts)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Normale Map umhüllt

# Normale Map umhüllt

**Synopsis:** Eine Bump-Map-Verschiebung, die von einer Bilddatei abgeleitet wird.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Dateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	<i>-</i>
<i>Amplitude</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Größenverhältnis</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Breite</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Höhe</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer für umhüllte Bump-Maps aus einer Bilddatei in einem unterstützten Dateiformat. Der Dateiname für die Bilddatei wird im Parameter *Dateiname* angegeben.

Der Schattierer verhält sich ähnlich wie [Bump-Map umhüllt](#), bei der die Kanäle R, G und B die X-, Y- und Z-Abweichung der Normalen im lokalen Koordinatensystem der Oberfläche darstellen, auf die das Material angewendet wird. Diese Funktionalität ist sowohl für fotorealistische als auch für Echtzeit-Renderings verfügbar.

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Amplitude:** Die maximale Verschiebungsamplitude. Größere Werte heben die Unterschiede zwischen den Höchst- und Tiefstwerten von Unebenheitszuordnungsverschiebungen hervor. Werte kleiner als 0,0 kehren die Richtung um (Höchstwerte werden zu Tiefstwerten und umgekehrt).
  - **Skalierung:** Steuert, wie oft sich die Bildtexturen wiederholen (auf einer vorgegebenen Fläche).
  - **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
  - **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
  - **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.

## Schachbrettmuster umhüllt

## Schachbrettmuster umhüllt

**Synopsis:** Ein Verschiebungsmuster vom Typ Schachbrettmuster umhüllt.

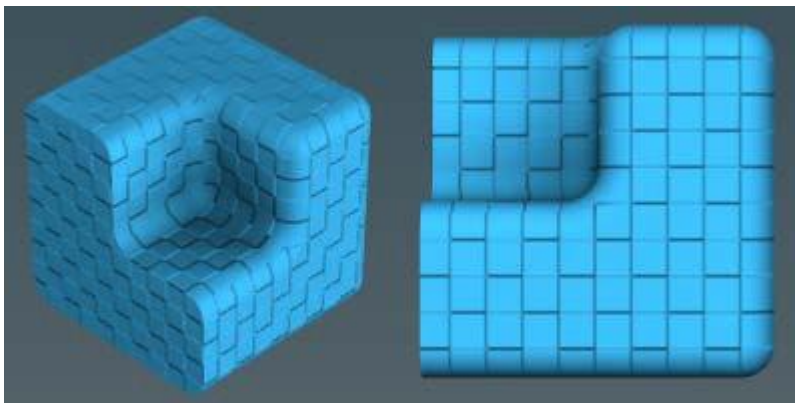
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,02</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000,0</i>
<i>Schachbrettverschiebung</i>	<i>-1,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,075</i>	-

**Beschreibung:**

Eine umhüllte Textur, die ein einfaches Schachbrettmuster liefert. Die Musterquadrate nehmen abwechselnde Höhen an. Die Höhenunterschiede lassen sich über das Argument *Schachbrettverschiebung* bestimmen. Werte größer als 0,0 verschieben die Musterquadrate zur Oberflächenaußenseite. Werte kleiner als 0,0 verschieben die Musterquadrate zur Oberflächeninnenseite.

Die im Benutzerkoordinatensystem gemessene Größe jedes Quadrats wird durch das Argument *Skalierung* bestimmt.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
  - **Schachbrettverschiebung:** Die Verschiebung der alternierenden Musterquadrate.
  - **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Ziegelkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Textur *Schachbrettmuster umhüllt*  
(Verlagerungsamplitude = 0,125, Skalierung = 8,0)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Diagonal umhüllt

# Diagonal umhüllt

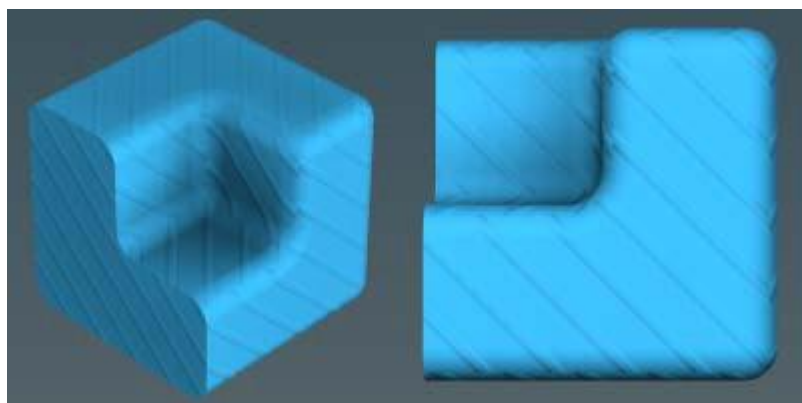
**Synopsis:** Ein Muster, das eine Line entlang der führenden Diagonalen des Texturbereichs darstellt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Breite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,2</i>	-
<i>Streifenverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	-

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer, der diagonale Streifen im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Auf ähnliche Weise steuert die *Verlagerungsamplitude* den Gesamtmaßstab der Verschiebung. Die Breite der Streifen wird unter *Breite* als Bruchwert der Mustergröße angegeben. Die Verschiebung, die Höhe Streifen in Beziehung zur Oberfläche, wird über den Wert *Streifenverschiebung* bestimmt. Werte größer als 0,0 verschieben die Streifen zur Oberflächenaußenseite. Werte kleiner als 0,0 verschieben die Streifen zur Oberflächeninnenseite. Die Streifen werden anhand eines unter *Unschärfe* definierten Werts mit einer unscharfen Kante versehen.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Die Breite der Streifen.
- **Streifenverschiebung:** Die Verschiebung der Streifen.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Kanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Textur *Diagonal umhüllt*

(Verlagerungsamplitude = 0,0625, Skalierung = 8,0)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Vertiefung umhüllt

# Vertiefung umhüllt

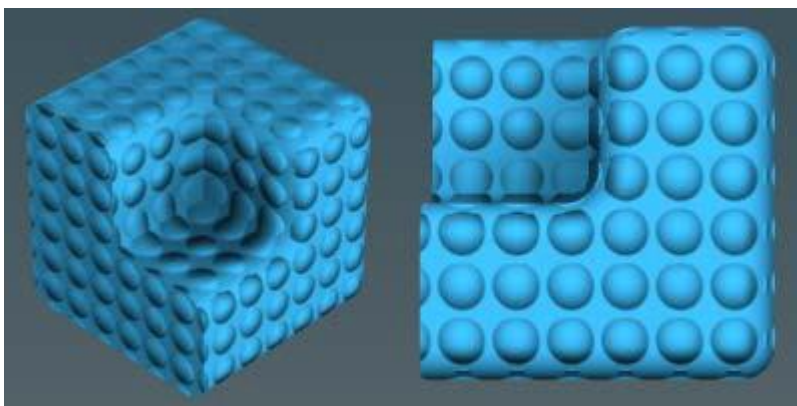
**Synopsis:** Eine mit Prägungen versehene Oberfläche. Dies kann als Raster von Kugeln betrachtet werden, die über die Materialoberfläche herausragen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Abstand</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 100</i>
<i>Radius</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>
<i>Mittlere Tiefe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,25</i>	<i>0, 1, 0,5</i>
<i>Überblendung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,1</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer für eine mit Prägungen versehene Materialoberfläche. Dies kann als Raster von Kugeln betrachtet werden, die über die Materialoberfläche herausragen. Der Abstand zwischen den Zentren angrenzender Kugeln wird über das Argument *Abstand* bestimmt. Der Radius der Kugeln wird über das Argument *Radius* bestimmt. Der Abstand zwischen der Oberfläche der Kugelzentren wird über das Argument *Mittlere Tiefe* bestimmt. Der Abstand darf nicht negativ und nicht größer als der Kugelradius sein.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Abstand:** Der Abstand zwischen den Zentren angrenzender Kugeln.
- **Radius:** Der Radius der Kugeln.
- **Mittlere Tiefe:** Der Abstand unterhalb der Oberfläche der Kugelzentren.
- **Überblendung:** Überblendet die Vertiefungen der Kanten an der Stelle, an der sie auf die flache Umgebungsoberfläche treffen. Dies entspricht einem Bruchwert im Bereich 0,0 bis 1,0. Ein Wert von 0,0 erzeugt keine Vermischung. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass die gesamte Vertiefungsfläche zu einem gemischten Bereich wird.



Textur *Vertiefung umhüllt*  
(Skalierung=6) mit Muster *Einfach* und  
Reflexion *Glanzlos*

## Raster umhüllt

# Raster umhüllt

Synopsis: Rasterverschiebungsmuster.

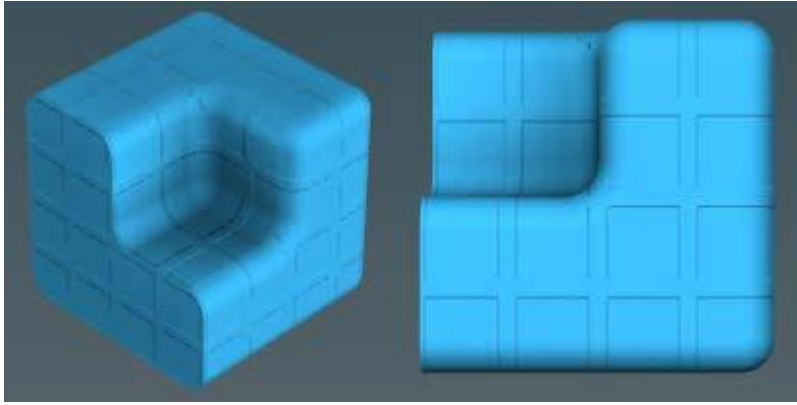
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,02</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Breite</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Höhe</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,8</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Rastergröße</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Rasterverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>-0,5</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	-

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer, der ein Rastermuster im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Auf ähnliche Weise steuert die *Verlagerungsamplitude* den Gesamtmaßstab der Verschiebung. Breite und Höhe des wiederholten Rastermusters werden über die Parameter *Breite* und *Höhe* gesteuert. Breite und Höhe der Rasterlinien wird über den Parameter *Rastergröße* gesteuert. Die Höhe des Rasters in Beziehung zur Oberfläche wird über den Wert *Rasterverschiebung* bestimmt. Werte größer als 0,0 verschieben das Raster zur Oberflächenaußenseite. Werte kleiner als 0,0 verschieben das Raster zur Oberflächeninnenseite.

Der Grad der Kantenunschärfe lässt sich über den Parameter *Unschärfe* bestimmen. Der Bereich für diesen Parameter liegt zwischen 0,0 und 1,0. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Gesamtmaßstab der Verschiebung.
  - **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
  - **Breite:** Steuert die Breite des Rastermusters.
  - **Höhe:** Steuert die Höhe des Rastermusters.
  - **Rastergröße:** Steuert die Stärke des Rastermusters.
  - **Rasterverschiebung:** Die Linienverschiebung des Rastermusters.
  - **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Ziegelkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Textur *Raster umhüllt*  
(Verlagerungsamplitude = 0,0625, Skalierung = 10)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Höhenabbildung umhüllt

## Höhenabbildung umhüllt

**Synopsis:** Eine Bump-Map-Verschiebung, die von einer Bilddatei mit erhöhten Deckeigenschaften abgeleitet wird.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Dateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Amplitude</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	<i>0, 01, 1000</i>
<i>Verschiebungsachse</i>	<i>Kein Versatz Versatz entlang der S-Achse Versatz entlang der T- Achse</i>	<i>Kein Versatz</i>	-
<i>Verschiebung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	-
<i>Tiefenmaßstab</i>	<i>0, 1, 5</i>	<i>1, 0</i>	-
<i>Größenverhältnis</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	-
<i>Breite</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	-
<i>Höhe</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1, 0</i>	-

**Beschreibung:**

Ein Verschiebungsschattierer für umhüllte Bump-Maps aus einer Bilddatei in einem unterstützten Dateiformat. This shader works much like the *"Wrapped bump map"*, however its functionality is adapted to use with Session Manager.

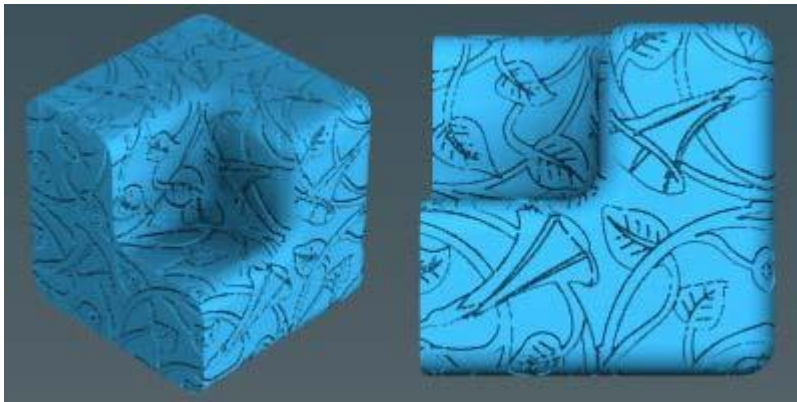
Der Dateiname für die Bilddatei wird im Parameter *Dateiname* angegeben. Der Parameter *Weichheit*: Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.

Die maximale Verschiebungsamplitude wird über den Parameter *Amplitude* bestimmt. Größere Werte heben die Unterschiede zwischen den Höchst- und Tiefstwerten von Unebenheitszuordnungsverschiebungen hervor. Werte kleiner als 0,0 kehren die Richtung um (Höchstwerte werden zu Tiefstwerten und umgekehrt).

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Amplitude:** Die maximale Verschiebungsamplitude. Größere Werte heben die Unterschiede zwischen den Höchst- und Tiefstwerten von Unebenheitszuordnungsverschiebungen hervor. Werte kleiner als 0,0 kehren die Richtung um (Höchstwerte werden zu Tiefstwerten und umgekehrt).
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.
  - **Skalierung:** Steuert den Gesamtmaßstab der Bump-Map. Große Werte erzeugen größere Bilder.



- **Verschiebungssachse:** Gibt die Versatzachse an. Diese Einstellung kann einen von drei Werten haben: 'Kein Versatz', 'Versatz entlang der S-Achse' oder 'Versatz entlang der T- Achse'.
- **Verschiebung:** Bestimmt die Versatzgröße. Dieser Wert wird als Bruchteil der unter *Verschiebungssachse* angegebenen Kantenlänge angegeben."shift axis".
- **Tiefenmaßstab:** Bietet eine zusätzliche Amplitudensteuerung. Dies ist ein einfacher Multiplikator, der dem Wert *Amplitude* zugeordnet wird."amplitude"value.
- **Größenverhältnis:** Erlaubt die Veränderung des Größenverhältnisses (die Breite geteilt durch die Höhe) der Textur (sollte normalerweise dem Größenverhältnis des Originalbilds entsprechen, um zu vermeiden, dass es beim Rendern gequetscht erscheint).
- **Breite:** Die Breite der Bilddatei.
- **Höhe:** Die Höhe der Bilddatei.



Textur *Höhenabbildung umhüllt*

Dateiname = .\Textures\Blum581-

1.jpg, Amplitude = 1,25,

Skalierung = 39,37008,

Tiefenmaßstab = 0,125

mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Rändelung umhüllt

# Rändelung umhüllt

**Synopsis:** Eine gerändelte Erscheinung, ähnlich wie die pyramidenförmigen Einbuchtungen auf Werkzeugkoffern.

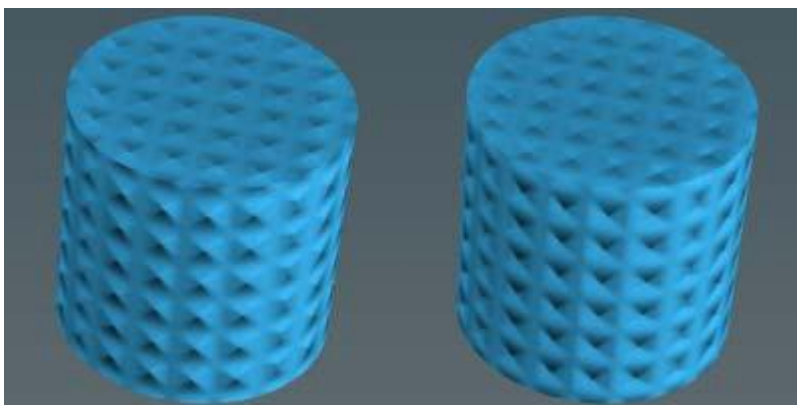
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Überblendung	0, 1	0,1	-
Amplitude	-unendlich, unendlich	1,0	-1, 1

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer für gerändelte Muster, ähnlich wie Einbuchtungen auf Werkzeugkoffern. With default scaling, each unit square in texture space contains a pyramidal displacement. A blend is applied to the edges of the pyramid with the size defined by parameter "*Blend*". Dieser Wert sollte im Bereich zwischen 0,0 und 1,0 liegen, wobei 0,0 keine Vermischung (die Verschiebungen entsprechen Pyramiden) und 1,0 maximale Verschiebung (die Verschiebungen entsprechen Kegeln) kennzeichnet.

Es können zwei Skalierungsfaktoren angewendet werden. Der Parameter "*Amplitude*" wendet eine Skala auf die Höhe der Verschiebungen an. Bei einem Wert zwischen 0,0 und 1,0 werden die Vertiefungen abgeflacht, und bei Werten über 1 werden die relativen Höhenunterschiede über der Vertiefung betont. Werte unter 0,0 kehren die Richtung der Vertiefungen um. Mit dem Argument "*Skalierung*" kann ein Gesamtskalierungsfaktor angegeben werden; ein höherer Wert lässt das Einrückungsmuster größer erscheinen.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Überblendung:** Überblendet die Vertiefungen der Kanten an der Stelle, an der sie auf die flache Umgebungsoberfläche treffen. Dieser Wert sollte im Bereich zwischen 0,0 und 1,0 liegen, wobei 0,0 keine Vermischung (die Verschiebungen entsprechen Pyramiden) und 1,0 maximale Verschiebung (die Verschiebungen entsprechen Kegeln) kennzeichnet.
- **Amplitude:** Skaliert die Höhe der Verschiebungen. Ein Wert zwischen 0,0 und 1,0 flacht die Vertiefungen ab. Werte größer als 1 heben die relativen Höhenunterschiede der Vertiefungen hervor. Werte kleiner als 0,0 kehren die Richtung der Vertiefungen



um.

Textur *Rändelung umhüllt*

Skalierung = 6,

Überblendung = 0,625

Amplitude = 0,625 (linkes Bild)

Amplitude = -0,625 (rechtes Bild)

Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*

## Leder umhüllt

# Leder umhüllt

**Synopsis:** Modelliert die Oberflächentextur von Leder (das Hauptmuster wird durch eine Reihe von mehr oder weniger rechteckigen Zellen geformt).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,7</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Zellenamplitude</i>	<i>0, 0,2</i>	<i>0,06</i>	-
<i>Unregelmäßigkeit</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	-
<i>Glätte min.</i>	<i>-1, 0</i>	<i>-0,4</i>	-
<i>Glätte max:</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,3</i>	-
<i>Rauheitsamplitude</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,03</i>	-
<i>Rauheitsdetail</i>	<i>1, 6</i>	<i>3</i>	-
<i>Rauheitsfrequenz</i>	<i>1, 6</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Kurvenamplitude</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	-
<i>Kurvendetail</i>	<i>1, 6</i>	<i>4</i>	-
<i>Kurvenfrequenz</i>	<i>0, 4</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Faltenamplitude</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,7</i>	-
<i>Faltendetail</i>	<i>1, 6</i>	<i>3</i>	-
<i>Faltenfrequenz</i>	<i>0, 0,5</i>	<i>0,07</i>	-

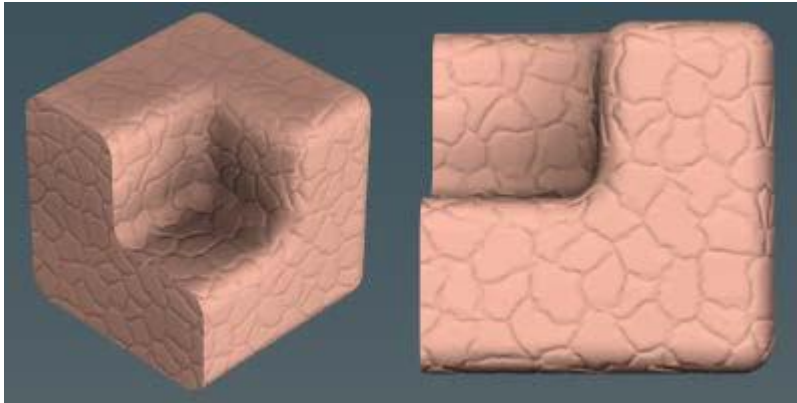
### Beschreibung:

Verschiebungsschattierer, der Oberflächendetails von Leder imitiert.

- 
- **Skalierung:** Die Anzahl der Zellen pro Einheitsquadrat.
  - **Zellenamplitude:** Steuert die Höhe jeder Zelle.
  - **Unregelmäßigkeit:** Sorgt für Abweichungen der Form von Zellen. Ein Wert von 0 erzeugt reguläre Quadrate und ein Wert von 1,0 erzeugt eine unregelmäßige, konvexe Form.
  - **Glätte min.:** Die Kantenglätte wird durch eine Funktion für stufenlose Schritte. Die minimalen und maximalen Werte verwenden die Parameter *Glätte min.* und *Glätte max.:*
  - **Glätte max.:** Die Kantenglätte wird durch eine Funktion für stufenlose Schritte. Die minimalen und maximalen Werte verwenden die Parameter *Glätte min.* und *Glätte max.:*
  - **Rauheitsamplitude:** Steuert die Amplitude der kleinen Unebenheiten, die innerhalb von Zellen auftreten.
  - **Rauheitsdetail:** Steuert den Detailgrad der kleinen Unebenheiten, die innerhalb von Zellen auftreten.
  - **Rauheitsfrequenz:** Steuert die Frequenz der kleinen Unebenheiten, die innerhalb von Zellen auftreten.
  - **Kurvenamplitude:** Bestimmt, wie kurvig die Zellkanten sind.
  - **Kurvendetail:** Steuert die Detailstufe der Rillen zwischen den Zellen. Größere Werte verleihen den Rillen eine zerknitterte Erscheinung.



- **Kurvenfrequenz:** Legt fest, wie wabbelig die Zellkanten sind. Ein Wert von 1,0 steht für einen Zyklus pro Zelle.
- **Faltenamplitude:** Steuert die Amplitude des wellenförmigen Musters, das zur Simulation von Materialfalten verwendet wird.
- **Faltendetail:** Steuert den Detailgrad des wellenförmigen Musters, das zur Simulation von Materialfalten verwendet wird.
- **Faltenfrequenz:** Steuert die Frequenz des wellenförmigen Musters, das zur Simulation von Materialfalten verwendet wird.



Textur *Leder umhüllt*  
Skalierung = 5,  
Zellenamplitude = 0,125  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Tupfer umhüllt

# Tupfer umhüllt

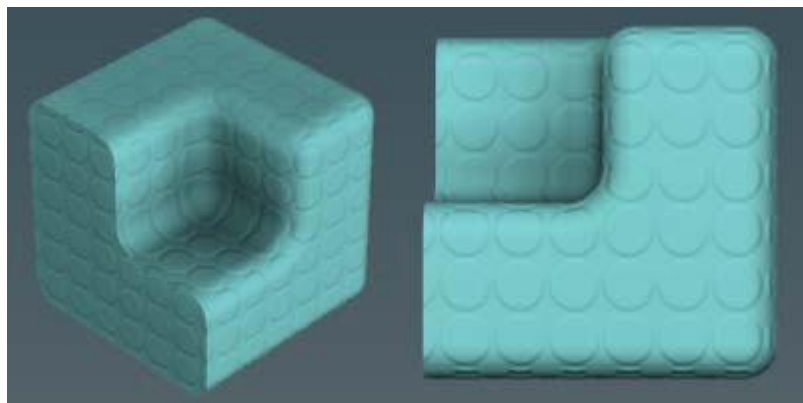
**Synopsis:** Ein umhülltes Tupfermuster.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Abstand</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Radius</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0, 0,6</i>
<i>Kantenweichheit</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Punktverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,5</i>	-

## Beschreibung:

Eine umhüllte Textur, die ein Tupfermuster nachbildet.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Maßstabsfaktor für das gesamte Muster.
- **Abstand:** Steuert die Lücke zwischen den Tupfern.
- **Radius:** Steuert die Größe der Tupfer.
- **Kantenweichheit:** Steuert die Kantenweichheit der Tupfer. Ein Wert von 0,0 führt zu harten Tupferkanten. Ein Wert von 1,0 führt zu einer durchgängigen Farbvermischung durch jeden Tupfer.
- **Punktverschiebung:** Die Verschiebung der Punkte.



Textur *Tupfer umhüllt*

(Verlagerungsamplitude = 0,0875, Skalierung = 6) mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Dachschindel umhüllt

## Dachschindel umhüllt

**Synopsis:** Ein Verschiebungsschattierer, der das Muster von Dachschindeln darstellt.

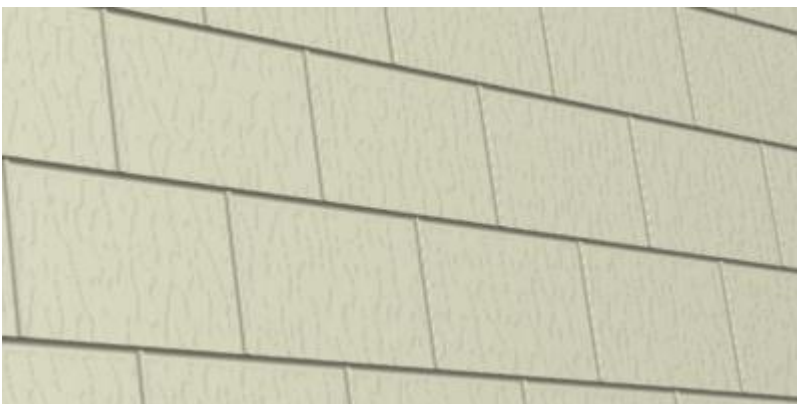
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Muster</i>	<i>Rechteckig Krone Sägezahn Gebogener Nutzahn</i>	<i>Rechteckig</i>	-
<i>Ziegelbreite</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,24</i>	-
<i>Ziegelhöhe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,165</i>	-
<i>Vertikale Verschiebungsabweichung</i>	<i>0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Ziegeldicke</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,015</i>	<i>0,01, 0,2</i>
<i>Ziegelwinkel:</i>	<i>0, 80,0</i>	<i>10,0</i>	<i>0, 45</i>
<i>Überlappungsbereich</i>	<i>0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0, 0,8</i>
<i>Reihenversatz</i>	<i>0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Körnungsamplitude</i>	<i>0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	-
<i>Horizontaler Körnungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	-
<i>Vertikaler Körnungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	-
<i>Körnungsgrenzwert</i>	<i>0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Seitliche Fase</i>	<i>0,0, 0,025</i>	<i>0,005</i>	-
<i>Untere Fase</i>	<i>0,0, 0,025</i>	<i>0,005</i>	-

**Beschreibung:**

Ein Verschiebungsschattierer, der das Muster von Dachschindeln darstellt.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Muster:** Wählen Sie den Dachschindelstil aus.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Vertikale Verschiebungsabweichung:** Gibt an, ob alle Ziegel die gleiche Höhe (0) oder unterschiedliche Höhen haben. Ein Wert von 1 bedeutet, dass einige Ziegel ggf. komplett durch obenliegende Ziegel verdeckt werden.
- **Ziegeldicke:** Die Dicke der Ziegel.

- **Ziegelwinkel:** Steuert, wie Ziegel relativ zur Oberfläche, auf der sie platziert werden, positioniert sind. Ein Winkel von 0 bedeutet, dass die Ziegel koplanar zur Oberfläche positioniert sind. Ein Winkel von 80 bedeutet, dass sie beinahe senkrecht zur Oberfläche positioniert sind. Ziegel können ggf. kürzer erscheinen, wenn dieser Wert hoch ist.
- **Überlappungsbereich:** Steuert die Größe des Bereichs, in dem Ziegel zu zwei angrenzenden Reihen gehörende Ziegel überlappen. 0 bedeutet, dass Ziegel nicht überlappen. 0,5 bedeutet, dass jeder Ziegel die Hälfte des Ziegels der nächsten Ziegelreihe abdeckt.
- **Reihenversatz:** Bestimmt, um welchen Wert jede Reihe relativ zur vorhergehenden Reihe versetzt wird (prozentualer Wert der Ziegelbreite). Ein Wert von 0 bedeutet, dass kein Versatz stattfindet, d. h. die Ziegel sind spaltenförmig angeordnet. Ein Wert von 0,5 bedeutet, dass jeder Ziegel in der Mitte einer Ziegel der vorhergehenden Reihe startet.
- **Körnungsamplitude:** Die Oberfläche der Ziegel kann durch Körnung verzerrt werden. Dieses Argument steuert, wie ausgeprägt die Körnung ist.
- **Horizontaler Körnungsfaktor:** Die Oberfläche der Ziegel kann durch Körnung verzerrt werden. Dieses Argument steuert die Körnungsgröße in horizontaler Richtung. Durch Verwendung abweichender Körnungsgrößen in der horizontalen und vertikalen Richtung können Sie die Körnungsform verändern. Wenn beide Maßstäbe gleich sind, haben die meisten Körnungen ähnliche Maße. Wenn ein Maßstab erheblich größer ist als der andere, werden die Körnungen in Rillen umgewandelt.
- **Vertikaler Körnungsfaktor:** Die Oberfläche der Ziegel kann durch Körnung verzerrt werden. Dieses Argument steuert die Körnungsgröße in vertikaler Richtung. Durch Verwendung abweichender Körnungsgrößen in der horizontalen und vertikalen Richtung können Sie die Körnungsform verändern. Wenn beide Maßstäbe gleich sind, haben die meisten Körnungen ähnliche Maße. Wenn ein Maßstab erheblich größer ist als der andere, werden die Körnungen in Rillen umgewandelt.
- **Körnungsgrenzwert:** Die Oberfläche der Ziegel kann durch Körnung verzerrt werden. Dieses Argument steuert, welche Körnung verwendet werden sollen. 0 bedeutet, dass alle Körnungen sichtbar sind. Höhere Werte bedeuten, dass nur tiefere Körnungen sichtbar sind. Dies bietet einen zusätzlichen Weg zur Anpassung der Körnungsform. Werte um 0 machen die Ziegel rau und uneben. Hohe Werte (um 0,5 und höher) sorgen dafür, dass die Ziegel aussehen, als wären sie flach mit kleinen Löchern.
- **Seitliche Fase:** Die seitlichen und unteren Kanten der Ziegel werden gefast. Dieses Argument steuert die Größe des seitlichen Abschrägungsbereichs.
- **Untere Fase:** Die seitlichen und unteren Kanten der Ziegel werden gefast. Dieses Argument steuert die Größe des unteren Abschrägungsbereichs.



Textur *Dachschindel umhüllt*  
 (Skalierung = 40, Muster = *Rechteckig*)  
 mit Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*

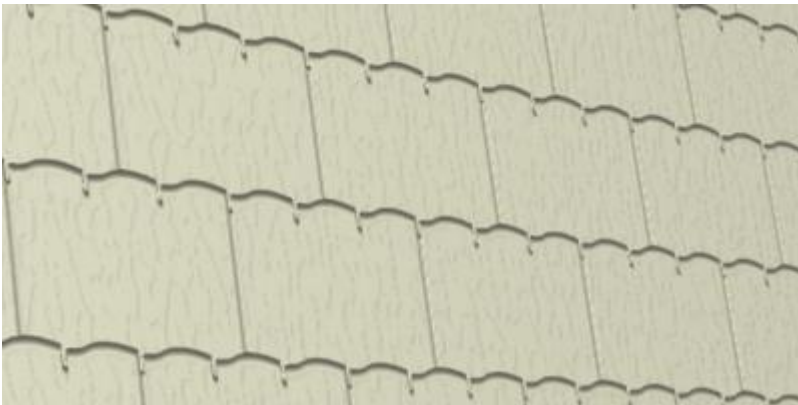




Textur *Dachschindel umhüllt*  
(Skalierung = 40, Muster = *Krone*)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



Textur *Dachschindel umhüllt*  
(Skalierung = 40, Muster = *Sägezahn*)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*



Textur *Dachschindel umhüllt*  
(Skalierung = 40, Muster = *Gebogener Nutzahn*)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Dachziegel umhüllt

## Dachziegel umhüllt

**Synopsis:** Ein Verschiebungsschattierer, der die verschiedenen Stile eines Dachziegels simuliert.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000,0</i>
<i>Muster</i>	<i>Flach Ausgebogt Diamant Hexagonal Klassisch Espana Spanisch Roma</i>	<i>Flach</i>	<i>-</i>
<i>Ziegellänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 2,0</i>
<i>Ziegelbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,7</i>	<i>0,5, 2,0</i>
<i>Ziegeldicke</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01, 0,5</i>
<i>Höhenabweichung</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>-</i>
<i>Höhenabweichungsfaktor</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,02</i>	<i>0,01, 10,0</i>

**Beschreibung:**

Dieser Schattierer simuliert die verschiedenen Stile eines Dachziegels.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Muster:** Wählen Sie den Dachziegelstil aus.
- **Ziegellänge:** Die Länge der Ziegel.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegeldicke:** Die Dicke der Ziegel.
- **Höhenabweichung:** Definiert, wie stark die Verschiebung des Ziegels quer durch den Ziegel abweichen kann. Ein Wert von 0 erzeugt eine einheitliche Verschiebung für den gesamten Ziegel. Je höher der Wert, desto größer ist die Verschiebung innerhalb des Ziegels.
- **Höhenabweichungsfaktor:** Steuert, wie die Höhenabweichung entlang des Ziegels verteilt wird. Kleine Werte erzeugen einen Tupfeffekt, während größere Werte größere Partien von verschiedenen Höhen auf der Fliese erzeugen.



Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*Flach*)  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*Ausgebogt*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

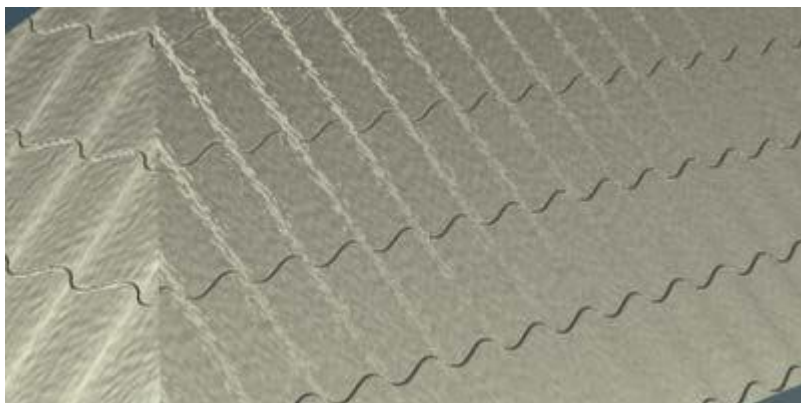


Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*Diamant*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*Hexagonal*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*Klassisch*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*España*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*Spanisch*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

Textur *Dachziegel umhüllt*  
Muster=*Roma*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Rauheit umhüllt

# Rauheit umhüllt

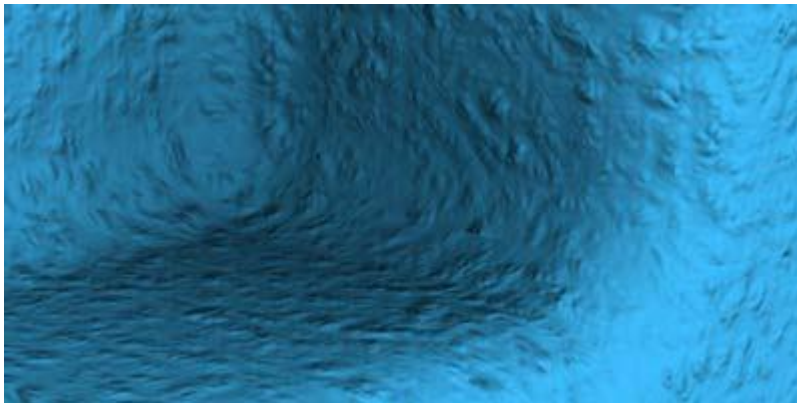
**Synopsis:** Ein Verschiebungsschattierer, der eine raue, metallische Oberfläche nachbildet.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Amplitude</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Details</i>	<i>1, 16</i>	<i>3</i>	<i>-</i>
<i>Schärfe</i>	<i>0, 10</i>	<i>1</i>	<i>-</i>

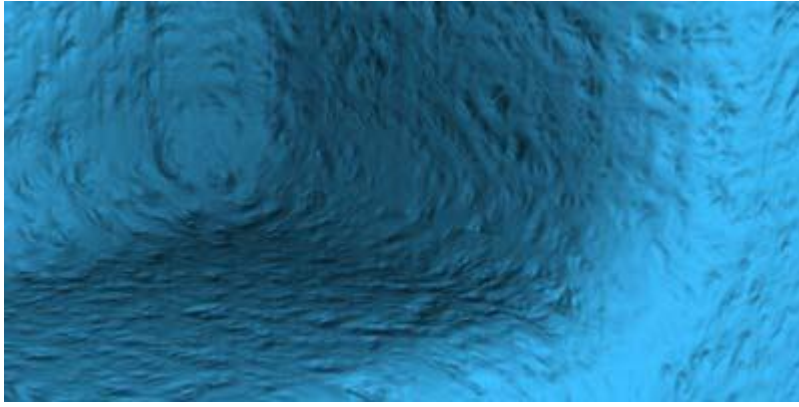
### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer, der eine raue, metallische Oberfläche nachbildet. Die Rauheit lässt sich präzise steuern. Die Größe der Oberflächenperturbationen, als Faktor ausgedrückt, liegt normalerweise im Bereich zwischen 0,0 und 1,0 und wird über das Argument *Amplitude* gesteuert.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Amplitude:** Die Größe der Oberflächenperturbationen, als asa-Faktor ausgedrückt. Dieser Wert liegt normalerweise im Bereich zwischen 0,0 und 1,0.
- **Detail:** Steuert Detail/Komplexität der Textur. Ein Wert von 1 erzeugt eine einfache Perturbation. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Rauheitsdetails.
- **Schärfe:** Steuert die Schärfe der Perturbationen. Ein Wert von 1 erzeugt abrupte, scharfe Veränderungen zwischen den Höchst- und Tiefstwerten der Verschiebungen, während größere Werte wie 3 oder 4 sanftere Übergänge erzeugen.



Textur *Rauheit umhüllt*  
 Skalierung = 15,  
 Amplitude= 0,125, Details = 3, Schärfe =  
 2 mit Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*



Textur *Rauheit umhüllt*  
Skalierung = 15,  
Amplitude= -0,125, Details = 3, Schärfe =  
2 mit Muster *Einfach* und Reflexion  
*Glanzlos*



## S-Streifen umhüllt

## S-Streifen umhüllt

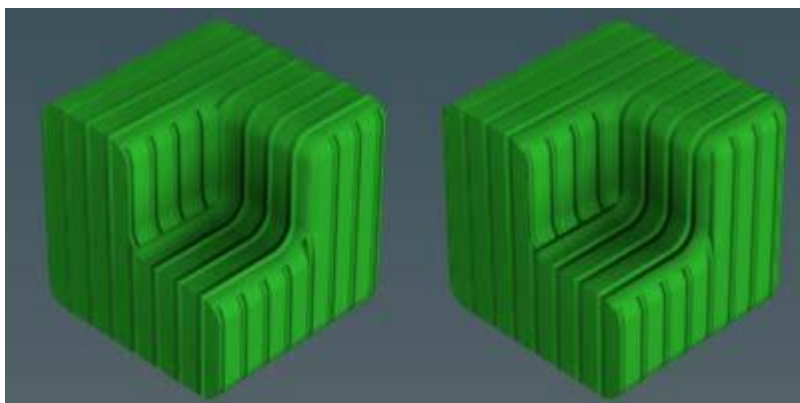
**Synopsis:** Ein Muster, das eine Linie entlang der der S-Achse des Texturbereichs darstellt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Verlagerungsamplitude	0,0, unendlich	0,04	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000,0
Breite	0,0, 1,0	0,2	0,0, 1,0
Streifenverschiebung	-1, 1	1,0	-
Unschärfe	0,0, 1,0	0,1	0,0, 0,5

**Beschreibung:**

Ein Verschiebungsschattierer, der einen Streifen als Linie eines Konstanten "S" im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Auf ähnliche Weise steuert die *Verlagerungsamplitude* den Gesamtmaßstab der Verschiebung. Die Breite der Streifen wird unter *Breite* als Bruchwert der Mustergröße angegeben. Die Höhe des Streifens im Bezug zur Oberfläche wird über den Wert *Streifenverschiebung* bestimmt. Werte größer als 0,0 verschieben den Streifen zur Oberflächenaußenseite. Werte kleiner als 0,0 verschieben den Streifen zur Oberflächeninnenseite. Die Streifen wird anhand eines unter *Unschärfe* definierten Werts mit einer unscharfen Kante versehen.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Die Breite der Streifen.
- **Streifenverschiebung:** Die Verschiebung der Streifen.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Streifenkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Textur *S-Streifen umhüllt*

Verlagerungsamplitude = 0,375, Skalierung = 5

Streifenverschiebung = 1,0 (Bild links), Streifenverschiebung = -1,0 (Bild rechts)

Unschärfe = 0,1875

mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## T-Streifen umhüllt

## T-Streifen umhüllt

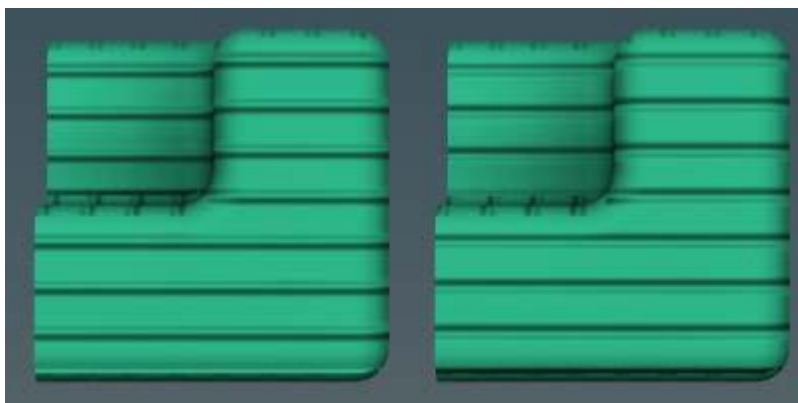
**Synopsis:** Ein Muster, das eine Linie entlang der der T-Achse des Texturbereichs darstellt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Verlagerungsamplitude	0,0, unendlich	0,04	-
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Breite	0,0, 1,0	0,2	0,0, 1,0
Streifenverschiebung	-1, 1	1,0	-
Unschärfe	0,0, 1,0	0,1	0,0, 0,5

**Beschreibung:**

Ein Verschiebungsschattierer, der einen Streifen als Linie eines Konstanten "T" im Texturbereich darstellt. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen. Auf ähnliche Weise steuert die *Verlagerungsamplitude* den Gesamtmaßstab der Verschiebung. Die Breite der Streifen wird unter *Breite* als Bruchwert der Mustergröße angegeben. Die Höhe des Streifens im Bezug zur Oberfläche wird über den Wert *Streifenverschiebung* bestimmt. Werte größer als 0,0 verschieben den Streifen zur Oberflächenaußenseite. Werte kleiner als 0,0 verschieben den Streifen zur Oberflächeninnenseite. Die Streifen wird anhand eines unter *Unschärfe* definierten Werts mit einer unscharfen Kante versehen.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Breite:** Die Breite der Streifen.
- **Streifenverschiebung:** Die Verschiebung der Streifen.
- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Ziegelkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.



Textur *T-Streifen umhüllt*  
 Verlagerungsamplitude = 0,375,  
 Skalierung = 5

Streifenverschiebung= 1,0 (Bild links), Streifenverschiebung = -1,0 (Bild rechts),  
 Unschärfe = 0,1875  
 mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*



## Texturziegel umhüllt

# Texturziegel umhüllt

**Synopsis:** Eine umhüllte Textur eines texturierten Ziegelmusters.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	<i>-</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Ziegelbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,7, 1,0</i>
<i>Ziegelhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,3, 0,5</i>
<i>Mörtelgröße</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 0,3</i>
<i>Ziegelverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>
<i>Rauheitsskalierung</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,2, 0,5</i>
<i>Rauheitsamplitude</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 0,8</i>
<i>Versatz</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>
<i>Unschärfe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Eine Verschiebungsquellentextur, die ein anspruchsvolles Ziegelmuster liefert.

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Muster größer erscheinen.
- **Ziegelbreite:** Die Breite der Ziegel.
- **Ziegelhöhe:** Die Höhe der Ziegel.
- **Mörtelgröße:** Die Menge an Mörtel zwischen den Ziegeln.
- **Ziegelverschiebung:** Die Verschiebung der Ziegel.
- **Rauheitsskalierung:** Bestimmt die Komplexität der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen eine rauere Erscheinung. Werte größer als 1,0 erzeugen eine glattere Erscheinung.
- **Rauheitsamplitude:** Bestimmt die Stärke der Rauheit entlang der Ziegelkanten. Werte kleiner als 1,0 erzeugen kleine Abweichungen. Werte größer als 1,0 erzeugen große Abweichungen.
- **Versatz:** Legt den Versatz zwischen abwechselnden Ziegelreihen fest. Der Standardwert ist 0,5. Dies bedeutet, dass die Ziegel in jeder Reihe eine halbe Ziegellänge versetzt von der Ziegelreihe darüber beginnen. Werte zwischen 0,0 und 1,0 führen zu keiner Überlappung zwischen Ziegeln, d. h. die Ziegel werden spaltenförmig angeordnet.

- **Unschärfe:** Steuert die Intensität der Unschärfe an den Ziegelkanten. 0,0 bedeutet keine Unschärfe, die Kanten sind rasiermesserscharf. 1,0 bedeutet maximale Unschärfe, die Breite des unscharfen Bereichs entspricht der Hälfte der Quadratgröße.

Texturziegel umhüllt



## Profilplatte umhüllt

# Profilplatte umhüllt

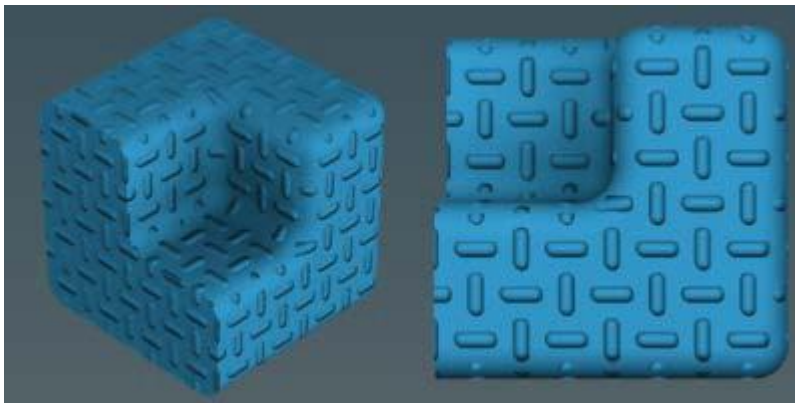
**Synopsis:** Ein Profilplattenmuster. The indentations may be thought of as cylinders with rounded (spherical) ends that protrude above the surface of the material.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Radius</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	-
<i>Amplitude</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>-1, 1</i>
<i>Überblendung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	-

### Beschreibung:

Ein Verschiebungsschattierer für eine mit einem Profilplattenmuster versehene Materialoberfläche.

- **Skalierung:** Der allgemeine Skalierungsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts lässt das Vertiefungsmuster größer erscheinen.
- **Radius:** Der Bruchradius der Zylinder und Kugeln im Bereich 0,0 und 1,0. Kleine Radien erzeugen längere, dünnere Vertiefungen.
- **Amplitude:** Skaliert die Höhe der Verschiebungen. Ein Wert zwischen 0,0 und 1,0 flacht die Vertiefungen ab. Werte größer als 1,0 heben die relativen Höhenunterschiede der Vertiefungen hervor. Werte kleiner als 0,0 kehren die Richtung der Vertiefungen um.
- **Überblendung:** Überblendet die Vertiefungen der Kanten an der Stelle, an der sie auf die flache Umgebungsoberfläche treffen. Dies entspricht einem Bruchwert im Bereich 0,0 bis 1,0. Ein Wert von 0,0 erzeugt keine Vermischung. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass die gesamte Vertiefungsfläche zu einem gemischten Bereich wird.



Textur *Profilplatte umhüllt*  
(Skalierung=10) mit Muster *Einfach* und  
Reflexion *Glanzlos*

## Birke

# Birke

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holz* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen einer Birke entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Ringverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>-0,5</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,07</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,05</i>	<i>0,1, 2,0</i>

### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Birkenholz entsprechen.

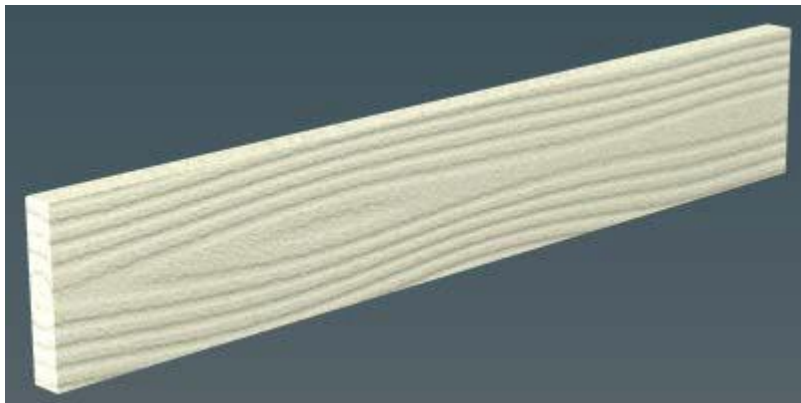
Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Birkenholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor für die Verschiebung wird im Argument *Verlagerungsamplitude* festgelegt

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Ringverschiebung:** Die Verschiebung der Ringe.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Textur *Birke*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Kirschbaum

# Kirschbaum

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holz* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Kirschholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	0,0, unendlich	0,3	-
<i>Skalierung</i>	1e-006, unendlich	1	0,01, 1000
<i>Stammrichtung</i>	-unedlich, unendlich	1, 0, 0	-
<i>Stammmitte</i>	-unedlich, unendlich	0, 0, 0	-
<i>Ringverschiebung</i>	-1, 1	-0,5	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	0,0, 1,0	0,35	0,1, 1,0
<i>Ringverwischung nach außen</i>	0,0, 1,0	0,2	0,1, 1,0
<i>Ringbreite</i>	0,0, 1,0	0,4	0,1, 0,6
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	0,0, unendlich	0,03	0,0, 2,0
<i>Maserung</i>	0,0, unendlich	0,4	0,0, 2,0
<i>Ringverwischung Maserung</i>	0,0, unendlich	0,2	0,0, 0,5
<i>Maserungsmaßstab</i>	1e-006, unendlich	1,0	0,1, 2,0

### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Kirschholz entsprechen.

Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

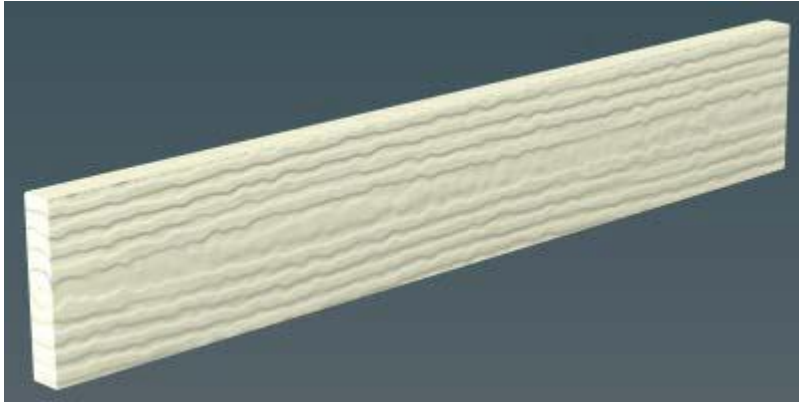
Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Kirschholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmitte* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor für die Verschiebung wird im Argument *Verlagerungsamplitude* festgelegt

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Ringverschiebung:** Die Verschiebung der Ringe.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.





Textur *Kirschbaum*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Ahorn

# Ahorn

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holz* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Ahorn entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Ringverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>-0,5</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,28</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 2,0</i>

### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Ahornholz entsprechen.

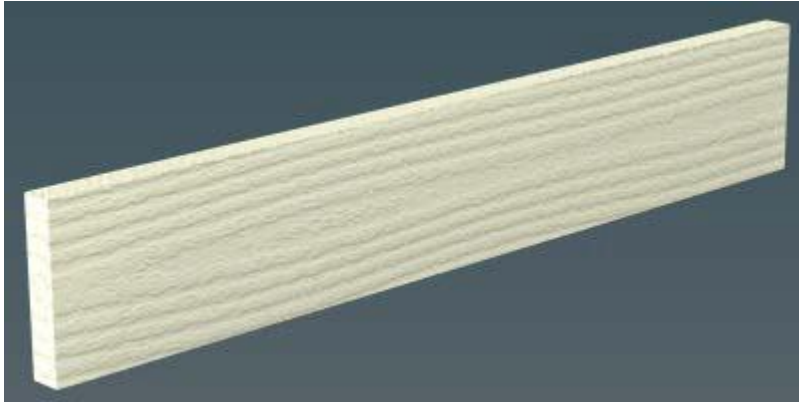
Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Ahornholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmitte* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor für die Verschiebung wird im Argument *Verlagerungsamplitude* festgelegt

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Ringverschiebung:** Die Verschiebung der Ringe.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Textur *Ahorn*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Eiche

# Eiche

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holz* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Eiche entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Ringverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>-0,5</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,15</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 2,0</i>

### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Eichenholz entsprechen.

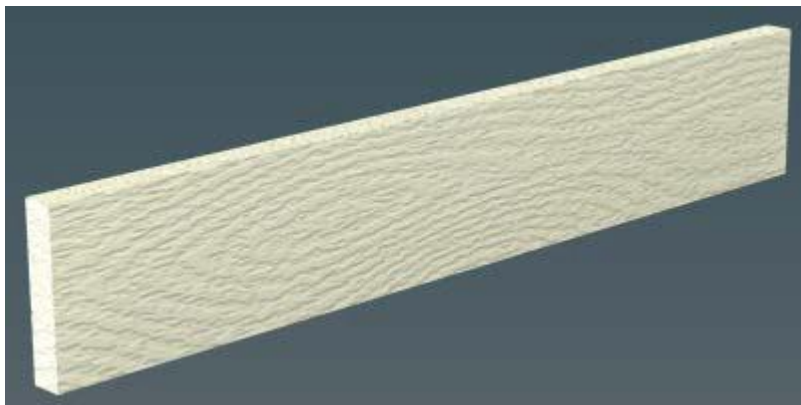
Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Eichenholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.

- Ein Gesamtmaßstabsfaktor für die Verschiebung wird im Argument *Verlagerungsamplitude* festgelegt

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmittle:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Ringverschiebung:** Die Verschiebung der Ringe.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Textur *Eiche*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Pinie

# Pinie

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holz* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Pinienholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Ringverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 2,0</i>

### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holz*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Pinienholz entsprechen.

Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holz](#).

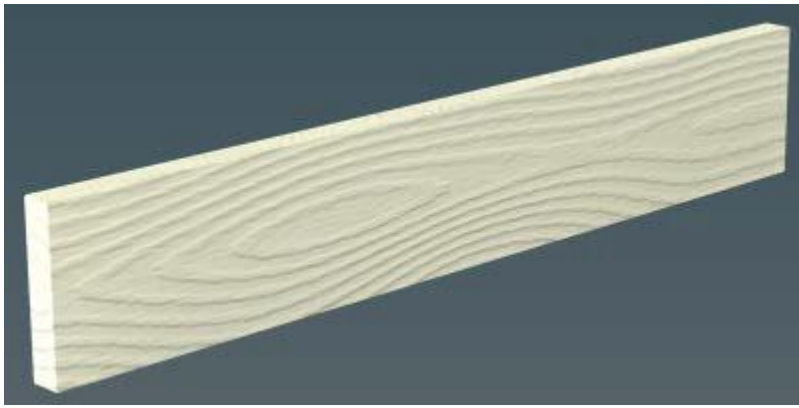
Die folgenden Parameter seien hier jedoch aufgeführt, da Sie ggf. spezielle Werte auswählen müssen, auch wenn Sie grundsätzlich mit dem Erscheinungsbild des Pinienholzes zufrieden sind.

- Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
- Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.



- Ein Gesamtmaßstabsfaktor für die Verschiebung wird im Argument *Verlagerungsamplitude* festgelegt

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.
  - **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmitte* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Rumpfmitte:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmitte* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
  - **Ringverschiebung:** Die Verschiebung der Ringe.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
  - **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



Textur *Pinie*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Holz

# Holz

**Synopsis:** Ein anspruchsvolles Holzmuster mit konzentrischen Holzringen verschiedener Höhe. Bietet komplexere und dezentere Einstellungsmöglichkeiten als der Schattierer *Einfaches Holz*.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1</i>	- <i>0,01, 1000</i>
<i>Stammrichtung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Stammmitte</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Ringverschiebung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,5</i>	
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	- <i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0, 0,5</i> <i>0,1, 2,0</i>

### Beschreibung:

Eine feste Textur, die einem Holzmuster entspricht. Das Holz basiert auf der Idee, dass ein Rumpf auf einer definierten Achse mit konzentrischen Ringen zentriert wird.

Dieser Schattierer bietet detaillierte Steuerungsmöglichkeiten als der Schattierer *Einfaches Holz*.

Mithilfe der Funktionen dieses Schattierers lassen sich beinahe alle Holzarten nachbilden. Allgemeine Holztypen wie z. B. Eiche, Ahorn, Birke, Kirsche und Pinie werden allerdings über spezielle Schattierer angeboten, die voreingestellte Argumente für die jeweilige Holzart besitzen. Der beste Weg, um einen bestimmten Effekt zu erzielen, ist es, mit dem vordefinierten Schattierer zu beginnen, der dem gewünschten Effekt nahe kommt und die Argumente im Anschluss daran nach und nach zu ändern, bis Sie mit dem Ergebnis zufrieden sind. Die Argumente/Funktionen des allgemeinen Schattierers werden hier aufgeführt, sodass Sie sehen können, wie Sie Ihre eigenen Holzarten nachbilden können.

Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmittle* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.

Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt, wird unter *Skalierung* festgelegt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern. Ein Gesamtmaßstabsfaktor für die Verschiebung wird im Argument *Verlagerungsamplitude* festgelegt

Die Höhe des Rings in Beziehung zum restlichen Muster wird über den Wert *Ringverschiebung* bestimmt. Positive Werte verschieben die Ringe zur Außenseite der Oberfläche. Negative Werte verschieben die Ringe zur Innenseite der Oberfläche.

*Ringbreite* definiert die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch den Ring bedeckt ist. Der voreingestellte Wert von 0,5 erzeugt ein für viele Holztypen sinnvolles Erscheinungsbild. Werte zwischen 0,0 und 1,0 werden akzeptiert.

Zusätzlich dazu lassen sich Ringverwischungen der Grenze zwischen den Bereichen von Ringhöhe und der Standardholzhöhe über die Argumente *Ringverwischung nach innen* und *Ringverwischung nach außen* einstellen. Diese Werte geben die Kantenschärfe innerhalb und außerhalb der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Höhe zur anderen stattfindet). Werte zwischen 0,0 und 1,0 werden akzeptiert. Der voreingestellte Standardwert wurde so ausgewählt, dass er allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darstellt (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).

*Wuchsunregelmäßigkeit* erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.

Der Schattierer berücksichtigt ebenfalls die Erscheinung zufälliger Sprenkel oder Maserungen innerhalb des Holzmusters und zufällige Perturbation des Ringmusters, was für eine realitätsnahe Darstellung sorgt.

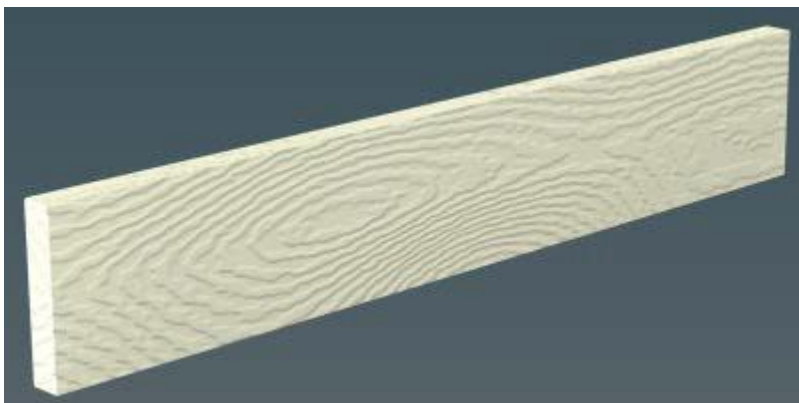
Die *Maserung* bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).

Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz wird mithilfe des Arguments *Ringverwischung Maserung* bestimmt. Der Wert stellt einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die größten Perturbationen hinausragen (Werte kleiner als 0,5 werden empfohlen).

Der *Maserungsmaßstab* bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Körnungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Ein Gesamtmaßstabsfaktor, der die Radialdifferenz zwischen zwei angrenzenden Ringen bestimmt. 0,01 bedeutet, dass sich 100 Ringe pro Längeneinheit entlang des Stammradius befinden. Wählen Sie einen Wert entsprechend der Einheiten, in denen Ihre Geometrie modelliert wurde. Der Standardwert ist passend für die Modellierung in Metern.

- **Stammrichtung:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmitte* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
- **Rumpfmitte:** Die Ausrichtung des Stamms, von dem das Holz stammt, wird durch einen Punkt bestimmt, der auf der Achse im Argument *Rumpfmitte* und auf einem entlang der Achse des Baums zeigenden Richtungsvektor im Argument *Stammrichtung* liegt.
- **Ringverschiebung:** Die Verschiebung der Ringe.
- **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringbreite:** Die Breite der Ringe relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen



ist.

Textur *Holz*  
mit Muster *Einfach* und Reflexion *Glanzlos*

## Birkenholzfußboden umhüllt

## Birkenholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holzfußboden umhüllt* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen einer Birke entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster r Bodendielen Treppe</i>	<i>Bodendielen</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,3, 1,0</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1,0</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>1</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,004</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,005</i>	<i>0,001, 1,0</i>
<i>Holzhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,25</i>	-
<i>Ringhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,07</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,05</i>	-

**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Birkenholz entsprechen.

Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzhöhe:** Die Höhe des Holzes.
  - **Ringhöhe:** Die Höhe des Rings.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.

- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.



## Kirschholzfußboden umhüllt

## Kirschholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holzfußboden umhüllt* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Kirschholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Quadrat e</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,3, 1,0</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1,0</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>4</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,005</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1,0</i>
<i>Holzhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ringhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,25</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,35</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-

**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Kirschholz entsprechen.

Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzhöhe:** Die Höhe des Holzes.
  - **Ringhöhe:** Die Höhe des Rings.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.

- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

## Ahornfußboden umhüllt

## Ahornholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holzfußboden umhüllt* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Ahornholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Bodendielen</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,3, 1,0</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1,0</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>1</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,004</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,035</i>	<i>0,001, 1,0</i>
<i>Holzhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ringhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,25</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,28</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,04</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,1</i>	-

**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Ahornholz entsprechen.

Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzhöhe:** Die Höhe des Holzes.
  - **Ringhöhe:** Die Höhe des Rings.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.

- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

## Eichenholzfußboden umhüllt

## Eichenholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holzfußboden umhüllt* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Eichenholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Quadrate</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,3, 1,0</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1,0</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>4</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,012</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0,001, 1,0</i>
<i>Holzhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ringhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,25</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,15</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	-

**Beschreibung:**

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Eichenholz entsprechen.

Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzhöhe:** Die Höhe des Holzes.
  - **Ringhöhe:** Die Höhe des Rings.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.



- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

## Pinienholzfußboden umhüllt

# Pinienholzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Eine Version des allgemeinen Verschiebungsschattierers *Holzfußboden umhüllt* mit vordefinierten Werten, die dem Aussehen von Pinienholz entsprechen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Bodendielen</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,3, 1,0</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1,0</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>1</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,004</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0,001, 1,0</i>
<i>Holzhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ringhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,25</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,4</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,2</i>	-

### Beschreibung:

Bei diesem Schattierer handelt es sich um eine abgewandelte Kopie des allgemeinen Schattierers *Holzfußboden umhüllt*. Die Argumente wurden dabei so vorgewählt, dass sie dem Aussehen von Pinienholz entsprechen.

Diese Argumente lassen sich natürlich anpassen, um spezielle Effekte zu erzielen. Eine volle Beschreibung aller Argumente finden Sie unter [Holzfußboden umhüllt](#).

- 
- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
  - **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).
  - **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
  - **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
  - **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
  - **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
  - **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
  - **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
  - **Mustermaßstab:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
  - **Holzhöhe:** Die Höhe des Holzes.
  - **Ringhöhe:** Die Höhe des Rings.
  - **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
  - **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
  - **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
  - **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
  - **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.

- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

## Holzfußboden umhüllt

## Holzfußboden umhüllt

**Synopsis:** Stellt einen Holzfußboden dar. Hierzu werden verschiedene Bohlenreplikationsmuster und Holztypen eingesetzt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Verlagerungsamplitude</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 1000</i>
<i>Replikationsart</i>	<i>Quadrate Fischgrätenmuster Bodendielen Treppe</i>	<i>Quadrate</i>	-
<i>Bohlenlänge</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,3, 1,0</i>
<i>Bohlenbreite</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0001, 1,0</i>
<i>Streifen</i>	<i>1, 10</i>	<i>4</i>	<i>1, 4</i>
<i>Versatz</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Fugenbreite</i>	<i>0,0, 0,5</i>	<i>0,02</i>	<i>0,0, 0,2</i>
<i>Mustermaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0,001, 1,0</i>
<i>Holzhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Ringhöhe</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,25</i>	-
<i>Ringverwischung nach innen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,3</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringverwischung nach außen</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,1, 1,0</i>
<i>Ringbreite</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	<i>0,1, 0,6</i>
<i>Wuchsunregelmäßigkeit</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 2,0</i>
<i>Ringverwischung Maserung</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,3</i>	<i>0,0, 0,5</i>
<i>Maserungsmaßstab</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>0,4</i>	-

**Beschreibung:**

Eine umhüllte Textur, die viele der für *Holz* verwendeten Argumente einsetzt, um die Darstellung von Holz zu verwirklichen (die meisten Holztypen lassen sich genau nachbilden). Dabei wird das Holz als Textur in sich wiederholenden Mustern nachgebildet, was die übliche Form der Verlegung von Holzbohlen oder -fliesen entspricht).

- **Verlagerungsamplitude:** Der allgemeine Verschiebungswert.
- **Skalierung:** Der Gesamtmaßstab des Musters. Der Parameter steuert alle Aspekte des Holzbodens gleichmäßig (dies schließt das Muster von Brettern oder Fliesen und das Holz ein, aus denen sie erzeugt wurden).

- **Replikationsart:** Bodenmusterstil (Bohlen, Quadrate, Firschgrätenmuster, etc.). Jedes Schema besteht aus einem Rechteck, das auf die entsprechende Art repliziert wird. Das Rechteck besteht aus einer Anzahl an *Bohlen*, die nebeneinander in Streifen angeordnet sind.
- **Bohlenlänge:** Die Länge jeder Bohle oder jedes Streifens.
- **Bohlenbreite:** Die Breite jeder Bohle oder jedes Streifens. Beachten Sie, dass dieses Argument für das Replikationsschema *Quadrate* ignoriert wird. Stattdessen wird die Breite als *Bohlenlänge* geteilt durch den Wert des Arguments *Streifen* verwendet, um sicherzustellen, dass ein quadratisch geformter Bohlenbestand erzielt wird.
- **Streifen:** Die Anzahl der Streifen oder Bohlen in jedem rechteckigen Bereich.
- **Versatz:** Dieses Argument ist nur für die Muster *Bodendielen* und *Treppe* von Bedeutung. Für *Bodendielen* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung der Grundrechtecke für ungerade und gerade Reihen des Schemas. Für *Treppe* bestimmt dieses Argument die relative Verschiebung zwischen geraden und ungeraden Spalten vertikaler Planken. Für andere Replikationsmuster wird dieses Argument ignoriert.
- **Fugenbreite:** Die Breite der Fugen zwischen den Bohlen. 0,0 erzeugt keine Rillen. Wenn die Rillenbreite im Vergleich zur Bohlenbreite zu groß ist (d. h. wenn es breitere Rillen als Bohlen gibt), korrigiert dieser Schattierer dies. Für das Replikationsschema *Quadrate* funktioniert diese Korrektur für die aus *Bohlenlänge* und *Streifen* berechnete Bohlenbreite.
- **Maßstabsfaktor:** Der Maßstabsfaktor, der sich nur auf das Holzmuster bezieht (bestimmt den radialen Unterschied zwischen zwei angrenzenden Ringen).
- **Holzhöhe:** Die Höhe des Holzes.
- **Ringhöhe:** Die Höhe des Rings.
- **Ringverwischung nach innen:** Gibt die Kantenschärfe im *Inneren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringverwischung nach außen:** Gibt die Kantenschärfe im *Äußeren* der Ringe im Holz an (der Wert stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen stattfindet). Der Standardwert wurde ausgewählt, um allgemeine Wachstumszyklen in temperierten Klimazonen darzustellen (ein einigermaßen schneller Start von neuem Wachstum im Frühling gefolgt von einer Wachstumsverzögerung während des Spätsommers).
- **Ringbreite:** Die Breite der Ringe im Holz relativ zum Baumstamm. 0,0 bedeutet, dass keine Ringe vorhanden sind. 1,0 bedeutet, dass die gesamte Stammfläche durch die Ringfarbe bedeckt ist.
- **Wuchsunregelmäßigkeit:** Erlaubt zufällige Perturbation der regulären Ringe innerhalb eines Stamms. Hierbei können sich zum Beispiel lokale Knotenmuster bilden. Je höher der Wert des Parameters, desto knotiger werden die Ringmuster.
- **Maserung:** Bestimmt die Intensität des zufälligen Maserungseffekts im Holz. 0,0 bedeutet, dass keine Maserung verwendet wird. Je höher der Wert, desto ausgeprägter und sichtbarer ist die Maserung (Werte von 0,5, 1,0 oder 2,0 erzeugen realistische Effekte).
- **Ringverwischung Maserung:** Die Amplitude der Hochfrequenz-Perturbationen von Ringkanten im Holz.
- **Maserungsmaßstab:** Bestimmt die Maserungsgröße in Verbindung Holz zur Ringgröße (sowohl zufällige Maserungssprenkel als auch unscharfe Ringmaserung). Werte zwischen 0,1 und 2,0 sind realistisch. Ein Wert von 1,0 bedeutet, dass die Maserungsgröße vergleichbar zum Abstand zwischen zwei angrenzenden Ringen ist.

## Oberfläche

# Oberfläche

Oberflächen- oder Texturbereichsschattierer unterscheiden sich von anderen Schattiererklassen. Sie haben keinen direkten Einfluss auf die letztendliche Intensität des Pixels. Sie haben jedoch einen indirekten Effekt, weil der Texturbereich definiert wird, der ggf. von anderen Schattierern eingesetzt wird.

[Keine](#)

[Layout](#)

[ST-Layout](#)

[Kugelförmig](#)

[Zylindrisch](#)

[Automatische Achse](#)

[Lokale automatische Achse](#)

[Automatische Ebene](#)

[X-Ebene](#)

[Y-Ebene](#)

[Z-Ebene](#)

[Beliebige Ebene](#)

[UV](#)

## Keine

# Keine

**Synopsis:** Es werden keine Oberflächenparameter angewendet.

### **Beschreibung:**

Kein Texturbereich. Falls Texturkoordinaten vorhanden sind, werden sie verwendet, wenn der Effekt sich nicht so darstellt, als ob ein Z-Ebenen-Texturbereich in Verwendung ist. Mit anderen Worten verhält sich der Effekt exakt so, als ob kein Texturbereich angewendet wurde.

## Layout

## Layout

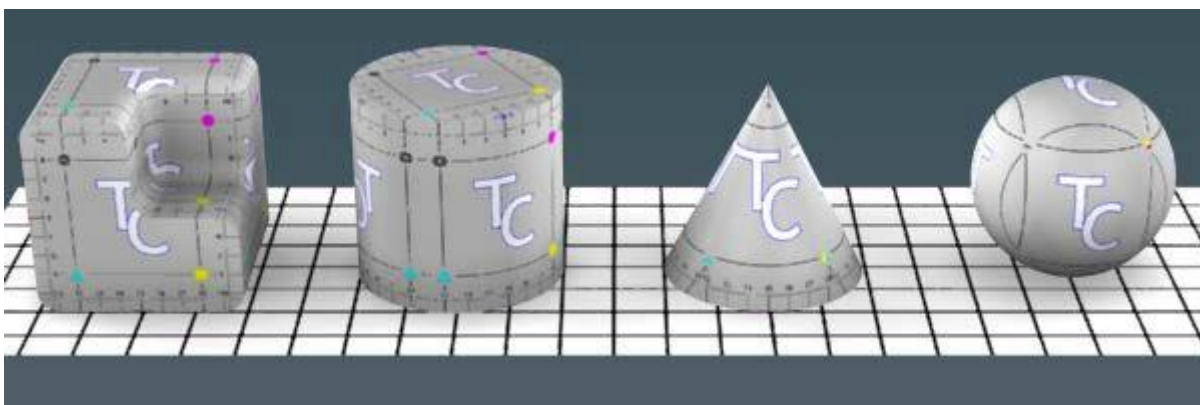
**Synopsis:** Ein Oberflächentexturschattierer, der Skalierung, Drehung und Übersetzung von Texturkoordinaten erlaubt, sodass Bilder/Texturen oder Abziehbilder genau positioniert werden können.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Drehung</i>	<i>-180, 180</i>	<i>0,0</i>	-
<i>S-Skalierung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>T-Skalierung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>S-Versatz</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>T-Versatz</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-

**Beschreibung:**

Ein Texturbereich, der Werte von s, t, dPds, dPdt verändert, die entweder über einen anderen Texturbereich oder von interpolierten Koordinaten (s, t) berechnet wurden.

- 
- **Drehung:** Dreht die Textur um den Ursprungspunkt.
  - **S-Skalierung:** Skaliert die Textur in Richtung s (d. h. links/rechts im Koordinatensystem der Textur), zentriert auf dem Ursprungspunkt der Textur.
  - **T-Skalierung:** Skaliert die Textur in Richtung t (d. h. nach oben/unten im Koordinatensystem der Textur), zentriert auf dem Ursprungspunkt der Textur.
  - **S-Versatz:** Versetzt (übersetzt) die Textur in Richtung s (d. h. links/rechts im Koordinatensystem der Textur). Beachten Sie, dass diese Änderung erst *nach* einer Reflexion, Skalierung oder Drehung erfolgt.
  - **T-Versatz:** Versetzt (übersetzt) die Textur in Richtung t (d. h. nach oben/unten im Koordinatensystem der Textur). Beachten Sie, dass diese Änderung erst *nach* einer Reflexion, Skalierung oder Drehung erfolgt.



Oberfläche *Layout*  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
und Reflexion *Glanzlos*



Gefiltertes Bild umhüllt	
Eigenschaft	Wert
Dateiname	.\Textures\TC TestPattern.bmp
Skalierung	39,37008
Größenverhältnis	1,0
Layout	
Eigenschaft	Wert
Drehung	0
S-Skalierung	1,0
T-Skalierung	-1,0
S-Versatz	19,68504
T-Versatz	19,68504

## ST-Layout

## ST-Layout

**Synopsis:** Ein Oberflächenbereichsschattierer, der Skalierung, Drehung und Übersetzung von Texturkoordinaten erlaubt, sodass Bilder/Texturen oder Abziehbilder genau positioniert werden können.

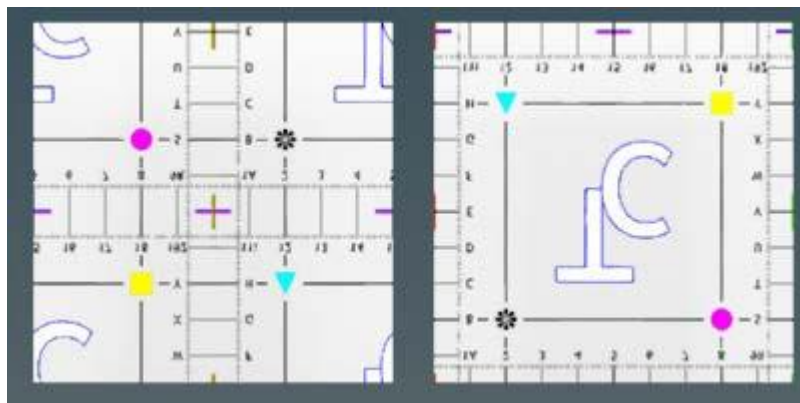
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>S-Skalierung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>T-Skalierung</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Drehung</i>	<i>-180, 180</i>	<i>0,0</i>	-
<i>S-Versatz</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>T-Versatz</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>S-Reflexion</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>T-Reflexion</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Mittelpunktversatz</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Abziehbildmodus</i>	<i>Standard Normalisiert Benutzerdefiniert</i>	<i>Standard</i>	-

**Beschreibung:**

Ein Texturbereich, der Werte von s, t, dPds, dPdt verändert, die entweder über einen anderen Texturbereich oder von interpolierten Koordinaten (s, t) berechnet wurden.

- 
- **S-Skalierung:** Skaliert die Textur in Richtung s (d. h. links/rechts im Koordinatensystem der Textur), zentriert auf dem Ursprungspunkt der Textur.
  - **T-Skalierung:** Skaliert die Textur in Richtung t (d. h. nach oben/unten im Koordinatensystem der Textur), zentriert auf dem Ursprungspunkt der Textur.
  - **Drehung:** Dreht die Textur um den Ursprungspunkt.
  - **S-Versatz:** Versetzt (übersetzt) die Textur in Richtung s (d. h. links/rechts im Koordinatensystem der Textur). Beachten Sie, dass diese Änderung erst *nach* einer Reflexion, Skalierung oder Drehung erfolgt.
  - **T-Versatz:** Versetzt (übersetzt) die Textur in Richtung t (d. h. nach oben/unten im Koordinatensystem der Textur). Beachten Sie, dass diese Änderung erst *nach* einer Reflexion, Skalierung oder Drehung erfolgt.
  - **S-Reflexion:** Reflektiert die Textur in Richtung s (d.h. die Textur wird von rechts nach links umgeklappt).
  - **T-Reflexion:** Reflektiert die Textur in Richtung t (d.h. die Textur wird von oben nach unten umgeklappt).
  - **Mittelpunktversatz:** Wenn dieses Argument wahr ist, wird das Zentrum des Einheitenbereichs als tatsächlicher Texturursprung verwendet.
  - **Abziehbildmodus:** Wenn dieses Argument auf *Standard* eingestellt ist, wird davon ausgegangen, dass der Texturursprung bei 0,-1 des Texturkoordinatensystems liegt. Wenn das Argument auf 'Normalisiert' eingestellt ist, wird davon ausgegangen, dass der Ursprung bei 0,0 liegt. Falls das Argument auf 'Benutzer' eingestellt ist, können Sie über die Argumente 'S-Ursprung' und 'T-Ursprung' eine beliebige Position für den Ursprungspunkt der Textur angeben.

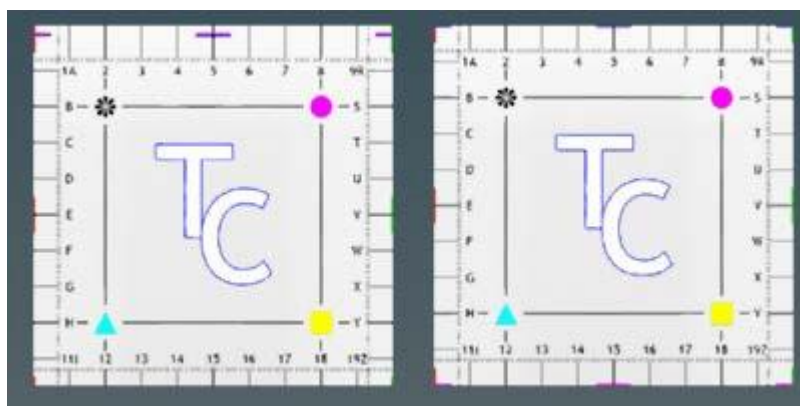
Oberfläche ST-Layout  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
und Reflexion *Glanzlos*



Alle Eigenschaften sind Standardwerte

S-Versatz = 19,68504

T-Versatz = 19,68504



S-Skalierung = 1,0

T-Skalierung = -1.0

S-Versatz = 19,68504

T-Versatz = 19,68504

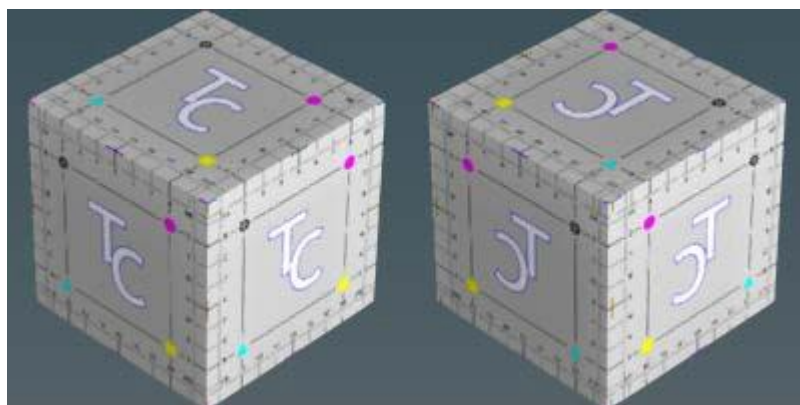
S-Skalierung = 1,0

T-Skalierung = -1.0

S-Versatz = 19,68504

T-Versatz = 19,68504

Abziehbildmodus=Normalisiert

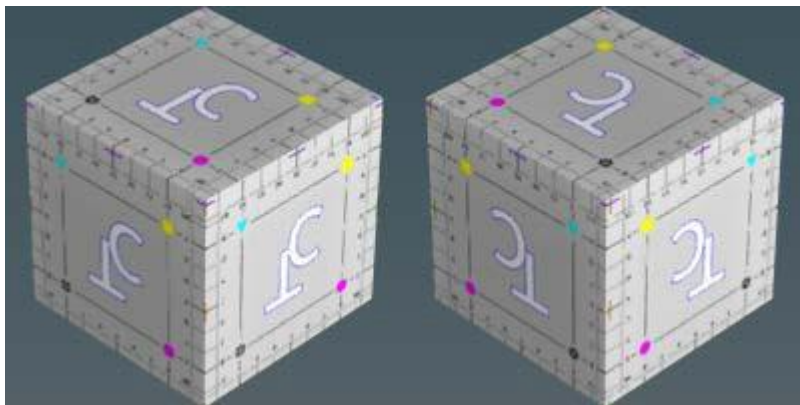


S-Reflexion = aus

T-Reflexion = aus

S-Reflexion = an

T-Reflexion = aus



S-Reflexion = aus

S-Reflexion = an

T-Reflexion = an

T-Reflexion = an

## Kugelförmig

# Kugelförmig

**Synopsis:** Ein Oberflächentexturbereich, bei dem alle Punkte im Raum einer Kugel zugeordnet werden.

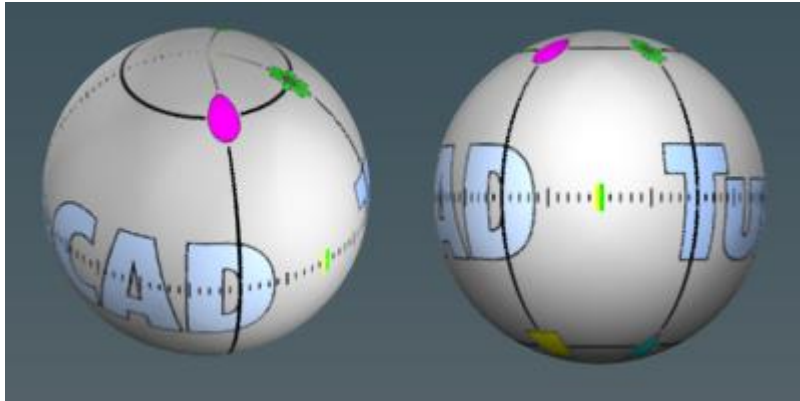
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Breitenmaßstab</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Längenmaßstab</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Mittelpunkt</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Ursprung</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Achsrichtung</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Radius</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-

### Beschreibung:

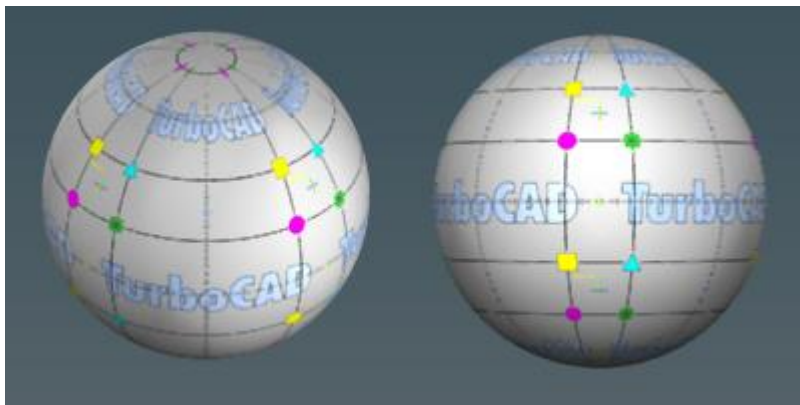
Ein Texturbereich, bei dem alle Punkte im Raum einer Kugel zugeordnet werden.

- 
- **Breitenmaßstab:** Steuert den Texturmaßstab um die Kugel zwischen Nord- und Südpol.
  - **Längenmaßstab:** Steuert den Texturmaßstab um die Nord-Süd-Achse der Kugel.
  - **Mittelpunkt:** Das Zentrum der Kugeloberfläche, welche normalerweise dem Zentrum des Objekts entspricht, dem der Texturbereich zugeordnet wurde.
  - **Ursprung:** Der Ursprungspunkt der Texturoberfläche.
  - **Achsrichtung:** Ein Richtungsvektor entlang einer Kugelachse, d. h. zwischen dem Kugelzentrum und dem Nordpol der Kugel.
  - **Radius:** Wenn dieser Wert 0 ist, wiederholt sich die Anzahl der Male, die eine Oberflächenschattierung auf einer Oberfläche wiederholt wird, unabhängig davon wie weit der zu schattierende Punkt von der Achse des Texturbereichs entfernt ist. Wenn dieser Wert ungleich 0 ist, entspricht die Anzahl der Wiederholungen nur für vom 'Radius' entfernte Punkte exakt dem im Maßstabsargument angegebenen Wert. Für Punkte, die sich näher als der Radius befinden, wird das Muster weniger oft wiederholt. Für Punkte, die sich weiter entfernt als der Radius befinden, wird das Muster öfter wiederholt.

Oberfläche *Kugelförmig*  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
(.\Textures\TC TestPattern 800\_600.bmp)  
und Reflexion *Glanzlos*



Breitenmaßstab = 1,0  
Längenmaßstab = 1,0  
Mittelpunkt = 0, 0, 0  
Ursprung = 0, 19,68504, 0  
Achsrichtung = 0, 0, 1  
Radius = 0,0



Breitenmaßstab = 0,333333  
Längenmaßstab = 0,333333

## Zylindrisch

# Zylindrisch

**Synopsis:** Ein Oberflächentexturbereich, bei dem alle Punkte im Raum einem Zylinder zugeordnet werden.

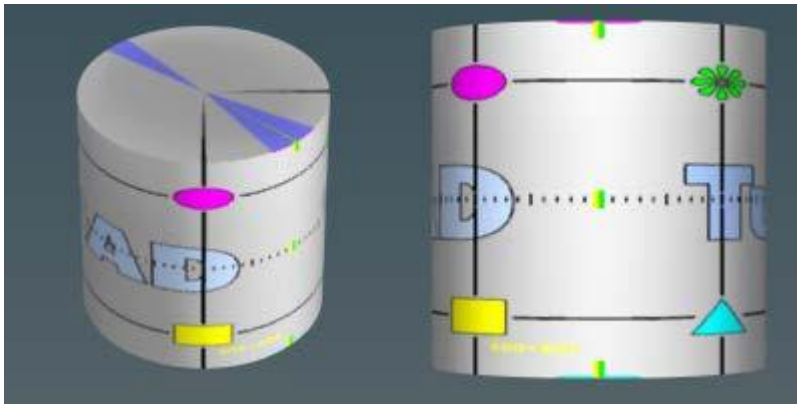
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung um Achse</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Skalierung entlang Achse</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Mittelpunkt</i>	-	<i>0, 0, 0,</i>	-
<i>Achsrichtung</i>	-	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Ursprung</i>	-	<i>1, 0, 0</i>	-
<i>Radius</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-

### Beschreibung:

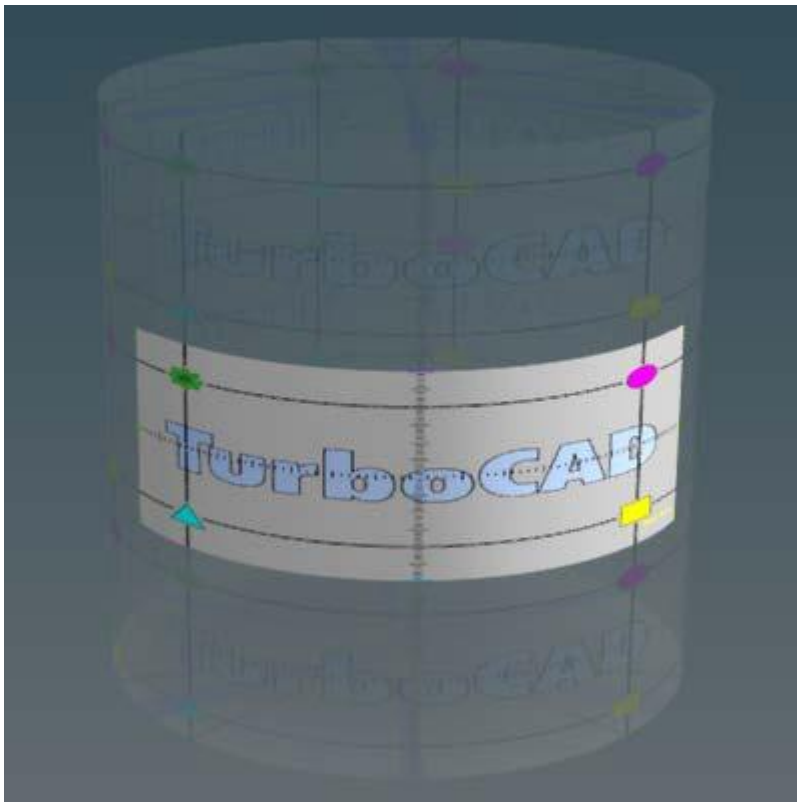
Ein Texturbereich, bei dem alle Punkte im Raum einem Zylinder zugeordnet werden.

- 
- **Skalierung um Achse:** Steuert den Texturmaßstab um die Zylinderachsen.
  - **Skalierung entlang Achse:** Steuert den Texturmaßstab entlang der Zylinderachsen.
  - **Mittelpunkt:** Ein Punkt auf der Zylinderachse, normalerweise der Mittelpunkt des entsprechenden Objekts.
  - **Achsrichtung:** Ein Richtungsvektor entlang der Zylinderachse.
  - **Ursprung:** Der Ursprungspunkt der Texturoberfläche.
  - **Radius:** Wenn dieser Wert 0 ist, wiederholt sich die Anzahl der Male, die eine Oberflächenschattierung auf einer Oberfläche wiederholt wird, unabhängig davon wie weit der zu schattierende Punkt von der Achse des Texturbereichs entfernt ist. Wenn dieser Wert ungleich 0 ist, entspricht die Anzahl der Wiederholungen nur für vom 'Radius' entfernte Punkte exakt dem im Maßstabsargument angegebenen Wert. Für Punkte, die sich näher als der Radius befinden, wird das Muster weniger oft wiederholt. Für Punkte, die sich weiter entfernt als der Radius befinden, wird das Muster öfter wiederholt.

•  
 Oberfläche *Zylindrisch*  
 mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
 (.\Textures\TC TestPattern  
 800\_600.bmp) und Reflexion *Glanzlos*  
 Der Zylinder hat eine Höhe und einen Durchmesser von jeweils 1 Meter

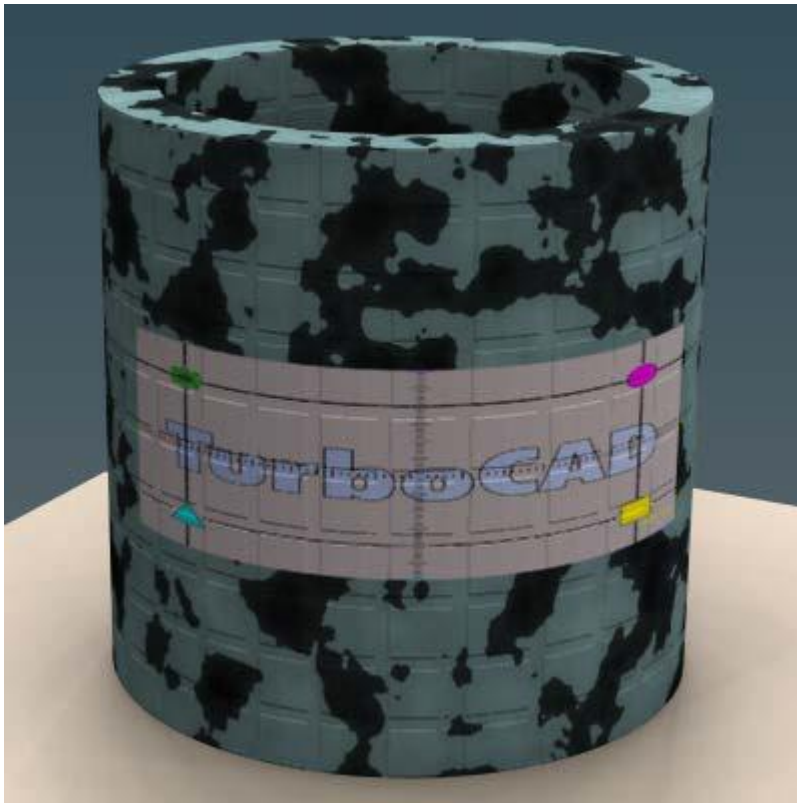


Skalierung um Achse = 1,0  
 Skalierung entlang Achse = 39,37008  
 Mittelpunkt = 0, 0, 0  
 Achsrichtung = 0, 0, 1  
 Ursprung = 19,68504  
 Radius = 0,0



Oberfläche Zylindrisch wie oben  
 Gefiltertes Bild umhüllt mit Maßstab = 0,333333  
 Quadrat umhüllt mit Transparenz S  
 min. = 0,66667  
 S max. = 1,0  
 T min. = 0,33333 T  
 max. = 0,66667  
 Keine Unschärfe Abdeckung  
 innen = 1,0 Abdeckung außen  
 = 0,125 Skalierung = 1,0





Hier wurde eine Reflexion [Abziehbild](#) verwendet.

## Automatische Achse

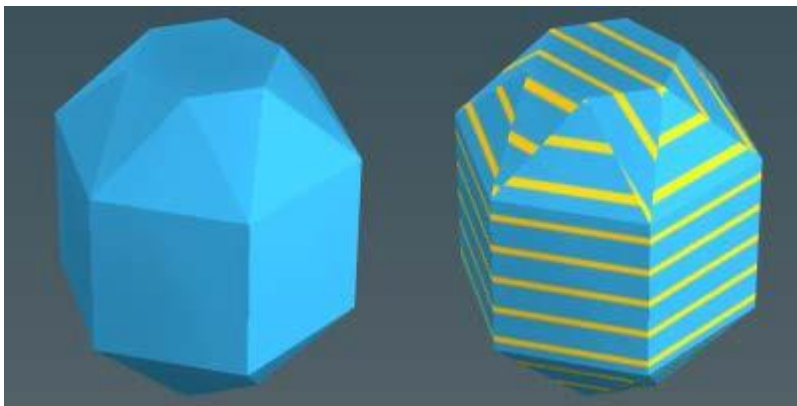
# Automatische Achse

**Synopsis:** Automatische Auswahl aus einer von drei Modellkoordinatenachsen.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000

### Beschreibung:

Ein Texturbereich, der eine der drei Koordinatenachsen (x-, y, und z-Achsen) auswählt, deren Ebene an jedem Punkt am ehesten mit der Oberfläche ausgerichtet ist. Die Punkte werden dann dieser Ebene zugeordnet. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird über den Wert *Skalierung* bestimmt. Eine Erhöhung dieses Werts hat den gleichen Effekt, als würde man den Maßstab aller Texturoberflächen erhöhen, die diese Zuordnung verwenden.



Oberfläche *Automatische Achse*  
mit Muster *Einfach* und Muster *T-Streifen* umhüllt  
und Reflexion *Glanzlos*

## Lokale automatische Achse

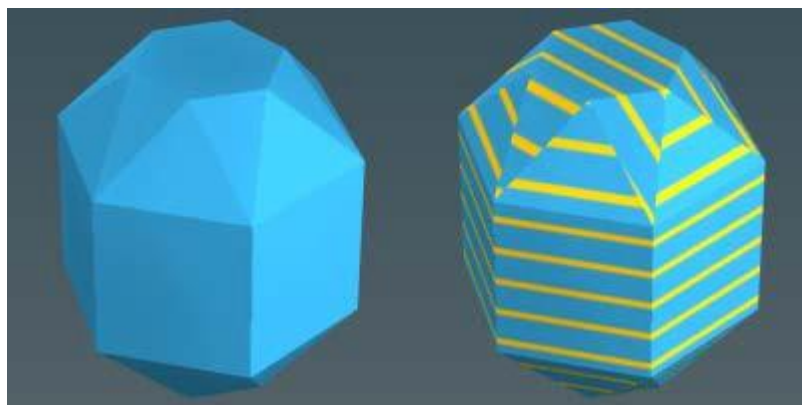
# Lokale automatische Achse

**Synopsis:** Automatische Auswahl aus einer von drei lokalen Koordinatenachsen.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	0, unendlich	1,0	-

### Beschreibung:

Ein Texturbereich, der eine der drei lokalen Koordinatenachsen (x, y, und z-Achsen) auswählt, deren Ebene an jedem Punkt am ehesten mit der Oberfläche ausgerichtet ist. Die Punkte werden dann dieser Ebene zugeordnet. Dies funktioniert ähnlich wie [Automatische Achse](#), aber die Auswahl der Achse und somit die Zuordnung erfolgt im lokalen Koordinatensystem und nicht im Modellkoordinatensystem. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird über den Wert *Skalierung* bestimmt. Eine Erhöhung dieses Werts hat den gleichen Effekt, als würde man den Maßstab aller Texturoberflächen erhöhen, die diese Zuordnung verwenden.



Oberfläche *Lokale automatische Achse*  
mit Muster *Einfach* und Muster *T-Streifen* umhüllt  
und Reflexion *Glanzlos*

## Automatische Ebene

# Autom. Ebene

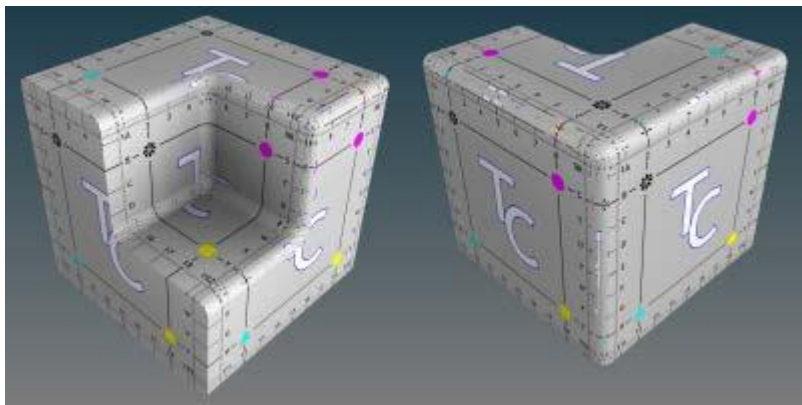
**Synopsis:** Ordnet automatisch Koordinaten zu, sodass eine Zuordnung von Oberflächenschattierern und Normalenvektoren von Oberflächen erfolgt.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	1e-006, unendlich	1,0	0,01, 1000
Größenverhältnis	0,0, unendlich	1,0	-
Ursprung	-unedlich, unendlich	0, 0, 0	-
Modell oben	-unedlich, unendlich	0, 0, 1	-
Achsrichtung	-unedlich, unendlich	0, 1, 0	-
Lokalkoordinaten	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Texturrichtungssteuerung	Modell oben Koordinatenbeenen	Modell oben	
Positive X-Richtung	-unedlich, unendlich	0, 0, 1	-
Positive Y-Richtung	-unedlich, unendlich	1, 0, 0	-
Positive Z-Richtung	-unedlich, unendlich	0, 1, 0	-
Negative X-Richtung	-unedlich, unendlich	0, 0, -1	-
Negative Y-Richtung	-unedlich, unendlich	-1, 0, 0	-
Negative Z-Richtung	-unedlich, unendlich	0, -1, 0	-
Positive X- Texturumkehrung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Positive Y- Texturumkehrung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Positive Z- Texturumkehrung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Negative X- Texturumkehrung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Negative Y- Texturumkehrung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Negative Z- Texturumkehrung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-

**Beschreibung:**

Ein Texturbereich, der eine Zuordnung von Normalenvektoren zu aktuell schattierten Punkten ermöglicht. Das zugeordnete Muster wird immer der Oberfläche der Geometrie zugeordnet.

- 
- **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor.
  - **Größenverhältnis:** Kann verwendet werden, um die Proportionen zwischen horizontalen und vertikalen Maßen des Oberflächenmusters zu ändern. Ein Wert von 2,0 verdoppelt die Mustergröße im Horizontalmaß. Ein Wert von 0,5 vergrößert das Vertikalmaß.
  - **Ursprung:** Der Punkt, zu dem alle Texturkoordinaten relativ berechnet werden.
  - **Modell oben:** Ein Vektor, der dem Schattierer erlaubt, die gleiche Ausrichtung für alle Oberflächen zu wählen. Im Allgemeinen gibt es eine unbegrenzte Anzahl an Wegen, um ein Muster entlang eines Normalvektors zu projizieren, da das Muster um den Vektor gedreht werden kann. *Modell oben* erlaubt dem Schattierer, eine gleichbleibende Ausrichtung zu erhalten.
  - **Achsrichtung:** Ein Vektor, der als alternativer Aufwärtsvektor bei einem senkrecht zur Normalen des Polygons verlaufendem Vektor 'Modell oben' verwendet wird. Dies ermöglicht in diesem speziellen Fall die Steuerung der Texturrichtung.
  - **Lokalkoordinaten:** Steuert, in welchem Koordinatensystem die Berechnungen erfolgen. Wenn dieses Argument unwahr ist, wird das Modellkoordinatensystem verwendet. Wenn 'Wahr' eingestellt ist, wird ein lokales Geometriesystem verwendet. Dieses Argument beeinflusst die Interpretation der Argumente *Ursprung* und *Modell oben* oder sechs Ausrichtungs-Argumente.
  - **Texturrichtungssteuerung:** Gibt an, welche Texturausrichtungsmethode verwendet wird.
  - **Positive X-Richtung:** Ein Vektor zur Definition des U-Koordinatenvektors für die Koordinatenebene mit der Normalen in positiver X-Richtung.
  - **Positive Y-Richtung:** Ein Vektor zur Definition des U-Koordinatenvektors für die Koordinatenebene mit der Normalen in positiver Y-Richtung.
  - **Positive Z-Richtung:** Ein Vektor zur Definition des U-Koordinatenvektors für die Koordinatenebene mit der Normalen in positiver Z-Richtung.
  - **Negative X-Richtung:** Ein Vektor zur Definition des U-Koordinatenvektors für die Koordinatenebene mit der Normalen in negativer X-Richtung.
  - **Negative Y-Richtung:** Ein Vektor zur Definition des U-Koordinatenvektors für die Koordinatenebene mit der Normalen in negativer Y-Richtung.
  - **Negative Z-Richtung:** Ein Vektor zur Definition des U-Koordinatenvektors für die Koordinatenebene mit der Normalen in negativer Z-Richtung.
  - **Positive X-Texturumkehrung:** Steuert, ob Texturen auf Oberflächen nahe der Koordinatenebene mit Normalen in positiver X-Richtung umgekehrt werden sollen.
  - **Positive X-Texturumkehrung:** Steuert, ob Texturen auf Oberflächen nahe der Koordinatenebene mit Normalen in positiver X-Richtung umgekehrt werden sollen.
  - **Positive Z-Texturumkehrung:** Steuert, ob Texturen auf Oberflächen nahe der Koordinatenebene mit Normalen in positiver Z-Richtung umgekehrt werden sollen.
  - **Negative X-Texturumkehrung:** Steuert, ob Texturen auf Oberflächen nahe der Koordinatenebene mit Normalen in negativer X-Richtung umgekehrt werden sollen.
  - **Negative Y-Texturumkehrung:** Steuert, ob Texturen auf Oberflächen nahe der Koordinatenebene mit Normalen in negativer Y-Richtung umgekehrt werden sollen.
  - **Negative Z-Texturumkehrung:** Steuert, ob Texturen auf Oberflächen nahe der Koordinatenebene mit Normalen in negativer Z-Richtung umgekehrt werden sollen.



Oberfläche *Autom. Ebene*  
mit Muster *Gefiltertes Bild* umhüllt  
Skalierung = 39,37008 ) und Reflexion *Glanzlos*

## X-Ebene

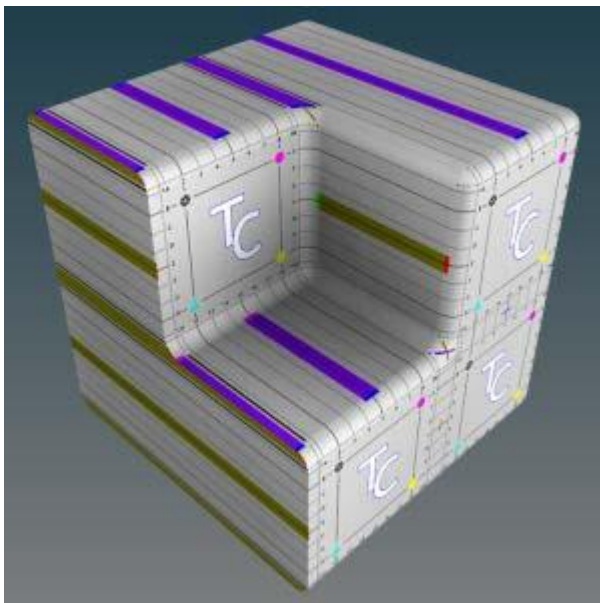
# X-Ebene

**Synopsis:** Ein Oberflächentexturbereich, bei dem alle Punkte im Raum auf eine Ebene eines konstanten X-Werts zugeordnet werden.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	0, unendlich	1,0	-

### Beschreibung:

Ein Texturbereich, bei dem alle Punkte im Raum auf eine Ebene eines konstanten X-Werts zugeordnet werden. Die positive Z-Achse wird als Aufwärtsrichtung verwendet. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird über den Wert *Skalierung* bestimmt. Eine Erhöhung des Werts für diesen Faktor hat den gleichen Effekt, als würde man den Maßstab aller Texturoberflächen erhöhen, die diesen Texturbereich verwenden.



Oberfläche *X-Ebene*  
mit Muster *Gefiltertes Bild* umhüllt  
Skalierung = 39,37008 ) und Reflexion  
*Glanzlos*

## Y-Ebene

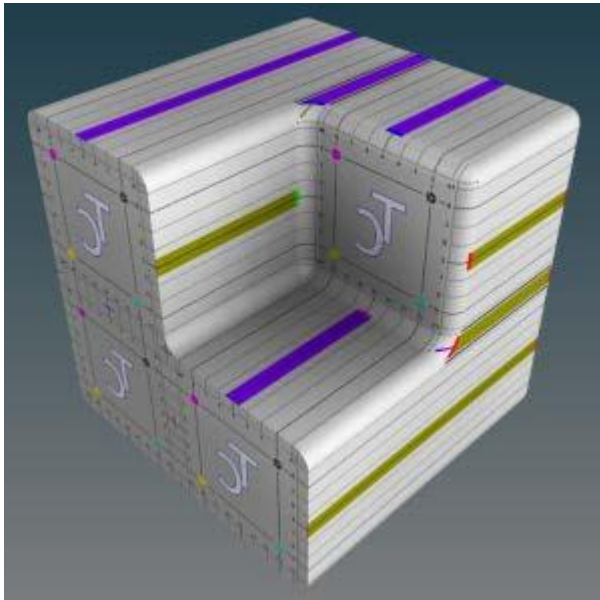
# Y-Ebene

**Synopsis:** Ein Oberflächentexturbereich, bei dem alle Punkte im Raum auf eine Ebene eines konstanten Y-Werts zugeordnet werden.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	0, unendlich	1,0	-

### Beschreibung:

Ein Texturbereich, bei dem alle Punkte im Raum auf eine Ebene eines konstanten Y-Werts zugeordnet werden. Die positive Z-Achse wird als Aufwärtsrichtung verwendet. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird über den Wert *Skalierung* bestimmt. Eine Erhöhung des Werts für diesen Faktor hat den gleichen Effekt, als würde man den Maßstab aller Texturoberflächen erhöhen, die diesen Texturbereich verwenden.



Oberfläche *Y-Ebene*  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Skalierung = 39,37008 ) und Reflexion  
*Glanzlos*



## Z-Ebene

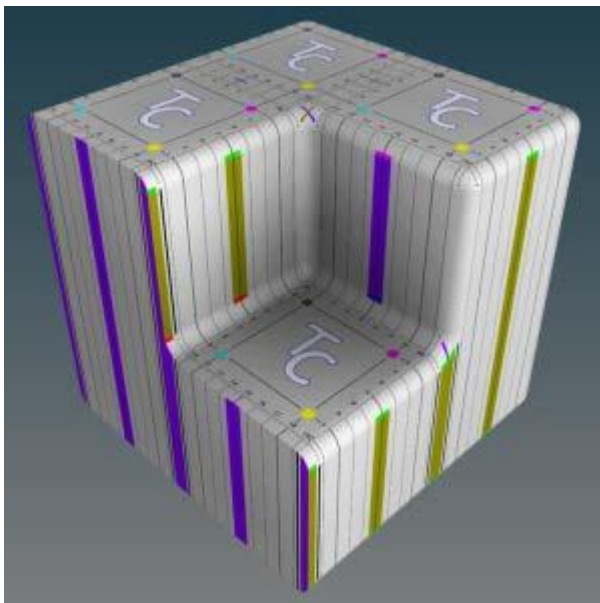
# Z-Ebene

**Synopsis:** Ein Oberflächentexturbereich, bei dem alle Punkte im Raum auf eine Ebene eines konstanten Z-Werts zugeordnet werden.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Skalierung	0, unendlich	1,0	-

### Beschreibung:

Ein Texturbereich, bei dem alle Punkte im Raum auf eine Ebene eines konstanten Z-Werts zugeordnet werden. Die positive Y-Achse wird als Aufwärtsrichtung verwendet. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird über den Wert *Skalierung* bestimmt. Eine Erhöhung des Werts für diesen Faktor hat den gleichen Effekt, als würde man den Maßstab aller Texturoberflächen erhöhen, die diesen Texturbereich verwenden.



Oberfläche *Z-Ebene*  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Skalierung = 39,37008 ) und Reflexion  
*Glanzlos*

## Beliebige Ebene

# Beliebige Ebene

**Synopsis:** Ein Oberflächentexturbereich, bei dem alle Punkte im Raum einer angegebenen Ebene zugeordnet werden.

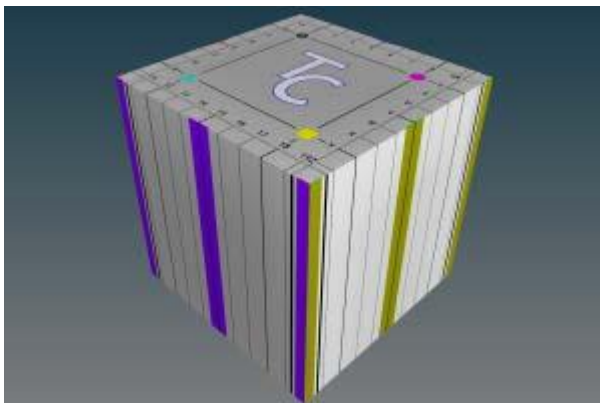
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Größenverhältnis</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Ursprung</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Normalenvektor</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Aufwärts</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 1, 0</i>	-

### Beschreibung:

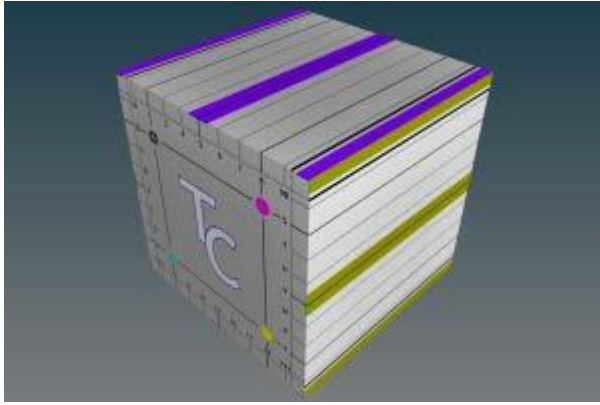
Ein Oberflächentexturbereich, bei dem alle Punkte im Raum einer angegebenen Ebene zugeordnet werden.

- **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor. Eine Erhöhung dieses Werts hat den gleichen Effekt, als würde man den Maßstab aller Texturoberflächen erhöhen, die diesen Texturbereich verwenden.
- **Größenverhältnis:** Das Größenverhältnis des Texturbereichs, definiert als eine Einheit seiner Höhe, geteilt durch eine Einheit seiner Weite.
- **Ursprung:** Der Punkt im Bereich, an dem der obere linke Punkt der Textur platziert wird.
- **Normalenvektor:** Die Normale zur Texturebene im Bereich.
- **Aufwärts:** Die Ausrichtung der Textur.

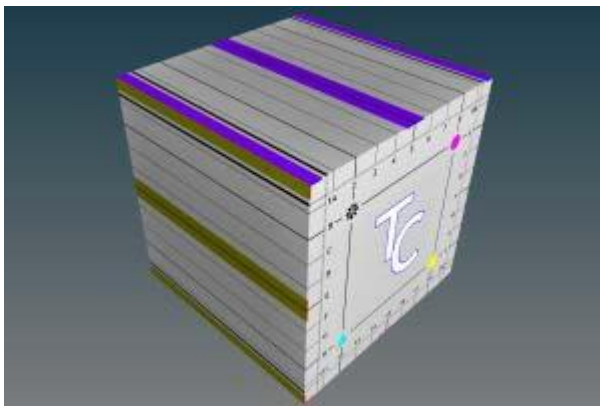
Oberfläche *Beliebige Ebene*  
mit Muster *Gefiltertes Bild umhüllt*  
Skalierung = 39,37008 ) und Reflexion  
*Glanzlos*



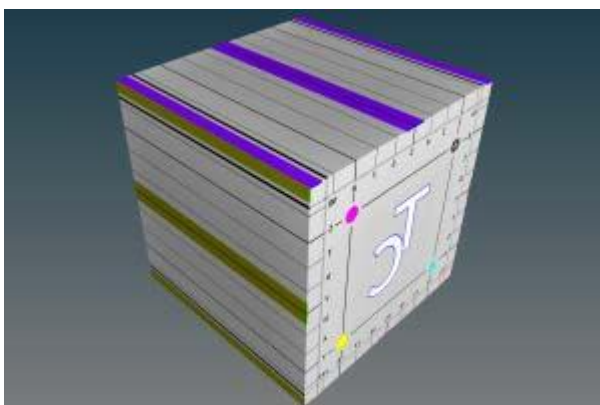
Maßstab = 1,0  
Größenverhältnis = 1,0  
Ursprung= 19,68504, 19,68504, 0  
Normalenvektor = 0, 0, 1  
Aufwärts = 0, 1, 0



Maßstab = 1,0  
 Größenverhältnis = 1,0  
 Ursprung= 19,68504, 0, 19,68504, 0  
 Normalenvektor = 0, -1, 0  
 Aufwärts = 0, 1, 0



Maßstab = 1,0  
 Größenverhältnis = 1,0  
 Ursprung= 19,68504, 19,68504, 0  
 Normalenvektor = 1, 0, 0  
 Aufwärts = 0, 0, 1



Maßstab = 1,0  
 Größenverhältnis = 1,0  
 Ursprung= 0, 19,68504, 19,68504, 0  
 Normalenvektor = -1, 0, 0  
 Aufwärts = 0, 0, 1

## UV

## UV

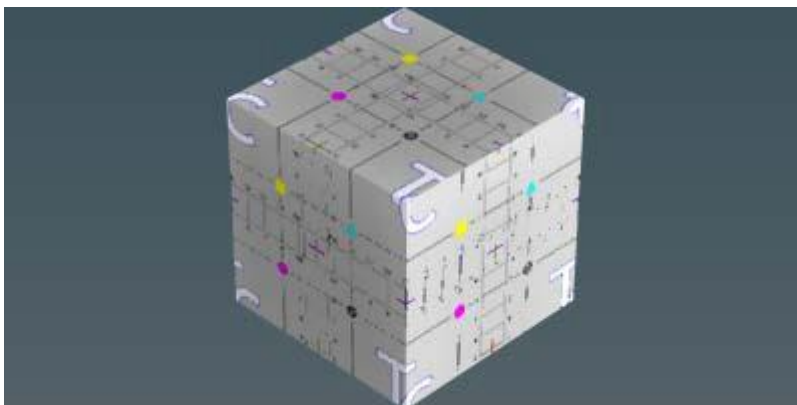
**Synopsis:** Ein Oberflächentexturbereich, der vom parametrischen Koordinatensystem abgeleitet wird. Dieser Texturbereich ist nützlich für Geometrien, die ein natürliches parametrisches Koordinatensystem haben.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>U-Skalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>V-Skalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-

**Beschreibung:**

Ein Texturbereichsschattierer, der den Texturbereich dem parametrischen Koordinatensystem zuordnet. Für die U- und V-Koordinatenrichtungen werden unabhängige Maßstabsfaktoren in den Argumenten *U-Skalierung* und *V-Skalierung* festgelegt. Dieser Schattierer kann für Geometrien verwendet werden, die ein natürliches Koordinatensystem haben, wie beispielsweise algebraische Objekte.

- **U-Skalierung:** Skaliert Oberflächentexturen, die diesen Texturbereich in U-Richtung der lokalen Geometriekoordinaten verwenden.
- **V-Skalierung:** Skaliert Oberflächentexturen, die diesen Texturbereich in V-Richtung der lokalen Geometriekoordinaten verwenden.



Oberfläche *UV* (Skalierung =  
1,0) mit Muster *Gefiltertes Bild*  
*umhüllt*

*Skalierung* = 39,37008 und Reflexion *Glanzlos*

## Luminanzen

# Luminanzen

LightWorks ist zur Beleuchtung der Geometrien, die die Szene ausfüllen, von Lichtquellen abhängig. Luminanzschattierer helfen dabei, einen definierten Punkt im Objektraum mit bekannter Oberflächenausrichtung zu beleuchten. Der Schattierer funktioniert unabhängig davon, ob er innerhalb von Linienscans oder vom Radiositätsprozessor aufgerufen wird.

Es ist möglich, Luminanzen basierend auf echten physikalischen Attributen zu definieren. Fotometrische Daten sind vielfach die Norm in. Die Beleuchtung lässt sich dementsprechend definieren.

Erweiterte Luminanzen für die Modellierung bieten zusätzliche physikalische Attribute. Geometrische Luminanzen können viele unterschiedliche Lichtmengen in verschiedene Richtungen ausstrahlen. Die Intensitätsverteilungsfunktion für solche Beleuchtungen lassen sich mithilfe einer Datei nach Industriestandard definieren.

Die Luminanz Himmel stellt das Sonnenlicht dar, das durch die Aerosole der Atmosphäre gestreut wird. Verwendung dieses Lichts und Ableitungen davon:

Goniometrische Fläche, Liniengeometrie, Bereichsspezifischer Himmel.

Eine physikalisch genaue Simulation der Lichtbedingungen lässt sich durch Verwendung des Radiositätsmoduls erzielen.

**Hinweis:** Alle Luminanzen (außer Umgebung) werden sowohl von standardmäßigen Rendermethoden als auch von Radiositätssimulationen unterstützt und lassen sich für beide Vorgänge gleichermaßen definieren. Die Radiositätstechnik eignet sich für die Modellierung einiger Beleuchtungstypen und die Effekte von indirektem diffusen Licht. Das standardmäßige Rendern ist eher für Modellierungseffekte wie Glanzlichter geeignet.

- [Keine](#)
- [Umgebungsfarbe](#)
- [Fläche](#)
- [Goniometrische Fläche](#)
- [Bereichsspezifisches Tageslicht](#)
- [Entfernt](#)
- [Umgebung](#)
- [Auge](#)
- [Goniometrisch](#)
- [Liniengoniometrie](#)
- [Punkt](#)
- [Projektor](#)
- [Echtzeitumgebungsverschluss](#)
- [Einfache Umgebung](#)
- [Einfaches Tageslicht](#)
- [Tageslicht](#)
- [Spot](#)
- [Sonne](#)

## Keine

# Keine

**Synopsis:** Keine Luminanz

**Beschreibung:**

Es ist keine Luminanz zugewiesen

## Umgebungsfarbe

# Umgebungsfarbe

**Synopsis:** Eine Lichtquelle, die alle Oberflächen ungeachtet der Ausrichtung gleichmäßig beleuchtet.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Intensität	0, unendlich	0,1	-
Farbe	-	255, 255, 255	-

**Beschreibung:**

Eine Quelle, die keine Position hat, aber eine gleichmäßige allgemeine Beleuchtung des gesamten Modells erzeugt. Ohne Umgebungslichtquellen wären alle Bereiche, die im Schatten der Hauptlichtquelle liegen, schwarz. Zu viel Umgebungslicht kann zu flachen Bildern führen, sodass häufig „Ausfülllichter“ eingesetzt werden, um diesen Bildern Tiefe zu verleihen, oder es werden Radiositätsprozesse verwendet.

- **Intensität:** Die Helligkeit der Umgebungslichtquelle.
- **Farbe:** Die Farbe der Umgebungslichtquelle.

## Fläche

# Fläche

**Synopsis:** Beleuchtung von einer Flächenlichtquelle. Durchläuft viele Abtastungen entlang einer Fläche der Quelle.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Lumen Kilolumen Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>9</i>	<i>9, 16</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0,1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Weich</i>	-
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0, 1</i>
<i>Rauschfaktor</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Min. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0,2, 0,6</i>
<i>Max. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 1</i>
<i>Streuung</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Abnahmewert</i>	<i>Konstant Invertiert Invertiert quadratisch Invertiert ohne Synchronisierung Invertiert quadratisch ohne Synchronisierung</i>	<i>Invertiert quadratisch ohne Synchronisierung</i>	-
<i>Fehlergrenze</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,001, 2</i>
<i>Farbfilterung</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

### Beschreibung:

Der Schattierer modelliert, was passiert, wenn die angegebene Geometrie Licht einer bestimmten Farbe und Intensität ausstrahlt. Doppelseitige Geometrien werden ignoriert. Nur die Vorderseiten werden beleuchtet.

Die Helligkeit des ausgestrahlten Lichts wird über das Argument *Intensität* gesteuert, wobei nur nicht negative Werte akzeptiert werden. Das Argument *Intensität* wird nicht allein berücksichtigt. Die zugehörigen Einheiten werden durch das Argument *Intensitätseinheiten*

definiert. Wenn die *Intensitätseinheiten* auf Empirisch eingestellt sind (Standardwert), wird kein Versuch unternommen, das Argument *Intensität* zu interpretieren. Es wird lediglich garantiert, dass bei Angabe fester Längeneinheiten größere Werte zu helleren und kleinere Werte zu weniger hellen Lichtquellen führen.

Andere Werte für Intensitätseinheiten können verwendet werden, um physikalisch sinnvolle Interpretationen der Helligkeit einer Lichtquelle hervorzubringen. Wie bei den oben erwähnten empirischen Einheiten kann das Argument *Intensitätseinheiten* verwendet werden, um das ausgestrahlte Licht einer Lichtquelle in eine der folgenden Einheiten anzugeben:

- Lux: Helligkeit in Lux
- Kilolux: Helligkeit in Kilolux
- Lumen: Helligkeit in Lumen
- Kilolumen: Helligkeit in Kilolumen

Die ersten beiden Werte (Lux, Kilolux) teilen uns mit, dass das Argument *Intensität* als Leuchtwert des Lichts beim Verlassen der Quelle interpretiert werden soll, d. h. die Leuchtkraft pro Einheitenbereich. Empirische Helligkeitseinheiten setzen ebenfalls voraus, dass der Anwender die Stärke pro Einheitenbereich einstellt. Bei Einsatz solcher Einheiten, sollte beachtet werden, dass relativ kleine Abweichungen an der Geometrie zu großen Veränderung der Lichtbedingungen führen können. Beachten Sie ebenfalls, dass die Längeneinheiten der Szene (Standard: Meter) relevant sind.

Die beiden letzten Werte (Lumen, Kilolumen) teilen uns mit, dass das Argument *Intensität* als gesamter Leuchtwert des Lichts beim Verlassen der Quelle interpretiert werden soll.

Es gibt zwei Wege zur Bestimmung der Lichtfarbe. Mit dem leichter bedienbaren Argument *Farbe* lassen sich RGB-Werte festlegen. Das Argument *Farbtemperatur* kann eingesetzt werden, um wirklichkeitsgetreues Licht zu modellieren (viele Beleuchtungshersteller veröffentlichen diese Werte). Der Wert selbst wird als Zahl angegeben, die einen Temperaturwert in Kelvin darstellt. Der Standardwert (0,0) bedeutet, dass nur das Argument *Farbe* die Lichtfarbe bestimmt. Wenn der Standardwert (255, 255, 255) für das Argument *Farbe* eingesetzt wird, wird der Wert ignoriert und stattdessen das Argument *Farbtemperatur* verwendet, um die Lichtfarbe zu bestimmen.

- 
- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
  - **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Kilolumen).
  - **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
  - **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
  - **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
  - **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
  - **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
  - **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.



- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Rauschfaktor:** Hinzufügen von 'Rauschen' zur Abtastung kann sichtbare Fragmente reduzieren, die aufgrund von Abtastfehlern entstehen.
- **Min. LOD:** Der minimale (anfängliche) Grad des Abtastdetails.
- **Max. LOD:** Der maximale Grad des Abtastdetails.
- **Streuung:** Gibt an, ob das Licht Streuungseffekte verursacht, wenn es in Verbindung mit dem Vordergrund 'Mittlere Lichtstreuung' verwendet wird.
- **Abnahmewert:** Gibt an, wie die Beleuchtung mit dem Abstand vom Licht variiert (konstant, invertiert, invertiert-quadratisch oder invertiert-quadratisch ohne Synchronisierung)
- **Fehlergrenze:** Der Grad an Abtastfehlern, ab dem die Abtastrate graduell bis zum Maximum erhöht wird. Kleinere Werte führen zu einer detaillierteren Abtastung zu Lasten zusätzlicher Verarbeitung.
- **Farbfilterung:** Gibt an, ob die Farbe der Geometrie sich auf die Farbe des abgestrahlten Lichts auswirkt.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Das Verhalten hängt dann vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils ab.

## Goniometrische Fläche

# Goniometrische Fläche

**Synopsis:** Licht aus einer goniometrischen Fläche als Quelle. Die räumlichen Ausmaße des Lichts werden durch seine Geometrie bestimmt, die Intensitätsverteilung wird nach Industriestandard definiert. Zur Verwendung beim Radiositäts- und Schattierungsrendern. Hierbei werden die Effekte der definierten Fläche und goniometrischer Lichter miteinander kombiniert.

## Bereichsspezifisches Tageslicht

# Bereichsspezifisches Tageslicht

**Synopsis:**

Erzeugt Tageslichtbeleuchtung, das durch ein oder mehr Portale verläuft. Hierbei werden die Effekte der definierten Fläche und Tageslicht miteinander kombiniert.

**Beschreibung:**

Dieser Schattierer funktioniert grundsätzlich wie der Schattierer [Tageslicht](#). Diese Lichtquelle wird als Halbkugel mit einem unendlichen Radius modelliert die sich über dem Mitte des Modells befindet. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass dieser Schattierer nur das Licht des Himmels modelliert, das durch ein im Schattiererparameter [Fläche](#) definiertes Portal fließt. Eine typische Anwendung dieses Schattierers ist z. B. die Definition von Tageslicht, das durch ein Fenster oder durch einen Eingang in die Szene strahlt.

## Entfernt

## Entfernt

Synopsis: Licht aus einer entfernten Quelle.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Pfad</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Nach</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Weich</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0, 1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0, 1</i>
<i>Streuung</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Eine Lichtquelle, die Licht parallel zu einem angegebenen Richtungsvektor einer sehr entfernten Quelle (wie z. B. Sonne) ausstrahlt. Die Richtung des Lichts wird durch zwei Argumente definiert: Der Richtungsvektor verläuft zwischen den Punkten *Position* und *Bis*.

- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Footcandle).
- **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
- **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
- **Position:** Die Richtung des entfernten Lichts wird als Linie zwischen zwei Punkten, *Position* und *Bis*, beschrieben.
- **Bis:** Die Richtung des entfernten Lichts wird als Linie zwischen zwei Punkten, *Position* und *Bis*, beschrieben.

- **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
- **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
- **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Streuung:** Gibt an, ob das Licht Streuungseffekte verursacht, wenn es in Verbindung mit dem Vordergrund *Mittlere Lichtstreuung* verwendet wird.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Das Verhalten hängt dann vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils ab.

## Umgebung

# Umgebung

**Synopsis:** Verwendet eine Umgebungszuordnung, um eine Szene zu beleuchten (für bildbasierte Beleuchtung).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Hart</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0,1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,1</i>
<i>Anzahl der Abtastungen</i>	<i>1, 8000</i>	<i>10</i>	<i>10, 2000</i>
<i>Rauschfaktor</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Sättigung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Nur obere Halbkugel verwenden</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Direkte Diffusion aufnehmen Indirekte Diffusion aufnehmen Direkte Reflexion aufnehmen Direkte Reflexion rendern Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

### Beschreibung:

Eine Lichtschattierung, bei der eine Umgebungsabbildung zur Ausleuchtung einer Szene verwendet wird. Die verwendete Umgebungszuordnung lässt sich im Dialogfeld [Zeichnung einrichten](#) unter [Renderszenenumgebung](#) einstellen.

Dieser Schattierer funktioniert hauptsächlich mit HDRI-Bildern (HDRI, High Dynamic Range Image). Er funktioniert jedoch auch mit Standardbildern mit niedrigem dynamischen Bereich (wie z. B. .jpg, .tif, .lwi, etc.).

- 
- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
  - **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Footcandle).

- **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
- **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
- **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Anzahl der Abtastungen:** Die Anzahl der Abtastungen mit einem einfachen Ausgleich zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit.
- **Rauschfaktor:** Hinzufügen von 'Rauschen' zur Abtastung kann sichtbare Fragmente reduzieren, die aufgrund von Abtastfehlern entstehen.
- **Sättigung:** Erhöhen oder verringern Sie die Farbsättigung des Umgebungslichts. Negative Werte entsättigen die Beleuchtung (die Farben verblassen in Richtung grau). Ein Wert von -1 führt zu komplett grauem Licht. Positive Werte haben den umgekehrten Einfluss und verstärken den Farbeffekt. Der Standardwert 0 belässt die Farben entsprechend des Umgebungsbilds.
- **Nur obere Halbkugel verwenden:** Gibt an, ob anstelle der gesamten Umgebung nur die obere Halbkugel der Umgebung abgetastet wird.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Direkte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering oder über den Lichtquellen-Schattierer selbst gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Die spezifischen Einstellungen werden vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils aufgenommen.

Auge

Auge

Synopsis: Licht, das sich am Standpunkt befindet.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<del><i>Intensität Farbe</i></del>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
	-	<i>255, 255, 255</i>	-

Beschreibung:

Eine Lichtquelle, die von der Position des Betrachters ausgestrahlt wird. Dieses Licht wirft keinen Schatten.

- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
- **Farbe:** Legt die Farbe des Lichts fest.

## Goniometrisch

## Goniometrisch

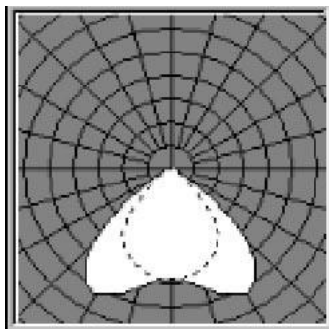
**Synopsis:** Lichtquelle mit Intensitätsverteilung, die entsprechend Industriestandard definiert ist. Zur Verwendung beim Radiositäts- und Schattierungsrendern.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Candela Kilocandela Lumen Kilolumen</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Pfad</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Nach</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Äquator Null</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 1</i>	-
<i>Drehung</i>	<i>0, 360</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Abnahmewert</i>	<i>Konstant Invertiert Invertiert quadratisch Invertiert ohne Synchronisierung Invertiert quadratisch ohne Synchronisierung</i>	<i>Konstant</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Weich</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0, 1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0, 1</i>
<i>Dateiname</i>	<i>keine *.IES *.LDT *.TXT</i>	<i>leer</i>	-
<i>Streuung</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtstromleistung aus Datei</i>	-	<i>Deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Geometrische Lichtquellen können viele unterschiedliche Lichtmengen in verschiedene Richtungen ausstrahlen. Eine goniometrische Lichtquelle kann exakt wie eine Punktlichtquelle funktionieren, während eine andere sich wie eine Spotlichtquelle und eine dritte Lichtquelle sich wiederum ganz anders verhält. Ein goniometrisches Licht erhält seine Intensitätsverteilungsfunktion (die Menge an Licht, die in eine Richtung ausgestrahlt wird) aus einer Datei nach Industriestandard. Es werden vier Dateiformate unterstützt, wobei der Schattierer automatisch den angegebenen Typ interpretiert.





## Beispiel für Intensitätsverteilung

- 
- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
  - **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lumen, Kilolumen, Candela oder Kilocandela).
  - **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
  - **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
  - **Position:** Die Position des Lichts in Modellkoordinaten.
  - **Bis:** Der Punkt, der definiert, wo der südliche Pol der (polaren) Intensitätsverteilung sein sollte (in Modellkoordinaten).
  - **Äquator Null:** Definiert einen Bezugspunkt (in Modellkoordinaten) auf dem Äquator der (polaren) Intensitätsverteilung.
  - **Drehung:** Weist den Emissionsdaten um den Äquator der (polaren) Intensitätsverteilung eine Drehung (in Grad) zu.
  - **Abnahmewert:** Gibt an, wie die Beleuchtung mit dem Abstand vom Licht variiert (konstant, invertiert, invertiert-quadratisch oder invertiert-quadratisch ohne Synchronisierung)
  - **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
  - **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
  - **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
  - **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
  - **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
  - **Dateiname:** Dateiname einer geeigneten Bilddatei mit Emissionseinstellungsdaten. Vier Dateiformate werden unterstützt: CIE, IESNA, CIBSE und EULUMDAT.

- **Streuung:** Gibt an, ob das Licht Streuungseffekte verursacht, wenn es in Verbindung mit dem Vordergrund 'Mittlere Lichtstreuung' verwendet wird.
- **Lichtstromleistung aus Datei:** Ein schreibgeschütztes Argument, das die durch die fotometrische Datei übergebene Stärke des goniometrischen Lichts (in Lumen) liefert.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Das Verhalten hängt dann vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils ab.

## Liniengoniometrie

# Liniengoniometrie

**Synopsis:** Dieses Licht erlaubt die Emission von einer Linie (oder einer Gruppe von Linien) ausgehend im Raum, wobei für jeden Punkt entlang der Linie eine fotometrische Verteilung durch ein *goniometrisches* Licht definiert ist.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Goniometrischer Schattierer</i>	-	<i>verborgen</i>	-
<i>Min. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0,2, 0,6</i>
<i>Max. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,5, 1</i>
<i>Fehlergrenze</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,01, 2</i>
<i>Rauschfaktor</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-

### Beschreibung:

Dieses Licht erlaubt die Emission von einer Linie (oder einer Gruppe von Linien) ausgehend im Raum, wobei für jeden Punkt entlang der Linie eine fotometrische Verteilung durch ein [goniometrisches](#) Licht definiert ist.

- 
- **Goniometrischer Schattierer:** Ein Schattierer für goniometrisches Licht.
  - **Min. LOD:** Der minimale (anfängliche) Grad des Abtastdetails.
  - **Max. LOD:** Der maximale Grad des Abtastdetails.
  - **Fehlergrenze:** Der Grad an Abtastfehlern, ab dem die Abtastrate graduell bis zum Maximum erhöht wird. Kleinere Werte führen zu einer detaillierteren Abtastung zu Lasten zusätzlicher Verarbeitung.
  - **Rauschfaktor:** Steuert die Rauschstärke. Rauschen ist oftmals Aliasing vorzuziehen, das zum Undersampling der Lichtquelle führen kann und es ist ausnahmslos schneller als eine Erhöhung der Abtastdichte.

## Punkt

# Punkt

Synopsis: Licht aus einer Punktquelle.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Candela Kilocandela Lumen Kilolumen</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Pfad</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Abnahmewert</i>	<i>Konstant Invertiert Invertiert quadratisch Invertiert ohne Synchronisierung Invertiert quadratisch ohne Synchronisierung</i>	<i>Konstant</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Weich</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0, 1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0, 1</i>
<i>Streuung</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

### Beschreibung:

Eine Lichtquelle, die Licht von einem Punkt ausgehend in alle Richtungen ausstrahlt. Die Position des Lichts wird über das Argument *Position* bestimmt.

- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lumen, Kilolumen, Candela oder Kilocandela).
- **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
- **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
- **Position:** Legt die Position des Lichts fest.

- **Abnahmewert:** Gibt an, wie die Beleuchtung mit dem Abstand vom Licht variiert (konstant, invertiert, invertiert-quadratisch oder invertiert-quadratisch ohne Synchronisierung)
- **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
- **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
- **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Streuung:** Gibt an, ob das Licht Streuungseffekte verursacht, wenn es in Verbindung mit dem Vordergrund *Mittlere Lichtstreuung* verwendet wird.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Das Verhalten hängt dann vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils ab.

## Projektor

## Projektor

**Synopsis:** Lichtquelle, die einen Brennfleck projiziert, und kein einfaches Licht.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Candela Kilocandela Lumen Kilolumen</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Pfad</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Nach</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>1, 0, 1</i>	-
<i>Nach oben</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Winkel</i>	<i>0, 179</i>	<i>60,0</i>	<i>1, 179</i>
<i>Dateiname</i>	<i>keine *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Abnahmewert</i>	<i>Konstant Invertiert Invertiert quadratisch Invertiert ohne Synchronisierung Invertiert quadratisch ohne Synchronisierung</i>	<i>Konstant</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Weich</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>128, 1024</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0,1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,1</i>
<i>Streuung</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Lichtquelle, die einen Brennfleck projiziert, und kein einfaches Licht. Dieses Licht simuliert den Effekt eines Projektors.

---

- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lumen, Kilolumen, Candela oder Kilocandela).
- **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
- **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
- **Position:** Legt die Position des Lichts fest.
- **Bis:** Die Richtung des entfernten Lichts wird als Linie zwischen zwei Punkten, *Position* und *Bis*, beschrieben.
- **Aufwärts:** Gibt die Ausrichtung des Bilds im Modellbereich an. Ein sinnvoller Wert für dieses Argument garantiert, dass das Bild richtig herum dargestellt wird.
- **Winkel:** Der Winkel des Lichtkegels in Grad.
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
- **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.
- **Abnahmewert:** Gibt an, wie die Beleuchtung mit dem Abstand vom Licht variiert (konstant, invertiert, invertiert-quadratisch oder invertiert-quadratisch ohne Synchronisierung)
- **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
- **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
- **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Streuung:** Gibt an, ob das Licht Streuungseffekte verursacht, wenn es in Verbindung mit dem Vordergrund *Mittlere Lichtstreuung* verwendet wird.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Das Verhalten hängt dann vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils ab.

## Echtzeitumgebungsverschluss

# Echtzeitumgebungsverschluss

Synopsis: Keine Synopsis.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Farbe	-	255, 255, 255	-
Intensität	0, unendlich	1,0	-

### Beschreibung:

Keine Beschreibung.



## Einfache Umgebung

## Einfache Umgebung

**Synopsis:** Verwendet eine Umgebungszuordnung, um eine Szene zu beleuchten (für bildbasierte Beleuchtung).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Hart</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0, 1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0, 1</i>
<i>Anzahl der Abtastungen</i>	<i>1, 8000</i>	<i>10</i>	<i>10, 2000</i>
<i>Rauschfaktor</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 20</i>
<i>Sättigung</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Nur obere Halbkugel verwenden</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Direkte Diffusion aufnehmen Indirekte Diffusion aufnehmen Direkte Reflexion aufnehmen Direkte Reflexion rendern Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Eine Lichtschattierung, bei der eine Umgebungsabbildung zur Ausleuchtung einer Szene verwendet wird. Die verwendete Umgebungszuordnung lässt sich im Dialogfeld [Zeichnung einrichten](#) unter [Renderszenenumgebung](#) einstellen.

Dieser Schattierer funktioniert hauptsächlich mit HDRI-Bildern (HDRI, High Dynamic Range Image). Er funktioniert jedoch auch mit Standardbildern mit niedrigem dynamischen Bereich (wie z. B. .jpg, .tif, .lwi, etc.).

- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Footcandle).
- **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
- **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.

- **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Anzahl der Abtastungen:** Die Anzahl der Abtastungen mit einem einfachen Ausgleich zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit.
- **Rauschfaktor:** Hinzufügen von 'Rauschen' zur Abtastung kann sichtbare Fragmente reduzieren, die aufgrund von Abtastfehlern entstehen.
- **Weichheit:** Steuert den Bereich der durch jede Abtastung dargestellte Umgebungsoberfläche: Ein Wert von 1 für *Weichheit* und 10 für *Anzahl der Abtastungen* bedeutet, dass jede Abtastung den Durchschnitt eines Himmelbereichs wiedergibt, der 1/10 des gesamten Himmels entspricht. Ein Wert von 2 für *Weichheit* würde bedeuten, dass jede Abtastungen einen Bereich wiedergibt, der 2/10 des Himmels entspricht. Da die Abtastungen zufällig erfolgen, ist es wahrscheinlich, dass einige Umgebungsbereiche, insbesondere bei einer kleinen Anzahl an Abtastungen, nicht abgedeckt werden. Aus diesem Grund gleicht ein Wert größer als 1 für *Weichheit* dies aus und verwischt Fragmente, die durch eine niedrige Abtastrate erzeugt werden. Im Allgemeinen erzielt ein Wert zwischen 1 und 2 die besten Ergebnisse.
- **Sättigung:** Erhöhen oder verringern Sie die Farbsättigung des Umgebungslichts. Negative Werte entsättigen die Beleuchtung (die Farben verblassen in Richtung grau). Ein Wert von -1 führt zu komplett grauem Licht. Positive Werte haben den umgekehrten Einfluss und verstärken den Farbeffekt. Der Standardwert 0 belässt die Farben entsprechend des Umgebungsbilds.
- **Nur obere Halbkugel verwenden:** Gibt an, ob anstelle der gesamten Umgebung nur die obere Halbkugel der Umgebung abgetastet wird.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Direkte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering oder über den Lichtquellen-Schattierer selbst gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Die spezifischen Einstellungen werden vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils aufgenommen.

## Einfaches Tageslicht

## Einfaches Tageslicht

**Synopsis:** Simuliert die Beleuchtung einer halbkugelförmigen Kuppel, die den Himmel darstellt. Der Schattierer funktioniert einfacher und schneller als der Schattierer [Tageslicht](#), da er davon ausgeht, dass die Beleuchtung gleichmäßig entlang der Halbkugel verläuft, die den Himmel darstellt. Dies wird einfach als eine Reihe von entfernten Lichtern modelliert, die zufällig entlang der Halbkugel verteilt werden. Beachten Sie, dass Sonnenlichteffekte nicht bedacht werden.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Hart</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0, 1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0, 1</i>
<i>Rauschfaktor</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Nach oben</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Anzahl der Abtastungen</i>	<i>1, 8000</i>	<i>10</i>	<i>10, 2000</i>
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Direkte Diffusion aufnehmen Indirekte Diffusion aufnehmen Direkte Reflexion aufnehmen Direkte Reflexion rendern Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Eine vereinfachte Tageslichtschattierung, die die Beleuchtung von einer gleichmäßig hellen, einfarbigen, halbkugelförmigen Kuppel, die den Himmel darstellt, modelliert.

Dieser Schattierer kann viel schneller als der komplexere Schattierer [Tageslicht](#) funktionieren, der versucht, die ungleichmäßige Verteilung von Licht entlang des Himmels unter unterschiedlichen Bewölkungsbedingungen zu modellieren. Der Schattierer **Einfaches Tageslicht** ist deshalb nicht so realistisch wie [Tageslicht](#), aber er ist definitiv leichter zu verwenden und kann viel schneller sein. Da die Unterschiede sehr dezent sind, erzeugt **Einfaches Tageslicht** in vielen Fällen akzeptable Ergebnisse.

- 
- **Intensität:** Stellt die Tageslichtintensität ein. Wenn Sie reelle Werte verwenden, wären Werte zwischen 5 und 10 Kilolux für wolkenverhangene Himmel realistisch und Wert um die 20 Kilolux für Licht, das von einem wolkenlosen Himmel ausgestrahlt wird (ca. 1/5 des von der Sonne abgestrahlten Lichts).
  - **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Footcandle).
  - **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
  - **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
  - **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
  - **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
  - **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattenweichheit:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
  - **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
  - **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
  - **Rauschfaktor:** Hinzufügen von 'Rauschen' zur Abtastung kann sichtbare Fragmente reduzieren, die aufgrund von Abtastfehlern entstehen.
  - **Aufwärts:** Die Aufwärtsrichtung im Modell.
  - **Anzahl der Abtastungen:** Die Anzahl der zu verwendenden Abtastungen (mehr Abtastungen führen zu realistischeren Ergebnissen, nehmen aber mehr Zeit in Anspruch).
  - **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Direkte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering oder über den Lichtquellen-Schattierer selbst gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Die spezifischen Einstellungen werden vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils aufgenommen.

## Tageslicht

## Tageslicht

**Synopsis:** Simuliert die Beleuchtung durch Tageslicht (jedoch keine direkte Sonneneinstrahlung).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Nit</i>	<i>Nit</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>6500,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Min. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,2</i>	<i>0,2, 0,6</i>
<i>Max. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,6</i>	<i>0,5, 1</i>
<i>Fehlergrenze</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,5</i>	<i>0,01, 2</i>
<i>Rauschfaktor</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Sonnenhöhe</i>	<i>0, 90</i>	<i>90,0</i>	-
<i>Sonnen-Azimut</i>	<i>0, 360</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Richtung nach Geoposition</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Typ</i>	<i>Bedeckter Himmel (CIE) Klarer Himmel (CIE) Bewölkter Himmel (CIE) Bedeckter Himmel (IESNA) Klarer Himmel (IESNA) Bewölkter Himmel (IESNA)</i>	<i>Bedeckt (CIE)</i>	-
<i>Nord</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 1, 0</i>	-
<i>Nach oben</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Direkte Diffusion aufnehmen Direkte Diffusion rendern Direkte Reflexion aufnehmen Direkte Reflexion rendern Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Diese Lichtquelle berücksichtigt die Tageslichtbeleuchtung (nicht jedoch direkte Sonneneinstrahlung). Dieser Schattierer kann einige dezente Effekte erzeugen und berücksichtigen, dass einige Bereiche des Himmels auch an bedeckten Tagen heller als andere sind. Der leichter und schneller zu bedienende Schattierer [Einfaches Tageslicht](#) kann eine akzeptable Alternative darstellen.

- **Intensität:** Die Helligkeit am Zenit des Himmels. Wenn Sie 'Nit' verwenden (Candela pro Quadratmeter), beachten Sie, dass einige reelle Werte wie folgt sind: Klarer Himmel 8000 Nit, wolkenverhangener Himmel 2000 Nit.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit: Empirisch oder Nit (Candela pro Quadratmeter).

- **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
- **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
- **Min. LOD:** Der minimale (anfängliche) Grad des Abtastdetails.
- **Max. LOD:** Der maximale Grad des Abtastdetails.
- **Fehlergrenze:** Der Grad an Abtastfehlern, ab dem die Abtastrate graduell bis zum Maximum erhöht wird. Kleinere Werte führen zu einer detaillierteren Abtastung zu Lasten zusätzlicher Verarbeitung.
- **Rauschfaktor:** Hinzufügen von 'Rauschen' zur Abtastung kann sichtbare Fragmente reduzieren, die aufgrund von Abtastfehlern entstehen.
- **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Sonnenhöhe:** Die Höhe der Sonne im Himmel.
- **Sonnen-Azimut:** Die Kompasspeilung der Sonne im Himmel. Werte von 0, 90, 180 und 270 Grad entsprechen Nord, Ost, Süd und West.
- **Typ:** Definiert die Verteilung des Lichts über den Himmel. Es werden sechs Standardmodelle angeboten. Drei stammen von der Commission Internationale de L'Éclairage (CIE), und drei von der entsprechenden nordamerikanischen Behörde Illuminating Engineering Society of North America (IESNA).
- **Nord:** Die Nordrichtung im Modell.
- **Aufwärts:** Die Aufwärtsrichtung im Modell.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Direkte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering oder über den Lichtquellen-Schattierer selbst gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Die spezifischen Einstellungen werden vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils aufgenommen.

## Spot

## Spot

**Synopsis:** Licht aus einer Spot-Lichtquelle in Form eines Kegels.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Candela Kilocandela Lumen Kilolumen</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Pfad</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Nach</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Abnahmewert</i>	<i>Konstant Invertiert Invertiert quadratisch Invertiert ohne Synchronisierung Invertiert quadratisch ohne Synchronisierung</i>	<i>Konstant</i>	-
<i>Kegelwinkel</i>	<i>0, 179</i>	<i>60,0</i>	<i>1, 179</i>
<i>Kegel-Deltawinkel</i>	<i>0, 89,5</i>	<i>5,0</i>	<i>1, 20</i>
<i>Strahlenverteilung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>2,0</i>	<i>0, 5</i>
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Weich</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0,1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,1</i>
<i>Streuung</i>	-	<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Eine Lichtquelle, die Licht von einem einzelnen Punkt und auf einen Kegel beschränkt ausstrahlt. Die Position des Lichts wird durch das Argument *Position* bestimmt. Die Richtung der Kegelachse weist von dieser Position ausgehend auf den durch das Argument *Bis* definierten Punkt. Die Helligkeit des Lichts kann entweder durch nicht physikalische, empirische Einheiten (mehr oder weniger beliebig gewählte, benutzerdefinierte Werte zur Erzeugung eines Bilds, das richtig aussieht) oder durch physikalisch genaue Lichthelligkeitseinheiten (wie Lux oder Candela) definiert werden.

- **Intensität:** Stellt die Lichtintensität ein.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lumen, Kilolumen, Candela oder Kilocandela).



- **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten.
- **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
- **Position:** Legt die Position des Lichts fest.
- **Bis:** Die Richtung des Spotlights wird als Linie zwischen zwei Punkten, *Position* und *Bis*, beschrieben.
- **Abnahmewert:** Gibt an, wie die Beleuchtung mit dem Abstand vom Licht variiert (konstant, invertiert, invertiert-quadratisch oder invertiert-quadratisch ohne Synchronisierung)
- **Kegelwinkel:** Der Winkel des Lichtkegels in Grad.
- **Kegel-Deltawinkel:** Dieses Argument sorgt für weiche Kanten des Lichtkegels, der die Penumbra formt. Der Wert wird in Grad angegeben (gemessen von der Kegelkante in Richtung Kegelzentrum).
- **Strahlenverteilung:** Die Intensitätsabweichung des Lichts von der Kegelachse nach außen. Ein Wert von 0,0 für dieses Argument bewirkt eine gleichmäßige Intensität im Innern des Strahlenbündels. Je höher der Wert ist, desto stärker nimmt die Intensität mit dem Winkel ab.
- **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
- **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
- **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Streuung:** Gibt an, ob das Licht Streuungseffekte verursacht, wenn es in Verbindung mit dem Vordergrund *Mittlere Lichtstreuung* verwendet wird.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Das Verhalten hängt dann vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils ab.



## Sonne

## Sonne

**Synopsis:** Eine von der Sonne ausgestrahlte Lichtquelle, d. h. eine sehr weit entfernte Lichtquelle. Die Position der Sonne lässt sich abhängig vom angegebenen Funktionsmodus entweder direkt oder über die Datum und Zeit einstellen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0,0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Geografische Breite</i>	<i>-90, 90</i>	<i>51,5</i>	-
<i>Geografische Länge</i>	<i>-180, 180</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Höhe</i>	<i>-90, 90</i>	<i>90,0</i>	-
<i>Azimut</i>	<i>0, 360</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Richtung nach Geoposition</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Norden</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 1, 0</i>	-
<i>Nach oben</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0, 0, 1</i>	-
<i>Modus</i>	<i>Position Intensität</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Schattenart</i>	<i>Weich Hart</i>	<i>Weich</i>	-
<i>Schattenauflösung</i>	<i>0, 8000</i>	<i>256</i>	<i>50, 2048</i>
<i>Schattenqualität</i>	<i>1, 16</i>	<i>4</i>	<i>4, 9</i>
<i>Schattenweichheit</i>	<i>0,1, 20</i>	<i>1,0</i>	<i>1, 4</i>
<i>Schattentransparenz</i>	<i>Ein Interpolation Verschiebung Global</i>	<i>Global</i>	-
<i>Schattenbeschleunigung</i>	<i>keine Auto Abbildungen Cache Umgekehrt Schätzung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Schattentoleranz</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,1</i>
<i>Streuung</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Globale Einstellung verwenden</i>	<i>Global verwenden</i>	-

**Beschreibung:**

Das ausgestrahlte Licht verläuft parallel zum Vektor zwischen Koordinatensystemursprung und einem Punkt, der sich in einer in Graden angegebenen *Höhe* oberhalb des Horizonts in Richtung *Azimut* befindet. Das Koordinatensystem, in dem *Höhe* und *Azimut* definiert werden, wird mithilfe der Vektoren *Nord* und *Aufwärts* bestimmt. Unter *Azimut* angegebene Werte von 0, 90, 180 und 270 Grad entsprechen Nord, Ost, Süd und West.

- 
- **Intensität:** Die Intensität des Sonnenlichts (ob dieses Argument verwendet wird, hängt von der im Argument *Modus* ausgewählten Einstellung ab). Realistische Werte für direktes Sonnenlicht liegen bei 100 Kilolux (+/- 10 Kilolux). getrübbtes Sonnenlicht liegt bei etwa 50 Kilolux (Mondlicht bewegt sich bei etwa 0,2 Lux).
  - **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Footcandle).
  - **Farbe:** Die RGB-Farbe des ausgestrahlten Lichts. Stellen Sie den Standardwert 'Weiß' ein, wenn Sie stattdessen eine Farbtemperatur definieren möchten. Beachten Sie, dass dieses Argument nicht verwendet wird, wenn das Argument *Modus* auf *Alle* oder *Intensität* eingestellt ist.
  - **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll. Beachten Sie, dass dieses Argument nicht verwendet wird, wenn das Argument *Modus* auf *Alle* oder *Intensität* eingestellt ist.
  - **Geografische Breite:** Der Breitengrad der Position in der Szene (d. h. die Position der Szene auf der Erde). Abhängig von der Einstellung für das Argument *Modus* kann diese Information mit dem Datum und der Uhrzeit für den Schattierer verwendet werden, um entweder die Position der Sonne im Himmel, deren Intensität/Farbe beides zu berechnen.
  - **Geografische Länge:** Der Längengrad der Position in der Szene (d. h. die Position der Szene auf der Erde). Abhängig von der Einstellung für das Argument *Modus* kann diese Information mit dem Datum und der Uhrzeit für den Schattierer verwendet werden, um entweder die Position der Sonne im Himmel, deren Intensität/Farbe beides zu berechnen.
  - **Höhe:** Die Höhe der Sonne im Himmel (ob dieses Argument verwendet wird, hängt von der im Argument *Modus* ausgewählten Einstellung ab).
  - **Azimut:** Die Kompasspeilung der Sonne im Himmel (ob dieses Argument verwendet wird, hängt von der im Argument *Modus* ausgewählten Einstellung ab). Werte von 0, 90, 180 und 270 Grad entsprechen Nord, Ost, Süd und West.
  - **Nord:** Die Nordrichtung im Modell.
  - **Aufwärts:** Die Aufwärtsrichtung im Modell.
  - **Modus:** Der Sonnen-Schattierer kann über die Zeit- und Datuminformationen Sonnenposition, -intensität und -Farbe bestimmen, diese Werte können auch direkt eingegeben werden. Dieses Argument gibt an, welches dieser Argumente direkt verwendet wird und welches automatisch berechnet wird. Die Modi sind:
    - **Alle:** Intensität, Farbe und Position der Sonne werden von Zeit/Datum und geografischer Höhe/Breite abgeleitet.
    - **Position:** Position der Sonne wird von Zeit/Datum und geografischer Höhe/Breite abgeleitet.
    - **Intensität:** Intensität der Sonne wird von Zeit/Datum und geografischer Höhe/Breite abgeleitet.
    - **Keine:** Intensität, Farbe und Position der Sonne müssen direkt definiert werden.
  - **Schatten:** Schatten für diese Lichtquelle ein-/ausschalten.
  - **Schattenart:** Gibt harte (strahlenförmige) oder weiche (schattenförmige) Schatten an.
  - **Schattenauflösung:** Auflösung der Schattenzuordnung (falls weiche Schatten definiert wurden).
  - **Schattenqualität:** Qualität der bei Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).

- **Schattenweichheit:** Weichheit der Kanten der bei der Schattenzuordnung generierten Schatten (falls weiche Schatten definiert wurden).
- **Schattentransparenz:** Gibt an, wie Schatten durch transparente Objekte behandelt werden.
- **Schattenbeschleunigung:** Gibt die Methode für die Beschleunigung strahlenförmiger Schatten an.
- **Schattentoleranz:** Verändern Sie den Abtastabstand der Schattenzuordnung, um mit sich selbst schattierenden Fragmenten umzugehen, die durch Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit in Erscheinung treten können. Sie erscheinen in der Regel entweder als rasterförmige Muster von Flecken oder Moirés. Ein Wert von 0,0 deaktiviert den Effekt. Ein Wert von 1,0 führt dazu, dass alle Schatten verschwinden. Werte zwischen 0,1 und 0,2 sind in der Regel ausreichend, um mit den meisten Fragmenten umzugehen. Der Wert dieses Parameters sollte so klein wie möglich sein. Der Grund dafür ist, dass große Werte dazu führen können, dass Schatten von sich nahe am schattenwerfenden Objekt befindlichen Objekten verschwinden können.
- **Streuung:** Gibt an, ob das Licht Streuungseffekte verursacht, wenn es in Verbindung mit dem Vordergrund *Mittlere Lichtstreuung* verwendet wird.
- **Lichtkomponenten:** Gibt an, wie die Lichtabgabe während des Final-Gathering-Renderns modelliert werden soll. Indirekte diffuse und spiegelnde Beleuchtungskomponenten können über Final Gathering gehandhabt oder ganz ausgelassen werden. Alternativ kann dieses Argument auf 'Globale Einstellung verwenden' gestellt werden. Das Verhalten hängt dann vom Argument 'Globale Lichtkomponenten' der Hauptsteuerung oder des Renderstils ab.
- **Zeit:** Zeit und Datum, das vom gerenderten Szene dargestellt werden soll. Abhängig von der Einstellung für das Argument *Modus* kann diese Information mit dem Breiten- und Längengrad für den Schattierer verwendet werden, um entweder die Position der Sonne im Himmel, deren Intensität/Farbe beides zu berechnen.

## Umgebungen

# Umgebungen

- [Vordergrund](#)
- [Hintergrund](#)
- [Ton](#)
- [Globale Umgebung](#)

## Vordergrund

# Vordergrund

Ein LightWorks-Schattierer, der atmosphärische Effekte simuliert, wie z. B. Nebel und Tiefenansatz.

- [Kein](#)
- [Tiefenunschärfedichte](#)
- [Nebel](#)
- [Nebellicht](#)
- [Bodennebel](#)
- [Skaliertes Bild](#)
- [Medienspezifische Lichtstreuung](#)
- [Schnee](#)

## Kein

# Kein

**Synopsis:** Kein Vordergrund.

**Beschreibung:**  
Keine Vordergrundumgebung.

## Tiefenunschärfedichte

# Tiefenansatz

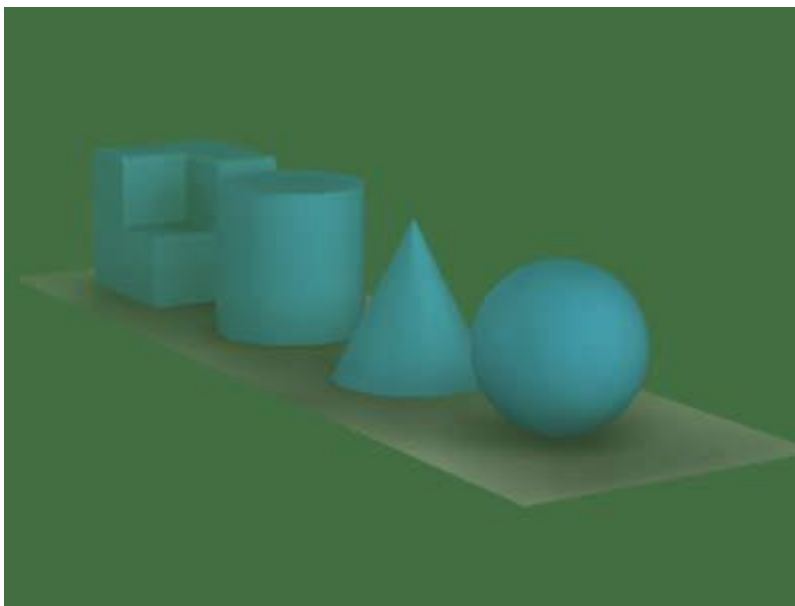
**Synopsis:** Lineare Lichtabnahme mit angegebenem Tiefenbereich.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Nah</i>	<i>0 - unendlich</i>	<i>0</i>	-
<i>Entfernt</i>	<i>0 - unendlich</i>	<i>1000</i>	-
<i>Hintergrundfarbe</i>	-	<i>0,0,0</i>	-

### Beschreibung:

Ein Vordergrundschartierer, der eine Hintergrundfarbe hinzufügt, die durch den Parameter *Hintergrundfarbe* entsprechend des Abstands der Oberfläche vom Betrachter definiert wird. Bei Abständen, die kleiner als die im Argument *Nah* angegebenen Werte sind, wird keine Hintergrundfarbe angewendet. Bei Abständen, die größer als die im Argument *Entfernt* angegebenen Werte sind, wird die volle Hintergrundfarbe angewendet. Zwischen diesen beiden Abständen, wird die Ausgabe zwischen Oberflächen- und Hintergrundfarben linear interpoliert. Der Effekt ist, dass die Tiefeninformationen der Geometrien im fertigen Bild verstärkt werden.

- 
- **Nah:** Der Abstand, bei dem die Farbe von Objekten beeinflusst wird.
  - **Entfernt:** Der Abstand, bei dem Objekte nicht länger sichtbar sind.
  - **Hintergrundfarbe:** Die Farbe, zu der entfernte Objekte tendieren. Normalerweise entspricht sie der Hintergrundfarbe.



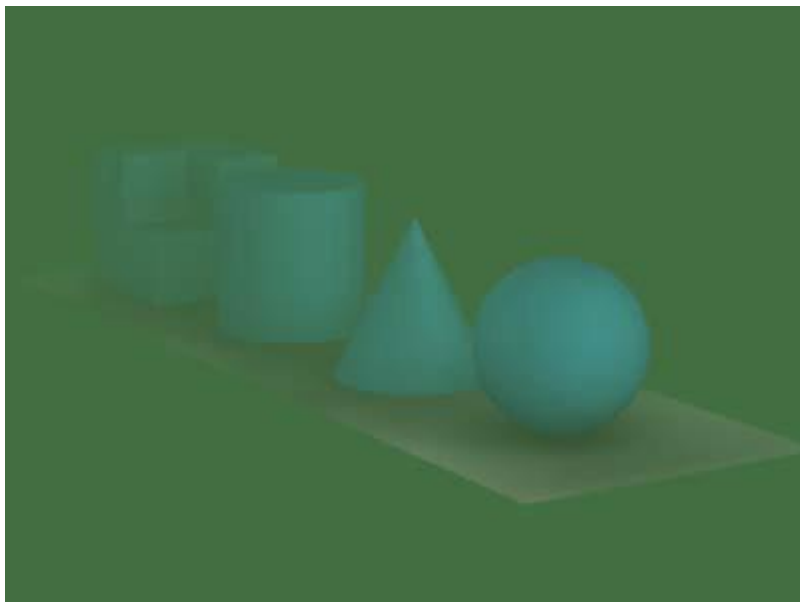
Vordergrund *Tiefenansatz*

Nah = 0

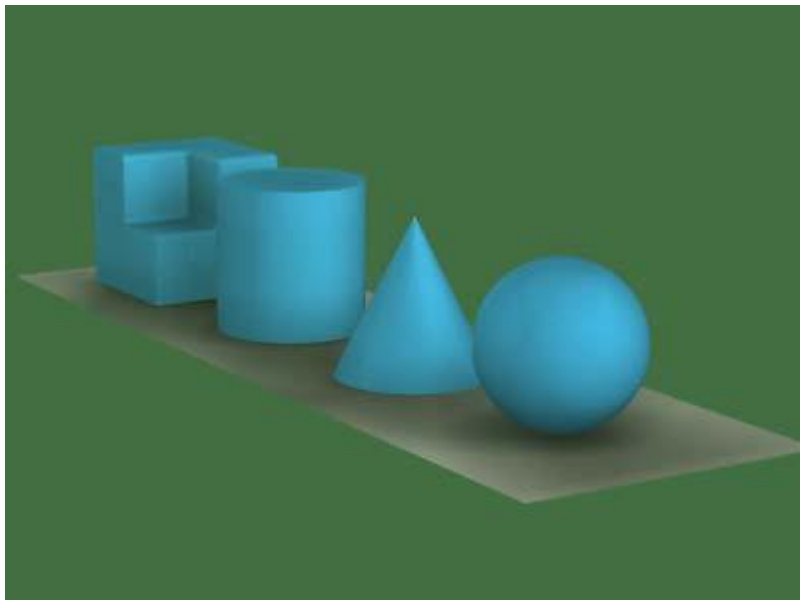
Entfernt = 1000

Hintergrundfarbe = Mittleres

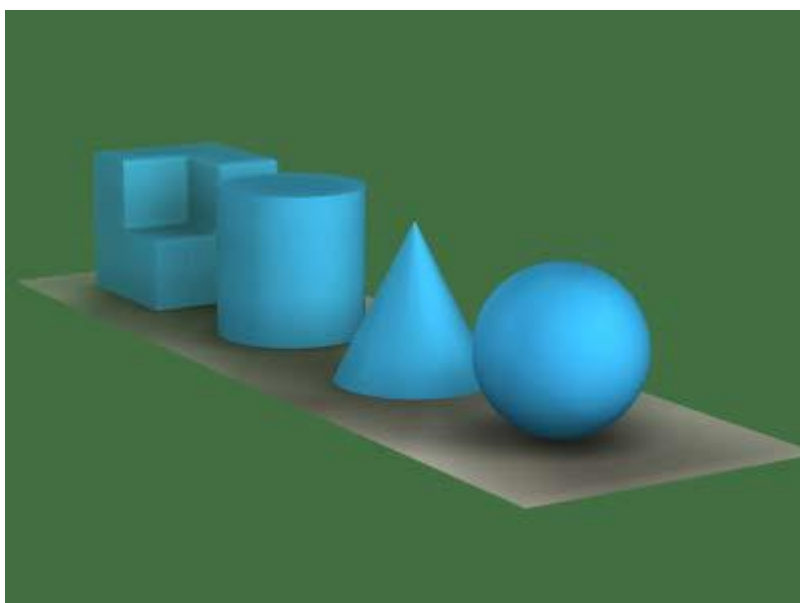
Meeresgrün



Entfernt = 750



Entfernt = 2000



Nah = 500  
Entfernt = 1000

## Nebel

# Nebel

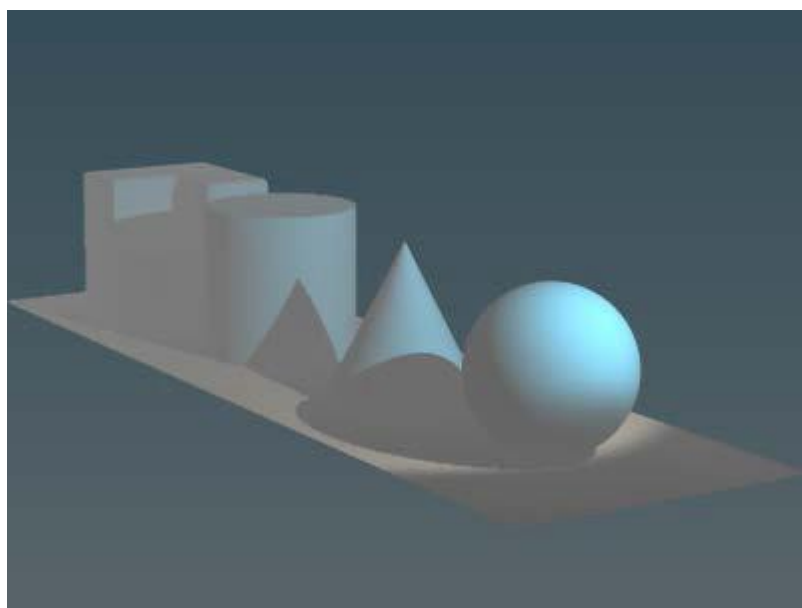
**Synopsis:** Eine Exponentiallichtschwächung zur Simulation einer Atmosphäre.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Abstand</i>	<i>0 - unendlich</i>	<i>1000</i>	-
<i>Nebelfarbe</i>	-	<i>255.255.255</i>	-
<i>Max. Dichte</i>	<i>0,0 - 1,0</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Hintergrund ignorieren</i>		<i>Aktiviert</i>	-

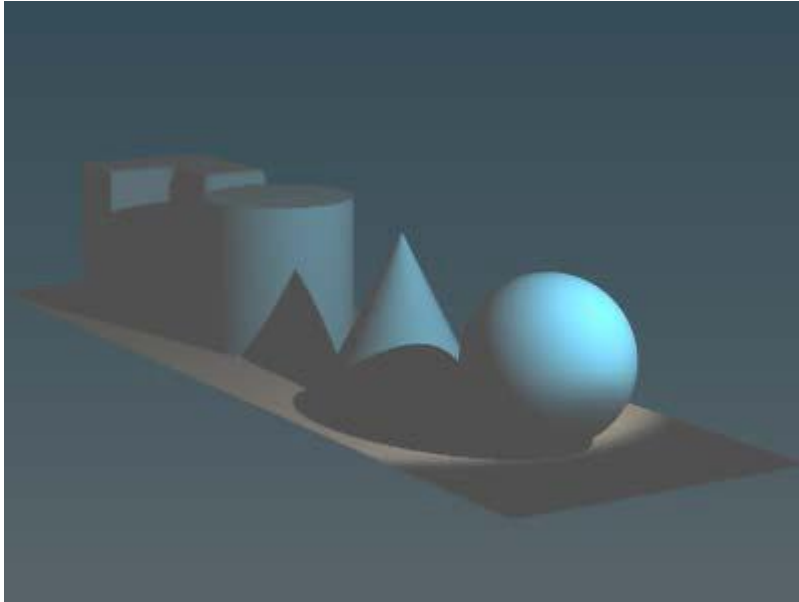
### Beschreibung:

Eine Vordergrundschartterung, die mittels atmosphärischer Absorption einen Nebeleffekt erzeugt.

- 
- **Abstand:** Verändert die Rate, zu der die Nebeldichte mit dem Abstand vom Betrachter erhöht wird. Niedrigere Werte verdichten den Nebel schneller.
  - **Nebelfarbe:** Die Farbe des Nebels.
  - **Max. Dichte:** Die maximale Dichte des Nebels.
  - **Hintergrund ignorieren:** Gibt an, ob Hintergrundpixel vom Nebel beeinflusst werden.



Vordergrund *Nebel*  
 Standardeinstellungen  
 und Spot-Luminanz aus Renderszenenluminanz



Max. Dichte = 0,3125



## Nebellicht

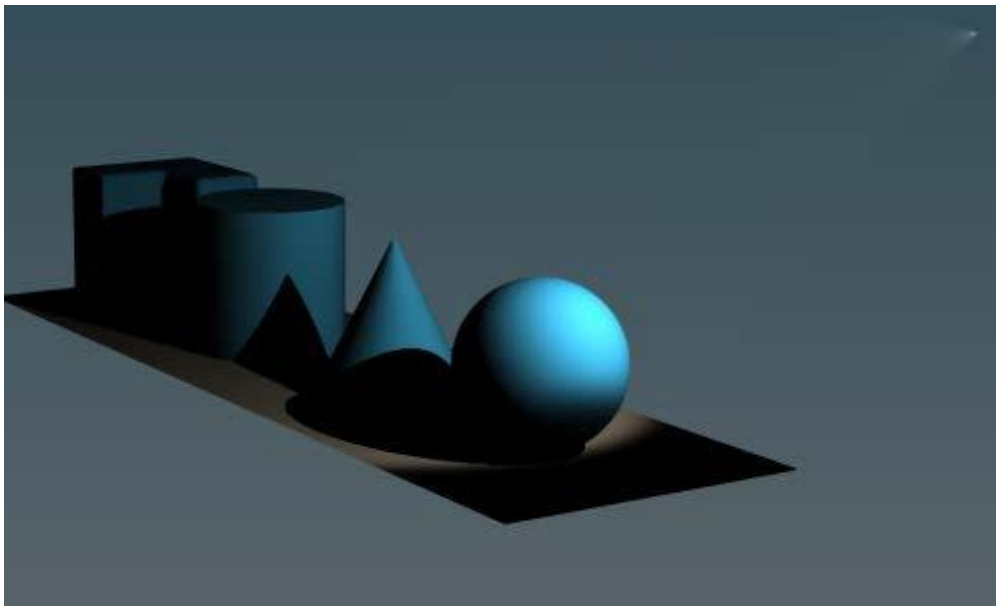
# Nebellicht

**Synopsis:** Volumetrische Beleuchtung durch Punkt- oder Spotlichtquellen.

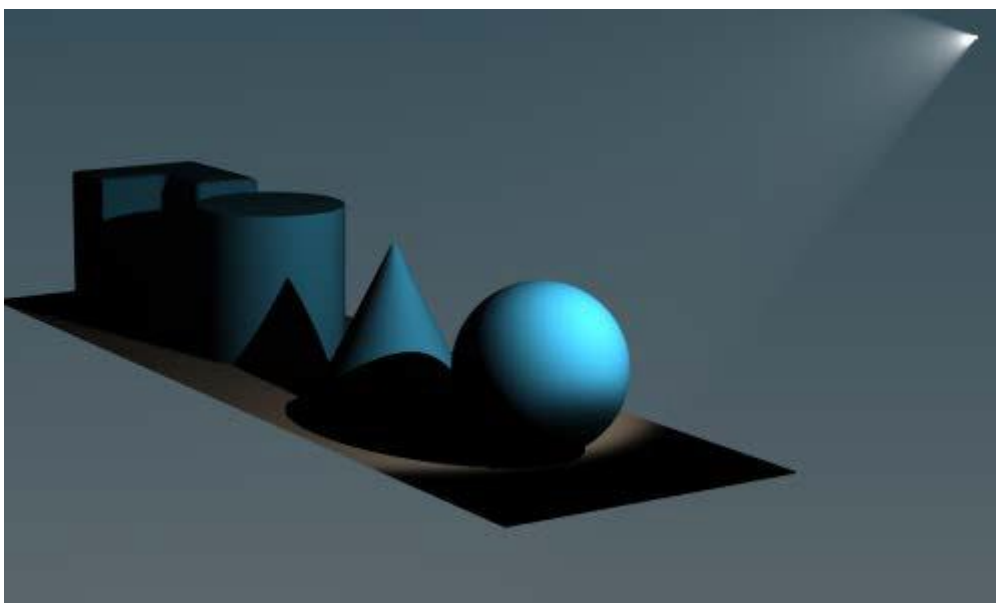
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Nebeldichte	0, 10	0,01	0 - 1,0

### Beschreibung:

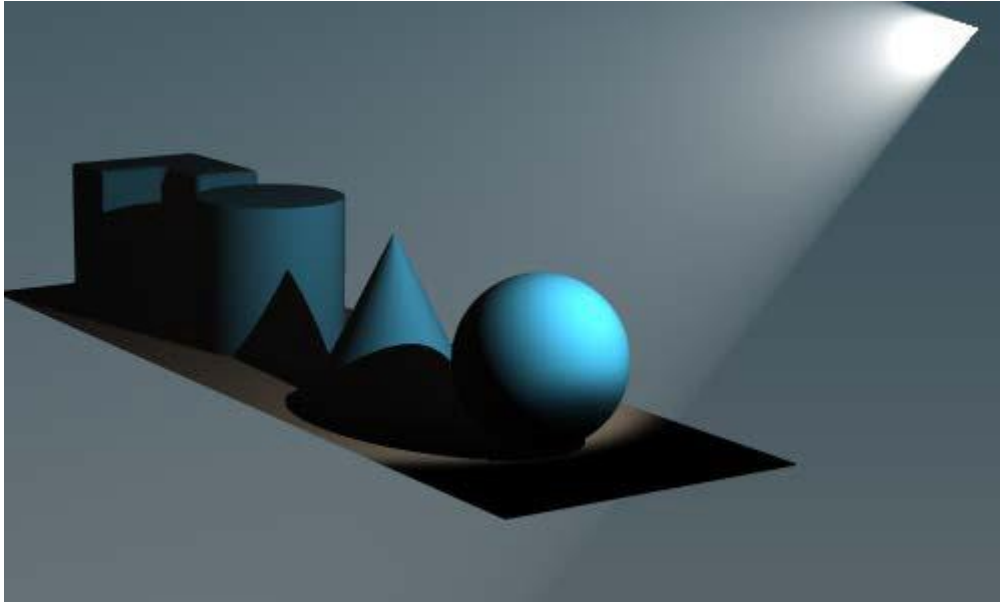
Atmosphärische Streuung des Lichts von Punkt- oder Spotlichtquellen. Vorausgesetzt wird eine gleichmäßige Partikelverteilung in der Atmosphäre.



Vordergrund *Nebellicht*  
Nebeldichte = 0,01  
und Punkt-Luminanz aus Renderszenenluminanz



Nebeldichte = 0,1



Nebeldichte = 0,625

## Bodennebel

# Bodennebel

**Synopsis:** Bildet eine Nebelschicht nach, deren Dichte mit zunehmender Höhe sinkt.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Nebelentfernung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1000,0</i>	<i>0, unendlich</i>
<i>Nebelhöhe</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>
<i>Nebelfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255.255.255</i>	<i>-</i>
<i>Bodenpunkt</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0,0</i>	<i>-</i>
<i>Boden normal</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0,1</i>	<i>-1,-1,-1</i>
<i>Max. Dichte</i>	<i>0, 1</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>
<i>Hintergrund ignorieren</i>		<i>Aktiviert</i>	<i>-</i>

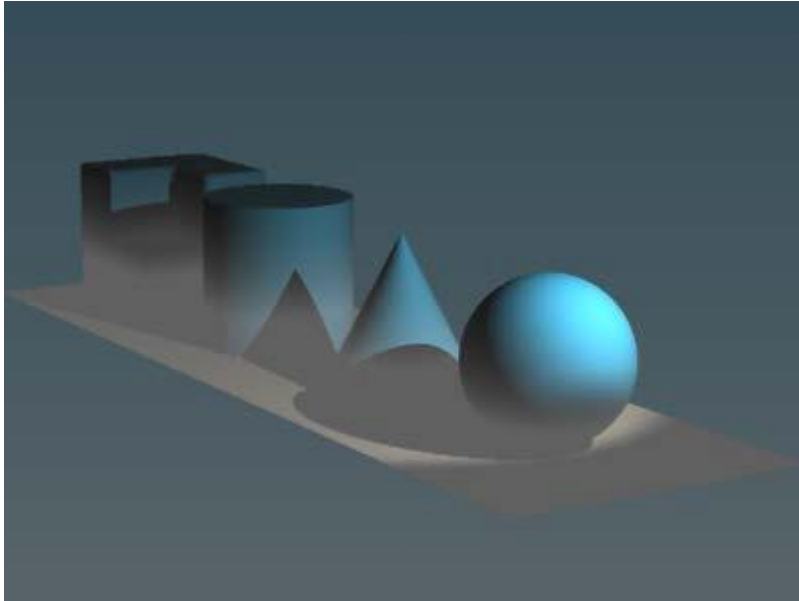
### Beschreibung:

Mit diesem Parameter wird ein Nebeleffekt erzeugt, der dezentere Einstellungsmöglichkeiten bietet als der Standardschattierer *Nebel*. Bei diesem Schattierer nimmt die Dichte exponentiell entlang einer benutzerdefinierten Achse ab. Der Parameter *Nebelhöhe* stellt die Rate der abnehmenden Dichte ein (falls er auf 0 eingestellt ist, entspricht der Effekt dem des Standardschattierers *Nebel*).

Die Parameter *Bodenpunkt* und *Bodennormale* definieren die Position des Nebels. Es wird angenommen, dass die Position standardmäßig auf der Ebene Z=0 liegt.

- 
- **Nebelabstand:** Verändert die Rate, zu der die Nebeldichte mit dem Abstand vom Betrachter erhöht wird. Niedrigere Werte verdichten den Nebel schneller.
  - **Nebelhöhe:** Die Höhe des Nebels.
  - **Nebelfarbe:** Die Farbe des Nebels.
  - **Bodenpunkt:** Ein Punkt auf der Projektionsebene.
  - **Bodennormale:** Die Normale zur Projektionsebene.
  - **Max. Dichte:** Die maximale Dichte des Nebels.
  - **Hintergrund ignorieren:** Gibt an, ob Hintergrundpixel vom Nebel beeinflusst werden.

Vordergrund *Bodennebel*  
mit Hintergrund *Abgestuft*  
und Luminanz aus Renderszenenluminanz



Nebelabstand= 100,0  
Nebelhöhe = 15,0  
Nebelfarbe = weiß  
Bodenpunkt =  
0,0,0  
Bodennormale =  
0,0,1 Max. Dichte =  
0,375

## Skaliertes Bild

## Skaliertes Bild

Synopsis: Überblendet ein Bild mithilfe einer Blende.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Größenmodus</i>	<i>Dehnen Verhältnis beibehalten Letterbox Ansicht anpassen Zentriert Wiederholen Verhältnis beibehalten gestutzt Dehnen gestutzt</i>	<i>Dehnen</i>	-
<i>X-Versatz</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Y-Versatz</i>	<i>-1, 1</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Bildhelligkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Dateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Blendendateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Bedeckung</i>	<i>0, 2</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Blende invertieren</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Drehung</i>	<i>0 90 180 270</i>	<i>0</i>	-
<i>Textur beibehalten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Weichheit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1</i>	-
<i>Alphakanal verwenden</i>		<i>deaktiviert</i>	-

**Beschreibung:**

Der Name der Datei, die die Bilddaten enthält, lässt sich als Zeichenfolge im Parameter *Dateiname* angeben. Die Datei kann in einem beliebigen Dateiformat sein, vorausgesetzt der entsprechende Bildtreiber ist installiert.

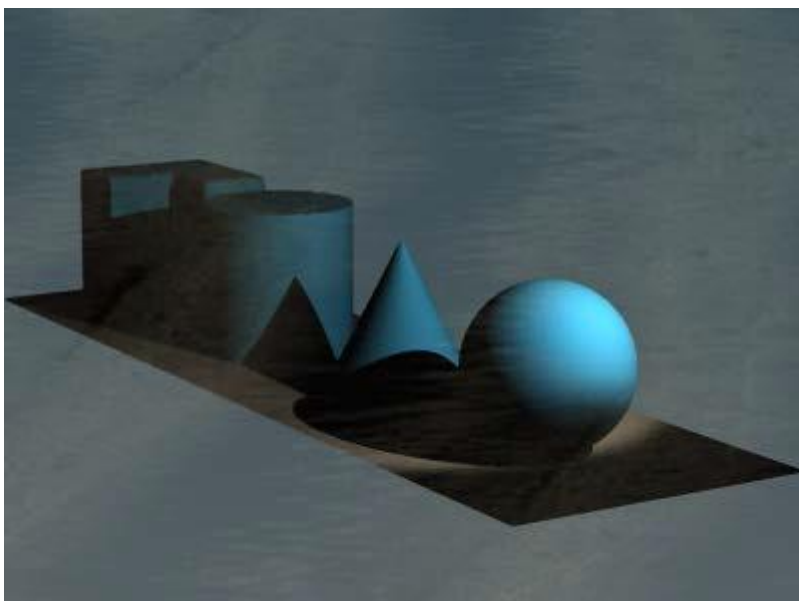
Das Bild kann ein beliebiges Bild mit 3 oder 4 Kanälen sein.

- **Größenmodus:** Wählen Sie das Verhalten, wenn das Bild nicht in die Anzeige passt. Dehnen Sie das Bild (*Dehnen*), um es passend zu machen (*Dehnen gestutzt* ist identisch, aber ohne Umhüllung). Behalten Sie das Größenverhältnis des Bilds bei (*Verhältnis beibehalten*), indem Sie einen Teil des Bilds beschneiden (*Verhältnis beibehalten gestutzt* ist identisch, aber ohne Umhüllung). Verwenden Sie schwarze Rahmen (*Letterbox*), machen Sie die Ansicht passend, sperren Sie das Hintergrundbild zur Mitte der Ansicht oder wiederholen (*Wiederholen*) Sie das Bild ohne Skalierung.
- **X-Versatz:** Versetzt das Bild in eine horizontale Richtung.
- **Y-Versatz:** Versetzt das Bild in eine vertikale Richtung.
- **Bildhelligkeit:** Passt die Bildhelligkeit an.

- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Vordergrundbilds zum Einlesen.
- **Blendendateiname:** Dateiname des als Maske zu verwendenden Bilds.
- **Bedeckung:** Maßstabsfaktor für Alphawerte. Werte kleiner als 1 machen das Bild transparenter, Werte größer als 1 machen das Bild undurchsichtiger. Das Maskenbild kann ein beliebiges Bild mit 1 oder 3 Kanälen sein. Für Bilder mit 3 Kanälen wird nur der erste Kanal (rot) verwendet.
- **Blende invertieren:** Invertiert das Verhalten der Blende.
- **Drehung:** Dreht das Bild um 0, 90, 180 oder 270 Grad.
- **Textur beibehalten:** Wenn dieser Parameter wahr ist, behält der Schattierer das Bild im Speicher, auch wenn es woanders in der Anwendung gelöscht wird.
- **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.
- **Alphakanal verwenden:** Verwenden Sie den Alphakanal des Bilds oder der Datei als Blendenquelle.



Vordergrund Skaliertes Bild  
Standardeinstellungen  
Beide Bilder =  
.\Backgrounds\Sandbank.jpg Spot-  
Luminanz aus Renderszenenluminanz



Bildhelligkeit = 0,75  
Bedeckung = 0,25

## Medienspezifische Lichtstreuung

# Medienspezifische Lichtstreuung

**Synopsis:** Simulation von Effekten, die von der Dichte des jeweiligen Mediums abhängen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Medienspezifische Dichte</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,01</i>	<i>0, 1</i>
<i>Medienfarbe</i>	<i>-</i>	<i>255.255.255</i>	<i>-</i>
<i>Medienspezifische Dämpfung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,5</i>
<i>Medienspezifische Umgebung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Medienspezifische Schatten</i>		<i>Aktiviert</i>	<i>-</i>
<i>Min. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 1</i>
<i>Max. LOD</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Fehlergrenze</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 0,2</i>
<i>Streuungsmodell</i>	<i>Isotrop Rayleigh Hazy-Mie Murky-Mie Henyey-Greenstein</i>	<i>Isotrop</i>	<i>-</i>
<i>Außermittigkeit</i>	<i>-0,99, 0,99</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>
<i>Max. Tiefe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1000,0</i>	<i>-</i>
<i>Begrenzungen ein</i>		<i>deaktiviert</i>	<i>-</i>
<i>Dichteschattierer</i>	<i>Kein Blauer Marmor Quader Marmor Pflasterung Einfaches Holz Kompakte Wolken Kompakte Tupfer Turbulent Birke Kirschbaum Ahorn Eiche Pinie Holz</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

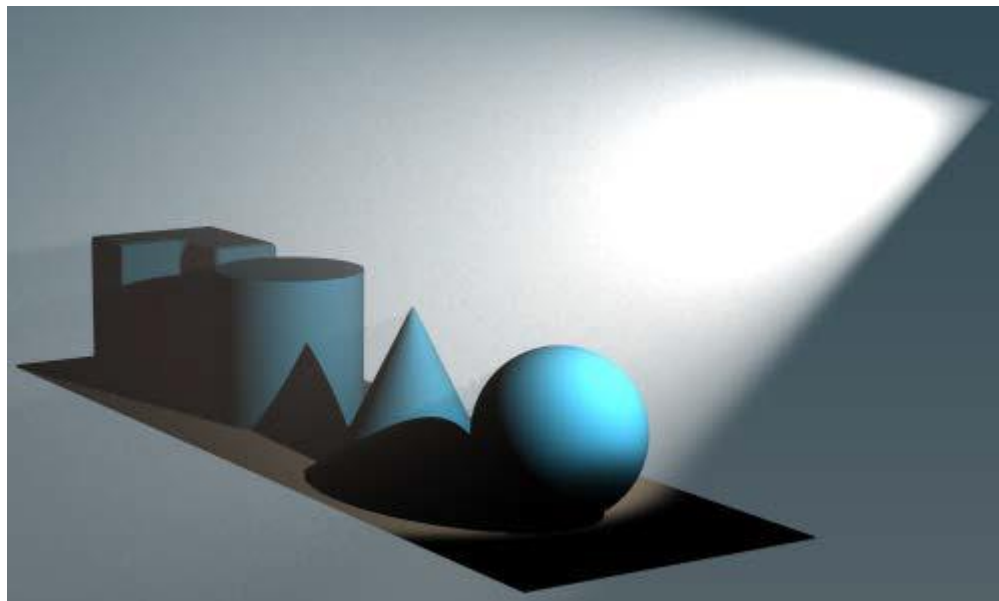
Dieser Schattierer ermöglicht die Simulation einer vollen Reihe von Effekten in einem Medium.

- **Medienspezifische Dichte:** Beschreibt die Dichte des Mediums für die Lichtstreuungsmodellierung. Eine Erhöhung dieses Werts führt zu einem verstärkten Streuungseffekt. Eine Reduktion dieses Werts führt dazu, dass sichtbare "Strahlen" oder "Wolken" gedämpft werden.
- **Medienfarbe:** Die Farbe des Streuungsmediums (Nebel, Rauch).

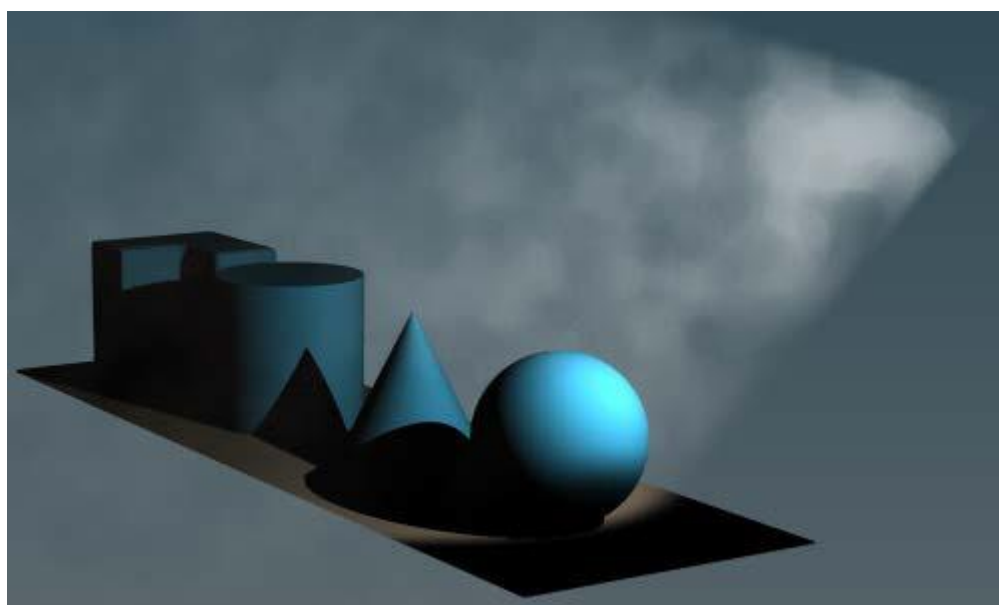
- **Medienspezifische Dämpfung:** Dieser Parameter beeinflusst die unter einem Pixel liegende Oberflächenfarbe. Das Licht, das von einem im Pixel sichtbaren Volumenobjekt ausgestrahlt wird (wird einer exponentiellen Reduktion unterzogen), wird durch den Nebel zwischen dem gerenderten Punkt und der Kamera abgeschwächt. Für Objekte, die sich weiter vom Auge entfernt befinden, nähert sich deren Farbe der unter *Medienfarbe* angegebenen Farbe. Auf ähnliche Weise wird das Licht gedämpft, während es den Weg vom Ursprung bis zum schattierten Punkt zurücklegt. Je weiter der Punkt von der Lichtquelle entfernt liegt, desto größer ist die Dämpfung. Wenn dieser Parameter 0,0 ist, erfolgt keine exponentielle Reduktion, es sei denn, der Lichtdämpfungswert der Lichtquelle verwaltet ihn zwischen dem Ursprung und dem schattierten Punkt. Je größer dieser Parameter, desto größer die Dämpfung. Für im Unendlichen liegende Quellen, wie z. B. entferntes Licht, erfolgt eine Dämpfung zwischen dem Schattierungspunkt und dem Auge. In solchen Fällen beginnt die Abschwächung erst, wenn das Licht den Quader erreicht. Ein Beginn der Abschwächung "im Unendlichen" wäre nicht sinnvoll, da dies immer zu einer vollständigen Absorption des gesamten Lichts führen würde, bevor es den Abschattungspunkt erreicht.
- **Medienspezifische Umgebung:** Es ist möglich einen Umgebungslichtstreuungswert über das Streuungsmedium anzugeben, welches einen allgemeinen Verschleierungseffekt erzeugt.
- **Medienspezifische Schatten:** Gibt an, ob im Streuungsmedium (Nebel) Schatten sichtbar sind. Berechnungen solcher volumetrischen Schatten sind ziemlich aufwendig, sodass es vorteilhaft ist, diese Option für das Vorschau-Rendern zu deaktivieren. Da solche volumetrischen Schattierungseffekte in einigen Fällen sehr dezent sind, insbesondere bei sehr unruhigen Medien, kann eine Deaktivierung von volumetrischen Schatten bei Aktivierung von Oberflächenschatten akzeptable Ergebnisse in kürzerer Zeit liefern.
- **Min. LOD:** Der minimale (anfängliche) Grad des Abtastdetails.
- **Max. LOD:** Der maximale Grad des Abtastdetails.
- **Fehlergrenze:** Der Grad an Abtastfehlern, ab dem die Abtastrate graduell bis zum Maximum erhöht wird. Kleinere Werte führen zu einer detaillierteren Abtastung zu Lasten zusätzlicher Verarbeitung. Verringern Sie diesen Wert, wenn das Bild außerhalb von Schattenbereichen fleckig aussieht.
- **Streuungsmodell:** Wählt eines von fünf möglichen Streuungsmodellen: Isotrop, Rayleigh, Hazy-Mie, Murky-Mie oder Henyey Greenstein. Stark anisotrope Vorwärtstreuung wie beim Murky-Mie-Modell manifestiert sich, wenn man direkt auf die Lichtquelle blickt. Eine sehr kleine Lichtmenge wird in Richtungen gestreut, die senkrecht oder abgewandt vom Vektor des einfallenden Lichts verlaufen. Alle Modelle werden so normalisiert, dass sie innerhalb der Einheitskugel liegen, wenn sie in Polarkoordinaten dargestellt werden. Das Standardmodell ist isotrop (ansichtsunabhängige Streuung).
- **Außermittigkeit:** Dies ist der im Henyey-Greenstein-Modell verwendete Außermittigkeitsparameter der Ellipse. Er ist von keinem Nutzen für andere Streuungsmodelle. Der Parameter muss im Bereich  $[-1, 1]$  liegen. Ein Wert von 0 erzeugt isotrope Streuung, während ein hoher positiver Wert eine starke Vorwärtstreuung erzeugt. Hohe negative Werte erzeugen eine starke Rückwärtstreuung. Der Standardwert ist 0,0. Beachten Sie, dass Werte nahe  $\pm 1$  sehr schmale anisotrope Verteilungen in der Vorwärts-/Rückwärtsrichtung erzeugen, sodass beinahe kein Licht gestreut wird. Sinnvolle Werte liegen um die 0,5 für eine anisotrope Vorwärtstreuung (negative Werte erzeugen eine Rückwärtstreuung).
- **Max. Tiefe:** Maximaler Abstand entlang des Strahls. Der Strahl wird mit einer um den Strahlursprung zentrierten Kugel und einem Radius, der der maximalen Tiefe entspricht, abgeschnitten, sodass ein beliebiger weiter entfernter Teil des Strahls in den Berechnungen ignoriert wird.
- **Begrenzungen ein:** Ermöglicht Stutzen.
- **Dichteschattierer:** Optional kann der Dichte-Schattierer auf einen beliebigen einheitlichen (nicht umgebrochenen) Farbschattierer eingestellt werden, um den Effekt auf ein nicht uniformes (uneinheitliches) Medium anzuwenden. Beispiele von möglichen Schattierern sind *Blauer Marmor*, *Kompakte Wolken* oder *Turbulent*, welche speziell für



diesen Zweck entworfen wurden.



Vordergrund *Medienspezifische Lichtstreuung*  
Mediendichte = 0,0025  
und Punkt-Luminanz aus Renderszenenluminanz



Medienspezifische Dichte =  
0,0025 Dichteschattierer =  
Turbulent Turbulent-Skalierung =  
20,0

## Schnee

## Schnee

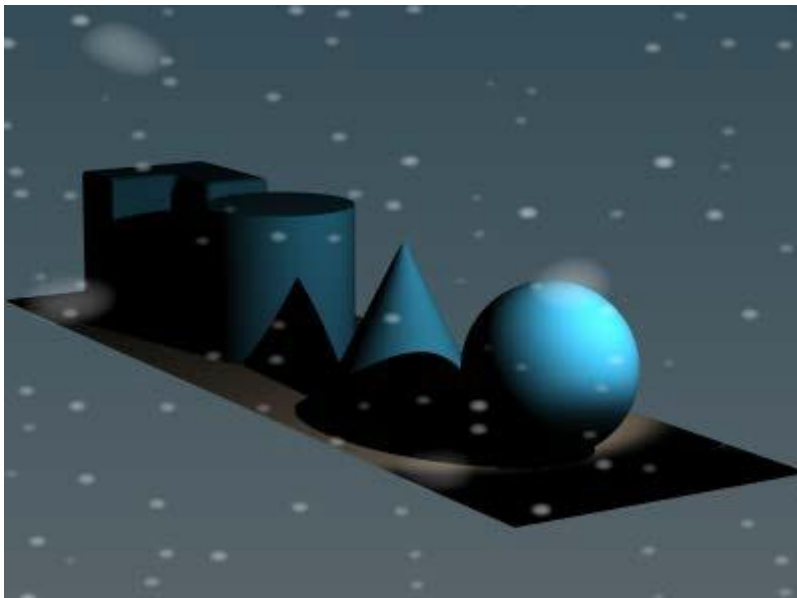
**Synopsis:** Bewirkt den Effekt von Schneeflocken, die auf die Kamera fallen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung 'Nah'</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	-
<i>Skalierung 'Entfernt'</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,02</i>	-
<i>Flockengröße</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,4</i>	<i>0, 10</i>
<i>Flockendichte</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,4</i>	-
<i>Rauschamplitude</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,2</i>	-
<i>Rauschskalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,03</i>	<i>0. 5</i>
<i>Flockenfarbe</i>	-	<i>255.255.255</i>	-
<i>Willkürliche Körnung</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>0</i>	-

**Beschreibung:**

Bewirkt den Effekt von fallenden Schneeflocken, die vor der Kamera erscheinen.

- **Skalierung 'Nah':** Steuert den Maßstab der nächsten der beiden Schneeflockenebenen.
- **Skalierung 'Entfernt':** Steuert den Maßstab der am weitesten entfernten Schneeflockenebene.
- **Flockengröße:** Die Größe der Schneeflocken.
- **Flockendichte:** Die Dichte des Schneeflockenmusters (niedrigere Werte stehen für weniger Schneeflocken, höhere Werte für mehr Schneeflocken).
- **Rauschamplitude:** Steuert die unregelmäßige Erscheinung der Schneeflockenkanten.
- **Rauschskalierung:** Steuert die unregelmäßige Erscheinung der Schneeflockenkanten.
- **Flockenfarbe:** Die Farbe der Schneeflocken.
- **Willkürliche Körnung:** Bietet einen Ausgangskörnungswert für die pseudo-zufällige Verteilung, was es ermöglicht, die Verteilung der Schneeflocken zwischen den Bildern zu verändern (oder sicherzustellen, dass sie gleich ist).



Vordergrund *Schnee*  
Standardeinstellungen  
und Spot-Luminanz aus Renderszenenluminanz



Medienspezifische Dichte =  
0,0025 Skalierung 'Nah' = 0,025  
Skalierung 'Entfernt' = 0,01875  
Flockengröße = 0,375  
Flockendichte = 0,625

## Hintergrund

# Hintergrund

Dieser Schattierer berechnet die Pixelfarbe. Die Farbe wird normalerweise von der Position der Pixel im Bildbereich abgeleitet und wird Pixeln zugeordnet, die nicht durch die Geometrie abgedeckt werden.

- [Kein](#)
- [Gemischt](#)
- [Wolken](#)
- [Umgebung](#)
- [Abgestuft](#)
- [Farbverlauf](#)
- [Horizont](#)
- [Bild](#)
- [Lichtumgebung](#)
- [Einfach](#)
- [Strahlungswürfel](#)
- [Skaliertes Bild](#)
- [Zwei Ebenen](#)

## Kein

# Kein

**Synopsis:** Kein Hintergrund.

**Beschreibung:**

Keine Hintergrundumgebung. TurboCAD verwendet die unter [Hintergrundfarbe](#) eingestellte Farbe.

## Gemischt

# Gemischt

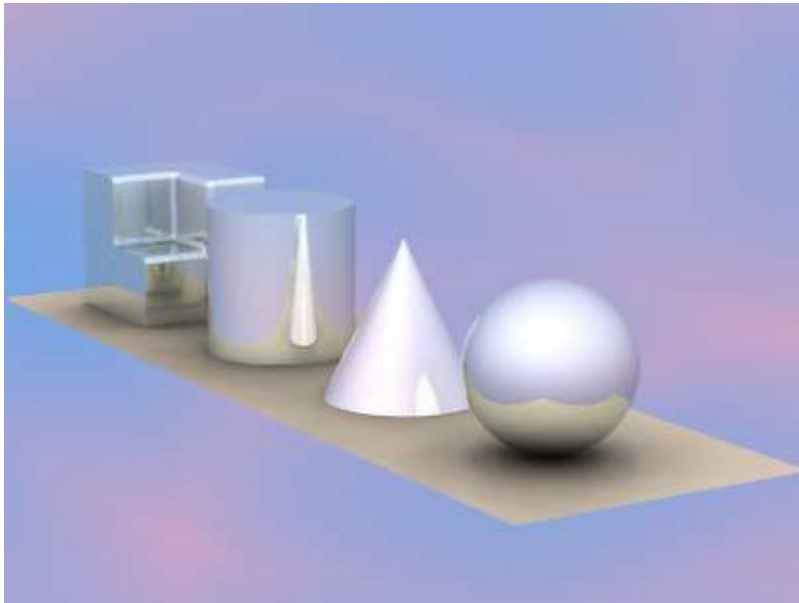
**Synopsis:** Erlaubt das Mischen zweier Hintergrundschattierer.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Basisschattierer</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlungswürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>
<i>Mischungsschattierer</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlenwürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>
<i>Mischungsverhältnis</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Ein Hintergrundschattierer, der die Ergebnisse zweier anderer Hintergrundschattierer (*Basisschattierer* und *Mischungsschattierer*) anhand des angegebenen *Mischungsverhältnis* miteinander vermischt.

- 
- **Basisschattierer:** Basisschattierer.
  - **Mischungsschattierer:** Alternierender Schattierer, der mit dem Grundschatierer vermischt werden kann.
  - **Mischungsverhältnis:** Gibt an, wie die beiden Schattierer gemischt werden. Ein Wert von 0 bedeutet, dass nur der Grundschatierer verwendet wird. Ein Wert von 1 bedeutet, dass nur der Mischungsschattierer verwendet wird.



Hintergrund *Gemischt*

Mischungsverhältnis = 0,33333

Basisschattierer = Wolken

Skalierung = 2,5

Hintergrundfarbe = 0, 191, 25

Wolkenfarbe = 191, 191, 191

Details = 5

Mischungsschattierer = Einfach  
Farbe= Orchidee

## Wolken

# Wolken

**Synopsis:** Wolkenförmige Darstellung.

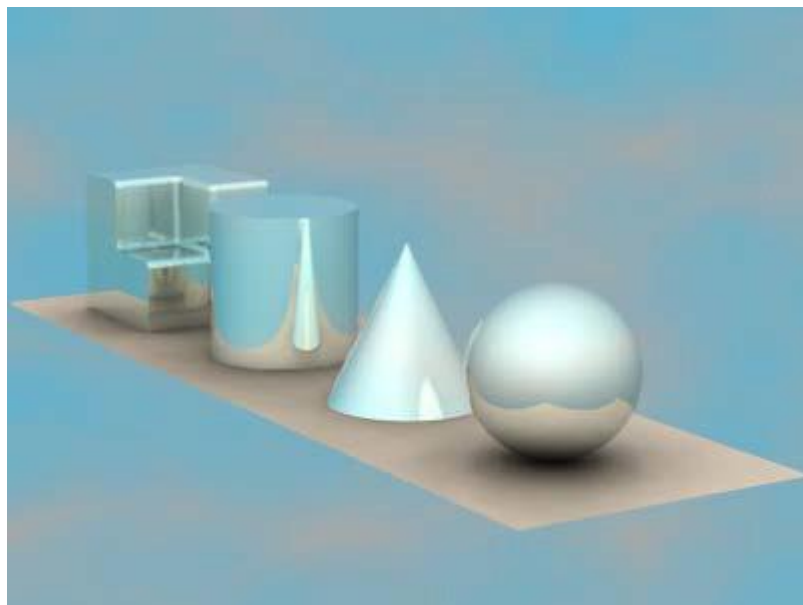
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Hintergrundfarbe</i>	-	<i>0, 0, 255</i>	-
<i>Wolkenfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Details</i>	<i>1, 1.000.000.000</i>	<i>2</i>	<i>1, 5</i>

### Beschreibung:

Ein Hintergrund, der einen Wolkeneffekt bewirkt. Die Farbe der Wolken und des Hintergrunds (Himmel) wird über die Parameter *Wolkenfarbe* und *Hintergrundfarbe* definiert. Die Details oder Komplexibilität der Textur lässt sich über das Argument *Details* steuern. Ein Wert von 1 erzeugt eine einfache Wolkenkontur. Ein größerer Wert wie z. B. 5 oder 6 erzeugt feine Details entlang der Wolkenkonturen. Der allgemeine Maßstabsfaktor wird unter *Skalierung* angegeben.

Eine Erhöhung dieses Werts lässt die Wolken größer erscheinen.

- 
- **Skalierung:** Der allgemeine Maßstabsfaktor.
  - **Hintergrundfarbe:** Die Farbe des Himmels.
  - **Wolkenfarbe:** Legt die Farbe der Wolken fest.
  - **Details:** Die Detailstufe von Wolkenformen.



Hintergrund *Wolken*

Skalierung = 2,0

Hintergrundfarbe = 0, 191, 255

Wolkenfarbe = 168, 168, 168

Details = 5

## Umgebung

# Umgebung

**Synopsis:** Fügt den Hintergrundpixeln eine Umgebungsoberfläche zu.

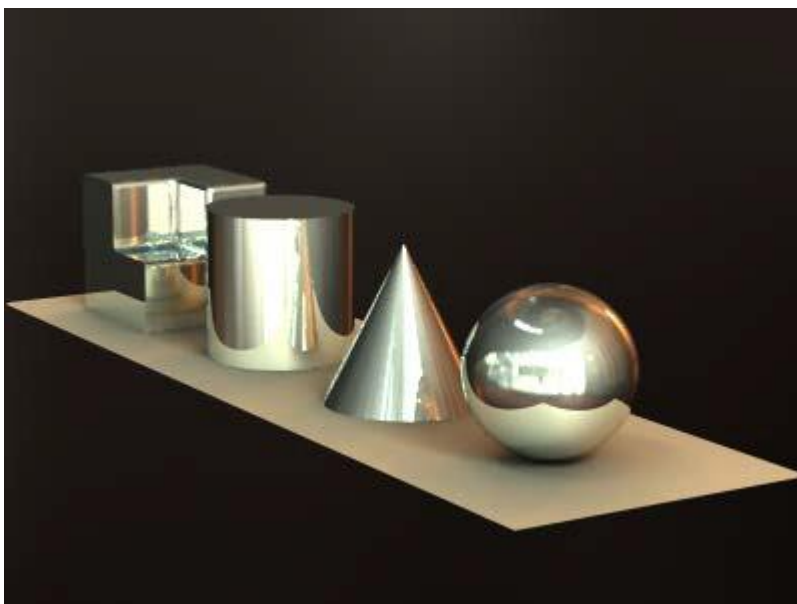
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1</i>
<i>Winkel</i>	<i>0, 0,0872</i>	<i>0,0</i>	<i>0, 0,0174</i>
<i>Tonmethode</i>	<i>Empirisch Physikalisch</i>	<i>Empirisch</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Dieser Hintergrundschattierer sollte mit einem Schattierer *Globale Umgebung* verwendet werden, z. B. *Lichtbild* oder *Festes Kreuz*. Wenn dieser Hintergrundschattierer verwendet wird, wird die aktuell verwendete globale Umgebung als Hintergrundpixel abgebildet.

Das Argument *Intensität* erlaubt eine Änderung der *Brillanz* des Hintergrunds. Der Farbwert, der für jeden Pixel des Hintergrunds berechnet wird, wird mit dem Intensitätswert multipliziert. Der Parameter *Winkel* gibt den Winkel an (in Radiant), in dem die Umgebungsoberfläche für jeden Pixel des Hintergrunds abgebildet wird. Dies ermöglicht eine leichte Unschärfe für die Umgebungsoberfläche. Standardmäßig ist der Wert 0,0, was bedeutet, dass die Farbe jedes Pixels aus einer einzigen Punktprobe durch die Mitte des Pixels ermittelt wird.

- **Intensität:** Erlaubt eine Änderung der *Brillanz* des Hintergrunds. Der Farbwert, der für jeden Pixel des Hintergrunds berechnet wird, wird mit dem Intensitätswert multipliziert.
- **Winkel:** Gibt den Winkel an (in Radiant), in dem die Umgebungsoberfläche für jeden Pixel des Hintergrunds abgebildet wird. Dies ermöglicht eine leichte Unschärfe für die Umgebungsoberfläche.
- **Tonmethode:** Geben Sie die zu verwendende Farbtonzuordnung an.



Hintergrund Umgebung  
Globale Umgebung =  
*Lichtbild*  
und Luminanz *Einfaches Tageslicht*



## Abgestuft

# Abgestuft

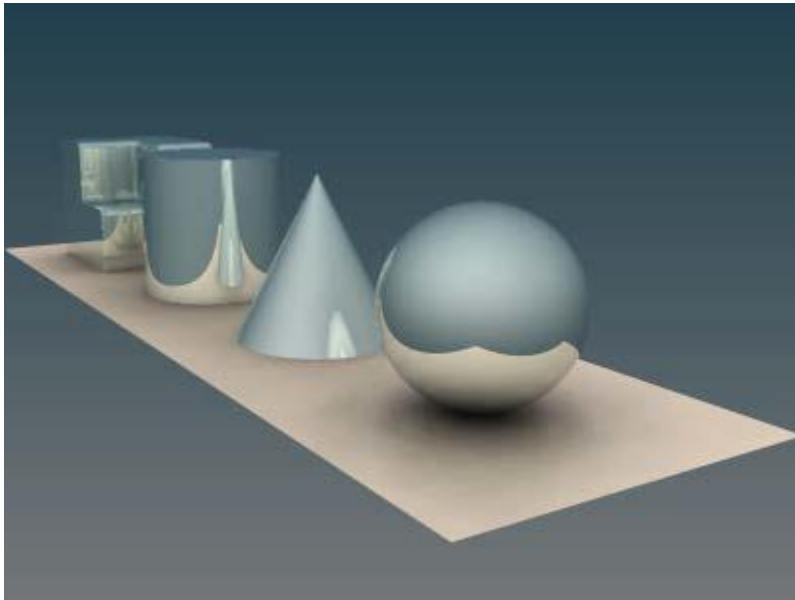
**Synopsis:** Eine Abstufung zwischen zwei Farben von oben nach unten in einem Bild.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Farbe oben</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Farbe unten</i>	-	255, 255, 255	-

### Beschreibung:

Ein Hintergrund, der eine Abstufung des Bildes von oben nach unten zwischen den beiden in den Argumenten *Farbe oben* und *Farbe unten* angegebenen Farben ermöglicht.

- 
- **Farbe oben:** Die Farbe des Hintergrunds am oberen Bildrand.
  - **Farbe unten:** Die Farbe des Hintergrunds am unteren Bildrand.



Hintergrund *Abgestuft*  
 Farbe oben = 16, 51, 67  
 Farbe unten = 128, 128, 128

## Farbverlauf

# Farbverlauf

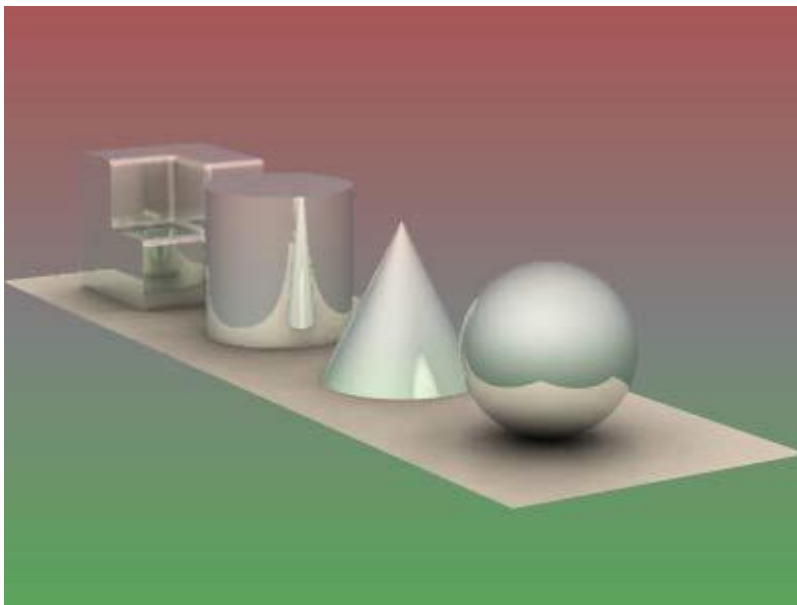
**Synopsis:** Ein Farbverlauf zwischen drei Farben von oben nach unten in einem Bild.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Farbe oben</i>	-	255, 0, 0	-
<i>Mittlere Farbe</i>	-	127, 127, 127	-
<i>Farbe unten</i>	-	0, 255, 0	-

### Beschreibung:

Ein Hintergrund, der einen Farbverlauf des Bildes von oben nach unten zwischen den drei in den Argumenten *Farbe oben*, *Mittlere Farbe* und *Farbe unten* angegebenen Farben ermöglicht.

- 
- **Farbe oben:** Die Farbe des Hintergrunds am oberen Bildrand.
  - **Mittlere Farbe:** Die Farbe des Hintergrunds in der Mitte des Bildes.
  - **Farbe unten:** Die Farbe des Hintergrunds am unteren Bildrand.



Hintergrund *Farbverlauf*  
Standardfarben

## Horizont

# Horizont

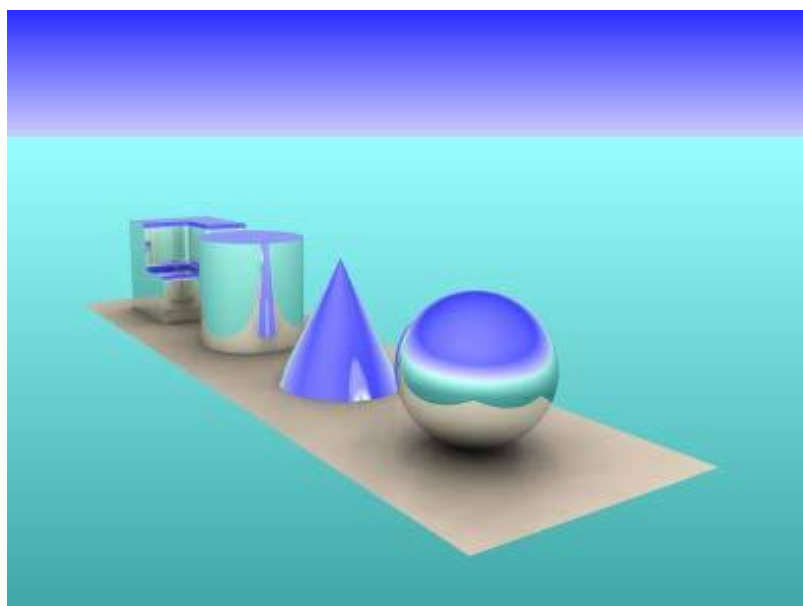
**Synopsis:** Hintergrundschattierer, der einen einfachen Horizont und abgestufte Himmel- und Bodenfarben ermöglicht.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Himmelfarbe</i>	-	0, 0, 255	-
<i>Himmelfarbe Horizont</i>	-	204, 204, 255	-
<i>Bodenfarbe Horizont</i>	-	153, 255, 255	-
<i>Bodenfarbe</i>	-	51, 153, 153	-
<i>Horizontblende</i>	0,0, 100,0	0,0	0,0, 10,0
<i>Horizont nach oben</i>	-unedlich, unendlich	0, 0, 1	-

### Beschreibung:

Hintergrundschattierer, der den Horizont als imaginäre Bodenebene simuliert.

- **Himmelfarbe:** Die Farbe des Himmels am oberen Bildrand.
- **Himmelfarbe Horizont:** Die Farbe des Hintergrunds auf der Himmelseite des Horizonts.
- **Bodenfarbe Horizont:** Die Farbe des Hintergrunds auf der Bodenseite des Horizonts.
- **Bodenfarbe:** Die Farbe des Hintergrunds am unteren Bildrand.
- **Horizontblende:** Prozentualer Anteil des Bildschirms, der die Horizontfarben um den Horizont vermischt.
- **Horizont nach oben:** Horizont-Aufwärtsvektor (mit anderen Worten der Aufwärtsvektor der imaginären Projektionsebene).



Hintergrund *Horizont*  
Standardfarben

Bild

Bild

**Synopsis:** Als Hintergrund wird ein Bild dargestellt, das aus einer gespeicherten Datei eingelesen wird.

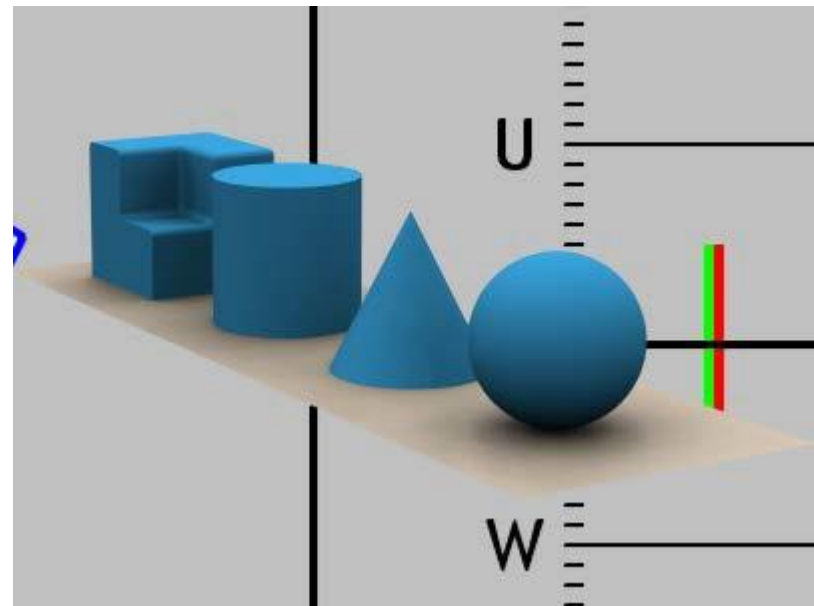
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	*.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-
Tonmethode	Empirisch Physikalisch	Empirisch	-

**Beschreibung:**  
Ein Hintergrundschattierer, der ein Bild zuordnet.

Der Name der Datei, die die Bilddaten enthält, lässt sich als Zeichenfolge im Parameter **Dateiname** angeben. Die Datei kann in einem beliebigen Dateiformat sein, vorausgesetzt der entsprechende Bildtreiber ist installiert.

Ist das angegebene Bild größer als das gerenderte Bild, erscheint seine oberer linke Ecke als Hintergrund. Ist das angegebene Bild kleiner als das gerenderte Bild, wird es horizontal und vertikal wiederholt, um das Bild auszufüllen.

Wird *Empirisch* als **Tonmethode** gewählt, liefert der Schattierer eine normalisierte Farbwerte als Ausgabewert. Wird *Physikalisch* als **Tonmethode** gewählt, liefert der Schattierer eine Renderszenenluminanz als Eingabewert.



Hintergrund *Bild*

## Lichtumgebung

# Lichtumgebung

**Synopsis:** Ein Tonzuordnungsschattierer.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Tonmethode	Empirisch Physikalisch	Empirisch	-

### Beschreibung:

Wird *Empirisch* als **Tonmethode** gewählt, liefert der Schattierer eine normalisierte Farbwerte als Ausgabewert. Wird *Physikalisch* als Tonmethode gewählt, liefert der Schattierer eine Renderszenenluminanz als Eingabewert.

## Einfach

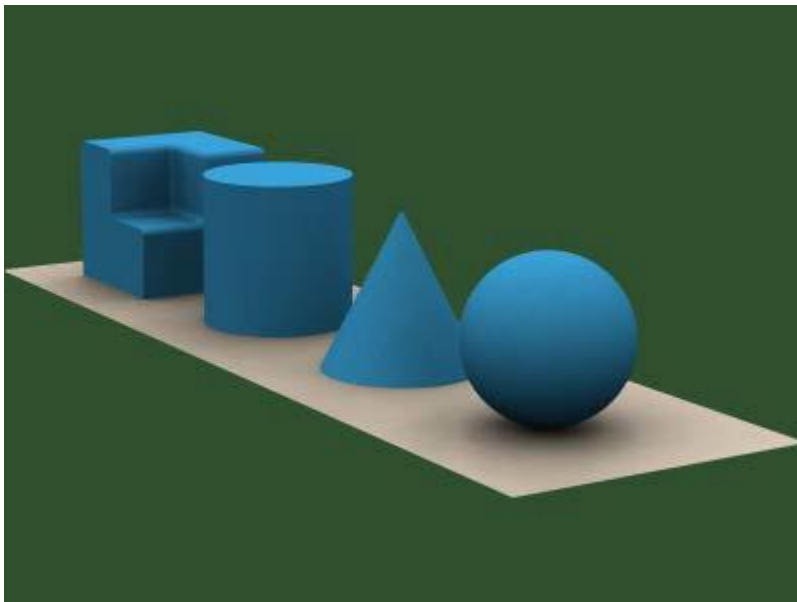
# Einfach

**Synopsis:** Ein einfacher, einfarbiger Hintergrund.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Farbe	-	0, 0, 0	-

### Beschreibung:

Ein einfacher, einfarbiger Hintergrund. Die Farbe wird im Argument *Farbe* angegeben.



Hintergrund *Einfach*  
Farbe = Dunkelgrün

## Strahlungswürfel

# Strahlungswürfel

**Synopsis:** Hintergrundscharttierer, der korrekte Ergebnisse mit Reflexionen und Lichtbrechungen erzeugt, indem verschiedene Hintergründe als Strahlen angegeben werden können, die den Hintergrund direkt oder über Reflexion/Lichtbrechnung erreichen. So ist es möglich, dass sich der Hintergrund mit Reflexionen/Lichtbrechnungen vom direkt sichtbaren Hintergrund unterscheidet.

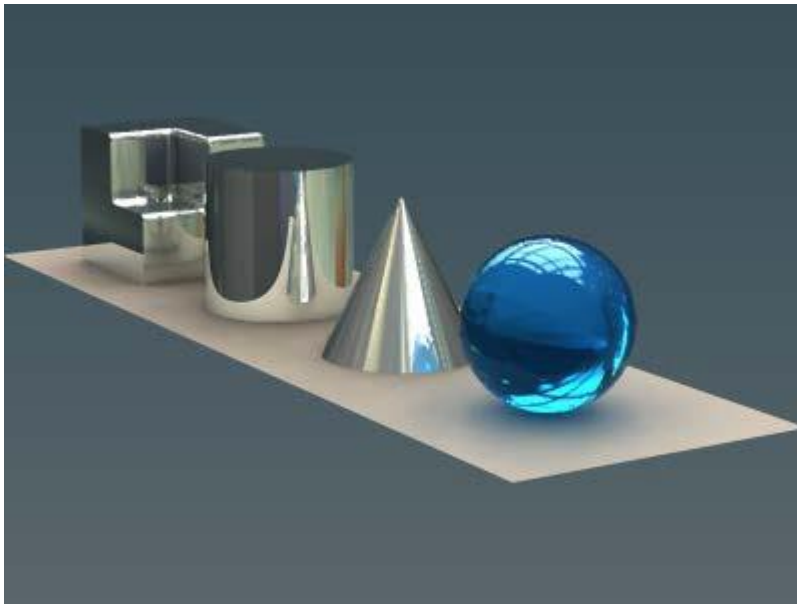
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Primärscharttierer</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlungswürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>
<i>Sekundärscharttierer</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlungswürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>
<i>Reflexionsscharttierer</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlungswürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>
<i>Brechungsscharttierer</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlungswürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Ein Problem mit regulären Hintergrundscharttierern ist, dass sie keine Reflexionen oder Lichtbrechnungen unterstützen. Der Grund dafür ist, dass alle Pixel, durch die der Hintergrund sichtbar gemacht wird, auf die gleiche Weise schattiert werden. Dabei wird ein Hintergrund verwendet, der sich nur im Bildbereich und nicht im 3D-Raum befindet.

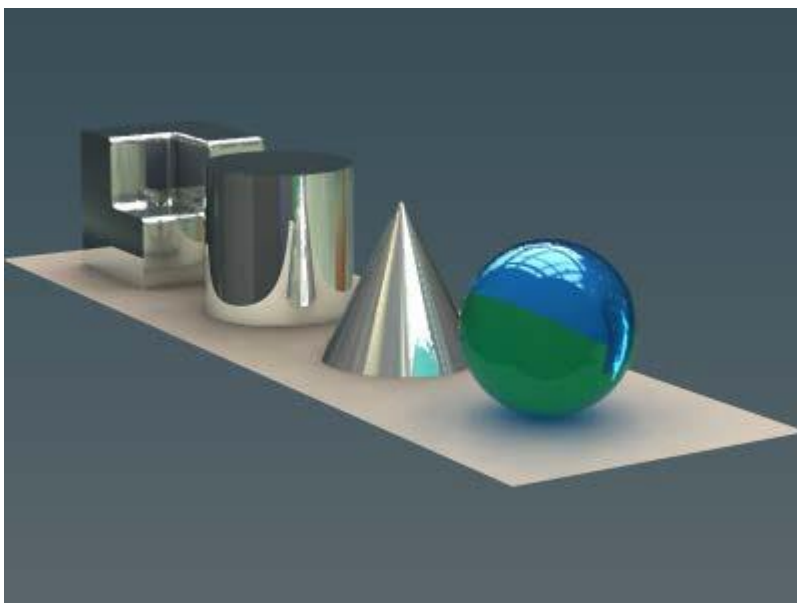
Dieser Schattierer erlaubt die Verwendung zweier zusätzlicher Hintergrundschattierer. Einen für die direkt für den Anwender sichtbaren Hintergrundbereiche und einen anderen für Lichtbrechungen.

- **Primärschattierer:** Schattierer für Primärstrahlen, die keine Geometrien schneiden.
- **Sekundärschattierer:** Schattierer für Reflexions- und Brechungsstrahlen, die keine weiteren Geometrien schneiden (d. h. die auf den Hintergrund treffen).
- **Reflexionsschattierer:** Diese Einstellung überschreibt nur den Sekundärschattierer für reflektierte Strahlen.
- **Brechungsschattierer:** Diese Einstellung überschreibt nur den Sekundärschattierer für Lichtbrechungsstrahlen.



Hintergrund Strahlungswürfel  
Globale Umgebung = Lichtbild

Primärschattierer = Abgestuft  
Sekundärschattierer = Umgebung  
Reflexionsschattierer =  
Umgebung Brechungsschattierer



= Umgebung

Primärschattierer = Abgestuft  
Sekundärschattierer = Umgebung  
Reflexionsschattierer = Umgebung  
Brechungsschattierer = Einfach  
(gelb)

## Skaliertes Bild

## Skaliertes Bild

**Synopsis:** Ein Hintergrund von einem Bild, das aus einer Datei gelesen und skaliert wurde, damit es in das Ansichtsfenster passt. Das Bild kann auch gedreht werden.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Rahmenfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>X-Versatz</i>	-1, 1	0,0	-
<i>Y-Versatz</i>	-1, 1	0,0	-
<i>Größenmodus</i>	<i>Dehnen Verhältnis beibehalten Letterbox Ansicht anpassen Zentriert Wiederholen Verhältnis beibehalten gestutzt Dehnen gestutzt</i>	<i>Dehnen</i>	-
<i>Bildhelligkeit</i>	0, unendlich	1,0	-
<i>Dateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Drehung</i>	0 90 180 270	0	-
<i>Textur beibehalten</i>		<i>deaktivier t</i>	-
<i>Weichheit</i>	0, unendlich	1,0	-
<i>Tonmethode</i>	<i>Empirisch Physikalisch</i>	<i>Empirisch</i>	-

**Beschreibung:**

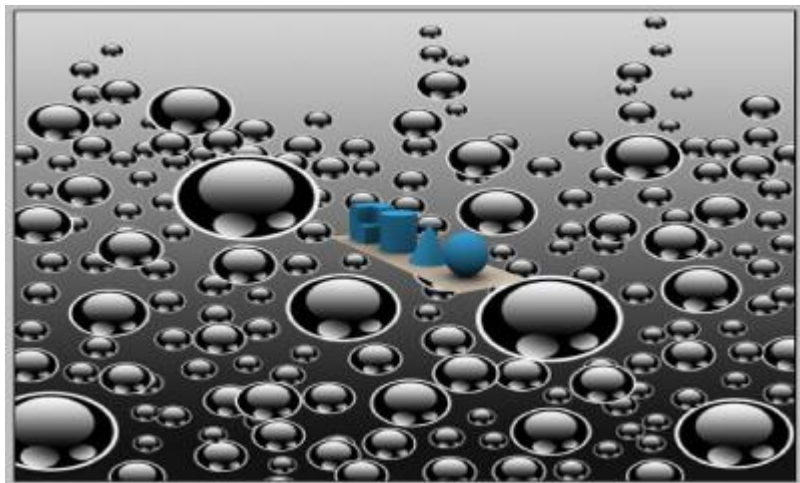
Der Name der Datei, die die Bilddaten enthält, lässt sich als Zeichenfolge im Parameter *Dateiname* angeben. Die Datei kann in einem beliebigen Dateiformat sein, vorausgesetzt der entsprechende Bildtreiber ist installiert.

- 
- **Rahmenfarbe:** Die Rahmenfarbe.
  - **X-Versatz:** Versetzt das Bild in eine horizontale Richtung.
  - **Y-Versatz:** Versetzt das Bild in eine vertikale Richtung.
  - **Größenmodus:** Wählen Sie das Verhalten, wenn das Bild nicht in die Anzeige passt. Dehnen Sie das Bild (*Dehnen*), um es passend zu machen (*Dehnen gestutzt* ist identisch, aber ohne Umhüllung). Behalten Sie das Größenverhältnis des Bilds bei (*Verhältnis beibehalten*), indem Sie einen Teil des Bilds beschneiden (*Verhältnis beibehalten gestutzt* ist identisch, aber ohne Umhüllung). Verwenden Sie schwarze Rahmen (*Letterbox*), machen Sie die Ansicht passend, sperren Sie das Hintergrundbild zur Mitte der Ansicht oder wiederholen (*Wiederholen*) Sie das Bild ohne Skalierung.
  - **Bildhelligkeit:** Passt die Bildhelligkeit an.
  - **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Drehung:** Dreht das Bild um 0, 90, 180 oder 270 Grad.
  - **Textur beibehalten:** Wenn dieser Parameter wahr ist, behält der Schattierer das Bild im Speicher, auch wenn es woanders in der Anwendung gelöscht wird.
  - **Weichheit:** Steuert den Unschärfegrad der Bildtextur.
  - **Tonmethode:** Geben Sie die zu verwendende Farbtonzuordnung an.

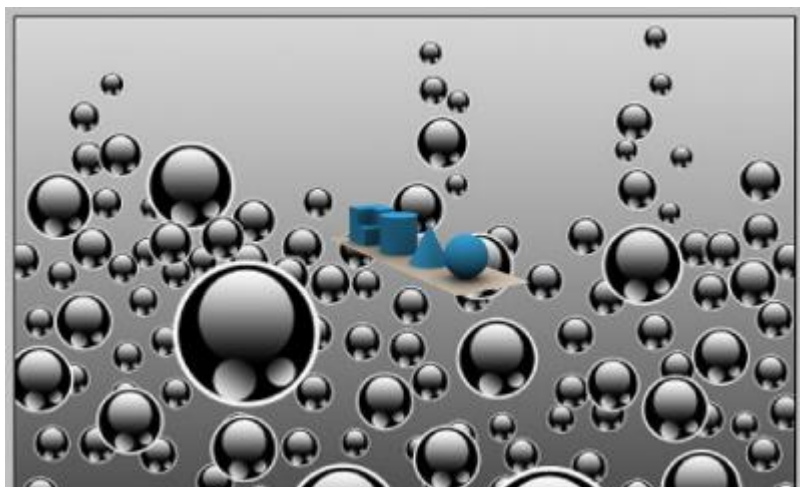




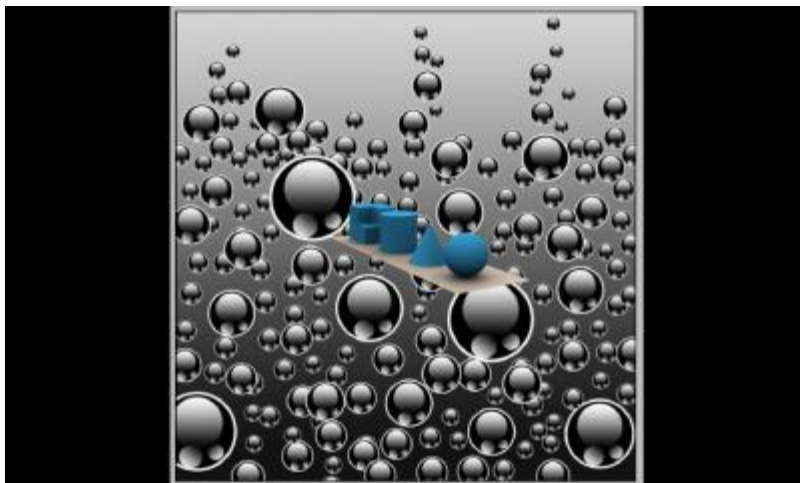
## Hintergrund *Skaliertes Bild*



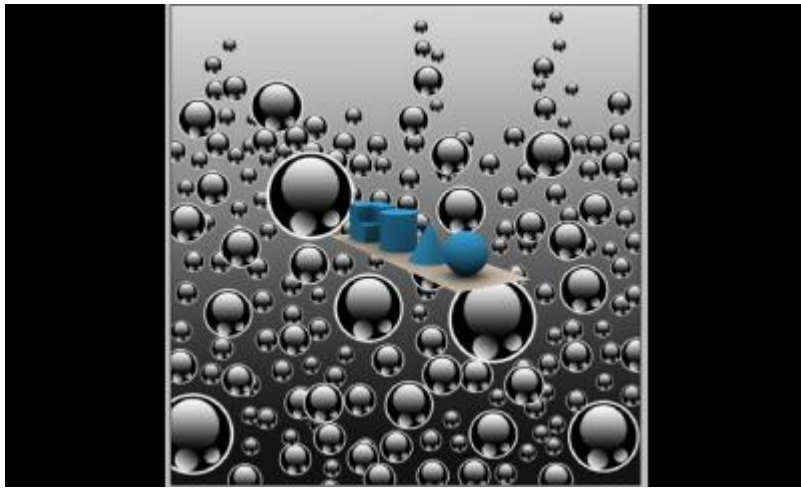
Größenmodus = Dehnen



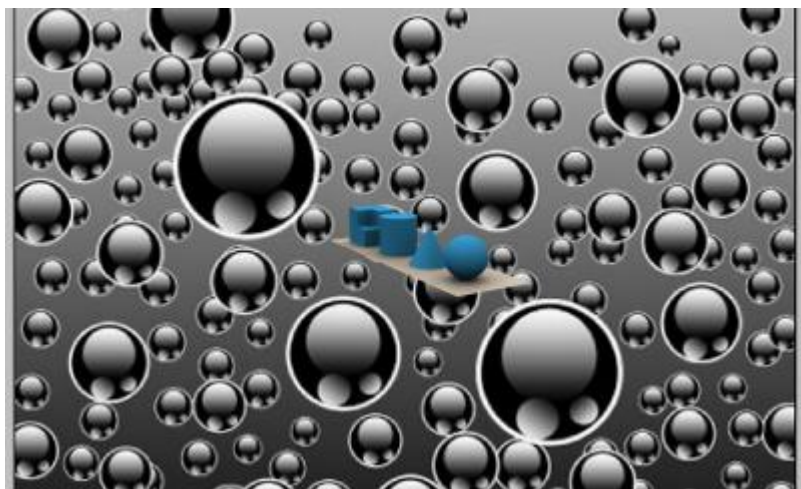
Größenmodus = Verhältnis beibehalten



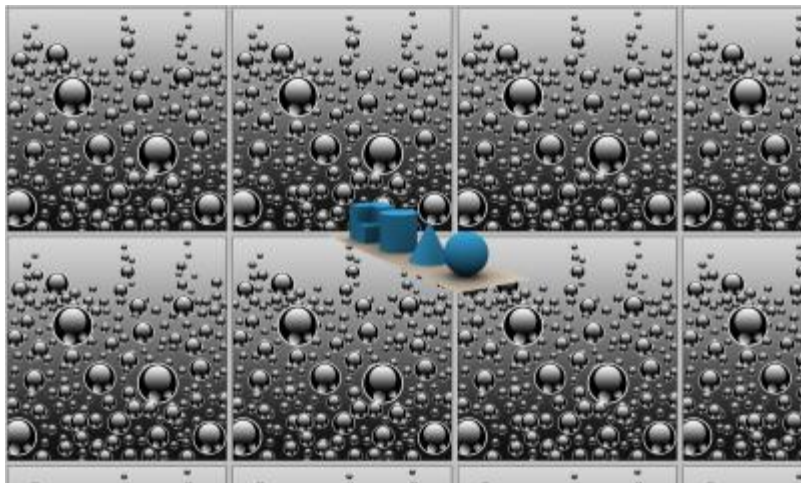
Größenmodus = Letterbox



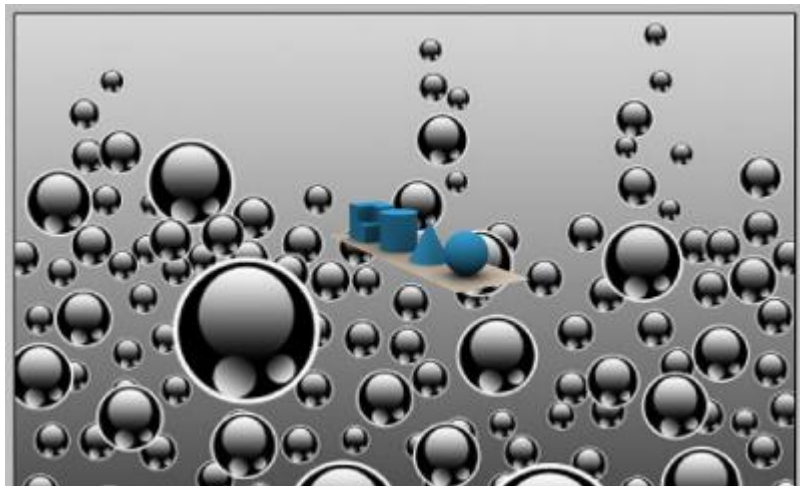
Größenmodus = Ansicht anpassen



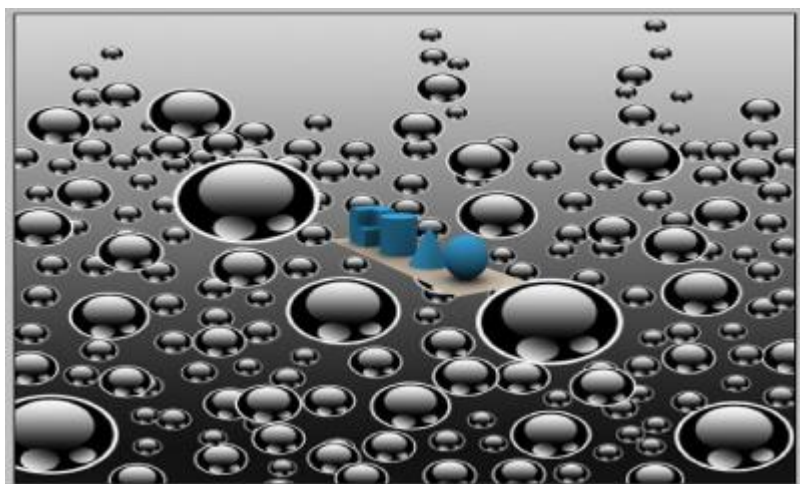
Größenmodus = Zentriert



Größenmodus = Wiederholen



Größenmodus = Verhältnis beibehalten gestutzt



Größenmodus = Dehnen gestutzt

## Zwei Ebenen

# Zwei Ebenen

**Synopsis:** Ein Problem mit regulären Hintergrundschattierern ist, dass sie keine Reflexionen oder Lichtbrechnungen unterstützen. Der Grund dafür ist, dass alle Pixel, durch die der Hintergrund sichtbar gemacht wird, auf die gleiche Weise schattiert werden. Dabei wird ein Hintergrund verwendet, der sich nur im Bildbereich und nicht im 3D-Raum befindet. Dieser Schattierer erlaubt zwei Hintergrundbilder im Modellbereich (einer vor und einer hinter dem Betrachter). Diese Bilder lassen sich anschließend beliebig reflektieren, um den gewünschten Effekt zu erzielen (Lichtbrechung wird ebenfalls korrekt ausgeführt).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Schattierer Vorderseite</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlungswürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	-
<i>Schattierer Rückseite</i>	<i>Kein Gemischt Wolken Umgebung Abgestuft Farbverlauf Horizont Bild Lichtumgebung Einfach Strahlungswürfel Skaliertes Bild Zwei Ebenen</i>	<i>Kein</i>	-
<i>Extrapolation vorne</i>	<i>Nebeneinander Verwischt Keine</i>	<i>Nebeneinander</i>	-
<i>Extrapolation hinten</i>	<i>Nebeneinander Verwischt Keine</i>	<i>Nebeneinander</i>	-
<i>Abstand</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-

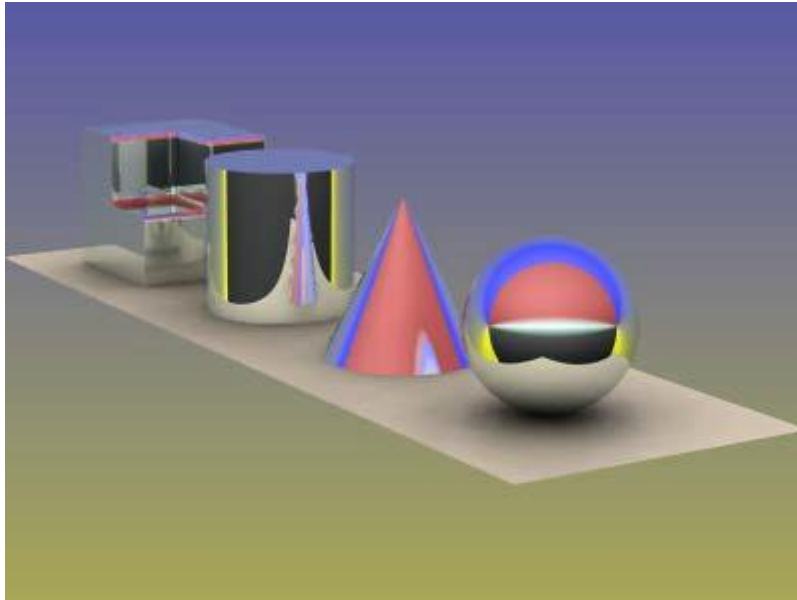
### Beschreibung:

Ein Problem mit regulären Hintergrundschattierern ist, dass sie keine Reflexionen oder Lichtbrechnungen unterstützen. Der Grund dafür ist, dass alle Pixel, durch die der Hintergrund sichtbar gemacht wird, auf die gleiche Weise schattiert werden. Dabei wird ein Hintergrund verwendet, der sich nur im Bildbereich und nicht im 3D-Raum befindet.

Dieser Schattierer erlaubt zwei Hintergrundbilder im Modellbereich (einer vor und einer hinter dem Betrachter). Diese Bilder lassen sich anschließend beliebig reflektieren, um den gewünschten Effekt zu erzielen (Lichtbrechung wird ebenfalls korrekt ausgeführt).

- 
- **Schattierer Vorderseite:** Hintergrundschattierer für die Ebene 'Vorne'.
  - **Schattierer Rückseite:** Hintergrundschattierer für die Ebene 'Hinten'.
  - **Extrapolation vorne:** Die Schattierungsebenen für *Vorne* und *Hinten* sind unendlich in ihrer Ausdehnung. Wenn die bildbasierten Schattierer also verwendet werden, ist es nötig, anzugeben, ob das Bild sich wiederholt (nebeneinander dargestellt) oder verwischt (die für alle Punkte außerhalb des Bildbereichs zu verwendenden Kantenfarben) sein soll.

- **Extrapolation hinten:** Die Schattierungsebenen für *Vorne* und *Hinten* sind unendlich in ihrer Ausdehnung. Wenn die bildbasierten Schattierer also verwendet werden, ist es nötig, anzugeben, ob das Bild sich wiederholt (nebeneinander dargestellt) oder verwischt (die für alle Punkte außerhalb des Bildbereichs zu verwendenden Kantenfarben) sein soll.
- **Abstand:** Der Abstand zwischen den Hintergrundebenen *Vorne* und *Hinten* vom Kamerapunkt. Dieser Wert sollte groß genug sein, damit die gesamte Szene sichtbar ist. Er sollte sogar noch größer sein, wenn Sie Animationen erzeugen, sodass der Hintergrund sich nicht zu verändern scheint, wenn die Kamera bewegt wird.



Hintergrund *Zwei Ebenen*

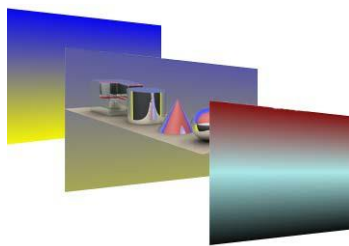
Schattierer Vorderseite = Abgestuft

Schattierer Hinterseite =

Farbverlauf Extrapolation vorne=

Verwischt Extrapolation hinten =

Verwischt Abstand = 500,0



Wie sich die beiden Ebenen zu den gerenderten Objekten verhalten



## Ton

# Ton

Zuordnung der Farbtöne oder Lichtstärke in einem Bild oder in einer Szene entsprechend eines durch einen bestimmten Bildschirm oder Drucker darstellbaren Bereichs.

Dies ist wichtig, wenn wirklichkeitsgetreue Beleuchtungswerte verwendet werden und verhält sich ähnlich wie die Auswahl einer geeigneten Blende, Verschlusszeit und Filmempfindlichkeit, die ein Fotograf unter bestimmten Bedingungen für eine konventionelle Kamera auswählt.

- [Kein](#)
- [Aufhellen](#)
- [Wahrnehmbar](#)
- [Polynominale Annäherung](#)
- [Skalierung](#)
- [Weißbalance](#)

## Kein

# Kein

**Synopsis:** Kein Ton.

**Beschreibung:**  
Keine Tonumgebung.

## Aufhellen

# Aufhellen

**Synopsis:** Einfache, nicht-lineare Farbtonzuordnung.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Helligkeit</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,8</i>	-
<i>Verschiebung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,25</i>	-
<i>Max. Modellluminanz</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Min. Modellluminanz</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Autom. Einrichtungsschattierer</i>	<i>Kein Tondiagnose</i>	<i>Keine</i>	-

## Beschreibung:

Dieser Tonzuordnungsschattierer ermöglicht die Erhöhung oder Verringerung des Kontrasts eines Bildes, indem die Bereiche mittlerer und geringer Intensität heller bzw. dunkler dargestellt werden.

Die Modellluminanzen (wie vom Rendermodul berechnet) werden dem Anzeigebereich [ 0,0 - 1,0 ] zugeordnet (z.B. wird *Min. Modellluminanz* dem Wert 0,0 und *Max. Modellluminanz* dem Wert 1,0 zugeordnet). Wenn die Werte der verbleibenden Parameter neutral sind (0,5), wird eine einfache lineare Zuordnung durchgeführt.

Der Parameter *Verschieben* ändert die lineare Charakteristik. Werte kleiner als 0,5 führen dazu, dass dunklere Bildbereiche aufgehellt werden. Werte größer als 0,5 führen dazu, dass hellere Bildbereiche verdunkelt werden.

Wenn ein Wert, der kleiner als 0,5 ist, für diesen Parameter angegeben wird (der Standardwert ist 0,25), werden dunklere Teile der Szene helleren Anzeigeluminanzwerten zugeordnet. Je kleiner der Wert, desto mehr werden dunklere Bereiche aufgehellt. Werte nahe Null bedeutet, dass alles bis auf vollständig schwarze Bereiche aufgehellt wird.

Wenn der Wert *Verschieben* größer als 0,5 ist, wird der Vorgang umgekehrt (je größer der Wert, desto mehr werden helle Bereiche abgedunkelt).

Der Parameter *Helligkeit* funktioniert in Zusammenhang mit dem Parameter *Verschieben*. Er definiert lediglich, wie stark die Aufhellung sein soll.

Ergo bestimmt *Verschieben*, welche Teile des Bildes aufgehellt werden und *Helligkeit* definiert, wie stark die Aufhellung ist. Max. Modellluminanz definiert den Sättigungspunkt (Luminanzen größer als dieser Wert werden weiß dargestellt).

Das (optionale) Argument *Autom. Einrichtungsschattierer* bietet die Möglichkeit, Feinabstimmungen an der Farbtonzuordnungsfunktion vorzunehmen. Zum Beispiel enthält der Tonschattierer *Aufhellen* standardmäßig den Nachbearbeitungsschattierer [Tondiagnose](#), über den Sie zusätzliche Einstellungen bezüglich der Helligkeit des Bildes für die Farbtonzuordnung vornehmen können, um sie an die Beleuchtung der Szene anzupassen.

- 
- **Helligkeit:** Der Helligkeitsgrad.
  - **Verschiebung:** Werte kleiner als 0,5 führen dazu, dass dunklere Bildbereiche aufgehellt werden. Werte größer als 0,5 führen dazu, dass hellere Bildbereiche verdunkelt werden.
  - **Max. Modellluminanz:** Der Luminanzwert, der dem dunkelsten Wert im fertigen Bild zugeordnet ist.
  - **Min. Modellluminanz:** Der Luminanzwert, der dem hellsten Wert im fertigen Bild zugeordnet ist.
  - **Autom. Einrichtungsschattierer:** Bietet Zugriff auf den Nachbearbeitungsschattierer, der zur automatischen Einrichtung des Farbtonzuordnungsschattierers *Skalierung* verwendet wird. Dies erlaubt Ihnen, eine beliebige Einstellung des Nachbearbeitungsschattierers zu ändern.



## Tondiagnose

# Tondiagnose

**Synopsis:** Analysiert den Bildschirmpuffer und generiert hilfreiche Diagnoseinformationen über den Puffer. Nützlich für die automatische Einrichtung des Farbtonschattierers. Alle Argumente dienen nur der Ausgabe von Ergebnissen und nicht der Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Max. Modellluminanz</i>	-	<i>Deaktiviert</i>	-
<i>Min. Modellluminanz</i>	-	<i>Deaktiviert</i>	-
<i>Durchschnittliche Luminanz</i>	-	<i>Deaktiviert</i>	-
<i>Durchschnittsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Hellste Farbe</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Dunkelste Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-

### Beschreibung:

Analysiert den Bildschirmpuffer und generiert hilfreiche Diagnoseinformationen über den Puffer. Nützlich für die automatische Einrichtung des Farbtonschattierers. Der Schattierer benötigt keine Eingabeparameter.

- **Max. Modellluminanz:** Berichtet die maximale Luminanz im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Min. Modellluminanz:** Berichtet die minimale Luminanz im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Durchschnittliche Luminanz:** Berichtet die Durchschnittsluminanz im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Durchschnittsfarbe:** Berichtet die Durchschnittsfarbe im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Hellste Farbe:** Berichtet die hellste Farbe im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Dunkelste Farbe:** Berichtet die dunkelste Farbe im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.

## Wahrnehmbar

# Wahrnehmbar

**Synopsis:** Ein Tonzuordnungsschattierer, der ein vom menschlichen Auge inspiriertes Modell verwendet, um eine Zuordnung von Modellluminanzwerten zu (begrenzten) Anzeigeluminanzwerten durchzuführen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Belichtung</i>	-8,0, 8,0	50%	-2,0, 2,0
<i>Sättigung</i>	-2,0, 2,0	50	-0,5, 0,5
<i>Kontrast</i>	0, 2	50	0,8, 1,0
<i>Verschiebung</i>	-1, 1	50	-0,2, 0,2
<i>Helligkeit</i>	0, 1	15	0,0, 0,35
<i>Autom. Einrichtungsschattierer</i>	<i>Kein Wahrnehmungseinrichtung</i>	<i>Keine</i>	-

### Beschreibung:

Ein Schattierer, der eine einfache globale Tonzuordnung, inspiriert durch die menschliche Wahrnehmung, anwendet, um Modellluminanzwerte zu Anzeigeluminanzwerten für Anzeigegeräte und Drucker mit einem niedrigen dynamischen Bereich zuzuordnen. Der Schattierer wird zusammen mit dem Nachbearbeitungsschattierer *Wahrnehmungseinrichtung* eingesetzt, der für die Tonzuordnung notwendige Daten berechnet.

Die Bedeutung der Argumente:

- **Belichtung:** Erlaubt die Anpassung der allgemeinen Bildintensität durch Multiplikation der Kanäle R, G und B des Eingabebildes durch einen Faktor, der auf die gesamte Bandbreite der Intensitäten basiert. Höhere Werte erzeugen ein helleres Bild, niedrigere Werte verdunkeln das Bild. This is the basic parameter for controlling the results of the tone mapping operation. It should be noted, that perceived image brightness varies between people, and heavily depends on viewing conditions. As such, there is no absolute exposure setting available, but rather a relative adjustment - negative values darken the image, while positive values brighten the output picture.
- **Sättigung:** Steuert die Farbsättigung des Bildes bei der Tonzuordnung. Höhere Werte erzeugen Bilder mit einer höheren Sättigung. Der Standardwert ist 1. Eine Einstellung von 0 erzeugt ein Bild mit Graustufen. Werte größer als 1 erzeugen Bilder mit verstärkter Farbsättigung.
- **Kontrast:** Erlaubt eine allgemeine Bildkontrastanpassung. Höhere Werte erzeugen Bilder mit größerem Kontrast, die in vielen Fällen dunkler sind. Niedrige Werte hellen das Bild auf und reduzieren den Kontrast.
- **Neigung:** Passt die Helligkeit des Ausgabebildes durch einfache Verschiebung der Tonkurve nach oben oder unten an. Positive Werte erzeugen hellere Bilder, da die Tonkurve nach oben verschoben wird und allen Pixeln eine stärkere Intensität als die des Standardwerts zugeordnet wird. Negative Werte erzeugen dunklere Bilder, da die Tonkurve nach unten verschoben wird. Nach der Verschiebung wird die Kurve auf [0, 1]

zurückgesetzt, sodass es möglich ist, einen Teil außerhalb des verfügbaren Bereichs zu verschieben. Wenn die Kurve nach oben verschoben wird, führt dies zu weißen Auslöschungen.

- **Helligkeit:** Steuert Helligkeit und Kontrast des Ausgabebildes durch Erhöhung der Helligkeit von dunklen Tönen (untere Tonkurve). Verglichen mit dem Belichtungsparameter ist dieser Parameter nützlich, um Schattenbereiche aufzuhellen. Dies verschiebt die Tonkurve nicht außerhalb des verfügbaren Bereichs. Höhere Werte erzeugen ein helleres Bild, niedrigere Werte verdunkeln das Bild. Der Standardwert ist 0,15.
- **Autom. Einrichtungsschattierer:** Das Argument *Autom. Einrichtungsschattierer* bietet Möglichkeiten, um Feinabstimmungen an der Farbtonzuordnungsfunktion vorzunehmen.

## Polynomiale Annäherung

# Polynomiale Annäherung

**Synopsis:** Ein Tonzuordnungsschattierer, der eine Polynomfunktion verwendet, um eine Zuordnung aus Modellluminanzwerten zu beschreiben, um Luminanzwerte darzustellen, die für ein Gerät wie z. B. einen CRT-Monitor oder einen Drucker geeignet sind. Eine geeignete Zuordnungsfunktion wird normalerweise über den Nachbearbeitungsschattierer *Lineare Tonobergrenze* erreicht.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Intervallanzahl	1, unendlich	d	16, 256
Koeffizientenanzahl	1, unendlich	100	-
Logarithmus		2	-
Autom.		Aktiviert	-
Einrichtungsschattierer	Keine Lineare Tonobergrenze	Keine	-

### Beschreibung:

Ein Tonzuordnungsschattierer, der eine gleichbleibende, stückweise polynomiale Funktion verwendet, um eine Zuordnung aus Modellluminanzwerten zu beschreiben, um Luminanzwerte darzustellen, die für ein Gerät wie z. B. einen CRT-Monitor oder einen Drucker geeignet sind.

Die Bedeutung der Argumente:

- **Intervallanzahl:** Die Anzahl der geraden Liniensegmente, die von der stückweisen Polynomfunktion verwendet wird. Der Standardwert von 100 entspricht dem Standardwert des entsprechenden Parameters im Nachbearbeitungsschattierer *Lineare Tonobergrenze*.
- **Koeffizientenanzahl:** Eine Ganzzahl zur Angabe der Koeffizientenanzahl der Polynomfunktion. Eine stückweise konstante Funktion würde hier einen Wert von 1 benötigen, eine stückweise lineare Funktion einen Wert von 2 usw. Der Standardwert von 2 entspricht der (stückweise linearen) Ausgabe des Nachbearbeitungsschattierers *Lineare Tonobergrenze*.
- **Logarithmus:** Gibt an, ob eine Protokoll-zu-Protokoll-Zuordnung definiert wurde. Da dieser Schattierer vorwiegend existiert, um den Nachbearbeitungsschattierer *Lineare Tonobergrenze* zu unterstützen, der keine Protokoll-zu-Protokoll-Zuordnung unterstützt, ist der Standardwert wahr. Falls Sie dennoch eine Zuordnung angeben möchten, die Modellluminanzen Anzeigeluminanzen zuordnet, sollten Sie diesen Parameter auf unwahr stellen.
- **Autom. Einrichtungsschattierer:** Das (optionale) Argument *Autom. Einrichtungsschattierer* bietet Möglichkeiten, um Feinabstimmungen an der Farbtongzuordnungsfunktion vorzunehmen. Zum Beispiel enthält der Tonzuordnungsschattierer *Polynomiale Annäherung* standardmäßig den Nachbearbeitungsschattierer [Lineare Tonobergrenze](#). Der Nachbearbeitungsschattierer [Lineare Tonobergrenze](#) erzeugt eine stückweise lineare Zuordnung zwischen Modellluminanzwerten und Luminanzwerten des Anzeigegeräts. Der Tonschattierer *Polynomiale Annäherung* verwendet diese Zuordnung und wendet sie auf die Farben an, bevor sie auf dem Bildschirm gerendert werden. Wenn Sie Feinabstimmungen an der Helligkeit von Bildern mit Tonzuordnung vornehmen möchten, können Sie mithilfe des Nachbearbeitungsschattierers [Lineare Tonobergrenze](#) verschiedene Werte für *Min. Anzeigeluminanz* und *Max. Anzeigeluminanz* im Nachbearbeitungsschattierer angeben.

## Lineare Tonobergrenze

## Lineare Tonobergrenze

**Synopsis:** Ein Nachbearbeitungsschattierer, der als Front-End des Tonzuordnungsschattierers *Polynomiale Annäherung* entworfen wurde.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Max. Modellluminanz</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>-1,0</i>	<i>-1, 100</i>
<i>Min. Modellluminanz</i>	<i>-unendlich, unendlich</i>	<i>-1,0</i>	<i>-1, 100</i>
<i>Max. Anzeigeluminanz</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>100,0</i>	<i>1, 1000</i>
<i>Min. Anzeigeluminanz</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>3,0</i>	<i>0, 100</i>
<i>Intervallanzahl</i>	<i>1, unendlich</i>	<i>100</i>	<i>16, 256</i>
<i>Methode</i>	<i>Keine Decke Lineare Decke Menschliche Raumhöhe</i>	<i>Lineare Decke</i>	<i>-</i>
<i>Neigung</i>	<i>0,01, 0,99</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>

**Beschreibung:**

Ein Nachbearbeitungsschattierer, der ein Histogramm von Luminanzwerten verwendet, um durch den Tonzuordnungsschattierer *Polynomiale Annäherung* eine stückweise lineare Funktion für die Verwendung in der Tonzuordnung zu berechnen.

Der Parameter *Neigung* funktioniert unabhängig vom Histogrammcode. Er macht die Ergebnisse der vom Histogramm abgeleiteten Zuordnung heller oder dunkler, wenn der Wert nicht 0,5 entspricht. Werte zwischen 0,5 und 1,0 erzeugen eine Erhellung des mittleren Luminanzbereichs und eine Verminderung des Kontrasts zwischen hellen und mäßig beleuchteten Bereichen. Gleichzeitig erhöht diese Einstellung den Kontrast zwischen sehr dunklen und mäßig beleuchteten Bereichen. Werte zwischen 0,0 und 0,5 haben den umgekehrten Effekt und erzeugen einen verstärkten Kontrast zwischen hellen und mäßig beleuchteten Bereichen und einen verminderten Kontrast zwischen dunklen und mäßig beleuchteten Bereichen. Wählen Sie aus diesem Grund einen Verzerrungswert über 0,5, wenn der Kontrast zwischen hellen Bereichen und dem Rest des Bilds zu hoch ist und einen Wert unter 0,5, wenn zu wenig Kontrast vorhanden ist. Möglicherweise sollten Sie diesen Parameter nur verwenden, wenn Sie mit der durch diesen Schattierer erzeugten Zuordnung (0,5) unzufrieden sind.

Der Parameter *Methode* gibt an, welche Verarbeitung für das Histogramm durchgeführt wird, nachdem der Abgleich stattgefunden hat und bevor es für die Ableitung einer stückweise linearen Farbtonzuordnungsfunktion verarbeitet wird. Um keine Vorverarbeitung durchzuführen, übergeben Sie *Keine Obergrenze*. Diese Einstellung wird normalerweise nicht empfohlen, da sie dazu führt, dass der Kontrast in dicht besetzten Histogrammbereichen erweitert wird, was zu Bildfragmenten führen kann. Die empfohlene (standardmäßige) Einstellung für *Methode* ist *Lineare Tonobergrenze*. Dies stellt sicher, dass der durch lineare Zuordnung erzeugte Kontrast nie von einem durch finale Zuordnung erstellten Kontrast übertroffen wird.

Die Effekte für die Änderung der Werte *Min. Anzeigeluminanz* und *Max. Anzeigeluminanz* sind komplex und detailliert. Sehr große dynamische Anzeigebereiche (erzielt durch Erhöhung des Werts *Max. Anzeigeluminanz* um ein mehrfach Zehnfaches oder Verkleinerung des Werts *Min. Anzeigeluminanz* in ähnlicher Größenordnung) führt zu übermäßig dunklen Bildern, da sich der Code auf ein Anzeigegerät ausdehnt, das Sie nicht besitzen. Benutzer sind dazu angehalten, den Hersteller ihres Monitors (Anzeigegeräts) zu fragen, welche Werte für diese Parameter eingestellt werden sollen. Die Standardwerte sind für gebräuchliche CRT-Monitore ausgelegt.

Die Effekte für die Änderung der Werte *Min. Anzeigeluminanz* und *Max. Anzeigeluminanz* sind ebenfalls nicht trivial. Wenn Sie Wissen über maximale oder minimale Lichtfestsetzung haben, die Sie zuordnen möchten, stellen Sie den entsprechenden Parameter auf den gewünschten Wert ein. Lassen Sie diese Parameter andernfalls unverändert. Der Schattierer durchkämmt in diesem Fall die Inhalte des aktuell aktiven Bildschirmpuffers, um geeignete Werte zu finden.

- 
- **Max. Modellluminanz:** Es ist möglich, einen Maximalwert für die Luminanz in der Szene anzugeben, sodass alle Szenenbereiche, die gleich hell oder heller als dieser Wert sind, mit der maximalen Anzeigehelligkeit gerendert werden. Normalerweise sollten Sie dieses Argument automatisch vom Schattierer berechnen lassen.
  - **Min. Modellluminanz:** Es ist möglich, einen Minimalwert für die Luminanz in der Szene anzugeben, sodass alle Szenenbereiche, die gleich dunkel oder dunkler als dieser Wert sind, mit der minimalen Anzeigehelligkeit gerendert werden. Normalerweise sollten Sie dieses Argument automatisch vom Schattierer berechnen lassen.
  - **Max. Anzeigeluminanz:** Faktor, der zur Berücksichtigung der maximalen Helligkeit unterschiedlicher Bildschirme verändert werden kann. Der Standardwert ist geeignet für einen typischen CRT-Bildschirm.
  - **Min. Anzeigeluminanz:** Faktor, der zur Berücksichtigung der minimalen Helligkeit unterschiedlicher Bildschirme verändert werden kann. Der Standardwert ist geeignet für einen typischen CRT-Bildschirm.
  - **Intervallanzahl:** Die Anzahl der geraden Liniensegmente, die von der Polynomfunktion zur Annäherung an eine Reaktionskurve verwendet werden. Der Standardwert von 100 entspricht dem Standardwert des entsprechenden Parameters im Nachbearbeitungsschattierer *Polynomiale Annäherung*.
  - **Methode:** Gibt an, welche Verarbeitung für das Histogramm durchgeführt wird, nachdem der Abgleich stattgefunden hat und bevor es für die Ableitung einer stückweise linearen Farbtonzuordnungsfunktion verarbeitet wird. Um keine Vorverarbeitung durchzuführen, übergeben Sie *Keine Obergrenze*. Diese Einstellung wird normalerweise nicht empfohlen, da sie dazu führt, dass der Kontrast in dicht besetzten Histogrammbereichen erweitert wird, was zu Bildfragmenten führen kann. Die empfohlene Einstellung ist *Lineare Tonobergrenze*. Dies stellt sicher, dass der durch lineare Zuordnung erzeugte Kontrast nie von einem durch finale Zuordnung erstellten Kontrast übertroffen wird.
  - **Neigung:** Erhellte oder verdunkelt die Ergebnisse der vom Histogramm abgeleiteten Zuordnung, wenn der Wert ungleich 0,5 ist. Werte zwischen 0,5 und 1,0 erzeugen eine Erhellung des mittleren Luminanzbereichs und eine Verminderung des Kontrasts zwischen hellen und mäßig beleuchteten Bereichen. Gleichzeitig erhöht diese Einstellung den Kontrast zwischen sehr dunklen und mäßig beleuchteten Bereichen. Werte zwischen 0,0 und 0,5 haben den umgekehrten Effekt und erzeugen einen verstärkten Kontrast zwischen hellen und mäßig beleuchteten Bereichen und einen verminderten Kontrast zwischen dunklen und mäßig beleuchteten Bereichen. Wählen Sie aus diesem Grund einen Verzerrungswert über 0,5, wenn der Kontrast zwischen hellen Bereichen und dem Rest des Bilds zu hoch ist und einen Wert unter 0,5, wenn zu wenig Kontrast vorhanden ist. Möglicherweise sollten Sie diesen Parameter nur verwenden, wenn Sie mit der durch diesen Schattierer erzeugten Zuordnung (0,5) unzufrieden sind.

## Skalierung

# Skalierung

**Synopsis:** Tonzuordnung, die lineare Zuordnung verwendet, die den Ursprung durchläuft.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Skalierungsfaktor</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Autom. Einrichtungsschattierer</i>	<i>Kein Tonkontrastfaktor</i>	<i>Kein</i>	-

### Beschreibung:

Ein Tonzuordnungsschattierer, der Modellluminanzwerte zu Anzeigeluminanzwerten zuordnet, indem Modellluminanzwerte durch den benutzerdefinierten *Skalierungsfaktor* multipliziert werden.

Ein angemessener *Skalierungsfaktor* kann entweder über den Nachbearbeitungsschattierer [Tonkontrastfaktor](#) berechnet oder durch den Benutzer angegeben werden.

Das (optionale) Argument *Autom. Einrichtungsschattierer* bietet die Möglichkeit, Feinabstimmungen an der Farbtonzuordnungsfunktion vorzunehmen. Zum Beispiel verwendet der Tonzuordnungsschattierer *Skalierung* standardmäßig den Nachbearbeitungsschattierer [Tonkontrastfaktor](#). Wenn Sie Feinabstimmungen an der Helligkeit von Bildern mit Tonzuordnung vornehmen möchten, können Sie einen anderen Wert für *Max. Anzeigeluminanz* im Nachbearbeitungsschattierer angeben und den *Autom. Einrichtungsschattierer* auf den Schattierer [Tonkontrastfaktor](#) einstellen.

- 
- **Skalierungsfaktor:** Der zuzuordnende Farbtonzuordnungsfaktor. Werte kleiner als 1,0 verdunkeln das Bild. Werte größer als 1,0 erhellen das Bild. Geeignete Werte können durch Beobachten zugewiesen werden. Alternativ kann der Nachbearbeitungsschattierer [Tonkontrastfaktor](#) zur Berechnung eines geeigneten Werts verwendet werden.
  - **Autom. Einrichtungsschattierer:** Bietet Zugriff auf den Nachbearbeitungsschattierer, der zur automatischen Einrichtung des Farbtonzuordnungsschattierers *Skalierung* verwendet wird. Dies erlaubt Ihnen, eine beliebige Einstellung des Nachbearbeitungsschattierers zu ändern.

## Tonkontrastfaktor

# Tonkontrastfaktor

**Synopsis:** Ein Nachbearbeitungsschattierer für die Berechnung eines (einzelnen, linearen) Skalierungsfaktors für die Farbtonzuordnung. Der Parameter *Skalierungsfaktor* ist eine Nur-Lesen-Variable für die Wiedergabe des generierten Skalierungswerts, der im Tonschattierer [Skalierung](#) verwendet wird. Der Schattierer versucht, einen Skalierungsfaktor anzubieten, der die Kontraste in der echten Szene im angezeigten Bild, die für einen (virtuellen) menschlichen Betrachter sichtbar sind, beibehält.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Max. Anzeigeluminanz</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>100</i>	<i>1, 1000</i>
<i>Skalierungsfaktor</i>	<i>-</i>	<i>verborgen</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Der Schattierer versucht, einen Skalierungsfaktor anzubieten, der die Kontraste in der echten Szene im angezeigten Bild, die für einen (virtuellen) menschlichen Betrachter sichtbar sind, beibehält.

Der Schattierer ermittelt, welche Modellluminanzwerte verarbeitet werden müssen, indem die Inhalte des Bildschirmpuffers überprüft werden. Anschließend leitet er eine adaptive (durchschnittliche) Luminanz ab, die der aktuellen Anzeige in der aktuellen Szene entspricht. Die Modelladaptionsluminanz wird in Verbindung mit einer vom Parameter *Max. Anzeigeluminanz* abgeleiteten Bildschirmadaptionsluminanz verwendet, um einem Skalierungsfaktor zu erzeugen, der eine optimale lineare Farbtonzuordnung für die Szene erzeugt.

Falls Teile der Szene dennoch zu hell oder dunkel sind, nachdem das fertige Bild mit dem Tonzuordnungsschattierer *Skalierung* generiert wurde, lassen sich mithilfe des Nachbearbeitungsschattierers *Lineare Tonobergrenze* in Verbindung mit dem Tonzuordnungsschattierer *Polynomiale Annäherung* zusätzliche Einstellungen vornehmen.

Benutzer sind dazu angehalten, den Hersteller ihres Monitors (Anzeigegeräts) zu fragen, welcher Wert für den Parameter *Max. Anzeigeluminanz* eingestellt werden soll. Die Standardwerte sind für gebräuchliche CRT-Monitore ausgelegt.

- 
- **Max. Anzeigeluminanz:** Faktor, der zur Berücksichtigung der maximalen Helligkeit unterschiedlicher Bildschirme verändert werden kann. Der Standardwert ist geeignet für einen typischen CRT-Bildschirm.
  - **Skalierungsfaktor:** Schreibgeschützter Wert, der als Eingabe für den Farbtorschattierer *Skalierung* verwendet werden kann.



## Weißbalance

# Weißbalance

**Synopsis:** Farbtonzuordnung, die die Tönung des Bildes, nicht aber Helligkeit oder Kontrast beeinflusst.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Chromatizität verwenden</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Gerendertes Weiß</i>	-	<i>0,333333, 0,333333, 1,0</i>	-
<i>Gerenderte Weißtemperatur</i>	<i>450, 50000</i>	<i>5500</i>	-
<i>Zielweiß</i>	-	<i>0,333333, 0,333333, 1,0</i>	-
<i>Zielweißtemperatur</i>	<i>150, 50000</i>	<i>5500</i>	-
<i>Balancefaktor</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Autom. Einrichtungsschattierer</i>	<i>Kein Tondiagnose</i>	<i>Keine</i>	-

### Beschreibung:

Chromatische Adaption ist die Möglichkeit des menschlichen visuellen Systems, Farben unter verschiedenen Lichtbedingungen korrekt wahrzunehmen. Zum Beispiel wird ein weißes Blatt Papier sowohl bei dem warmen Licht eines Sonnenuntergangs als auch bei dem kalten Licht eines bewölkten Himmels immer noch als weiß wahrgenommen.

Weißbalance ist ein Vorgang, bei dem Pixelfarben verändert werden, um abgegebene Farben, von denen angenommen wird, dass sie mit dem menschlichen Auge nicht mithilfe seiner chromatischer Adaption wahrgenommen werden können, zu entfernen. Dieser Schattierer führt einen Weißabgleich durch.

Typischerweise wird dieser Schattierer gemeinsam mit einem anderen Tonschattierer (siehe [Ton](#)) verwendet, der Helligkeit und Kontrast anpasst, um zu dunkle oder helle Bilder zu vermeiden.

Der Anwender muss vor der Tonzuordnung Informationen über die Beleuchtungshelligkeit und anschließend die gewünschte Helligkeit angeben. Zu diesem Zweck werden zwei Weißpunkte angezeigt.

Das Argument *Chromatizität verwenden* erlaubt es dem Anwender, festzulegen, ob die Weißpunkte mithilfe der Chromatizitätskoordinaten oder der Farbtemperatur angegeben werden sollen. Während die erste Option genauer ist und flexiblere Schattierer anbietet, ist die zweite Option für die meisten Anwender wahrscheinlich leichter verständlich. Aus diesem Grund ist der *Chromatizität verwenden* standardmäßig deaktiviert.

Wenn *Chromatizität verwenden* aktiviert ist, lassen sich weitere Einstellungen vornehmen.

- *Gerendertes Weiß* gibt die Helligkeit des Lichts, das die gerenderte Szene beleuchtet, an. Falls viele Lichter in vielen unterschiedlichen Farben vorhanden sind, sollte eine Helligkeit gewählt werden, die repräsentativ für die Beleuchtung der aktuellen Ansicht in der Szene ist. Alternativ kann die automatische Einrichtung verwendet werden, die den Bildschirmpuffer vor dem Rendern analysiert und über die durchschnittliche Pixelfarbe entscheidet.

- **Zielweiß** gibt eine alternative Helligkeit für die Lichter, die die gerenderte Szene beleuchten, an. Falls viele Lichter in vielen unterschiedlichen Farben vorhanden sind, sollte eine Helligkeit gewählt werden, die repräsentativ für die gewünschte Beleuchtung der aktuellen Ansicht in der Szene ist.

Sowohl *Gerendertes Weiß* als auch *Zielweiß* erwarten chromatische CIE-Koordinaten. Wenn jeder Parameter die gleiche Chromatizität angibt, führt der Schattierer nichts durch.

- 
- **Chromatizität verwenden:** Gibt an, ob der Schattierer weiße Punkte als CIE- Chromatizitätskoordinaten oder eine Farbtemperatur in Kelvin verwendet.
  - **Gerendertes Weiß:** Gibt die Farbe der die Szene beleuchtenden Lichter als CIE- Chromatizitätskoordinaten an.
  - **Gerenderte Weißtemperatur:** Gibt die Farbe der die Szene beleuchtenden Lichter als Farbtemperatur in Kelvin an. Beispiel: 1000-2000K Kerzenlicht, 2500-3500K Wolframglühbirne, 3000-4000K Sonnenaufgang/Sonnenuntergang, 4000-5000K Leuchtstoffröhre, 5000-5500K Elektronischer Blitz, 5000-6500K Tageslicht mit klarem Himmel, 6500-8000K leicht bewölkter Himmel, 9000-10000K Schatten oder stark bewölkter Himmel.
  - **Zielweiß:** Der Farbton, der die Szene idealerweise beleuchten sollte (der für das fertige Bild zu erzielende Farbton). In den meisten Fällen ist ein Wert um den idealen weißen Punkt geeignet.
  - **Zielweißtemperatur:** Die Farbtemperatur, die die Szene idealerweise beleuchten sollte (die für das fertige Bild zu erzielende Farbtemperatur). In den meisten Fällen erzeugt ein Wert zwischen 5500-6500K ('Tageslicht') den besten Effekt.
  - **Balancefaktor:** Erlaubt die Feinabstimmung des Ergebnisses durch Festlegen eines Werts zwischen Aktivierung des vollen Weißabgleichs (1,0) und Deaktivierung des Weißabgleichs (0,0).
  - **Autom. Einrichtungsschattierer:** Bietet Zugriff auf den Nachbearbeitungsschattierer. [Tondiagnose](#), der zur automatischen Einrichtung dieses Tonzuordnungsschattierers verwendet wird. Dies erlaubt Ihnen, eine beliebige Einstellung des Nachbearbeitungsschattierers zu verändern.

## Tondiagnose

# Tondiagnose

**Synopsis:** Analysiert den Bildschirmpuffer und generiert hilfreiche Diagnoseinformationen über den Puffer. Nützlich für die automatische Einrichtung des Farbtonschattierers. Alle Argumente dienen nur der Ausgabe von Ergebnissen und nicht der Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Max. Modellluminanz</i>	-	<i>Deaktiviert</i>	-
<i>Min. Modellluminanz</i>	-	<i>Deaktiviert</i>	-
<i>Durchschnittliche Luminanz</i>	-	<i>Deaktiviert</i>	-
<i>Durchschnittsfarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Hellste Farbe</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Dunkelste Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-

### Beschreibung:

Analysiert den Bildschirmpuffer und generiert hilfreiche Diagnoseinformationen über den Puffer. Nützlich für die automatische Einrichtung des Farbtonschattierers. Der Schattierer benötigt keine Eingabeparameter.

- **Max. Modellluminanz:** Berichtet die maximale Luminanz im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Min. Modellluminanz:** Berichtet die minimale Luminanz im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Durchschnittliche Luminanz:** Berichtet die Durchschnittsluminanz im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Durchschnittsfarbe:** Berichtet die Durchschnittsfarbe im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Hellste Farbe:** Berichtet die hellste Farbe im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.
- **Dunkelste Farbe:** Berichtet die dunkelste Farbe im Bild. Beachten Sie, dass alle Argumente nur Ausgabe von Ergebnissen dienen und nicht zur Eingabe. Sie sollten nicht verändert werden.

## Globale Umgebung

# Globale Umgebung

LightWorks unterstützt zwei Arten von Umgebungszuordnungen. Kubische Umgebungszuordnungen bestehen aus sechs separaten Bildern, die die sechs orthogonalen Richtungen im Modellbereich darstellen. Kugelförmige Umgebungszuordnungen bestehen aus einem einzigen Bild mit extrem weitem Winkel

- [Keine](#)
- [Würfel](#)
- [Fester Würfel](#)
- [Kreuz](#)
- [Festes Kreuz](#)
- [Panorama](#)
- [Lichttester](#)

## Keine

# Keine

**Synopsis:** Keine globale Umgebung

**Beschreibung:**

Es wird keine globale Umgebung verwendet.

Würfel

Würfel

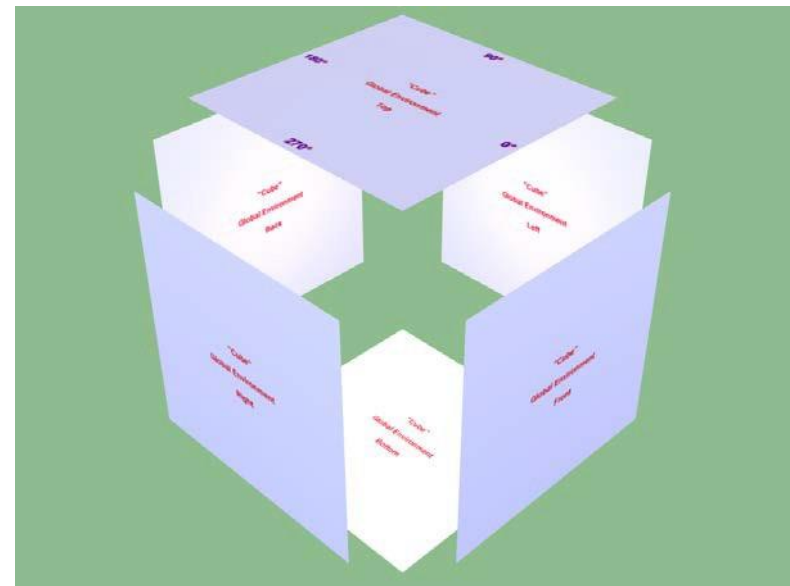
Synopsis: Definieren Sie eine Umgebung mithilfe von 6 Bildern.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	*.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-

Beschreibung:

Dieser Schattierer funktioniert ähnlich wie der Schattierer [Fester Würfel](#), außer dass die Umgebung immer gleich aussieht, unabhängig davon, an welcher Stelle sich der Betrachter in der Szene befindet.

- **Dateiname:** Vorne, Hinten, Links, Rechts, Oben, Unten. Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen. Unterstützte Dateiformate sind \*.BMP, \*.JPG, \*.TIF, \*.LWI, \*.HDR & \*.EXR. LightWorks behandelt die Bildposition *Vorne*, als würde man in der Mitte der Szene stehen und in Richtung 0 Grad blicken.



Layout der globalen Umgebung *Würfel*

## Fester Würfel

# Fester Würfel

**Synopsis:** Definieren Sie eine Umgebung mithilfe von 6 Bildern und weisen Sie eine feste Größe und Position im Raum zu.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Dateiname</i>	<i>Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR</i>	<i>leer</i>	-
<i>Größe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Mittelpunkt</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-

### Beschreibung:

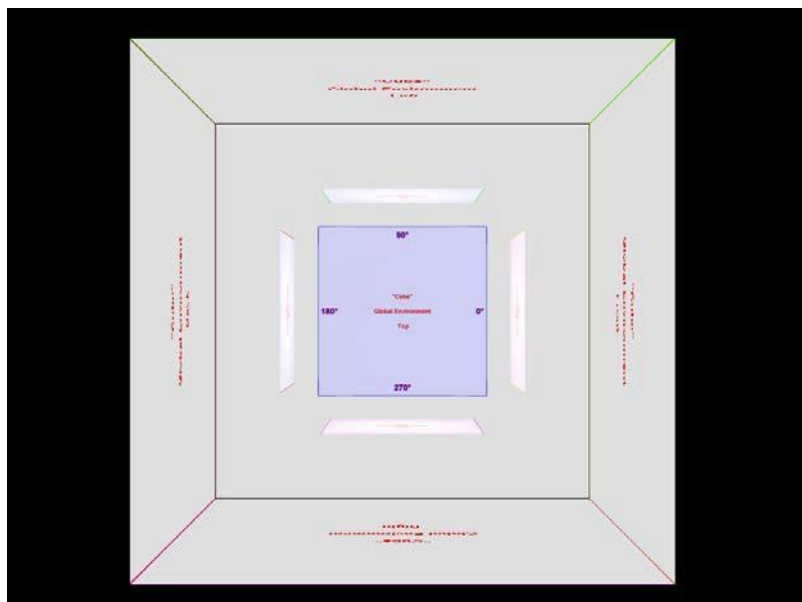
Eine durch sechs Bilder definierte Umgebung. Unterstützte Dateiformate sind \*.BMP, \*.JPG, \*.TIF, \*.LWI, \*.HDR & \*.EXR.

Die Kantenlänge des Würfels, auf dem diese Bilder abgebildet werden, wird über den Parameter *Größe* bestimmt. Der Standardwert von 1,0 erzeugt eine würfelförmige Umgebung mit der Größe einer Einheit (wie unter [Bereichseinheiten](#) definiert (z. B. 1 mm oder 1 Zoll). Die Größe sollte so gewählt werden, dass sie alle gewünschten Geometrien umschließen. Der Würfel wird an dem Punkt im Raum zentriert, der unter *Mittelpunkt* definiert wurde. Auch dieser Punkt sollte so gewählt werden, dass sich die gewünschten Geometrien innerhalb des Bereichs befinden.

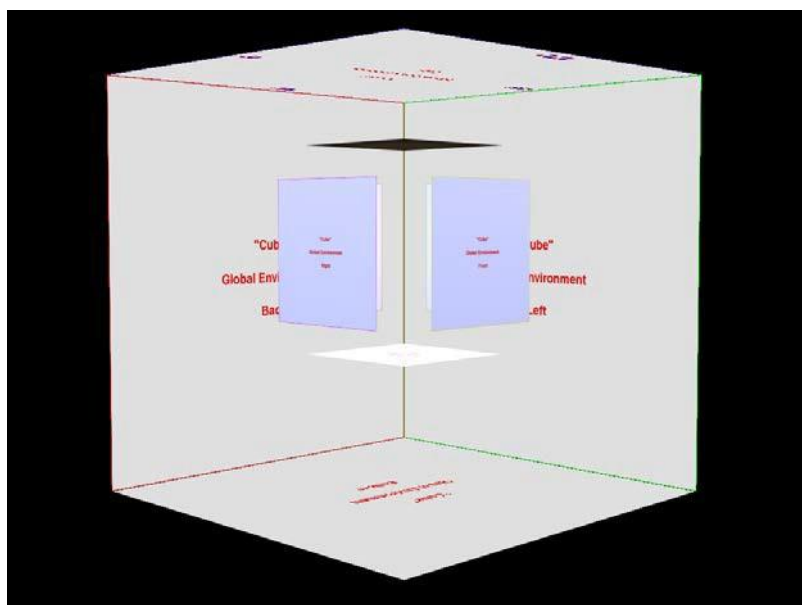
Die feste Größe des Würfels, dem die Bilder zugeordnet werden, bedeutet, dass die Umgebung sich im Aussehen verändern kann, wenn man an verschiedenen Positionen in die gleiche Richtung blickt. Falls dies ein Problem darstellen sollte, verwenden Sie entweder den Schattierer *Würfel* oder wählen Sie einen größeren Wert unter *Größe*.

Wenn sich Ihre Perspektive außerhalb der Grenzen des festen Würfels befindet, werden die Würfelwände, die sich direkt vor Ihnen befinden, nicht angezeigt. Nur die Wandseiten innerhalb der Würfelgrenze sind sichtbar.

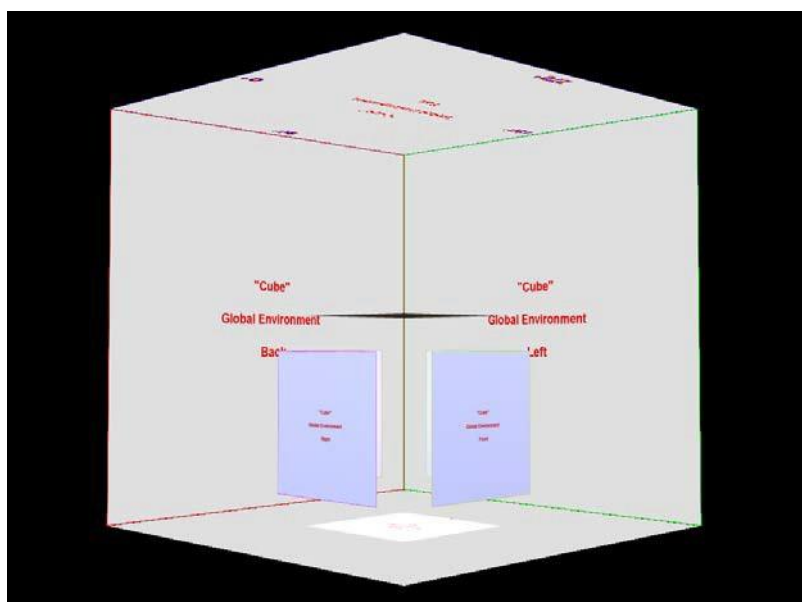
- 
- **Dateiname:** Vorne, Hinten, Links, Rechts, Oben, Unten. Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
  - **Größe:** Die Kantenlänge des Würfels, auf dem diese Bilder abgebildet werden. Stellen Sie einen Wert ein, der groß genug ist, um die gewünschte Geometrie komplett einzuschließen.
  - **Mittelpunkt:** Der Mittelpunkt des Umgebungswürfels. Positionieren Sie den Würfel so, dass sich Ihre Geometrie innerhalb des Würfels befindet.



Globale Umgebung Fester Würfel  
Ansicht = Plan Gesamtobjektgröße =  
15×15×15 Größe des Würfels = 30



Mittelpunkt = 5, 5, 5



Mittelpunkt = 5, 5, 15

## Kreuz

# Kreuz

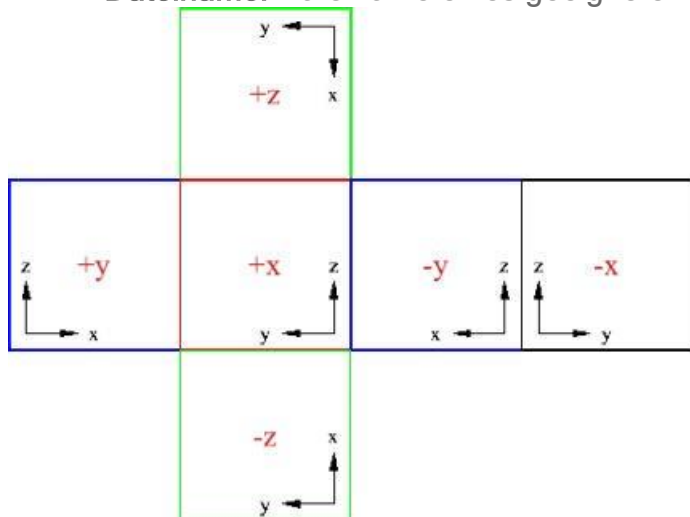
**Synopsis:** Definieren Sie eine Umgebung mithilfe eines einzelnen Bilds, das 6 Unterbilder enthält.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-

### Beschreibung:

Dieser Schattierer funktioniert ähnlich wie der Schattierer *Festes Kreuz*, außer dass die Umgebung immer gleich aussieht, unabhängig davon, an welcher Stelle sich der Betrachter in der Szene befindet. Unterstützte Dateiformate sind \*.BMP, \*.JPG, \*.TIF, \*.LWI, \*.HDR & \*.EXR. Die 6 Unterbilder werden in einem kreuzförmigen Muster entfaltet. Beim Falten entsteht ein Würfel mit einem Bild auf jeder Seite.

- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.





## Festes Kreuz

# Festes Kreuz

**Synopsis:** Definieren Sie eine Umgebung mithilfe eines einzelnen Bildes, das 6 Unterbilder enthält.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-
Größe	0, unendlich	1,0	-
Mittelpunkt	-	0, 0, 0	-

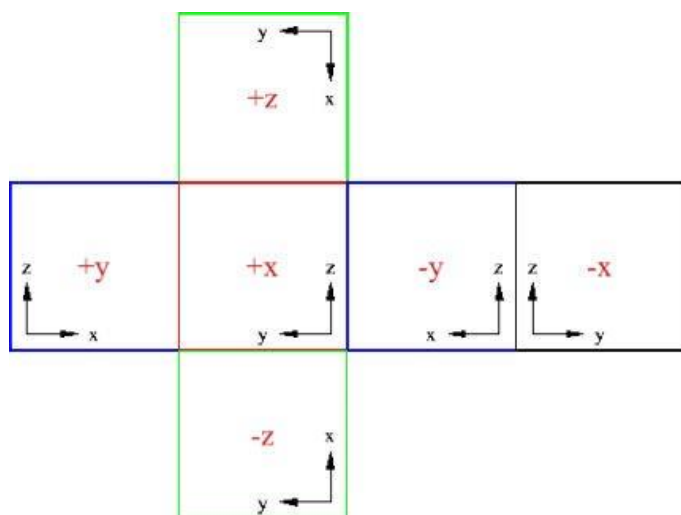
### Beschreibung:

Eine durch sechs Bilder definierte Umgebung, die aus einer kreuzförmigen Bildmontage besteht. Unterstützte Dateiformate sind \*.BMP, \*.JPG, \*.TIF, \*.LWI, \*.HDR & \*.EXR. Das Bild sollte in Form eines vertikalen Kreuzwürfels sein (d. h. die sechs für eine Umgebung *Würfel* benötigten Bilder, flach entfaltet in einzelne Bilder im Größenverhältnis 3:4, aus quadratischen 3x4 Unterbildern bestehend, wobei 6 schwarz sind und die anderen 6 den Würfel darstellen).

Die Kantenlänge des Würfels, auf dem diese Bilder abgebildet werden, wird über den Parameter *Größe* bestimmt. Der Standardwert von 1,0 erzeugt eine würfelförmige Umgebung mit der Größe einer Einheit (wie unter [Bereichseinheiten](#) definiert (z. B. 1 mm oder 1 Zoll)). Die Größe sollte so gewählt werden, dass sie alle gewünschten Geometrien umschließen. Der Würfel wird an dem Punkt im Raum zentriert, der unter *Mittelpunkt* definiert wurde. Auch dieser Punkt sollte so gewählt werden, dass sich die gewünschten Geometrien innerhalb des Bereichs befinden.

Die feste Größe des Würfels, dem die Bilder zugeordnet werden, bedeutet, dass die Umgebung sich im Aussehen verändern kann, wenn man an verschiedenen Positionen in die gleiche Richtung blickt. Falls dies ein Problem darstellen sollte, verwenden Sie entweder den Schattierer *Kreuz* oder wählen Sie einen größeren Wert unter *Größe*.

- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.
- **Größe:** Die Kantenlänge des Würfels, auf dem diese Bilder abgebildet werden. Stellen Sie einen Wert ein, der groß genug ist, um die gewünschte Geometrie komplett einzuschließen.
- **Mittelpunkt:** Der Mittelpunkt des Umgebungswürfels. Positionieren Sie den Würfel so, dass sich Ihre Geometrie innerhalb des Würfels befindet.



## Panorama

# Panorama

**Synopsis:** Definieren Sie eine Umgebung mithilfe eines einzelnen Panoramabildes.

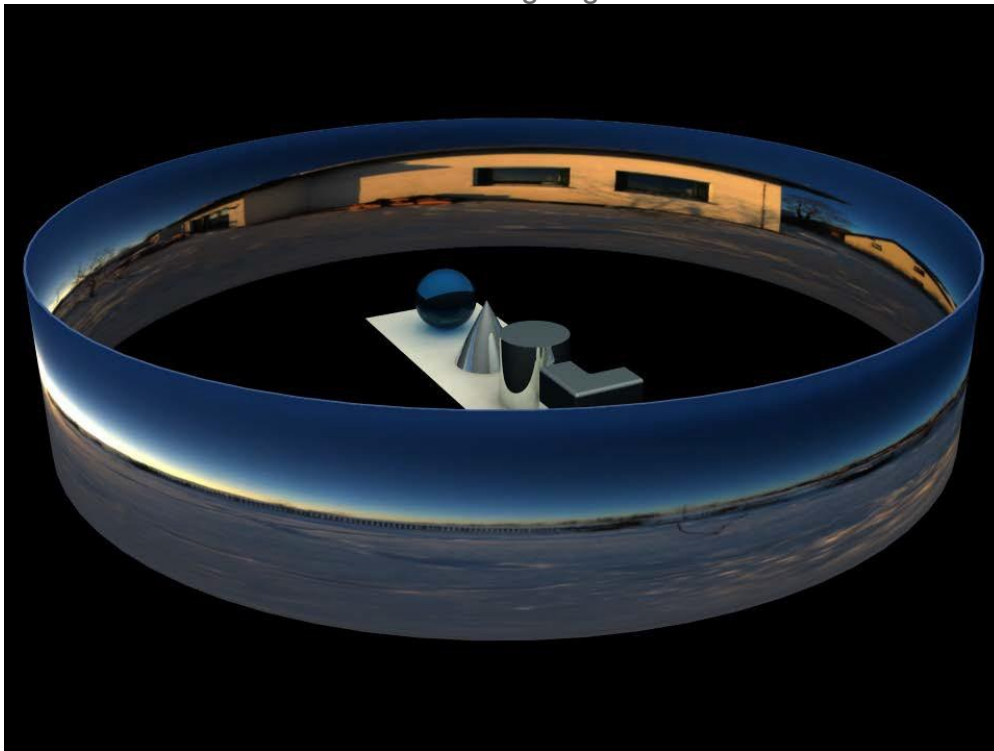
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-

### Beschreibung:

Ein Panoramabild, das die Szene umschließt. Die Umgebung sieht immer gleich aus, unabhängig davon, an welcher Stelle sich der Betrachter in der Szene befindet.

Unterstützte Dateiformate sind \*.BMP, \*.JPG, \*.TIF, \*.LWI, \*.HDR & \*.EXR.

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.



## Lichttester

# Lichttester

**Synopsis:** Definieren Sie eine Umgebung mithilfe eines einzelnen Winkelprojektion-Bildes (Angular Map).

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Dateiname	Kein *.BMP *.JPG *.TIF *.PNG *.LWI *.HDR *.EXR	leer	-

### Beschreibung:

Das Lichttester- oder Winkelprojektion-Bild kann im Format \*.BMP, \*.JPG, \*.TIF, \*.LWI, \*.HDR oder \*.EXR sein, üblicherweise wird jedoch das HDR-Format verwendet. Eine Winkelprojektion (auch Angular Map, Lichttester oder Light Probe genannt) verhält sich ähnlich wie eine kugelförmige Projektion, die durch eine gespiegelte Kugel entsteht, außer dass der Radius linear zum Winkel zugeordnet und nicht in Richtung Kante des Kreises gequetscht wird. Dies sorgt für eine genauere Darstellung entlang der Bildkanten.

**Hinweis:** Anders als die einfachere kugelförmige Projektion ist die Winkelprojektion abhängig von der Perspektive des Betrachters (das Ändern der Perspektive verändert erwartungsgemäß die Reflexion der Umgebung, die auf Objekten abgebildet wird).

- 
- **Dateiname:** Dateiname eines geeigneten Bilds zum Einlesen.

## Renderstile

# Renderstile

- [Rendern](#)
- [Globalbeleuchtung](#)
- [Ton](#)
- [Nachbearbeitung](#)

## Rendern

# Rendern

<i>Renderingsteuerung</i>			
<i>Klasse</i>	<i>Benutzeroberfläche</i>		
<i>Synopsis</i>	<i>Steuerelementoberfläche für das Rendern, die als Container für das Rendern, globale Beleuchtung, Farbtonzuordnung und Nachbearbeitungssteuerung dient.</i>		
<i>Argumente</i>	<i>Renderingsteuerung</i>	<i>Beschreibung:</i>	<i>Legt die für die Steuerung jedes verfügbaren Rendermodus zu verwendende Steuerungsschnittstelle fest.</i>
		<i>Standard:</i>	-
	<i>Globalbeleuchtung</i>	<i>Beschreibung:</i>	<i>Der GI-Controller konfiguriert den für ein realistisches Licht notwendigen globalen Beleuchtungsvorgang. Wählen Sie eine an Szenentyp und benötigter Geschwindigkeit angepasste Vorlage und bearbeiten Sie die einzelnen Steuerungen nach Ihren Wünschen.</i>
		<i>Standard:</i>	-
	<i>Ton</i>	<i>Beschreibung:</i>	<i>Wählen Sie die für die Farbtonzuordnungssteuerung zu verwendende Farbtonsteuerung. Die Farbtonzuordnung erlaubt es Ihnen, Helligkeit und Kontrast des gerenderten Bilds anzupassen.</i>
		<i>Standard:</i>	-
	<i>Nachbearbeitung</i>	<i>Beschreibung:</i>	<i>Legt die für die Nachbearbeitungssteuerung zu verwendende Steuerungsschnittstelle fest.</i>
		<i>Standard:</i>	-

## Renderingsteuerung

# Renderingsteuerung

**Synopsis:** Steuerelementoberfläche für das Rendern, die als Container für das Rendern, globale Beleuchtung, Farbtonzuordnung und Nachbearbeitungssteuerung dient.

Die Renderingsteuerung enthält einen Renderstil für jede der verfügbaren Rendermodi.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Schattierer</i>	-	<i>Renderingsteuerung</i>	-
<i>Standardrenderer</i>	<i>Cartoon Farbtönung Kontur Final Gathering Handgezeichnet Schraffur Tintendruck Linien und Farbfüllung Linien und Schatten Mosaik Ölgemälde Fotorealismus Progressiv Progressives Raytracing Raytracing Echtzeitschattiert Grober Bleistift Linienscan Einfach schattiert Weicher Bleistift Tüpfeln</i>	<i>Raytracing</i>	-

### Beschreibung:

Jede Sitzung hat eine Steuerelementoberfläche für das Rendern, die als Container für das Rendern, globale Beleuchtung, Farbtonzuordnung und Nachbearbeitungssteuerung dient.

- **Rendern:** Legt die für die Steuerung jedes verfügbaren Rendermodus zu verwendende Steuerungsschnittstelle fest. Currently, the only option available.
- **Globalbeleuchtung:** Diese Steuerung konfiguriert den für ein realistisches Licht notwendigen globalen Beleuchtungsvorgang. Wählen Sie eine an Szenentyp und benötigter Geschwindigkeit angepasste Vorlage und bearbeiten Sie die einzelnen Steuerungen nach Ihren Wünschen.
- **Ton:** Wählen Sie die für die Farbtonzuordnungssteuerung zu verwendende Farbtonsteuerung. Die Farbtonzuordnung erlaubt es Ihnen, Helligkeit und Kontrast des gerenderten Bilds anzupassen.
- **Nachbearbeitung:** Legt die für die Nachbearbeitungssteuerung zu verwendende Steuerungsschnittstelle fest.

**Cartoon**

# Cartoon

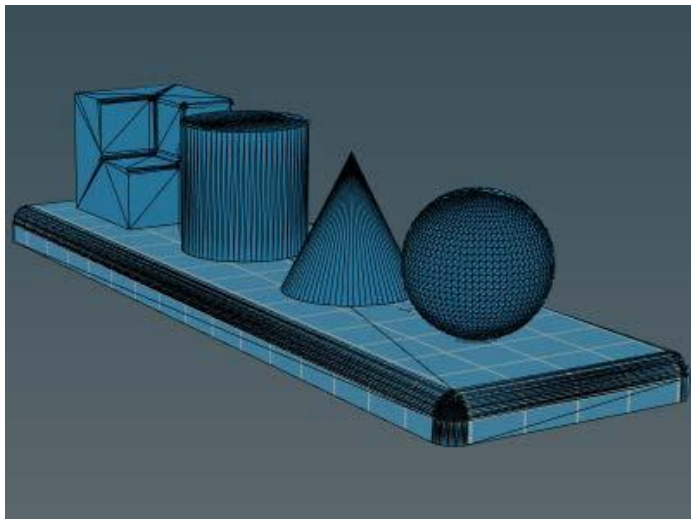
**Synopsis:** Cartoon-Renderstil (einfache Farben und konturierte Objekte).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Linienfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Linienbreite</i>	0, 1, 20	1,0	0,5, 10
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-

**Beschreibung:**

Ein klassischer Cartoon-Effekt, bei dem Umrisse mit dicken Linien konturiert werden und Farben vereinfacht und stilisiert sind.

- 
- **Linienfarbe:** Steuert die Farbe für die Konturierung der Objekte.
  - **Linienbreite:** Die Breite der Konturlinien.
  - **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Cartoon*  
 Linienbreite = 0,125  
 Antialiasing = aktiviert

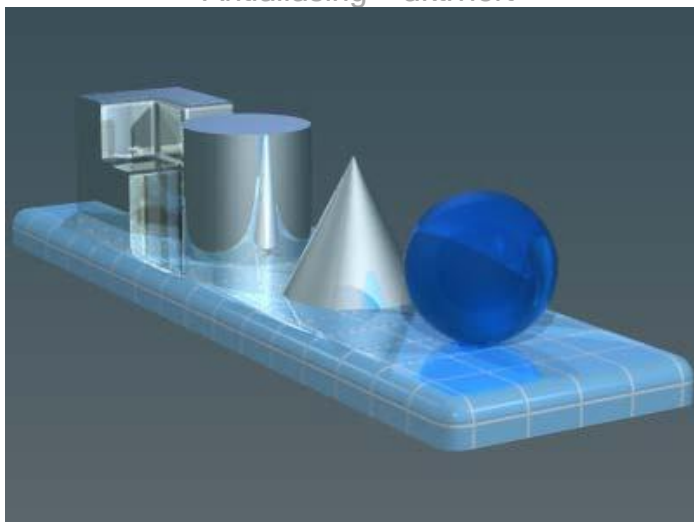


Bild im Modus *Fein Rendern*

**Farbtönung**

# Farbtönung

Synopsis: Renderstil Farbtönung.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Linienbreite	0, 1, 20	1,0	-
Linienfarbe	-	0, 0, 0	-
Sprenkelung	0, 1	0,4	-
Tönung	0, 1	0,5	-
Antialiasing		deaktiviert	-

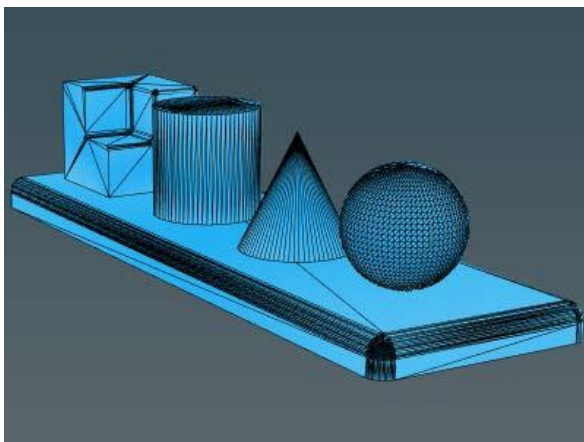
**Beschreibung:**

Wie bei Renderstil *Cartoon* werden die Kanten mit Linien konturiert. Die Flächen dazwischen werden mit einfachen Farben ausgefüllt. Beim Renderstil *Farbtönung* sind die Farben allerdings weniger Cartoon-ähnlich und können verwaschen werden, sodass sie weniger intensiv sind und mehr wie Pastelltöne aussehen. Breite und Farbe der Linien werden über die entsprechenden Schattierer angegeben, darüber hinaus ist es jedoch möglich, die Farbabweichung entlang der Objekte und den Tönungsgrad zu steuern.

**Hinweis:** Dieser Stil verwendet verdeckte Linien.

Der Zeichenstil entspricht einem Wasserfarbeneffekt.

- **Linienbreite:** Die Breite der Konturlinien.
- **Linienfarbe:** Die Farbe der Konturlinien.
- **Farbabweichung:** Steuert den Grad der Farbabweichung von Objekten in der Szene. Niedrige Werte erzeugen eine einheitliche Farbe, höhere Werte verstärken die Farbabweichung.
- **Tönung:** Verändert die Farbschwächung. Ein niedriger Wert führt zu intensiven Farben. Höhere Werte lassen die Farben blasser und ausgewaschen erscheinen (im oberen Bereich in Richtung Monochrom tendierend).
- **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Farbtönung*

Linienbreite = 0,125  
 Farbabweichung = 75  
 Tönung = 15  
 Antialiasing = aktiviert



**Kontur****Kontur**

Synopsis: Renderstil Kontur.

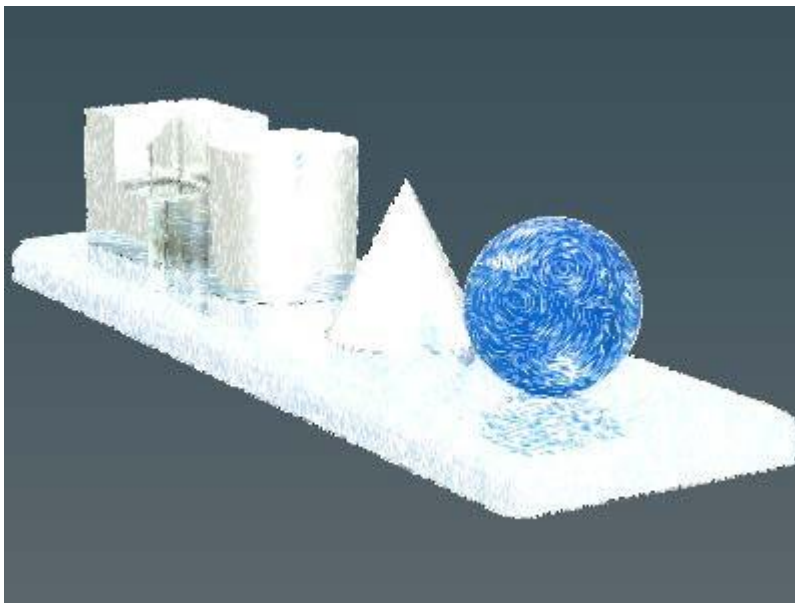
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Linienlänge</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Liniendichte</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Linienfarbe</i>	-	<i>0, 0, 0</i>	-
<i>Objektfarben</i>		<i>Aktiviert</i>	-
<i>Antialiasing</i>		<i>deaktiviert</i>	-

**Beschreibung:**

Erzeugt einen malerischen Effekt, bei dem gerade und kreisförmige Farbstriche reflektiert werden und die Ausrichtung der zugrunde liegenden Geometrie darstellen.

***Hinweis:*** Dieser Stil verwendet keine verdeckten Linien.

- **Linienlänge:** Variiert die Länge der Pinselstriche, die beim Schattieren von Objekten verwendet werden. Ein niedriger Wert erzeugt eine feinere, detailliertere Erscheinung.
- **Liniendichte:** Steuert die Pinselstärke. Ein niedriger Wert lässt das Bild blasser erscheinen, da durch die Pinselstriche hindurch mehr "Papier" sichtbar wird.
- **Linienfarbe:** Die Pinselfarbe (falls keine Objektfarben verwendet werden).
- **Objektfarben:** Gibt an, ob die Farbe des Objekts zur Definition der Pinselfarbe verwendet werden soll.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Kontur*

Linienlänge = 10

Liniendichte = 75

Antialiasing =  
aktiviert



*Final Gathering*

# Final Gathering

Synopsis: Renderstil Final Gathering.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Renderstil</i>	<i>Cartoon Farbtönung Kontur Final Gathering Handgezeichnet Schraffur Tintendruck Linien und Farbfüllung Linien und Schatten Mosaik Ölgemälde Fotorealismus Progressiv Progressives Raytracing Raytracing Echtzeitschattiert Echtzeitschattiert und Vektor Echtzeitvektor Grober Bleistift Linienscan Einfach schattiert Weicher Bleistift Tüpfeln</i>	<i>Raytracing</i>	-
<i>Final-Gathering-Parameter</i>	-	<i>Final Gathering</i>	-
<i>Reflexionsterm</i>	<i>Kein Final-Gathering-Reflexion</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Sättigungsausgabefarbe</i>	<i>-1,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Filterausgabefarbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Skalierungsausgabeintensität</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	-
<i>Globale Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen Direkte Unschärfe aufnehmen Direkte Reflexion aufnehmen Direkte Reflexion rendern Umgebungsverschluss Direkte Unschärfe rendern</i>	<i>Direkte Unschärfe aufnehmen Direkte Reflexion aufnehmen Direkte Reflexion rendern Direkte Unschärfe rendern</i>	-
<i>Umgebungsverschlussparameter</i>	<i>Keine Umgebungsverschluss</i>	<i>Kein</i>	-
<i>Debugging</i>		<i>deaktiviert</i>	-

**Beschreibung:**

Das Argument *Renderstil* erlaubt die Verwendung von *Final Gathering* für eine Anzahl an Renderstilen. Echtzeit-, Vektor- und Final-Gathering-Stile sind nicht geeignet.

- **Renderstil:** Erlaubt die Verwendung von **Final Gathering** für eine Anzahl an Renderstilen. Echtzeit-, Vektor- und Final-Gathering-Stile sind nicht geeignet.

- **Final-Gathering-Parameter:** Ermöglicht eine Steuerung des Leuchtstärkezwischenspeichers auf niedriger Ebene über die [Final Gathering](#)- Schnittstelle, die automatisch vom Renderstil erzeugt wird.
- **Reflexionsterm:** Ermöglicht eine Steuerung über die Verwendung von spiegelndem Final Gathering über die Schnittstelle [Final-Gathering-Reflexion](#).
- **Sättigungsausgabefarbe:** Erlaubt die Farbsättigung der Leuchtstärkezwischenspeicherausgabe. Beachten Sie, dass dies die Ausgabe des Leuchtstärkezwischenspeichers verändert, jedoch keine Auswirkung auf dessen interne Datenstrukturen hat.
- **Filterausgabefarbe:** Erlaubt die Farbfilterung der Leuchtstärkezwischenspeicherausgabe. Beachten Sie, dass dies die Ausgabe des Leuchtstärkezwischenspeichers verändert, jedoch keine Auswirkung auf dessen interne Datenstrukturen hat.
- **Skalierungsausgabeintensität:** Erlaubt die Filterung der Leuchtstärkezwischenspeicherintensität. Beachten Sie, dass dies die Ausgabe des Leuchtstärkezwischenspeichers verändert, jedoch keine Auswirkung auf dessen interne Datenstrukturen hat.
- **Globale Lichtkomponenten:** Dieser Parameter kommt beim Final-Gathering-Rendern ins Spiel, wenn das Argument *Lichtkomponenten* auf *Globale Einstellung verwenden* eingestellt ist. Er wird auch verwendet, um das Vorhandensein oder Fehlen von Umgebungsverschluss in solchen Rendervorgängen abzufragen. Für solche Beleuchtungen gibt er an, wie/ob die verschiedenen Lichtabgaben (direkt und/oder indirekt, spiegelnd und/oder diffus) gerendert werden sollen.
- **Umgebungsverschlussparameter:** Siehe oben.
- **Debugging:** Erlaubt die Anzeige der Leuchtstärkezwischenspeicherabtastungspositionen im gerenderten Bild. Abtastungen, die während der Zwischenspeicherinitialisierung erstellt werden, erscheinen als standardmäßig als grüne Punkte. Abtastungen, die während des Renderns erzeugt werden, erscheinen rot. Es werden nur Abtastungen angezeigt, die während des zuletzt stattfindendem Renderns erzeugt werden.

*Handgezeichnet*

# Handgezeichnet

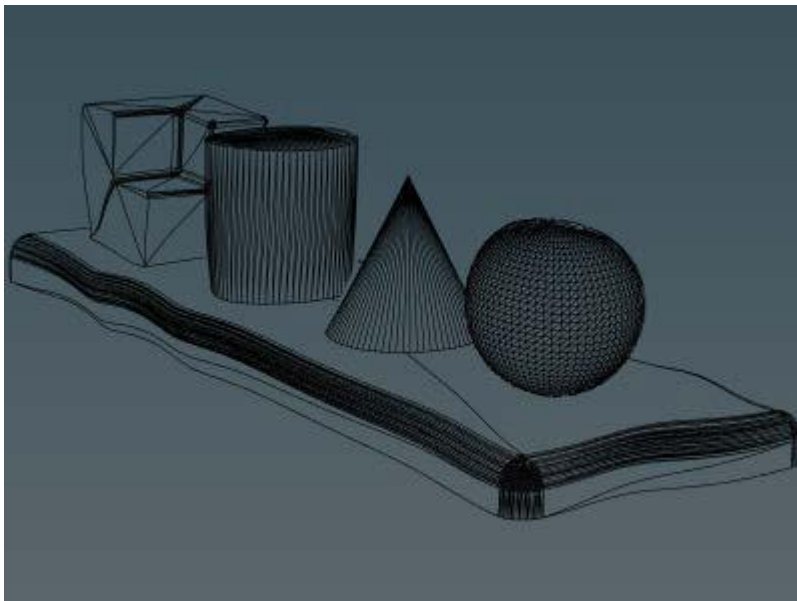
Synopsis: Renderstil Handgezeichnet.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Linienfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Linienbreite</i>	0, 1, 20	1,0	0,5, 10
<i>Wackeligkeit</i>	0, 1	0,2	0, 1
<i>Welligkeit</i>	0, 1	0,5	0, 1
<i>Verjüngung</i>	0, 1	1,0	0, 1
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-

**Beschreibung:**

Ein Stil, in dem Objekte mithilfe von Linien gerendert werden, welche aus einzelnen Strichen bestehend erscheinen.

- **Linienfarbe:** Die Farbe der Linienzeichnung.
- **Linienbreite:** Die Breite der Linienzeichnung.
- **Wackeligkeit:** Steuert, wie stark die Linienzeichnung der echten Modelllinie folgt. Falls die **Wackeligkeit:** auf einen niedrigen Wert eingestellt wird, erscheinen gerade Kanten gerade. Ein hoher Wert für **Wackeligkeit:** lässt die Kanten kurvig erscheinen.
- **Welligkeit:** Steuert, wie glatt die Linienzeichnung ist. Niedrige Werte führen zu glatteren Strichen, während höhere Werte Striche mit größerer Abweichung erzeugen.
- **Verjüngung:** Steuert, wie sich die Breite eines Strichs entlang seiner Länge ändert. Niedrige Werte erzeugen Striche, die die gleiche Breite über dessen gesamten Länge haben. Hohe Werte erzeugen Striche, deren Breite sich erheblich ändert.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Handgezeichnet*

Linienbreite = 0,125

Wackeligkeit = 70

Welligkeit = 70

Antialiasing = aktiviert

**Schraffur**

# Schraffur

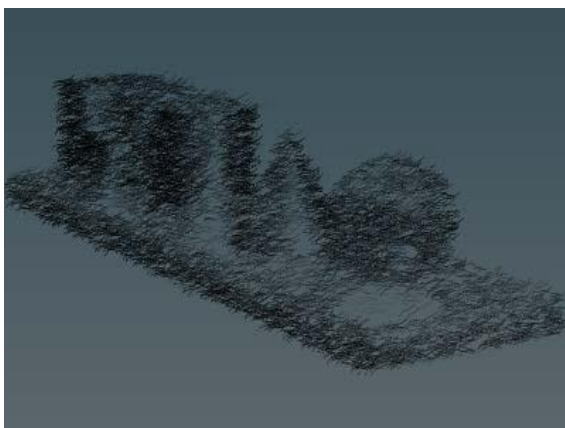
Synopsis: Renderstil Schraffur.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Linienfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Linienbreite</i>	0, 1, 20	1,0	0,5, 10
<i>Wackeligkeit</i>	0, 1	0,2	0, 1
<i>Linienlänge</i>	0, 1	0,2	0, 1
<i>Liniendichte</i>	0, 1	0,8	0, 1
<i>Objektfarben</i>		deaktiviert	-
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-

**Beschreibung:**

Dieser Stil erzeugt einen Effekt, der einer schattierten Bleistiftzeichnung (entweder monochrom oder in Farbe) ähnelt. Das Bild besteht aus einer Reihe von Bleistiftstrichen, die ähnlich ausgerichtet sind (kurze Striche von unten links nach oben rechts, als würde ein rechtshändiger Künstler das Bild mit einem Bleistift grob schattieren). Dabei dienen alle Striche zur Schattierung der Zeichnung, es werden keine Linien gezeichnet.

- 
- **Linienfarbe:** Die Farbe der Schattierungsstriche.
  - **Linienbreite:** Die Breite der Schattierungsstriche.
  - **Wackeligkeit:** Steuert, wie gerade Schattierungsstriche sind. Hohe Werte führen zu eher kurvigen Strichen.
  - **Linienlänge:** Steuert die Länge der Schattierungsstriche.
  - **Liniendichte:** Steuert die Anzahl der Schattierungsstriche pro Einheitenbereich. Ein niedriger Wert führt dazu, dass das "Papier" stärker durchscheint.
  - **Objektfarben:** Wenn dieses Argument wahr ist, entspricht die Farbe der Schattierungsstriche der Farbe des Materials, das dem zugrunde liegenden Modell zugewiesen wurde und nicht dem Argument *Linienfarbe*.
  - **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).

Renderstil *Schraffur*

Linienbreite = 0,5

Wackeligkeit = 65

Linienlänge = 25

Liniendichte = 90

Antialiasing = aktiviert

*Tintendruck*

# Tintendruck

Synopsis: Renderstil Tintendruck.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Tintenfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Lückenbreite</i>	0, 1, 20	1,0	0,5, 10
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-

**Beschreibung:**

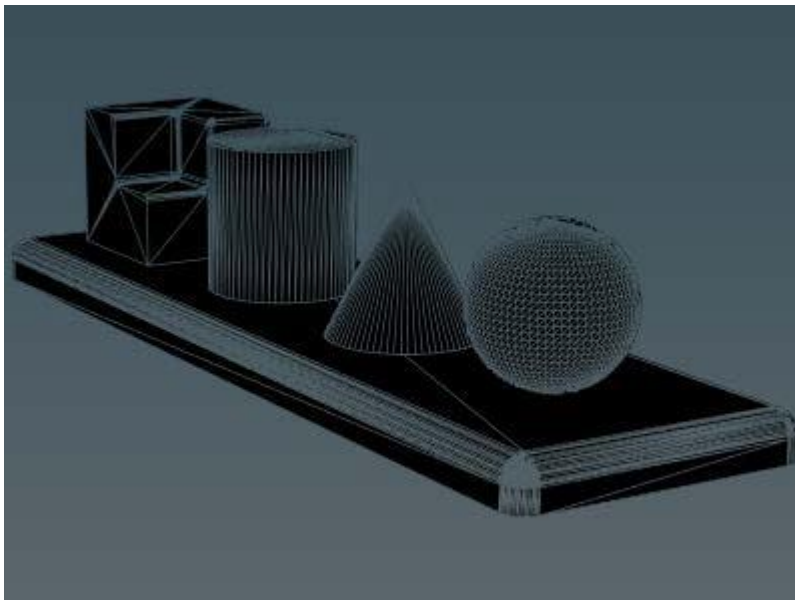
Dieser Stil ähnelt in etwa einem Fotonegativ anderer linienbasierter Stile. Das gesamte Bild wird in einer angegebenen *Tintenfarbe* gerendert. Ausgenommen sind dabei Linien, die als Lücken der Tintenfarbe dargestellt werden

Beachten Sie, dass der aktuelle LightWorks-Hintergrundschatierer als Papier (oder Leinwand) interpretiert wird, auf das der Tintendruck aufgebracht wird. Es ist also wichtig, eine Farbe auszuwählen, die sich vom Hintergrund abhebt.

Der Stil erlaubt dem Anwender, Tintenfarbe und Lückengröße über die entsprechenden Schattiererargumente auszuwählen.

***Hinweis:*** Dieser Stil verwendet verdeckte Linien.

- **Tintenfarbe:** Die Farbe der eingefärbten Bereiche.
- **Lückenbreite:** Die Farbe der Lücken zwischen den eingefärbten Bereichen.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Tintendruck*

Lückenbreite =  
0,625 Antialiasing =  
aktiviert

*Linien und Farbfüllung*

# Linien und Farbfüllung

**Synopsis:** Kombiniert Konturen mit Schattierungsstrichen. Die gesamte Bandbreite der Zeicheneffekte lässt sich über Argumente steuern.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Linienfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Linienbreite</i>	0, 1, 20	1, 0	0, 5, 10
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-
<i>Durchgehende Linien</i>		Aktiviert	-
<i>Linienerosionsmaßstab</i>	0, unendlich	1, 0	-
<i>Nachbearbeitungslinien</i>		deaktiviert	-
<i>Strichdichte</i>	0, unendlich	10, 0	1, 20
<i>Strichbreite</i>	0, 01, unendlich	1, 2	0, 5, 20
<i>Strichabweichung</i>	0, unendlich	0, 2	-
<i>Objektfarben verwenden</i>		Aktiviert	-
<i>Strichlänge</i>	0, 01, unendlich	8, 0	0, 5, 20
<i>Strichlängenabweichung</i>	0, unendlich	0, 8	-
<i>Strichwinkel</i>	-360, 360	-45, 0	-
<i>Strichlängenabweichung</i>	0, 360	18, 0	-
<i>Strichtransparenz</i>	0, 1	0, 4	-
<i>Strichverwendungsintensität</i>		Aktiviert	-
<i>Konstante Strichfarben</i>		deaktiviert	-
<i>Strichkurve</i>	0, 1	1, 0	-
<i>Strichgrenzwert</i>	0, 1	1, 0	-
<i>Strichkontrast</i>	0, 1	1, 0	-

**Beschreibung:**

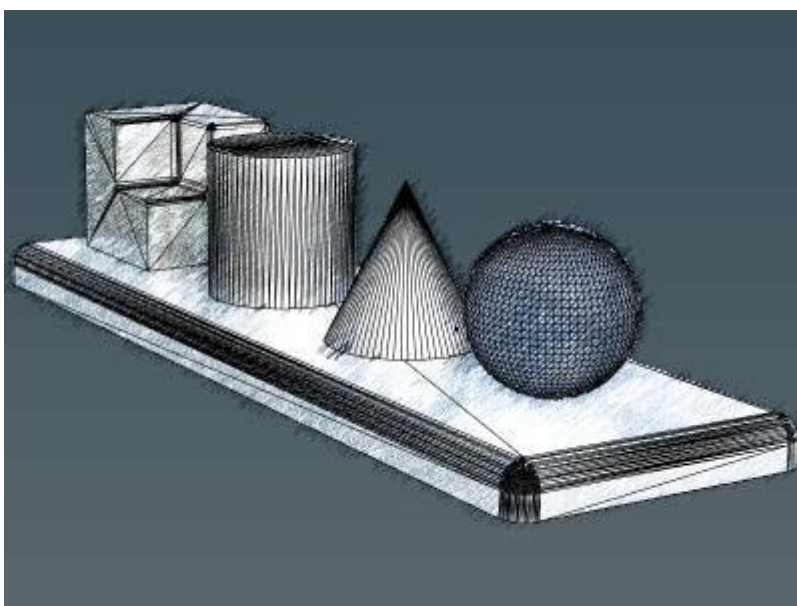
Kombiniert Konturen mit Farbschattierung. Die gesamte Bandbreite der Zeicheneffekte lässt sich über Argumente steuern. So lassen sich Effekte erzeugen oder miteinander kombinieren, die anderen Effekten ähneln.

- Argumente, die die Linien steuern:
  - **Linienfarbe:** Die Farbe der Linien.
  - **Linienbreite:** Die Breite der Linien.
  - **Antialiasing:** Gibt an ob Antialiasing für Linien stattfindet (falls der Stil über den Renderstil und nicht über die Kernmethode ausgeführt wird).
  - **Durchgehende Linien:** Gibt an, ob die Umrisse durchgehend oder gestrichelt sind.
  - **Linienerosionsmaßstab:** Steuert den Maßstab der gestrichelten Umrisse (hat keine Auswirkung, wenn 'Durchgehende Linien' wahr ist).
  - **Nachbearbeitungslinien:** Gibt an, ob die Farbfülleffekte auch auf die Linien angewendet werden (standardmäßig werden sie es nicht).



- Argumente, die die Farbfüllung steuern:
  - **Strichdichte:** Steuert die Anzahl/Dichte der Pinselstriche oder Klümpchen, die für die Farbfüllung verwendet werden.
  - **Strichbreite:** Steuert die Größe der Pinselstriche. Kleinere Werte führen zu einem detaillierten Bild. Größere Werte führen zu einer gröberen, eher impressionistisch anmutenden Anwendung großer Farbkümpchen.
  - **Strichabweichung:** Variiert oder krümmt die Striche entlang deren Länge.
  - **Objektfarben verwenden:** Legt fest ob die Füllfarbe von der Objektarbe (Material) oder von der *Linienfarbe* abgeleitet wird.
  - **Strichlänge:** Die Länge jedes Strichs. Wenn die Länge kleiner als die Breite ist, entstehen kreisförmige Farbkümpchen für jeden Strich.
  - **Strichlängenabweichung:** Gibt einen Wert an, um den jede Strichlänge zufällig variiert werden kann.
  - **Strichwinkel:** Der Winkel der Striche in Grad (standardmäßig nach unten und nach links).
  - **Strichlängenabweichung:** Gibt die Anzahl der Grade an, um die jeder Winkel eines Strichs zufällig vom Wert unter *Strichwinkel* abweichen kann.
  - **Strichtransparenz:** Die Transparenz der Pinselstriche, wobei 0 für undurchsichtige Striche steht (die Papierfarbe ist durch die Striche nicht sichtbar). 1 bedeutet, dass die Striche unsichtbar sind. Werte um 0,5 erzeugen einen wässrigen Effekt. Beachten Sie, dass die Sichtbarkeit der Linien nicht durch diese Steuerung beeinflusst wird.
  - **Strichverwendungsintensität:** Wenn dieses Argument wahr ist, erscheinen die Strichfarben heller.
  - **Konstante Strichfarben:** Wenn dieses Argument wahr ist, reduziert sich der Farbkontrast zwischen den Strichen.
- Weiterhin lassen sich folgende Argumente verändern:
  - **Strichkurve:** Steuert die Krümmung der Striche.
  - **Strichgrenzwert:** Steuert die Anzahl der Striche.
  - **Strichkontrast:** Der Grad des Farbkontrasts zwischen den Strichen.

**Hinweis:** Das Argument *Antialiasing* gibt an, ob der Stil *Antialiasing* durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Linien und Farbfüllung*

Linienbreite = 0,125  
 Antialiasing =  
 aktiviert

*Linien und Schatten*

# Linien und Schatten

Synopsis: Renderstil Linien und Schatten.

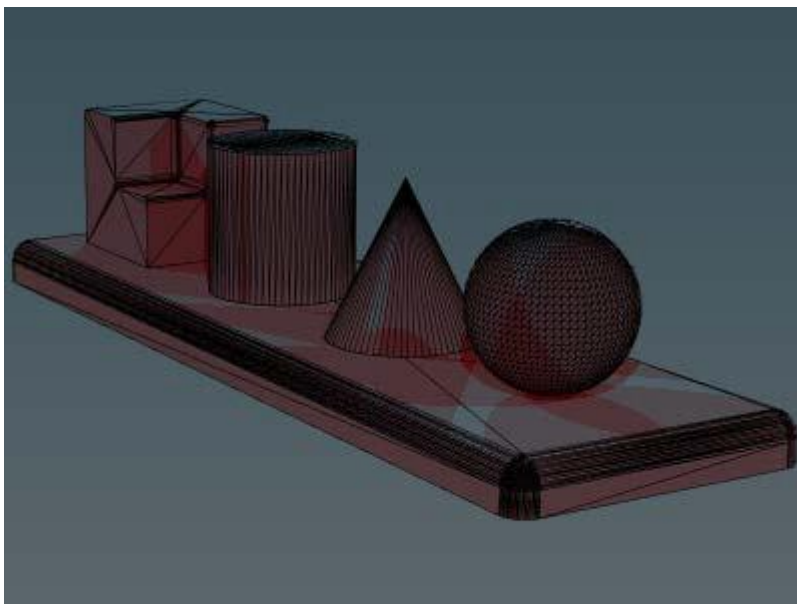
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Füllfarbe</i>	-	255, 255, 255	-
<i>Hintergrund verwenden</i>		Aktiviert	-
<i>Linienfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Linienbreite</i>	0, 1, 20	0,5	0,5, 10
<i>Schattenfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-

**Beschreibung:**

Dieser Stil kombiniert eine einfache Liniendarstellung geometrischer Objekte mit einem (monochromen) Schattierungseffekt für Bereiche, die im Schatten liegen.

**Hinweis:** Dieser Stil verwendet verdeckte Linien.

- **Füllfarbe:** Farbe nicht schattierter Bereiche, wenn keine Hintergrundfarbe verwendet wird.
- **Hintergrund verwenden:** Gibt an, ob die Hintergrundfarbe oder die Füllfarbe verwendet werden soll, wenn keine Schatten auftreten.
- **Linienfarbe:** Die Farbe der Konturlinien.
- **Linienbreite:** Die Breite der Konturlinien.
- **Schattenfarbe:** Die Farbe der schattierten Bereiche.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Linien und Schatten*

Schattenfarbe = AC-18  
(79,0,0) Antialiasing =  
aktiviert

**Mosaik**

# Mosaik

Synopsis: Renderstil Mosaik.

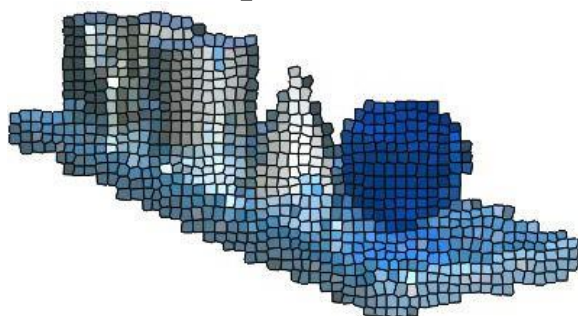
Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Lückenbreite	0, 1, 5	1,5	-
Lückendarbe	-	0, 0, 0	-
Fliesengröße	0, 1	0,25	-
Fliesenform	0, 1	0,5	-
Lückentransparenz	0, 1	0,0	-
Fliesenbackground		deaktiviert	-
Antialiasing		deaktiviert	-

**Beschreibung:**

Dieser Effekt rendert das Bild, als ob es aus einem Mosaik kleiner, farbiger Fliesen konstruiert wurde.

**Hinweis:** Dieser Stil verwendet keine verdeckte Linien.

- **Lückenbreite:** Die Breite der Lücken zwischen individuellen Fliesen im Mosaik.
- **Lückendarbe:** Die Farbe der Lücken zwischen den Fliesen.
- **Fliesengröße:** Steuert die Größe der Fliesen.
- **Fliesenform:** Steuert die Gleichmäßigkeit der Fliesenformen. Ein Wert von 0 erzeugt perfekt quadratische Fliesen von gleicher Größe. Je höher der Wert, desto ungleichmäßiger werden die Fliesenformen und desto mehr nichtquadratische Fliesen erscheinen.
- **Lückentransparenz:** Steuert, wie die Lückendarbe mit der Hintergrundfarbe gemischt wird. Ein Wert von 0 bedeutet, dass der Hintergrund nicht durchscheint. Ein Wert von 1 bedeutet, dass der Hintergrund komplett durchscheint. Zwischen diesen Werten werden Lücken- und Hintergrundfarben gemischt.
- **Fliesenbackground:** Wenn das Argument unwahr ist, erscheinen Bereiche des angezeigten Hintergrunds nicht gefliest. Wenn das Argument wahr ist, wird das gesamte Bild gefliest.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).

Renderstil *Mosaik*

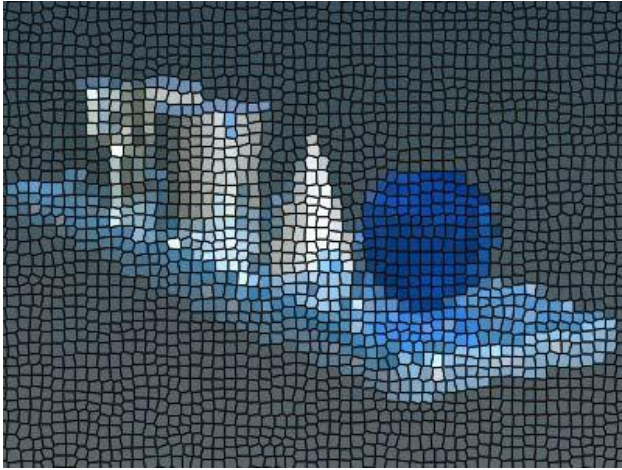
Lückenbreite = 0,125

Fliesengröße = 12

Fliesenform = 58

Lückentransparenz = 5

Antialiasing = aktiviert



Renderstil *Mosaik*  
Kachelhintergrund = aktiviert

## Ölgemälde

# Ölgemälde

Synopsis: Renderstil Ölgemälde.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Pinelstrichgröße	0, 1	0,5	0, 1
Pinelstrichanzahl	0, 1	0,5	0, 1
Pinelstrichvermischung	0, 1	0,3	0, 1
Antialiasing		deaktiviert	-

### Beschreibung:

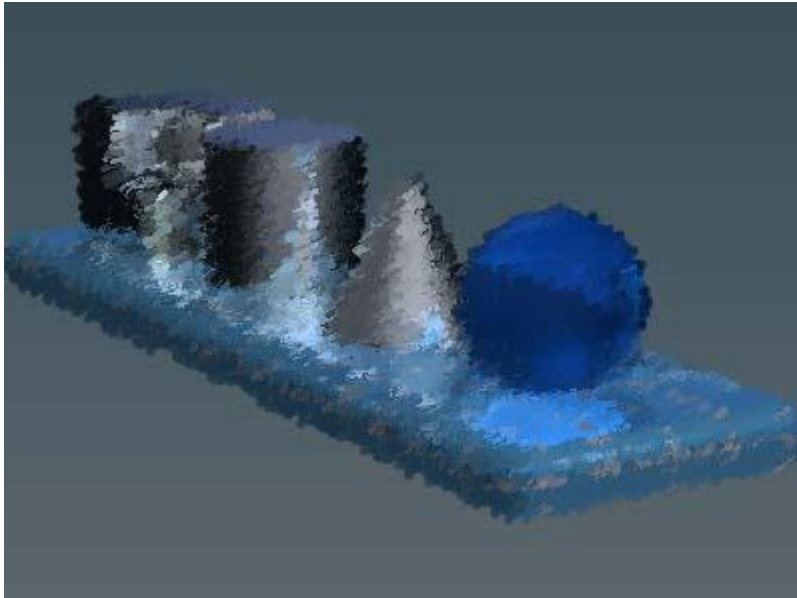
Erzeugt einen Effekt, den einige impressionistische Maler angewendet haben, wobei einzelne Farbkümpchen einer einzelnen Farbe auf die Leinwand gebracht werden.

Die Pinelstriche sind immer leicht kreisförmige, grobe C-förmige Auftragungen.

**Hinweis:** Dieser Stil verwendet keine verdeckte Linien.

Der Zeichenstil entspricht einem Ölgemäldeeffekt.

- **Pinelstrichgröße:** Steuert die Größe jedes Pinelstrichs.
- **Pinelstrichanzahl:** Steuert die Anzahl der Pinelstriche pro Einheitenbereich. Je niedriger der Wert, desto mehr Hintergrund ist sichtbar.
- **Pinelstrichvermischung:** Steuert, wie undurchsichtig die Pinelstriche sind. Hohe Werte führen zu einer niedrigeren Undurchsichtigkeit. Dies bedeutet, dass der Hintergrund stärker sichtbar wird.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob der Stil Antialiasing durchführt (standardmäßig deaktiviert).



Renderstil *Ölgemälde*

Pinelstrichgröße= 30

Pinelstrichanzahl = 50

Pinelstrichvermischung =

25 Antialiasing =

aktiviert

**Fotorealismus**

# Fotorealismus

**Synopsis:** Fotorealistisch gestalteter Renderstil (wählt je nach Antialiasing-Einstellungen automatisch zwischen den Algorithmen Linienscan und Strahlenwurf aus).

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Transparenz</i>		<i>aktiviert</i>	-
<i>Reflexionen</i>		<i>aktiviert</i>	-
<i>Antialiasing</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Max. Strahlenabstrahlungen</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>6</i>	-
<i>Min. Lichtstrahlabgabe</i>	<i>0, 100</i>	<i>5,0</i>	-
<i>Antialiasing-Kanten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Texturqualität</i>	<i>Niedrig Hoch</i>	<i>Niedrig</i>	-
<i>Antialiasing-Reflexionen</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Antialiasing-Schatten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Globale Abstrahlungen überschreiben</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Max. Reflexionen</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>3</i>	-
<i>Max. Brechung</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>3</i>	-
<i>Übersteuerungsgrad</i>	<i>1, 16</i>	<i>1</i>	-
<i>Globale Abgabe überschreiben</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Min. Lichtstrahlreflexionsabgabe</i>	<i>0, 100</i>	<i>5,0</i>	-
<i>Min. Lichtstrahlbrechungsabgabe</i>	<i>0, 100</i>	<i>0,05</i>	-
<i>Vereinfachte Geometrie</i>		<i>aktiviert</i>	-
<i>Qualität Unschärfeschattierer</i>	<i>0,0, 10,0</i>	<i>0,0</i>	<i>0,0, 1,0</i>

**Beschreibung:**

Dieser Renderstil erlaubt Fotorealismusmodi für schattiertes Rendern.

- **Transparenz:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Transparenz.
- **Reflexionen:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Raytracing-Reflexionen.
- **Antialiasing:** Aktiviert/deaktiviert alle Formen von Antialiasing. Das Aktivieren von Antialiasing ermöglicht Zugriff auf analytisches Antialiasing, das über die Argumente Antialiasing-Kanten, Texturqualität, Antialiasing-Reflexionen und Antialiasing-Schatten gesteuert wird. Standardmäßig ist diese Option deaktiviert.

- **Max. Strahlenabstrahlungen:** Steuert die Tiefe des Raytracings während des Renderns. Der Standardwert von 6 ist kleiner als der Standardwert (10) beim feinen Raytrace- Rendern. Der Wert ist jedoch für die meisten Zwecke ausreichend. Je kleiner die Strahltiefe, desto schneller verläuft das Raytracing für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Effekte wie Mehrfachreflexionen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Min. Lichtstrahlabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Sekundärstrahl (gespiegelter, gebrochener oder Alphastrahl) erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Es handelt sich um einen prozentualen Wert mit einer Standardeinstellung von 5. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt.
- **Antialiasing-Kanten:** Eine Aktivierung dieser Option führt dazu, dass beim Rendern Antialiasing für geometrischen Kanten durchgeführt wird. Standardmäßig ist diese Option deaktiviert. Beachten Sie, dass dieses Argument keine Auswirkung hat, wenn das Argument *Antialiasing* deaktiviert ist.
- **Texturqualität:** Wenn dieses Argument auf *Hoch* eingestellt ist, wird Antialiasing für Texturen und Materialschattierer, die analytisches Antialiasing unterstützen, aktiviert. Die Standardeinstellung ist *Niedrig*. Dies bedeutet, dass kein Textur-Antialiasing stattfindet.
- **Antialiasing-Reflexionen:** Eine Aktivierung dieser Option führt dazu, dass beim Rendern Antialiasing für reflektierte und gebrochene Texturen durchgeführt wird. Standardmäßig ist diese Option deaktiviert. Beachten Sie, dass dieses Argument keine Auswirkung hat, wenn das Argument *Antialiasing* deaktiviert ist.
- **Antialiasing-Schatten:** Eine Aktivierung dieser Option führt dazu, dass beim Rendern Antialiasing für Schattenkanten durchgeführt wird. Tatsächlich wird zur vollständigen Form von Antialiasing umgeschaltet, wenn dieses Argument wahr ist. Dies bedeutet auch, dass Antialiasing beispielsweise für Kanten von reflektierter/gebrochener Geometrie durchgeführt wird. Beachten Sie, dass eine Einstellung dieses Arguments alle anderen Antialiasing-Argumente (außer der Antialiasing-Hauptsteuerung) faktisch überschreibt, indem ein Strahlenwurf- anstelle eines Linienscan-Algorithmus verwendet wird. Ein Nebeneffekt davon ist, das Mehrkern-Rendern nur mit diesem Argument funktioniert.
- **Globale Abstrahlungen überschreiben:** Aktiviert/deaktiviert die folgenden beiden Steuerungen. Wenn diese Steuerung deaktiviert ist (Standardeinstellung), sind alle Strahlentiefen identisch mit *Max. Strahlenabstrahlungen* (standardmäßig deaktiviert)..
- **Max. Reflexionen:** Steuert, wie viele Reflexionsstufen während des Renderns beachtet werden. Der Standardwert von 3 ist kleiner als der Standardwert (10) beim feinen Raytrace-Rendern. Der Wert ist jedoch für die meisten Zwecke ausreichend. Je kleiner die Anzahl der Reflexionen, desto schneller verläuft das Raytracing für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Mehrfachreflexionen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Max. Brechung:** Dieses Argument ist identisch mit *Max. Reflexionen*, wird aber nur gebrochenen und Alphastrahlen zugeordnet.



- **Übersteuerungsgrad:** Erlaubt sehr einfaches Brute-Force-Antialiasing für Rendervorgänge. Die Einstellung eines Werts größer als 1 für dieses Argument führt zu Oversampling (oder Supersampling) jedes Pixels. Dies bedeutet, dass die Farbe jedes Pixels viele Male berechnet wird und anschließend eine Berechnung der Durchschnittsfarbe erfolgt. Die tatsächliche Anzahl der Abtastungen für jedes Pixel entspricht der Quadratwurzel dieses Arguments. Eine Erhöhung dieses Arguments hat also einen sichtbaren Effekt auf die Rendergeschwindigkeit. Der gültige Bereich für dieses Argument beträgt 1-16. Der Standardwert ist 1 und führt keine Übersteuerung durch. Beachten Sie, dass dieses Argument keine Auswirkung hat, wenn das Argument *Antialiasing* deaktiviert ist. Beachten Sie ebenfalls, dass das Aktivieren von *Übersteuerungsgrad* keine Auswirkung hat, wenn *Antialiasing-Schatten* gleichzeitig aktiviert ist. Der Grund dafür ist, dass beim Antialiasing von Schatten bereits eine Übersteuerung durchgeführt wird. Eine zusätzliche Übersteuerung könnte zu einer schlechteren Antialiasing-Qualität führen, weshalb die Option deaktiviert ist.
- **Globale Abgabe überschreiben:** Keine Beschreibung.
- **Min. Lichtstrahlreflexionsabgabe:** Keine Beschreibung.
- **Min. Lichtstrahlbrechungsabgabe:** Keine Beschreibung.
- **Vereinfachte Geometrie:** Während des Renderns wird Geometrie, die normalerweise als NURBS oder anderen hoch detaillierten Beschreibungen dargestellt wird, als Polygonnetz expandiert. Nach dem Rendern wird diese expandierte Polygoneometrie normalerweise verworfen, um Speicher zu sparen. Wenn Sie dieses Argument deaktiviert haben, wird die expandierte Geometrie beibehalten. Dies kann in einigen Fällen dazu führen, dass die nachfolgenden Rendervorgänge schneller durchgeführt werden. Diese Einstellung wird jedoch nicht empfohlen.
- **Qualität Unschärfeschattierer:** Eine globale Steuerung über die Qualität unscharfer Reflexionen, die durch Schattierer wie *Unschärfer Spiegel* und *Unscharfes Glas* erzeugt werden. Beachten Sie, dass Sie diese globale Einstellung für jedes Material einstellen können, indem Sie die eigenen Argumente des Unschärfe-Schattierers verwenden (die Qualität kann entweder hier, über das eigene Qualitätsargument des Schattierers oder durch eine Kombination beider Schattierer definiert werden). Die Reflexionen werden glatter, wenn höhere Werte für die Gesamtqualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet.



*Progressiv*

# Progressiv

**Synopsis:** Ein Renderstil, der eine schnelle Vorschau der Szene erzeugt und die Vorschau anschließend nach einer Anzahl von Durchläufen verbessert. Das kann nützlich sein, um einen frühen Eindruck von der Beleuchtung in einer Szene zu erhalten.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Rendervorschau</i>	<i>Cartoon Farbtönung Kontur Final Gathering Handgezeichnet Schraffur Tintendruck Linien und Farbfüllung Linien und Schatten Mosaik Ölgemälde Fotorealismus Progressiv Progressives Raytracing Raytracing Echtzeitschattiert Echtzeitschattiert und Vektor Echtzeitvektor Grober Bleistift Linienscan Einfach schattiert Weicher Bleistift Tüpfeln</i>	<i>Raytracing</i>	-
<i>Finales Rendern</i>	<i>Cartoon Farbtönung Kontur Final Gathering Handgezeichnet Schraffur Tintendruck Linien und Farbfüllung Linien und Schatten Mosaik Ölgemälde Fotorealismus Progressiv Progressives Raytracing Raytracing Echtzeitschattiert Echtzeitschattiert und Vektor Echtzeitvektor Grober Bleistift Linienscan Einfach schattiert Weicher Bleistift Tüpfeln</i>	<i>Raytracing</i>	-
<i>Startfaktor</i>	<i>1 2 4 8 16 32</i>	<i>8</i>	<i>8, 16</i>
<i>Endfaktor</i>	<i>1 2 4 8 16 32</i>	<i>2</i>	<i>2, 4</i>

**Beschreibung:**

Ein Renderstil, der progressives Raytracing durchführt.

- **Rendervorschau:** Der zu verwendende Renderstil während jedem (außer dem finalen) Durchgang beim progressiven Rendern. Es ist ratsam, unterschiedliche Einstellungen für diesen Stil zu verwenden. Beispielsweise führt bei Verwendung des Renderstils [Raytracing](#) eine Deaktivierung der Einstellung *Vereinfachte Geometrie* für alle progressiven Rendervorgänge zu einer verbesserten Geschwindigkeit.
- **Finales Rendern:** Der zu verwendende Renderstil während des finalen Durchgangs beim progressiven Rendern.
- **Startfaktor:** Der Detailmaßstabsfaktor für die erste Stufe des progressiven Renderns. Ein Wert von 4 würde bedeuten, dass beispielsweise bei Verwendung von Raytracing nur ein einzelner Strahl nachverfolgt wird, um einen Bereich von 4 x 4 Pixeln auf dem Bildschirm abzudecken. Daraus ergibt sich, dass die Renderzeit für den ersten Durchgang ungefähr 1/16 der Zeit für das finale Rendern beanspruchen sollte. Jeder nachfolgende Renderdurchgang wird mit erhöhten Details gegenüber dem vorhergehenden Durchgang durchgeführt, bis der finale Durchgang beendet ist.
- **Endfaktor:** Der Detailmaßstabsfaktor, der bestimmt, wann die erste Stufe des progressiven Renderns endet. Wenn der Startfaktor 8 und der Endfaktor 4 ist, erfolgen zwei Vorschau-Rendervorgänge im Maßstab 8:1 und 4:1, gefolgt vom finalen Rendervorgang.

*Progressives Raytracing*

# Progressives Raytracing

**Synopsis:** Ein Raytracing-Renderstil, der ähnlich wie der Stil *Progressiv*, eine schnelle Vorschau der Szene erzeugt und die Vorschau anschließend nach einer Anzahl von Durchläufen verbessert. Dieser Stil verbessert das Antialiasing hochauflösender Bilder adaptiv.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Transparenz	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Reflexionen	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Startfaktor	1, 2, 4, 8, 16, 32	8	8, 16
Adaptives Antialiasing	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Qualität	0, 10	0	0, 6
Weichheit	0, 1	0,5	0,3, 0,8
Einzelner Durchlauf	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Arbeitsauslastung pro Durchlauf	0, 1	0,5	0,25, 1,0
Schattiererqualität	Auto, Niedrig, Hoc	Auto	-
Material-Antialiasing	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Material-Antialiasingfunktionen	SAT verwenden ST-Bereich Bildauge ST-Bereich Bild sekundär ST-Bereich analytisches Auge ST-Bereich analytisch sekundär PP analytisches Auge PP analytisch sekundär ST- Bereich Bildschatten ST-Bereich analytischer Schatten PP analytischer Schatten Rendern aus	1-10	-
Qualität umhüllte Bilder	Grob, Medium, Gut, Hervorragend	Medium	-
Übersteuerungsgrad	1, 16	1	1, 4
Max. Strahlenabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Max. Reflexionsabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Max. Übertragungsabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Max. Alphaabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Min. Lichtstrahlabgabe	0, 100	5,0	0,0, 10,0
Min. Lichtstrahlreflexionsabgabe	0, 100	5,0	0,0, 10,0
Min. Lichtstrahlübertragungsabgabe	0, 100	5,0	0,0, 10,0
Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe	0,0, 100,0	5,0	0,0, 10,0
Mehrkern	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Anzahl der Windungen	0, unendlich	0	0, 4
Max. Octree-Bytes	1, 4096	256	-
Max. Octree-Tiefe	0, unendlich	8	-
Min. Octree-Belegung	0, unendlich	8	-
Innenvolumentest	Normal, Schnittmenge	Normal	-
Vereinfachte Geometrie	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Qualität Unschärfeschattierer	0,0, 10,0	0,0	0,0, 1,0

**Beschreibung:**

- **Transparenz:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Transparenz.
- **Reflexionen:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Reflexionen.
- **Startfaktor:** Der Detailmaßstabsfaktor für die erste Stufe des progressiven Renderns. Ein Wert von 4 würde bedeuten, dass nur ein einzelner Strahl nachverfolgt wird, um einen Bereich von 4 x 4 Pixeln auf dem Bildschirm abzudecken. Jeder nachfolgende Renderdurchgang wird mit erhöhten Details gegenüber dem vorhergehenden Durchgang durchgeführt, bis zu einer Pixelgröße von 1 x 1, gefolgt von der adaptiven Antialiasing- Phase.
- **Adaptives Antialiasing:** Aktiviert/deaktiviert die adaptive Methode des Antialiasing. Wenn dieses Argument unwahr ist, verfeinert das Antialiasing alle Pixel und überspringt nicht adaptiv Pixel, für die scheinbar bereits ein ausreichendes Antialiasing durchgeführt wurde.
- **Qualität:** Steuert die Qualität des adaptiven Antialiasing-Algorithmus. Der Standardwert 0 erzeugt Vorschau-Rendern, d. h. kein Antialiasing. Höhere Werte erhöhen die Qualität des Antialiasing bei einer verlängerten Renderzeit.
- **Weichheit:** Steuert die Weichheit des Antialiasing. Werte, die niedriger als der Standardwert 0,5 sind, erzielen schärfere Ergebnisse. Höhere Werte erzielen einen weicheren Effekt. Diese Einstellung wird nur als feine Anpassung an den Antialiasing-Algorithmus vorgesehen. Wenn Sie zum Beispiel sehr feine Details auflösen möchten, ist es ggf. notwendig, diesen Parameter zu verringern.
- **Einzelner Durchlauf:** Aktiviert/deaktiviert das Rendern in einem einzigen Durchgang. Wenn das Argument *Einzelner Durchlauf* wahr ist, wird die Antialiasingphase in einem Renderdurchgang durchgeführt. Der Algorithmus ist immer noch adaptiv, aber das Rendern löst sich nicht inkrementell über mehrere Durchgänge auf.
- **Arbeitsauslastung pro Durchlauf:** Steuert die Intensität des Antialiasing pro Durchgang. Werte, die kleiner als der Standardwert von 0,5 sind, reduzieren das Antialiasing pro Durchgang und führen zu einer schnelleren Anzeigezeit pro Durchgang, es sind aber mehrere Durchgänge nötig, um das Bild in der benötigten Qualität aufzulösen.
- **Schattiererqualität:** Ein allgemeiner Schattierer für die Antialiasing-Qualitätseinstellung. Die Standardeinstellung *Auto* bedeutet, dass die Antialiasing-Qualität durch die Antialiasing-Argumente definiert werden. Sie können die anderen Argumente jedoch überschreiben und *Niedrig* oder *Hoch* wählen. *Niedrig* bedeutet, dass unabhängig von den Einstellungen ein einfaches Vorschau-Rendern ohne Antialiasing durchgeführt wird. *Hoch* erzwingt unabhängig von den anderen Einstellungen eine höhere Qualität durch den Antialias-Rendertyp *Voll*.
- **Material-Antialiasing:** Aktiviert/deaktiviert die Verwendung des materialeigenen Antialiasing, um das Rendern zu unterstützen. Wenn dieser Parameter unwahr ist, wird anstelle der Funktion *Voll* die Funktion *Vorschau* des Materialschattierers verwendet.
- **Material-Antialiasingfunktionen:** Bietet erfahrenen Benutzern detaillierte Steuerung darüber, welche Material-Antialiasingfunktionen verwendet werden. Wenn 'SAT verwenden' wahr ist, wird SAT (Summed Area Tables) anstelle von MIP-Maps für die Texturdarstellung verwendet). SATs tendieren dazu, weniger Antialiasing anzuwenden, wenn Texturen skaliert sind, dies erfordert allerdings eine höhere Speichernutzung. Wenn 'Rendern aus' aktiviert ist, kann analytisches Antialiasing in einem Kontext verwendet werden, der kein Rendern erfordert. Es gibt ebenfalls verschiedene Einstellungen, die die Verwendung von ST-Bereichen und Pixelpolygonen für das Antialiasing steuern, jedoch sollten nur erfahrene Benutzer diese Einstellungen verändern.
- **Umgebrochene Bilderqualität:** Gleicht Qualität und Geschwindigkeit für Oberflächenbilder aus, bei denen die Methode ST-Bereich verwendet wird.

- **Übersteuerungsgrad:** Erlaubt (zusätzlich) sehr einfaches Brute-Force-Antialiasing für Rendervorgänge. Die Einstellung eines Werts größer als 1 für dieses Argument führt zu Oversampling (oder Supersampling) jedes Pixels. Dies bedeutet, dass die Farbe jedes Pixels viele Male berechnet wird und anschließend eine Berechnung der Durchschnittsfarbe erfolgt. Die tatsächliche Anzahl der Abtastungen für jedes Pixel entspricht der Quadratwurzel dieses Arguments. Eine Erhöhung dieses Arguments hat also einen sichtbaren Effekt auf die Rendergeschwindigkeit.
- **Max. Strahlenabstrahlungen:** Steuert die Tiefe des Raytracings während des Renderns. Je kleiner die Strahltiefe, desto schneller verläuft das Raytracing für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Effekte wie Mehrfachreflexionen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Max. Reflexionsabstrahlungen:** Steuert, wie viele Reflexionsstufen während des Renderns beachtet werden. Je kleiner die Anzahl der Reflexionen, desto schneller verläuft das Raytracing für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Mehrfachreflexionen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Max. Übertragungsabstrahlungen:** Dieses Argument ist identisch mit *Max. Reflexionsabstrahlungen*, wird aber nur gebrochenen Strahlen zugeordnet.
- **Max. Alphaabstrahlungen:** Dieses Argument ist identisch mit *Max. Reflexionsabstrahlungen*, wird aber nur einfachen Alphatransparenz-Strahlen zugeordnet.
- **Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Sekundärstrahl (gespiegelter, gebrochener oder Alphastrahl) erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt.
- **Min. Lichtstrahlreflexionsabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Reflexionsstrahl erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt. Wenn dieser Wert kleiner ist als die allgemeine Einstellung *Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe*, wird die allgemeine Einstellung überschrieben.
- **Min. Lichtstrahlübertragungsabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch eine Übertragung (Brechung) erfolgen kann, bevor sie ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt. Wenn dieser Wert kleiner ist als die allgemeine Einstellung *Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe*, wird die allgemeine Einstellung überschrieben.
- **Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Alphatransparenz-Strahl erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt. Wenn dieser Wert kleiner ist als die allgemeine Einstellung *Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe*, wird die allgemeine Einstellung überschrieben.
- **Mehrkern:** Schaltet die Mehrkernprozessornutzung ein und aus. Wenn dieses Argument wahr ist (Standardeinstellung), wird die Anzahl der verwendeten Kerne automatisch an die verfügbare Hardware angepasst. Falls das Argument 'Anzahl der Kerne' auf einen Wert ungleich 0 eingestellt ist, wird die Anzahl der verwendeten Kerne jedoch manuell überschrieben.
- **Anzahl der Windungen:** Wenn 'Mehrkern' wahr ist, gibt dieser Parameter an, wie viele Kerne verwendet werden sollen. Der Standardwert 0 bedeutet, dass die Anzahl der verwendeten Kerne automatisch an die verfügbare Hardware angepasst wird. Wenn dieses Argument auf einen Wert ungleich 0 eingestellt wird, wird die Anzahl der verwendeten Kerne manuell überschrieben.

- **Max. Octree-Bytes:** Steuert die Octree-Speicherverwendung während des Raytracing. Wenn dieser Grenzwert (in MB) überschritten wird, kann folgendes passieren: (1) Wenn das Rendern ausreichend fortgeschritten ist, wird der Octree ausgeblendet und neu aufgebaut; (2) Andernfalls wird das Speicherlimit verdoppelt und das Rendern wird fortgesetzt. Da der Octree während des Renderns unter Verwendung von Raytracing adaptiv aufgebaut wird, wird nur der Teil des Octrees erweitert, der voll verwendet wird. Infolgedessen vermeidet ein Verwerfen des Octrees bei Erreichen des Speicherlimits und ein benötigter Neuaufbau, dass der Octree unnötigerweise weiter wächst. Der Standardwert ist 256 MB.
- **Max. Octree-Tiefe:** Definiert die maximale Tiefe der während des Raytracing aufgebauten Octree-Datenstruktur. Ein Octree wird immer dann aufgebaut, wenn Raytracing verwendet wird.
- **Min. Octree-Belegung:** Definiert die minimale Belegung einer Blattzelle der Octree-Datenstruktur, die für das Raytracing aufgebaut wird. Die Belegung entspricht der Anzahl der in einer Octree-Blattzelle enthaltenen Facetten. Ein Octree wird immer dann aufgebaut, wenn Raytracing verwendet wird. Eine Kombination dieser Steuerungsvariable und dem Parameter 'Max. Octree-Tiefe' definiert die Abbruchkriterien für den Octree-Aufbau.
- **Innenvolumentest:** Während des Raytracing ist es notwendig, zu entscheiden, ob bestimmte Punkte im Modell innerhalb oder außerhalb eines Volumenkörpers liegen (sodass z. B. eine Brechung ordentlich funktioniert). Dieses Argument erlaubt es Ihnen, zwischen zwei verschiedenen Methoden zu wählen, um zu testen, ob ein Punkt sich innerhalb eines Volumenkörpers befindet. Nur für erfahrene Benutzer empfohlen.
- **Vereinfachte Geometrie:** Während des Renderns wird Geometrie, die normalerweise als NURBS oder anderen hoch detaillierten Beschreibungen dargestellt wird, als Polygonnetz expandiert. Nach dem Rendern wird diese expandierte Polygeometrie normalerweise verworfen, um Speicher zu sparen. Wenn Sie dieses Argument deaktiviert haben, wird die expandierte Geometrie beibehalten. Dies kann in einigen Fällen dazu führen, dass die nachfolgenden Rendervorgänge schneller durchgeführt werden. Diese Einstellung wird jedoch nicht empfohlen.
- **Qualität Unschärfeschattierer:** Eine globale Steuerung über die Qualität unscharfer Reflexionen, die durch Schattierer wie *Unscharfer Spiegel* und *Unscharfes Glas* erzeugt werden. Beachten Sie, dass Sie diese globale Einstellung für jedes Material einstellen können, indem Sie die eigenen Argumente des Unschärfeschattierers verwenden (die Qualität kann entweder hier, über das eigene Qualitätsargument des Schattierers oder durch eine Kombination beider Schattierer definiert werden). Die Reflexionen werden glatter, wenn höhere Werte für die Gesamtqualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet.

*Raytracing*

# Raytracing

**Synopsis:** Fotorealistischer Renderstil, der einen Strahlenwurfalgorithmus verwendet. Der Renderstil kann Mehrkernvorgänge durchführen, was die Rendergeschwindigkeit erhöht.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Transparenz	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Reflexionen	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Antialiasing	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Schattiererqualität	Auto, Niedrig, Hoch	Autuo	
Funktion folgt Antialiasing	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Analytisches Antialiasing	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Analytische Antialiasingfunktionen	SAT verwenden ST-Bereich Bildauge ST-Bereich Bild sekundär ST-Bereich analytisches Auge ST-Bereich analytisch sekundär PP analytisches Auge PP analytisch sekundär ST- Bereich Bildschatten ST-Bereich analytischer Schatten PP analytischer Schatten Rendern aus	1-10	-
Qualität umhüllte Bilder	Grob, Medium, Gut, Hervorragend	Medium	-
Antialiasing-Alpha	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Pixelgrenzwert	0,0, 1,0	0,1	-
Übersteuerungsgrad	1, 16	1	1, 4
Max. Strahlenabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Max. Reflexionsabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Max. Übertragungsabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Max. Alphaabstrahlungen	0, unendlich	6	0, 16
Min. Lichtstrahlabgabe	0, 100	5,0	0,0, 10,0
Min. Lichtstrahlreflexionsabgabe	0, 100	5,0	0,0, 10,0
Min. Lichtstrahlübertragungsabgabe	0, 100	5,0	0,0, 10,0
Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe	0, 100	5,0	0,0, 10,0
Mehrkern	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Anzahl der Windungen	0, unendlich	0	0, 4
Max. Octree-Bytes	1, 4096	256	-
Max. Octree-Tiefe	0, unendlich	8	-
Min. Octree-Belegung	0, unendlich	8	-
Innenvolumentest	Normal, Schnittmenge	Normal	-
Vereinfachte Geometrie	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Qualität Unschärfeschattierer	0,0, 10,0	0,0	0,0, 1,0



**Beschreibung:**

Dieser Renderstil erlaubt fotorealistisches Rendern mithilfe eines Strahlenwurfalgorithmus.

**Verfügbare Argumente:**

- **Transparenz:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Transparenz.
- **Reflexionen:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Raytracing-Reflexionen.
- **Antialiasing:** Aktiviert/deaktiviert alle Formen von durch die Argumente *Kantenglättung*, *Texturqualität*, *Antialiasing-Reflexionen* und *Antialiasing-Schatten* gesteuertem Antialiasing.
- **Schattiererqualität:** Eine allgemeine Qualitätseinstellung. Die Standardeinstellung 'Auto' bedeutet, dass die Antialiasing-Qualität durch die Antialiasing-Argumente definiert werden. Sie können die anderen Argumente jedoch überschreiben und *Niedrig* oder *Hoch* wählen. *Niedrig* bedeutet, dass unabhängig von den Einstellungen ein einfaches Vorschau-Rendern ohne Antialiasing durchgeführt wird. *Hoch* erzwingt unabhängig von den anderen Einstellungen eine höhere Qualität durch den AntialiasRendertyp *Voll*.
- **Funktion folgt Antialiasing:** Aktiviert/deaktiviert FFAA (Feature Following Anti Aliasing). FFAA führt zusätzliche Abtastungen und Antialiasing in Bereichen um kontrastreiche Bereiche durch. Dies ist nützlich für das korrekte Rendern langer, dünner Objekte wie z.  
B. Geländer, Zäune, Linien oder Karosserien. FFAA kann sehr zeitaufwendig sein, sodass Sie das gesamte Bild vielleicht lieber ohne FFAA rendern sollten und FFAA dann für das erneute Rendern kleinerer Bildausschnitte mit Objekten, die mehr Aufmerksamkeit erfordern, verwenden. Beachten Sie, dass FFAA als Nachbearbeitungsvorgang durchgeführt wird.
- **Analytisches Antialiasing:** Einige Schattierer unterstützen analytisches Antialiasing. Dies bedeutet, dass der Schattierer entwickelt wurde, um Antialiasing algorithmisch und ohne zusätzliche Abtastungen durchzuführen. Wenn dieses Argument wahr ist, wird analytisches Antialiasing verwendet, wenn es unterstützt wird. Wenn dieses Argument unwahr ist, wird analytisches Antialiasing auch dann nicht verwendet, wenn es durch die Schattierer in einer Szene unterstützt wird.
- **Analytische Antialiasingfunktionen:** Bietet erfahrenen Benutzern detaillierte Steuerung darüber, welche Antialiasingfunktionen verwendet werden. Wenn 'SAT verwenden' wahr ist, wird SAT (Summed Area Tables) anstelle von MIP-Maps für die Texturdarstellung verwendet). SATs tendieren dazu, weniger Antialiasing anzuwenden, wenn Texturen skaliert sind, dies erfordert allerdings eine höhere Speichernutzung. Wenn 'Rendern aus' aktiviert ist, kann analytisches Antialiasing in einem Kontext verwendet werden, der kein Rendern erfordert. Es gibt ebenfalls verschiedene Einstellungen, die die Verwendung von ST-Bereichen und Pixelpolygonen für das Antialiasing steuern, jedoch sollten nur erfahrene Benutzer diese Einstellungen verändern. *Verfügbare Steuerungen:* SAT verwenden ST-Bereich Bildauge ST-Bereich Bild sekundär ST-Bereich analytisches Auge ST-Bereich analytisch sekundär PP analytisches Auge PP analytisch sekundär ST-Bereich Bildschatten ST-Bereich analytischer Schatten PP analytischer Schatten Rendern aus
- **Qualität umhüllte Bilder:** Gleicht Qualität und Geschwindigkeit für Oberflächenbilder aus, bei denen die Methode *ST-Bereich* verwendet wird. Vier Einstellungen sind möglich: Grob, Medium (Standardeinstellung), Gut und Hervorragend.

- **Antialiasing-Alpha:** Standardmäßig wird beim Raytracing nur Antialiasing für Farbwerte durchgeführt. Wenn diese Option aktiviert ist, wird das Antialiasing auch für den Alphakanalwert durchgeführt. Dies kann das Rendern erheblich verlängern und ist nicht immer notwendig.
- **Pixelgrenzwert:** Definiert den beim adaptiven Supersampling des Bilds zu ermittelnden Grenzwert. Das Bild wird abgetastet, bis sich angrenzende Farbabtastungen am größten in deren roten, grünen und blauen Komponenten durch einen Wert unterscheiden, der den Pixelgrenzwert nicht überschreitet.
- **Übersteuerungsgrad:** Erlaubt sehr einfaches Brute-Force-Antialiasing für Rendervorgänge. Die Einstellung eines Werts größer als 1 für dieses Argument führt zu Oversampling (oder Supersampling) jedes Pixels. Dies bedeutet, dass die Farbe jedes Pixels viele Male berechnet wird und anschließend eine Berechnung der Durchschnittsfarbe erfolgt. Die tatsächliche Anzahl der Abtastungen für jedes Pixel entspricht der Quadratwurzel dieses Arguments. Eine Erhöhung dieses Arguments hat also einen sichtbaren Effekt auf die Rendergeschwindigkeit.
- **Max. Strahlenabstrahlungen:** Steuert die Tiefe des Raytracings während des Renderns. Je kleiner die Strahltiefe, desto schneller verläuft das Raytracing für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Effekte wie Mehrfachreflexionen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Max. Reflexionsabstrahlungen:** Steuert, wie viele Reflexionsstufen während des Renderns beachtet werden. Je kleiner die Anzahl der Reflexionen, desto schneller verläuft das Raytracing für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Mehrfachreflexionen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Max. Übertragungsabstrahlungen:** Dieses Argument ist identisch mit *Max. Reflexionsabstrahlungen*, wird aber nur gebrochenen und Alphastrahlen zugeordnet.
- **Max. Alphaabstrahlungen:** Dieses Argument ist identisch mit *Max. Reflexionsabstrahlungen*, wird aber nur einfachen Alphanstrahlen zugeordnet.
- **Min. Lichtstrahlabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Sekundärstrahl (gespiegelter, gebrochener oder Alphastrahl) erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt. Beachten Sie, dass dieser allgemeine Wert durch bestimmte Werte für Reflexionsstrahlen (*Min. Lichtstrahlreflexionsabgabe*) und Übertragungs-/Brechungsstrahlen (*Min. Lichtstrahlübertragungsabgabe*) überschrieben werden kann.
- **Min. Lichtstrahlreflexionsabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Reflexionsstrahl erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt. Wenn dieser Wert kleiner ist als die allgemeine Einstellung *Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe*, wird die allgemeine Einstellung überschrieben.
- **Min. Lichtstrahlübertragungsabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Reflexionsstrahl erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt. Wenn dieser Wert kleiner ist als die allgemeine Einstellung *Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe*, wird die allgemeine Einstellung überschrieben.
- **Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe:** Steuert die minimale Abgabe, die durch einen Alphanstrahl erfolgen kann, bevor er ignoriert wird. Ein Wert von 5 bedeutet, dass die Abgabe ignoriert wird, wenn der nachverfolgte Strahl weniger als 5 Prozent zur Gesamtbeleuchtung am fraglichen Pixel beiträgt. Wenn dieser Wert kleiner ist als die allgemeine Einstellung *Min. Alpha-Lichtstrahlabgabe*, wird die allgemeine Einstellung überschrieben.





- **Mehrkern:** Bestimmt, ob der Mehrkernprozessor eingesetzt wird. Falls diese Option aktiviert ist, wird je nach verfügbarer Hardware die Anzahl der verfügbaren Kerne automatisch ausgewählt. Falls das Argument *Anzahl der Kerne* auf einen Wert ungleich 0 eingestellt ist, wird die Anzahl der verwendeten Kerne jedoch manuell überschrieben.
- **Anzahl der Kerne:** Wenn *Mehrkern* wahr ist, gibt dieser Parameter an, wie viele Kerne verwendet werden sollen. Der Standardwert ist 0, d. h. die Anzahl der Kerne wird automatisch ausgewählt. Wenn dieses Argument auf einen Wert ungleich 0 eingestellt wird, wird die Anzahl der verwendeten Kerne manuell überschrieben. Dieses Argument ist primär für Debuggingvorgänge vorgesehen.
- **Max. Octree-Bytes:** Steuert die Octree-Speicherverwendung während des Raytracing. Wenn dieser Grenzwert (in MB) überschritten wird, kann folgendes passieren: (1) Wenn das Rendern ausreichend fortgeschritten ist, wird der Octree ausgeblendet und neu aufgebaut; (2) Andernfalls wird das Speicherlimit verdoppelt und das Rendern wird fortgesetzt. Da der Octree während des Renderns unter Verwendung von Raytracing adaptiv aufgebaut wird, wird nur der Teil des Octrees erweitert, der voll verwendet wird. Infolgedessen vermeidet ein Verwerfen des Octrees bei Erreichen des Speicherlimits und ein benötigter Neuaufbau, dass der Octree unnötigerweise weiter wächst. Der Standardwert ist 256 MB.
- **Max. Octree-Tiefe:** Definiert die maximale Tiefe der während des Raytracing aufgebauten Octree-Datenstruktur. Ein Octree wird immer dann aufgebaut, wenn Raytracing verwendet wird.
- **Min. Octree-Belegung:** Definiert die minimale Belegung einer Blattzelle der Octree-Datenstruktur, die für das Raytracing aufgebaut wird. Die Belegung entspricht der Anzahl der in einer Octree-Blattzelle enthaltenen Facetten. Ein Octree wird immer dann aufgebaut, wenn Raytracing verwendet wird. Eine Kombination dieser Steuerungsvariable und dem Parameter *Max. Octree-Tiefe* definiert die Abbruchkriterien für den Octree-Aufbau.
- **Innenvolumentest:** Während des Raytracing ist es notwendig, zu entscheiden, ob bestimmte Punkte im Modell innerhalb oder außerhalb eines Volumenkörpers liegen (sodass z. B. eine Brechung ordentlich funktioniert). Dieses Argument erlaubt es Ihnen, zwischen zwei verschiedenen Methoden zu wählen, um zu testen, ob ein Punkt sich innerhalb eines Volumenkörpers befindet: *Normal* und *Schnittmenge*. Nur für erfahrene Benutzer empfohlen.
- **Vereinfachte Geometrie:** Während des Renderns wird Geometrie, die normalerweise als NURBS oder anderen hoch detaillierten Beschreibungen dargestellt wird, als Polygonnetz expandiert. Nach dem Rendern wird diese expandierte Polygeometrie normalerweise verworfen, um Speicher zu sparen. Wenn Sie dieses Argument deaktiviert haben, wird die expandierte Geometrie beibehalten. Dies kann in einigen Fällen dazu führen, dass die nachfolgenden Rendervorgänge schneller durchgeführt werden. Diese Einstellung wird jedoch nicht empfohlen.
- **Qualität Unschärfeschattierer:** Eine globale Steuerung über die Qualität unscharfer Reflexionen, die durch Schattierer wie *Unschärfer Spiegel* und *Unscharfes Glas* erzeugt werden. Beachten Sie, dass Sie diese globale Einstellung für jedes Material einstellen können, indem Sie die eigenen Argumente des Unschärfe-Schattierers verwenden (die Qualität kann entweder hier, über das eigene Qualitätsargument des Schattierers oder durch eine Kombination beider Schattierer definiert werden). Die Reflexionen werden glatter, wenn höhere Werte für die Gesamtqualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet.

*Echtzeitschattiert***Echtzeitschattiert**

Synopsis: Echtzeitschattierter Renderstil.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Strukturen	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Transparenz	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Beleuchtung	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Schatten	Aus, Manuell, Auto	Aus	-
Programmierbare Schattierung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Mipmapping	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Texturqualität	Niedrig, Hoch	Niedrig	-
Transparenzqualität	Niedrig, Medium, Hoch	Niedrig	-
Lichtgenauigkeit	Niedrig, Hoch	Hoch	-
Hintergrundqualität	Niedrig, Medium, Hoch	Hoch	-
Farbqualität	Niedrig, Medium, Hoch, Sehr hoch	Sehr hoch	-
Modellspeicher speichern	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Geometrie vorkompilieren	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Weiche Schatten	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Umgebungsverschluss-Modus	Kein, Bildschirmbereichannäherung	Kein	-
Umgebungsverschluss-Radius	0,0, unendlich	0,2	0,1, 10,0
Umgebungsverschluss-Kontrast	0,0, unendlich	1,25	0,1, 10,0
Umgebungsverschluss-Qualität	Niedrig, Medium, Hoch, Sehr hoch, Höchstwert, gekachelt	Sehr hoch	-
Umgebungsverschluss-Anzeige	Überblenden, Nur Umgebungsverschluss	Sehr hoch	-
Umgebungsverschluss-Unschärferadius	0,0, unendlich	1,0	1,0, 20,0
Umgebungsverschluss-Kachelrahmen	0,0, unendlich	0,25	0,0, 1,0
Maximale Texturgröße	0, 4096	64	-
Maximale Hintergrundtexturgröße	0, 4096	256	-
Festgesetzte Bildtexturen	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Maximale Bildtexturgröße	0, 4096	64	-
Farbglättung	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Facettierungsqualität	Grob, Fein, Benutzerdefiniert	Grob	-
Schattentiefe	Niedrig, Hoch	Hoch	-
Schattenfiltergröße	1, 20	5	-
Penumbrabreite	1, 256	5	-
Schattenzuordnungsverzerrung	0,0, unendlich	0,005	-
Festgesetzter Schattenverlauf	0,0, 90.	85,0	75,0, 85,0
Umgebungslichtqualität	1, 7	2	-
Maximaler Umgebungslichtwinkel	0, 90	35	-
Umgebungslichtintensität	0, unendlich	1	-

**Beschreibung:**

Dieser Renderstil erlaubt schattiertes Rendern in Echtzeit.

- **Texturen:** Aktiviert/deaktiviert die Anzeige von Texturen und Dekor. Wenn Texturen aktiviert sind, kann die zu verwendende Texturqualität mithilfe des Arguments *Texturqualität* verändert werden. Standardmäßig ist diese Option aktiviert, d. h. es wird keine Übersteuerung durchgeführt.
- **Transparenz:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Transparenz. Wenn Transparenz aktiviert sind, kann die zu verwendende Transparenzqualität mithilfe des Arguments *Transparenzqualität* verändert werden. Standardmäßig ist diese Option aktiviert, d. h. transparente Körper werden transparent gerendert.
- **Beleuchtung:** Steuert, ob die Szene beleuchtet gerendert werden soll. Falls die Option deaktiviert ist, wird die Szene ohne Beleuchtung gerendert. Standardmäßig ist diese Option aktiviert, d. h. die Szene wird beleuchtet. Die zu verwendende Lichtqualität kann über das Argument *Lichtgenauigkeit* gesteuert werden.
- **Schatten:** Dieses Argument steuert die Anzeige von Schatten beim Echtzeitrendern.
  - **Aus:** Es werden keine Schatten gerendert und keine Schattenberechnungen durchgeführt
  - **Manuell:** Schatten werden unter Verwendung der Schattenzuordnungen gerendert, die manuell für die Lichter in der Szene eingestellt wurden
  - **Auto:** Schatten werden unter Verwendung automatisch generierter Schattenzuordnungen gerendert. Standardmäßig ist diese Option aktiviert, d. h. es wird keine Schatten angezeigt.
- **Programmierbare Schattierung:** Gibt an, ob programmierbare Schattierung durchgeführt werden soll (vorausgesetzt, dass eine geeignete Grafikkarte verfügbar ist, die entweder nVidia Cg oder OpenGL Slang unterstützt). Standardmäßig ist diese Option deaktiviert.
- **Mipmapping:** Gibt an, ob Texturen als MIP-Maps (für verbesserte visuelle Qualität) oder durch Standardtexturen erzeugt werden. Beachten Sie, dass die Speichernutzung grundsätzlich erhöht wird, wenn diese Steuerung wahr ist, da Mipmapping-Texturen mehr Speicherplatz benötigen.
- **Texturqualität**
  - **Niedrig:** Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Rendergeschwindigkeit von großer Bedeutung ist.
  - **Hoch:** Verwendet bilineares Filtern, um Texturen ein besseres Erscheinungsbild zu geben. Diese Einstellung sollte nur verwendet werden, wenn die entsprechende Hardwareunterstützung verfügbar ist. Standardmäßig ist diese Option auf *Niedrig* eingestellt.
- **Transparenzqualität**
  - **Niedrig:** Verwenden Sie diese Einstellung, wenn die Rendergeschwindigkeit von großer Bedeutung ist. Ein einfacher Tupfmustereffekt wird zur Darstellung der Transparenz verwendet.
  - **Medium:** Unsortierte, transparente einfache Objekte werden mit vorgezeichneten undurchsichtigen Objekten vermischt.
  - **Hoch:** Die höchste Qualitätseinstellung. Hierbei werden transparente Objekte von hinten nach vorne sortiert und mit vorgezeichneten undurchsichtigen Objekten vermischt. Standardmäßig ist diese Option auf *Niedrig* eingestellt.

- **Lichtgenauigkeit**
  - **Niedrig:** Diese Einstellung liefert die schnellsten Renderergebnisse. Alle Lichtberechnungen werden mit OpenGL durchgeführt. Das bedeutet, dass alle Lichtintensitäten auf einen Maximalwert von 1,0 festgesetzt werden.
  - **Hoch:** Die höchste Qualitätseinstellung. Alle Lichter mit Intensitäten größer als 1,0 werden durch den LightWorks-Echtzeitrenderer verarbeitet. Alle Lichter mit Intensitäten kleiner oder gleich 1,0 werden durch OpenGL verarbeitet. Standardmäßig ist diese Option auf *Hoch* eingestellt.
- **Hintergrundqualität:** Dieses Argument steuert den Modus für das Rendern des Hintergrunds.
  - **Niedrig:** Für den Hintergrund werden keine Texturen verwendet, sondern eine einfache Farbe.
  - **Medium:** Eine OpenGL-Textur wird aus dem Hintergrund erzeugt und mithilfe einer einfachen Texturanzeige dargestellt.
  - **Hoch:** Eine OpenGL-Textur wird aus dem Hintergrund erzeugt und mithilfe einer Texturanzeige höherer Qualität dargestellt. Standardmäßig ist diese Option auf *Hoch* eingestellt, d. h. es wird die höchste Textur-Anzeigequalität für den Hintergrund verwendet.
- **Farbqualität:** Dieses Argument steuert die Qualität der Farb- und Materialberechnungen beim Echtzeitrendern:
  - **Niedrig:** Es werden keine Materialeigenschaften für das Rendern verwendet. Alles erscheint im standardmäßigen OpenGL-Material (grau).
  - **Medium:** Die Durchschnittsfarbe für jedes Material wird zum Rendern verwendet. Das Reflexionsmodell *Glanzlos* wird verwendet.
  - **Hoch:** Die Durchschnittsfarbe für jedes Material wird zum Rendern verwendet. Darüber hinaus versucht das Rendermodul, sich dem LightWorks- Reflexionsmodell anzunähern.
  - **Sehr hoch:** Materialien werden an das LightWorks-Reflexionsmodell angehängt (entspricht der Einstellung *Hoch*). Einfarbige Schattierer werden durch Berechnung der Farbe an jedem Scheitelpunkt des Modells und Interpolation angenähert. Der Standardwert ist *Sehr hoch* und erzeugt die genaueste Darstellung von Lightworks-Materialien.
- **Modellspeicher speichern:** Wenn dieses Argument aktiviert ist, wird die Geometrie intern so dargestellt, dass der zum Rendern verwendete Speicher minimiert wird. Die eigentliche Darstellung wird ebenfalls durch das Argument *Geometrie vorkompilieren* beeinflusst.
- **Geometrie vorkompilieren:** Wenn dieses Argument aktiviert ist (Standardeinstellung), wird die Geometrie durch Reduktion der für jeden Rendervorgang notwendigen Neugenerierungswerte so verarbeitet, dass die Geschwindigkeit maximiert wird. Das eigentliche Verhalten und die Rendergeschwindigkeit wird ebenfalls durch das Argument *Modellspeicher speichern* beeinflusst.
- **Weiche Schatten:** Gibt an, ob weiche oder harte Schatten gerendert werden, wenn programmierbare Schattierung aktiv ist.
- **Umgebungsverschluss-Modus:** Wählt aus, welcher Umgebungsverschlussmodus ggf. verwendet werden soll.
- **Umgebungsverschluss-Radius:** Definiert den maximalen Radius um einen Punkt herum, der zur Berechnung des Verschlusswerts verwendet wird.
- **Umgebungsverschluss-Kontrast:** Erhellte oder verdunkelt den erzeugten Verschlusswert.
- **Umgebungsverschluss-Qualität:** Wählt die Qualitätsstufe für die Umgebungsverschlussberechnung.

- **Umgebungsverschluss-Anzeige:** Legt fest, wie der erzeugte Umgebungsverschlusspuffer angezeigt werden soll.
- **Umgebungsverschluss-Unschärferadius:** Definiert den Unschärferadius des Verschlussblendeneffekts in Pixeln. Stellen Sie kleinere Werte ein, um Details schärfer herauszustellen (z. B. Radspeichen). Stellen Sie größere Werte ein, wenn sich der Unschärfefeekt gleichmäßig ausbreiten soll, z. B. um eine Wandecke.
- **Umgebungsverschluss-Kachelrahmen:** Steuert die Größe des in gekachelten SSAO verwendeten Grenzbereichs. Dieser Parameter hat keine Auswirkung, es sei denn die *Umgebungsverschluss-Qualität* ist auf *Gekachelt* eingestellt. Stellen Sie kleinere Werte ein, z. B. 0,1, um die zum Rendern benötigte Speichermenge zu reduzieren. Stellen Sie größere Werte ein, z. B. 0,8, um Unterbrechungen zwischen benachbarten Kacheln zu vermeiden. Dies führt zu erhöhtem Speicherbedarf.
- **Maximale Texturgröße:** Gibt die maximale Texturgröße an, die zur Darstellung von prozessual erzeugten Materialien verwendet wird (z. B. mit einem angehängten Schattierer [Schachbrettmuster umhüllt](#)). Der Standardwert ist 64. Beachten Sie, dass Materialien, die bildbasierte Schattierer verwenden (z. B. [Bild umhüllt](#)), ihre maximale Größe den Bildmaßen und nicht diesem Argument entnehmen.
- **Maximale Hintergrundtexturgröße:** Gibt die für Hintergründe verwendete maximale Texturgröße an. Der Standardwert ist 256.
- **Festgesetzte Bildtexturen:** Gibt an, ob die Texturgröße festgesetzt wird, die zur Darstellung von durch bildbasierte Schattierer (z. B. [Bild umhüllt](#)) erzeugte Materialien verwendet wird. Andernfalls werden zur Bestimmung der Texturgröße die Maße des Originalbildes verwendet. Standardmäßig ist diese Option deaktiviert (keine Festsetzung).
- **Maximale Bildtexturgröße:** Gibt die maximale zu verwendende Texturgröße an, die zur Darstellung von durch bildbasierte Schattierer (z. B. [Bild umhüllt](#)) erzeugte Materialien verwendet wird, wenn für Bildtexturen die Festsetzung aktiviert wurde. Der Standardwert ist 64.
- **Farbglättung:** Wenn dieses Argument wahr ist, führen Echtzeit-Rendervorgänge eine Farbglättung zwischen Scheitelpunkten aus (d. h. entlang der Modellflächen). Wenn dieses Argument deaktiviert ist, wird nur flache Schattierung verwendet (d. h. keine Farbabweichung entlang der Geometrieflächen).
- **Facettierungsqualität:** Dieses Argument steuert, wie Oberflächen für das Rendern facettiert werden sollen
  - **Grob:** Es wird eine grobe Facettierungsstufe verwendet, die Rendergeschwindigkeit wird maximiert).
  - **Fein:** Es wird eine feinere Facettierung verwendet, was eine genauere Darstellung von Oberflächen zu Lasten der Rendergeschwindigkeit bietet.
  - **Benutzerdefiniert:** Der aktuelle LightWorks-Facettierungsstatus wird verwendet. Der Standardwert ist auf *Grob* eingestellt, d. h. es wird eine grobe Facettierungsstufe für schnellstes Rendern verwendet. Beachten Sie, dass immer eine ansichtenunabhängige Facettierung angewendet wird, da die Facettierung für interaktives Rendern benötigt wird.
- **Schattentiefe:** Dieses Argument steuert die Tiefe von Schatten beim Echtzeitrendern.
  - **Hoch:** Hohe Schattentiefe; dies liefert beste Ergebnisse für die meisten modernen Grafikkarten.
  - **Niedrig:** Niedrige Schattentiefe; verwenden Sie diesen Wert für Grafikkarten von geringer Qualität. Standardmäßig ist diese Option auf *Hoch* eingestellt.

- **Schattenfiltergröße:** Steuert die Qualität von weichen Schatten, wenn programmierbare Schattierung verwendet wird. Erhöht die Filtergröße, die zu glatteren Übergängen zwischen beleuchteten und schattierten Bereichen führt. Dies geschieht zu Lasten der Rendergeschwindigkeit. Eine Einstellung der Filtergröße auf 1 hat den gleichen Effekt wie die Deaktivierung weicher Schatten. Beachten Sie, dass einige ältere oder weniger leistungsfähige Grafikkarten ggf. mit höheren Werten für diese Einstellung nicht korrekt funktionieren.
- **Penumbrabreite:** Steuert die Übergangsbreite zwischen beleuchteten und schattierten Bereichen, wenn weiche Schatten für die programmierbare Schattierung aktiviert sind.
- **Schattenzuordnungsverzerrung:** Erlaubt dass die Tiefe der Schattenzuordnungssuche verändert werden kann, um Schattenzuordnungsfragmente zu verringern. Der Wert wird nicht auf einen bestimmten Bereich festgelegt, sollte jedoch auf positive Werte begrenzt werden. Der Maximalwert ist szenenabhängig, ist aber in der Regel zwischen 0 und 1.
- **Festgesetzter Schattenverlauf:** Der weiche Schatteneffekt beinhaltet die Ausarbeitung des Winkels oder Verlaufs zwischen jeder Oberfläche und jedem Licht, um sich selbst schattierende Fragmente zu verhindern (zur Fläche 0 Grad, zur Kante 90 Grad). Dieses Argument erlaubt Ihnen, den Verlauf vor der Berechnung weicher Schatten festzusetzen, was bei der Reduktion anderer Schattenfragmenttypen hilft. Der Wert ist ein Winkel zwischen 0 und 90 Grad. Wenn der Verlauf an einem Punkt größer als dieser Wert ist, wird dieser Wert auf den vorgegebenen Wert festgesetzt.
- **Umgebungslichtqualität:** Steuert die Lichtqualität von Umgebungslichtern, wenn programmierbare Schattierung verwendet wird. Stellen Sie für eine schnelle, grobe Beleuchtung kleinere Werte ein. Stellen Sie für eine gleichmäßige Beleuchtung höhere Werte ein. Dies führt zu längeren Renderzeiten.
- **Maximaler Umgebungslichtwinkel:** Steuert, wie breit die Umgebungszuordnung abgetastet wird, wenn die Beleuchtung aus einem Umgebungslicht berechnet wird. Ein Maximalwert von 90,0 Grad bedeutet, dass die gesamte Halbkugel oberhalb jedes Schattierungspunkts abgetastet wird. Dies erzielt die physisch realistischsten Ergebnisse, für eine gleichmäßige Beleuchtung wird aber ggf. eine hohe Qualitätseinstellung benötigt. Die Einstellung eines niedrigen Werts kann bei niedrigeren Qualitätseinstellungen zu einer besseren Darstellung führen. Dies geht jedoch zu Lasten der physischen Genauigkeit.
- **Umgebungslichtintensität:** Verändert zusätzlich zum eigentlichen Argument *Intensität* des Lichts die Intensität von Umgebungslichtern, wenn programmierbare Schattierung verwendet wird. Wenn Umgebungslichter während des Echtzeit-Renderns dunkler als beim Software-Rendern erscheinen, stellen Sie einen Wert größer als 1,0 ein, um die Echtzeit-Beleuchtung zu erhellen. Wenn Umgebungslichter während des Echtzeit-Renderns heller als beim Software-Rendern erscheinen, stellen Sie einen Wert kleiner als 1,0 ein, um die Intensität der Echtzeit-Beleuchtung zu verringern.



**Grober Bleistift**

# Grober Bleistift

**Synopsis:** Renderstil Grober Bleistift.

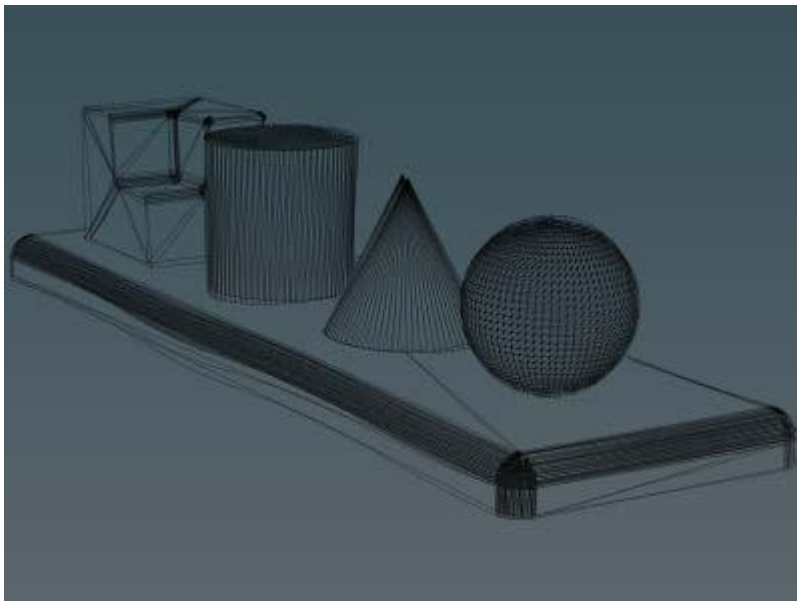
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Linienfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Linienbreite</i>	0, 1, 20	0,3	0,5, 10
<i>Linienanzahl</i>	0, 1	0,5	0, 1
<i>Wackeligkeit</i>	0, 1	0,2	0, 1
<i>Welligkeit</i>	0, 1	0,2	0, 1
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-

**Beschreibung:**

Grober Bleistift erzeugt einen Effekt, der so wirkt, als habe ein Künstler jede Linie mehrmals übergezeichnet.

**Hinweis:** Dieser Stil verwendet verdeckte Linien.

- 
- **Linienfarbe:** Die Farbe der Linien.
  - **Linienbreite:** Die Breite der Linien.
  - **Linienanzahl:** Steuert die Anzahl der Linien, die den Umriss jedes Objekts markieren.
  - **Wackeligkeit:** Steuert, wie stark die Linienzeichnung der echten Modelllinie folgt. Größere Werte weichen stärker ab.
  - **Welligkeit:** Steuert, wie glatt die Linienzeichnung ist. Niedrige Werte führen zu glatteren Strichen, während höhere Werte Striche mit größerer Abweichung erzeugen.
  - **Antialiasing:** Gibt an, ob Antialiasing durchgeführt wird.



Renderstil *Grober Bleistift*

Linienbreite = 0,25

Linienanzahl = 35

Wackeligkeit = 33

Welligkeit = 20

Antialiasing = aktiviert



*Linien*scan**Linien**scan

**Synopsis:** Forotrealistischer, schattierter Renderstil, der einen Linien-Scan-Algorithmus verwendet. Beachten Sie, dass Raytracing in einigen Situationen verwendet wird, z. B. für Reflexionen, bei denen Raytrace-Materialien aufgefunden werden.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Transparenz	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Reflexionen	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Antialiasing	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Schattiererqualität	Auto, Niedrig, Hoch	Auto	-
Analytisches Antialiasing	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Analytische Antialiasingfunktionen	SAT verwenden ST-Bereich Bildauge ST-Bereich Bild sekundär ST-Bereich analytisches Auge ST- Bereich analytisch sekundär PP analytisches Auge PP analytisch sekundär ST- Bereich Bildschatten ST- Bereich analytischer Schatten PP analytischer Schatten Rendern aus	1-10	-
Qualität umhüllte Bilder	Grob, Medium, Hoch, Hervorragend	Medium	-
Filterung	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Filtermaterialkomponenten	Verschiebung, Farbe, Reflexionsvermögen, Transparenz	Alles aktiviert	-
Filterpulsgenerator	Gitterrechteck, Adaptives Rechteck	Gitterrechteck	-
Filterzuordnung	Bildschirm, Modell, Textur	Bildschirm	-
Filterwiederhersteller	Würfel, Dreieck, Gaußisch	Würfel	-
Filterbreite	0, unendlich	2	2, 5
Filterhöhe	0, unendlich	2	2, 5
Adaptive Filterstufe	1, unendlich	2	2, 6
Adaptiver Filtergrenzwert	0,0, unendlich	0,1	0,0, 1,0
Übersteuerungsgrad	1, 16	1	1, 4
Max. Rendertiefe	0, unendlich	6	0, 16
Max. Reflexionsrendertiefe	0, unendlich	6	0, 16
Maximale Übertragungsrendertiefe	0, unendlich	6	0, 16
Max. Alpha-Rendertiefe	0, unendlich	6	0, 16
Min. Renderabgabe	0,0, 100,0	5	0,0, 10,0
Min. Renderreflexionsabgabe	0,0, 100,0	5	0,0, 10,0
Min. Übertragungsrenderreflexionsabgabe	0,0, 100,0	5	0,0, 10,0
Min. Alpha-Renderabgabe	0,0, 100,0	5	0,0, 10,0
Max. Octree-Bytes	1, 4096	256	-
Max. Octree-Tiefe	0, unendlich	8	-
Min. Octree-Belegung	0, unendlich	8	-
Innenvolumentest	Normal, Schnittmenge	Normal	-
Vereinfachte Geometrie	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-
Abtastmethode	Kante, Innen, Schattierer	Schattierer	-
Qualität Unschärfeschattierer	0,0, 10,0	0,0	0,0, 1,0

**Beschreibung:**

Dieser Renderstil erlaubt Fotorealismusmodi für schattiertes Rendern durch einen Linienscanb-Algorithmus.

**Verfügbare Argumente:**

- **Transparenz:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Transparenz.
- **Reflexionen:** Aktiviert/deaktiviert die Verarbeitung von Raytracing-Reflexionen.
- **Antialiasing:** Aktiviert/deaktiviert alle Formen von durch die Argumente *Antialiasing-Kanten*, *Schattiererqualität*, *Antialiasing-Reflexionen* und *Antialiasing-Schatten* gesteuertem Antialiasing.
- **Schattiererqualität:** Eine allgemeine Qualitätseinstellung. Die Standardeinstellung *Auto* bedeutet, dass die Antialiasing-Qualität durch die Antialiasing-Argumente definiert werden. Sie können die anderen Argumente jedoch überschreiben und *Niedrig* oder *Hoch* wählen. *Niedrig* bedeutet, dass unabhängig von den Einstellungen ein einfaches Vorschau-Rendern ohne Antialiasing durchgeführt wird. *Hoch* erzwingt unabhängig von den anderen Einstellungen eine höhere Qualität durch den AntialiasRendertyp *Voll*.
- **Analytisches Antialiasing:** Einige Schattierer unterstützen analytisches Antialiasing. Dies bedeutet, dass der Schattierer entwickelt wurde, um Antialiasing algorithmisch und ohne zusätzliche Abtastungen durchzuführen. Wenn dieses Argument wahr ist, wird analytisches Antialiasing verwendet, wenn es unterstützt wird. Wenn dieses Argument unwahr ist, wird analytisches Antialiasing auch dann nicht verwendet, wenn es durch die Schattierer in einer Szene unterstützt wird.
- **Analytische Antialiasingfunktionen:** Bietet erfahrenen Benutzern detaillierte Steuerung darüber, welche Antialiasingfunktionen verwendet werden. Wenn 'SAT verwenden' wahr ist, wird SAT (Summed Area Tables) anstelle von MIP-Maps für die Texturdarstellung verwendet). SATs tendieren dazu, weniger Antialiasing anzuwenden, wenn Texturen skaliert sind, dies erfordert allerdings eine höhere Speichernutzung. Wenn 'Rendern aus' aktiviert ist, kann analytisches Antialiasing in einem Kontext verwendet werden, der kein Rendern erfordert. Es gibt ebenfalls verschiedene Einstellungen, die die Verwendung von ST-Bereichen und Pixelpolygonen für das Antialiasing steuern, jedoch sollten nur erfahrene Benutzer diese Einstellungen verändern.  
*Verfügbare Steuerungen:* SAT verwenden ST-Bereich Bildauge ST-Bereich Bild sekundär ST-Bereich analytisches Auge ST-Bereich analytisch sekundär PP analytisches Auge PP analytisch sekundär ST-Bereich Bildschatten ST-Bereich analytischer Schatten PP analytischer Schatten Rendern aus
- **Qualität umhüllte Bilder:** Gleicht Qualität und Geschwindigkeit für Oberflächenbilder aus, bei denen die Methode *ST-Bereich* verwendet wird.
- **Filterung:** Legt fest, ob die Filter für das Antialiasing verwendet werden (beachten Sie, dass sowohl *Antialiasing* als auch *Analytisches Antialiasing* aktiviert sein müssen).
- **Filtermaterialkomponenten:** Die Filterung kann den verschiedenen Komponenten eines Materials (*Verschiebung*, *Farbe*, *Reflexion* und *Transparenz*) separat zugeordnet werden.
- **Filterpulsgenerator:** Typ des erzeugten Abtastmusters. Der Standardwert ist *Gitterrechteck*, welches ein rechteckiges Gitter von Abtastungen erzeugt. Die Alternative ist *Adaptives Rechteck*, welche einem Filter erlaubt, dynamisch zu entscheiden, wie viele Abtastungen innerhalb eines Pixels stattfinden müssen, um ein

Antialiasing-Fragment zu entfernen.

- Filterzuordnung:** Der Zuordnungstyp bzw. der Bereich, in dem die Abtastung durchgeführt wird. Der Standardwert ist *Bildschirm*. Hierbei erfolgen gleichmäßige Abtastungen im Bildschirmbereich. Die Alternativen sind *Modell* (gleichmäßige Abtastungen erfolgen im Modellbereich, entlang der Oberfläche des schattierten Objekts) und *Textur* (gleichmäßige Abtastungen erfolgen innerhalb des Texturbereichs des schattierten Objekts).
- Filterwiederhersteller:** Der für die Berechnung des Pixelwerts aus einem Abtastungssatz zu verwendende Rekonstruktionsfilter. Der Standardwert ist *Würfel*, der einen Würfelfilter vorgibt (ein einfaches Mittel für die Eingabeabtastung). Die Alternativen sind *Dreieck* (gibt dem Pixelzentrum maximales Gewicht, wird am Pixelrand linear bis auf 0 verringert) und *Gaußisch* (gibt dem Pixelzentrum maximales Gewicht, wird am Pixelrand nicht-linear bis auf 0 verringert).
- Filterbreite:** Die Anzahl der in X-Richtung durchgeführten Abtastungen.
- Filterhöhe:** Die Anzahl der in Y-Richtung durchgeführten Abtastungen.
- Adaptive Filterstufe:** Dieses Argument trifft nur zu, wenn *Filterpulsgenerator* auf *Adaptives Rechteck* eingestellt ist. Definiert die Suchtiefe für Antialiasing-Fragmente. Wenn dieser Wert auf 0 eingestellt ist, werden nur Erstabtastungen durchgeführt (aktuell 4 Abtastungen). Je höher die adaptive Stufe, desto mehr wird der Pixel bei der Suche unterteilt.
- Adaptiver Filtergrenzwert:** Dieses Argument trifft nur zu, wenn *Filterpulsgenerator* auf *Adaptives Rechteck* eingestellt ist. Ein Wert zwischen 0 und 1 definiert, wie groß die Unterschiede zwischen Abtastungen sein müssen, bevor die Suche abgebrochen wird. Wenn die Unterschiede zwischen den Abtastungen größer als dieser Wert ist, wird das Pixel unterteilt (es sei denn, die *Adaptive Filterstufe* ist erreicht). Je kleiner der Wert, desto wahrscheinlicher ist es, dass eine Suche stattfindet und kleinere Antialiasing-Fragmente gefunden werden. Je größer der Wert, desto unwahrscheinlich ist die Suche und kleinere Antialiasing-Fragmente werden übersehen. Da sich die Renderdauer mit der Anzahl der Abtastungen erhöht, führen größere Werte zu weniger Abtastungen und damit zu verkürzten Renderzeiten.
- Übersteuerungsgrad:** Erlaubt sehr einfaches Brute-Force-Antialiasing für Rendervorgänge. Die Einstellung eines Werts größer als 1 für dieses Argument führt zu Oversampling (oder Supersampling) jedes Pixels. Dies bedeutet, dass die Farbe jedes Pixels viele Male berechnet wird und anschließend eine Berechnung der Durchschnittsfarbe erfolgt. Die tatsächliche Anzahl der Abtastungen für jedes Pixel entspricht der Quadratwurzel dieses Arguments. Eine Erhöhung dieses Arguments hat also einen sichtbaren Effekt auf die Rendergeschwindigkeit.
- Maximale Rendertiefe:** Steuert die maximale Rendertiefe. Die Tiefe vergrößert sich jedes mal um eine Stufe, wenn ein Objekt durch ein anderes transparentes Objekt sichtbar wird. Für ein hinter drei Glasscheiben platziertes Objekt bedeutet dies also eine Tiefe von 4. Für Materialien, die Raytracing-Reflexionen erzeugen, wird die Tiefe ebenfalls um eine Stufe erhöht, sobald ein Sekundärstrahl geworfen wird (z. B. für Reflexionen). Dieses Argument ist der Absolute Begrenzungswert. Standardmäßig sind nur 6 Rendertiefenstufen erlaubt. Für viele Szenen reicht dieser Wert aus. Für Szenen, die viele reflektierende oder transparente Oberflächen enthalten, ist es ggf. notwendig, diesen Wert zu erhöhen (dies führt zu leicht längeren Renderzeiten).
- Max. Reflexionsrendertiefe:** Steuert, wie viele Reflexionsstufen während des Renderns beachtet werden. Je kleiner die Anzahl der Reflexionen, desto schneller verläuft das Rendern für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein

ist, werden Mehrfachreflexionen eventuell nicht korrekt gerendert.

- **Max. Übertragungsrendertiefe:** Steuert, wie viele Brechungsstufen während des Renderns beachtet werden. Je kleiner die Anzahl der Brechungen, desto schneller verläuft das Rendern für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Mehrfachbrechungen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Max. Alpha-Rendertiefe:** Steuert, wie viele Alphatransparenzstufen während des Renderns beachtet werden. Je kleiner die Anzahl der in Betracht gezogenen Layer, desto schneller verläuft das Rendern für komplexe Szenen, aber wenn der eingestellte Wert zu klein ist, werden Mehrfachtransparenzen eventuell nicht korrekt gerendert.
- **Min. Renderabgabe:** Der Trennwert, unterhalb dessen die Rendertiefe nicht erhöht wird. Hierbei handelt es sich um einen prozentualen Wert. Die Standardeinstellung bedeutet, dass die Rendertiefe nicht erhöht wird, wenn dabei eine Schattierungsabgabe zurückgeliefert würde, die weniger als 5 Prozent der Abgabe am aktuellen Punkt beträgt.
- **Min. Renderreflexionsabgabe:** Der Trennwert, unterhalb dessen die Rendertiefe nicht über sekundär reflektierte Strahlen erhöht wird. Hierbei handelt es sich, wie beim globalen Wert, um einen prozentualen Wert. Der für dieses Argument eingestellte Wert überschreitet den über 'Min. Renderabgabe' angegebenen globalen Wert für reflektierte Strahlen, die den Raytracer verwenden. Beachten Sie, dass der Wert nur überschrieben wird, wenn der Wert für dieses Argument kleiner ist als der für *Min. Renderabgabe*.
- **Min. Übertragungsrenderreflexionsabgabe:** Der Trennwert, unterhalb dessen die Rendertiefe nicht über sekundäre Übertragungen durch gebrochene Strahlen vom Raytracer erhöht wird. Hierbei handelt es sich, wie beim globalen Wert, um einen prozentualen Wert. Der für dieses Argument eingestellte Wert überschreitet den über *Min. Renderabgabe* angegebenen globalen Wert für Übertragungseffekte. Beachten Sie, dass der Wert nur überschrieben wird, wenn der Wert für dieses Argument kleiner ist als der für *Min. Renderabgabe*.
- **Min. Alpha-Renderabgabe:** Der Trennwert, unterhalb dessen die Rendertiefe nicht über sekundäre Übertragung durch Alphatransparenz erhöht wird. Hierbei handelt es sich, wie beim globalen Wert, um einen prozentualen Wert. Der für dieses Argument eingestellte Wert überschreitet den über *Min. Renderabgabe* angegebenen globalen Wert für Übertragungseffekte. Beachten Sie, dass der Wert nur überschrieben wird, wenn der Wert für dieses Argument kleiner ist als der für *Min. Renderabgabe*.
- **Max. Octree-Bytes:** Steuert die Octree-Speicherverwendung während des Raytracing. Wenn dieser Grenzwert (in MB) überschritten wird, kann folgendes passieren: (1) Wenn das Rendern ausreichend fortgeschritten ist, wird der Octree ausgeblendet und neu aufgebaut; (2) Andernfalls wird das Speicherlimit verdoppelt und das Rendern wird fortgesetzt. Da der Octree während des Renderns unter Verwendung von Raytracing adaptiv aufgebaut wird, wird nur der Teil des Octrees erweitert, der voll verwendet wird. Infolgedessen vermeidet ein Verwerfen des Octrees bei Erreichen des Speicherlimits und ein benötigter Neuaufbau, dass der Octree unnötigerweise weiter wächst. Der Standardwert ist 256 MB.
- **Max. Octree-Tiefe:** Definiert die maximale Tiefe der während des Raytracing aufgebauten Octree-Datenstruktur. Ein Octree wird immer dann aufgebaut, wenn Raytracing verwendet wird.
- **Min. Octree-Belegung:** Definiert die minimale Belegung einer Blattzelle der Octree-Datenstruktur, die für das Raytracing aufgebaut wird. Die Belegung entspricht der Anzahl der in einer Octree-Blattzelle enthaltenen Facetten. Ein Octree wird immer dann aufgebaut, wenn Raytracing verwendet wird. Eine Kombination dieser

Steuerungsvariable und dem Parameter 'Max. Octree-Tiefe' definiert die Abbruchkriterien für den Octree-Aufbau.

- **Innenvolumentest:** Während des Raytracing ist es notwendig, zu entscheiden, ob bestimmte Punkte im Modell innerhalb oder außerhalb eines Volumenkörpers liegen (sodass z. B. eine Brechung ordentlich funktioniert). Dieses Argument erlaubt es Ihnen, zwischen zwei verschiedenen Methoden zu wählen, um zu testen, ob ein Punkt sich innerhalb eines Volumenkörpers befindet. Nur für erfahrene Benutzer empfohlen.
- **Vereinfachte Geometrie:** Während des Renderns wird Geometrie, die normalerweise als NURBS oder anderen hochdetaillierten Beschreibungen dargestellt wird, als Polygonnetz expandiert. Nach dem Rendern wird diese expandierte Polygoneometrie normalerweise verworfen, um Speicher zu sparen. Wenn Sie dieses Argument deaktiviert haben, wird die expandierte Geometrie beibehalten. Dies kann in einigen Fällen dazu führen, dass die nachfolgenden Rendervorgänge schneller durchgeführt werden. Diese Einstellung wird jedoch nicht empfohlen.
- **Abtastmethode:** Gibt an, ob die Abtastungen an den Polygonkanten erfolgen, im Inneren des Polygons oder abhängig vom aktuell an diesem Punkt wirkenden Material (Schattierer).
- **Qualität Unschärfeschattierer:** Eine globale Steuerung über die Qualität unscharfer Reflexionen, die durch Schattierer wie *Unschärfer Spiegel* und *Unscharfes Glas* erzeugt werden. Beachten Sie, dass Sie diese globale Einstellung für jedes Material einstellen können, indem Sie die eigenen Argumente des Unschärfe-Schattierers verwenden (die Qualität kann entweder hier, über das eigene Qualitätsargument des Schattierers oder durch eine Kombination beider Schattierer definiert werden). Die Reflexionen werden glatter, wenn höhere Werte für die Gesamtqualität eingestellt werden, wie z. B. 1,0. Niedrige Werte, wie z. B. 0,01, führen zu einer verrauschten Erscheinung. Wenn eine Qualität von 0 eingestellt ist, wird keine Unschärfe verwendet.

*Einfach schattiert*

# Einfach schattiert

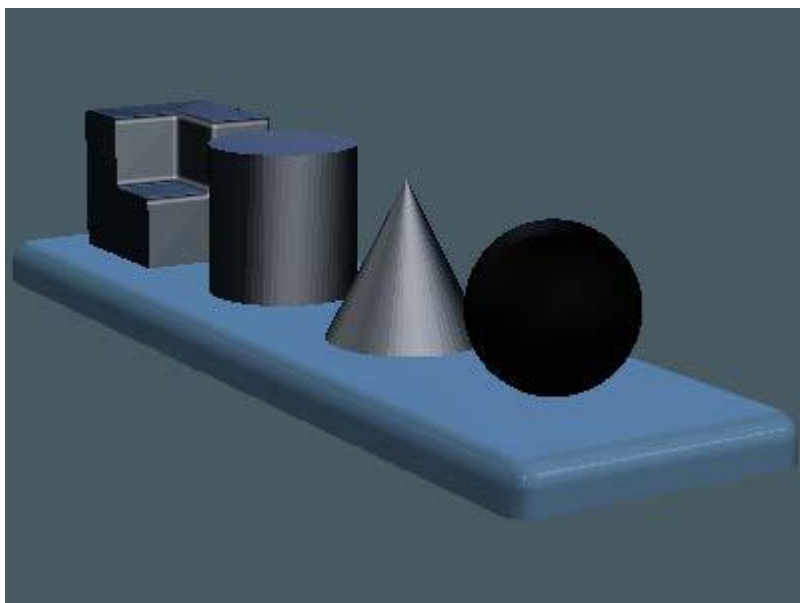
**Synopsis:** Einfach schattierter Renderstil mit (Modi Flach, Gouraud und Phong).

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Glättung verwenden	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Glättungseffekt	Farbe Farbe und Oberfläche	Farbe	-

**Beschreibung:**

Dieser Renderstil stellt die einfachsten und Schnellsten Modi für schattiertes Rendern zur Verfügung.

- **Glättung verwenden:** Gibt an, ob eine Schattenglättung durchgeführt werden soll. Wenn dieses Argument deaktiviert ist, wird jedes Polygon/jede Facette in einer einzelnen Farbe schattiert, was grundsätzlich bedeutet, dass Polygone/Facetten als flache Oberflächen sichtbar sind.
- **Glättungseffekt:** Wenn *Glättung verwenden* aktiviert ist, wird das Argument Glättungseffekt angewendet. Verfügbare Optionen:
  - **Farbe:** Die Farbe der Scheitelpunkte jedes Polygons/jeder Facette wird berechnet. Die Lichtmenge, die auf diese Punkte fällt, wird dabei berücksichtigt. Diese Farben werden anschließend entlang der Facetten interpoliert, um die Illusion einer gekrümmten Oberfläche zu erzeugen. Diese Technik ist weitläufig als *Gouraud-Schattierung* bekannt.
  - **Farbe und Oberfläche:** Die Normalenvektoren der Scheitelpunkte jedes Polygons/jeder Facette wird berechnet. Die Normalenvektoren für jeden Pixel werden durch Interpolation angenähert. Diese angenäherten Normalenvektoren werden verwendet, um eine Schattierungsberechnung für jeden Pixel durchzuführen. Diese Technik ist als *Phong-Schattierung* bekannt. Sie erzeugt eine bessere Illusion einer glatten Oberfläche, inklusive relativ realistischer Glanzlichter. Sie ist allerdings etwas langsamer als die



Gouraud-Methode

Renderstil *Einfach schattiert*

Standardeinstellungen



**Weicher Bleistift**

# Weicher Bleistift

Synopsis: Renderstil Weicher Bleistift.

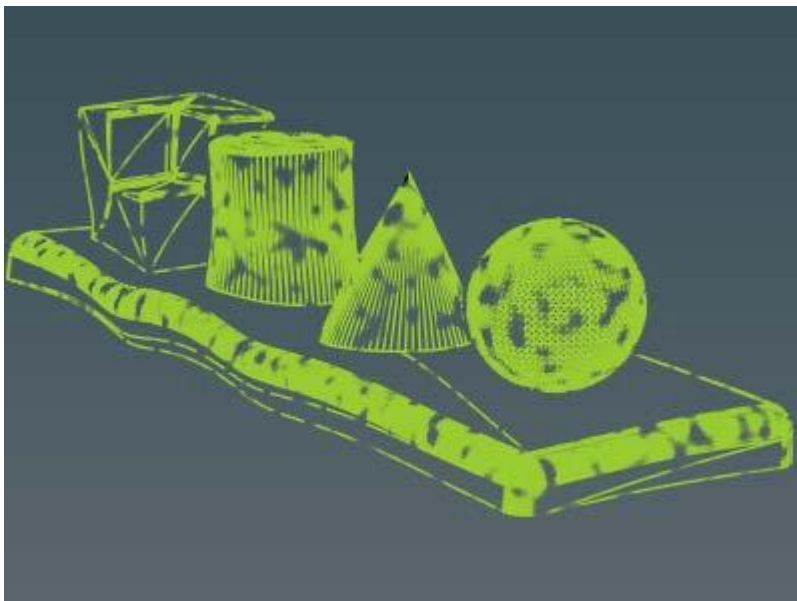
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Linienbreite</i>	<i>0, 1, 20</i>	<i>3,0</i>	-
<i>Linienfarbe</i>	-	<i>102, 102, 102</i>	-
<i>Unschärfe</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Bedeckung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Skalierung</i>	<i>0, 1</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Antialiasing</i>		<i>deaktiviert</i>	-

**Beschreibung:**

Weicher Bleistift imitiert den Effekt einer Bleistiftzeichnung mit einem recht weichen Bleistift.

**Hinweis:** Dieser Stil verwendet verdeckte Linien.

- **Linienbreite:** Die Breite der Linien.
- **Linienfarbe:** Die Farbe der Linien.
- **Unschärfe:** Steuert, wie ausgeprägt jede Linie ist. Ein niedriger Wert führt zu scharfkantigen Linien, ein hoher Wert verleiht den Linien unscharfe Kanten.
- **Bedeckung:** Bestimmt, wie viel jeder Linie in der Linienfarbe erscheint. Ein niedriger Wert macht nur einige Linienabschnitte sichtbar, ein höherer Wert deckt einen größeren Teil der Linie ab.
- **Skalierung:** Steuert, wie die abgedeckten Abschnitte innerhalb einer Linie verteilt sind. Kleine Werte führen zu kleinen Abdeckbereichen mit kleinen Lücken, was zu einer körnigen Erscheinung führt. Größere Werte erzielen größere Farbböcke mit größeren Lücken.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob Antialiasing durchgeführt wird



Renderstil *Weicher Bleistift*

Linienbreite = 1,375 Linienfarbe  
= Gelbgrün Bedeckung = 60  
Skalierung = 45 Antialiasing



## Tüpfeln

# Tüpfeln

Synopsis: Renderstil Tüpfeln.

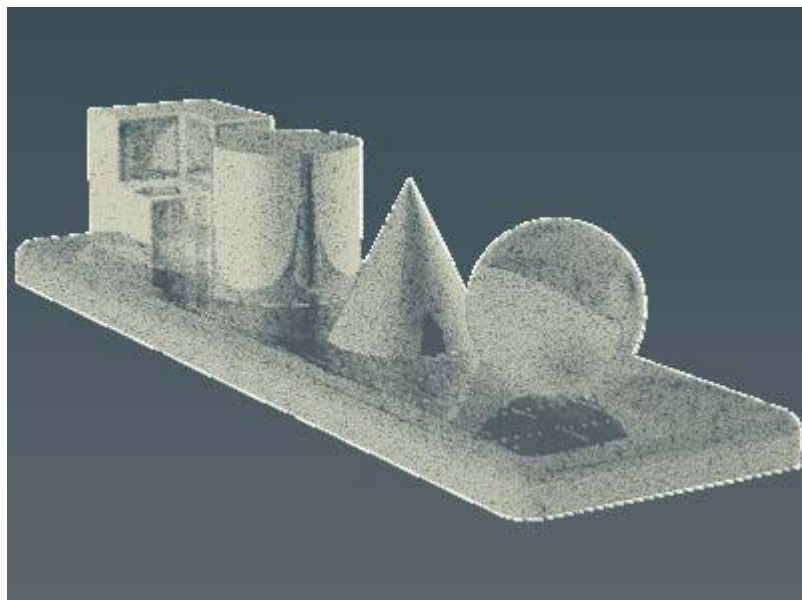
<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Punktfarbe</i>	-	0, 0, 0	-
<i>Punktanzahl</i>	0, 1	0,8	0, 1
<i>Objektfarben</i>		deaktiviert	-
<i>Antialiasing</i>		deaktiviert	-

### Beschreibung:

Dieser Effekt führt dazu, dass das Bild als Reihe unregelmäßiger Punkte oder Tupfer gerendert wird.

**Hinweis:** Dieser Stil verwendet keine verdeckte Linien.

- **Punktfarbe:** Die Farbe der Punkte (es sei denn, der Parameter *Objektfarben* ist aktiviert).
- **Punktanzahl:** Steuert die Anzahl der Punkte pro Einheitenbereich. Eine Verringerung des Werts erzeugt weniger Punkte.
- **Objektfarben:** Wenn dieses Argument wahr ist, entspricht die Farbe der Schattierungspunkte der Farbe des Materials, das dem zugrunde liegenden Modell zugewiesen wurde und nicht dem Argument *Punktfarbe*.
- **Antialiasing:** Gibt an, ob Antialiasing durchgeführt wird.



Renderstil *Tüpfeln*

Punktfarbe = Weizen

Punktanzahl = 80

Antialiasing = aktiviert

## Globalbeleuchtung

# Globalbeleuchtung

- [Globalbeleuchtungssteuerung](#)
- [Umgebungsverschluss](#)
- [Bounce und Gather](#)

## Globalbeleuchtungssteuerung

# Globalbeleuchtungssteuerung

**Synopsis:** Die Globalbeleuchtungssteuerung verwaltet untergeordnete Steuerungen für Radiosität und Final Gathering. Die Globalbeleuchtungssteuerung und jede untergeordnete Steuerungen lassen sich aktivieren oder deaktivieren, um die verschiedenen Globalbeleuchtungsoptionen ein- und auszuschalten. Für komplexe Modelle kann Globalbeleuchtung etwas Zeit in Anspruch nehmen. Aus diesem Grund empfehlen wir das Einrichten von Vorschauereinstellungen und kleineren Renderfenstern. Beachten Sie, dass Änderungen an einigen Elementen wie z. B. an der Szene eventuell keine Neuverarbeitung erzwingen.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Radiositätssteuerung	Keine Radiositätssteuerung	Keine	-
Final-Gathering-Steuerung	Keine Final-Gathering-Steuerung	Keine	-

### Beschreibung:

Die Globalbeleuchtungssteuerung verwendet untergeordnete Steuerungen für Radiosität und Final Gathering. Die Globalbeleuchtungssteuerung und jede untergeordnete Steuerungen lassen sich aktivieren oder deaktivieren, um die verschiedenen Globalbeleuchtungsoptionen ein- und auszuschalten.

- *Radiositätssteuerung:* Definiert die in dieser Sitzung für die Radiositätssteuerung zu verwendende Schnittstelle

**Nicht in TurboCAD verfügbar.**

- *Final-Gathering-Steuerung:* Definiert die in dieser Sitzung für die Final-Gathering-Steuerung zu verwendende Schnittstelle.
  - [Final-Gathering-Steuerung](#)
    - [Final Gathering](#)
      - [Ansichtabhängigen LZ initialisieren](#)
    - [Final-Gathering-Reflexion](#)
    - [Final Gathering debuggen](#)
    - [Umgebungsverschluss](#)

**Radiositätssteuerung**

# Radiositätssteuerung

*Nicht in TurboCAD verfügbar.*

**Synopsis:** Die Radiositätssteuerung ist ein Container für die Steuerungen *Radiosität* und *Radiositätsverfeinerung* und bestimmt ebenfalls den zu verwendenden Renderstil für Aktualisierungsrendervorgänge während des Radiositätsvorgangs.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Radiositätssteuerung</i>	-	<i>verborgen</i>	-
<i>Radiositätsverfeinerung</i>	-	<i>verborgen</i>	-
<i>Rendern</i>	<i>Kein Cartoon Farbtönung Kontur Final Gathering  Handgezeichnet Schraffur Tintendruck Linien und  Farbfüllung Linien und Schatten Mosaik Ölgemälde  Fotorealismus Progressiv Progressives Raytracing  Raytracing Echtzeitschattiert Echtzeitschattiert und  Vektor Echtzeitvektor Grober Bleistift Linienscan Einfach  schattiert Weicher Bleistift Tüpfeln</i>	<i>Keine</i>	-

**Beschreibung:**

Die Radiositätssteuerung ist ein Container für die Steuerungen *Radiosität* und *Radiositätsverfeinerung* und bestimmt ebenfalls den zu verwendenden Renderstil für Aktualisierungsrendervorgänge während des Radiositätsvorgangs.

- 
- **Radiosität:** Gibt an, welche Radiosität verwendet werden soll.
  - **Radiositätsverfeinerung:** Gibt an, welche Radiositätsverfeinerung verwendet werden soll.
  - **Rendern:** Der für die periodische Aktualisierung während des Radiositätsvorgangs zu verwendende Renderstil. Sie sollten einen Renderstil wählen, der angemessen schnelles Rendern garantiert, sodass nicht zu viel Zeit für das Aktualisierungsrendern anstelle von Radiositätsvorgängen aufgewendet wird.

**Final-Gathering-Steuerung**

# Final-Gathering-Steuerung

**Synopsis:** Die Final-Gathering-Steuerung ist ein Container für die Final-Gathering-Schnittstelle.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Final-Gathering-Parameter</i>	-	<i>Final Gathering</i>	-
<i>Reflexionsterm</i>	<i>Keine Final-Gathering-Reflexion</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Sättigungsausgabefarbe</i>	-1,0, 1,0	0,0	-
<i>Filterausgabefarbe</i>	-	255, 255, 255	-
<i>Skalierungsausgabeintensität</i>	0,0, unendlich	1,0	-
<i>Zwischenspeicher anzeigen</i>	<i>Keine Final Gathering debuggen</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Globale Lichtkomponenten</i>	<i>Indirekt aufnehmen</i> <i>Direkte Unschärfe aufnehmen</i> <i>Direkte Reflexion aufnehmen</i> <i>Direkte Reflexion rendern</i> <i>Umgebungsverschluss</i> <i>Direkte Unschärfe rendern</i>	2-6	-
<i>Umgebungsverschlussparameter</i>	<i>Keine Umgebungsverschluss</i>	<i>Keine</i>	-

**Beschreibung:**

Die Final-Gathering-Steuerung ist ein Container für die Final-Gathering-Schnittstelle und enthält darüber hinaus eine Reihe von Argumenten, die die Ausgabe vor dem Rendern filtern. Final Gathering wird nur beim Standardrendern ausgeführt. Bitte beachten Sie, dass es ebenfalls einen Renderstil [Final Gathering](#) gibt, der unabhängig von der Anwendungsebene verwendet werden kann und eine Reihe weiterer Vorteile bietet, die mit der Verwaltung des Final- Gathering-Zwischenspeichers und der Farbtonzuordnung zusammenhängen.

Das Argument *Renderstil* erlaubt die Verwendung von Final Gathering für eine Anzahl an Renderstilen. Echtzeit-, Vektor- und Final-Gathering-Stile sind nicht geeignet.

- 
- **Final-Gathering-Parameter:** Ermöglicht eine Steuerung des Leuchtstärkezwischenspeichers auf niedriger Ebene über die [Final-Gathering](#)-Schnittstelle, die automatisch vom Renderstil erzeugt wird.
  - **Reflexionsterm:** Ermöglicht eine Steuerung über die Verwendung von spiegelndem Final Gathering über die Schnittstelle [Final-Gathering-Reflexion](#).
  - **Sättigungsausgabefarbe:** Erlaubt die Farbsättigung der Leuchtstärkezwischenspeicherausgabe. Beachten Sie, dass dies die Ausgabe des Leuchtstärkezwischenspeichers verändert, jedoch keine Auswirkung auf dessen interne Datenstrukturen hat.
  - **Filterausgabefarbe:** Erlaubt die Farbfilterung der Leuchtstärkezwischenspeicherausgabe. Beachten Sie, dass dies die Ausgabe des Leuchtstärkezwischenspeichers verändert, jedoch keine Auswirkung auf dessen interne Datenstrukturen hat.

- **Skalierungsausgabeintensität:** Erlaubt eine Skalierung der Intensität der Leuchtstärkezwischen-speicherausgabe. Beachten Sie, dass dies die Ausgabe des Leuchtstärkezwischen-speichers verändert, jedoch keine Auswirkung auf dessen interne Datenstrukturen hat.
- **Zwischenspeicher anzeigen:** Ermöglicht die Anzeige der Leuchtstärkezwischen-speicherabtastungen ([Final Gathering debuggen](#)). Wenn diese zu spärlich oder zu dicht sind, können vor dem Final Gathering andere Parameter zur Verteilungsoptimierung verändert werden. Standardmäßig wird ein Punkt an jedem Abtastpunkt gerendert, wobei eine Farbe für die während der Zwischenspeicherinitialisierung und eine andere Farbe für die während des Renderns erzeugten Abtastungen verwendet wird.
- **Globale Lichtkomponenten:** Dieser Parameter kommt beim Final-Gathering-Rendern ins Spiel, wenn das Argument *Lichtkomponenten* auf *Globale Einstellung verwenden* eingestellt ist. Er wird auch verwendet, um das Vorhandensein oder Fehlen von Umgebungsverschluss in solchen Rendervorgängen abzufragen. Für solche Beleuchtungen gibt er an, wie/ob die verschiedenen Lichtabgaben (direkt und/oder indirekt, spiegelnd und/oder diffus) gerendert werden sollen.
- **Umgebungsverschluss-Steuerungen:** Bietet Zugriff auf Umgebungsverschluss-Steuerungen ([Umgebungsverschluss](#)). Standardmäßig ist keine Umgebungsverschlusssteuerung vorhanden, also ist *Umgebungsverschluss* deaktiviert.

## Final Gathering

## Final Gathering

**Synopsis:** Steuert die Oberfläche für den Leuchtstärkezwischenspeicher.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Strahlenanzahl</i>	<i>10, 10000</i>	<i>500</i>	-
<i>Min. Radius</i>	<i>0,0001, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	-
<i>Max. Radius:</i>	<i>0,001, unendlich</i>	<i>10,0</i>	-
<i>Fleckengenauigkeit</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,5</i>	-
<i>Maximale Strahlenlänge</i>	<i>0,0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Interpolationsqualität:</i>	<i>0,0, 1,0</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Normalentoleranz</i>	<i>1,0, 90,0</i>	<i>30,0</i>	-
<i>Ebenentoleranz</i>	-	<i>deaktiviert</i>	-
<i>Zwischenspeicher zurücksetzen</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Initialisierung</i>	<i>Keine Ansichtabhängigen LZ initialisieren</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Transparenz behandeln</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Zwischenspeicherupdate deaktivieren</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Zwischenspeicher-Fehlfarbe</i>	-	<i>127, 127, 127</i>	-

**Beschreibung:**

Die Schnittstelle **Final Gathering** bietet eine Reihe von Steuerungen für ein Leuchtstärkezwischenspeicherobjekt. Die Schnittstelle **Final Gathering** befindet sich normalerweise als untergeordnete Steuerung des Renderstils *Final Gathering* oder des Steuerungsobjekts *Globalbeleuchtung*.

**Strahlenanzahl:** Gibt an, wie viele Strahlen während des Final-Gathering-Vorgangs auf die Halbkugel über dem betroffenen Punkt geworfen werden. Während andere Parameter steuern, wie die Final-Gathering-Leuchtstärken interpoliert werden, steuert dieser Parameter die Genauigkeit solcher Leuchtstärkewerte. Eine Erhöhung des Werts *Strahlenanzahl* resultiert in weniger Rauschen und einer verlängerten Renderdauer.

**Min. Radius:** Gibt die minimale Größe einer Leuchtstärkeabtastung an. Abtastungen, deren Final-Gathering-Strahlen auf Verschlüsse getroffen sind und nur eine sehr kurze Distanz zurückgelegt haben (vielleicht befindet sich eine Abtastung direkt in einer Zimmerecke), werden den Leuchtstärkewert während der Interpolation nicht überall austauschen, da die Leuchtstärke in diesem Teil des Raums gegebenenfalls extrem stark abweicht. Das Argument *Min. Radius* stellt sicher, dass in solchen Bereichen kein starkes Final Gathering durchgeführt wird. So können Sie z. B. festlegen, dass 10 cm ein geeigneter Radius für einen Bereich ist, in dem die Software normalerweise einen Radius von 1 cm verwenden würde.

*Min. Radius* wird auf ein Hundertstel der Länge des diagonalen Szenen-Begrenzungsrahmens eingestellt und benutzerdefinierte Werte werden ignoriert, außer eine *Maximale Strahlenlänge* größer als 0 wird definiert.

**Max. Radius:** Gibt die maximale Größe einer Leuchtstärkeabtastung an. Abtastungen, deren Final-Gathering-Strahlen nie auf einen Verschluss getroffen sind oder dabei sehr große Distanzen zurückgelegt haben (beispielsweise weiter als die *Maximale Strahlenlänge*), werden den Leuchtstärkewert während der Interpolation überall austauschen, da die Leuchtstärke in diesem Teil der Szene gegebenenfalls leicht abweicht. Für diesen seltenen und idealen Fall regelt dieser Parameter exakt, wie weit und breit interpoliert werden soll.

*Max. Radius* wird auf die Hälfte der Länge des diagonalen Szenen-Begrenzungsrahmens eingestellt, außer eine *Maximale Strahlenlänge* größer als 0 wird definiert.

**Fleckengenaugigkeit:** Überwacht, wie viele der Flecken sich in der Nähe von *Min. Radius* und wie viele in der Nähe von *Max. Radius* befinden. Ein Wert von 1,0 (schlechte Wahl) bedeutet, dass beinahe alle Abtastungen einen Fleckenradius von *Min. Radius* und nur einige sehr weit entfernte Abtastungen einen größeren Radius erhalten. Ein Wert von 0,0 (wie erwähnt eine schlechte Wahl) bedeutet, dass beinahe alle Abtastungen einen Fleckenradius von *Max. Radius* und nur einige Abtastungen, die durch viele Geometrien in der Nähe verdeckt sind, einen kleineren Radius erhalten. Ein Wert von 0,5 entspricht einer linearen Zuordnung. Keiner der beiden extremen Werte ist eine gute Wahl und weisen darauf hin, dass sie ungeeignete Radien gewählt haben. Im Steuerelement *Bounce und Gather* wird die *Fleckengenaugigkeit* nie auf einen Wert größer als 0,7 eingestellt. Verändern Sie die Radien, wenn Sie eine drastische Steuerung wünschen.

**Maximale Strahlenlänge:** Steuert, wie weit sich Objekte von einem schattierten Punkt befinden müssen, bevor sie als zu weit entfernt angesehen werden, um einen maßgeblichen Leuchtstärkegrad am schattierten Punkt zu veranlassen. Falls eine Leuchtstärkeabtastung durchgeführt wird und diejenigen Geometrien "gesehen" werden können, die weiter entfernt sind als die *Maximale Strahlenlänge*, entspricht der Radius dem des *Max. Radius*. Wenn Maximale Strahlenlänge 0 ist, wird die diagonale Länge des Szenen-Begrenzungsrahmens verwendet.

**Interpolationsqualität:** Definiert die minimale *Qualität* der bei der Interpolation zwischen Abtastungen zu verwendenden Daten. Wenn die Qualitätskriterien nicht erfüllt werden, werden neue Abtastungen erstellt. Eine Erhöhung der *Interpolationsqualität* resultiert in weicheren Bildern und einer längeren Renderdauer.

**Normalentoleranz:** Legt fest, wie weit eine Abtastnormale am schattierten Punkt von der Oberflächennormalen abweichen und dennoch für eine Interpolation berücksichtigt werden kann. Nur Abtastungen, die sich in ausreichender Nähe befinden, werden berücksichtigt.

**Zwischenspeicher zurücksetzen:** Erlaubt dem Anwender, vor dem Rendern eine Löschung der Inhalte des Leuchtstärkezwischenspeichers zu erzwingen. Dies ist notwendig, wenn erhebliche Änderungen an Beleuchtung, Geometrie oder Materialien vorgenommen wurden.

**Initialisierung:** Enthält eine Schnittstelle ([Ansichtabhängigen LZ initialisieren](#)), die vor dem Rendern eine "Körnung" des Leuchtstärkezwischenspeicher mit Abtastungen ermöglicht. Dies ist zeitaufwendig, verbessert jedoch die Qualität gerenderter Bilder.

**Transparenz behandeln:** Gibt an, ob Final Gathering einen Transparenzfaktor in Erwägung ziehen soll, wenn beliebige *Strahlenanzahl*-Sichtbarkeitsstrahlen auf Geometrie treffen.

**Ansichtabhängigen LZ initialisieren**

# Ansichtabhängigen LZ initialisieren

**Synopsis:** Steuert die Initialisierung des ansichtabhängigen Leuchtstärkezwischenspeichers, sodass ein Leuchtstärkezwischenspeicher vor dem Rendern eines Bildes Daten enthält. Dies hilft dabei, Unterbrechungsartefakte zu vermeiden, die durch die plötzliche Erscheinung neuer Abtastungen mitten beim Rendern entstehen.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
<i>Zwischenspeicher initialisieren</i>		aktiviert	-
<i>Min. Abstand</i>	0,2, 20,0	2,0	-
<i>Reflexionszerstreuung</i>	0, 10	3,0	-
<i>Reflexion verfolgen</i>		aktiviert	-
<i>Übertragung verfolgen</i>		aktiviert	-

**Beschreibung:**

Steuert die Initialisierung des ansichtabhängigen Leuchtstärkezwischenspeichers, sodass ein Leuchtstärkezwischenspeicher vor dem Rendern eines Bildes Daten enthält. Dies hilft dabei, Unterbrechungsartefakte zu vermeiden, die durch die plötzliche Erscheinung neuer Abtastungen mitten beim Rendern entstehen.

Das Argument *Zwischenspeicher initialisieren* bestimmt, ob eine Zwischenspeicherinitialisierung stattfinden soll.

- 
- **Zwischenspeicher initialisieren:** Gibt an, ob eine Zwischenspeicherinitialisierung stattfinden soll. Im Allgemeinen ist es notwendig, eine Initialisierung durchzuführen, wenn es sich um den ersten Rendervorgang mit einem Leuchtstärkezwischenspeicher handelt, wenn sich die Ansicht geändert hat oder wenn die Zwischenspeicherinhalte entkräftet wurden.
  - **Min. Abstand:** Gibt die durchschnittliche Entfernung (in Pixeln) zwischen auf den Bildschirm geworfenen Augenstrahlen an. Da nicht jeder Strahl einen Final-Gathering-Vorgang erzeugt, stellt dies den minimalen Bildschirmflächenabstand zwischen den Abtastungen im Leuchtstärkezwischenspeicher dar. Beachten Sie, dass die Anzahl der in die Szene geworfenen Strahlen proportional umgekehrt zur Quadratwurzel dieses Arguments ist.
  - **Reflexionszerstreuung:** Wenn ein Strahl eine gespiegelte oder Transparente Oberfläche schneidet, kann er reflektiert oder übertragen werden. Dieses Argument steuert die maximale Tiefe, bei der ein Strahl sich ausbreiten kann. Es gibt die maximale Anzahl der Reflexionen und Brechungen/Übertragungen des Strahls an. Ein Final-Gathering-Vorgang kann an jedem vom Strahl durchlaufenen Punkt durchgeführt werden, vorausgesetzt dass die angetroffenen Materialien diffuse Komponenten ungleich 0 haben.
  - **Reflexion verfolgen:** Gibt an, ob die Final-Gathering-Initialisierung Reflexionsstrahlen verfolgt. Wenn der mit Final Gathering verwendete Renderstil keine Reflexionsstrahlen verfolgt, kann dieses Argument deaktiviert werden, um die Zwischenspeicherinitialisierung zu beschleunigen.
  - **Übertragung verfolgen:** Gibt an, ob die Final-Gathering-Initialisierung Brechungs-/Übertragungsstrahlen verfolgt. Wenn der mit Final Gathering verwendete Renderstil keine Brechungs-/Übertragungsstrahlen verfolgt, kann dieses Argument deaktiviert werden, um die Zwischenspeicherinitialisierung zu beschleunigen.



***Final-Gathering-Reflexion***

# Final-Gathering-Reflexion

**Synopsis:** Steuerelementoberfläche für Final-Gathering-Reflexion.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Reflexion evaluieren</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Strahlenanzahl</i>	<i>0, 1e4</i>	<i>0</i>	-
<i>Qualität</i>	<i>0,0, 4,0</i>	<i>0,1</i>	<i>0,0, 1,0</i>
<i>Normalisieren</i>		<i>deaktiviert</i>	-

**Beschreibung:**

Steuerelementoberfläche für Reflexionseinstellungen bei Verwendung des Rederstils *Final Gathering*.

- 
- **Reflexion evaluieren:** Wenn der Parameter wahr ist und die verschiedenen Lichtkomponenten entsprechend eingestellt wird, wird eine Final-Gathering-Reflexion erzielt. Wenn der Parameter unwahr ist, wird keine Final-Gathering-Reflexion durchgeführt, unabhängig davon, welche Lichtkomponenten eingestellt sind.
  - **Strahlenanzahl:** Bei Durchführung einer positiven Final-Gathering-Reflexion ist dies die Anzahl der Strahlen, die für jede Reflexionsauswertung ausgestrahlt werden. Wenn der Wert 0 ist, steuert das Argument *Qualität*, wie viele Strahlen stattdessen ausgestrahlt werden.
  - **Qualität:** Steuert die Qualität der Final-Gathering-Reflexion. Beachten Sie, dass die Anzahl der ausgestrahlten Strahlen von den Materialeigenschaften abhängen. Für glattere Oberflächen werden automatisch weniger Strahlen verwendet, was die Verarbeitungszeit ohne Qualitätseinbußen reduziert. Beachten Sie, dass dieses Argument keinen Effekt hat, wenn das einfachere Argument *Strahlenanzahl* auf einen Wert eingestellt wurde, der ungleich 0 ist.
  - **Normalisieren:** Wenn dieser Parameter wahr ist, teilen Sie die Reflexionsabgabe durch den ganzzahligen Wert des Spiegellappen-Raumwinkels, wie durch den Schattierer Reflexion ermittelt. Dies führt dazu, dass die Glanzeffekte auf den glattesten Oberflächen 10.000 x heller und Glanzeffekte auf den rauesten Oberflächen dunkler werden (um den Faktor Pi). Dies ist physikalisch korrekt, aber nicht üblich in LightWorks und führt zu echten HDR-Bildern.

*Final Gathering debuggen*

# Final Gathering debuggen

**Synopsis:** Erlaubt die Anzeige der Leuchtstärkezwischenpeicherabtastungspositionen im gerenderten Bild.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Renderpunktfarbe	-	255, 0, 0	-
Initialisierungspunktfarbe	-	0, 255, 127	-

**Beschreibung:**

Erlaubt die Anzeige der Leuchtstärkezwischenpeicherabtastungspositionen im gerenderten Bild. Abtastungen, die während der Zwischenspeicherinitialisierung erstellt werden, erscheinen als standardmäßig als grüne Punkte. Abtastungen, die während des Renderns erzeugt werden, erscheinen rot. Es werden nur Abtastungen angezeigt, die während des zuletzt stattfindendem Renderns erzeugt werden.

## Umgebungsverschluss

# Umgebungsverschluss

**Synopsis:** Sorgt für realistisches Umgebungslicht und berücksichtigt, wie nah jeder Punkt zu anderen Objekten in der Szene liegt. Das Umgebungslicht wird also nicht konstant entlang der Szene verteilt, sondern weicht an den Stellen ab, an denen sich Objekte oder Ecken befinden.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0, 0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Sättigungsausgabefarbe</i>	<i>-1, 0, 1, 0</i>	<i>0, 0</i>	-
<i>Absetzrate</i>	<i>0, 0, 1, 0</i>	<i>0, 5</i>	<i>0, 1, 0, 9</i>
<i>Kontrast</i>	<i>0, 01, 1</i>	<i>1, 0</i>	-
<i>Schattenfaktor</i>	<i>0, 001, 1, 0</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 01, 0, 5</i>
<i>Unebenheitenfaktor</i>	<i>-1, 0, 1, 0</i>	<i>0, 0</i>	-
<i>Modus</i>	<i>Standard Erweitert</i>	<i>Erweitert</i>	

### Beschreibung:

Ein intelligentes Umgebungslicht. Normalerweise wird Umgebungslicht gleichmäßig ausgestrahlt, aber da die Lichtmenge konstant ist, resultiert dies oftmals in Effekten, die das Bild flach wirken lassen. Umgebungsverschluss berücksichtigt beim Rendern, wie nah sich Punkte zu anderen Objekten in der Szene befinden und reguliert die Menge von Umgebungslicht an diesen Punkten entsprechend. Punkte, die sich in der Nähe anderer Objekte befinden, erscheinen ein wenig dunkler als Punkte, die sich in einem freien Bereich befinden.

Erkannte Schatten (z. B. in Raumecken, in den kleinen Ritzen der Sofakissen oder Stellen, an denen Tischbeine auf den Boden treffen) werden ebenfalls verstärkt.

- **Intensität:** Die Helligkeit der Umgebungslichtquelle.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Footcandle).
- **Farbe:** Die Farbe der Umgebungslichtquelle.
- **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
- **Sättigungsausgabefarbe:** Sättigen oder entsättigen Sie die Umgebungsfarbe durch den angegebenen Wert, ohne die Zwischenspeicherinhalte zu beeinflussen.

- **Schattenfaktor:** Steuert den Abstand, den ein Punkt von einer anderen Geometrie haben muss, damit die Funktion Umgebungsverschluss annimmt, dass kein Verschluss stattfindet und deshalb maximale Umgebungswerte zuordnet. Dies stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil des Wertes dar, der der Einstellung *Maximale Strahlenlänge* der Final-Gathering-Steuerung zugeordnet wird. Normalerweise sollte dieser Wert in einer Raumszene mit Möbeln in etwa 0,5 Meter betragen. Wenn die Einstellung für *Maximale Strahlenlänge* also 5 Meter beträgt, ist eine Einstellung von 0,1 für diesen Faktor richtig. Kleinere Werte führen dazu, dass große Flächen, wie z. B. Wände, immer eine identische Umgebungslichtstärke (außer in Ecken) haben. Größere Werte bedeuten, dass sogar große Flächen fern von anderen Geometrien variable Umgebungslichtstärken haben.
- **Absetzrate:** Steuert, wie schnell die Verschlusswerte zwischen Schatten und vollen Umgebungswerten variieren. Beachten Sie, dass jederzeit die vollen Umgebungswerte gelten, die höher sind als der durch *Schattenfaktor* und *Maximale Strahlenlänge* definierte Abstand von beliebigen anderen Objekten innerhalb der Szene. Dieses Argument gibt an, ob die Änderung zwischen den beiden Extremen in linearer Weise stattfindet (0,5) oder in Richtung dunklerer Flächen (<0,5) oder hellerer Flächen (>0,5) verzerrt wird.
- **Kontrast:** Steuert, wie die dunkelste durch den Umgebungsverschluss zurückgeworfene Farbe im Vergleich zur hellsten zurückgeworfenen Farbe ist. Große Kontraste ergeben dunklere Schatten, kleinere Kontraste hellere Schatten.
- **Unebenheitenfaktor:** Steuert die Erscheinung der Verschiebungszuordnung bei Beleuchtung mit Umgebungsverschluss. Der Standardwert von 0,0 schaltet den Effekt aus. Ein Wert von 1,0 bietet maximale Farbveränderungen aufgrund von Unebenheiten. Zwischenwerte können verwendet werden, um den Effekt zu verstärken/verringern.
- **Modus:** Bestimmt, ob der Standardmodus oder der erweiterte Modus verwendet wird.

## Umgebungsverschluss

# Umgebungsverschluss

**Synopsis:** Sorgt für realistisches Umgebungslicht und berücksichtigt, wie nah jeder Punkt zu anderen Objekten in der Szene liegt. Das Umgebungslicht wird also nicht konstant entlang der Szene verteilt, sondern weicht an den Stellen ab, an denen sich Objekte oder Ecken befinden.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Intensität</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0, 1</i>	-
<i>Intensitätseinheiten</i>	<i>Empirisch Lux Kilolux Footcandle</i>	<i>Empirisch</i>	-
<i>Farbe</i>	-	<i>255, 255, 255</i>	-
<i>Farbtemperatur</i>	<i>0, 50000</i>	<i>0, 0</i>	<i>150, 50000</i>
<i>Sättigungsausgabefarbe</i>	<i>-1, 0, 1, 0</i>	<i>0, 0</i>	-
<i>Absetzrate</i>	<i>0, 0, 1, 0</i>	<i>0, 5</i>	<i>0, 1, 0, 9</i>
<i>Kontrast</i>	<i>0, 01, 1</i>	<i>1, 0</i>	-
<i>Schattenfaktor</i>	<i>0, 001, 1, 0</i>	<i>0, 1</i>	<i>0, 01, 0, 5</i>
<i>Unebenheitenfaktor</i>	<i>-1, 0, 1, 0</i>	<i>0, 0</i>	-
<i>Modus</i>	<i>Standard Erweitert</i>	<i>Erweitert</i>	

### Beschreibung:

Ein intelligentes Umgebungslicht. Normalerweise wird Umgebungslicht gleichmäßig ausgestrahlt, aber da die Lichtmenge konstant ist, resultiert dies oftmals in Effekten, die das Bild flach wirken lassen. Umgebungsverschluss berücksichtigt beim Rendern, wie nah sich Punkte zu anderen Objekten in der Szene befinden und reguliert die Menge von Umgebungslicht an diesen Punkten entsprechend. Punkte, die sich in der Nähe anderer Objekte befinden, erscheinen ein wenig dunkler als Punkte, die sich in einem freien Bereich befinden.

Erkannte Schatten (z. B. in Raumecken, in den kleinen Ritzen der Sofakissen oder Stellen, an denen Tischbeine auf den Boden treffen) werden ebenfalls verstärkt.

- **Intensität:** Die Helligkeit der Umgebungslichtquelle.
- **Intensitätseinheiten:** Die Einheiten der Lichthelligkeit (Empirisch, Lux, Kilolux oder Footcandle).
- **Farbe:** Die Farbe der Umgebungslichtquelle.
- **Farbtemperatur:** Die Farbe des Lichts kann optional mittels einer Temperatur (in Kelvin) definiert werden. Verwenden Sie die Standardeinstellung (0), wenn die Farbe nur durch den RGB-Wert bestimmt werden soll.
- **Sättigungsausgabefarbe:** Sättigen oder entsättigen Sie die Umgebungsfarbe durch den angegebenen Wert, ohne die Zwischenspeicherinhalte zu beeinflussen.

- **Schattenfaktor:** Steuert den Abstand, den ein Punkt von einer anderen Geometrie haben muss, damit die Funktion Umgebungsverschluss annimmt, dass kein Verschluss stattfindet und deshalb maximale Umgebungswerte zuordnet. Dies stellt in Wirklichkeit einen Bruchteil des Wertes dar, der der Einstellung *Maximale Strahlenlänge* der Final-Gathering-Steuerung zugeordnet wird. Normalerweise sollte dieser Wert in einer Raumszene mit Möbeln in etwa 0,5 Meter betragen. Wenn die Einstellung für *Maximale Strahlenlänge* also 5 Meter beträgt, ist eine Einstellung von 0,1 für diesen Faktor richtig. Kleinere Werte führen dazu, dass große Flächen, wie z. B. Wände, immer eine identische Umgebungslichtstärke (außer in Ecken) haben. Größere Werte bedeuten, dass sogar große Flächen fern von anderen Geometrien variable Umgebungslichtstärken haben.
- **Absetzrate:** Steuert, wie schnell die Verschlusswerte zwischen Schatten und vollen Umgebungswerten variieren. Beachten Sie, dass jederzeit die vollen Umgebungswerte gelten, die höher sind als der durch *Schattenfaktor* und *Maximale Strahlenlänge* definierte Abstand von beliebigen anderen Objekten innerhalb der Szene. Dieses Argument gibt an, ob die Änderung zwischen den beiden Extremen in linearer Weise stattfindet (0,5) oder in Richtung dunklerer Flächen (<0,5) oder hellerer Flächen (>0,5) verzerrt wird.
- **Kontrast:** Steuert, wie die dunkelste durch den Umgebungsverschluss zurückgeworfene Farbe im Vergleich zur hellsten zurückgeworfenen Farbe ist. Große Kontraste ergeben dunklere Schatten, kleinere Kontraste hellere Schatten.
- **Unebenheitenfaktor:** Steuert die Erscheinung der Verschiebungszuordnung bei Beleuchtung mit Umgebungsverschluss. Der Standardwert von 0,0 schaltet den Effekt aus. Ein Wert von 1,0 bietet maximale Farbveränderungen aufgrund von Unebenheiten. Zwischenwerte können verwendet werden, um den Effekt zu verstärken/verringern.
- **Modus:** Bestimmt, ob der Standardmodus oder der erweiterte Modus verwendet wird.

## Bounce und Gather

# Bounce und Gather

**Synopsis:** Steuert die Berechnung der Sekundärbeleuchtung (Licht, das von der Umgebung, vom Himmel oder von Oberflächen innerhalb des Modells zurückgeworfen wird). Die verschiedenen Steuerungen regulieren die Genauigkeit und Bildqualität für bestimmte Szenentypen und Lichtbedingungen. Bounce verwendet Radiosität, um mehrere Lichtabstrahlungen innerhalb des gesamten Modells zu berechnen. Gather kann mit oder ohne Bounce verwendet werden, um beim Rendern eine einzelne Lichtabstrahlung für eine bestimmte Ansicht von höherer Qualität zu erzeugen.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Erweiterte Steuerungsmethode	Gewichtung Absolut	Absolut	-
Lichtgenauigkeit	0, 100	10	-
Detailgröße	0,0, unendlich	0,0762	-
Radiositätssteuerung	Keine Radiositätssteuerung	deaktiviert	-
Final-Gathering-Steuerung	Keine Final-Gathering-Steuerung	Keine	-

### Beschreibung:

Die Schnittstelle Bounce und Gather bildet eine Alternative zur standardmäßigen Globalbeleuchtungssteuerung.

- **Erweiterte Steuerungsmethode:** Gibt an, wie stark Benutzeroberflächensteuerungen (Abstrahlungsvollständigkeit, Abstrahlungsgenauigkeit, Aufnahmegenauigkeit, Aufnahmeschärfe und Aufnahmestrahlen) interpretiert werden. Wenn *Absolut* eingestellt wird, werden beim Ändern der Lichtgenauigkeit die erweiterten Steuerungen angepasst und direkt auf Bounce-und-Gather angewandt. Wenn *Gewichtung* eingestellt ist, operieren Lichtgenauigkeit und erweiterte Steuerungen unabhängig voneinander und deren Werte werden zur Steuerung von Bounce-und-Gather kombiniert.
- **Lichtgenauigkeit:** Steuert die Berechnung der Sekundärbeleuchtung (Licht, das von der Umgebung, vom Himmel oder von Oberflächen innerhalb des Modells zurückgeworfen wird). Niedrige Werte bieten eine schnelle Berechnung des Umgebungslichts in der Szene, jedoch ohne gut definierte Sekundärschatten von abgestrahltem Licht. Hohe Werte erzeugen eine genauere und realistischere Beleuchtung.
- **Detailgröße:** Steuert die Dichte der Berechnungspunkte beim Einfangen von Licht. Dieser Wert sollte ungefähr die Größe der kleinsten signifikanten Schattenwurffunktion innerhalb der Szene haben. Eine Reduktion der Detailgröße verbessert die Genauigkeit zu Lasten der Geschwindigkeit. Sie sollten ggf. größere Werte verwenden, wenn Details in der Szene nur aus der Entfernung sichtbar sind und kleinere Werte für Nahaufnahmen von Bildern.
- **Radiosität:** Dies ist die Standard Low-Level-Schnittstelle zur Radiositäts-API. Einige der Werte werden durch die Bounce-und-Gather-Schnittstelle eingestellt, andere lassen sich direkt einstellen, um das Verhalten für besondere Anwendungsanforderungen anzupassen.

*Nicht in TurboCAD verfügbar.*

- [Radiositätssteuerung](#)

- **Final-Gathering-Steuerung:** Dies ist die Standard Low-Level-Schnittstelle zur Radiositäts-API. Einige der Werte werden durch die Bounce-und-Gather-Schnittstelle eingestellt, andere lassen sich direkt einstellen, um das Verhalten für besondere Anwendungsanforderungen anzupassen.
  - [Final-Gathering-Steuerung](#)
    - [Final Gathering](#)
      - [Ansichtabhängigen LZ initialisieren](#)
    - [Final-Gathering-Reflexion](#)
    - [Final Gathering debuggen](#)
    - [Umgebungsverschluss](#)
- **Bounce-Genauigkeit:** Wird mit der Modellgröße kombiniert, um die Dichte der Berechnungspunkte während der Lichtabstrahlung zu steuern. Höhere Werte erzeugen eine genauere Lichtverteilung, erhöhen jedoch die Speichernutzung und Berechnungszeiten. Vergrößern Sie den Wert, wenn Lichtlücken-Fragmente erscheinen.
- **Bounce-Vollständigkeit:** Steuert, wie vollständig die Bounce-Berechnungen sind. Höhere Werte erzeugen eine genauere Lichtverteilung, erhöhen jedoch die Berechnungszeiten. Wenn Sie dunkle Bereiche in der Szene sehen, sollten Sie Abstrahlungsvollständigkeit erhöhen.
- **Zwischenspeichergenauigkeit:** Wird mit Detailgröße kombiniert, um die Dichte der Abtastpunkte innerhalb der Szene zu steuern. Höhere Werte erzeugen besser definierte Sekundärschatten.
- **Gathering-Glätte:** Steuert, wie glatt Sekundärlicht im gerenderten Bild erscheint.
- **Gathering-Genauigkeit:** Steuert die Anzahl der einzelnen Lichtberechnungen für jeden Abtastpunkt in der Szene. Höhere Werte sind besonders wichtig, wenn es wenig direktes Licht innerhalb der Szene gibt.
- **Modellgröße:** Steuert die Dichte der Berechnungspunkte beim Abstrahlen von Licht. Sie sollten die Modellgröße auf die ungefähre Größe des Modellhauptteils einstellen, jedoch keine nebensächlichen Elemente einschließen.
- **Bounce aktivieren:** Die Bounce-Phase verwendet Radiosität, um mehrere Lichtabstrahlungen innerhalb des gesamten Modells zu berechnen. Bounce wird in der Regel für Modelle wie Gebäudeinneneinrichtungen benötigt, um sicherzustellen, dass alle Teile der Szene ausgeleuchtet werden. Sie können die Geschwindigkeit verbessern, indem Sie Bounce insbesondere für große Modelle deaktivieren, wenn nicht genügend Speicher zur Verfügung steht.
- **Gathering aktivieren:** Die Gathering-Phase berechnet die Sekundärbeleuchtung für jedes Pixel während des Rendervorgangs. Gathering wird normalerweise in Verbindung mit Bounce verwendet oder als alleinstehendes Merkmal einer einzelnen Lichtabstrahlung innerhalb der Szene oder von der Umgebung oder Tageslichtquelle. Eine gut ausgeleuchtete Szene mit vielen Lichtquellen benötigt ggf. kein Gathering.
- **FG min. Radiusfaktorfunktion:** Steuert, wie *Gathering-Genauigkeit* und *Detailgröße* in der Final-Gathering-Steuerung *Min. Radius* zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **FG max. Radiusfaktorfunktion:** Steuert, wie *Gathering-Genauigkeit* und *Detailgröße* in der Final-Gathering-Steuerung *Max. Radius* zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.



- **FG min. Abstandsfunktion:** Steuert, wie Gathering-Strahlen und *Min. Abstand* in der Final-Gathering-Steuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **FG Strahlenanzahlfunktion:** Steuert, wie Gathering-Strahlen und *Strahlenanzahl* in der Final-Gathering-Steuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **FG Interpolationsqualitätsfunktion:** Steuert, wie *Gathering-Glätte* und *Interpolationsqualität* in der Final-Gathering-Steuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **FG FG Normalentoleranzfunktion:** Steuert, wie Aufnahmeglätte und *Normalentoleranz* in der Final-Gathering-Steuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **Rad. Erstphasenfunktion:** Steuert, wie *Bounce-Vollständigkeit* und *Erstphasenkonvergenz* in der Radiositätssteuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **Rad. Zweitphasenfunktion:** Steuert, wie *Bounce-Vollständigkeit* und *Zweitphasenkonvergenz* innerhalb der Radiositätssteuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **Rad. Zeitbegrenzungsfunktion:** Steuert, wie *Bounce-Vollständigkeit* und *Zeitlimit* innerhalb der Radiositätssteuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **Rad. min. Elementgrößenfaktorfunktion:** Steuert, wie *Bounce-Genauigkeit* einem Maßstabsfaktor zugeordnet wird, der in der Radiositätssteuerung mit einer auf *Min. Elementgröße* eingestellten Modellgröße kombiniert ist. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.

- **Rad. min. Ausschnittgrößenfaktorfunktion** Steuert, wie *Bounce-Genauigkeit* einem Maßstabsfaktor zugeordnet wird, der in der Radiositätssteuerung mit einer auf *Min. Ausschnittgröße* eingestellten Modellgröße kombiniert ist. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **Rad. max. Elementgrößenfaktorfunktion:** Steuert, wie *Bounce-Genauigkeit* einem Maßstabsfaktor zugeordnet wird, der in der Radiositätssteuerung mit einer auf *Max. Elementgröße* eingestellten Modellgröße kombiniert ist. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **Rad. max. Ausschnittgrößenfaktorfunktion:** Steuert, wie *Bounce-Genauigkeit* einem Maßstabsfaktor zugeordnet wird, der in der Radiositätssteuerung mit einer auf *Max. Ausschnittgröße* eingestellten Modellgröße kombiniert ist. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.
- **Rad. Gitternetzgenauigkeitsfunktion:** Steuert, wie *Bounce-Vollständigkeit* und *Gittergenauigkeit* innerhalb der Radiositätssteuerung zueinander zugeordnet werden. Der erste Wert steuert die niedrigere Zuordnung, der zweite Wert die höhere Zuordnung und der dritte Wert steuert die Kurve zwischen diesen beiden. 0 erzielt eine lineare Verknüpfung. Negative Werte werden zu einem frühen Zeitpunkt schnell erhöht, positive Werte werden zunächst langsam und nach dem Mittelpunkt schneller erhöht.

## Ton

# Ton

- [Auto und Aufhellen](#)
- [Tonzuordnungssteuerung](#)

## Auto und Aufhellen

# Auto und Aufhellen

**Synopsis:** Passt die Lichtstärke automatisch an das Anzeigegerät an und erlaubt die Steuerung von Helligkeit und Kontrast.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Autom. Anpassen</i>		<i>aktiviert</i>	-
<i>Helligkeit</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>-10, 10</i>
<i>Kontrast</i>	<i>-unedlich, unendlich</i>	<i>0,0</i>	<i>-10, 10</i>
<i>Primäre Farbtonzuordnung</i>	<i>Keine Polynomiale Annäherung</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Sekundäre Farbtonzuordnung</i>	<i>Keine Aufhellen</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Auf Hintergrund anwenden</i>	<i>Ein Aus Auto</i>	<i>Auto</i>	-

### Beschreibung:

Farbtonzuordnungselement für Farbtonzuordnung auf hohem Niveau.

- 
- **Autom. Anpassen:** Steuert, ob die Lichtstufen im Bild automatisch an das Anzeigegerät angepasst werden.
  - **Helligkeit:** Passt die Bildhelligkeit an. Negative Werte verdunkeln das Bild. Positive Werte machen das Bild heller. Der Standardwert 0 verändert nichts.
  - **Kontrast:** Passt den Bildkontrast an. Negative Werte machen dunklere Flächen heller und verdunkeln hellere Flächen, um den Gesamtkontrast zu reduzieren. Positive Werte bewirken das Gegenteil. Der Standardwert 0 verändert nichts.
  - **Primäre Farbtonzuordnung:** Bietet Zugriff auf den untergeordneten Schattierer [Polynomiale Annäherung](#).
  - **Sekundäre Farbtonzuordnung:** Bietet Zugriff auf den untergeordneten Schattierer [Aufhellen](#).
  - **Auf Hintergrund anwenden:** Gibt an, ob der Hintergrund eine Farbtonoberfläche hat (wählen Sie *Ein*, *Aus* oder *Auto*).

## Tonzuordnungssteuerung

# Tonzuordnungssteuerung

**Synopsis:** Die Tonzuordnungssteuerung erlaubt es Ihnen, Farbtonzuordnung und Helligkeit des gerenderten Bilds anzupassen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Primäre Farbtonzuordnung</i>	<i>Keine Aufhellen Wahrnehmbar Polynomiale Annäherung Skalierung Weißbalance</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Sekundäre Farbtonzuordnung</i>	<i>Keine Aufhellen Wahrnehmbar Polynomiale Annäherung Skalierung Weißbalance</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Auf Hintergrund anwenden</i>	<i>Ein Aus Auto</i>	<i>Auto</i>	-

### Beschreibung:

Die Tonzuordnungssteuerung definiert bis zu zwei Farbtonzuordnungselemente, die mithilfe eines durch die Renderingsteuerung verwalteten Bildschirmpuffers der Reihenfolge nach ausgeführt werden. Beim Bearbeiten eines Farbtonschattierers wird der Bildschirmpuffer während der Ausführung wiederverwendet. Es ist also nicht notwendig, das ganze Bild neu zu rendern.

Verfügbare Farbtonschattierer:

- [Aufhellen](#)
- [Wahrnehmbar](#)
- [Polynomiale Annäherung](#)
- [Skalierung](#)
- [Weißbalance](#)

## Nachbearbeitung

# Nachbearbeitung

- [Nachbearbeitungssteuerung](#)

## Nachbearbeitungssteuerung

# Nachbearbeitungssteuerung

**Synopsis:** Diese Nachbearbeitungssteuerung definiert bis zu vier Nachverarbeitungsschattierer.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Primäreffekt</i>	<i>Keine Feldtiefe Ffaa-Verbreiter 3D-Leuchten Linsenleuchten Linearer Maßstab</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>
<i>Sekundäreffekt</i>	<i>Kein Feldtiefe Ffaa-Verbreiter 3D-Leuchten Linsenleuchten Linearer Maßstab</i>	<i>Keine</i>	<i>-</i>
<i>Tertiäreffekt</i>	<i>Kein Feldtiefe Ffaa-Verbreiter 3D-Leuchten Linsenleuchten Linearer Maßstab</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>
<i>Quartäreffekt</i>	<i>Keine Feldtiefe Ffaa-Verbreiter 3D-Leuchten Linsenleuchten Linearer Maßstab</i>	<i>Kein</i>	<i>-</i>

### Beschreibung:

Die Tonzuordnungssteuerung definiert bis zu zwei Farbtonzuordnungselemente die mithilfe eines durch die Renderingsteuerung verwalteten Bildschirmpuffers der Reihenfolge nach ausgeführt werden.

Beim Bearbeiten eines Nachbearbeitungsschattierers wird der Bildschirmpuffer während der Ausführung wiederverwendet. Es ist also nicht notwendig das ganze Bild neu zu rendern.

Die folgenden Schattierer sind für jeden Effekt verfügbar:

- [Feldtiefe](#)
- [Ffaa-Verbreiter](#)
- [Leuchten 3D](#)
- [Linsenleuchten](#)
- [Linearer Maßstab](#)

## Feldtiefe

# Feldtiefe

**Synopsis:** Dabei wird ein Feldtiefeneffekt verwendet, was dem Effekt entspricht, den man mit einer echten Kamera erzielt, wenn man Objekte in einem bestimmten Abstand fokussiert und dabei näher liegende oder weiter entfernte Objekte unscharf erscheinen. Beachten Sie, dass der Nachbearbeitungsschattierer *Rendertiefe* zunächst dem Bildschirmpuffer zugeordnet werden muss, damit die notwendige Tiefeninformationen erzeugt werden.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Brennweite</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>50,0</i>	<i>0, 200</i>
<i>Öffnung</i>	<i>1, 50</i>	<i>5,6</i>	<i>1, 16</i>
<i>Fokusebene</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>9,0</i>	-
<i>Naher Fokus</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Ferner Fokus</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>0,0</i>	-
<i>Nahe Unschärfe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,1, 10</i>
<i>Ferne Unschärfe</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0,1, 10</i>
<i>Hintergrund ignorieren</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Einheiten</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>1,0</i>	<i>0, 1000</i>

### Beschreibung:

Simulation eines Feldtiefeneffekts mithilfe eines Nachbearbeitungsschattierers.

- **Brennweite:** Die Brennweite der Kameralinse (dieser Wert sollte unabhängig von den in Ihrem Modell verwendeten Einheiten in Millimetern angegeben werden).
- **Öffnung:** Die Blendenstufe der Kamera.
- **Fokusebene:** Abstand von der Kamera zur Ebene, in der sich Objekte im Fokus befinden.
- **Naher Fokus:** Alternativ zur Angabe eines Brennweiten kann der Abstand zur nächstliegenden Ebene zur Kamera, in dem sich alles im Fokus befindet, direkt angegeben werden. Dies erlaubt Effekte, die mit einer realen Kamera nicht erzielt werden könnten.
- **Ferner Fokus:** Als Alternative zur Angabe eines Brennweiten kann der Abstand zur am weitesten entfernten Ebene zur Kamera, in dem sich alles im Fokus befindet, direkt angegeben werden. Dies erlaubt Effekte, die mit einer realen Kamera nicht erzielt werden könnten.
- **Nahe Unschärfe:** Als Alternative zur Angabe eines Brennweiten ist es möglich, den Abstand zur am weitesten entfernten Ebene zur Kamera, in dem die maximale Unschärfe auftritt, direkt anzugeben. Dies erlaubt Effekte, die mit einer realen Kamera nicht erzielt werden könnten.
- **Entfernte Unschärfe:** Als Alternative zur Angabe eines Brennweiten ist es möglich, den Abstand zur am weitesten entfernten Ebene zur Kamera, in dem die maximale Unschärfe auftritt, direkt anzugeben. Dies erlaubt Effekte, die mit einer realen Kamera nicht erzielt werden könnten.
- **Hintergrund ignorieren:** Standardmäßig wird dem Hintergrund der Feldtiefeneffekt zugeordnet. Dieses Argument erlaubt es Ihnen, diese Einstellung zu überschreiben, sodass Hintergründe nicht beeinflusst werden.
- **Einheiten:** Dieser Schattierer geht davon aus, dass das Modell in Metern definiert ist. Falls dies nicht der Fall ist, verwenden Sie dieses Argument, um einen Maßstabsfaktor anzugeben (wenn Ihr Modell in Millimetern definiert ist, stellen Sie diesen Wert auf 0,001 ein).

## Ffaa-Verbreiter

# Ffaa-Verbreiter

**Synopsis:** Nachbearbeitungsschattierer, der für mit Pixeln verbundene Funktionen in einem Bild Antialiasing durch hochauflösendes Sub-Sampling durchführt. Dabei wird zusätzliches Antialiasing zwischen Pixeln nur wenn nötig verbreitet. Die Geschwindigkeit wird automatisch maximiert, indem Super-Sampling nur für solche Bereiche durchgeführt wird, die Antialiasing benötigen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Halton-Abtastungen</i>	<i>0, 1000000</i>	<i>32</i>	-
<i>Früher Ausstieg</i>	<i>0, 1000000</i>	<i>1</i>	-
<i>Relative Empfindlichkeit</i>	<i>0, unendlich</i>	<i>4,0</i>	-
<i>Y-Radix</i>	<i>0, 1000000</i>	<i>3</i>	-
<i>X-Radix</i>	<i>0, 1000000</i>	<i>2</i>	-
<i>Seed beibehalten</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Jedes Stadium ausgeben</i>		<i>deaktiviert</i>	-
<i>Feedback-Rate</i>	<i>0, 1000000</i>	<i>16</i>	-

### Beschreibung:

Der Schattierer *FFAA-Verbreiter* bietet gewissenhaftes Rendern miteinander verbundener Funktionen, die sich über mehrere Pixel ausweiten mit Super-Sampling für alle Pixel und effizientes Rendern durch Vermeiden von Super-Sampling für Pixel, die sich außerhalb solcher Funktionen befinden.

- 
- **Halton-Abtastungen:** Gibt die Anzahl der Abtastungen an jedem angekündigten Pixel an. Hierbei wird eine pseudo-zufällige Sequenz verwendet, die als Halton-Sequenz bekannt ist.
  - **Früher Ausstieg:** Die Anzahl der für jedes Pixel verbleibenden Abtastungen, bevor sich der Schattierer entscheidet, ob eine Funktion gefunden wurde oder nicht.
  - **Relative Empfindlichkeit:** Ermöglicht eine Steuerung über den Abweichungsgrad zwischen der Farbe von Unterpixeln, was weitere funktionsanknüpfende Abtastungen auslöst.
  - **Y-Radix:** Die Y-Wurzel der Halton-Sequenz. Beachten Sie, dass Sie keine Werte für die X- und Y-Wurzel auswählen sollten, die durch sich selbst geteilt werden können.
  - **X-Radix:** Die X-Wurzel der Halton-Sequenz. Beachten Sie, dass Sie keine Werte für die X- und Y-Wurzel auswählen sollten, die durch sich selbst geteilt werden können.
  - **Seed beibehalten:** Gibt an, ob weitere Unterpixel-Abtastung von als Seed markierten Pixeln benötigt werden.
  - **Jedes Stadium ausgeben:** Wenn dieser Parameter wahr ist, wird die Ausgabe erzeugt, nachdem jede Funktion bis zum aktuellen Linienscan verbreitet wird. Wenn der Parameter deaktiviert ist, wird die Ausgabe erzeugt, nachdem alle unter *Feedback-Rate* angegebenen Linienscans erreicht wurden.
  - **Feedback-Rate:** Wenn der Parameter *Jedes Stadium ausgeben* deaktiviert ist, wird die Ausgabe jedes mal erzeugt, wenn diese Anzahl von Linienscans erreicht wurde.

## Leuchten 3D

# 3D-Leuchten

**Synopsis:** Kombiniert zwei Linsenleuchten-Schattierer, um andere Linsenleuchteneffekte für sichtbare und verdeckte Lichtquellen zu erzeugen.

<i>Eigenschaft</i>	<i>Min / Max</i>	<i>Standard</i>	<i>Hinweis</i>
<i>Sichtbares Leuchten</i>	<i>Keine Linsenleuchten</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Verdecktes Leuchten</i>	<i>Keine Linsenleuchten</i>	<i>Keine</i>	-
<i>Leuchtkonst.</i>	<i>1e-006, unendlich</i>	<i>1000,0</i>	<i>10, 10000</i>

### Beschreibung:

Ein Nachbearbeitungsschattierer, der die Bilderstellung mit verschiedenen Sorten von Linsenleuchten für sichtbare Lichter und nicht sichtbare Lichter vereinfacht.

- 
- **Sichtbares Leuchten:** Der Linsenleuchten-Schattierer beschreibt einen Linsenleuchteneffekt für helle Punkte innerhalb des Bilds.
  - **Verdecktes Leuchten:** Der Linsenleuchten-Schattierer beschreibt einen Linsenleuchteneffekt für helle Punkte, die ein wenig außerhalb der Ansicht oder versteckt hinter Geometrie ist, die Schatten wirft.
  - **Leuchtkonst.:** Die Lichtintensitäten werden anhand des aktuellen Lichtdämpfungswerts berechnet und mit diesem Wert multipliziert.



## Linsenleuchten

# Linsenleuchten

**Synopsis:** Simuliert die Linsenleuchteneffekte, die häufig auftreten, wenn Kameras in Richtung heller Objekte gerichtet werden.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Linse	Standard, Linse35, Linse50, Linse105, Polygon, Polygon35, Polygon 50, Funke, Stern	Standard	-
Ansichtsfeld	1, 179	50	-
Größenbereich	1, unendlich	5,0	-
Intensität	0, unendlich	1,0	-
Drehung	0, 360	0,0	-
Leuchtradius	1, 179	8,0	-
Leuchtform	Keine, Kreis, Polygon, Bogenpolygon	Kreis	-
Leuchtfokus	0, 1	1,0	-
Leuchtfarbe	-	255, 102, 153	-
Leuchtfaktor	0, 10	1,0	-
Blendenlamellen	3, 30	6	-
Form der Blendenlamelle	1, 1e+006	1,0	-
Halo-Form	Keine, Kreis, Polygon, Bogenpolygon	Kreis	-
Halo-Radius	1, 179	10,0	-
Halo-Breite	0,1, 179	1,0	-
Halo-Farbe	-	255, 127, 127	-
Halo-Faktor	0, 10	0,6	-
Strahlentyp	Keine, Zufällig, Standard, Gemischt, Halbregulär	Zufällig	-
Strahlenform	Keine, Kreis, Polygon, Bogenpolygon	Kreis	-
Strahlenanzahl	1, 100	4	-
Strahlungsfaktor	0, 10	0,4	-
Strahlenfarbe	-	255, 255, 255	-
Strahlenkontrast	0, 1	0,0	-
Strahlenbereich	0, 10	1,0	-
Strahlendrehung	0, 360	0,0	-
Geister	0, 100	1	-
Geisterform	Keine, Kreis, Polygon, Bogenpolygon	Kreis	-
Geisterfaktor	0, 10	1,0	-
Min. Geisterradius	0,1, 179	1,0	-
Max. Geisterradius	0,1, 179	7,0	-
Min. Intensität	1, 1e+006	10,0	-
Max. Intensität	1, 1e+006	1000,0	-
Prüftiefe	<input type="checkbox"/>	deaktiviert	-
Festsetzfarbe:	<input checked="" type="checkbox"/>	aktiviert	-

**Beschreibung:**

Simuliert die Linsenleuchteneffekte, die häufig auftreten, wenn Kameras in Richtung heller Objekte gerichtet werden.

Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

**Linse:** Der Linsentyp. Erlaubt, dass Standardeinstellungen für andere Parameter einfach durch Auswahl eines geeigneten Linsentyps gewählt werden können. Dieser Parameter hat Vorrang vor allen anderen Parametern. Werte für den Parameter *Linse*:

- **Standard:** Standardkamera. Ein kreisförmiges Geisterbild und zufällige Lichtstreifen.
- **Linse35:** Gemischte Lichtstreifen (zufällig und regulär), fünf Geisterbilder.
- **Linse50:** Zufällige Lichtstreifen, akzentuierte Entwicklung, acht Geisterbilder.
- **Linse150:** Gemischte zufällige und reguläre Lichtstreifen, unscharfer Halo und 20 bogenpolygonförmige Geisterbilder.
- **Polygon:** Entspricht der Einstellung *Standard*, aber mit bogenpolygonförmigen Geisterbildern.
- **Polygon35:** Entspricht der Einstellung *Linse35*, aber mit scharfen polygonförmigen Geisterbildern.
- **Polygon50:** Entspricht der Einstellung *Linse50*, aber mit scharfen polygonförmigen Geisterbildern.
- **Funke:** Gemischte zufällige und reguläre Lichtstreifen. Kein Halo oder Geisterbilder.
- **Stern:** Leicht akzentuierte Entwicklung, reguläre Lichtstreifen. Simuliert eine Sternfilterlinse.

**Ansichtsfeld:** Die Größe des vom Schattierer verwendeten Ansichtsfelds.

**Größenbereich:** Verhältnis der Größen für hellstes Leuchten (entspricht der Leuchtkonstante) und schwächstes Leuchten (entspricht dem Leuchtgrenzwert). **Intensität:** Allgemeiner Maßstabsfaktor für die Helligkeit aller Leuchtcomponenten.

**Drehung:** Drehung der Kameralinse (in Grad).

**Leuchtradius:** Größe des zentralen Leuchtens in Grad.

**Leuchtform:** Form des zentralen Leuchtens. Hierbei sollte einer der folgenden Optionen verwendet werden:

- **Keine**
- **Kreis:** Kreisförmig.
- **Polygon:** Polygon mit geraden Kanten.
- **Bogenpolygon:** Polygon mit aus Bogenelementen bestehenden Kanten.

**Leuchtfokus:** Effektdichte. Niedrigere Werte bedeuten eine schnellere Lichtdämpfung. Der Wert sollte im Bereich von [0,0, 1,0] liegen.

**Leuchtfarbe:** Leuchtfarbe der Kante des Leuchtens (die Mitte ist immer weiß).

**Leuchtfaktor:** Relative Helligkeit des zentralen Leuchtens).

**Blendenlamellen:** Anzahl der Kanten zum Polygon (wenn eine polygonale Leuchtform verwendet wird). Standardmäßig wird ein Wert von 6 verwendet (viele Kameraverschlüsse sind aus 6 Lamellen konstruiert).

**Form der Blendenlamelle:** Wenn die Form *Bogenpolygon* angegeben wurde, wird dieser Parameter verwendet, um den relativen Radius der Bögen zu bestimmen. 1,0 erstellt einen Kreis, größere Werte tendieren zu geraden Kanten.

**Halo-Form:** Form des Halorings. Die Auswahlmöglichkeiten entsprechen den unter *Leuchtfom* verfügbaren Optionen.

**Halo-Radius:** Radius des Halorings in Grad.

**Halo-Breite:** Breite des Halorings in Grad.

**Halo-Farbe:** Farbe des Halorings

(Filterfarbe). **Halo-Faktor:** Relative Helligkeit  
des Halorings.

**Strahlentyp:** Typ der erzeugten Strahlen. Hierbei sollte einer der folgenden Optionen verwendet werden:

- **Kein:** Reguläre Lichtstreifen, keine Strahlen, nur Leuchten.
- **Zufällig:** Feine, zufällige Lichtstrahlen.
- **Regulär:** Reguläre Lichtstrahlen.
- **Halbregulär:** Halbreguläre Lichtstrahlen.
- **Gemischt:** Zufällige und reguläre Lichtstrahlen.

**Strahlenform:** Die Form der Lichtstrahlen. Die Auswahlmöglichkeiten entsprechen den unter *Leuchtfom* verfügbaren Optionen.

**Strahlenanzahl:** Anzahl an regulären Standardstrahlenpaaren.

**Strahlenfaktor:** Relative Intensität der Strahlen.

**Strahlenfarbe:** Filterfarbe für die Strahlen.

**Strahlenkontrast:** Relativer Kontrast der generierten Strahlen.

**Strahlenbereich:** Abstand (relativ zum Leuchtradius), zurückgelegt durch Standardstrahlen von einheitlicher Intensität. Definiert die Lichtdämpfung für Strahlen. Je größer der Wert, desto langsamer die Lichtdämpfung.

**Strahlendrehung:** Drehung von Standardstrahlen in Grad ('Sternenfilter') in Bezug auf die Kameralinse (d. h. dieser Wert wird zur 'Drehung' addiert).

**Geister:** Anzahl der zu erzeugenden Geisterbilder.

**Geisterform:** Form der Geisterbilder. Die Auswahlmöglichkeiten entsprechen den unter *Leuchtfom* verfügbaren Optionen.

**Geister-Faktor:** Relative Helligkeit der Geisterbilder.

**Min. Geisterradius:** Radius des kleinsten Geisterbilds (in Grad).


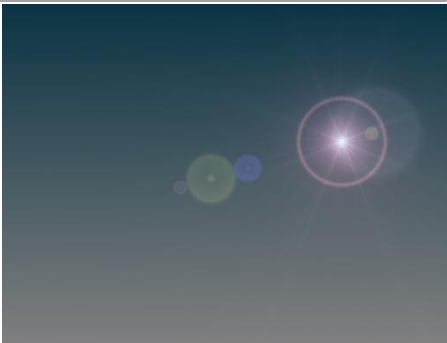
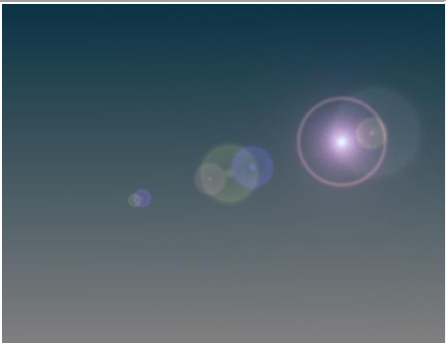
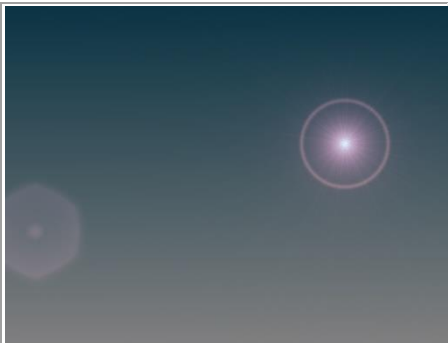
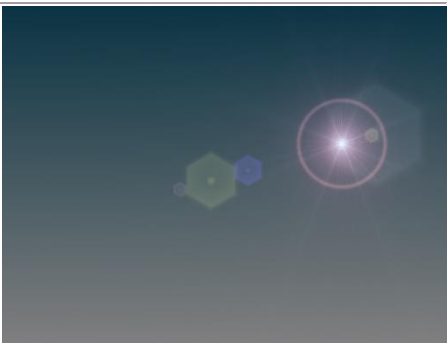
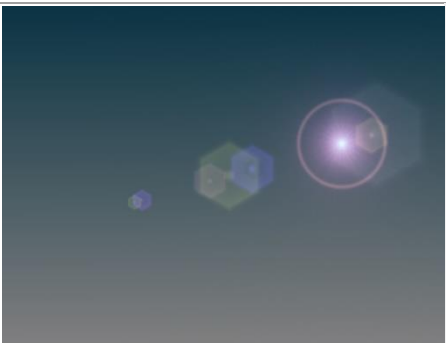
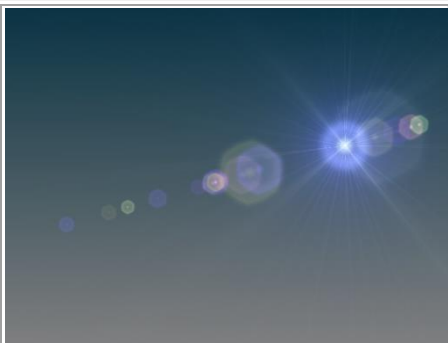
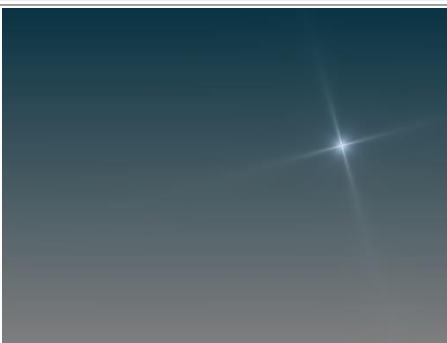
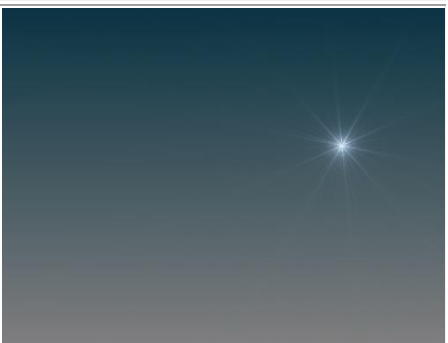
**Max. Geisterradius:** Radius des größten Geisterbilds (in Grad).

**Min. Intensität:** Leuchtgrenzwert. Nur Pixel mit mindestens einer der R-, G- oder B- Komponenten, die größer als dieser Wert sind, dienen als Leuchtquellen.

**Max. Intensität:** Maximale Bezugsintensität (Summe der Werte R, G und B).

**Tiefe prüfen:** Wenn dieser Wert wahr ist, wird davon ausgegangen, dass das Leuchten eine Tiefe hat, die dem Abstand vom Licht entspricht. Leuchteffekte werden nur zu Pixeln mit gleichen oder größeren Tiefenwerten hinzugefügt. Dieser Parameter wird ignoriert, wenn die Z- Information nicht im aktuellen Bildschirmpuffer gespeichert ist.

**Festsetzfarbe:** Schaltet die Farbfestsetzung um. Wenn Option aktiviert ist, werden alle Bildpixel im Ausgabepuffer auf den Bereich [0,0, 1,0] festgesetzt.

		
<b>Standard</b>	<b>Linse35</b>	<b>Linse50</b>
Standardkamera. Ein kreisförmiges Geisterbild und zufällige Lichtstreifen.	Gemischte Lichtstreifen (zufällig und regulär), fünf Geisterbilder.	Zufällige Lichtstreifen, akzentuierte Entwicklung, acht Geisterbilder.
		
<b>Polygon</b>	<b>Polygon35</b>	<b>Polygon50</b>
Entspricht der Einstellung <i>Standard</i> , aber mit bogenpolygonförmigen Geisterbildern.	Entspricht der Einstellung <i>Linse35</i> , aber mit scharfen polygonförmigen Geisterbildern.	Entspricht der Einstellung <i>Linse50</i> , aber mit scharfen polygonförmigen Geisterbildern.
		
<b>Linse105</b>	<b>Funke</b>	<b>Stern</b>
Gemischte zufällige und reguläre Lichtstreifen, unscharfer Halo und 20 bogenpolygonförmigen Geisterbildern.	Gemischte zufällige und reguläre Lichtstreifen. Kein Halo oder Geisterbilder.	Leicht akzentuierte Entwicklung, reguläre Lichtstreifen. Simuliert eine Sternfilterlinse.

## Linearer Maßstab

# Linearer Maßstab

**Synopsis:** Ein Nachbearbeitungsschattierer, der einen einfachen Weg bietet, um Bilder zu verarbeiten, die nach dem Rendern entweder zu hell oder zu dunkel sind.

Eigenschaft	Min / Max	Standard	Hinweis
Min. Intensität	-unedlich, unendlich	0,0	0, 1
Max. Intensität	-unedlich, unendlich	1,0	0, 1

### Beschreibung:

Ein Nachbearbeitungsschattierer, der einen einfachen Weg bietet, um Bilder zu verarbeiten, die nach dem Rendern entweder zu hell oder zu dunkel sind.

Die Zuordnung wird für jede der roten, grünen und blauen Komponenten wie folgt durchgeführt:

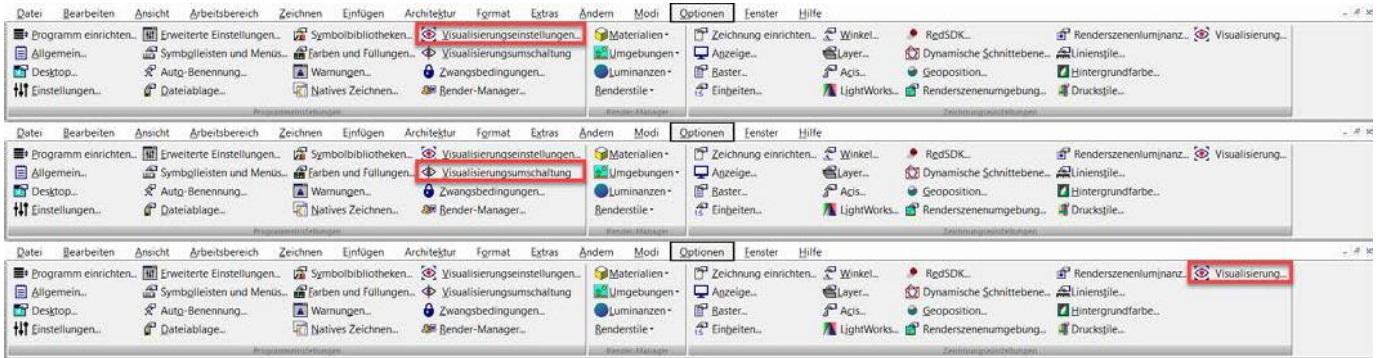
- Werte kleiner als **Min. Intensität** erhalten den Wert 0,0.
- Werte größer als **Max. Intensität** erhalten den Wert 1,0.
- Werte zwischen den Grenzen werden linear skaliert (Bereich 0,0, 1,0).

Diese Nachbearbeitungsphase ist nur dann nützlich, wenn das Rendern ursprünglich so ausgeführt wurde, dass keine Festsetzung oder Quantisierung von Werten vorgenommen wurde.

# Visualisieren

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Optionen, Visualisierungseinstellungen / Optionen, Visualisierungsumschaltung / Optionen / Visualisierung**



TurboCAD unterstützt das Visualisierungsrendern. Dabei kommt das Visualize SDK (Software Development Kit) der ODA (Open Drawing Alliance) zum Einsatz, das eine Grafik-Engine bietet, die bei der Visualisierung verschiedener Datentypen hilft, die Leistung verbessert, das Rendern erweitert, die Kollisionserkennung optimiert, den Grafikprozessor für Beleuchtungseffekte wie Echtzeitschatten nutzt, native Grafikeigenschaften importiert und Multithreading unterstützt.

Das Visualisierungsrendern unterstützt mehrere Gerätemodi: OpenGL ES2, OpenGL und GDI, von denen OpenGL ES2 der leistungsstärkste und produktivste Modus ist.

**Hinweis:** Programmspezifische Visualisierungseinstellungen finden Sie unter **Optionen, Visualisierungseinstellungen**. Zeichnungsspezifische Visualisierungseinstellungen finden Sie unter **Optionen, Visualisierung**.

Der Wechsel des Gerätemodus bei schwachen oder virtuellen Grafikkarten oder bei der Arbeit an einem Remote-Computer erfolgt automatisch. Wenn der Computer des Anwenders den ausgewählten Gerätetyp nicht unterstützt, wird der entsprechende Gerätemodus automatisch in der folgenden Reihenfolge ausgewählt: OpenGL ES2 -> OpenGL -> GDI. Wenn OpenGL ES2 nicht unterstützt wird, wird OpenGL verwendet. Wenn OpenGL nicht unterstützt wird, wird GDI verwendet. Wenn der Computer den ausgewählten Gerätetyp mit Hardwarebeschleunigung nicht unterstützt, wird eine entsprechende Warnung angezeigt.

## Kameraeigenschaften:

Die Kameraeigenschaften der Modi **Linien verdecken** und **Grob rendern** enthalten den Rendermodus **Visualisieren**.

Weitere Visualisierungseinstellungen finden Sie unter **Optionen, Visualisierung** bzw. **Optionen, Visualisierungseinstellungen**.



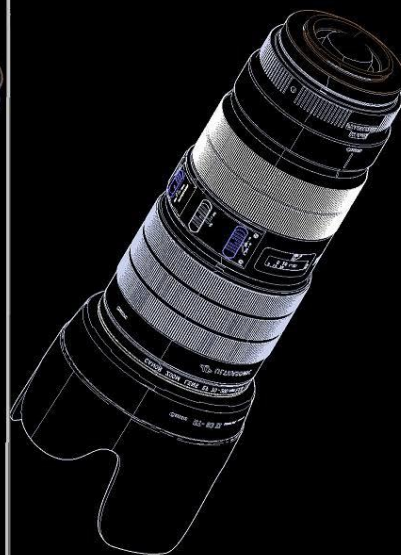
Nachfolgend finden Sie Beispiele für das Visualisierungsrendern in verschiedenen Modi:



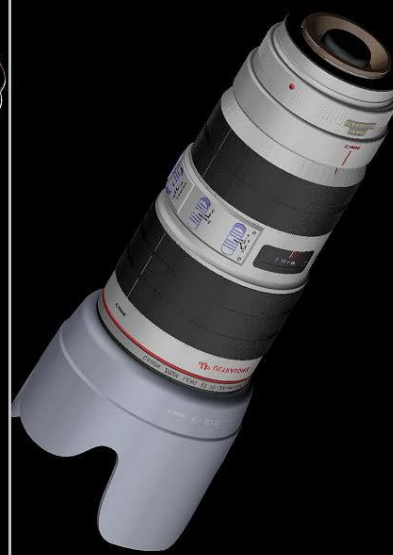
Drahtmodell



Linien verdecken



Grob rendern



# TurboLux

## Erste Schritte mit TurboLux

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

TurboLux ist eine physikalisch basierte Rendering-Lösung (PBR), die modernste Algorithmen nutzt, die den Lichtfluss gemäß physikalischer Gleichungen simulieren. Außerdem wird ein neuer Satz physikalisch basierter Materialien eingeführt, deren Parameter auf den optischen Eigenschaften von Metallen, Glas, matten, glänzenden und transparenten Oberflächen basieren. PBR-Beleuchtung und -Materialien erzeugen in Kombination atemberaubende Bilder in fotografischer Qualität. Die wichtigsten Vorteile der Verwendung von TurboLux sind:

- Physikalisch basierte Rendering-Engines für präzise Beleuchtung (vier Typen)
- Unterstützung für physikalisch basierte Materialien mit Normal-, Rauheits- und Bump- Kanälen
- Heterogenes Computing unter Nutzung aller CPUs und unterstützten GPUs
- Caustic-Unterstützung für die Verfolgung von Lichtpfaden und Sampling-Methoden
- Nachbearbeitungseffekte für Rauschunterdrückung, Gammakorrektur und Tone Mapping
- Edelsteinbibliothek basierend auf den physikalischen Eigenschaften von Edelsteinen
- Metallbibliothek basierend auf Fresnel-Eigenschaften
- Luminanz-Editor zum Erstellen und Bearbeiten von Lichtumgebungen
- Zusätzliche Shader-Optionen (Volumen, Bänder, Mischung, Stoff, Autolack, glänzende Beschichtungen)

## Systemanforderungen

TurboLux hat spezifische Anforderungen, um die Vorteile der GPU (Graphics Processing Unit) Ihres Computers zu nutzen. Die OpenCL (GPU-basierten) Modi von TurboLux erfordern eine NVIDIA-Grafikkarte oder einen Grafikprozessor, der entweder OpenCL 1.2 oder höher unterstützt oder NVIDIAs CUDA Version 10.0 oder höher. Es wird empfohlen, dass Sie die neuesten Treiber-Updates installieren, bevor Sie das TurboLux-Rendering verwenden.

- [Komponenten der Benutzeroberfläche](#)
- [Luminanzen und Beleuchtung](#)
- [Materialien](#)
- [Umstieg von LightWorks](#)



## Komponenten der Benutzeroberfläche

# Komponenten der Benutzeroberfläche

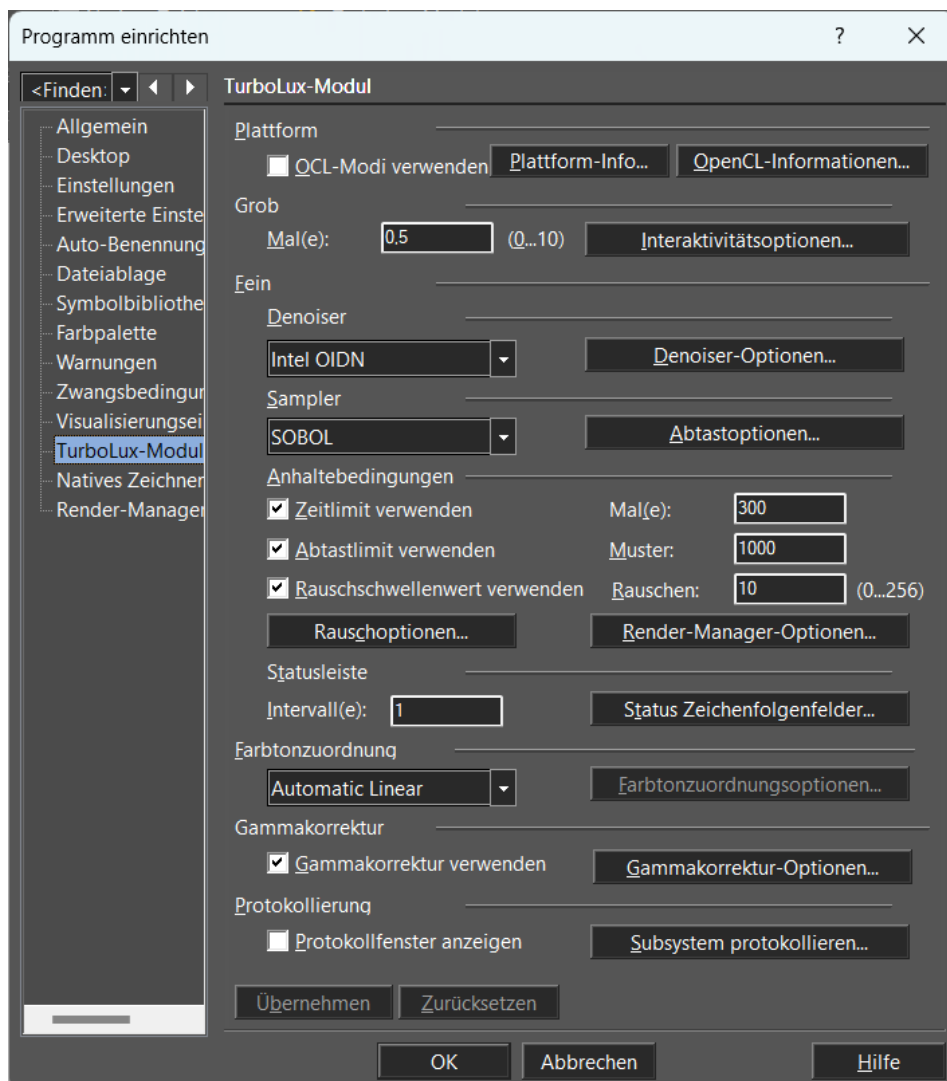
Der Zugriff auf die Funktionen von TurboLux erfolgt über vier wichtige Dialoge/Paletten. Diese vier Dialoge beinhalten:

- **TurboLux-Modul:** Rendering-Engine, z. B. Aktivierung der GPU-Rendering-Anhaltezeit und Postprozessoren.
- **TurboLux-Szene:** Standardbeleuchtungseinstellungen für Sonne, Himmel und HDR- Maps.
- **Kamera:** Einstellen des Rendertyps **TurboLux** für die Kamerageigenschaften **Grob rendern** oder **Fein rendern**.
- **Luminanz:** Erstellen vordefinierter Beleuchtungsgruppen und -umgebungen

## TurboLux-Modul

**Menübefehl:** Optionen, Programm einrichten, TurboLux-Modul

In diesem Dialogfeld können alle grundlegenden Einstellungen für TurboLux vorgenommen werden. Zu den Einstellungen gehören Plattform, Einstellungen für grobes und feines Rendern, Farbtongzuordnung, Gammakorrektur und Protokollierungseinstellungen.



Wenn Sie den Grafikprozessor Ihres Computers nutzen möchten, müssen Sie im Abschnitt **Plattform** dieses Dialogfelds das Kontrollkästchen **OCL-Modi verwenden** aktivieren. Die Änderung tritt erst nach dem Neustart in Effekt.

Wenn Sie kein GPU-basiertes Rendern durchführen oder Ihr Computer keinen unterstützten Grafikprozessor enthält, müssen Sie keine Änderungen an den Standardeinstellungen des TurboLux-Moduls vornehmen.

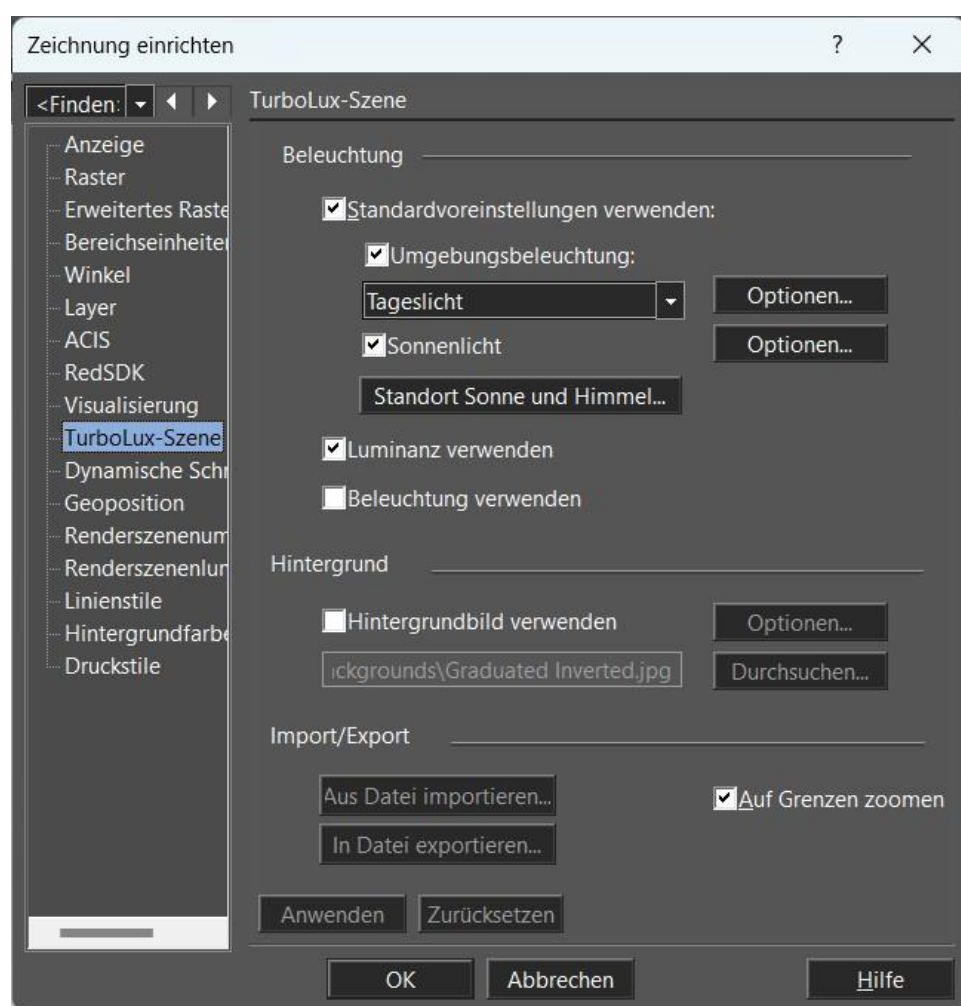
Weitere Details zu den Untereinstellungen finden Sie [hier](#).

## TurboLux-Szene

**Menübefehl:** Optionen, Zeichnung einrichten, TurboLux-Szene

Alle

Beleuchtungseinstellungen und zugehörigen Szenen können über das Dialogfeld **TurboLux-Szene** in den Zeichnungseinstellungen geändert werden.

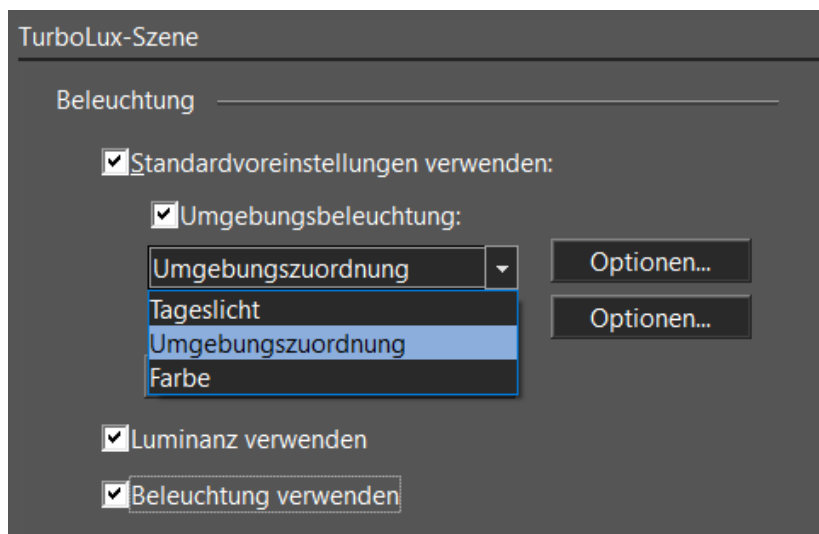


Die Standardbeleuchtungseinstellungen sind für eine Außenszene optimiert, wobei das Dropdown-Menü **Umgebungsbeleuchtung** auf **Tageslicht** eingestellt und die Option **Sonnenlicht** aktiviert ist. Beispiel:



Wenn Sie die gerenderte Szene für eine architektonische Zeichnung in einem Innenraum oder für ein Bild vom Typ Studio (Schmuck, Holzbearbeitung, mechanische Teile, Hobbydesign usw.) optimieren möchten, müssen Sie die Einstellung für die Umgebungsbeleuchtung ändern und die Option "Sonnenlicht" deaktivieren.

Wählen Sie dazu die Option **Umgebungsbelegung** aus dem Dropdown-Menü **Umgebungsbeleuchtung**:



Klicken Sie dann auf die Schaltfläche **Optionen** rechts neben der Umgebungsbeleuchtung, um sicherzustellen, dass eine TurboLux-Szenendatei mit der gewählten Beleuchtung verknüpft ist.

Wenn keine Datei geladen ist, klicken Sie auf das Symbol mit den drei Punkten. Dadurch gelangen Sie in den Ordner, in dem sich diese Dateien befinden. Wählen Sie die Datei mit dem Namen *studio\_001.hdr*.

Weitere Details zu den Untereinstellungen finden Sie [hier](#).

## Kamera

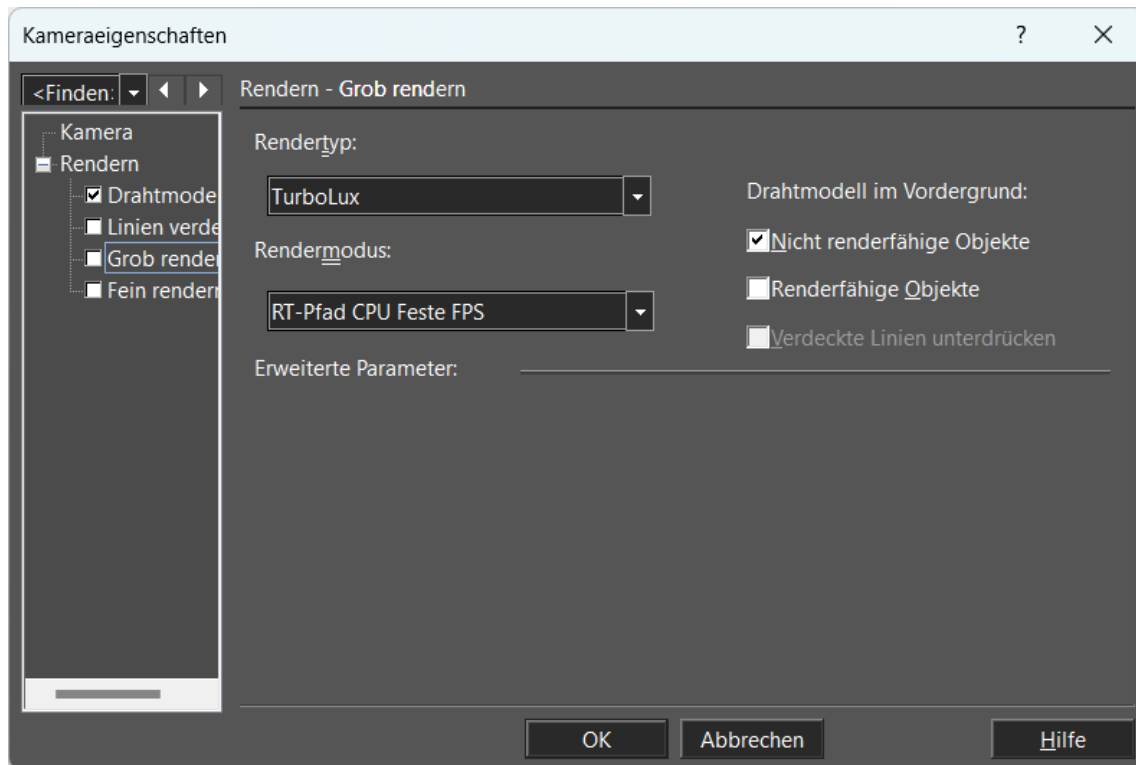
**Menübefehl:** Ansicht, Kamera, Eigenschaften

Für

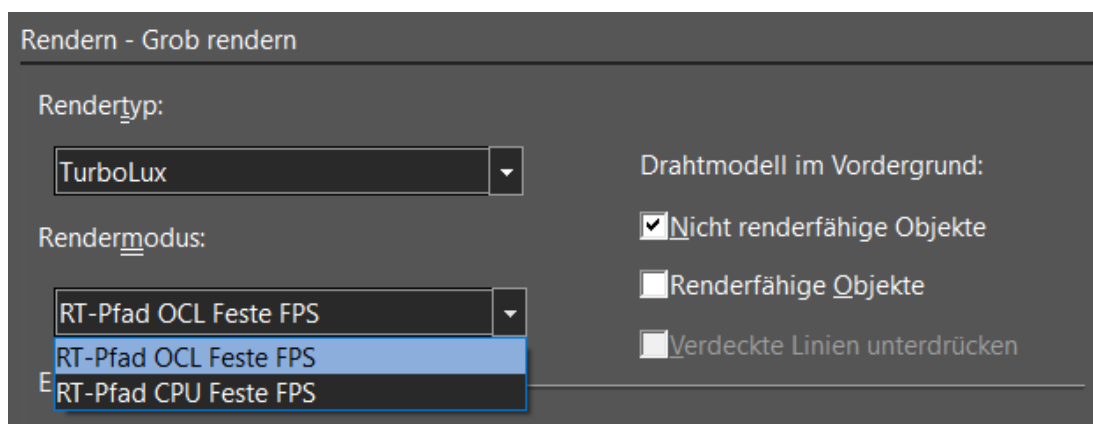
das grobe und feine Redern ist der Rendertyp **TurboLux** verfügbar.

### Grobes Rendern mit TurboLux

Bei der Auswahl des TurboLux-Rendertyps stehen mehrere Renderoptionen zur Verfügung. Wenn OCL im Dialogfeld **TurboLux-Modul** deaktiviert wurde (siehe oben), ist nur eine CPU-basierte Renderoption verfügbar: **RT-Pfad CPU Feste FPS**.

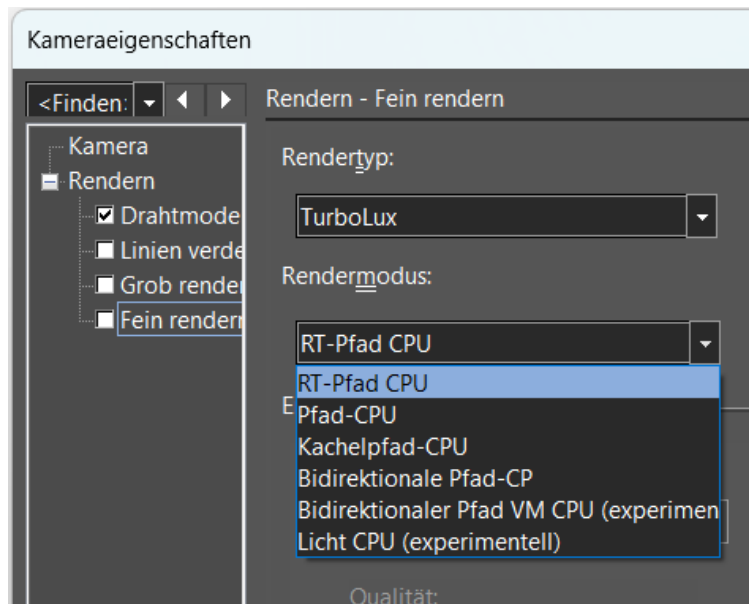


Wenn OCL aktiviert wurde, sehen Sie zwei Optionen für den OCL- oder GPU-basierten Rendermodus. **RT-Pfad OCL Feste FPS** ist die Standardeinstellung.



## Feines Rendern mit TurboLux

Ähnlich verhält es sich, wenn der feine Rendermodus aktiviert und **TurboLux** ausgewählt ist. In diesem Fall sind mehrere Rendermodusoptionen sowohl für CPU- als auch für GPU-basiertes Rendering verfügbar.



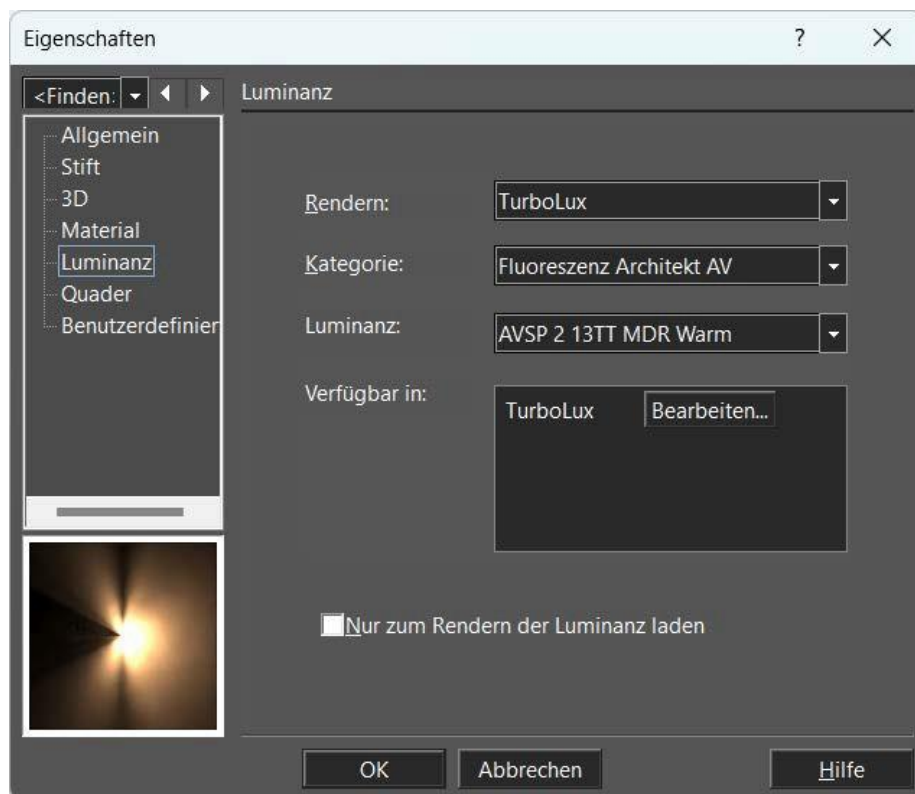
## Luminanzen und Beleuchtung

# Luminanzen und Beleuchtung

## Erweiterte/angepasste Beleuchtung

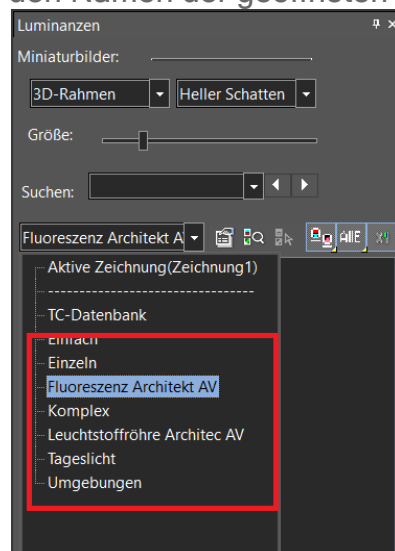
Zusätzlich zu den unter TurboLux-Szene beschriebenen Beleuchtungssteuerungen wird die Beleuchtung der Renderszenenumgebung über die Luminanz gesteuert. Auf diese Einstellungen kann auf drei Arten zugegriffen werden: über die Luminanzpalette (**Extras, Paletten, Luminanzpalette**), über den Render-Manager (**Format, Render-Manager**) oder über **Eigenschaften** im Kontextmenü.

## Luminanzeigenschaften

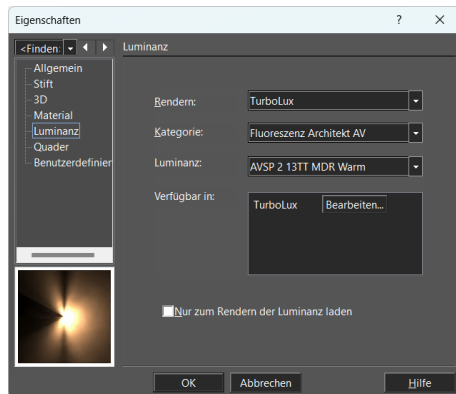


**Renderen:** Wählen Sie das gewünschte Rendermodul aus.

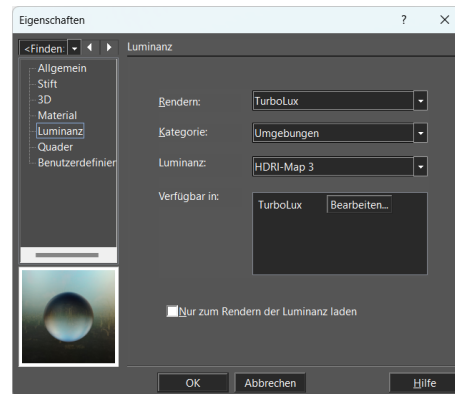
**Kategorie:** Enthält Lichttypen oder eine Renderszenenumgebung sowie Luminanzgruppen bzw. den Namen der geöffneten Zeichnung.



**Luminanz:** Wenn ein Licht aus dem Dropdown-Menü **Kategorie** ausgewählt wird, wird eine Liste der Lichteffekte oder Unteroptionen für diesen Lichttyp angezeigt. Wenn Sie in der Dropdown-Liste **Kategorie** die Option **Umgebungen** auswählen, wird eine Liste mit verschiedenen HDR-Optionen für Renderszenen angezeigt.



Lichttyp



Umgebungen

**Verfügbar in:** Zeigt an, welches der Rendermodule über Definitionen für die ausgewählte Luminanz verfügt.

**Nur zum Rendern der Luminanz laden:** Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Geometrie des Luminanzobjekts ausgeblendet und nur die Beleuchtungseffekte werden angezeigt.

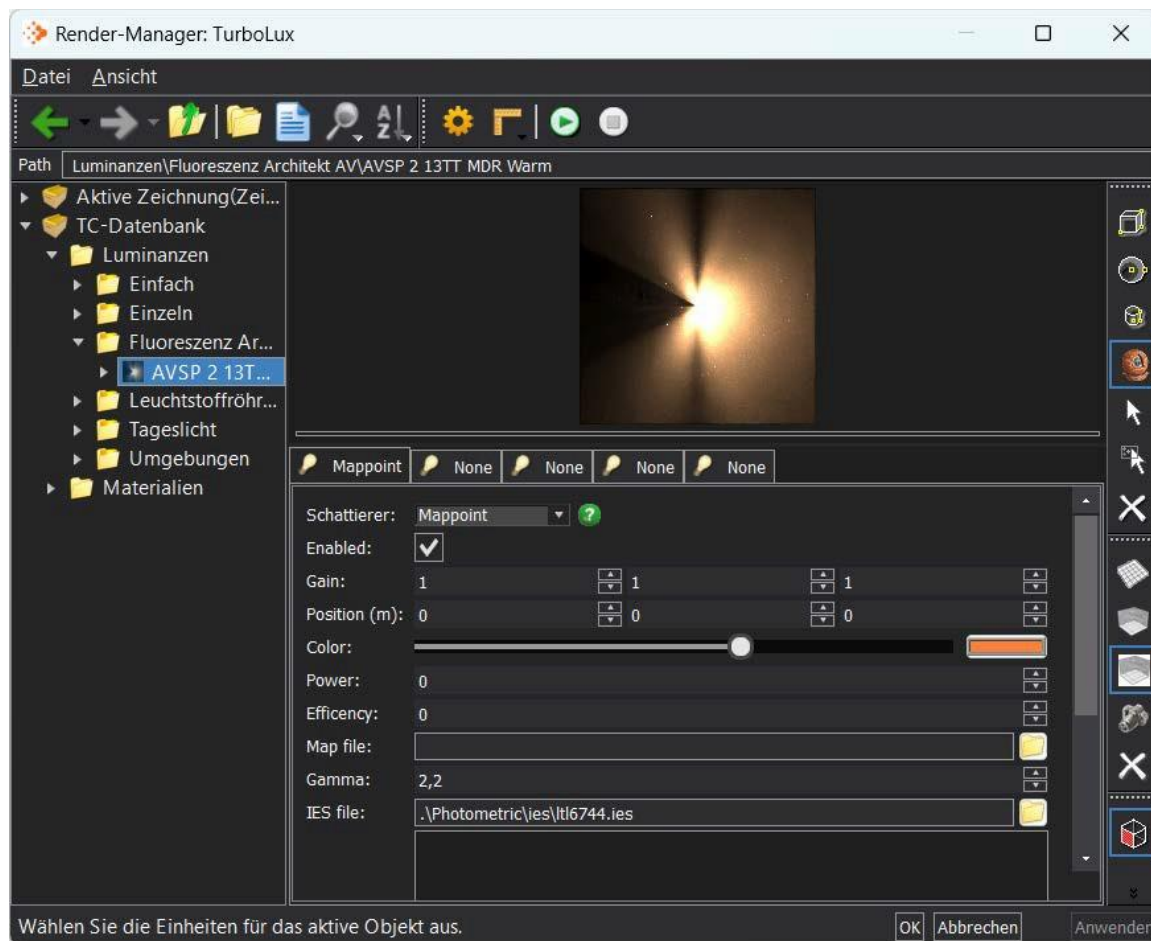
**Bearbeiten:** Öffnet den Render-Manager, in dem Sie entweder die ausgewählte Licht- oder Luminanzumgebung bearbeiten können.

## Luminanz bearbeiten

Die Luminanz kann über die Luminanzpalette oder direkt über den Render-Manager bearbeitet werden.

Wenn Sie die Luminanzpalette verwenden, wählen Sie eine Luminanzumgebung oder ein Licht in der Luminanzpalette aus, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **TurboLux-Luminanzen bearbeiten** aus dem Kontextmenü.

Im Render-Manager lässt sich die Luminanz bearbeiten.

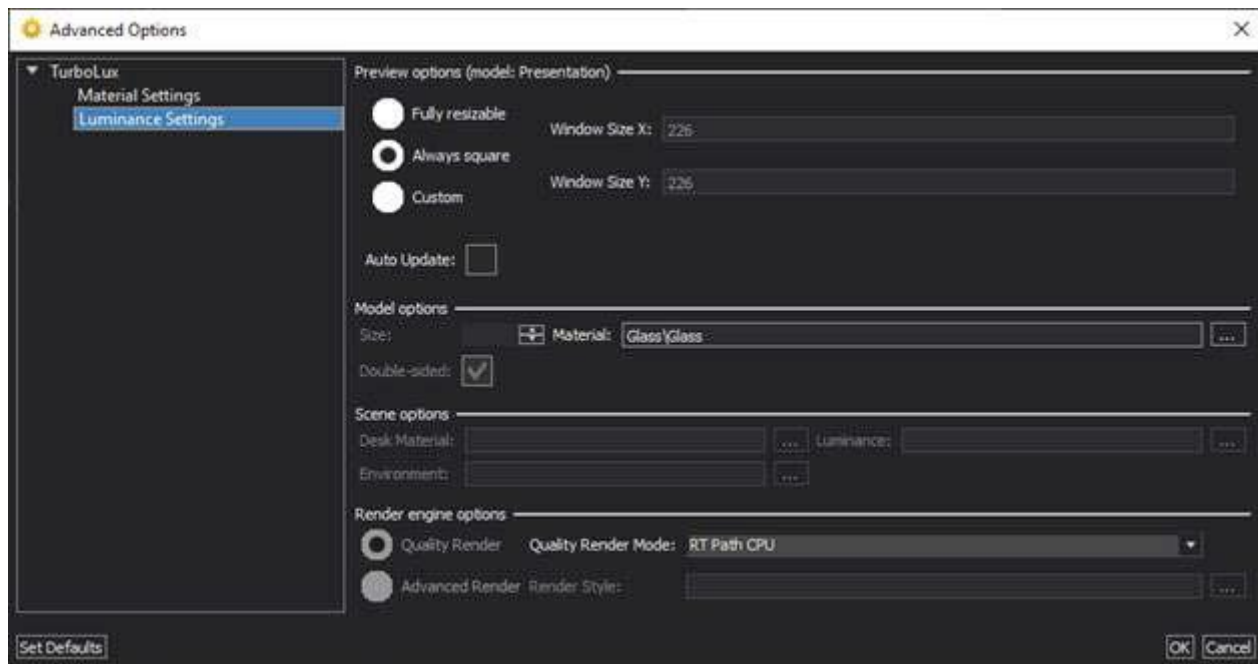


Ein Rechtsklick auf die jeweiligen Elemente im Zweig bietet eine Vielzahl an Funktionen (z. B. das Hinzufügen von Kategorien, Wiederherstellen von Standardluminanzen usw.).

Komplexe Luminanzen können bis zu fünf Lichttypen enthalten; jeder Typ wird durch eine Seite im Luminanz-Editor dargestellt. Wählen Sie für jede Seite den gewünschten Lichttyp aus und bearbeiten Sie seine Parameter nach Bedarf.

Die verfügbaren Parameter hängen vom ausgewählten Lichttyp ab. Im Bereich Vorschau können Sie die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts und der Arbeitsfläche (die Fläche unter dem Objekt) ändern. Unter Optionen können Sie die Anzeige des Vorschauobjekts oder der Arbeitsfläche ein- und ausschalten. Wenn die Option **Automatische Aktualisierung** aktiviert ist, wird die Vorschau bei jeder Änderung aktualisiert (andernfalls müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken).





Sie können innerhalb des Vorschaufensters mit der mittleren Maustaste navigieren.

## Lichttypen

Nachfolgend sind die TurboLux-Lichttypen aufgeführt, die über den Render-Manager bearbeitet werden können.

- Sonne
- Himmel2
- Unendlich
- Punkt
- Kartenpunkt
- Kugel
- Mapsphere
- Punkt
- Projektion
- Konstant Unendlich
- Scharf Entfernt
- Entfernt
- Laser

## Materialien

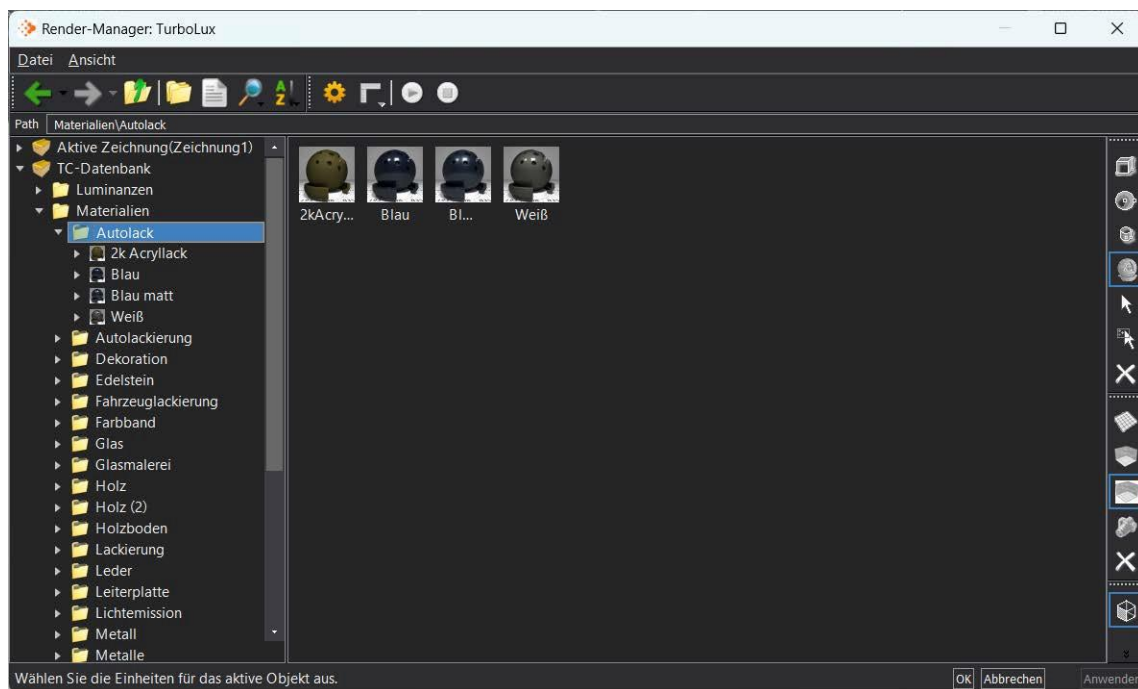
# Materialien

*Bitte beachten Sie, dass die Einstellungen und Quickinfos für das TurboLux-Modul größtenteils nur auf Englisch verfügbar sind.*

## Materialien ziehen und ablegen

Mehrere Materialkategorien mit prozessorientierten Schattierern sind Teil der TurboLux-Materialbibliotheken.

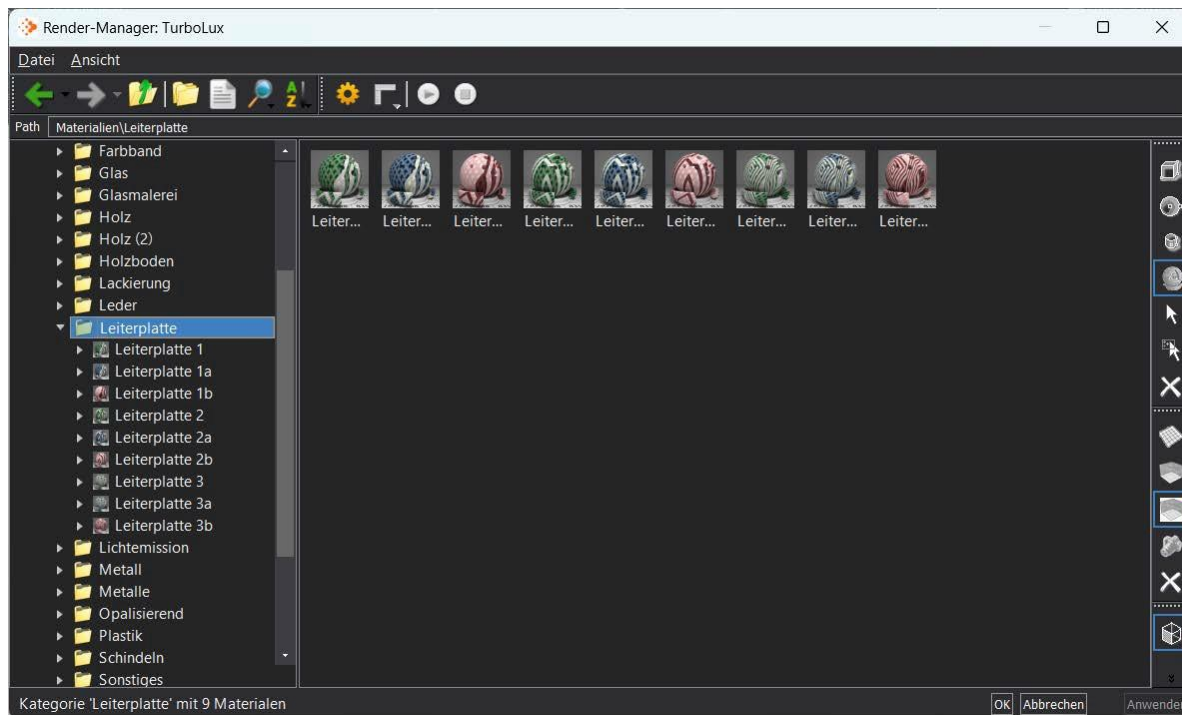
Auf Materialien kann über den [Render-Manager](#) oder die [Materialpalette](#) zugegriffen werden.



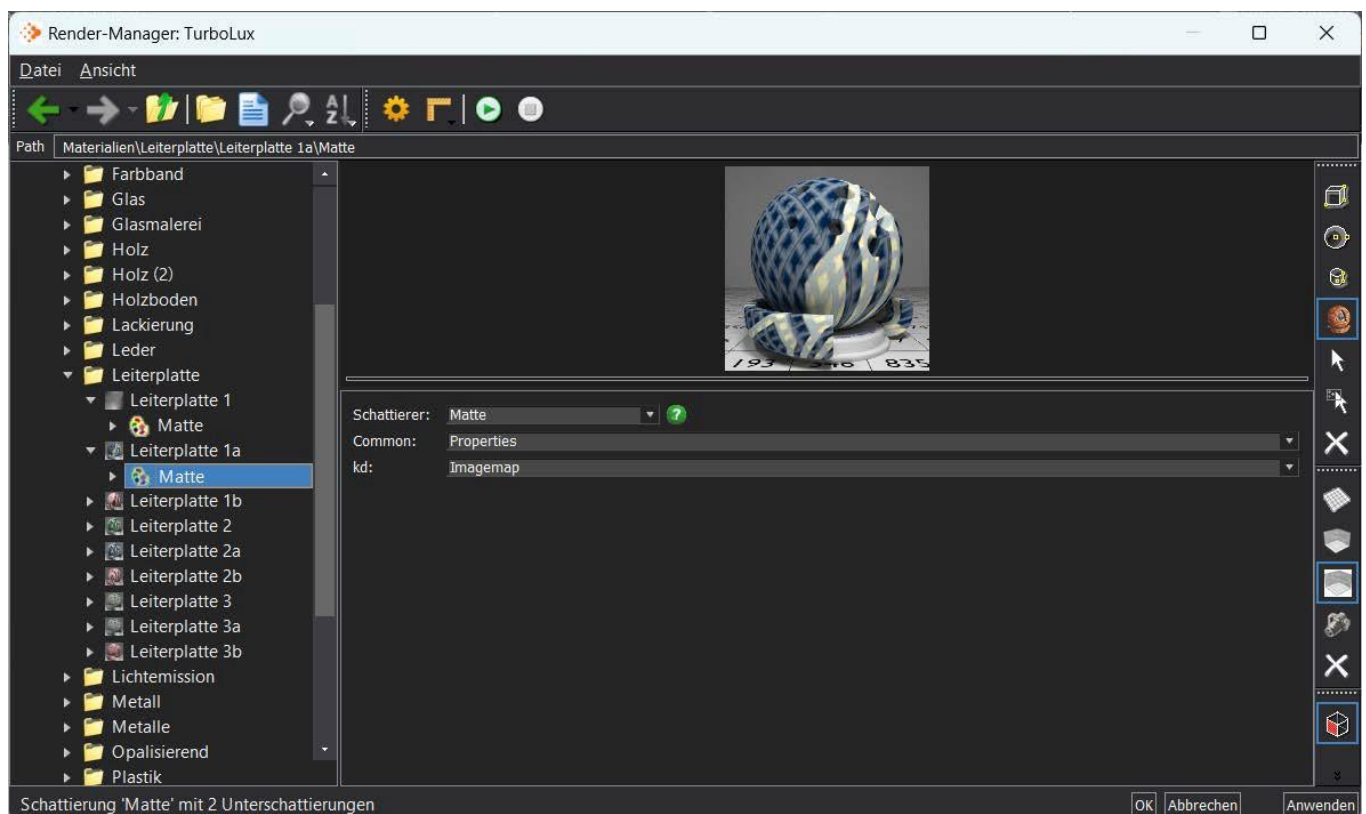
## Materialien erstellen und bearbeiten

Materialien können über die Materialpalette oder den Render-Manager erstellt oder bearbeitet werden.

Wenn Sie einen Ordner aufklappen, werden Unterordner und/oder Namen für Materialien, Luminanz usw. angezeigt. Die Liste auf der linken Seite zeigt kleine Miniaturbilder neben dem Namen (falls vorhanden) und größere Miniaturbilder im rechten Bereich. Wenn keine Miniaturansichten verfügbar sind, wird ein einfaches Kästchen mit einem Warnzeichen verwendet, um das Element darzustellen.



Wenn Sie auf einen Materialnamen (oder Luminanz usw.) klicken, wird die Liste der verwendeten Schattierer erweitert und angezeigt. Das rechte Fenster wird geteilt und zeigt die Miniaturansicht im oberen Bereich und die Schattierer im unteren Bereich an. Sie können auf den Schattierer doppelklicken, um seine Eigenschaften zu öffnen, oder auf den Namen des Schattierers in der linken Liste klicken. Durch die Möglichkeit, die Größe des Fensters zu ändern, gehört das Scrollen in einigen Eigenschaftslisten der Vergangenheit an. Die Statusleiste am unteren Rand zeigt Informationen über das ausgewählte Element an. Mit **OK** speichern Sie Ihre Änderungen, mit **Abbrechen** verlassen Sie den Editor ohne zu speichern. Derzeit wird mit der Schaltfläche **Anwenden** nur die Miniaturansicht in der Palette aktualisiert, nicht aber die Zeichnung oder die Elemente in der Zeichnung wie in früheren Versionen.

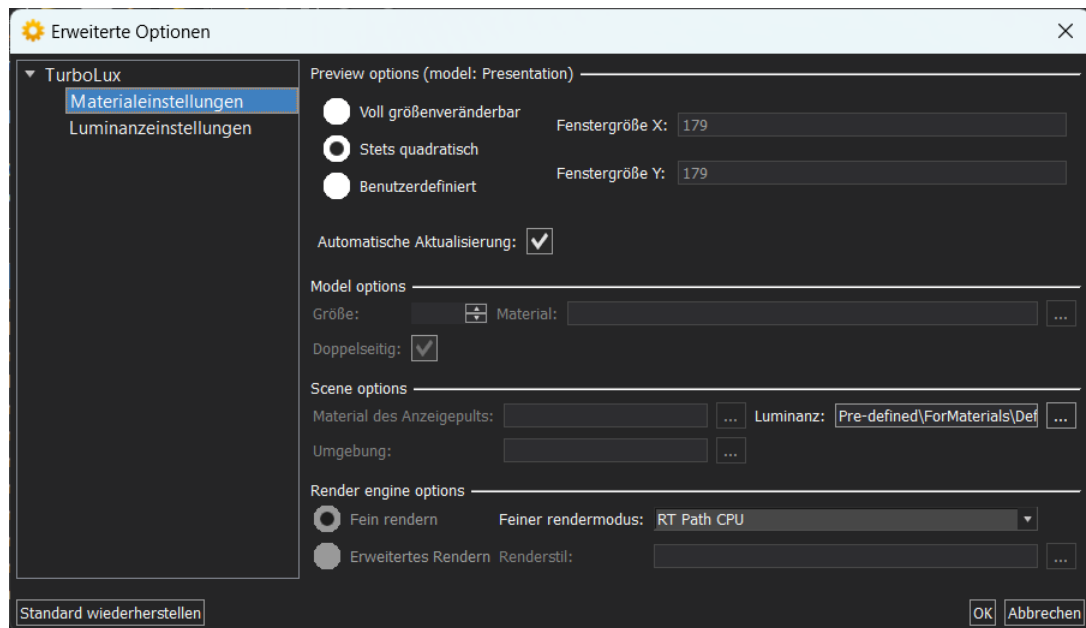


## Kontextmenüs der Brumstruktur

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf einen Materialordner klicken, werden zusätzliche Ordner- und Materialoptionen angezeigt. Weitere Informationen zu den Funktionen der Kontextmenüs finden Sie [hier](#).

## Erweiterte Optionen

Verfügbar durch Klicken auf das Zahnradsymbol oben im Render-Manager. Dieses Dialogfeld zeigt die beim Erstellen einer Miniaturvorschau zu verwendenden Einstellungen an. Jedes Fenster enthält je nach ausgewählter Einstellung verschiedene Optionen. Modell-, Szenen- und Rendermodul-Einstellungen sind hier ebenfalls verfügbar.



## Umstieg von LightWorks

# Umstieg von LightWorks

## Licht & Beleuchtung

Da es sich um ein physikalisch basiertes Rendermodul handelt, gibt es kein Konzept für Umgebungslicht wie in Lightworks oder OpenGL. Stattdessen müssen Sie immer eine Lichtquelle bereitstellen. Die am häufigsten verwendete Lichtquelle ist ein HDRI-Bild (High-Definition Range Image). HDR-Bilder werden häufig in die Kategorien "Außenbereich", "Innenbereich" und "Studio" eingeteilt. Im Lieferumfang von TurboLux sind HDR-Dateien enthalten, die Sie über das TurboLux-Szenenmenü unter der Umgebungseinstellung aufrufen können. Sie können auch Sammlungen von kostenlosen HDR-Bildern im Internet finden.

Neben der Verwendung von HDR-Bildern als Ersatz für das Umgebungslicht können Sie auch andere Lichtquellen wie Materialemissionen (Flächenlichter), Sonnen- und Himmelsumgebungen oder benutzerdefinierte Leuchtdichten erstellen. Standardmäßig sind Lichter für TurboLux nicht aktiviert. Lichter, Lichttypen, Lichteinstellungen und Lichtgruppierungen können über die Luminanzeinstellungen, die Luminanzpalette oder den Render-Manager hinzugefügt oder bearbeitet werden (siehe Diskussionen oben).

## Materialien

Die Materialparameter von Lightworks und TurboLux sind recht unterschiedlich. Die Materialparameter von TurboLux basieren auf physikalischen Eigenschaften. Zum Beispiel wird der Metall-Schattierer durch Fresnel-basierte Werte gesteuert und der Glas-Schattierer wird durch Brechungsindex- und Dispersionswerte gesteuert. Außerdem haben viele dieser Parameter mehrere Formate. So kann beispielsweise die Rauheit durch eine einzelne Gleitkommazahl oder eine 2D-Bildtexturkarte definiert werden. Für jeden Schattierer können Sie die Formate der Parameter festlegen.

## Nachbearbeitungseffekte

TurboLux verfügt über mehrere wichtige Optionen für die Nachbearbeitung eines Bildes. Dazu gehören:

- Denoiser: Reduziert den Firefly-Effekt der progressiven Abtastung.
- Farbtonzuordnung: Gleicht die Gesamtbeleuchtung einer Szene aus.
- Gammakorrektur: Erhöht/verringert den Kontrast der Szene
- Änderungen an diesen Effekten können sich auf die endgültige Qualität und Lichtintensität des gerenderten Bildes auswirken.

## Kaustik

Kaustik ist ein Begriff, der die Licht- und Farbmuster beschreibt, die auftreten, wenn Lichtstrahlen von der Oberfläche eines Materials reflektiert oder durch sie gebrochen werden. Um die Effekte der Kaustik zu maximieren, aktivieren Sie im Dialogfeld Kameraeigenschaften den Rendermodus Bidirektionaler Pfad. Dadurch wird das Licht nicht nur von der Kamera, sondern auch von Lichtquellen verfolgt. Aktivieren Sie außerdem den Metropolis-Sampler im Einstellungen-Dialog des TurboLux-Moduls.

# Holzbearbeitung

## Holzbearbeitung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Holzbearbeitung**

Das Holzbearbeitungswerkzeug kann für das Möbeldesign und für das Schneiden von Glas oder Metall verwendet werden. Die Ergebnisse nach Erstellen des [Layout](#) zeigen an, wie rechteckige Platten optimal in rechteckige Teile geschnitten werden können.

## Layout erstellen

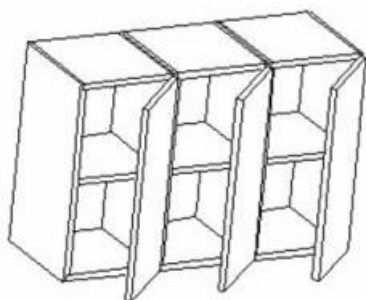
## Layout erstellen

**Menü: Extras, Holzbearbeitung, Layout erstellen**

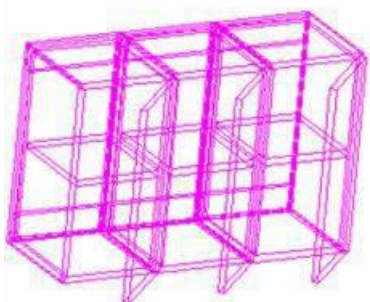


Mit dem Werkzeug **Layout erstellen** richten Sie das Layout für die Holzelemente ein.

1. Beginnen Sie mit dem Objekt oder den Objekten, für die Sie ein Layout erstellen möchten. In diesem Beispiel wird ein parametrisches Symbol aus dem Ordner "Schränke" verwendet. (Bei dem Objekt muss es sich nicht um ein Symbol oder Teil handeln.)



2. Aktivieren Sie die Funktion **Layout erstellen** und ziehen Sie ein Auswahlfenster um die Objekte. Die Objektauswahl lässt sich überspringen, wenn die Elemente manuell bestimmt werden.



3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
4. Aktivieren Sie im Dialogfeld **Layout-Assistent** alle Teile, die im Layout eingeschlossen werden sollen.

Layout-Assistent

Holzelemente für das Layout (doppelklicken, um zu editieren)

Element...	Breite	Höhe	Menge	Drehung
<input checked="" type="checkbox"/> 1	457,2 mm	895,35 ...	1	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 2	457,2 mm	914,4 mm	1	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 3	876,299...	895,35 ...	2	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 4	419,1 mm	876,299...	1	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 5	457,2 mm	298,450...	6	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 6	222,25 ...	876,3 mm	12	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 7	406,4 mm	876,3 mm	6	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 8	406,4 mm	215,899...	6	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 9	107,269...	63,1402...	6	Ja

Holzelement hinzufügen...

Breite und Höhe tauschen ☒ Elementdrehung zulassen

Plattenparameter

Breite

Höhe

Schnittfuge

Kante kürzen

Links

Rechts

Oben

Unten

< Zurück Weiter > Abbrechen

5. Die Tabelle bietet folgende Möglichkeiten:

Element...	Breite	Höhe	Menge	Drehung
<input checked="" type="checkbox"/> 1	457,2 mm	895,35 ...	1	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 2	457,2 mm	914,4 mm	1	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 3	876,299...	895,35 ...	2	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 4	419,1 mm	876,299...	1	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 5	457,2 mm	298,450...	6	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 6	222,25 ...	876,3 mm	12	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 7	406,4 mm	876,3 mm	6	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 8	406,4 mm	215,899...	6	Ja
<input checked="" type="checkbox"/> 9	107,269...	63,1402...	6	Ja

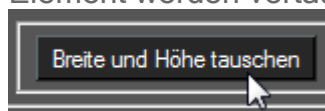
6. Doppelklicken Sie auf ein beliebiges Element zum Öffnen des Dialogfelds **Elementparameter**. Die Bestimmung der individuellen Elementeigenschaften, inklusive der Menge.



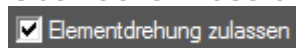
7. Klicken Sie auf **Holzelement hinzufügen**. Das Dialogfeld **Elementparameter** öffnet sich. Hier können Sie Elemente manuell erstellen und deren Eigenschaften festlegen.



8. Klicken Sie auf **Breite und Höhe tauschen**. Die Werte für das ausgewählte Element werden vertauscht.



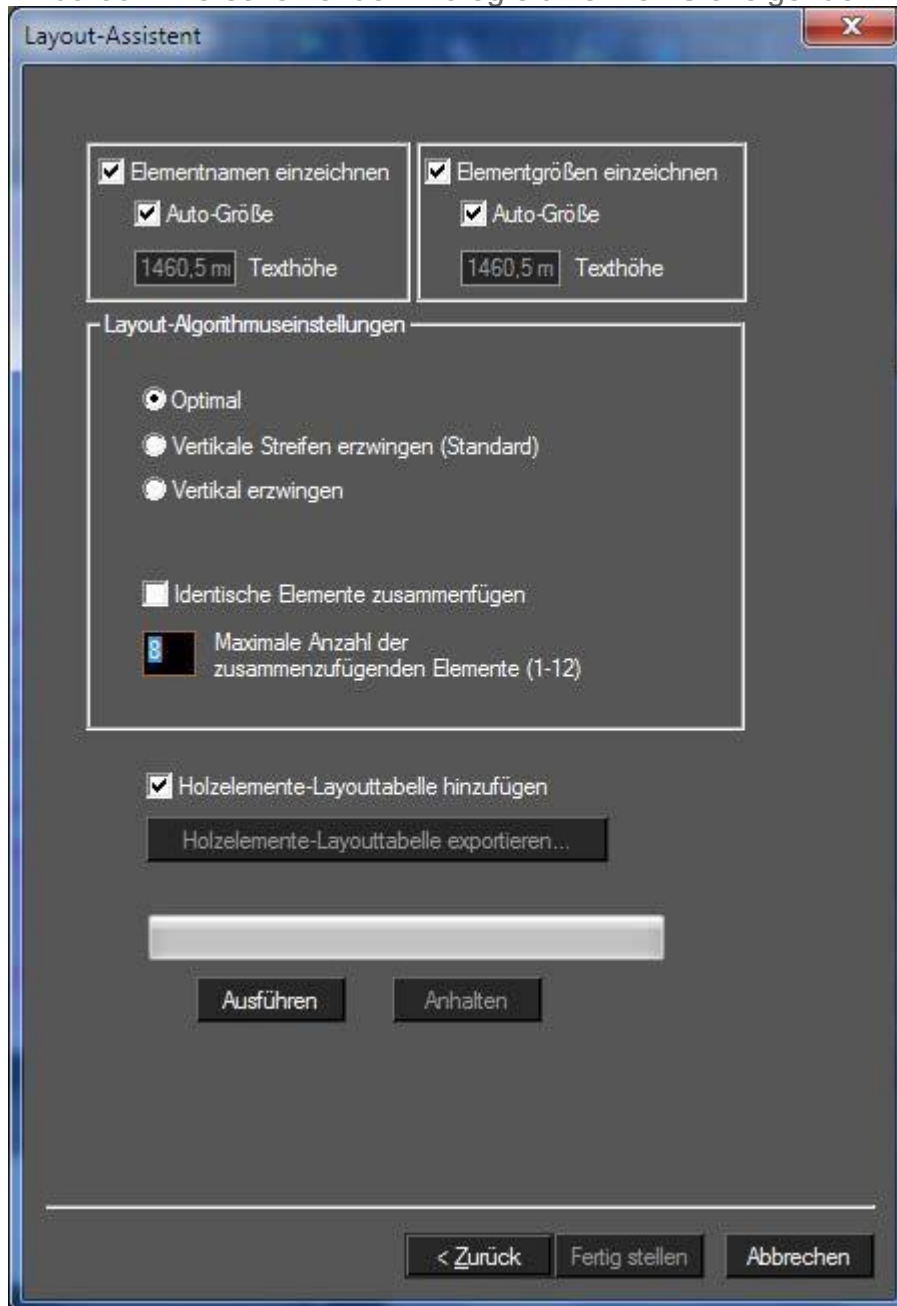
9. Aktivieren oder deaktivieren Sie die Option **Elementdrehung zulassen**. Dies stellt die Drehparameter für alle Elemente ein. Wenn die Option **Elementdrehung zulassen** aktiviert ist, wird das Elementlayout optimiert und auf die Plattengröße angepasst. Wenn die Option deaktiviert ist, können Sie das Elementlayout relativ zur Oberflächenmaserung bestimmen.





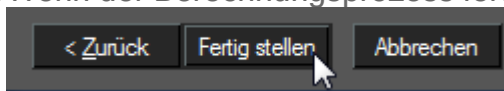
Im unteren Teil des Fensters sind folgende Einstellungen möglich:

10. **Breite und Höhe:** Definiert die Brett- oder Plattengröße, aus der Teile ausgeschnitten werden.
11. **Sägeschlitz:** Definiert die Stärke des Sägeblatts.
12. **Kante kürzen:** Definiert Kürzungsschnitte, falls die Platte ausgefrante oder beschädigte Kanten hat.
13. Klicken Sie auf **Weiter**.
14. Im daraufhin erscheinenden Dialogfeld können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

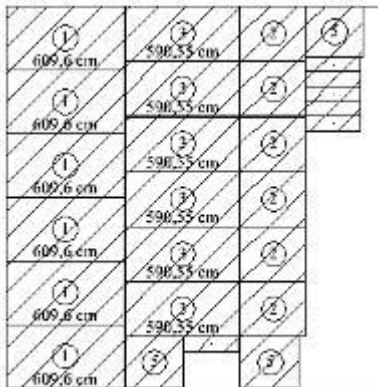


15. **Elementnamen einzeichnen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden jedem Teil Blockattribute, die den Elementnamen enthalten, zugeordnet.
16. **Elementgrößen einzeichnen:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden jedem Teil Blockattribute, die die Elementmaße enthalten, zugeordnet.

17. **Automatische Größe:** Wählt die Textgröße automatisch.
18. **Layout-Algorithmuseinstellungen:** Aktivieren Sie die Option **Vertikale Streifen erzwingen**, wenn Sie Durchschnitte möchten und **Vertikal erzwingen**, wenn Sie Durchschnitte in Verbindung mit der Option **Identische Elemente zusammenfügen** verwenden möchten. Wählen Sie andernfalls die Einstellung **Optimal**.
19. **Identische Elemente zusammenfügen:** Aktivieren Sie diese Option, wenn Sie mehr als sechs identische Teile haben. Stellen Sie die maximale Anzahl der Elemente ein, aus denen Teile geschnitten werden.
20. Aktivieren Sie **Holzelemente-Layouttabelle hinzufügen**, um eine Tabelle mit allen Elementparametern einzufügen, nachdem das Layout fertig gestellt ist.
21. Klicken Sie auf **Ausführen**, um mit der Berechnung des Layouts zu beginnen. (Der Vorgang kann unterbrochen werden, indem Sie auf **Anhalten** klicken.)
22. Wenn der Berechnungsprozess fertig ist, klicken Sie auf **Fertig stellen**.



23. Klicken Sie auf die Zeichnung, um das Layout einzufügen.
24. Wenn Sie die Option **Elementnamen einzeichnen** oder **Elementgrößen einzeichnen** aktiviert haben, werden auf jedem Teil die Blöcke angezeigt. Identische Teile haben den gleichen Blockbuchstaben.



25. Wenn Sie die Option **Holzelemente-Layouttabelle hinzufügen** aktiviert haben, klicken Sie in die Zeichnung, um die Tabelle mit den Layout-Daten zu platzieren.

Menge	Höhe	Breite	Elementname
1	895,35 mm	457,2 mm	1
1	914,4 mm	457,2 mm	2
2	895,35 mm	876,299988 mm	3
1	876,299988 mm	419,1 mm	4
6	298,450012 mm	457,2 mm	5
12	876,3 mm	222,25 mm	6
6	876,3 mm	406,4 mm	7
6	215,899994 mm	406,4 mm	8
6	63,140245 mm	107,269643 mm	9

# Architektur

## Architektur

### Menü: Architektur



TurboCAD bietet spezielle Werkzeuge für Architekturzeichnungen, mit denen Sie Wände, Fenster- und Türdurchbrüche sowie Dächer schnell erstellen und bearbeiten können.

Sie können die Symbolleiste **Architektur** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Architektur** aktivieren.



**Hinweis:** Das Menü **Architektur** enthält ebenfalls **Markierungen**. Siehe [Zeichnungsmarkierungen](#).

**Hinweis:** Verwenden Sie die Vorlage **Architektonisch**, um sich schnell mit den Architekturwerkzeugen vertraut zu machen. Diese Vorlage enthält viele voreingestellte Funktionen und Einstellungen für architektonische Objekte und Stile. Siehe [Starten von TurboCAD](#).

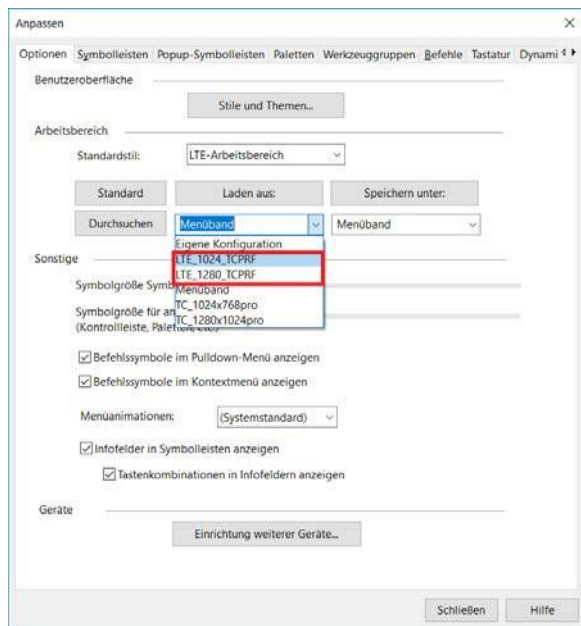
- [Wand](#)
- [Dach](#)
- [Fenster und Tür](#)
- [Durchbruch](#)
- [Boden](#)
- [Treppe](#)
- [Geländer](#)
- [Gelände](#)
- [Montageliste](#)
- [Haus](#)
- [Schnitt und Aufriss](#)
- [Stilmanager](#)
- [Architekturobjekte stützen](#)
- [IFC und BIM](#)
- [AEC-Raster](#)

# Architekturwerkzeuge im LTE-Arbeitsbereich

## LTE-Objekte

*Nur im LTE-Arbeitsbereich verfügbar (Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt)*

Wählen Sie zum Aktivieren des LTE-Arbeitsbereichs den Menübefehl [Anpassen](#) und wählen Sie im Register **Optionen** unter **Standardstil** die Option **LTE-Arbeitsbereich** aus. Wählen Sie anschließend eine der LTE-Bedieneroberflächen aus der Pulldownliste und klicken Sie auf **Laden aus**.



Bestimmte Werkzeuge wurden speziell für den LTE-Arbeitsbereich konzipiert. Im LTE-Arbeitsbereich verhalten sich 2D-Werkzeuge leicht anders als es im Standardarbeitsbereich von TurboCAD üblich ist.

- Eine dynamische Eingabe ist möglich.
- Werkzeuge werden nach der Verwendung automatisch deaktiviert, standardmäßige TurboCAD-Werkzeuge bleiben dagegen aktiv.
- Es gibt die Option **Mehrfach** im Kontextmenü, die das Deaktivieren des einzelnen Werkzeugs aufhebt.
- Sie können das Werkzeug vollständig deaktivieren, indem Sie entweder *<Eingabe>* oder die *<Leertaste>* drücken.
- Um das Werkzeug zu reaktivieren, drücken Sie erneut die *<Leertaste>*.

# Wand

## Wand

Mit den Wandwerkzeugen können Sie eine Wandzeichnung durch Erstellen intelligenter Objekte zügig ausarbeiten. Wände werden an Schnittpunkten repariert. In Wände können Blöcke eingefügt werden, die automatisch richtig ausgerichtet werden.

Die übliche Reihenfolge zum Erstellen eines Grundrisses beginnt mit einem Wandaufriss. Nachdem Sie Wände gezeichnet haben, fügen Sie Türen, Fenster und/oder sonstige Durchbrüche ein. Danach können Sie den Wandaufriss anpassen, indem Sie jede beliebige Wand verschieben oder drehen. Wenn Sie eine Wand anpassen, werden automatisch auch die mit ihr verbundenen Wände angepasst. Auch die eingefügten Türen, Fenster und übrigen Durchbrüche werden mit angepasst.

- [Wand einfügen](#)
- [2D-Block in Wand einfügen](#)
- [Wandmodifikator](#)
- [In Wand umwandeln](#)
- [Wand bearbeiten](#)
- [Wand teilen und verbinden](#)
- [Wandbemaßung](#)
- [Wandseiten](#)
- [Wandeigenschaften](#)

## Wand einfügen

# Wand einfügen

**Menü:** Architektur, Wand, Wand



Erstellt Doppelliniensegmente, die Wandaufrisse darstellen. Der Unterschied zwischen diesem Werkzeug und dem Werkzeug **Doppellinie** liegt darin, dass Wände automatisch an Ecken und Schnittpunkten repariert werden. Außerdem können vorhandenen Wänden weitere Wände hinzugefügt werden, die ebenfalls repariert werden.

1. Wählen Sie zwei Punkte aus, um das erste Wandsegment zu zeichnen.



**Tipp:** Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um den Orthomodus zu aktivieren, wenn Sie horizontale und vertikale Wände zeichnen möchten.

2. Wählen Sie den Endpunkt für das nächste Wandsegment aus. Die Ecke wird automatisch repariert. Es werden keine Schnittpunkte von Linien angezeigt.



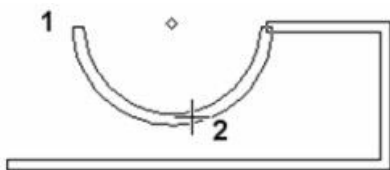
3. Wählen Sie gegebenenfalls weitere Endpunkte von Wänden aus.



4. Um Bogenwände zu zeichnen, wählen Sie **Bogenwand** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus.



5. Um ein Bogensegment zu zeichnen, wählen Sie den Endpunkt und anschließend einen Punkt auf dem Umfang des Bogensegments aus.



6. Deaktivieren Sie **Bogenwand**, um lineare Wände zu zeichnen. Wählen Sie weitere Wandendpunkte aus. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Wenn die Wand geschlossen werden soll, wählen Sie **Schließen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



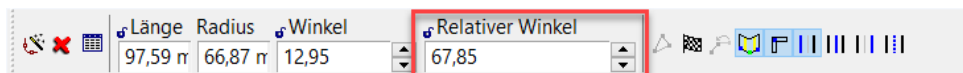
Jedes Wandsegment kann wie jedes andere Objekt gelöscht oder verschoben werden.

## Kontextmenüoptionen

**Ausrichtung von Wänden:** Es stehen vier Optionen für die Ausrichtung zur Verfügung: **Links ausrichten**, **Zentriert ausrichten**, **Rechts ausrichten**, **Basislinie ausrichten**. Diese Optionen bestimmen die Ausrichtung jeder neuen Wand. Sie können die Optionen aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste wählen.



**Relativer Winkel:** Sie können einen Winkel (absolut in Bezug auf das Modell) oder einen relativen Winkel eingeben, welcher relativ zum unmittelbar vorhergehenden Segment (Bogen oder Linie) ist. Die Option **Relativer Winkel** ist für Wände immer aktiv.



## Verknüpfung und Reparatur

# Verknüpfung und Reparatur

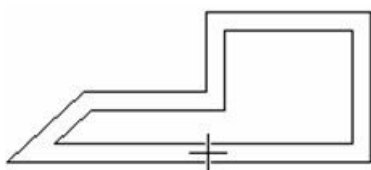
Wände haben zwei Aspekte, die definieren, wie sie miteinander interagieren: Verknüpfen und Reparieren. Verknüpfen bedeutet, dass Wände assoziativ (angefügt) sind. Wenn Sie eine Wand verschieben oder verändern, passen sich damit verknüpfte Wände an, um die Anfügung beizubehalten. Reparieren bedeutet, dass die Schnittpunkte von Wänden bereinigt werden, um eine Verbindung ohne überlappende Wände darzustellen.

## Wand anfügen

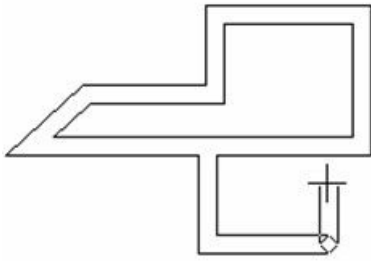
# Wand anfügen

Jede an eine vorhandene Wand angefügte Wand wird an den Schnittpunkten automatisch repariert.

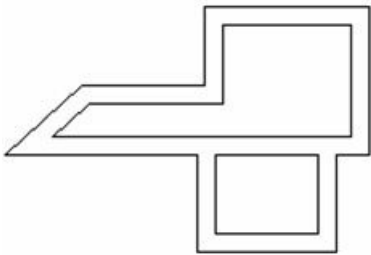
1. Klicken Sie in eine vorhandene Wand an der Stelle, an der eine weitere Wand hinzugefügt werden soll.



2. Wählen Sie Segmentendpunkte aus.



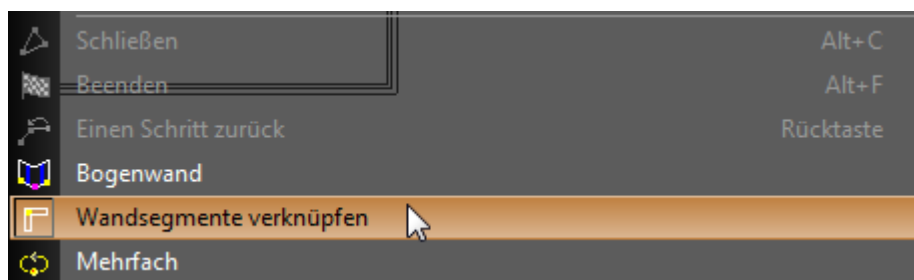
3. Wenn Sie ein Segment über eine vorhandene Wand hinaus verlängern, wird dieser Schnittpunkt repariert.
4. Wenn Sie ein Segment mithilfe des Werkzeugs [2 Doppellinien zu T zusammenführen](#) oder [2 Linien zusammenführen](#) auf eine bestehende Wand ausdehnen, werden die Schnittpunkte repariert und verknüpft.



## Wandsegmente verknüpfen

# Wandsegmente verknüpfen

Die Kontextmenüoption **Wandsegmente verknüpfen** legt fest, ob Wände beim Zeichnen miteinander verknüpft werden. Standardmäßig ist diese Option aktiviert. Wenn sie deaktiviert wird, werden Wände nicht miteinander verknüpft. Sie können feststellen, ob eine Wand verknüpft ist, indem Sie sie auswählen. Andere Segmente, die mit dieser Wand verknüpft sind, werden hervorgehoben. Da Wände automatisch miteinander verknüpft werden, wenn ein nahe an einer Wand grenzendes Wandsegment eingefügt wird, kann diese Option nützlich sein, um eine Wand in unmittelbarer Nähe einer anderen Wand auch ohne Verknüpfung zu platzieren. Dies kann z. B. beim Zeichnen von Duschkabinen angebracht sein.





## Verknüpfung zwischen Wandsegmenten entfernen

# Verknüpfung zwischen Wandsegmenten entfernen

Sie können die Verknüpfung zwischen zwei beliebigen Segmenten lösen.

1. Wählen Sie die beiden Segmente aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü einzublenden und wählen Sie **Verknüpfung entfernen**.

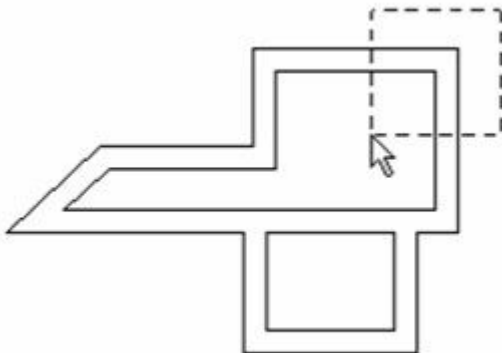
## Wand verschieben

# Wand verschieben

Um eine einzelne Wand zu verschieben, wählen Sie sie wie jedes andere Objekt aus, und verwenden Sie zum Verschieben, Skalieren oder Drehen die Werkzeuge des [Auswahlbearbeitungsmodus](#).

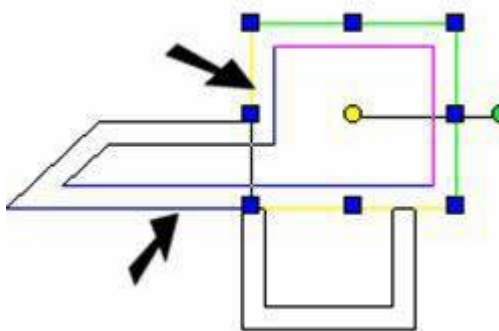
Das Verschieben einer Wand wirkt sich auf die angrenzenden Wände aus.

1. Wählen Sie im Auswahlmodus die zu verschiebende Wand aus. Verwenden Sie zum Auswählen mehrerer Wände die *<Umschalt>*-Taste, oder ziehen Sie ein

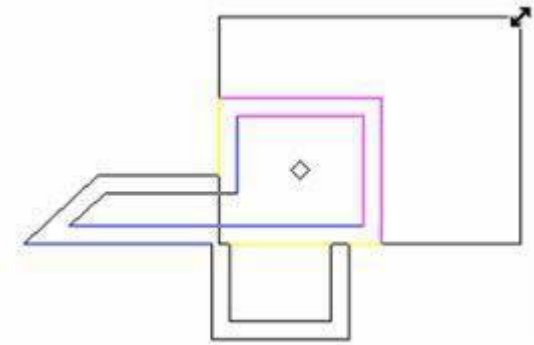


Auswahlfenster.

Zusätzlich zu den ausgewählten Wänden werden angrenzende Wände blau hervorgehoben, damit alle betroffenen Wände vor der Durchführung der Bearbeitung angezeigt werden.

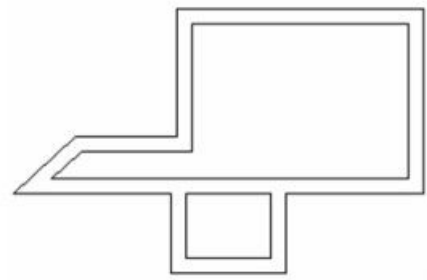


2. Verwenden Sie zum Verschieben, Drehen oder Skalieren der ausgewählten Wände die Werkzeuge des [Auswahlbearbeitungsmodus](#).



Die betroffenen Wände werden entsprechend der neuen Wände verlängert oder verkürzt. Die Ausrichtung bleibt jedoch gleich. Wenn die Wände eingefügte Fenster,

Türen oder andere Blöcke oder Öffnungen enthalten, werden diese ebenfalls angepasst.



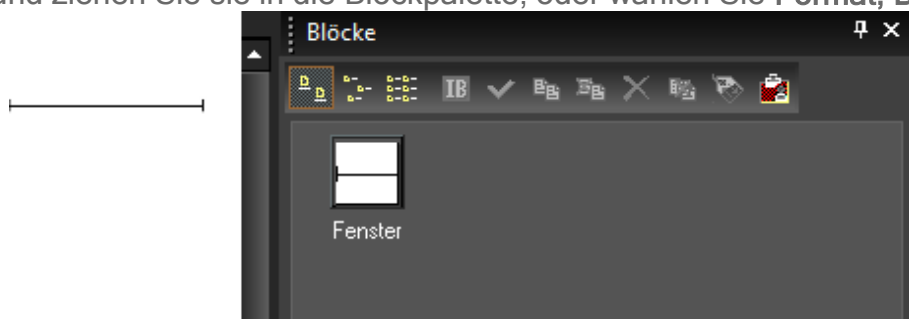
## 2D-Block in Wand einfügen

# 2D-Block in Wand einfügen

Wenn ein 2D-Block in eine Wand eingefügt wird, so wird er gedreht, um sich selbst an der Wand auszurichten. Die Richtung der Drehung hängt von der Richtung ab, in der die Wand gezeichnet wurde. Die Oberkante des Blocks wird an der rechten Seite der ausgewählten Wand ausgerichtet. (Die rechte Seite wird durch Blickrichtung vom Anfangspunkt der Wand zum Endpunkt bestimmt.)

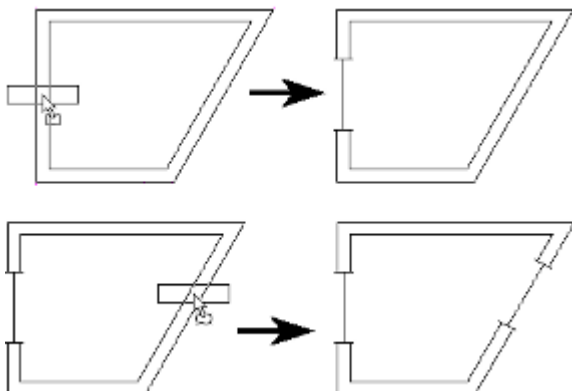
**Hinweis:** Diese Methode zum Einfügen von Blöcken wird auf 2D-Blöcke und 2D-Darstellungen (2D-Plan) von Wänden angewendet. Informationen zum Erstellen von Wänden und Türen, die sowohl in 2D als auch in 3D angezeigt werden können, finden Sie unter [Durchbruch](#).

1. Erstellen Sie die 2D-Darstellung des einzufügenden Objekts (Tür, Fenster usw.). Erstellen Sie von diesen Objekten einen Block. Wählen Sie dazu die Objekte aus, und ziehen Sie sie in die Blockpalette, oder wählen Sie **Format, Block erstellen**.



Weitere Informationen zu Blöcken finden Sie unter [Blöcke](#).

2. Ziehen Sie den Block aus der Blockpalette auf die Wand an die Stelle, an der er eingefügt werden soll. Der Block richtet sich automatisch zur Wand aus, und ein Ausschnitt wird erstellt.



## Wandmodifikator

# Wandmodifikator

**Menü: Architektur, Wand**



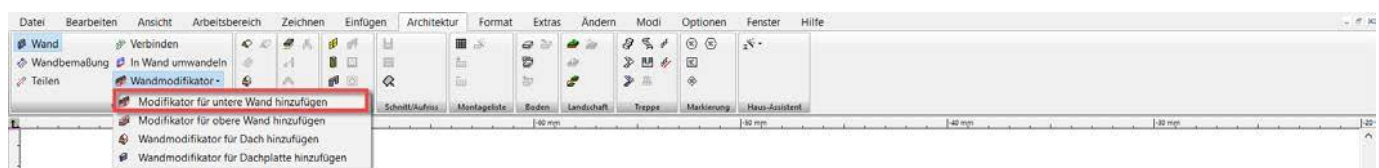
- [Modifikator für untere Wand hinzufügen](#)
- [Modifikator für obere Wand hinzufügen](#)
- [Wandmodifikator für Dach hinzufügen](#)
- [Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen](#)

## Modifikator für untere Wand hinzufügen

# Modifikator für untere Wand hinzufügen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Wand, Modifikator für untere Wand hinzufügen**

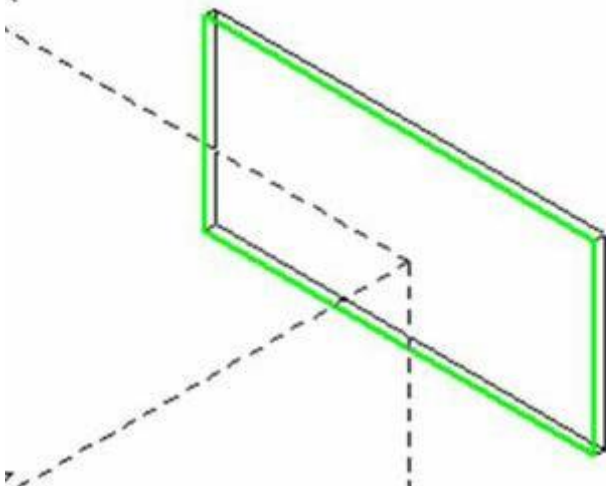


Ermöglicht das Ändern der unteren Wandhöhe durch Stutzen oder Verlängern der Wand zu einem Einfachlinienobjekt.

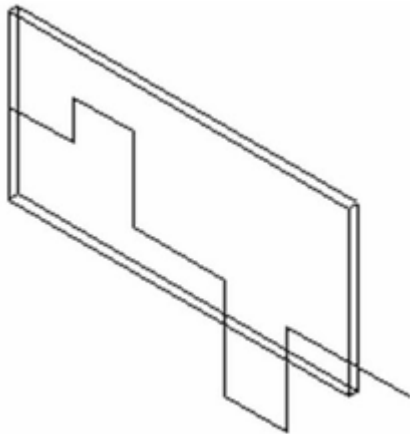
Das Objekt kann eine Linie, ein Bogen oder eine Polylinie sein. Es muss mindestens so lang sein wie die Wand und darf nicht über die Unterseite der Wand hinausragen. Außerdem muss das Objekt auf derselben Arbeitsebene wie die Wand liegen.

**Hinweis:** Öffnen Sie im Fenster **Eigenschaften** für eine Wand die Seite [Wand](#), und geben Sie eine **Höhe** ein, um der Wand eine Höhe zuzuweisen.

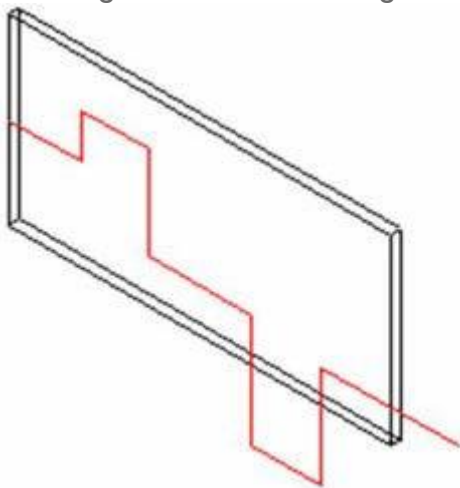
1. Legen Sie die Arbeitsebene auf die zu ändernde Wand fest. Das einfachste Werkzeug ist [Durch Facette](#).



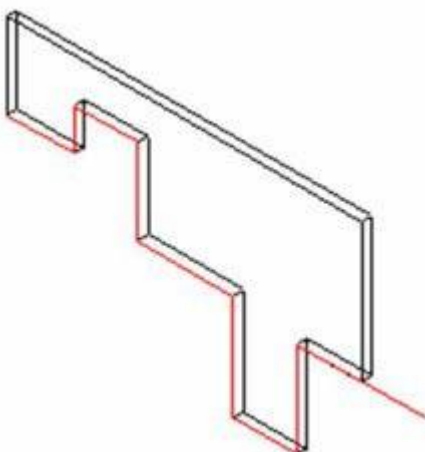
2. Erstellen Sie das Objekt, das als Modifikator verwendet werden soll. Achten Sie darauf, dass das Objekt die Wandenden berührt oder über diese hinausragt.



3. Aktivieren Sie das Werkzeug **Modifikator für untere Wand hinzufügen**, wählen Sie die zu ändernde Wand und anschließend den 2D-Modifikator aus. Die Wand wird auf den Modifikator gestutzt oder verlängert.



Die Ergebnisse können im Modus [Linien verdecken](#) leichter angezeigt werden.



**Hinweis:** Wenn die Länge des Modifikators unzureichend ist, kann sie bearbeitet werden. Sobald der Modifikator die erforderliche Länge hat, wird er angewendet.

Wenn Sie einen weiteren unteren Modifikator hinzufügen, wird dadurch die Wirkung des vorherigen Modifikators aufgehoben.

Die Werkzeuge [Modifikator für obere Wand hinzufügen](#) und [Modifikator für untere Wand hinzufügen](#) können für die gleiche Wand verwendet werden.

**Hinweis:** Je nachdem, in welcher Reihenfolge die Modifikatoren eingefügt werden, überschreiben Modifikatoren für die [obere Wand](#) bzw. untere Wand die Wandmodifikatoren für das [Dach](#) bzw. die [Dachplatte](#) und Wandmodifikatoren für Dach/Dachplatte die oberen/unteren Wandmodifikatoren.

## Modifikator für obere Wand hinzufügen

# Modifikator für obere Wand hinzufügen

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Wand, Modifikator für obere Wand hinzufügen

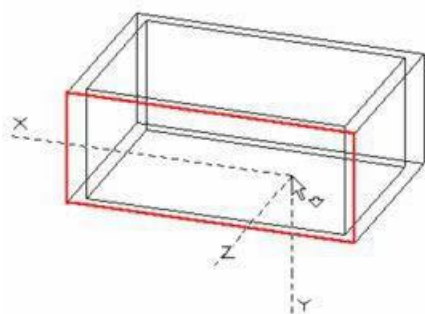


Ermöglicht das Ändern der oberen Wandhöhe durch Stutzen oder Verlängern der Wand zu einem Einfachlinienobjekt.

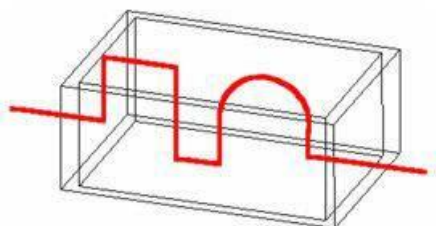
Das Objekt kann eine Linie, ein Bogen oder eine Polylinie sein. Es muss mindestens so lang sein wie die Wand und darf nicht über die Unterseite der Wand hinausragen. Außerdem muss das Objekt auf derselben Arbeitsebene wie die Wand liegen.

**Hinweis:** Öffnen Sie im Fenster **Eigenschaften** für eine Wand die Seite [Wand](#), und geben Sie eine **Höhe** ein, um der Wand eine Höhe zuzuweisen.

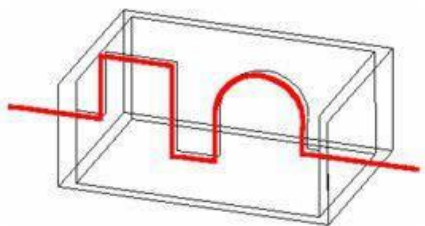
1. Legen Sie die Arbeitsebene auf die zu ändernde Wand fest. Das einfachste Werkzeug ist [Durch Facette](#).



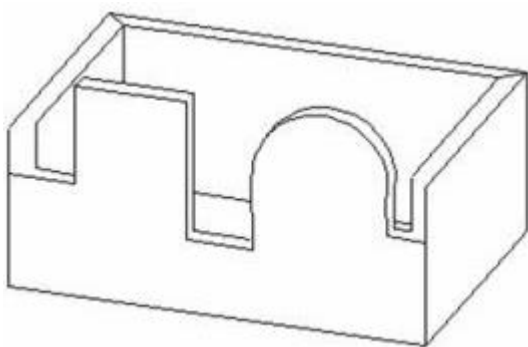
2. Erstellen Sie das Objekt, das als Modifikator verwendet werden soll. Achten Sie darauf, dass das Objekt die Wandenden berührt oder darüber hinausragt.



3. Aktivieren Sie das Werkzeug **Modifikator für obere Wand hinzufügen**, wählen Sie die zu ändernde Wand und anschließend den 2D-Modifikator aus. Die Wand wird auf den Modifikator gestutzt oder verlängert.



Die Ergebnisse können im Modus [Linien verdecken](#) leichter angezeigt werden.



**Hinweis:** Wenn die Länge des Modifikators unzureichend ist, kann sie bearbeitet werden. Sobald der Modifikator die erforderliche Länge hat, wird er angewendet.

Wenn Sie einen weiteren oberen Modifikator hinzufügen, wird dadurch die Wirkung des vorherigen Modifikators aufgehoben.

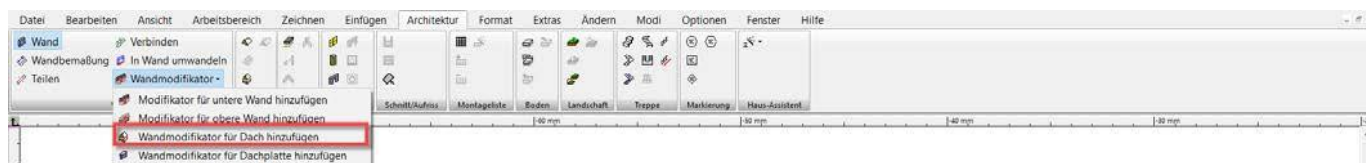
**Hinweis:** Je nachdem, in welcher Reihenfolge die Modifikatoren eingefügt werden, überschreiben Modifikatoren für die obere Wand bzw. [untere Wand](#) die Wandmodifikatoren für das [Dach](#) bzw. die [Dachplatte](#) und Wandmodifikatoren für Dach/Dachplatte die oberen/unteren Wandmodifikatoren.

## Wandmodifikator für Dach hinzufügen

# Wandmodifikator für Dach hinzufügen

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Wand, Wandmodifikator für Dach hinzufügen



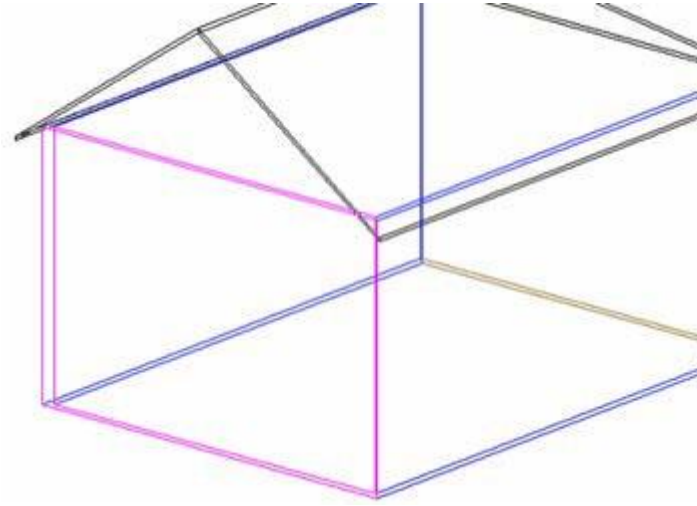
Mit dieser Funktion lässt sich der obere oder untere Wandteil an das Dach anpassen. Dies ist insbesondere wichtig, wenn Sie den Neigungswinkel eines Dachs geändert haben und die Giebelscheibe offen ist.

**Hinweis:** Öffnen Sie im Fenster **Eigenschaften** für eine Wand die Seite [Wand](#), und geben Sie eine Höhe ein, um der Wand eine Höhe zuzuweisen.

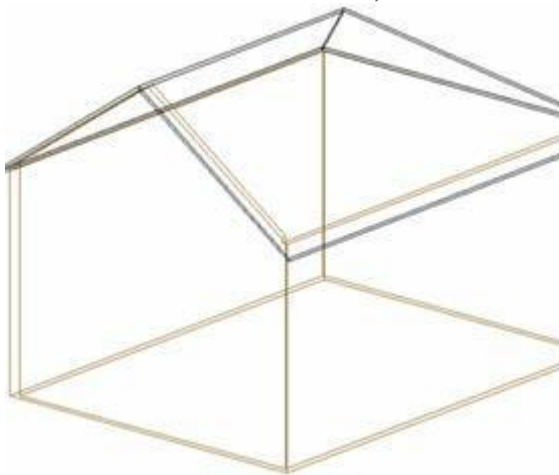
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Wandmodifikator für Dach** hinzufügen.
2. Wählen Sie **Oberer Modifikator** oder **Unterer Modifikator** aus der Kontrollleiste oder aus dem Kontextmenü.



3. Wählen Sie die zu ändernde Wand aus.



4. Wählen Sie das Dach aus, anhand dem die Wand modifiziert werden soll.



Die Wand wird nun anhand des Dachs angepasst.

**Hinweis:** Je nachdem, in welcher Reihenfolge die Modifikatoren eingefügt werden, überschreiben Modifikatoren für die obere Wand bzw. untere Wand die Wandmodifikatoren für das Dach und Wandmodifikatoren für das Dach die oberen/unteren Wandmodifikatoren.



## Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen

# Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen

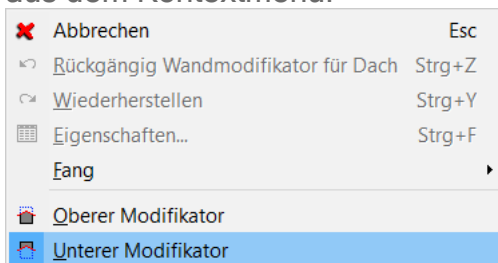
**Menü:** Architektur, Wand, Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen



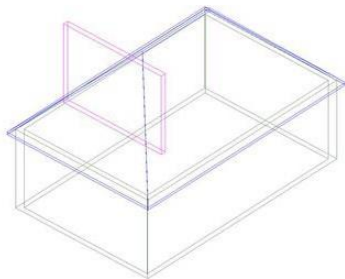
Mit dieser Funktion lässt sich der obere oder untere Wandteil an die Dachplatte anpassen.

**Hinweis:** Öffnen Sie im Fenster [Eigenschaften](#) für eine Wand die Seite Wand, und geben Sie eine Höhe ein, um der Wand eine Höhe zuzuweisen.

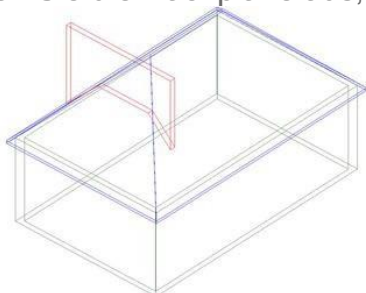
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Wandmodifikator für Dachplatte hinzufügen**.
2. Wählen Sie **Oberer Modifikator** oder **Unterer Modifikator** aus der Kontrollleiste oder aus dem Kontextmenü.



3. Wählen Sie die zu ändernde Wand aus.



4. Wählen Sie die Dachplatte aus, anhand der die Wand angepasst werden soll.



Die Wand wird nun anhand der Dachplatte angepasst.

**Hinweis:** Je nachdem, in welcher Reihenfolge die Modifikatoren eingefügt werden, überschreiben Modifikatoren für die [obere Wand](#) bzw. [untere Wand](#) die Wandmodifikatoren für die Dachplatte und Wandmodifikatoren für die Dachplatte die oberen/unteren Wandmodifikatoren.

## In Wand umwandeln

# In Wand umwandeln

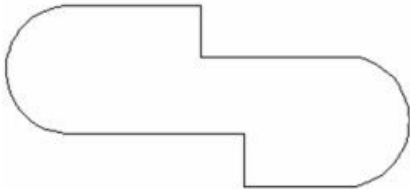
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Architektur, Wand, In Wand umwandeln

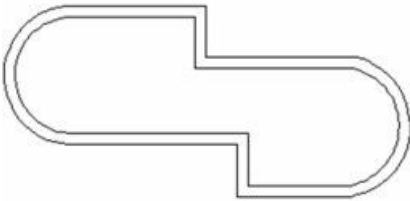


Wandelt Einfachlinienobjekte in Wände um. Dies kann hilfreich für das Erstellen gebogener Wände sein.

1. Wählen Sie das umzuwandelnde Objekt aus. Sie können Linien, Bögen, Kreise, Polylinien usw. (mehrere Objekte) auswählen.



2. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die Wand wird mit der Standardstärke erstellt. Sie können die **Eigenschaften** jedoch ändern.



**Hinweis:** Die Art, wie die Wand in Bezug auf das ursprüngliche Objekt erstellt wird, richtet sich nach der im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Wand** unter **Bezug** ausgewählten Option.

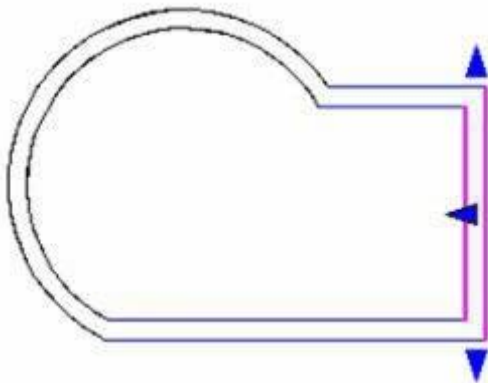
## Wand bearbeiten

# Wand bearbeiten

Das [Bearbeitungswerkzeug](#) kann verwendet werden, um Wände zu verschieben oder deren Größe zu verändern.



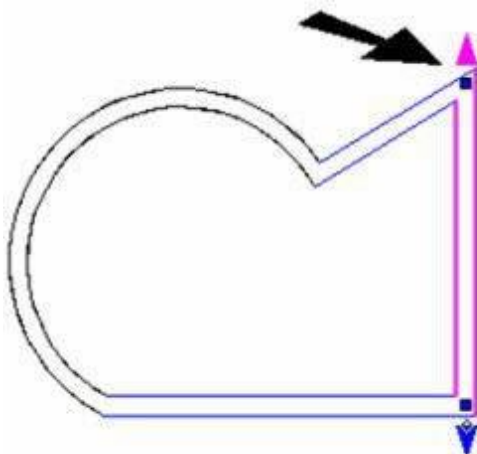
1. Dieses Beispiel zeigt eine Reihe von Wänden mit einem Bogensegment. Aktivieren Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) und klicken Sie auf das zu ändernde Segment.



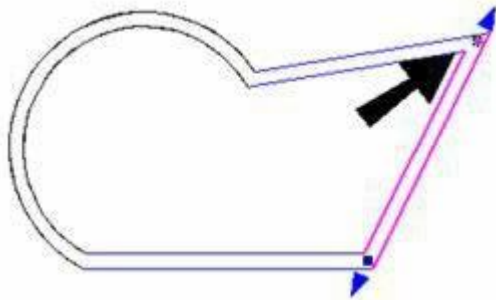
2. Wählen Sie **Knoten bearbeiten** aus.



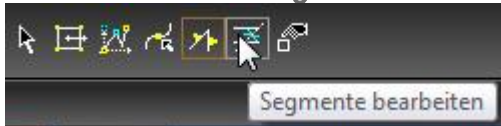
3. Jetzt können Sie den Knoten an einem beliebigen Ende verschieben. Wenn Sie auf den Pfeil klicken und ihn ziehen können Sie die Wand in eine Richtung verlängern oder verkürzen.



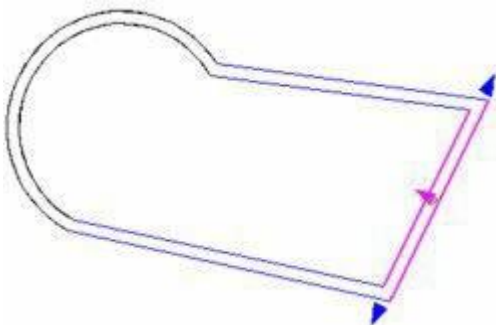
4. Wenn Sie auf den Knoten klicken und ihn ziehen, können Sie ihn an eine beliebige Stelle verschieben.



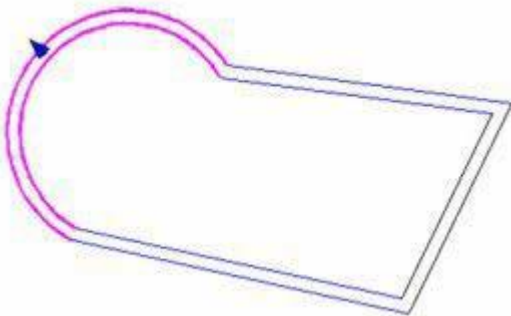
5. Wechseln Sie zu **Segmente bearbeiten**.



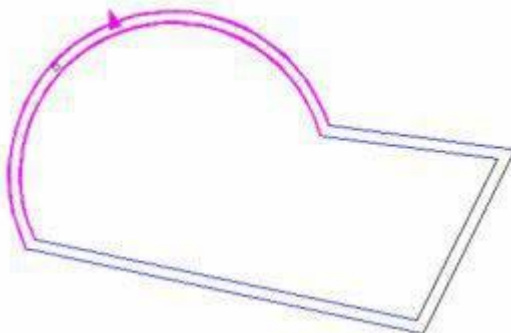
6. Jetzt können Sie die gesamte Wand verschieben, wobei die Orientierung der Wand beibehalten wird.



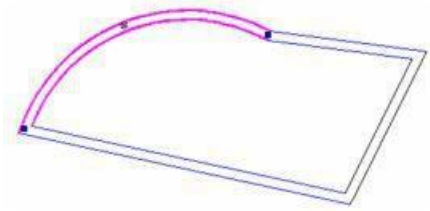
7. Bogensegmente können auch mithilfe des Bearbeitungswerkzeugs bearbeitet werden.



8. Wenn Sie **Segmente bearbeiten** auswählen, können Sie den Bogenradius verändern (die Mitte des Bogens verbleibt an der gleichen Position).



9. Wenn Sie **Knoten bearbeiten** auswählen, können Sie die Endpunkte des Bogens verschieben.



10. Wählen Sie **Umgekehrt**, um die Richtung eines Wandsegments umzukehren.



**Hinweis:** Informationen zum Stutzen von Dachplatten und Wänden mit geschlossenen 2D- Objekten finden Sie unter [Architekturobjekte stutzen](#).

## Wand teilen und verbinden

# Wand teilen und verbinden

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Architektur, Wand, Teilen**



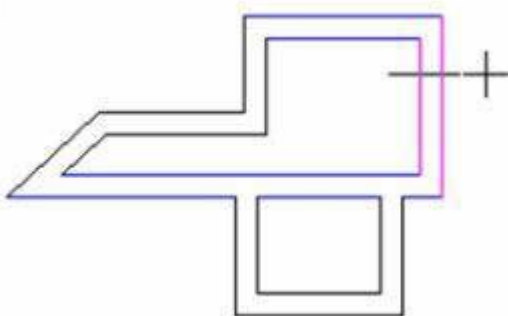
**Menü: Architektur, Wand, Verbinden**



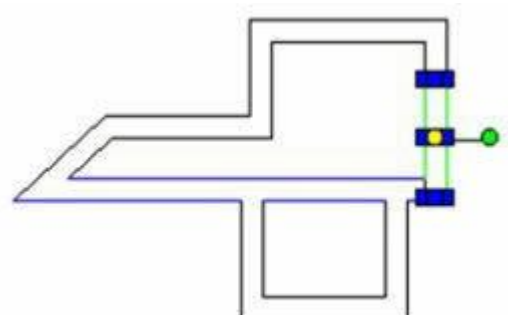
Teilt eine Wand in zwei einzelne Wände und verbindet geteilte Wände zu einer Wand. Dieses Werkzeug funktioniert nur für gerade Wände.

So verwenden Sie das Werkzeug Teilen:

1. Wählen Sie die zu teilende Wand aus.
2. Positionieren Sie den Mauszeiger an der Stelle, an der die Wand geteilt werden soll. Klicken Sie, um die Teilung durchzuführen.

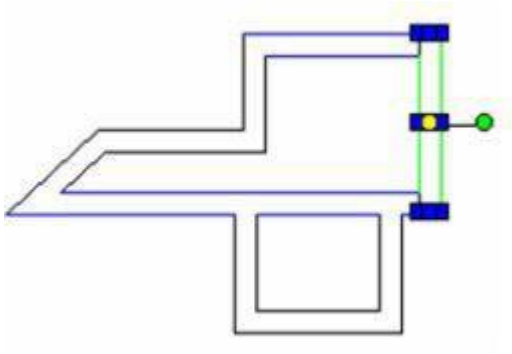


3. Sie können die Teilung nicht erkennen (außer bei Abschlüssen am Ende), da die Wände automatisch repariert werden. Wenn Sie eine der Wände auswählen, können Sie erkennen, dass die ursprüngliche Wand geteilt wurde.



## So verwenden Sie das Werkzeug Verbinden:

1. Wählen Sie die zu verbindenden Segmente aus. Die Wände werden zu einer Wand zusammengefügt.



## Wandbemaßung

# Wandbemaßung

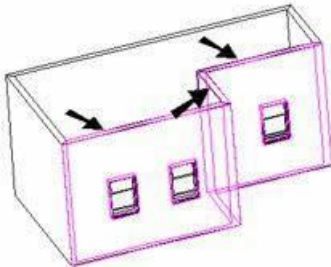
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Wand, Wandbemaßung

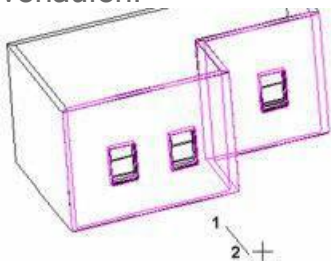


Spezielles Architekturwerkzeug für die Bemaßung von Wänden. Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem [Stilmanager](#). Siehe [AEC-Bemaßungsstile](#).

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Wandbemaßung** und wählen Sie eine Wandkette aus, indem Sie die **<Umschalt>**-Taste für die Mehrfachauswahl gedrückt halten. Wählen Sie **Auswahl beenden**.

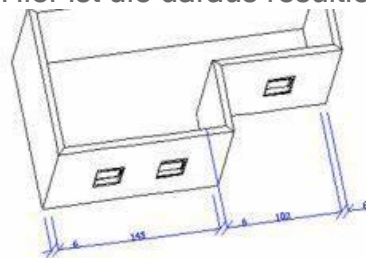


2. Der nächste Klick definiert die Position für die Bemaßungslinie. Der nachfolgende Klick definiert den Bemaßungswinkel. Wenn Sie möchten, dass die Bemaßungen entlang der Wandkette verlaufen, sollte der Winkel senkrecht zu den Wänden verlaufen.



**Tipp:** Um eine vertikale oder horizontale Winkellinie zu gewährleisten, können Sie die Sperrsymbole für X oder Y im Koordinatenfeld verwenden.

3. Hier ist die daraus resultierende Bemaßungskette im aktuellen Stil.



**Hinweis:** Weitere Informationen zu Bemaßungseigenschaften wie z. B. Schriftart oder Führungslinien finden Sie unter [Bemaßungseigenschaften](#). Weitere Eigenschaften für die Wandbemaßung lassen sich im [Stilmanager](#) einstellen. Siehe [AEC-Bemaßungsstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Wandbemaßungsstil auf der Seite [Allgemein](#) der [Eigenschaften](#) für die Wandbemaßung einstellen.



## Wandseiten

# Wandseiten

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

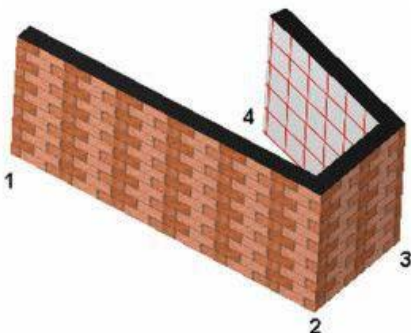
Ermöglicht es Ihnen, den einzelnen Wandseiten verschiedene Materialien zuzuweisen. Öffnen Sie dazu im Fenster [Eigenschaften](#) für die Wand die Seite **Wandseiten**.

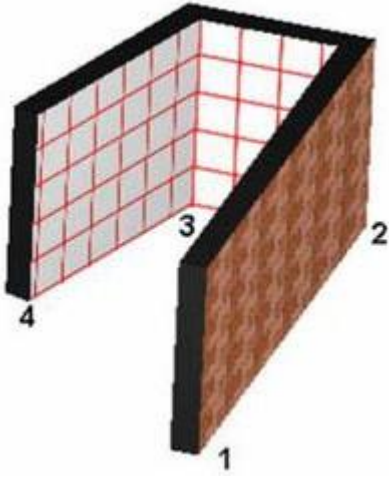


**Seite:** Links und Rechts hängen von der Richtung der Wand ab, vorausgesetzt, Sie stehen am Anfangspunkt mit Blickrichtung zum Endpunkt. Um den Richtungspfeil anzuzeigen, aktivieren Sie im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Wand](#) das Kontrollkästchen **Richtung anzeigen**.

Weitere Informationen über Materialien finden Sie unter [Materialien](#).

In diesem Beispiel wurden die Wände in der gezeigten Reihenfolge erstellt. Den Wandseiten **Rechts** wurde ein Ziegelmateriale und den Seiten **Links** ein Rastermuster zugewiesen.

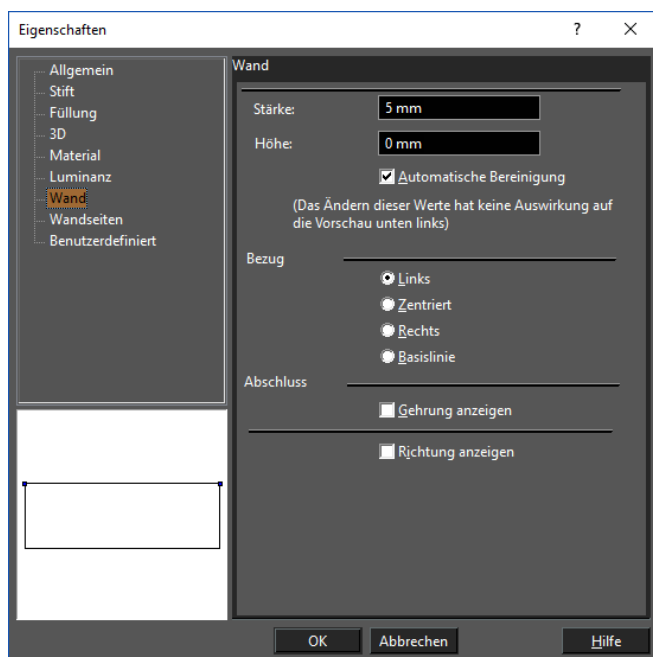




## Wandeigenschaften

# Wandeigenschaften

Optionen für Ausrichtung, Stärke, Abschlüsse und Richtung der Wand.



**Stärke:** Die Stärke einer Wand (Abstand zwischen den Doppellinien).

**Höhe:** Die vertikale Höhe der Wand.

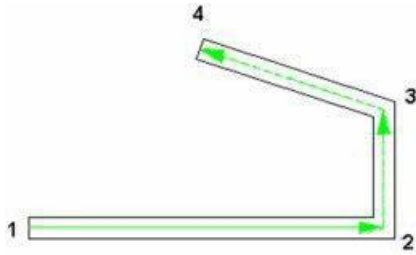
**Automatische Bereinigung:** Diese Option stellt ein, ob die Wand an Schnittpunkten mit anderen Wänden automatisch bereinigt (repariert) wird. Die Option kann hilfreich sein, um Überlappungen zwischen Wänden darzustellen.

**Bezug:** Wählen Sie aus, ob eine Wand zentriert, links oder rechts gezeichnet wird. Die linke und rechte Seite ist auf den Anfangspunkt ausgerichtet. Diese Einstellung beeinflusst das Fangen des Objekts und die Position der Knoten (für das [Bearbeitungswerkzeug](#)).

**Abschluss:** Schließt beide Enden einer Wand. Sie können die Richtung einer Wand anzeigen, indem Sie auf **Richtung anzeigen** klicken.

**Richtung anzeigen:** Zeigt die Richtung einer Wand vom Anfangs- bis zum Endpunkt an. Dies

ist hilfreich, um Abschlüsse zu definieren und um verschiedenen Wandseiten Materialien zuzuweisen.



**Hinweis:** Die Position des Richtungspfeils hängt von der unter **Bezug** aktivierten Option (Links, Rechts oder Zentriert) ab.

# Dach

# Dach

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Sie können Dächer an einem Gebäude ganz einfach hinzufügen oder ändern. Die Neigung des Dachs kann konstant sein. Es können aber auch Neigungen einzelner Dachflächen geändert werden.

- [Dach hinzufügen](#)
- [Dach anhand von Wänden hinzufügen](#)
- [Dachmodifikator hinzufügen](#)
- [Neigungswinkel bearbeiten](#)
- [Dachknoten bearbeiten](#)
- [Dacheigenschaften](#)
- [Dachplatte](#)

## Dach hinzufügen

## Dach hinzufügen

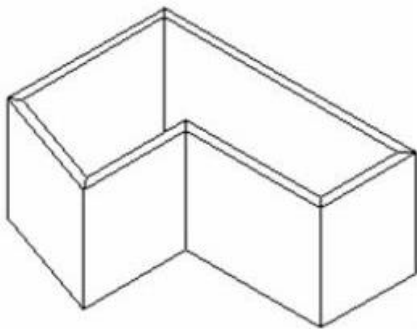
**Menü:** Architektur, Dach, Dach hinzufügen



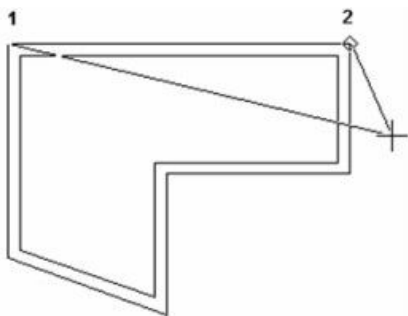
Erstellt ein Dach mit konstantem Neigungswinkel.

1. Erstellen Sie die Wände des Gebäudes. Wenn Sie dazu nicht das Werkzeug [Wand](#) verwenden, können Sie auch jede beliebige 3D-Form oder sogar einen 2D-Umriss verwenden.

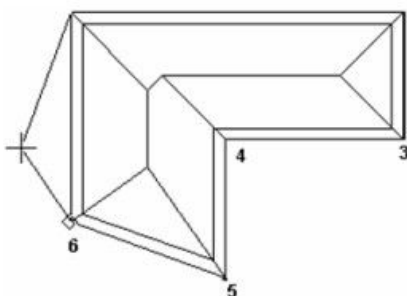
**Hinweis:** Wenn Sie das Werkzeug *Wand* verwenden, können Sie die Höhe der Wände festlegen, indem Sie im Fenster *Eigenschaften* der Wände auf der Seite [Wand](#) einen Wert in das Feld unter *Höhe* eingeben.



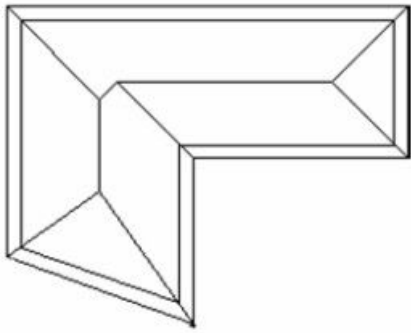
2. Legen Sie die Arbeitsebene gegebenenfalls auf die richtige Ebene fest. Sie können den Befehl [Durch Facette](#) verwenden, um die Arbeitsebene auf die Oberseite der Wände festzulegen.
3. Aktivieren Sie das Werkzeug **Dach hinzufügen** und ziehen Sie den Umriss des Dachs nach.



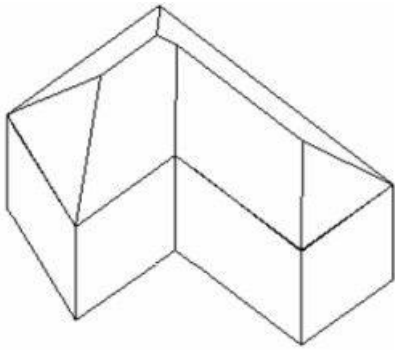
Mit jedem ausgewählten Eckpunkt wird das Dach angepasst, um eine geschlossene Form zu erstellen.



4. Wenn der letzte Punkt ausgewählt wurde, wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder in der Kontrollleiste. Die First- und Kehllinien werden berechnet, um einen konstanten Neigungswinkel zu erhalten.



Drehen Sie die Ansicht, um das Dach anzuzeigen.



## Dach anhand von Wänden hinzufügen

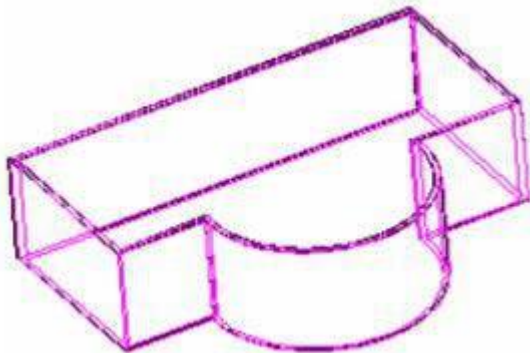
# Dach anhand von Wänden hinzufügen

**Menü:** Architektur, Dach, Dach anhand von Wänden hinzufügen

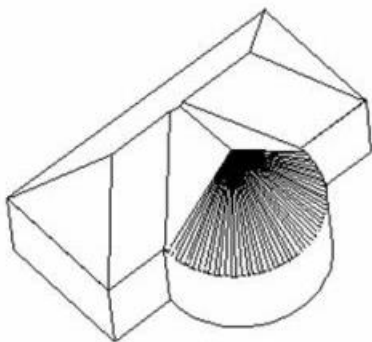


Erstellt eine durch eine Reihe von Wänden definierte Wand.

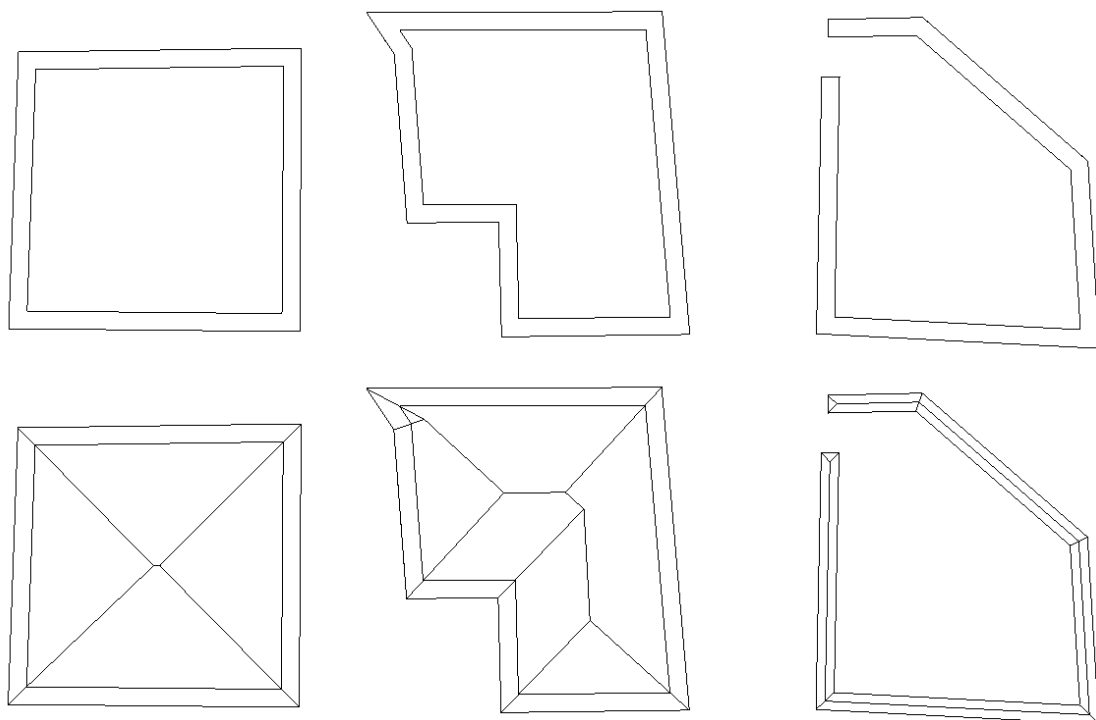
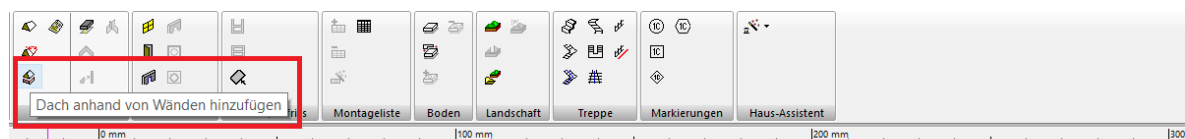
1. Beginnen Sie mit einer geschlossenen Wandkette und aktivieren Sie **Dach anhand von Wänden hinzufügen**.
2. Wählen Sie **Neigungswinkel** und **Überhang** in den Eigenschaften.
3. Halten Sie die **<Umschalt>**-Taste gedrückt und wählen Sie alle Wände der Wandkette aus.



4. Klicken Sie auf **Beenden**, um das Dach zu erstellen.



Es ist ebenfalls möglich mehrere Wandketten gleichzeitig auszuwählen. Diese werden unabhängig voneinander mit Dächern versehen.



## Dachmodifikator hinzufügen

# Dachmodifikator hinzufügen

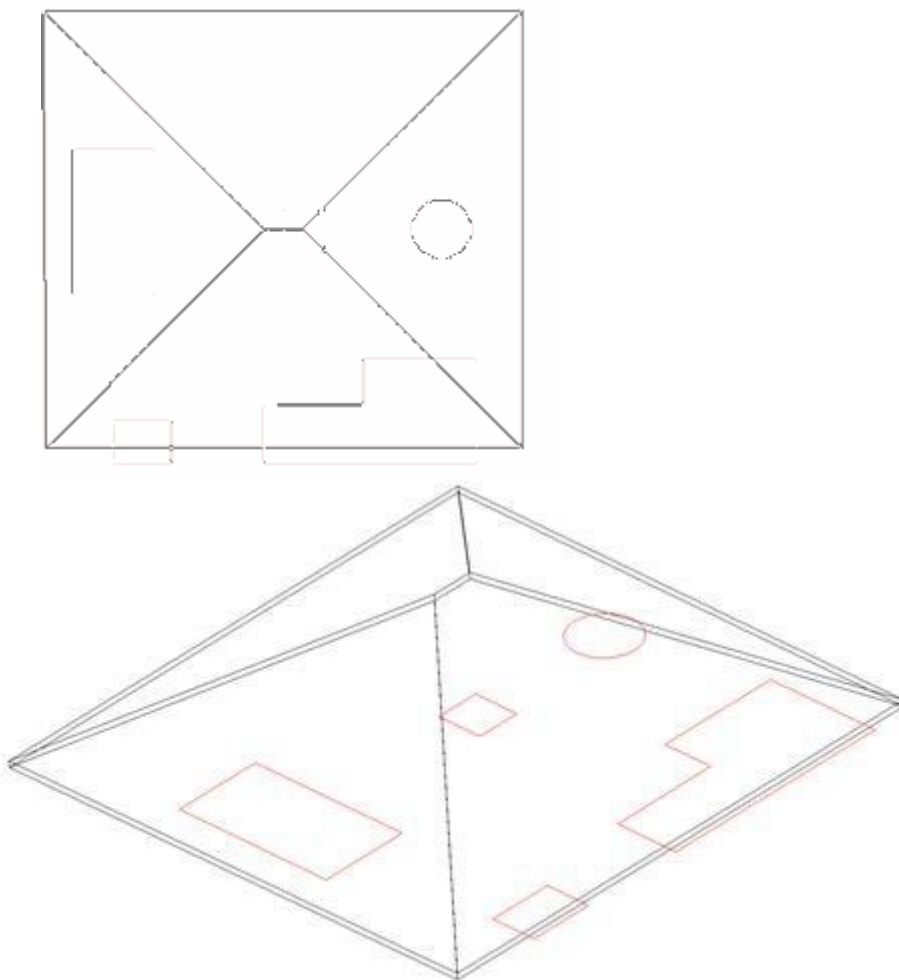
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Dach, Dachmodifikator hinzufügen**



Das Werkzeug **Dachmodifikator hinzufügen** erlaubt es Ihnen, 2D-Objekte zu verwenden, um Dächer zu stützen oder Löcher in Dächer einzufügen.

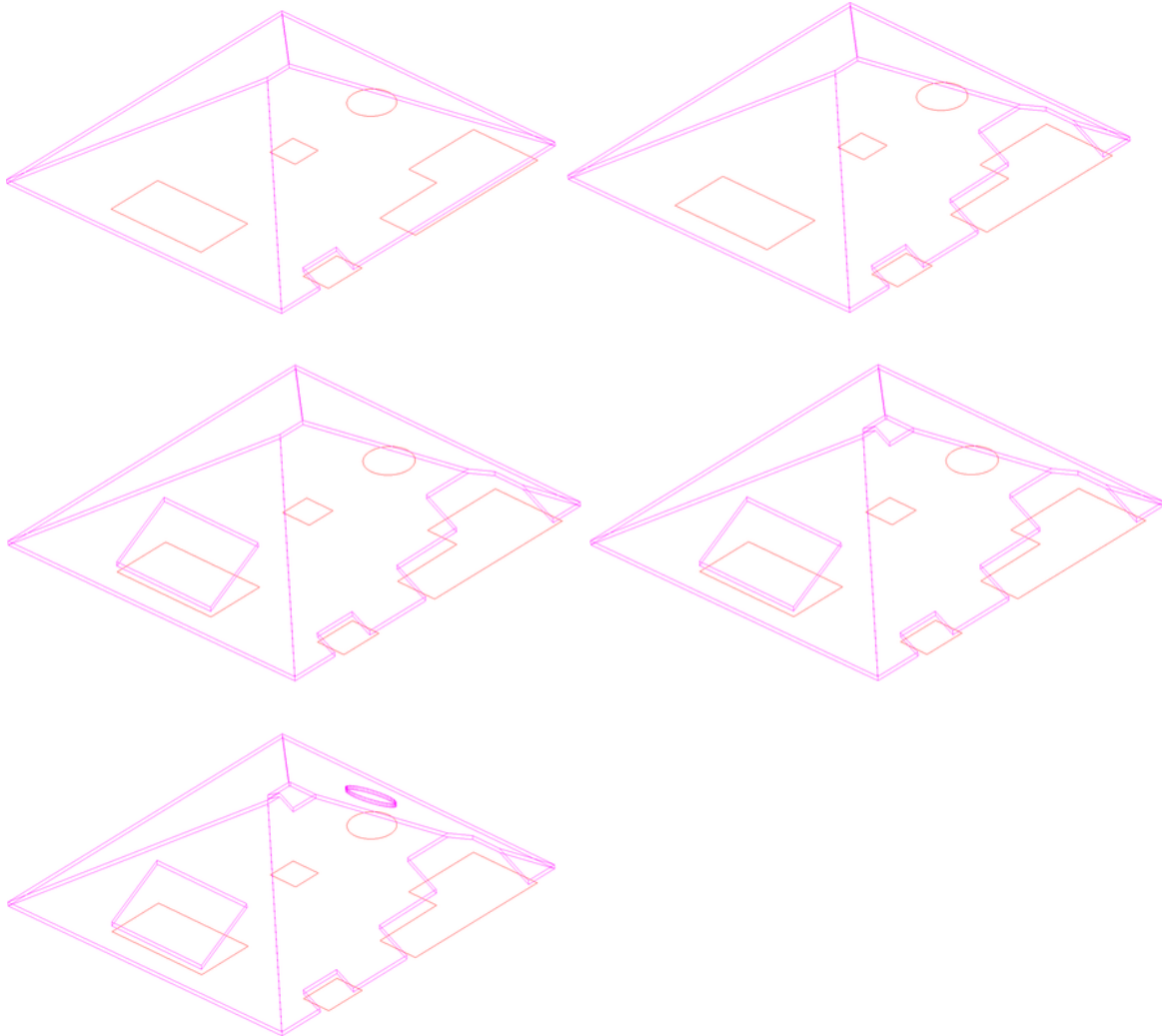
Die 2D-Objekte müssen geschlossen sein und sich auf der Arbeitsebene (nicht auf den Dachflächen) befinden.



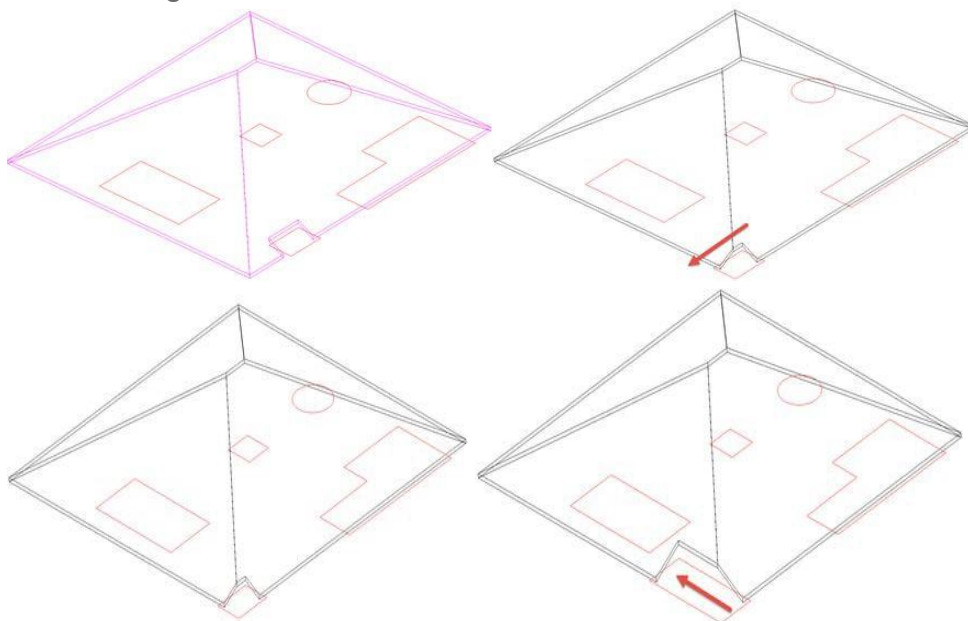


## So fügen Sie einen Dachmodifikator hinzu:

1. Klicken Sie auf das Dach, um es auszuwählen.
2. Klicken Sie auf das Objekt, das Sie als Modifikator verwenden wollen.
3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für jeden Modifikator, den Sie hinzufügen wollen.



Der Modifikator verläuft weiterhin assoziativ zum Dach. Verschiebungen oder Veränderungen am Modifikator wirken sich auf das Dach aus.



## Neigungswinkel bearbeiten

# Neigungswinkel bearbeiten

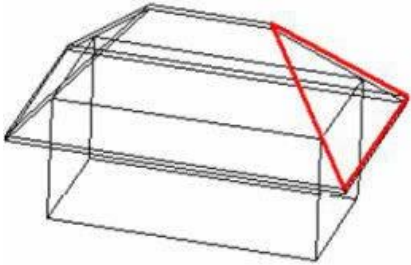
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Architektur, Dach, Neigungswinkel bearbeiten**

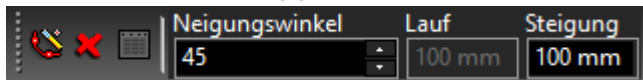


Ändert die Neigung einzelner Dachflächen.

1. Wählen Sie die Dachfläche aus, deren Neigung geändert werden soll.



2. Legen Sie in der Kontrollleiste einen neuen Wert für **Neigungswinkel** oder **Steigung** fest. Der Wert für **Lauf** ist fest und kann nicht geändert werden.



## Dachknoten bearbeiten

# Dachknoten bearbeiten

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

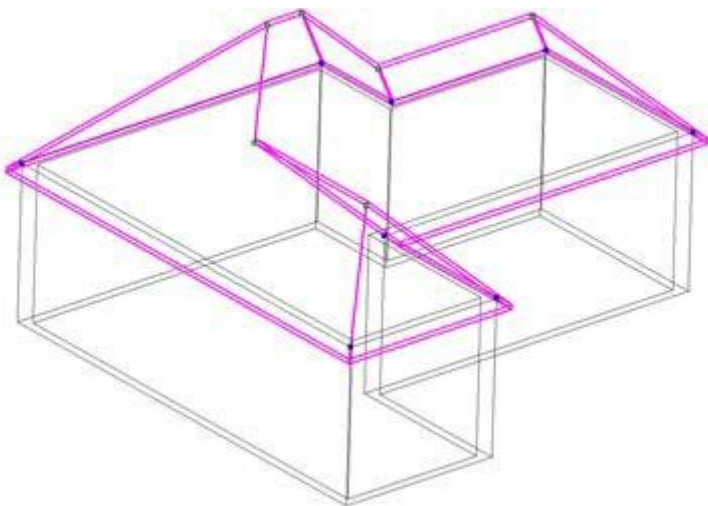
Wie bei anderen Objekten können Sie mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) auch die Knoten von Dächern bearbeiten.

Blaue Knoten stellen das Layout des Dachs dar. Sie müssen sich auf der gleichen Ebene befinden.

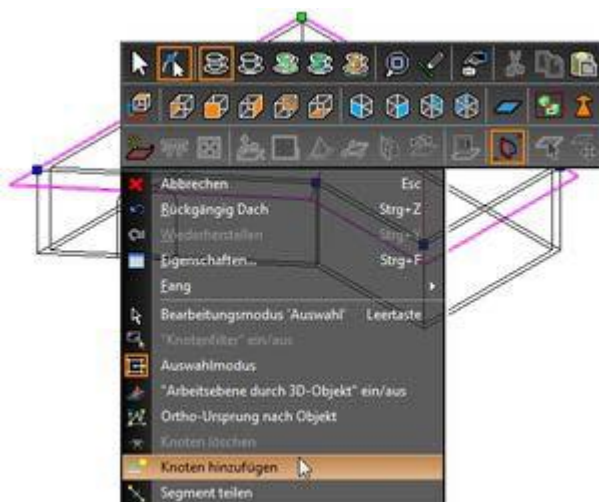
Grüne Knoten stellen die Dachspitzen dar. Sie können auf eine beliebige Position eingestellt werden, bis auf zwei Ausnahmen:

1. Dachspitzenknoten können nicht außerhalb der durch blaue Knoten definierten Grenzen verschoben werden. Das heißt, es ist nicht möglich, Dachspitzenknoten so zu platzieren, dass das Dach auf dem Kopf steht.
2. Knotenpaare (zwei angrenzende Knoten) müssen sich auf der gleichen Ebene befinden.

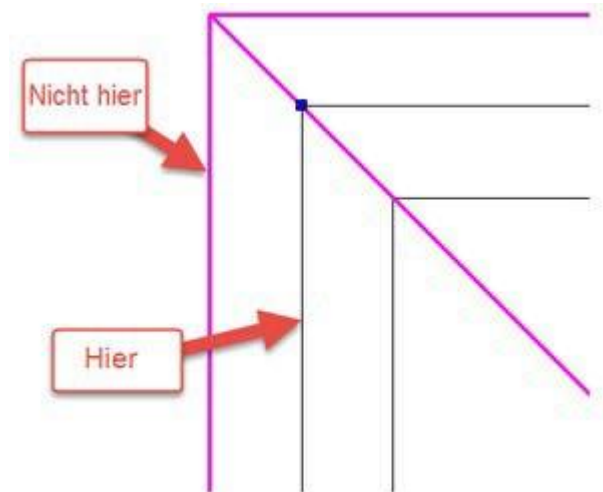
Kurz: Es sind nur logische Dachlösungen erlaubt.



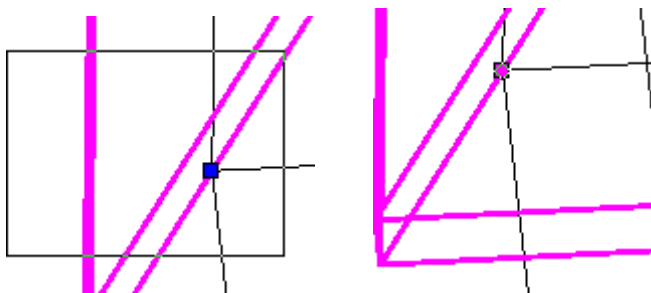
Sie können dem Dachlayout Knoten hinzufügen, indem Sie den Mauszeiger über die Dachseite bewegen und die Option **Knoten hinzufügen** oder **Segment teilen** aus dem Kontextmenü auswählen. Die Option **Segment teilen** fügt einen neuen Knoten hinzu, der exakt in der Mitte verläuft.



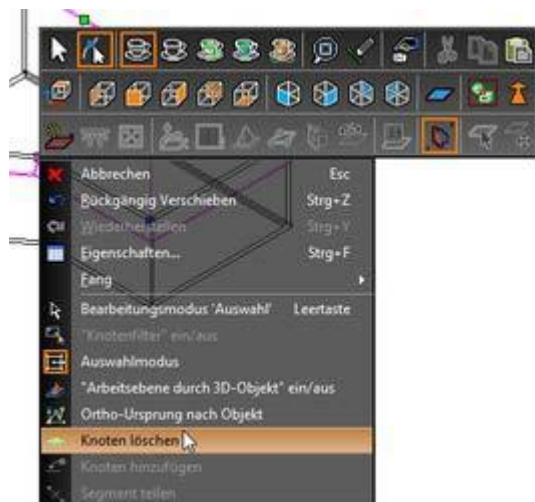
Diese Optionen sind nur verfügbar, wenn sich der Mauszeiger über dem Layout des Dachs befindet und nicht über dem Vorsprung.



Sie können ein Auswahlfenster um einen Knoten (oder um mehrere Knoten) ziehen, um sie auszuwählen.



Wenn Knoten ausgewählt sind, erscheint die Option **Knoten löschen** im Kontextmenü.

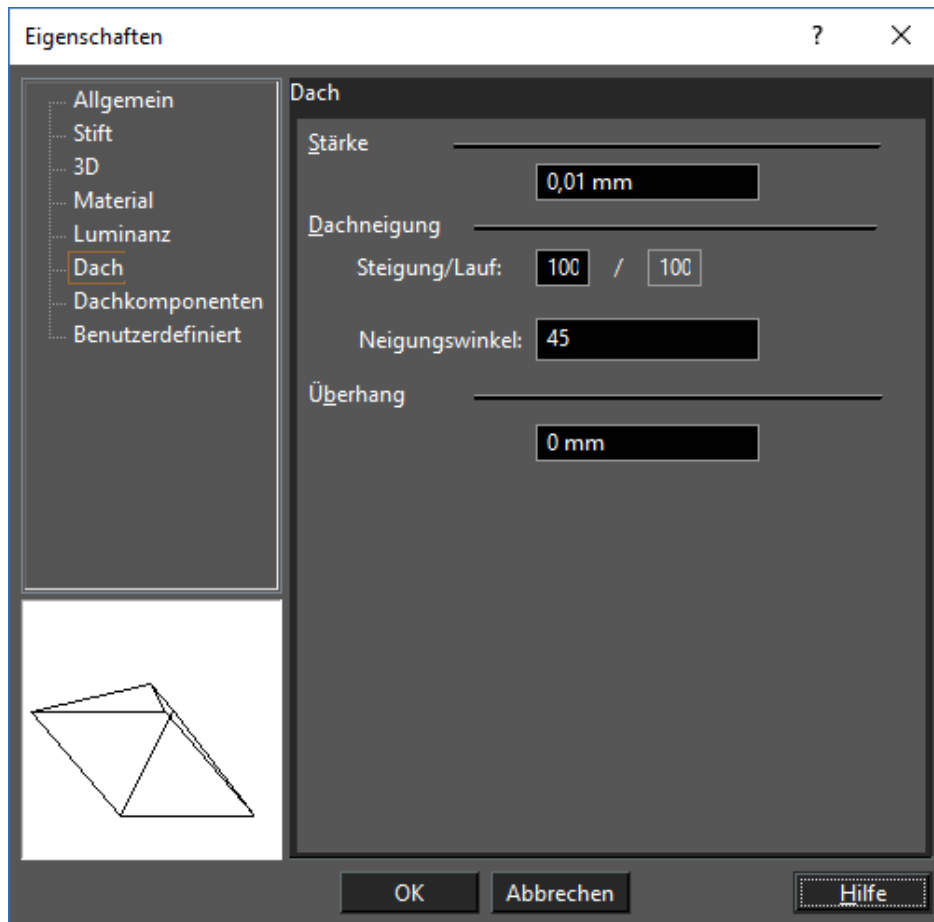


Knoten von Dachspitzen (grün) können nicht gelöscht werden.

## Dacheigenschaften

# Dacheigenschaften

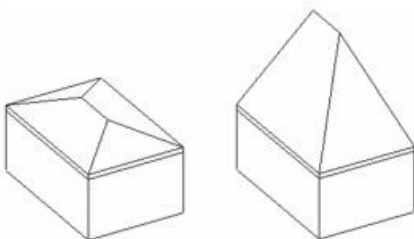
Stärke, Neigungswinkel und Überhang (Vorsprung) des Dachs.



**Stärke:** Die Dicke des Dachs.

**Steigung/Lauf:** Definiert die Steigung für den Dachwinkel im Standardformat für das Verhältnis Steigung/Lauf. Für metrische Einheiten beträgt das Verhältnis X zu 100 (X/100). Für englische Einheiten beträgt das Verhältnis X zu 12 (X/12).

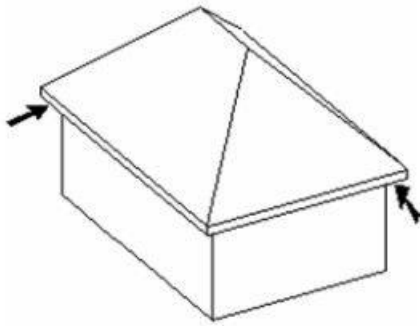
**Neigungswinkel:** Je größer der Winkel, desto steiler die Neigung des Dachs.



**Hinweis:** Mit diesem Parameter wird die Neigung des ganzen Dachs geändert. Verwenden Sie das Werkzeug [Neigungswinkel bearbeiten](#), um die Neigung von nur einer Fläche zu ändern.

Falls Sie in den Zeichnungseinstellungen unter [Winkelooptionen](#) die Option **Im Uhrzeigersinn als Winkelrichtung** eingestellt haben, passen Sie den Neigungswinkel entsprechend an, d.h. ein Dachwinkel von 45 Grad entspricht aufgrund der veränderten Winkelrichtung 315 Grad. Eine Eingabe von 45 Grad würde eine Fehlermeldung verursachen, da die Dachneigung in die entgegengesetzte Richtung (nach innen) verlaufen würde.

**Überhang:** Die Länge, mit der das Dach über den definierten Dachumriss hinausragt.

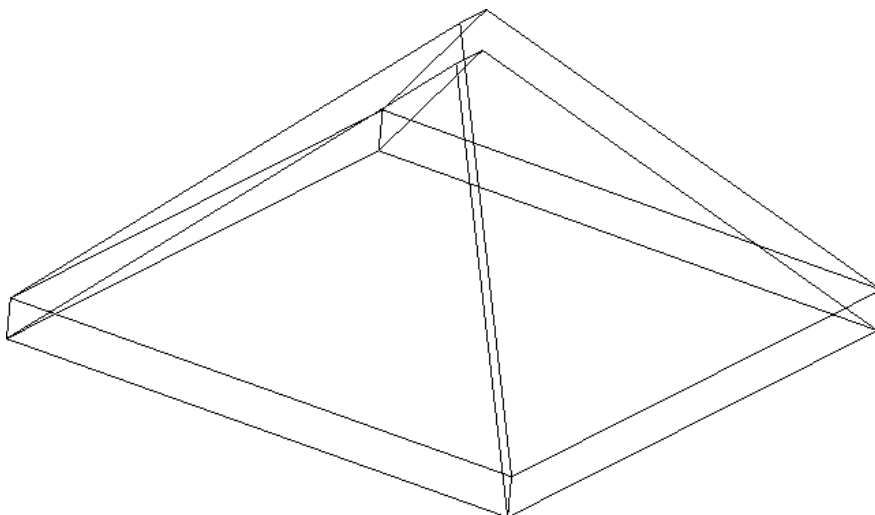


In der Palette [Auswahlinformationen](#) finden Sie die zusätzliche Eigenschaft **Kantenschnitt**.

Dacheigenschaften	
Stärke	0,01 mm
Neigungswinkel	45
Lauf	100 mm
Steigung	100 mm
Überhang	0 mm
Oben	
Unten	
Giebel	
Traufe	
Kantenschnitt	Lotrecht
Metrik	
	Lotrecht
	Quadrat

**Kantenschnitt:** Bietet zwei Optionen: **Lotrecht** und **Quadrat**.

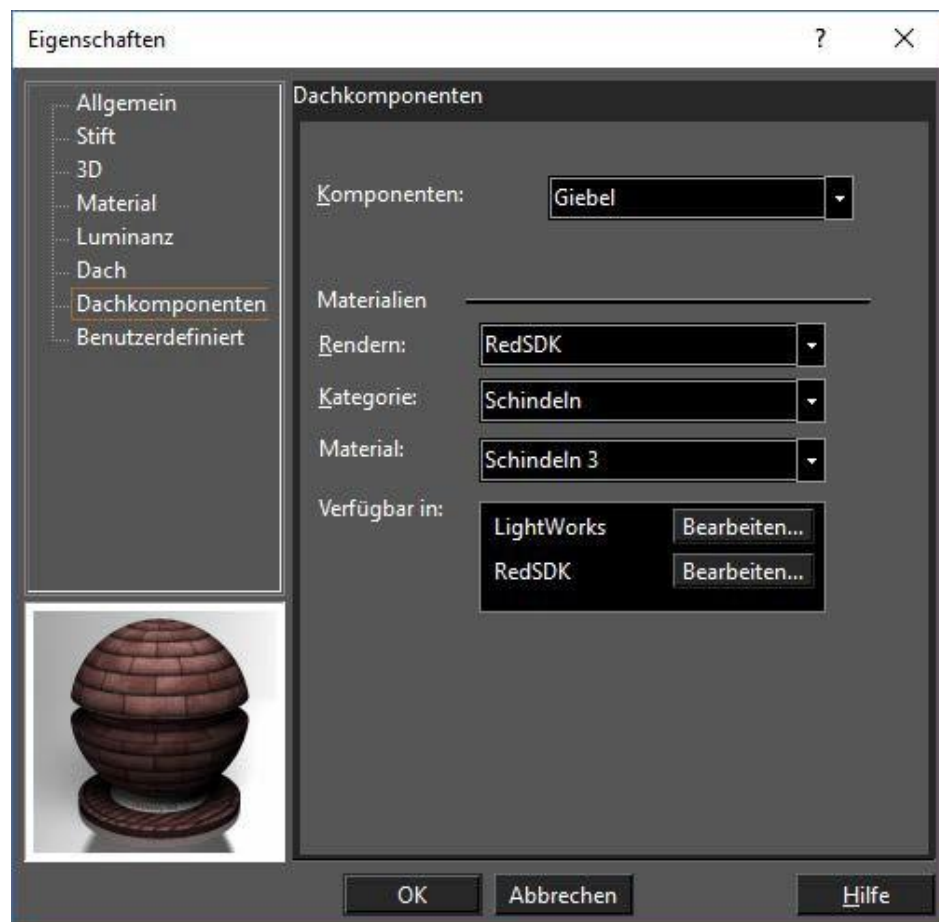
Wenn **Lotrecht** eingestellt ist, verläuft die Kante rechtwinklig zum Boden (vertikal):



Wenn **Quadrat** eingestellt ist, verläuft die Kante rechtwinklig zur Ebene des verknüpften Dachabschnitts:

# Dachkomponenten

Die Eigenschaften für Dachkomponenten erlauben die Einstellung verschiedener Materialien für jede der Dachkomponenten. Komponenten werden definiert als: Oben, Unten, Giebel und Traufe.



## Dachplatte

# Dachplatte

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Dach, In Dachplatte umwandeln**



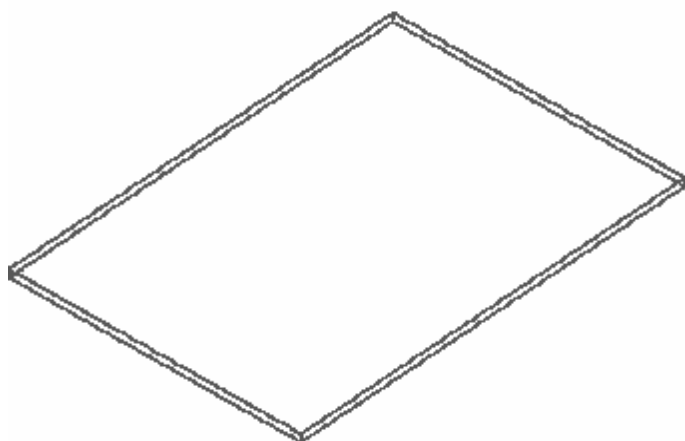
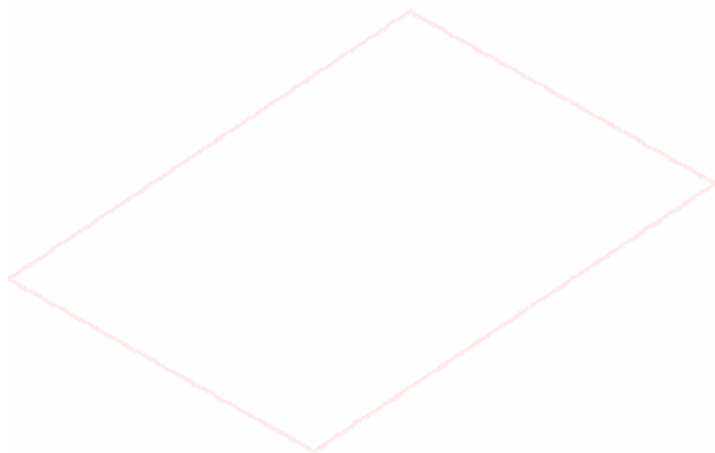
Dachplatten werden verwendet, um komplexe zusammengesetzte Dachtypen zu erzeugen, die mit dem Dachwerkzeug nicht möglich sind. Beispiele: Pultdach (Verschlag, Schuppen), Saltbox, Grabendach, Mansarddach, Schmetterlingsdach, Kombination (Haubendach), Gaube, Satteldach, Halbwalmdach, Flachdach, Kreuzgiebeldach.

Dachplatten werden aus geschlossenen linearen Polylinien (keine Bögen) oder Standarddächern erzeugt.

## In Dachplatte umwandeln

So wandeln Sie geschlossene Polylinien oder Standarddächer in Dachplatten um:

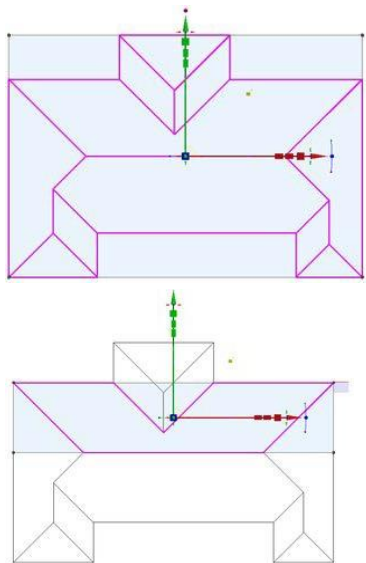
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **In Dachplatte umwandeln**.
2. Klicken Sie auf die geschlossene Polylinie.





oder

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **In Dachplatte konvertieren**.
2. Klicken Sie auf ein Standarddach.



## Dachplatteneigenschaften

Dachplatten haben folgende Eigenschaften: Diese Eigenschaften sind nur über die Palette [Auswahlinformationen](#) verfügbar.

Dachplatteneigenschaften	
... Stärke	0,1 mm
... Gefälle	0
... Lauf	100 mm
... Steigung	0 mm
... Oben	
... Unten	
... Traufe	

**Stärke:** Die Dicke des Dachs.

**Gefälle:** Definiert den Dachwinkel. Je größer der Winkel, desto steiler die Neigung des Dachs. Eine Anpassung dieses Werts verändert Lauf und Steigung.

**Lauf:** Definiert den Laufwert für den Dachwinkel im Standardformat, Verhältnis Steigung/Lauf.

**Steigung:** Definiert den Steigungswert für den Dachwinkel im Standardformat, Verhältnis Steigung/Lauf.

**Oben:** Wird für Materialeinstellungen dieser Komponente der Dachplatte verwendet.

**Unten:** Wird für Materialeinstellungen dieser Komponente der Dachplatte verwendet.

**Traufe:** Wird für Materialeinstellungen dieser Komponente der Dachplatte verwendet.

## Dachplatte verlängern

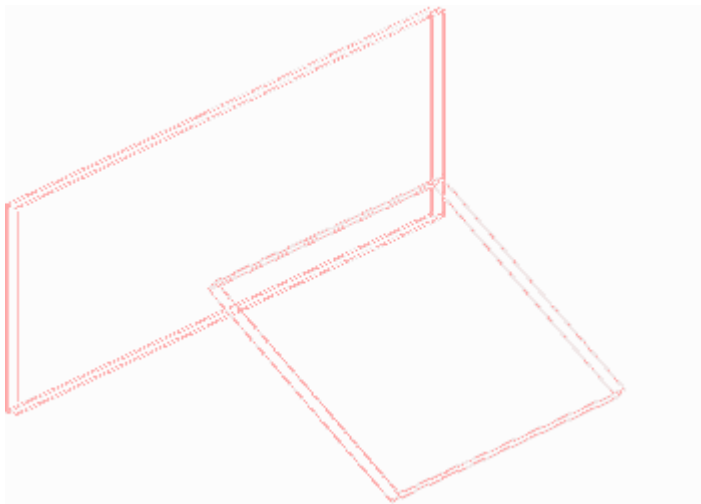
# Dachplatte verlängern

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Architektur, Dach, Dachplatte verlängern

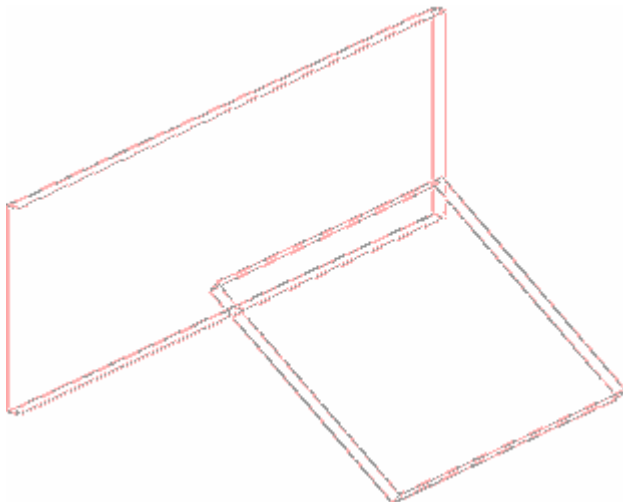


Mit dem Werkzeug **Dachplatte verlängern** lässt sich eine Platte oder Dachplatte auf eine durch eine andere Platte, Dachplatte oder Wand definierte Ebene verlängern. Das Zielobjekt muss dabei keinen Schnittpunkt mit der erweiterten Platte/Dachplatte haben, solange es im aktuellen Benutzerkoordinatensystem (BKS) einen gedachten Schnittpunkt gibt.

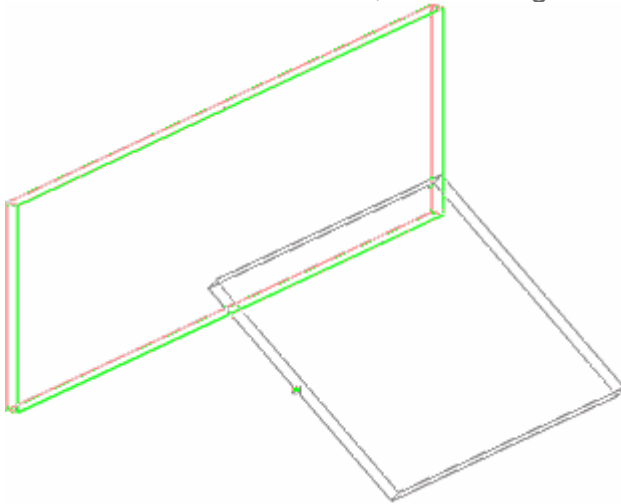


So verlängern Sie eine Dachplatte:

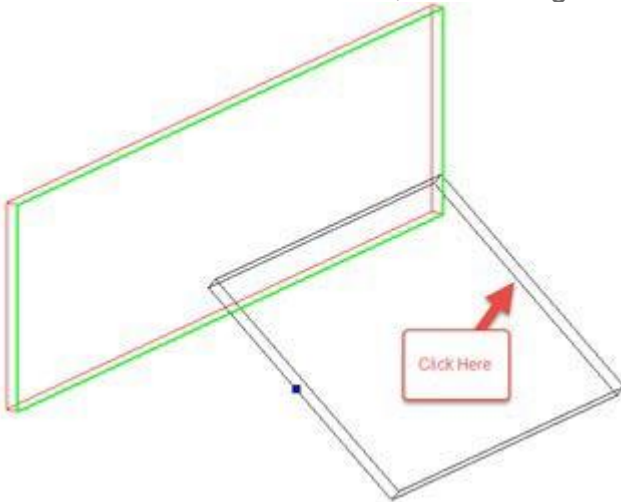
1. Wählen Sie eine flache Zielebene. Die Ebene wird grün hervorgehoben.



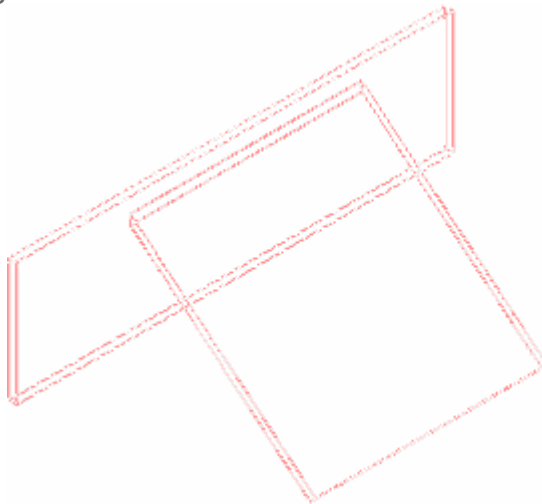
2. Wählen Sie die erste Kante aus, die verlängert werden soll.



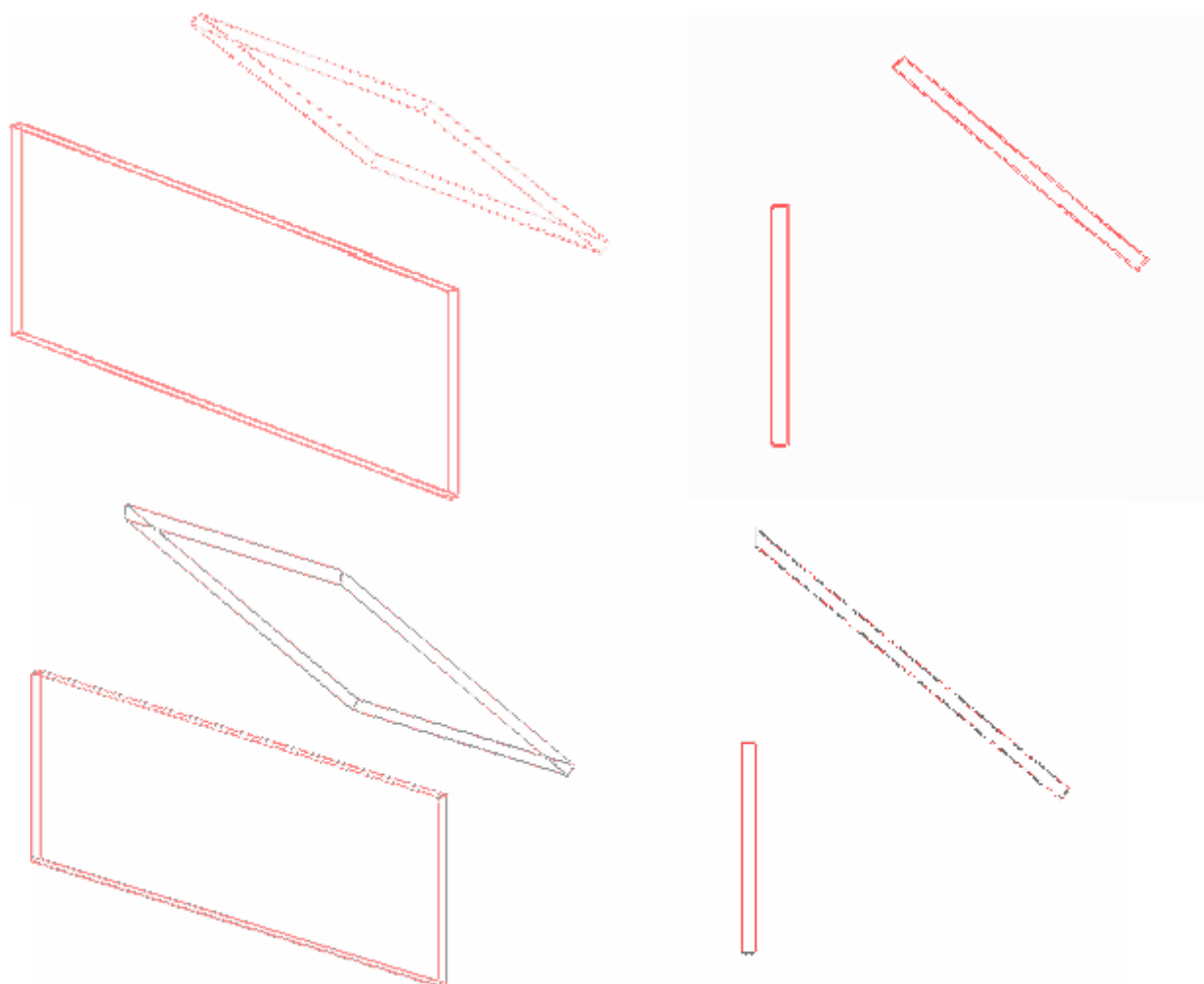
3. Wählen Sie die zweite Kante aus, die verlängert werden soll.



4. Das Ergebnis sieht so aus:



Weiteres Beispiel:



Beachten Sie, dass die Dachplatte bis auf den Punkt verlängert wird, an dem sich die Wand befinden würde, wenn sie so hoch wäre

# Zwei Dachplatten gehen

## Zwei Dachplatten gehen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Architektur, Dach, Zwei Dachplatten gehen**

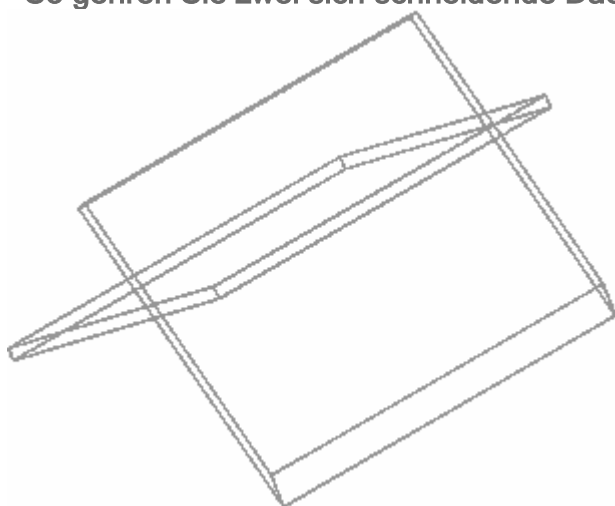


Mit dem Werkzeug **Zwei Dachplatten gehen** lassen sich zwei Dachplatten mit einer glatten Verbindung zusammenführen.

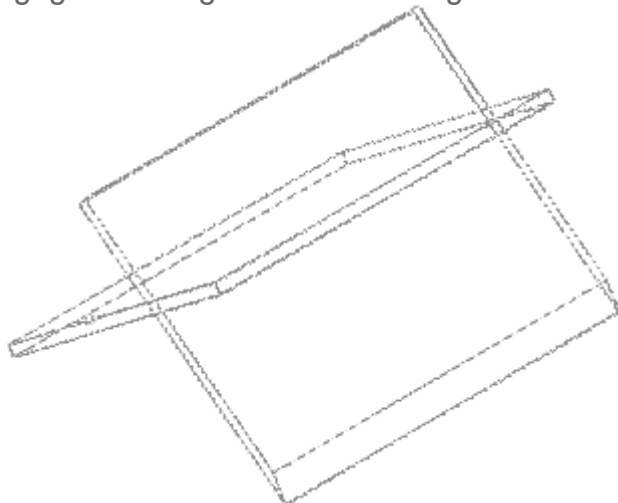
Das Werkzeug hat eine einzige Option im Kontextmenü: **Durch Schnittpunkt**.

Verwenden Sie diese Option, wenn Sie zwei sich schneidende Dachplatten gehen möchten. Beide Dachplatten werden entlang des Schnittpunkts auf deren Umgrenzungslinien gestutzt. Scheitelpunkte können nach Bedarf hinzugefügt oder entfernt werden. Die neuen Kanten der Dachplatten werden auf Winkel eingestellt, die für einen korrekten Gehrungsschnitt notwendig sind. Wenn die Plattenstärken der beiden Kanten unterschiedlich groß sind, unterscheiden sich die Winkel. Sie können diese Option nicht verwenden, wenn sich die Platten nicht schneiden.

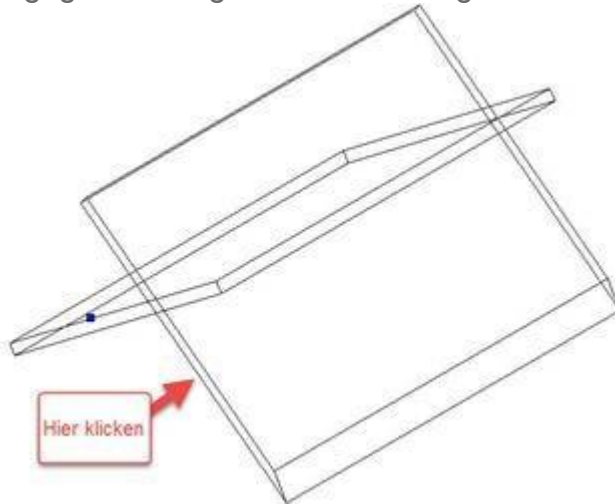
So gehen Sie zwei sich schneidende Dachplatten:



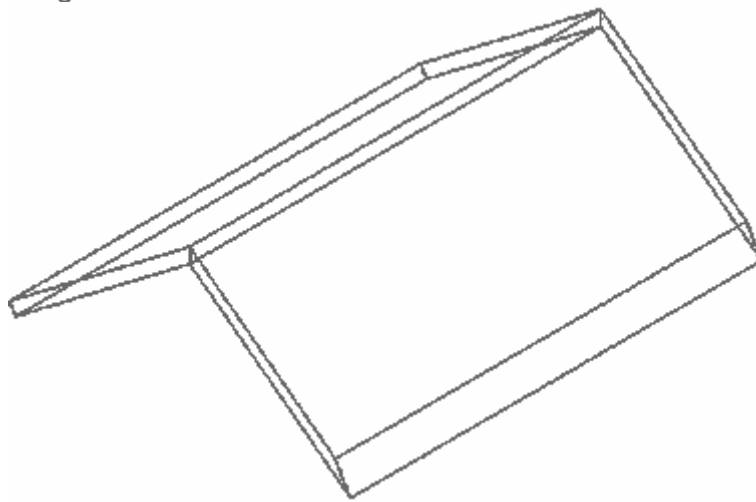
1. Wählen Sie die erste Dachplatte auf dem beizubehaltenden Plattenteil. Die gegenüberliegende Seite wird gestutzt.



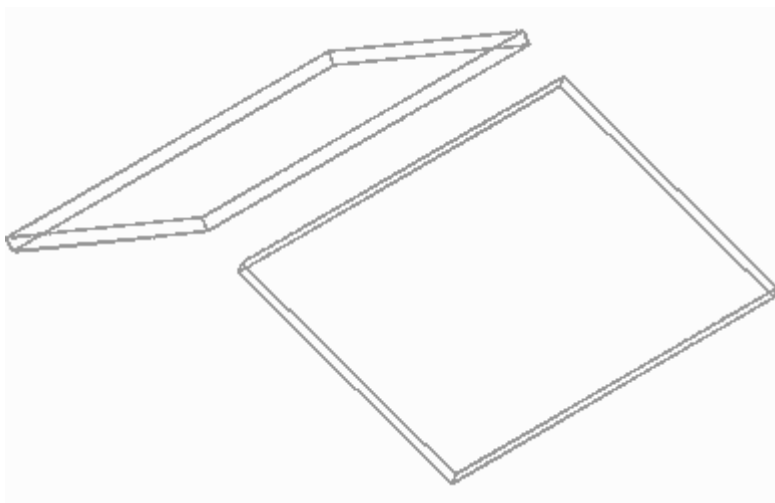
2. Wählen Sie die zweite Dachplatte auf dem beizubehaltenden Plattenteil.  
Die gegenüberliegende Seite wird gestutzt.



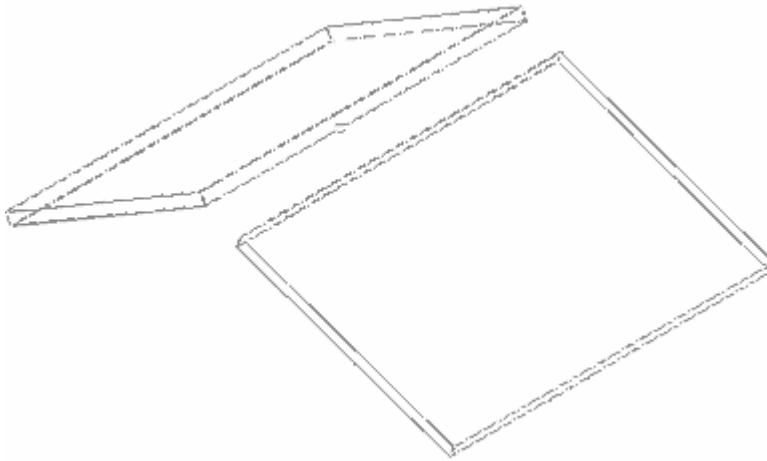
3. Das Ergebnis sieht so aus:



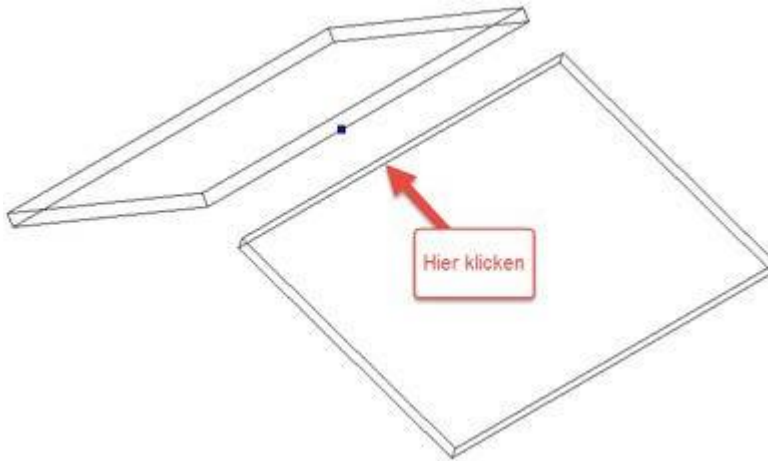
Wenn die beiden Dachplatten keinen Schnittpunkt bilden, können Sie zwei Platten durch Auswahl deren Kanten gehen, die verlängert und zusammengeführt werden (ähnlich dem Werkzeug [2 Linien zusammenführen](#)). Nur eine Kante jeder Dachplatte wird gekehrt. Kanten von Dachplatten lassen sich ohne Veränderung der gesamten Platte gehen. Dazu müssen jedoch ggf. zusätzliche Scheitelpunkte eingefügt werden.



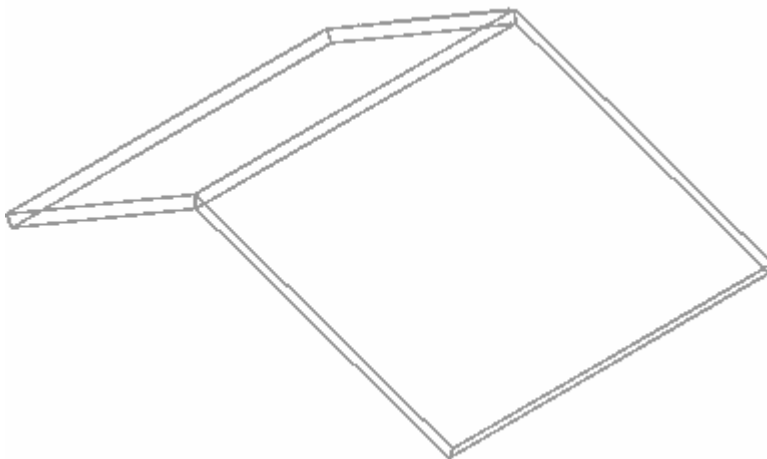
1. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Durch Schnittpunkt** im Kontextmenü bzw. in der Kontrollleiste deaktiviert ist.
2. Wählen Sie eine Kante auf der ersten Dachplatte aus.



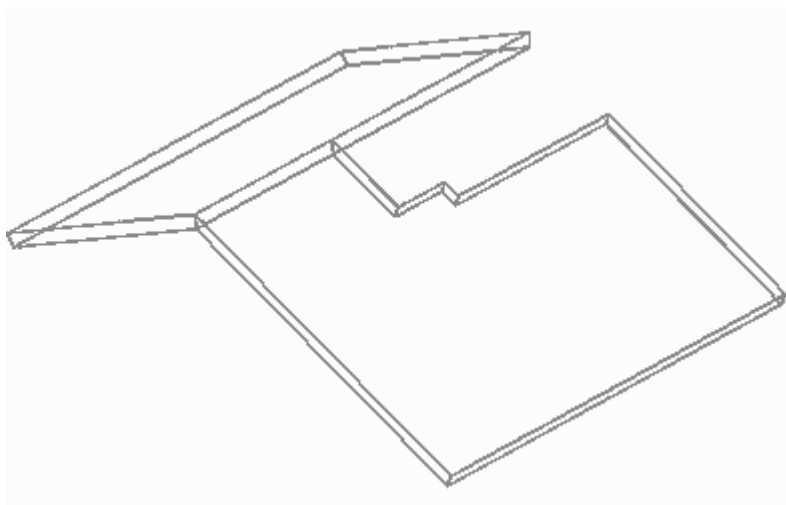
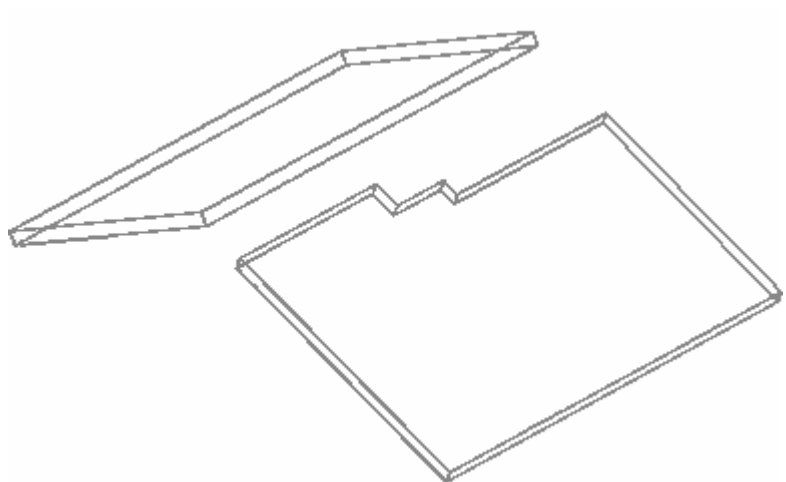
3. Wählen Sie eine Kante auf der zweiten Dachplatte aus.



4. Das Ergebnis sieht so aus:



Weiteres Beispiel:





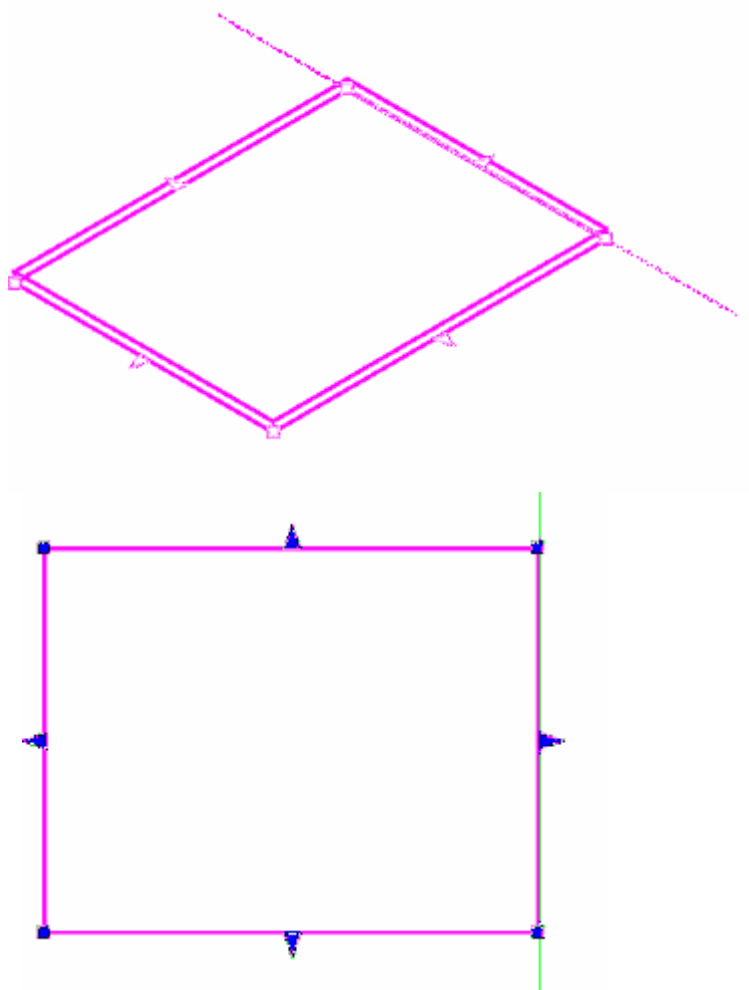
## Dachplattenknoten bearbeiten

# Dachplattenknoten bearbeiten

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Sie können Dachplatten wie Wände oder die meisten anderen Objekte bearbeiten. Folgendes ist möglich:

- Einen Knoten auswählen und ihn über das Kontextmenü löschen.
- Mit der rechten Maustaste auf eine Kante klicken und einen Knoten über das Kontextmenü hinzufügen.
- Knoten auswählen und verschieben.
- Pfeil auf einer Kante auswählen und ziehen, um die Platte zu verlängern oder verkürzen.



Beim Bearbeiten von Dachplatten sind verschiedene Sonderfunktionen verfügbar.

**Drehkantenbearbeitung:** Definiert die Kante, die als Drehpunkt dient, wenn zukünftige Anpassungen an den Eigenschaften **Gefälle** oder **Lauf** und **Steigung** gemacht werden. Die grüne Linie zeigt die Drehkante an. Siehe [Drehkantenbearbeitung](#).

**Kantenschnitt:** Erlaubt das Einstellen jeder Plattenkante auf **Lotrecht** oder **Quadrat**. Standardmäßig ist der Wert auf **Quadrat** eingestellt. Siehe [Kantenschnitt](#).

**Kantenneigungswinkel:** Hierbei lässt sich der Winkel zwischen der oberen Plattenebene und der Kantenebene einstellen (wenn der Kantenschnitt auf **Quadrat** eingestellt ist) oder zwischen der Grundebene und der Kantenebene der Platte (wenn der Kantenschnitt auf **Lotrecht** eingestellt ist). Standardmäßig ist der Wert auf **90** eingestellt. Siehe [Kantenneigungswinkel](#).

## Drehkantenbearbeitung

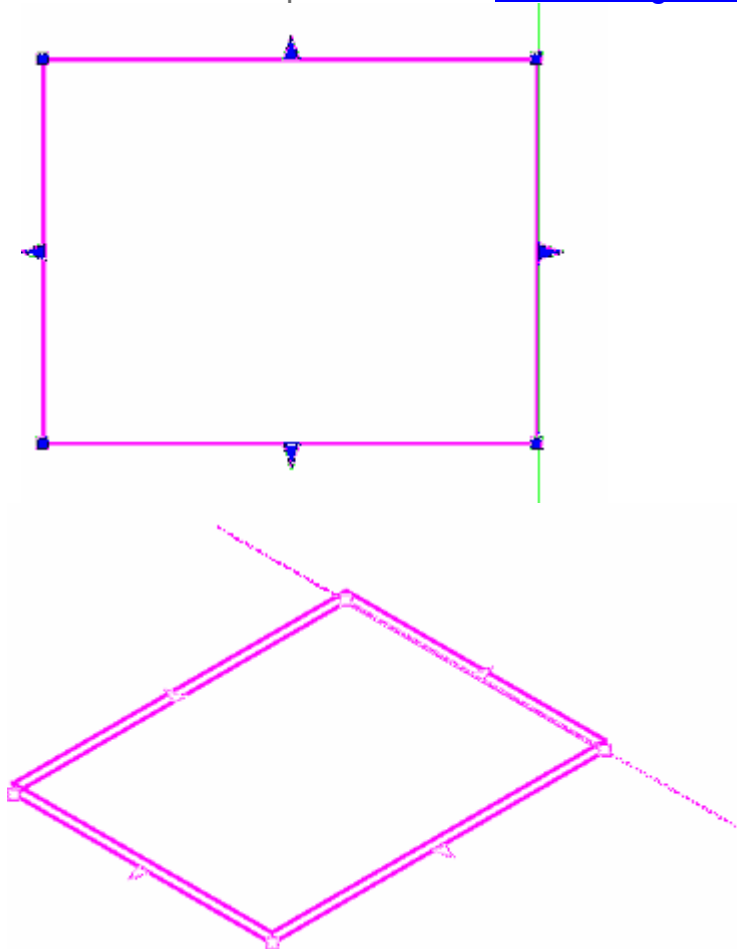
# Drehkantenbearbeitung

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

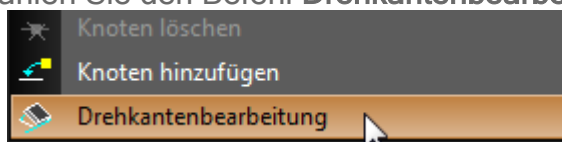
Definiert die Kante, die als Drehpunkt dient, wenn zukünftige Anpassungen an den Eigenschaften **Gefälle** oder **Lauf** und **Steigung** gemacht werden. Die grüne Linie zeigt die Drehkante an.

So bearbeiten Sie die Drehkante:

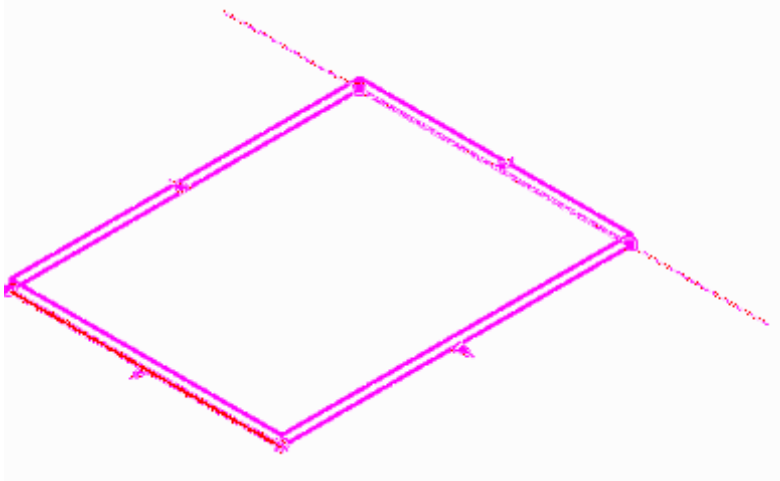
1. Wählen Sie die Dachplatte mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) aus.



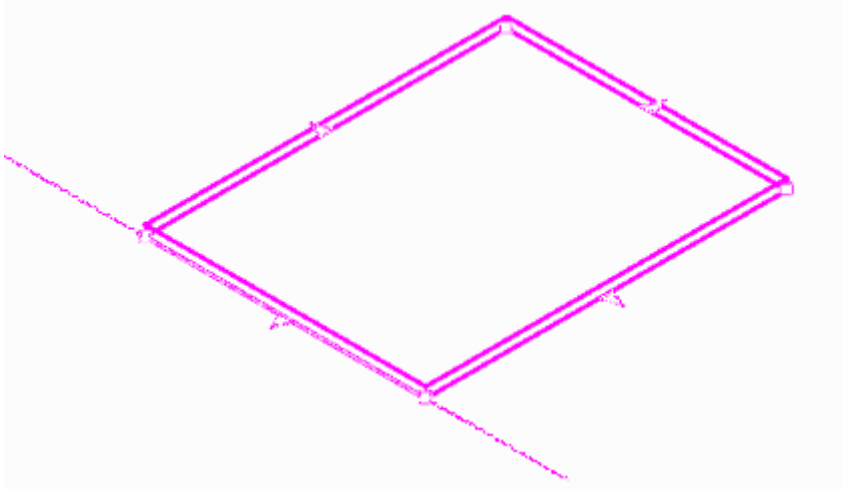
2. Wählen Sie den Befehl **Drehkantenbearbeitung** aus dem Kontextmenü.



3. Bewegen Sie den Mauszeiger über die gewünschte Kante. Sie wird rot hervorgehoben.



4. Klicken Sie, um die Kante festzulegen. Der grüne Indikator verschiebt sich.



## Kantenschnitt

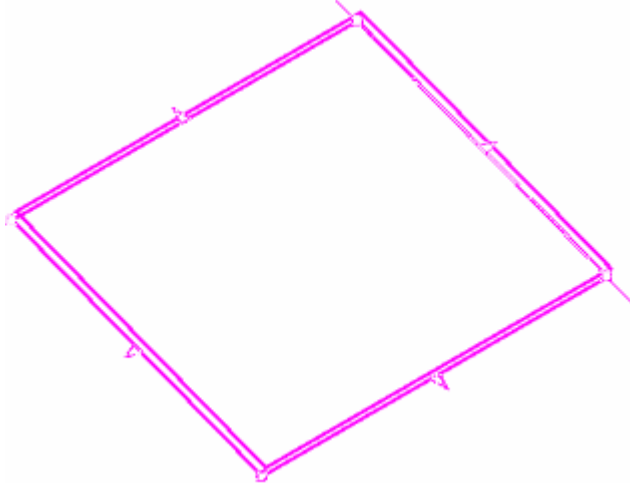
# Kantenschnitt

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

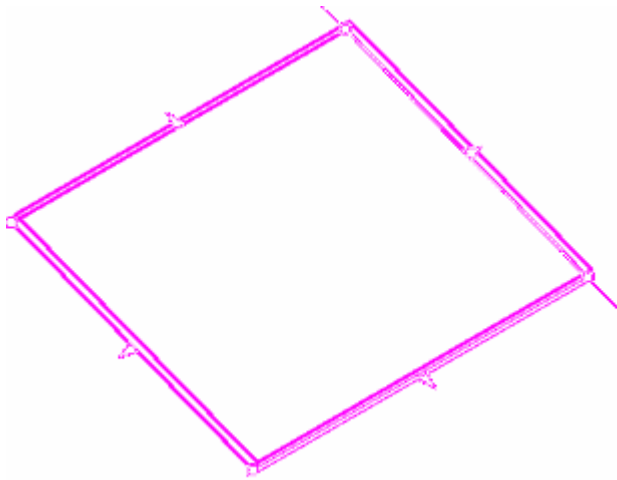
Erlaubt das Einstellen jeder Plattenkante auf **Lotrecht** oder **Quadrat**. Standardmäßig ist der Wert auf **Quadrat** eingestellt.

So stellen Sie den Kantenschnitt ein:

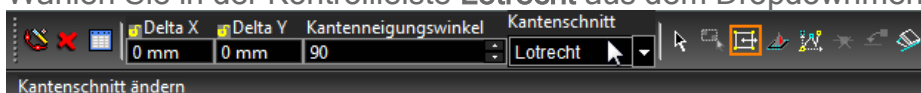
1. Wählen Sie die Dachplatte mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) aus.



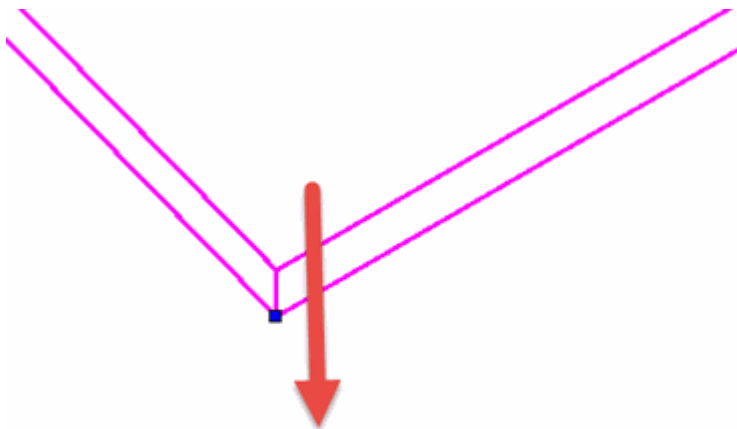
2. Halten Sie die *<Umschalt>*-Taste gedrückt.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger über die gewünschte Kante. Sie wird weiß hervorgehoben.



4. Klicken Sie auf die Kante.
5. Wählen Sie in der Kontrollleiste **Lotrecht** aus dem Dropdownmenü **Kantenschnitt**.



6. Das Ergebnis ist eine lotrechte Kante.



## Kantenneigungswinkel

# Kantenneigungswinkel

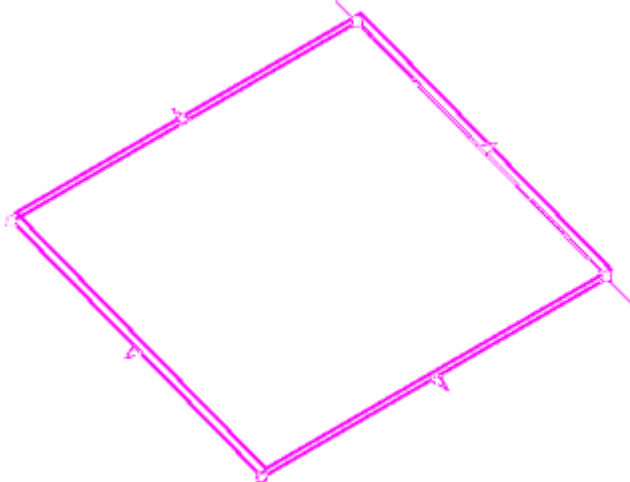
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Hierbei lässt sich der Winkel zwischen der oberen Plattenebene und der Kantenebene einstellen (wenn der Kantenschnitt auf **Quadrat** eingestellt ist) oder zwischen der Grundebene und der Kantenebene der Platte (wenn der Kantenschnitt auf **Lotrecht** eingestellt ist).

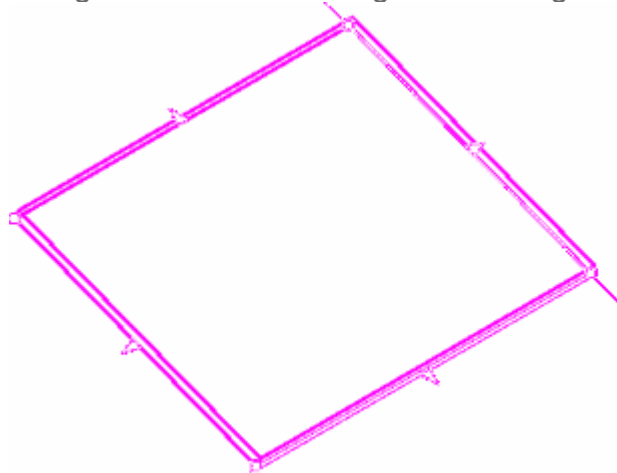
Standardmäßig ist der Wert auf 90 eingestellt.

**So stellen Sie den Kantenneigungswinkel ein:**

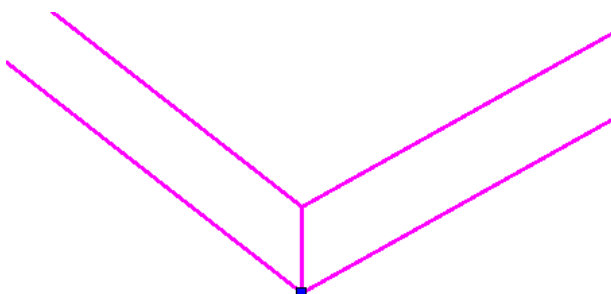
1. Wählen Sie die Dachplatte mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) aus.



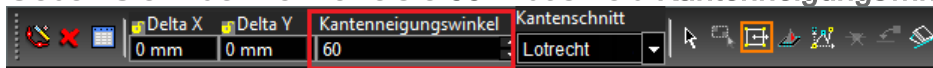
2. Halten Sie die **<Umschalt>**-Taste gedrückt.
3. Bewegen Sie den Mauszeiger über die gewünschte Kante. Sie wird weiß hervorgehoben



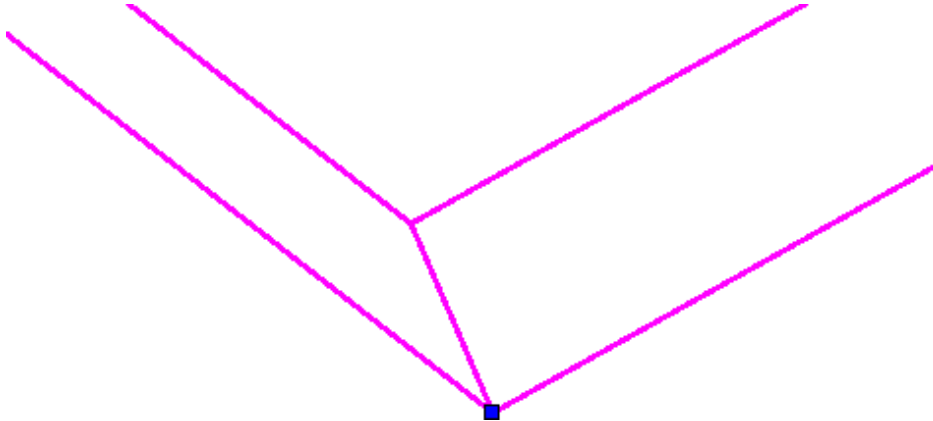
4. Klicken Sie auf die Kante.



5. Geben Sie in der Kontrollleiste **60** in das Feld **Kantenneigungswinkel** ein.



6. Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.



## Dachplatte stutzen

# Dachplatte stutzen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Architektur, Dach, Dachplatte stutzen**

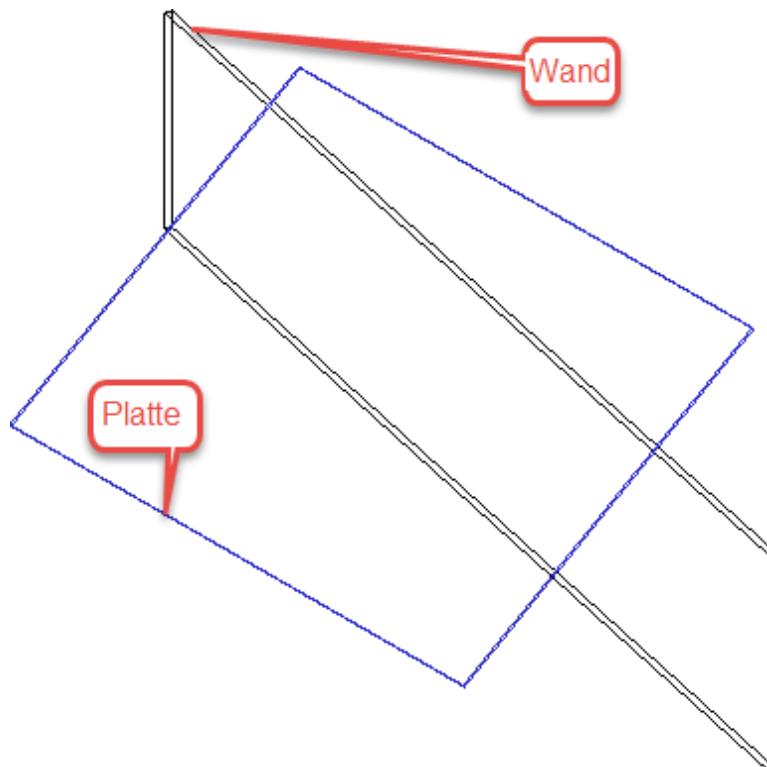


Dieses Werkzeug erlaubt das Stutzen einer Dachplatte auf die Ebene eines anderen Objekts. Folgende Objekte können dazu verwendet werden:

- Andere Dachplatten
- Standarddächer
- Wände

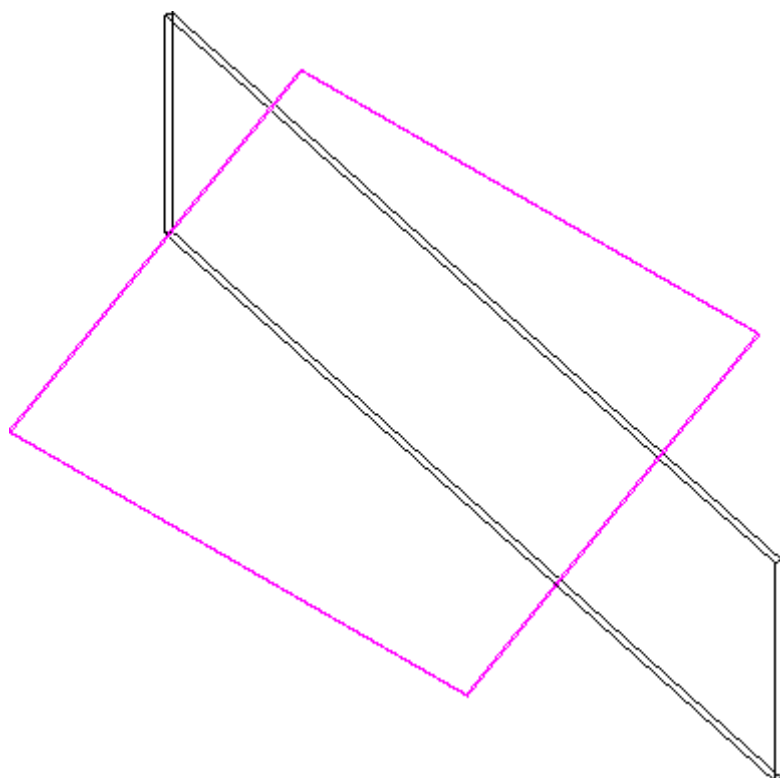
So stutzen Sie eine Dachplatte:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug In **Dachplatte stutzen**.

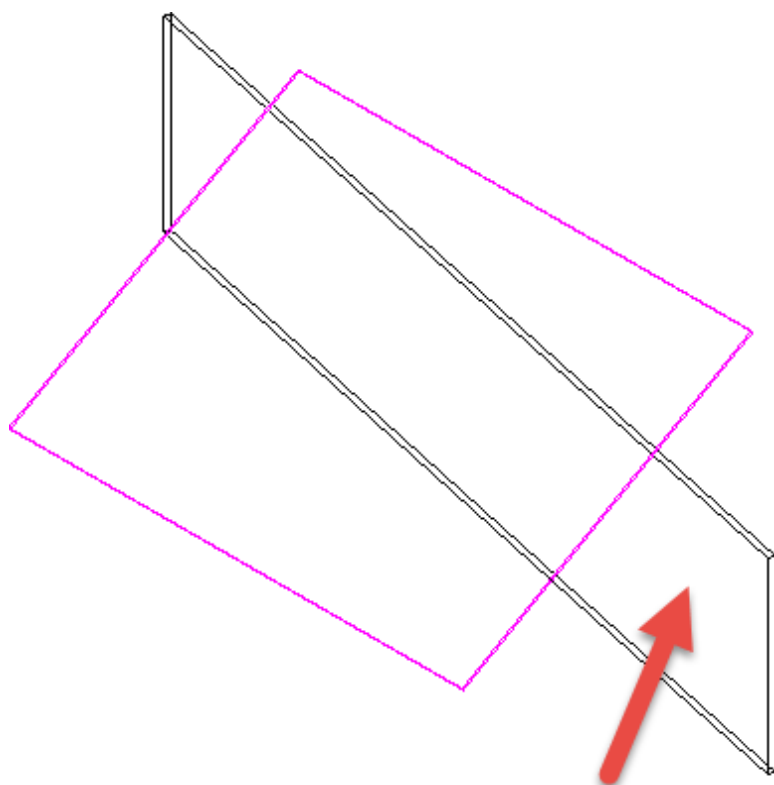




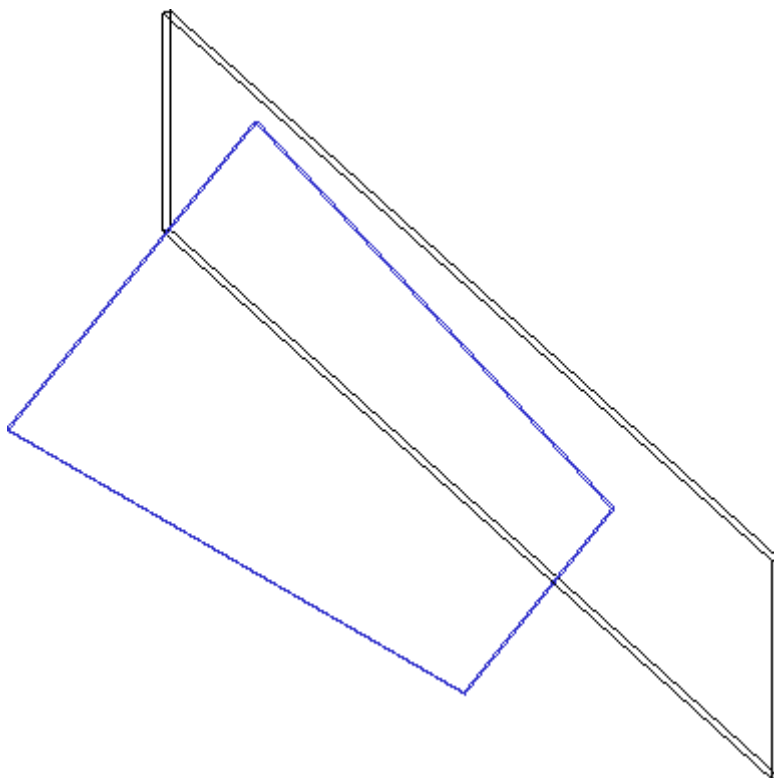
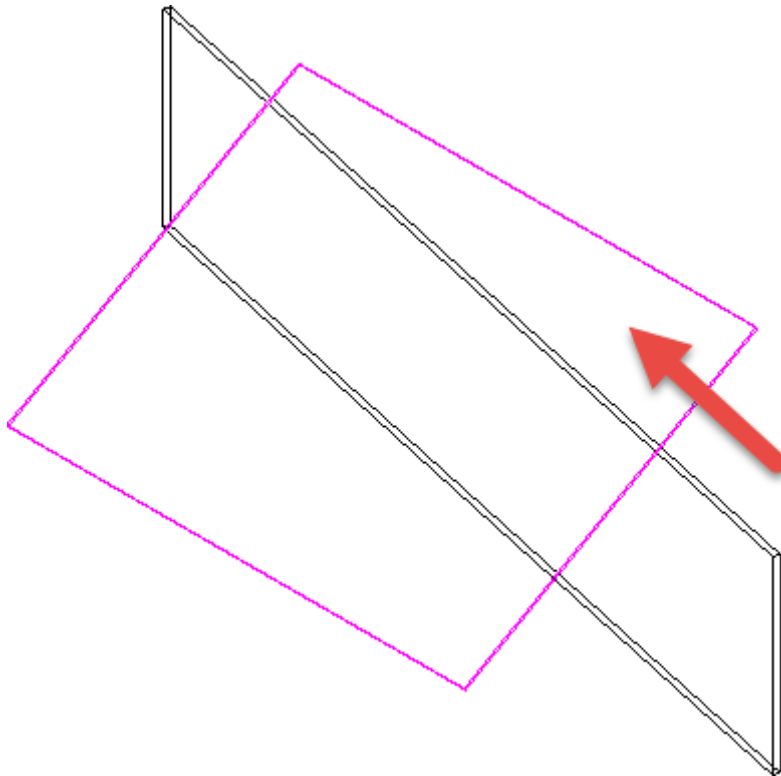
2. Wählen Sie die Platte aus.



3. Wählen Sie die Ebene aus, die als Stützelement verwendet werden soll.



4. Wählen Sie die zu stützende Seite der Dachplatte aus.



**Hinweis:** Informationen zum Stützen von Dachplatten und Wänden mit geschlossenen 2D- Objekten finden Sie unter [Architekturobjekte stützen](#).

# Fenster und Tür

## Fenster und Tür

*Die erweiterte Bibliothek für Fenster und Türen steht nur in TurboCAD Platinum zur Verfügung.*

Mit diesen beiden Architekturwerkzeugen können Sie "intelligente" Fenster und Türen in Wände einfügen. Es stehen umfangreiche Bibliotheken für Türen und Fenster zur Verfügung, für die alle Merkmale und Bemaßungen angegeben werden können.

- [Fenster](#)
- [Tür](#)

### Fenster

## Fenster

**Menü: Architektur, Tür, Fenster, Durchbruch, Fenster**

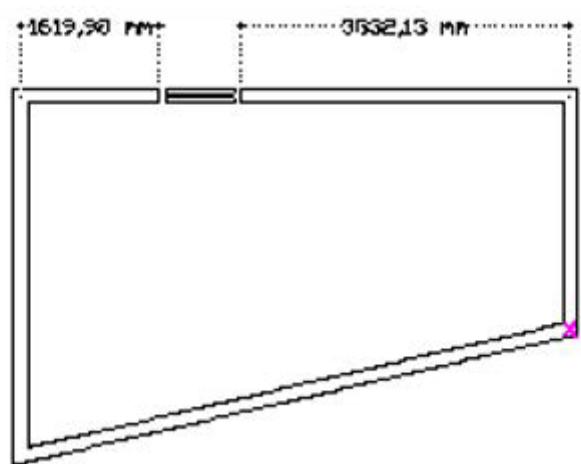


Fügt "intelligente" Fenster in Wände ein.

Bevor Sie Fenster einfügen, müssen Sie den Stilmanager verwenden, um Fensterstile zu definieren. Der vollständige Vorgang zur Erstellung von Fenstern wird unter [Fensterstile](#) beschrieben. Die verschiedenen Fenstertypen finden Sie unter [Fenstertypen](#).

1. Wählen Sie das Werkzeug aus und fahren Sie mit dem Mauszeiger über eine Wand.
2. Klicken Sie auf die Wand, um das Fenster einzusetzen.

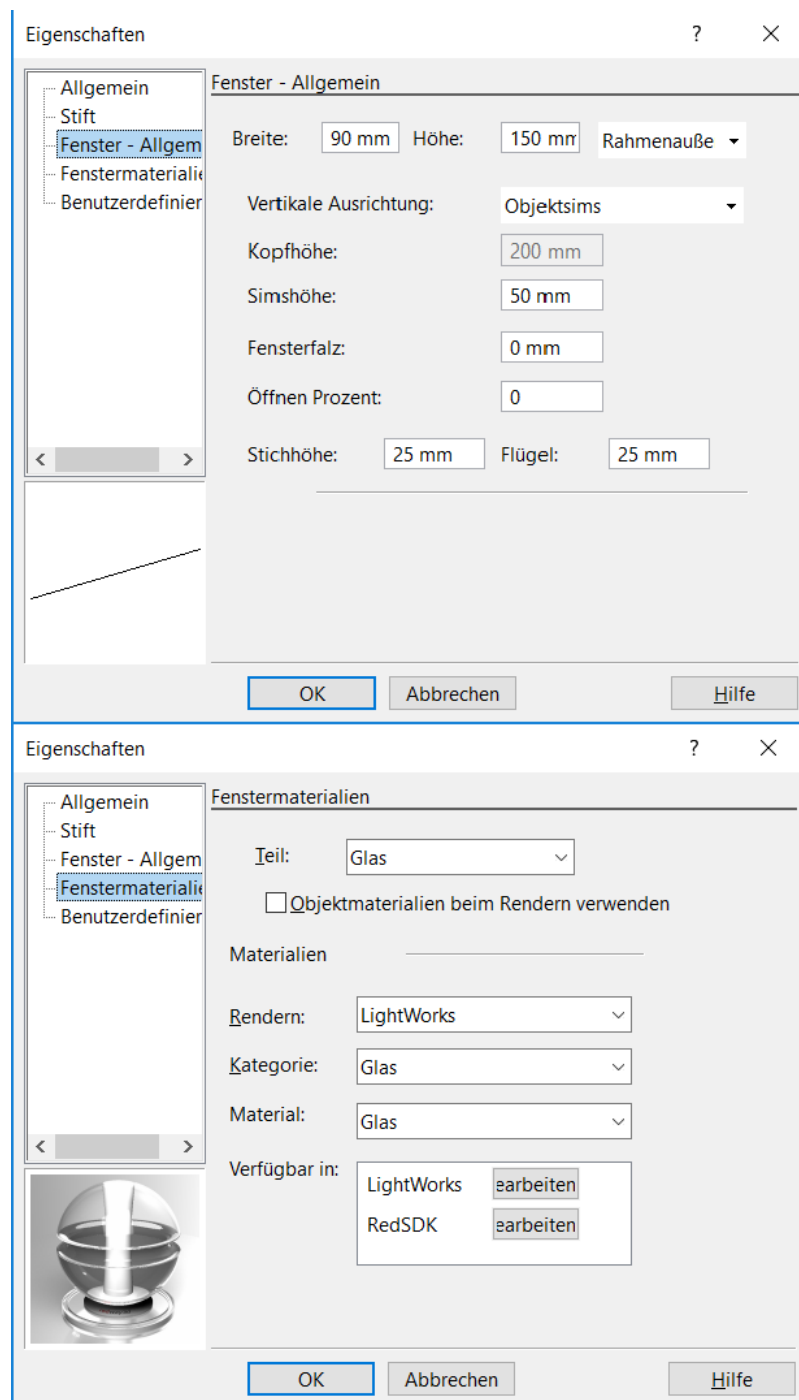
Sie können [Fangmodi](#) verwenden, um das Fenster exakt zu platzieren. Weiterhin werden dynamische Bemaßungen angezeigt, wenn Sie das Fenster einfügen. Diese Bemaßungen zeigen den Abstand des Fensters von den beiden nächstgelegenen Wänden an.



Dynamische Bemaßungen erscheinen auch, wenn Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) für Fenster verwenden.

# Fenstereigenschaften

In den [Eigenschaften](#) für Fenster können Sie Maße und Materialien für das Fenster festlegen.



# Tür

# Tür

**Menü: Architektur, Tür, Fenster, Durchbruch, Tür**



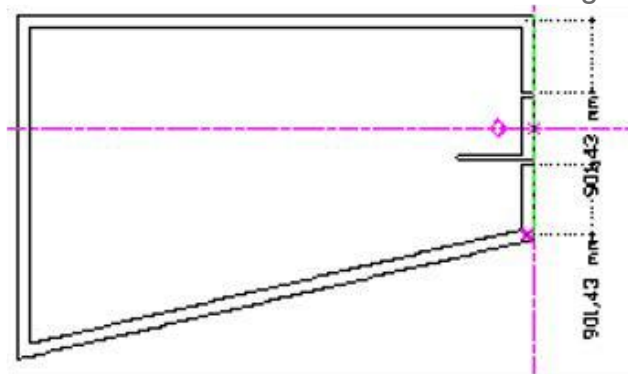
Fügt "intelligente" Türen in Wände ein.

Bevor Sie Türen einfügen, müssen Sie den [Stilmanager](#) verwenden, um Türstile zu definieren. Der vollständige Vorgang zur Erstellung von Türen wird unter [Türstile](#) beschrieben.

Die verschiedenen Türtypen finden Sie unter [Türtypen](#).

1. Wählen Sie das Werkzeug aus und fahren Sie mit dem Mauszeiger über eine Wand.
2. Klicken Sie auf die Wand, um die Tür einzusetzen.

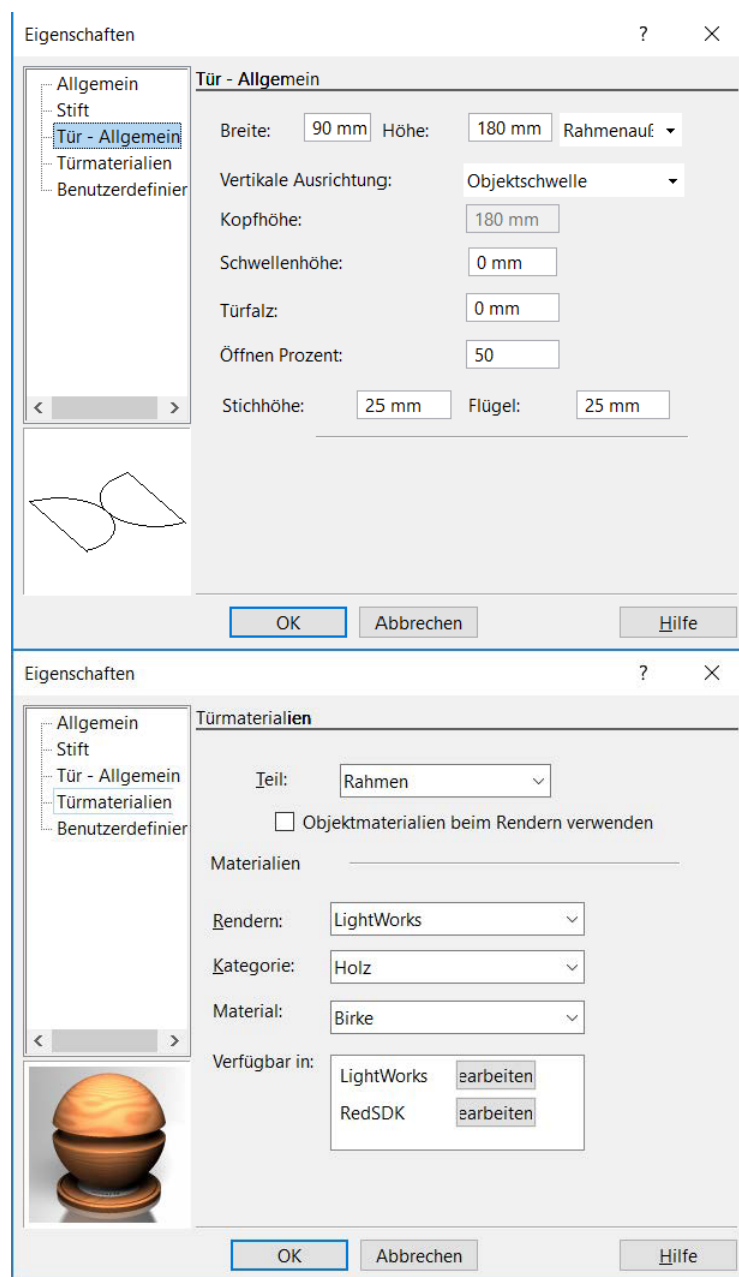
Sie können [Fangmodi](#) verwenden, um die Tür exakt zu platzieren. Weiterhin werden dynamische Bemaßungen angezeigt, wenn Sie die Tür einfügen. Diese Bemaßungen zeigen den Abstand der Tür von den beiden nächstgelegenen Wänden an.



Dynamische Bemaßungen erscheinen auch, wenn Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#) für Türen verwenden.

# Türeigenschaften

In den [Eigenschaften](#) für Türen können Sie Maße und Materialien für die Tür festlegen.



# Durchbruch

## Durchbruch

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Ermöglicht das Einfügen eines 2D/3D-Durchbruchs in eine Wand, in ein Dach oder in eine Dachplatte. Der Durchbruch stellt dabei z. B. ein Fenster oder eine Tür dar.

**Hinweis:** Informationen zum Einfügen von "intelligenten" Fenstern und Türen finden Sie unter [Fenster und Türen](#).

Mit diesem Werkzeug wird jeder Durchbruch durch zwei Blöcke dargestellt - eine 2D- und 3D- Ansicht, so dass der Block in beiden Ansichten, der orthografischen und isometrischen, zu sehen ist. Die Blöcke müssen im Voraus erstellt werden, bevor sie in eine Wand eingefügt werden können. Siehe [Block erstellen](#).

Die Blöcke müssen nicht die gleiche Stärke wie die Wände, Dächer oder Dachplatten haben, in die sie eingefügt werden.

## Durchbruch einfügen

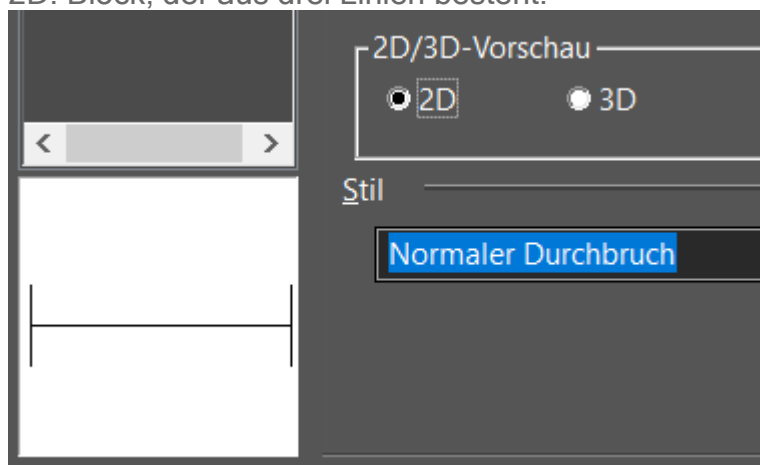
## Durchbruch einfügen

**Menü:** Architektur, Tür, Fenster, Durchbruch, Durchbruch einfügen

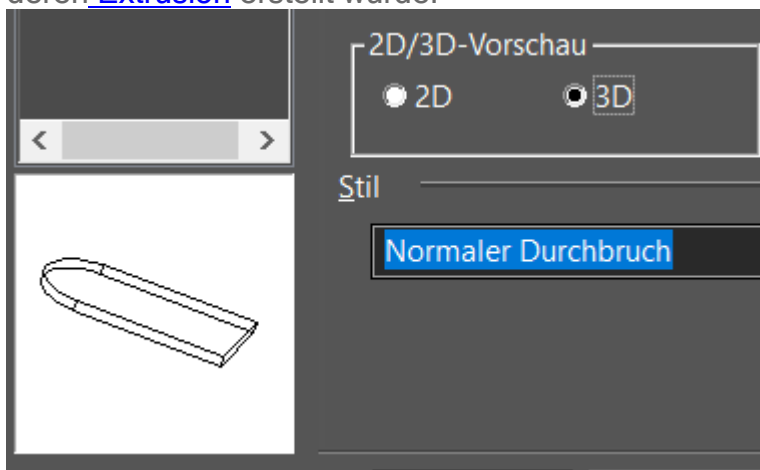


In diesem Beispiel hat der Durchbruch folgende Eigenschaften:

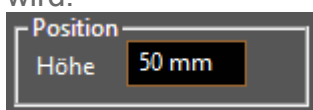
- 2D: Block, der aus drei Linien besteht.



- 3D: Block, der aus einem Türbogen besteht, der anhand einer [Polylinie](#) und deren [Extrusion](#) erstellt wurde.

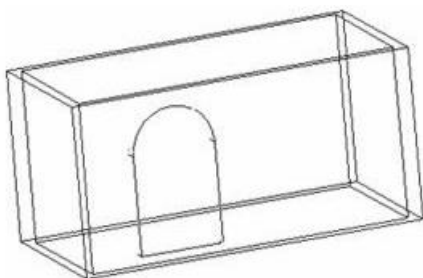


Es wurde ein Wert für **Höhe** zugewiesen, so dass der Block über dem Boden eingefügt wird.

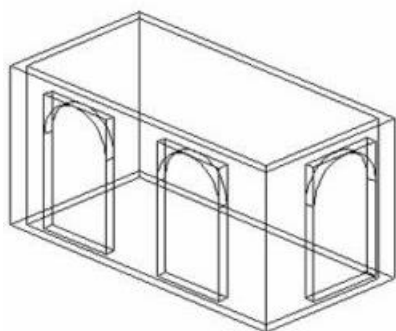


Beachten Sie, dass die Blöcke im Voraus erstellt werden müssen und dem Durchbruch im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Durchbruch](#) zugewiesen werden.

1. Ändern Sie gegebenenfalls die Arbeitsebene zurück in [Durch Modell](#). Die Arbeitsebene wurde eventuell während des Erstellens eines Blocks geändert, muss sich aber entlang der Unterseite der Wände befinden.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Durchbruch** und stellen Sie sicher, dass die Option **Mit Wand verankern** ausgewählt ist. Die Option **Mit Dach oder Dachplatte verankern** ist ähnlich. Allerdings werden die Durchbrüche dabei gedreht, um entlang eines geneigten Dachs angeordnet zu werden.
3. Ziehen Sie den Durchbruch zu einer der Wände. Der Block wird mit seinem Bezugspunkt gezogen, der bei Bedarf geändert werden kann. Siehe [Blockbezugspunkt verschieben](#). Der Block richtet sich selbst zur Wand aus und schneidet den Durchbruch.



4. Ziehen Sie weitere Blöcke auf die Wände. Der Block wird für alle Wände ausgerichtet.

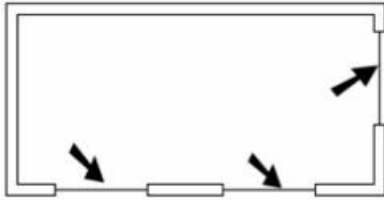


**Hinweis:** Mit diesem Werkzeug können lediglich **rechteckige** Ausschnitte erstellt werden, auch wenn der Block nicht rechteckig ist. Sie können dies durch Modifizieren des Blocks ändern.

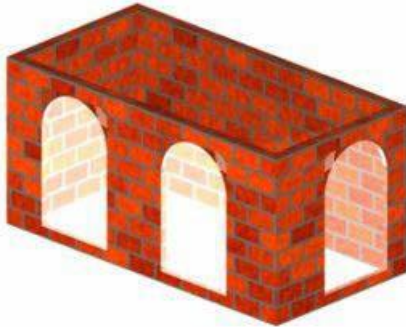
Siehe [Durchbruchsmodifikator bearbeiten](#).



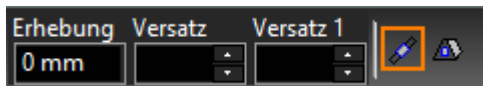
In der Ansicht [PlanModell](#) werden die Durchbrüche mit dem 2D-Block dargestellt.



Wenn Sie dem 3D-Block im Fenster [Eigenschaften](#) auf der Seite [3D](#) ein Material, wie z. B. Glas, und den Wänden das Material **Ziegel** zuweisen, können die Ergebnisse im [Rendermodus](#) angezeigt werden.



## Kontextmenüoptionen



**Mit Wand verankern:** Definiert, ob der Durchbruch mit der Wand verankert wird.

**Mit Dach oder Dachplatte verankern:** Definiert, ob der Durchbruch mit dem Dachobjekt verankert wird.

**Erhebung:** Gibt an, in welchem Abstand von der Arbeitsebene der Durchbruch eingefügt wird.

**Versatz:** Abstand zur ersten angrenzenden Wand. Dieser Wert kann zur genauen Positionierung des Durchbruchs verwendet werden. Sie können jedoch nur einen Versatz definieren: **Versatz** oder **Versatz 1**.

**Versatz 1:** Abstand zur zweiten angrenzenden Wand. Dieser Wert kann zur genauen Positionierung des Durchbruchs verwendet werden.

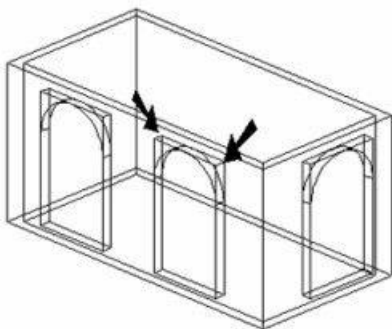
## Durchbruchsmodifikator bearbeiten

# Durchbruchsmodifikator bearbeiten

**Menü: Architektur, Tür, Fenster, Durchbruch, Durchbruchsmodifikator bearbeiten**



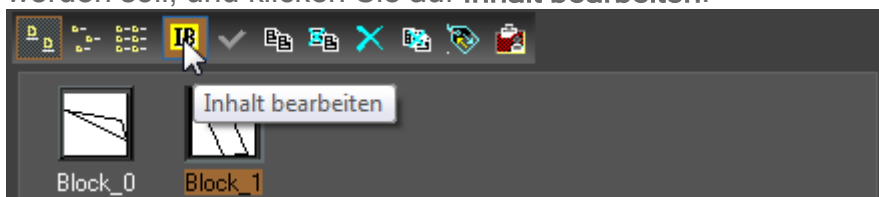
Mit dem Werkzeug **Durchbruch einfügen** wird standardmäßig ein rechteckiger Ausschnitt als Durchbruch in eine Wand eingefügt. Dies geschieht auch dann, wenn der Block nicht rechteckig ist, wie zum Beispiel bei einem Türbogen oder einem runden Fenster.



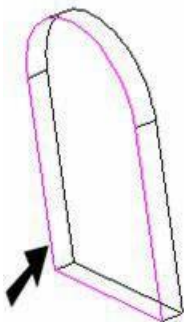
Bei nicht-rechteckigen Durchbrüchen können Sie einen Modifikator anwenden und mit diesem die Form des Ausschnitts definieren.

**Tipp:** Um diesen Vorgang zu automatisieren können Sie in den [Durchbrucheigenschaften](#) die Option **Auto-Modifikator** aktivieren.

1. Wählen Sie in der Blockpalette den 3D-Block aus, dessen Ausschnitt geändert werden soll, und klicken Sie auf **Inhalt bearbeiten**.

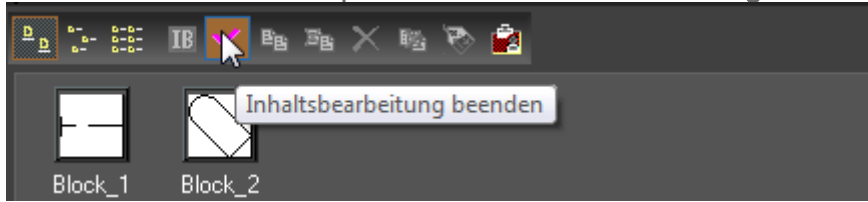


2. Erstellen Sie das geschlossene 2D-Objekt, das als Ausschnitt verwendet werden soll. Ändern Sie gegebenenfalls die Arbeitsebene. In diesem Beispiel wurde der Seite der Tür eine Polylinie hinzugefügt, die exakt der Türbogenform entspricht.

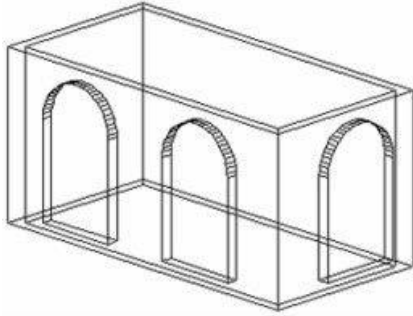


3. Aktivieren Sie das Werkzeug **Durchbruchsmodifikator bearbeiten**. Der zuvor definierte Modifikator wird markiert.
4. Wählen Sie das Objekt aus, das als Modifikator verwendet werden soll.

5. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
6. Klicken Sie in der Blockpalette auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.



Die Durchbrüche haben die überarbeitete Ausschnittsform angenommen.

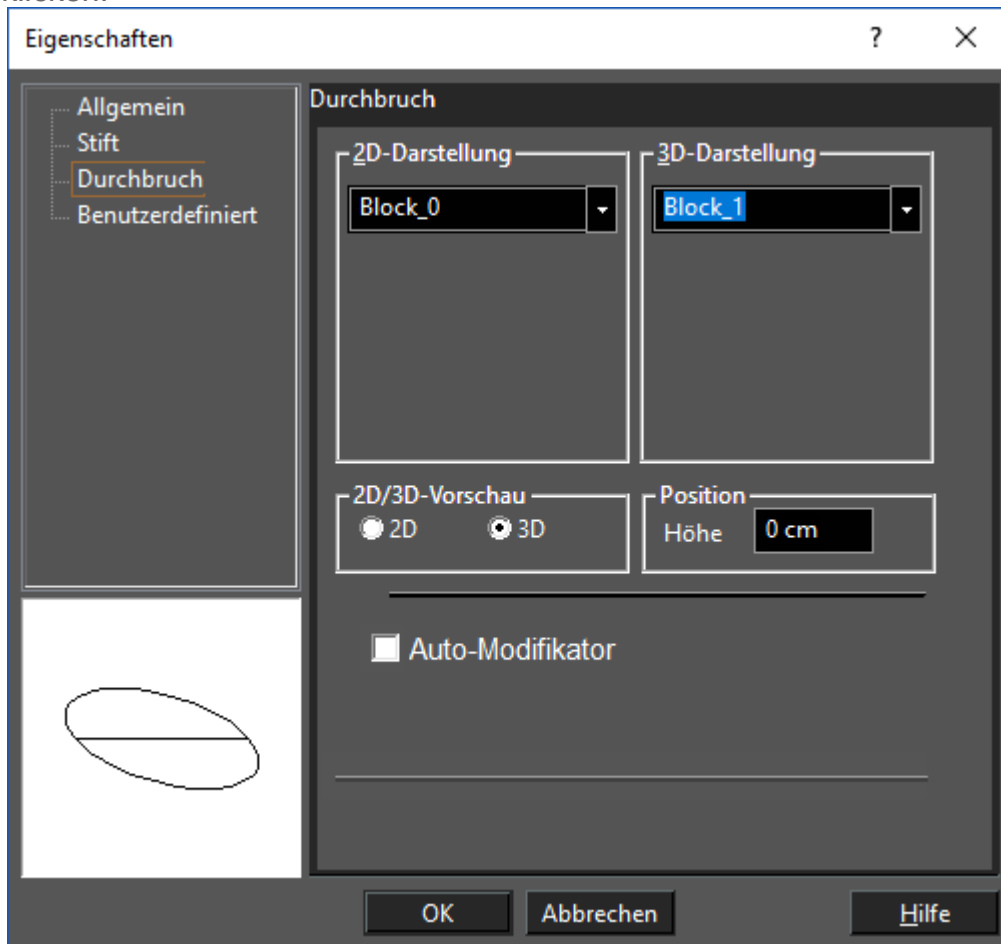


**Hinweis:** Wenn weitere Durchbrüche hinzugefügt werden sollen, muss die Arbeitsebene wieder in Durch Modell geändert werden.

## Durchbrucheigenschaften

# Durchbrucheigenschaften

Vor dem Einfügen eines Durchbruchs müssen die zu dessen Darstellung verwendeten 2D- und 3D-Blöcke (bereits erstellt) ausgewählt werden. Öffnen Sie hierzu das Fenster **Eigenschaften**, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol **Durchbruch einfügen** klicken.



**2D-Darstellung, 3D-Darstellung:** Die zur Darstellung des Durchbruchs verwendeten Blöcke. Der 2D-Block wird in Planansichten, der 3D-Block in allen anderen Ansichten verwendet.

**2D/3D-Vorschau:** Die Vorschau wird auf der linken Fensterseite angezeigt, so dass Sie prüfen können, ob der richtige Block ausgewählt ist.

**Position, Höhe:** Der Abstand zur Arbeitsebene, auf der der Durchbruch eingefügt wird. Dies kann bei Fenstern hilfreich sein, die in einer bestimmten Höhe vom Boden positioniert werden sollen.

**Auto-Modifikator:** Diese Option ermöglicht es, einen Durchbruch mit einem nicht rechteckigen Umriss einzufügen.

**Tipp:** Wenn Sie mehrere Arten von Durchbrüchen erstellen und speichern möchten, können Sie einzelne Stile erstellen (Fenster *Eigenschaften*, Seite [Allgemein](#)). Auf diese Weise müssen Sie nicht *Eigenschaften* von Durchbrüchen neu erstellen, die bereits eingefügt wurden.

Siehe [Voreingestellte Eigenschaftswerte](#).

# Boden

## Boden

*Nur von TurboCAD ProPlatinum unterstützt*

Sie können einen Boden einfügen, indem Sie in einen Raum mit geschlossenen Wänden klicken oder eine geschlossene Polylinie auswählen. Es ist ebenfalls möglich, Löcher in Böden einzufügen.

Bevor Sie Böden erstellen, sollten Sie [Bodenstile](#) erstellen.

- [Boden durch Klicken hinzufügen](#)
- [In Boden umwandeln](#)
- [Loch hinzufügen](#)
- [Loch entfernen](#)

## Boden durch Klicken hinzufügen

# Boden durch Klicken hinzufügen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Architektur, Boden, Boden durch Klicken hinzufügen

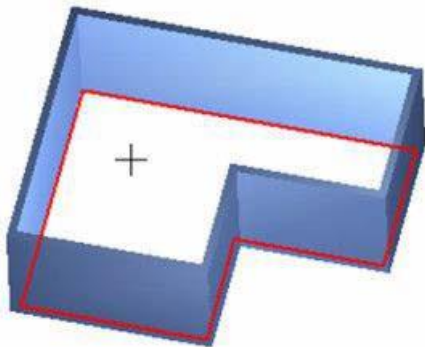


Erstellt einen Boden in einem Raum, der durch eine geschlossene Wandreihe definiert ist.

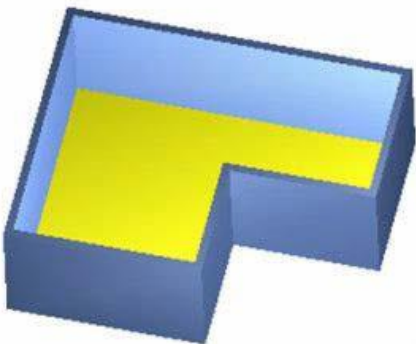
1. Beginnen Sie mit einer Reihe geschlossener Wände.



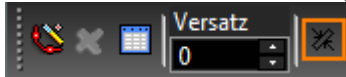
2. Öffnen Sie die **Eigenschaften** dieses Werkzeugs und definieren Sie den Stil für den Boden auf der Seite **Allgemein**. Siehe [Bodenstile](#). Sie können den Bodenstil auch über die Palette **Auswahlinformationen** ändern.
3. Aktivieren Sie **Boden durch Klicken hinzufügen** und klicken Sie auf eine beliebige Stelle innerhalb des Raums.







Der Boden wird zwischen den Wänden im Raum erstellt.



4. Mithilfe des Feldes **Versatz** in der Kontrollleiste können Sie den Boden auch von der Wand versetzt einfügen.



5. Stärke und Fläche des Bodens werden in der Palette **Auswahlinformationen** aufgeführt.

Eigenschaften		Zwangsbedingungen
Eigenschaft	△	Wert
 Allgemein		
 Stift		
 Füllung		
 3D		
 Boden		
Bodenstärke		0,15 m
Bruttofläche		49,49
Nettofläche		49,49
 Metrik		
-----		
 Bodenstil [Standard]		

## Kontextmenüoption:

### Wandstärke verwenden



Diese Option kann nützlich sein, wenn Sie Wände mit verschiedenen Stärken zeichnen. Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Versatzwert für jede Bodenseite separat als  $Versatz = Versatz * Wandstärke$  berechnet. In diesem Fall ist der Versatzwert eine dimensionslose Größe und dient als Multiplikator für die Wandstärke.

## In Boden umwandeln

# In Boden umwandeln

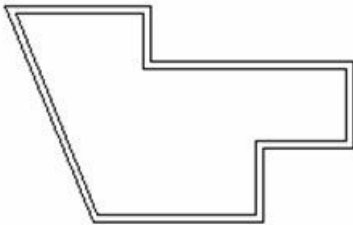
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Boden, In Boden umwandeln**

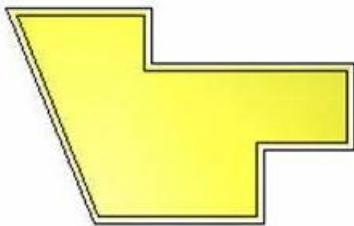


Erstellt einen Boden innerhalb einer geschlossenen Kurve (Rechteck, Kreis etc.) oder Polylinie. Die Kurven oder Polylinien können unter Verwendung des Doppellinienwerkzeugs erstellt werden.

1. Beginnen Sie mit einer geschlossenen Kurve oder Polylinie. In diesem Beispiel wird eine Polylinie verwendet, die mithilfe des Doppellinienwerkzeugs [Polylinie](#) erstellt wurde.



2. Öffnen Sie die [Eigenschaften](#) dieses Werkzeugs und definieren Sie den Stil für den Boden auf der Seite **Allgemein** (siehe [Bodenstile](#)). Sie können den Bodenstil auch über die Palette [Auswahlinformationen](#) ändern.
3. Aktivieren Sie **In Boden umwandeln** und klicken Sie auf die Polylinie. Der Boden wird innerhalb der Polylinie erstellt.



4. Um Wände aus Doppellinien zu erstellen, können Sie das Werkzeug [In Wand umwandeln](#) verwenden.





## Loch hinzufügen

# Loch hinzufügen

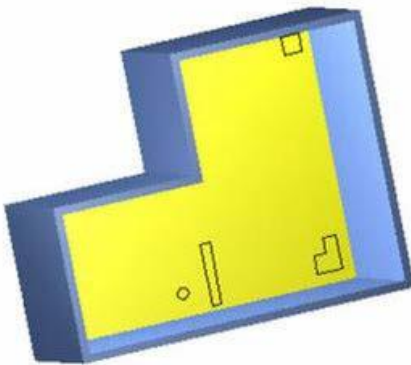
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Boden, Loch hinzufügen**

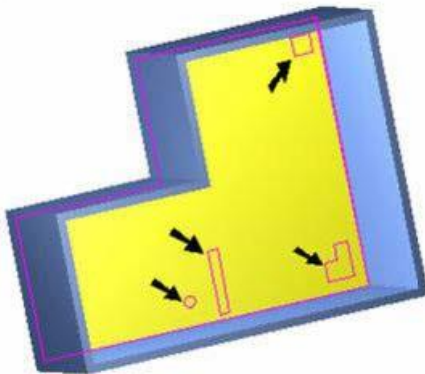


Erstellt durch geschlossene Bögen oder Polylinien definierte Löcher in einem Boden.

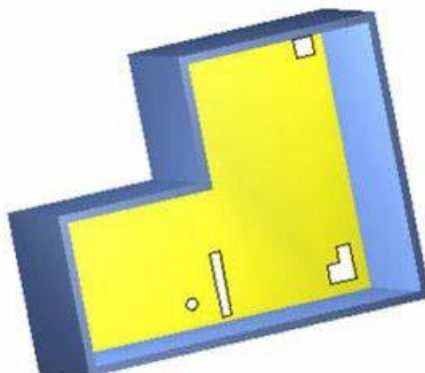
1. Beginnen Sie mit einem Boden und verwenden Sie eine oder mehrere Polylinien oder Bögen (Rechtecke, Kreise etc.), um die Löcher zu definieren.



2. Aktivieren Sie **Loch hinzufügen** und klicken Sie auf den Boden, dem Sie Löcher hinzufügen möchten. Klicken Sie auf das Objekt, das das Loch darstellen soll. Um mehrere Löcher zu erstellen, halten Sie die **<Umschalt>**-Taste gedrückt und klicken Sie alle Lochobjekte an.



3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Material innerhalb des Lochs wird entfernt.



In der Palette [Auswahlinformationen](#) stellt der Eintrag **Bruttofläche** die Gesamtfläche des Bodens ohne entfernte Löcher dar. Der Eintrag **Nettofläche** steht für die Gesamtfläche des Bodens abzüglich der Löcher.

Eigenschaft	Wert
Allgemein	
Stift	
Füllung	
3D	
Boden	
Bodenstärke	0,15 m
Bruttofläche	18,99
Nettofläche	15,09
Metrik	
-----	
Bodenstil [Standard]	

## Loch entfernen

# Loch entfernen

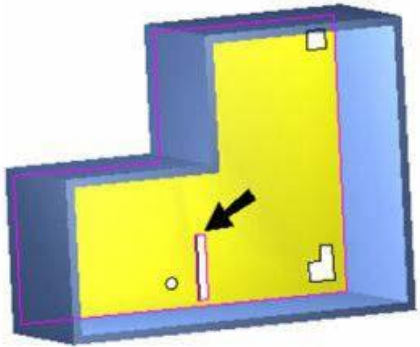
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Boden, Loch entfernen**

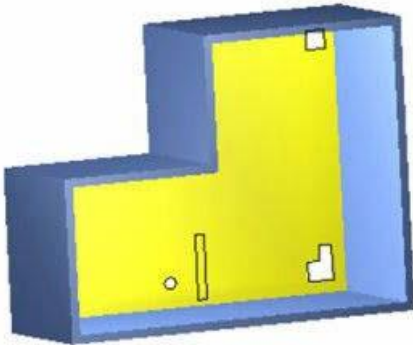


Entfernt Löcher aus einem Boden.

1. Beginnen Sie mit einem Boden, der ein oder mehrere Löcher hat. Aktivieren Sie **Loch entfernen** und klicken Sie den Boden an. Klicken Sie dann auf das Loch, das Sie entfernen möchten. Um mehr als ein Loch zu entfernen, halten Sie die **<Umschalt>**-Taste gedrückt und klicken Sie mehrere Löcher an.



2. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Loch bzw. die Löcher werden entfernt.



# Treppe

## Treppe

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

*Die Treppentypen Wendeltreppe, mehrfach gewendelte Treppe und U-förmige Treppe stehen nur in TurboCAD Platinum zur Verfügung.*

Mit diesem Werkzeug können Sie verschiedene Treppentypen erstellen.

- [Gerade Treppe](#)
- [Wendeltreppe](#)
- [Mehrfach gewendelte Treppe](#)
- [Mehrfach gewendelte Treppe durch Pfad](#)
- [U-förmige Treppe](#)
- [Treppen bearbeiten](#)
- [Treppe durch Lineatur](#)
- [Treppeneigenschaften](#)

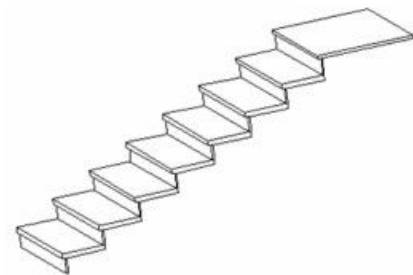
## Gerade Treppe

## Gerade Treppe

**Menü: Architektur, Treppe und Geländer, Gerade Treppe**



Fügt einen geraden Treppenlauf ein.



Mit den ersten beiden Klicks definieren Sie die Stufenlänge. Der dritte Klick definiert die Treppenlänge. Nachdem die Treppe erstellt wurde, können Sie die [Eigenschaften](#) anpassen, um die Stufenlänge, Anzahl der Steigungen usw. einzustellen.

## Wendeltreppe

# Wendeltreppe

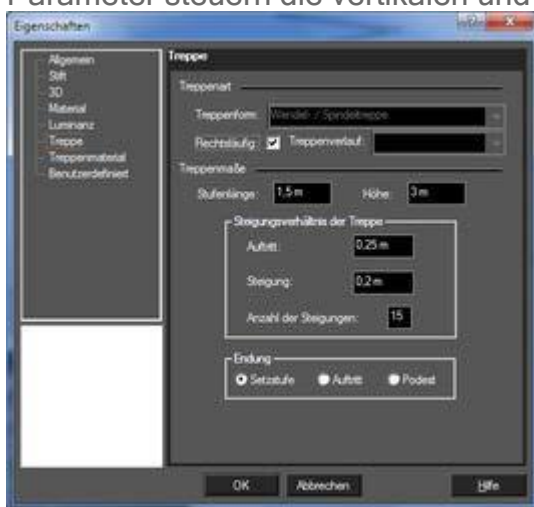
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Treppe und Geländer, Wendeltreppe



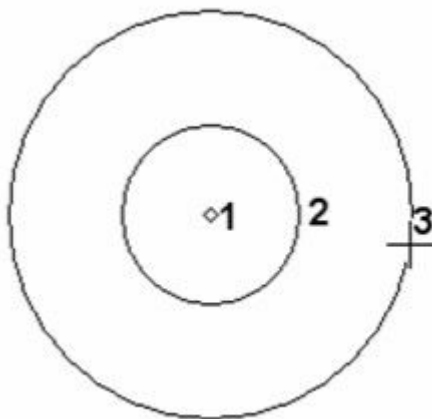
Erstellt eine Wendeltreppe.

1. Aktivieren Sie **Wendeltreppe** und öffnen Sie die Seite **Treppe** in den **Eigenschaften** für die Treppe. In diesem Beispiel ist die Treppe **Rechtsläufig**. Die verbleibenden Parameter steuern die vertikalen und horizontalen Maße der Treppe.



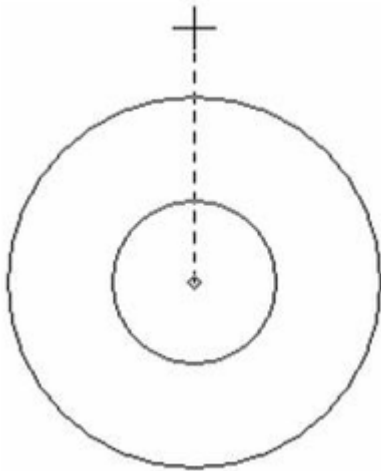
**Hinweis:** Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufen- und Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe [Treppenstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite [Allgemein](#) der **Eigenschaften** einstellen.

2. Die nächsten drei Klicks definieren die Bemaßungen der Treppe. Der erste Klick definiert den Mittelpunkt, der zweite Klick den Innenradius und der dritte Klick den Außenradius der Treppe. Sie können diese Werte auch in der Kontrollleiste eingeben.

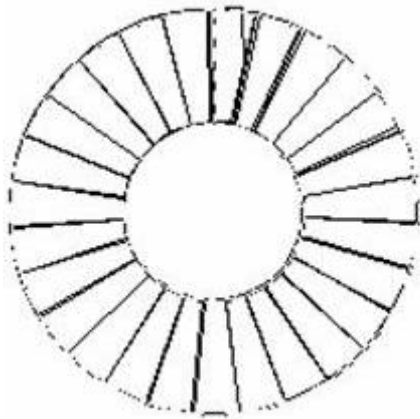


Der Abstand zwischen Innen- und Außenradius bestimmt die Stufenlänge. Falls sich dieser Wert von der in den **Eigenschaften** eingestellten **Stufenlänge** unterscheidet, wird die **Stufenlänge** entsprechend überschrieben. Der Wert kann jedoch zu einem späteren Zeitpunkt in den **Eigenschaften** geändert werden.

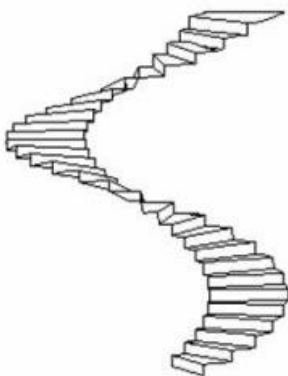
3. Stellen Sie dann ausgehend vom Kreismittelpunkt den Anfangswinkel ein. Der Anfangswinkel bestimmt, an welcher Stelle die erste Stufe erscheint



Die Wendeltreppe wird erstellt.



Dies ist die rechtsläufige Treppe in der isometrischen Ansicht. Die Höhe der Treppe wird durch die **Anzahl der Steigungen** multipliziert mit der Höhe der **Steigung** bestimmt. Beide Werte können in den **Eigenschaften** angepasst werden.



## Mehrfach gewendelte Treppe

# Mehrfach gewendelte Treppe

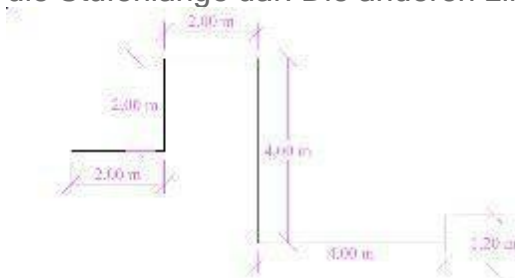
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Treppe und Geländer, Mehrfach gewendelte Treppe

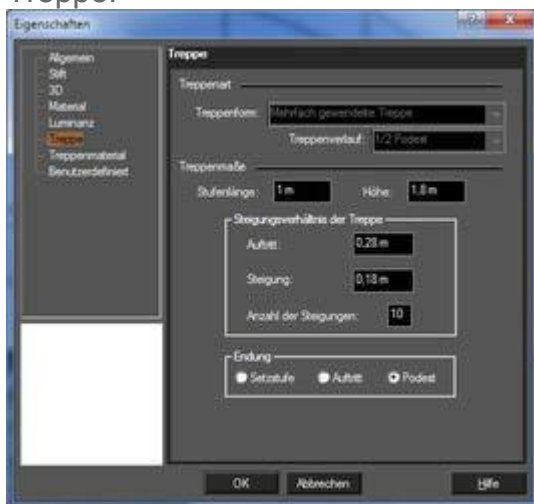


Erstellt zwei oder mehr Treppenläufe.

1. Als Hilfestellung könnte nützlich sein, die Treppen mithilfe von Linien in der Ansicht **PlanModell** zu entwerfen. In diesem Beispiel stellt die äußerst rechte vertikale Linie die Stufenlänge dar. Die anderen Linien stellen den Verlauf der Treppe dar.

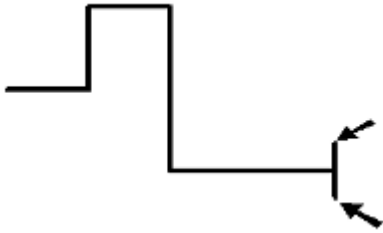


2. Aktivieren Sie **Mehrfach gewendelte Treppe** und öffnen Sie die Seite **Treppe** in den **Eigenschaften** für die Treppe. Dieses Beispiel verwendet die Einstellung **1/2 Podest**. Die verbleibenden Parameter steuern die vertikalen und horizontalen Maße der Treppe.

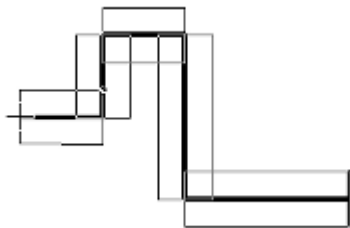


**Hinweis:** Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufen- und Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe [Treppenstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite [Allgemein](#) der **Eigenschaften** einstellen.

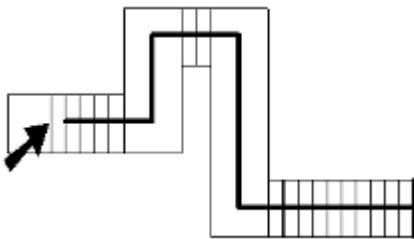
3. Mit den ersten beiden Klicks definieren Sie die Stufenlänge. Diese Werte können Sie auch in der Kontrollleiste eingeben. Falls sich dieser Wert von der in den **Eigenschaften** eingestellten **Stufenlänge** unterscheidet, wird die **Stufenlänge** entsprechend überschrieben. Der Wert kann jedoch zu einem späteren Zeitpunkt in den **Eigenschaften** geändert werden.



4. Mit den nächsten Klicks (oder mit den in der Kontrollleiste eingegebenen Werten) definieren Sie den Verlauf der Treppe. In diesem Beispiel werden fünf Segmente verwendet.



5. Klicken Sie auf **Beenden**, um die Treppe zu erstellen. In der Ansicht **PlanModell** können Sie sehen, ob die Anzahl der Stufen (Steigungen) korrekt ist. In diesem Beispiel gibt es eine Stufe zuviel.

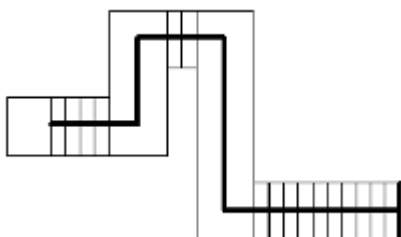


6. Um dies zu korrigieren, öffnen Sie die **Eigenschaften** und stellen Sie die korrekte **Anzahl der Steigungen** ein.

Treppenmaße

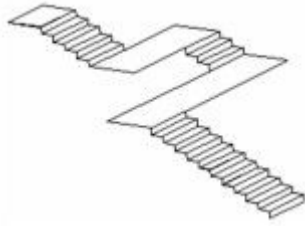
Stufenlänge:	1,2 m	Höhe:	2,5 m
Steigungsverhältnis der Treppe			
Auftritt:	0,25 m		
Steigung:	0,2 m		
Anzahl der Steigungen:	24		

Nun ist die Anzahl korrekt.



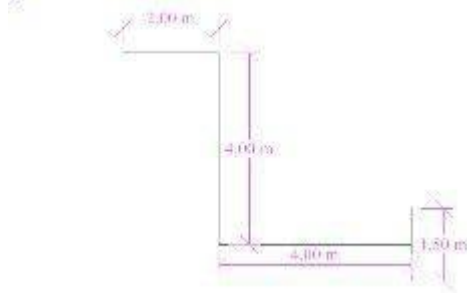


7. Dies ist die Treppe mit **1/2 Podest** in der isometrischen Ansicht. Das zweite, vierte, sechste Segment usw. des Treppenverlaufs wird jeweils als Podest

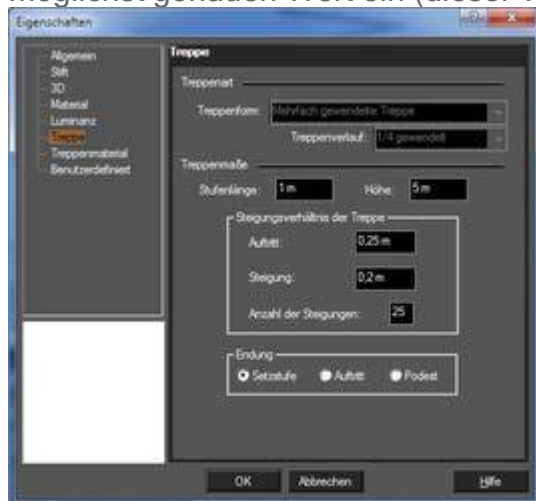


erstellt.

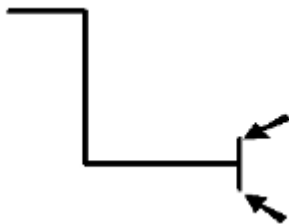
8. Für andere Treppenverläufe wird jedes Segment als Treppe erstellt. Beginnen Sie also mit einem Treppenverlauf wie diesen mit weniger Segmenten.



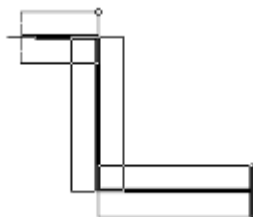
9. Wählen Sie **1/4 gewandelt** und stellen Sie die **Anzahl der Steigungen** auf einen möglichst genauen Wert ein (dieser Wert kann später korrigiert werden).



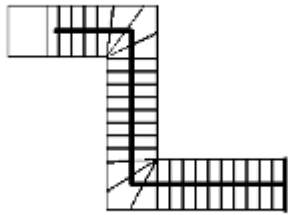
10. Stellen Sie, wie schon zuvor, die Stufenlänge ein.



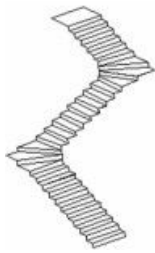
11. Wählen Sie dann den Treppenverlauf aus.



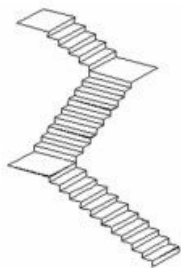
12. Klicken Sie auf **Beenden** und passen Sie ggf. die **Anzahl der Steigungen** an.



Dies ist die Treppe mit der Einstellung **1/4 gewendet** in der isometrischen Ansicht. Es gibt keine Podeste. Die Treppen verlaufen jeweils entlang der Wendelung.



Dies wäre das Ergebnis bei der Einstellung **1/4 Podest**. Jedes Segment ist eine Treppe. Zwischen jedem Segment werden quadratische Podeste erstellt.



## Mehrfach gewendelte Treppe durch Pfad

# Mehrfach gewendelte Treppe durch Pfad

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Treppe und Geländer, Mehrfach gewendelte Treppe durch Polylinie

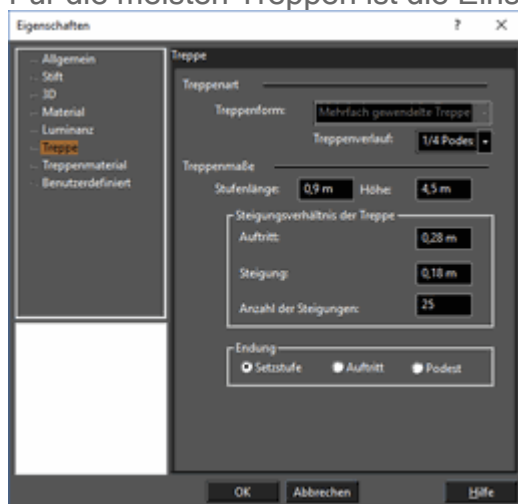


Erzeugt eine Treppe basierend auf einer aus Liniensegmenten bestehenden 2D-Polylinie. Verwenden Sie keine Bogensegmente. Es dürfen 3D-Polylinien verwendet werden, beim Erstellen der Treppe wird jedoch nur deren X-/Y-Koordinatengeometrie einbezogen.

1. Zeichnen Sie eine Polylinie in der Ansicht [PlanModell](#), die als Grundlage für die Treppe verwendet werden soll.

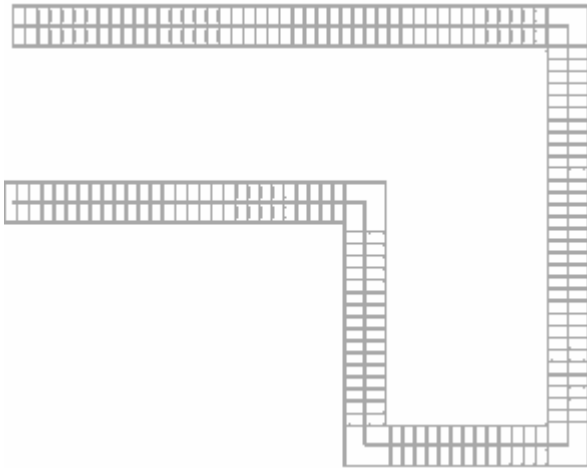


2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Mehrfach gewendelte Treppe durch Pfad** und öffnen Sie die Seite **Treppe** in den **Eigenschaften** für die Treppe. Dieses Beispiel verwendet die Einstellung **1/4 Podest**. Die verbleibenden Parameter steuern die vertikalen und horizontalen Maße der Treppe. Schließen Sie die Eigenschaften. Für die meisten Treppen ist die Einstellung **1/4 Podest** die beste Option.



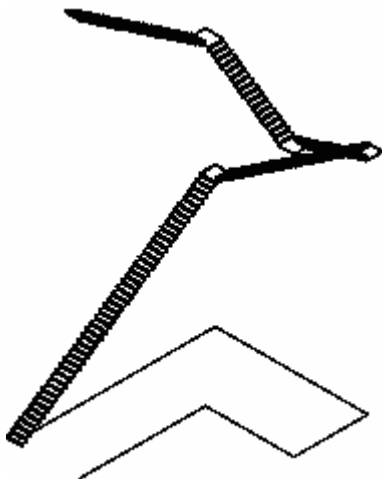
**Hinweis:** Weitere Treppeneigenschaften, wie z.B. Stufen- und Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe [Treppenstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite [Allgemein](#) der **Eigenschaften** einstellen.

3. Klicken Sie auf die Polylinie.

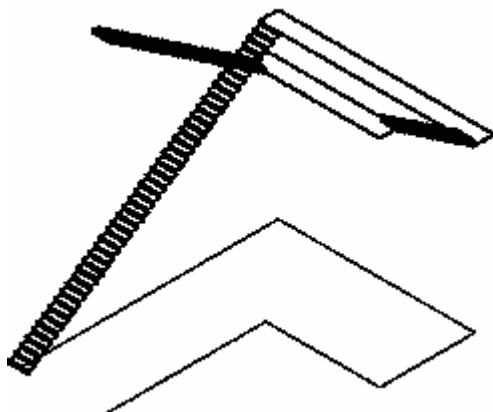


4. Eine Vorschau der Treppe erscheint.
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü den Befehl **Beenden**, um die Treppe abzuschließen.

Treppe mit Referenz-Polylinie:



Auf 1/4 Podest geändert:



## U-förmige Treppe

# U-förmige Treppe

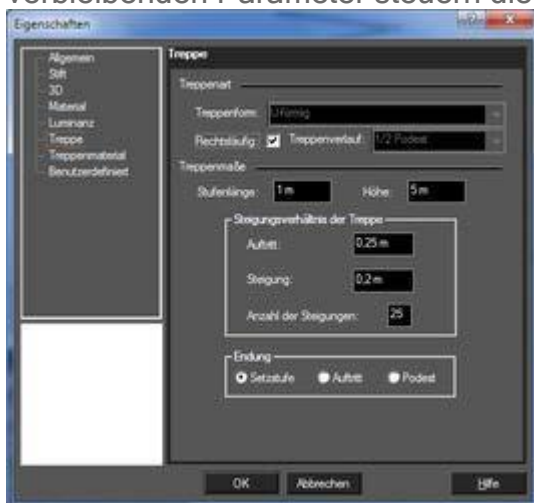
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Treppe und Geländer, U-förmige Treppe



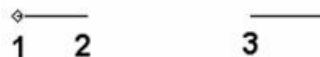
Erstellt einen U-förmigen Treppenlauf.

1. Aktivieren Sie **U-förmige Treppe** und öffnen Sie die Seite **Treppe** in den **Eigenschaften** für die Treppe. In diesem Beispiel ist die Treppe **Rechtsläufig** mit **1/2 Podest**. Die verbleibenden Parameter steuern die vertikalen und horizontalen Maße der Treppe.



**Hinweis:** Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufen- und Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe [Treppenstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite [Allgemein](#) der **Eigenschaften** einstellen.

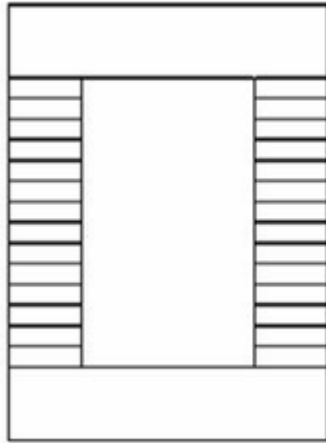
2. Die nächsten drei Klicks definieren die Bemaßungen der Treppe. Die ersten beiden Klicks definieren Stufenlänge und Winkel. Der dritte Klick definiert den Versatz. Der Versatz ist der Abstand zwischen der Außenkante des Treppenlaufs und der Innenkante des anderen Treppenlaufs. Sie können diese Werte auch in der



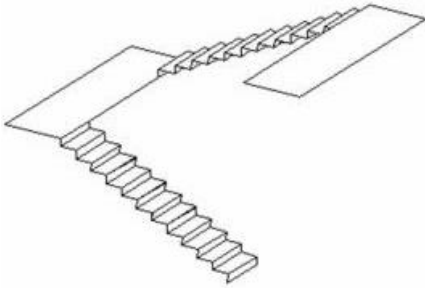
Kontrollleiste eingeben.

Der Abstand zwischen den ersten beiden Klicks bestimmt die Stufenlänge. Falls sich dieser Wert von der in den **Eigenschaften** eingestellten **Stufenlänge** unterscheidet, wird die **Stufenlänge** entsprechend überschrieben. Der Wert kann jedoch zu einem späteren Zeitpunkt in den **Eigenschaften** geändert werden.

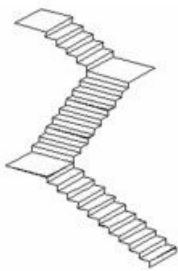
Die U-förmige Treppe wird erstellt.



Dies ist die rechtsläufige Treppe in der isometrischen Ansicht. Die Höhe der Treppe wird durch die **Anzahl der Steigungen** multipliziert mit der Höhe der **Steigung** bestimmt. Beide Werte können in den **Eigenschaften** angepasst werden. Jeder Treppenlauf enthält die Hälfte der **Anzahl der Steigungen**, dazwischen befindet sich ein Podest.



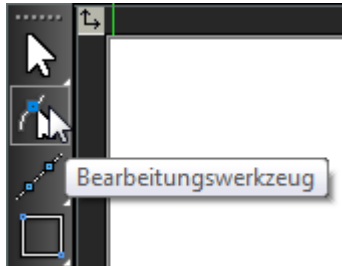
Dies wäre das Ergebnis bei der Einstellung **1/2 gewandelt**. Jedes Segment ist eine Treppe. Dazwischen gibt es keine Podeste. Die Gesamtanzahl der Steigungen wird dividiert durch die drei Treppensätze.



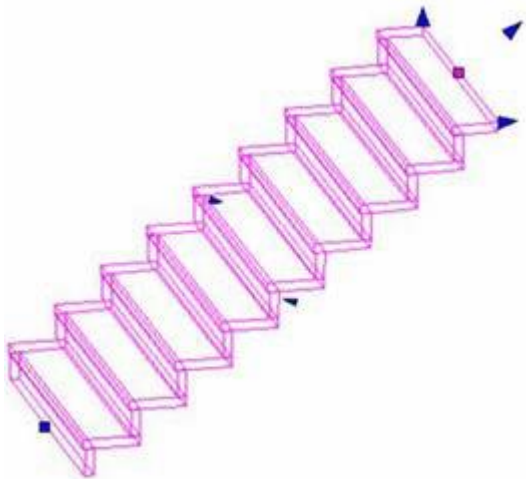
## Treppen bearbeiten

# Treppen bearbeiten

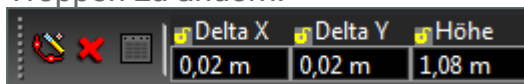
Das **Bearbeitungswerkzeug** kann verwendet werden, um Treppen zu verschieben oder deren Größe zu verändern.



1. Dieses Beispiel zeigt eine Treppe. Aktivieren Sie das **Bearbeitungswerkzeug** und klicken Sie auf die zu ändernde Treppe.



2. Wenn Sie auf den Knoten klicken und ihn ziehen, können Sie ihn an eine beliebige Stelle verschieben.
3. Die Kontrollleiste gibt Ihnen die Option zur Anwendung eines Werts **Delta X** und **Delta Y** für jeden ausgewählten Knoten. Weiterhin haben Sie die Möglichkeit, die **Höhe** der Treppen zu ändern.



## Treppe durch Lineatur

# Treppe durch Lineatur

**Menü: Architektur, Treppe und Geländer, Treppe durch Lineatur**



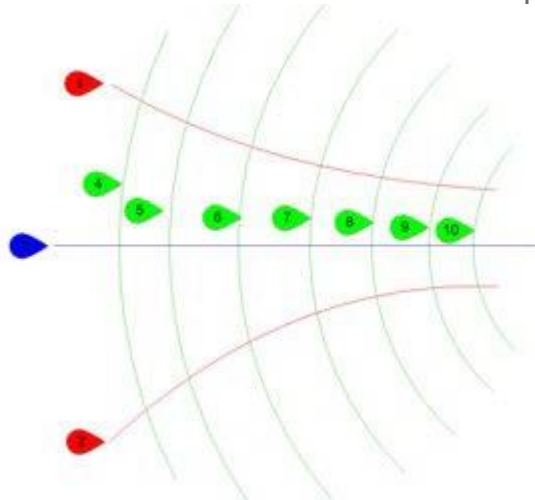
Dieses Werkzeug erstellt Treppen aus einer Reihe von Linien, Polylinien, Bögen, Kurven.

So erstellen Sie die Treppe:

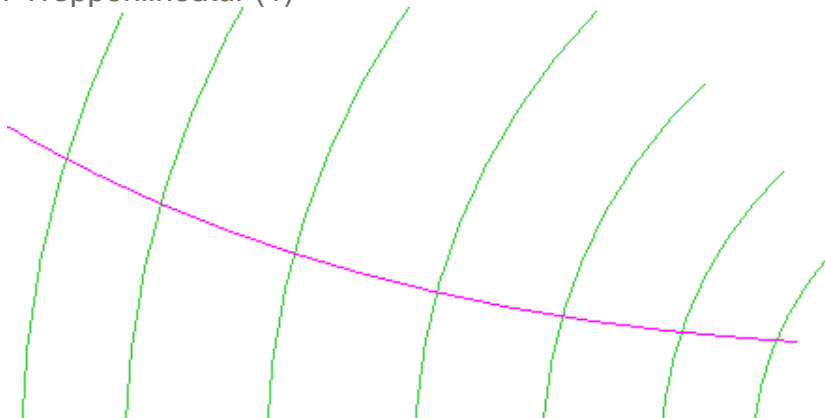
1. Aktivieren Sie das Werkzeug.
2. Öffnen Sie die Palette [Auswahlinformationen](#) und stellen Sie die Steigung ein.

<b>Hauptteil</b>	
Form	Treppe durch Lineatur
<b>Bemaßungen</b>	
Steigung	30 cm
Anzahl der Stufen	7
Endung	Auftritt
Höhe	210 cm
<b>Materialien</b>	

Verwenden Sie dieses Muster als Beispiel:



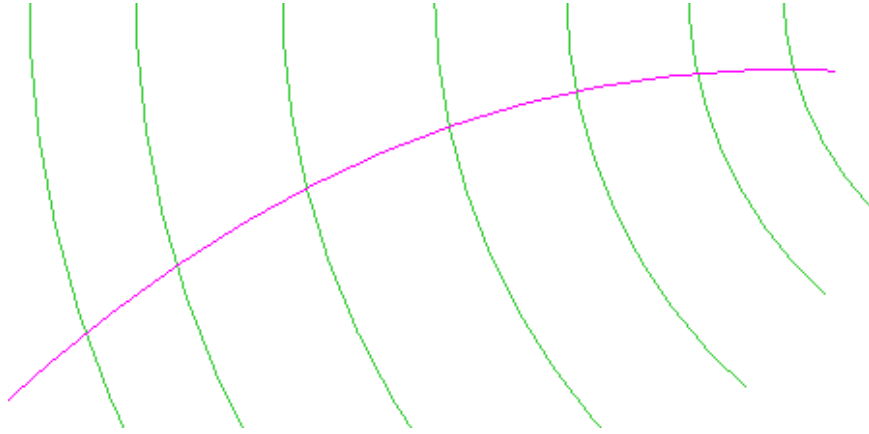
3. Wählen Sie die 2D-Polylinie/den kreisförmigen Bogen für den linksseitigen Verlauf der Treppenlineatur (1)



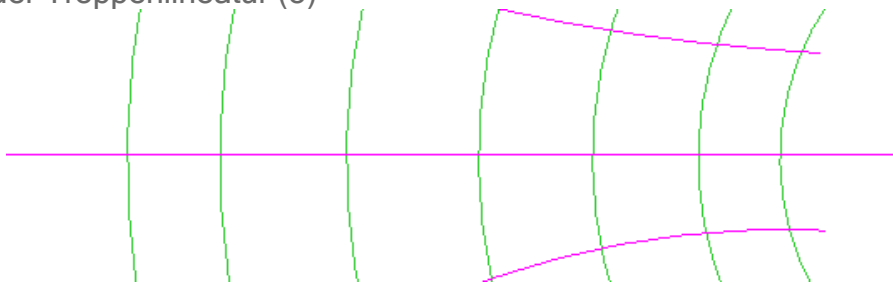
**Hinweis:** Die Auswahl der linken/rechten Seite definiert die Richtung der Treppe.



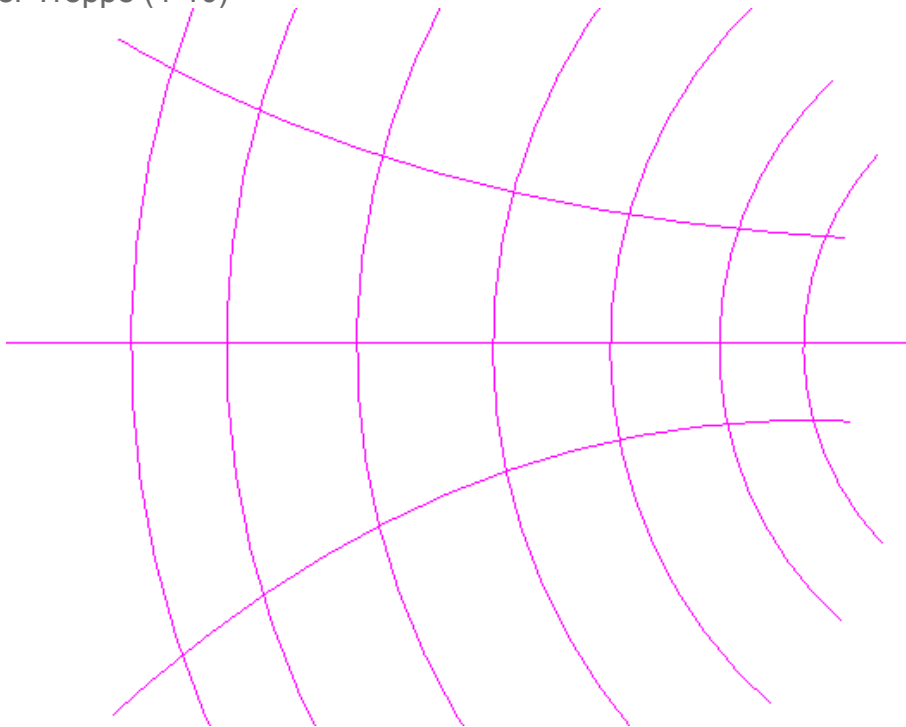
4. Wählen Sie die 2D-Polylinie/den kreisförmigen Bogen für den rechtsseitigen Verlauf der Treppenlineatur (2)



5. Wählen Sie die 2D-Polylinie/den kreisförmigen Bogen für den Verlauf der Treppenlineatur (3)

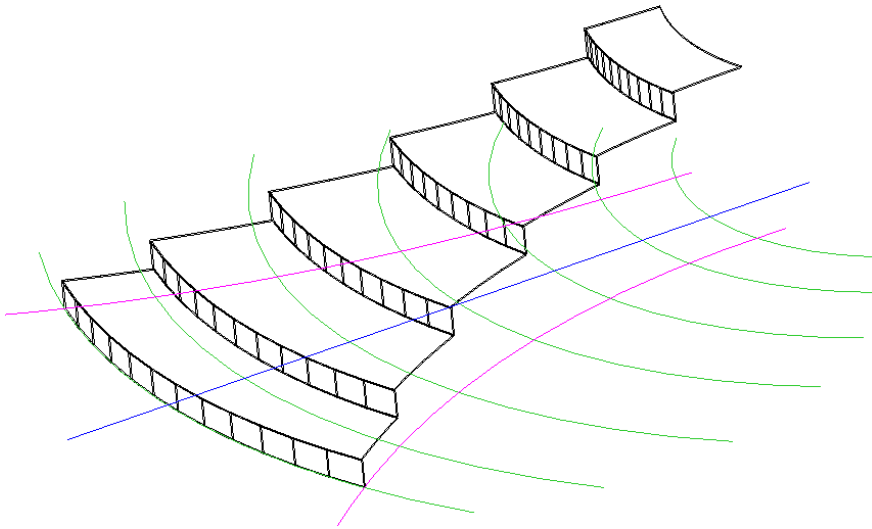


6. Wählen Sie die 2D-Polylinie/den kreisförmigen Bogen für den Stufenverlauf der Treppe (4-10)



**Hinweis:** Es ist wichtig, die Stufen von der ersten bis zur letzten Stufe nacheinander auszuwählen, um vorhersagbare Ergebnisse zu erzielen.

7. Nach der Auswahl von zwei Stufen erhalten Sie folgende Aufforderung: **2D-Polylinie/kreisförmigen Bogen für Setzstufenlineaturverlauf der Treppe auswählen** oder **Beenden** aus dem Kontextmenü wählen, um die Treppe zu erstellen. Wählen Sie ggf. weitere Stufen aus oder klicken Sie auf **Beenden** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste, um die Treppe fertigzustellen.

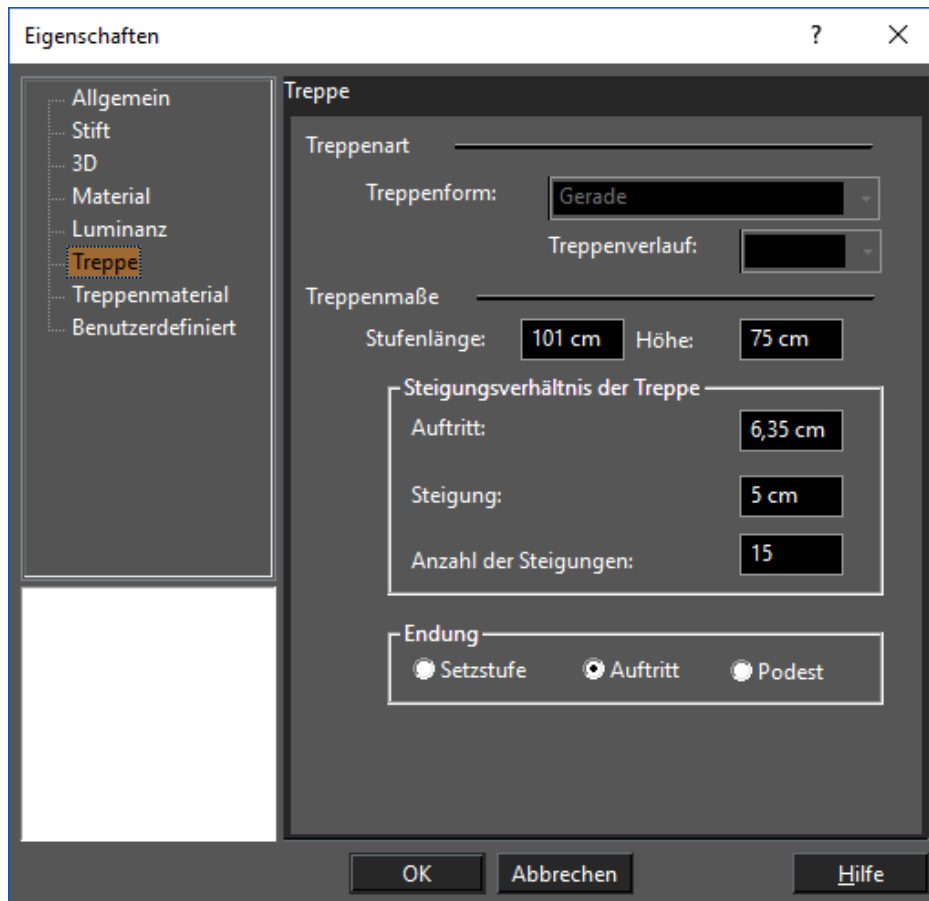


**Hinweis:** Während der Schritte 3-6 können Sie jederzeit **Einen Schritt zurück** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste wählen.

## Treppeneigenschaften

# Treppeneigenschaften

Die Seite **Treppe** der [Eigenschaften](#) für Treppen enthält Parameter für die Definition der Größe von Auftritt und Steigung.



**Treppenform und Treppenverlauf:** Die Eigenschaften hängen vom gewählten Treppentyp ab. Die verschiedenen Optionen werden für jeden einzelnen Treppentyp erklärt.

**Stufenlänge:** Die Länge der Treppenstufen. Diese Einstellung kann hier oder beim Definieren der Treppengeometrie vorgenommen werden.

**Höhe:** Die Höhe der Treppe. Diesen Wert können Sie hier oder bei der Auswahl der Treppe mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) definieren.

**Auftritt:** Die horizontale Tiefe für jede Stufe.

**Steigung:** Die vertikale Höhe für jede Stufe.

**Anzahl der Steigungen:** Die Anzahl der Stufen. Diese Einstellung kann hier oder beim Definieren der Treppengeometrie vorgenommen werden.

**Endung:** Definiert, was am oberen Treppenende erscheint.

**Hinweis:** Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufen- und Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe [Treppenstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite [Allgemein](#) der [Eigenschaften](#) einstellen.

# Geländer

## Geländer

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

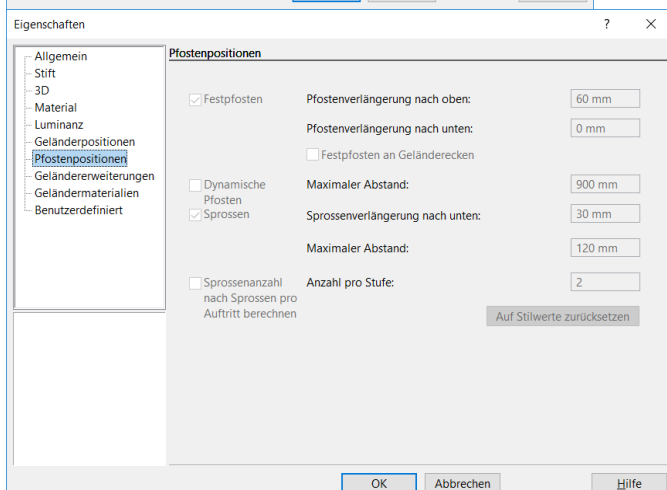
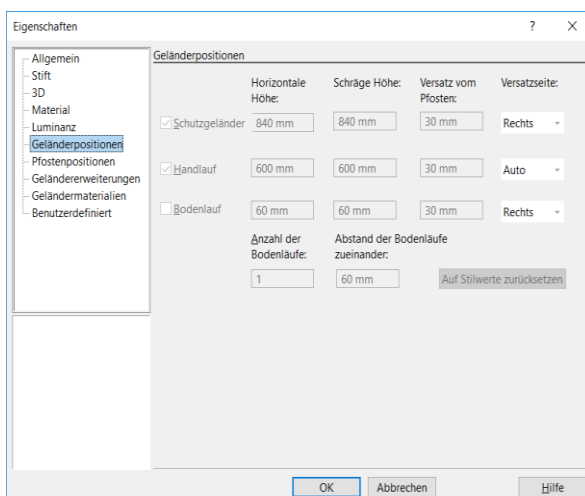
**Menü:** Architektur, Treppe und Geländer, Geländer / Architektur, Treppe und Geländer, Geländer durch Pfad

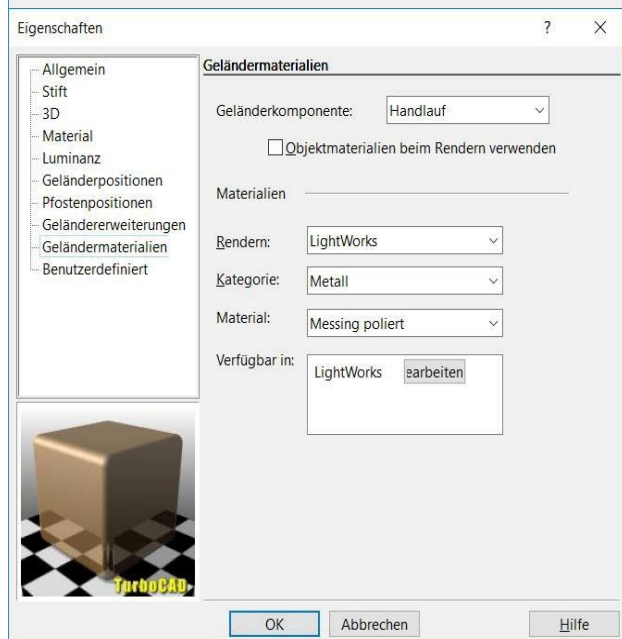
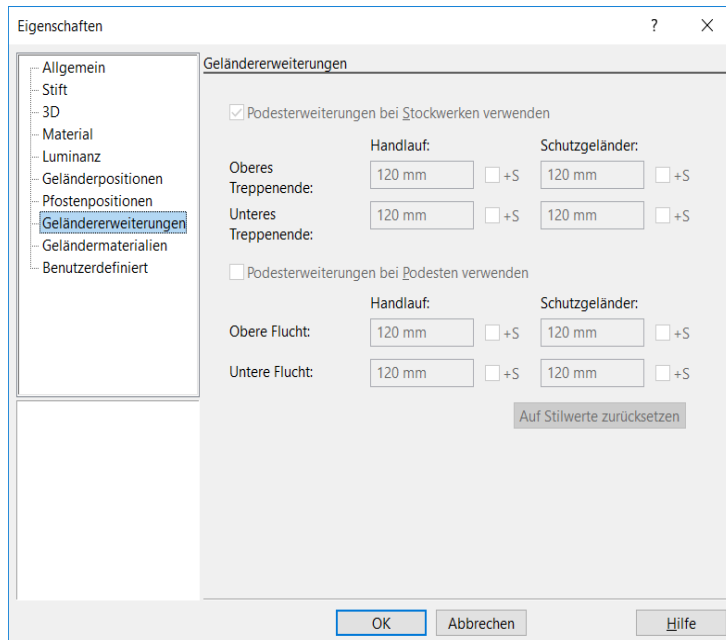


Fügt ein lineares Geländer oder ein Geländer entlang einer Treppe ein. Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem Stilmanager. Siehe [Geländerstile](#).

## Geländereigenschaften

In den [Eigenschaften](#) für Geländer werden die im Stilmanager gemachten Einstellungen für Geländerpositionen, Pfostenpositionen und Geländererweiterungen angezeigt. Zusätzlich lassen sich Materialien für das Geländer einstellen.





# Gelände

## Gelände

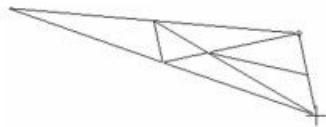
*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Landschaft, Gelände hinzufügen**

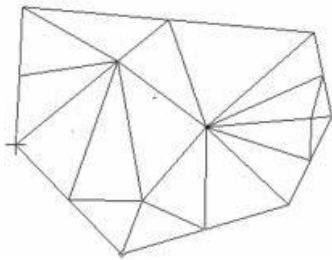


Erstellt ein topografisches Gelände, das durch ein trianguläres Netzwerk dargestellt wird. Sie können ein völlig neues Gelände erstellen oder Koordinaten aus einer Datei importieren.

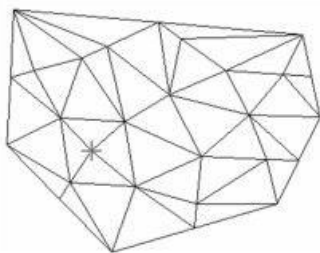
1. Aktivieren Sie **Gelände** und klicken Sie auf Punkte, um die Außengrenze zu definieren, oder geben Sie Koordinaten in die Koordinatenfelder ein. Wenn Sie auf die Punkte klicken, wird die Oberfläche in Dreiecke eingeteilt.



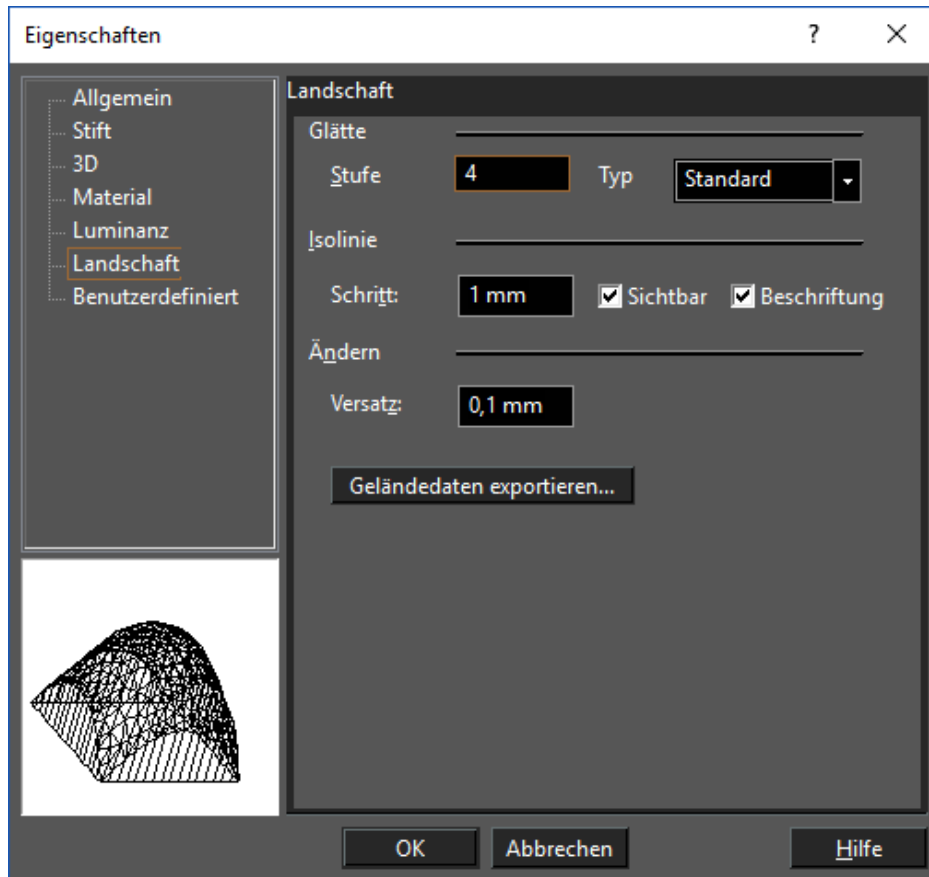
2. Fahren Sie mit der Definition der Außengrenze fort.



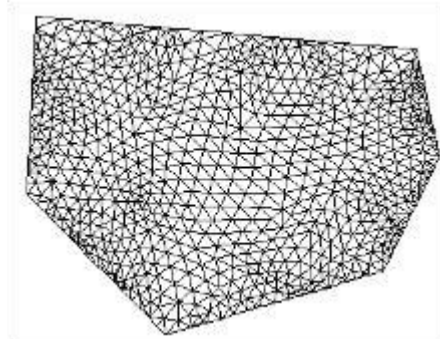
3. Definieren Sie ebenfalls Innenpunkte. Jeder von Ihnen definierte Punkt wird zu einem Knoten, den Sie bearbeiten können. Sie brauchen jetzt noch nicht alle Knoten definieren. Die restlichen Knoten können zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügt werden.



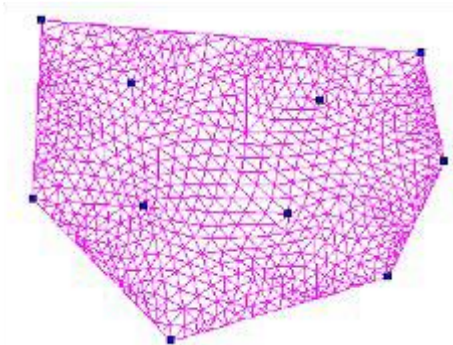
- Öffnen Sie die Seite **Landschaft** in den **Eigenschaften**. Erhöhen Sie die **Stufe** unter **Glätte**.



Dies erhöht die Triangulationsstufe, was zu einer glatteren Oberfläche führt.

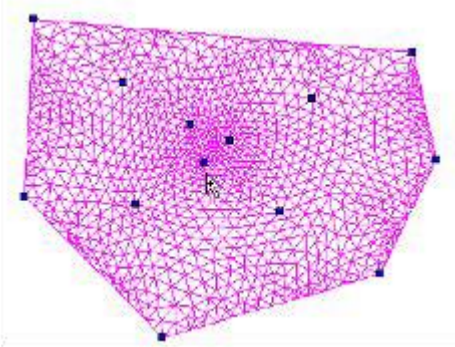


- Aktivieren Sie das **Bearbeitungswerkzeug** und markieren Sie das Gelände. Jeder von Ihnen beim Erstellen des Geländes definierte Punkt wird als Knoten dargestellt.

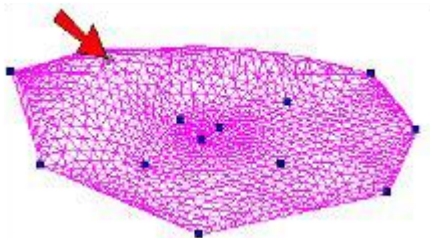


**Hinweis:** Weitere Informationen über dieses Werkzeug finden Sie unter [Bearbeitungswerkzeug](#).

6. Wenn Sie weitere Knoten hinzufügen möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste an die entsprechende Stelle und wählen Sie **Knoten hinzufügen**.



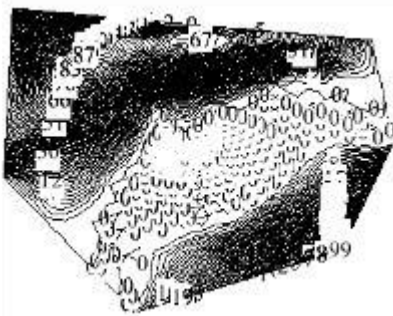
7. Um das Gelände zu ändern, klicken Sie auf einen Knoten und verwenden Sie die Koordinatenfelder, um die Z-Position des jeweiligen Knotens zu verändern. In der Vorder- oder Seitenansicht können Sie die Knoten auch mit der Maus ziehen. Angrenzende Knoten bleiben unverändert.



8. Sie können ebenfalls die Erhebung von Knoten entlang der Grenze ändern.

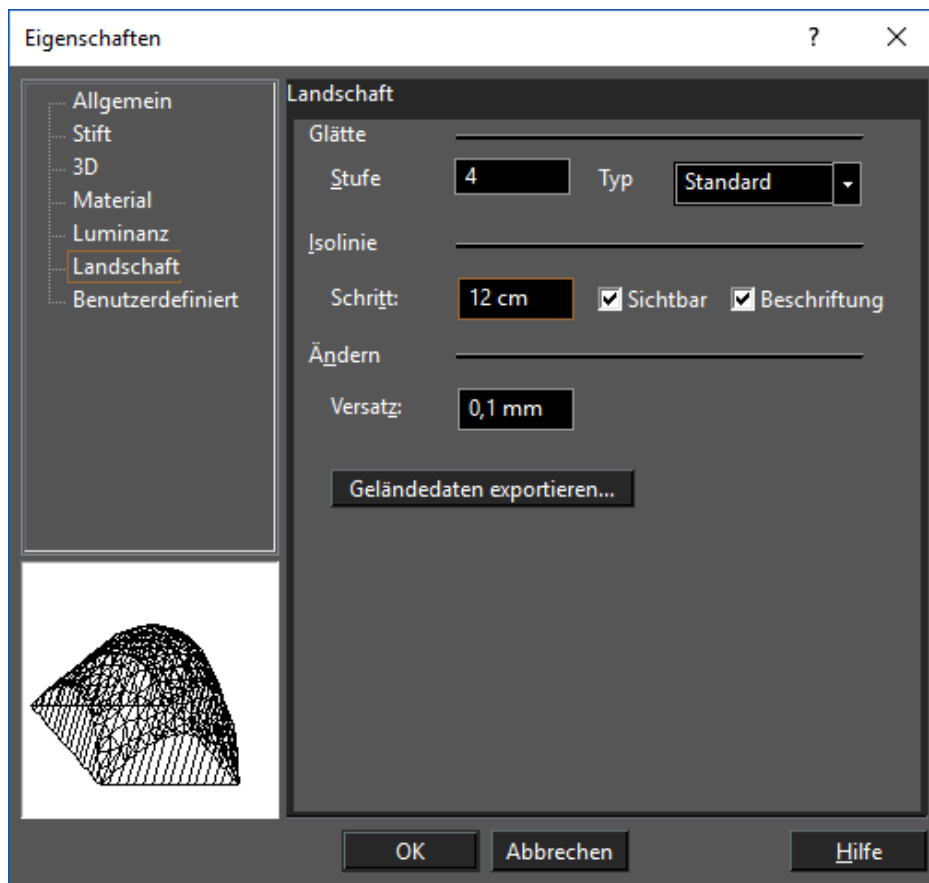


9. Wechseln Sie zur Ansicht **PlanModell**. Diese Ansicht zeigt das Gelände als eine Serie von Isolinen an, die mit der jeweiligen Erhebung bezeichnet sind.

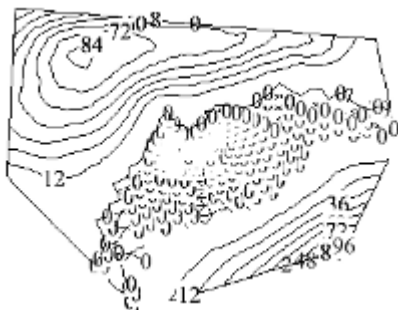


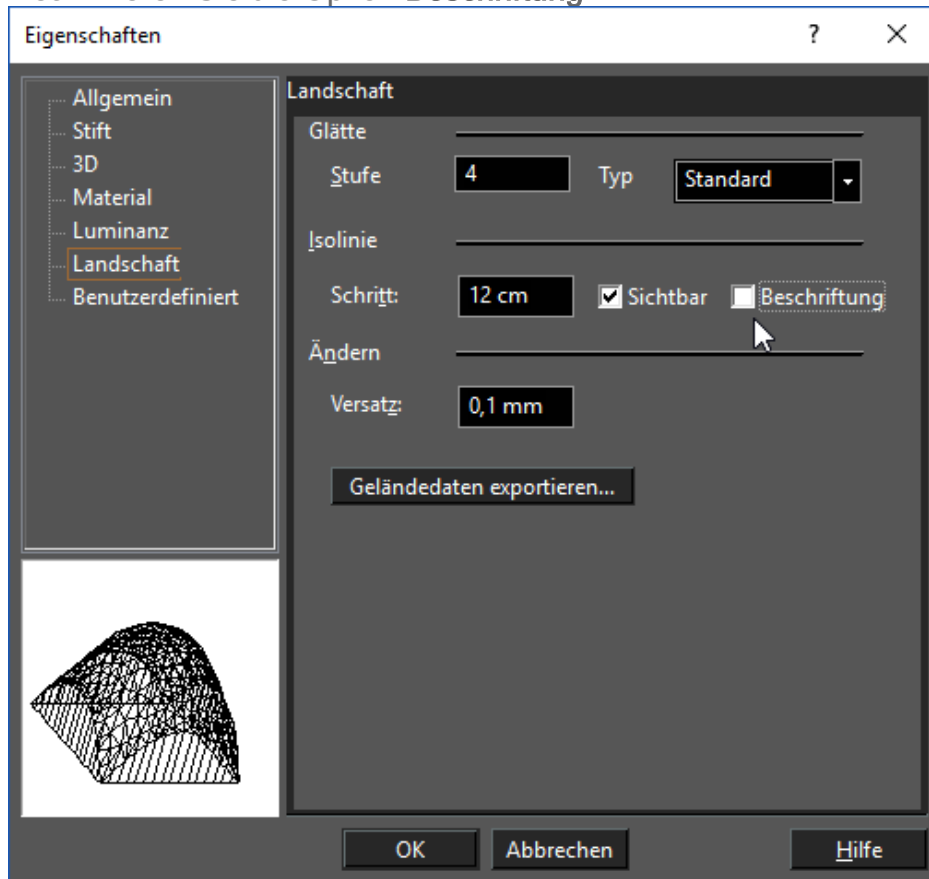


10. Öffnen Sie die Seite **Landschaft** in den **Eigenschaften** und ändern Sie den **Schritt**. In diesem Beispiel wird eine Isolinie alle 12 Zentimeter angezeigt.

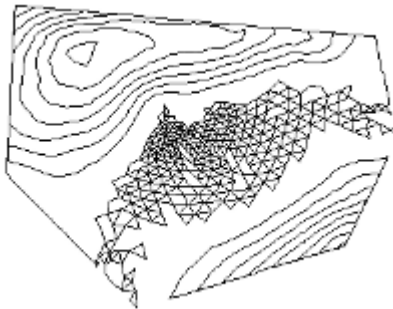


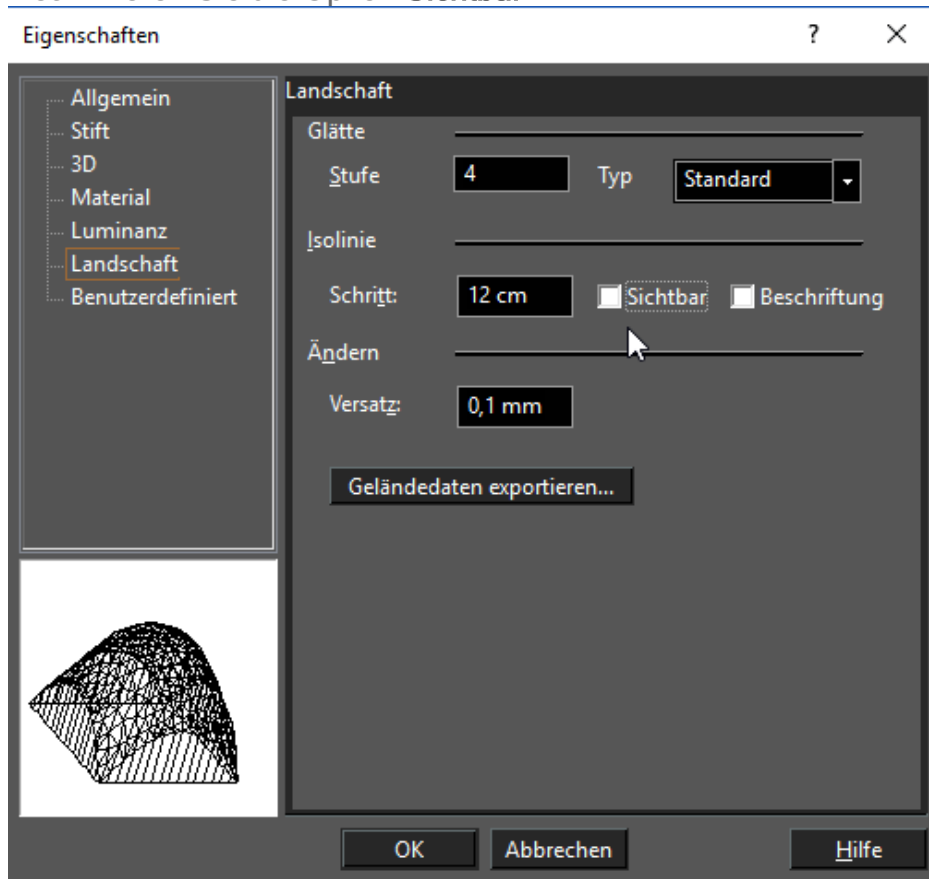
Dies verringert die Isoliniendichte.



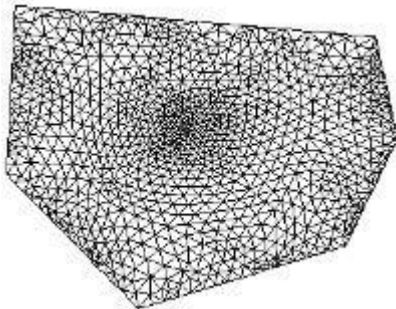
11. Deaktivieren Sie die Option **Beschriftung**.

Dies entfernt die Erhebungswerte von jeder Isolinie.



12. Deaktivieren Sie die Option **Sichtbar**.

Dies entfernt die Isolinienanzeige.



Sichtbare Isolinien werden unsichtbar, wenn Sie sich außerhalb der Ansicht [PlanModell](#) befinden.

- [Gelände durch ausgewählte Punkte](#)
- [Gelände importieren](#)
- [Geländemodifikator](#)

## Gelände durch ausgewählte Punkte

# Gelände durch ausgewählte Punkte

**Menü: Architektur, Landschaft, Gelände durch ausgewählte Punkte**



Erstellt ein Gelände durch eine Reihe von ausgewählten Punkten. Dabei müssen alle Punkte die gleichen Z-Koordinaten aufweisen. Weitere Informationen zu Punkten finden Sie unter [Punkt](#)). Um das Gelände zu erstellen, wählen Sie zunächst die Punkte aus und aktivieren Sie dann **Gelände durch ausgewählte Punkte**.

## Gelände importieren

# Gelände importieren

**Menü: Architektur, Landschaft, Gelände importieren**



Die zu importierenden Geländedaten müssen in einer Datei vom Typ .txt oder .xyz aufgeführt sein. Das Format für jede Koordinate sollte aus den Werten X, Y und Z bestehen und durch Kommas oder Leerzeichen getrennt sein.

Aktivieren Sie das Werkzeug **Gelände importieren** und definieren Sie den Ursprungspunkt. An diese Stelle wird der Geländemittelpunkt platziert. Wählen Sie dann die Datendatei aus.

## Geländemodifikator

# Geländemodifikator

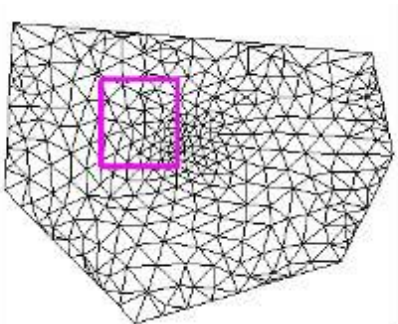
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Architektur, Landschaft, Geländemodifikator hinzufügen



Bei einem Gelände kann entlang eines geschlossenen 2D-Profiles Material hinzugefügt oder entfernt werden.

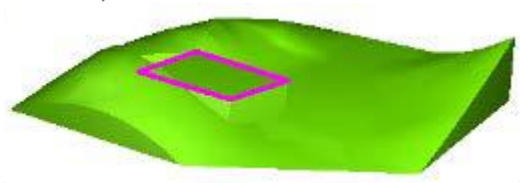
1. Beginnen Sie mit einem Gelände und erstellen Sie eine geschlossene 2D-Form, wie z. B. ein Rechteck.



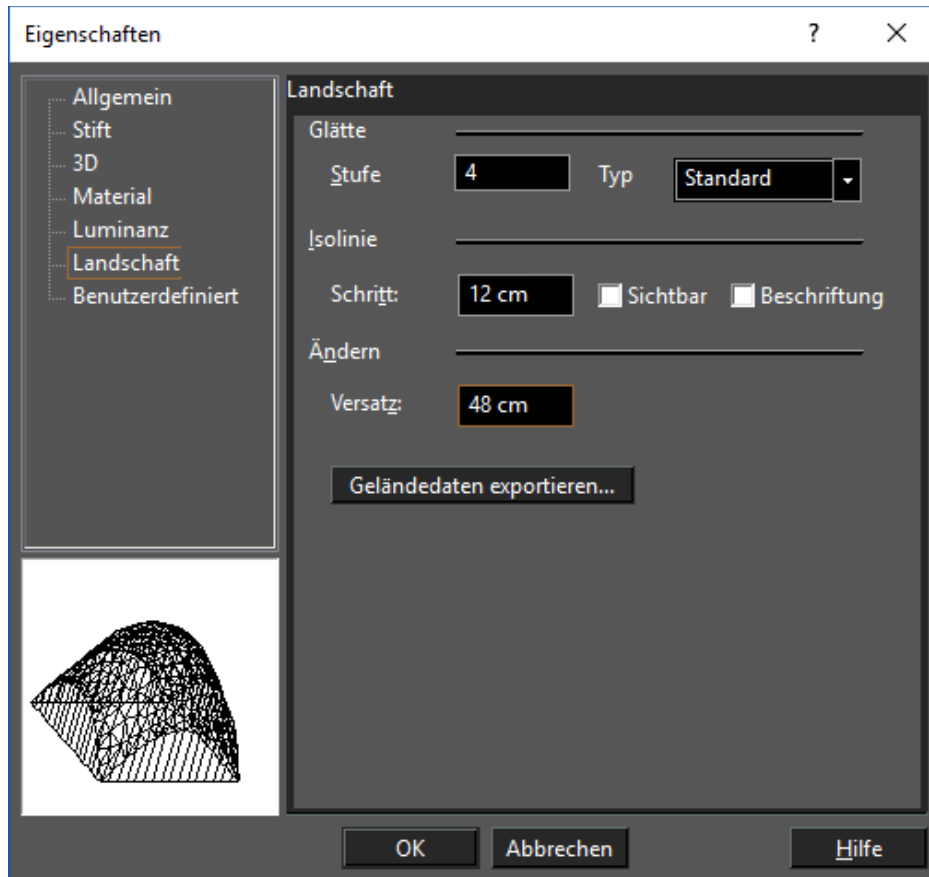
2. In diesem Beispiel wurde die Form vertikal platziert, so dass sich ein Teil davon unterhalb und der andere Teil oberhalb des Geländes befindet.



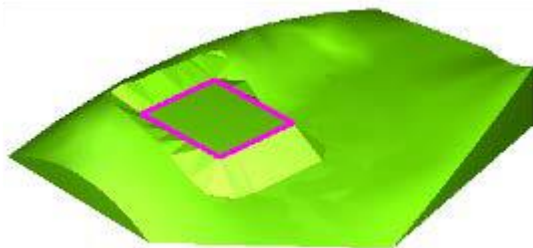
3. Aktivieren Sie **Geländemodifikator** und wählen Sie das zu ändernde Gelände aus. Wählen Sie dann die geschlossene Form aus. Material wird hinzugefügt oder entfernt, um das Gelände an die Form anzupassen.



- Um einen Geländeabhang entlang der modifizierten Form einzufügen, geben Sie einen Wert unter **Versatz** ein.



Hier ist das Ergebnis:



# Montageliste

## Montageliste

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Fügt eine Montageliste ein, d. h. eine Tabelle, die alle ausgewählten Architekturobjekte beschreibt. Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem [Stilmanager](#). Siehe [Montagelistenstile](#).

- [Montageliste einfügen](#)
- [Montagelistenausfüll-Assistent](#)
- [Montagelisteneigenschaften](#)

## Montageliste einfügen

# Montageliste einfügen

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

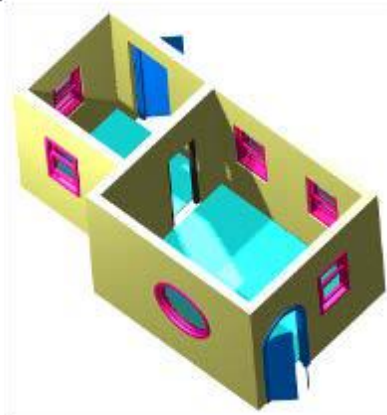
**Menü:** Architektur, Montageliste, Montageliste



Fügt eine Montageliste ein, d. h. eine Tabelle, die alle ausgewählten Architekturobjekte beschreibt.

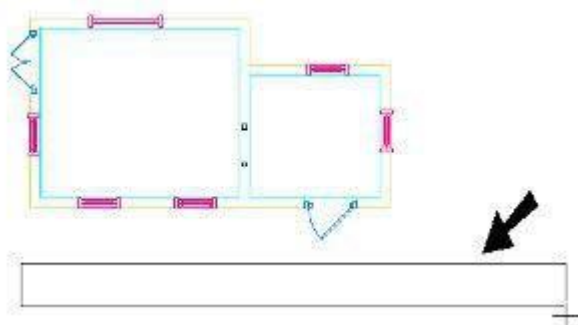
**Tipp:** Über den [Montagelistenausfüll-Assistent](#), der die Zeichnung nach Objekten auf bestimmten Layern durchsucht, lassen sich ebenfalls Montagelisten hinzufügen.

1. In diesem Beispiel wird ein Modell verwendet, das Wände und Böden enthält. Es enthält ebenfalls zwei Fenster- und drei Türtypen.



**Hinweis:** Weitere Informationen über Wände, Fenster, Türen und Böden finden Sie unter [Wand](#), [Fenster](#), [Tür](#) und [Boden](#).

2. Wechseln Sie zur Ansicht [PlanModell](#).
3. Aktivieren Sie das Werkzeug **Montageliste** und klicken Sie auf die Eckpunkte, um die Breite der Montagelistentabelle zu definieren.



**Hinweis:** Die Größe der Montagelistentabelle kann auf der Seite [Montageliste](#) der **Eigenschaften** für das Werkzeug geändert werden.



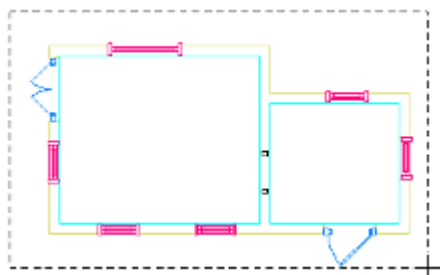
Zunächst enthält die Montageliste nur den Titel und die Spaltenüberschriften.

Montageliste					
Anz.	Breite	Höhe	Typ	Form	Objektyp

4. Um die Montageliste mit Objektinformationen zu füllen, wählen Sie **Architektur, Montageliste, Objekt zu Montageliste hinzufügen** aus dem Menü oder aus der Symbolleiste **Architektur**.



5. Klicken Sie zunächst auf die gewünschte Montagelistentabelle und wählen Sie ein Objekt, das zur Montagelistentabelle hinzugefügt werden soll. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die **<Umschalt>**-Taste oder ziehen Sie ein Auswahlfenster.



6. Wählen Sie anschließend **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die Objekte erscheinen in der Montageliste.

Montageliste					
Anz.	Breite	Höhe	Typ	Form	Objektyp
17	5,00	200,00			Wände
3	—	—			Böden
2	90,00	150,00	Klappflügel, 2-flg. (horiz. mittig)	Rechteckig	Fenster
3	90,00	150,00	Drehflügel, 2-flg. (vertikal)	Rechteckig	Fenster
3	90,00	180,00	Pendelflügel, 2-flg.	Rechteckig	Türen
1	90,00	180,00	Drehtür	Rechteckig	Türen
2	90,00	180,00	Faltdür, 1-flg. (3-fach gef., Panel)	Rechteckig	Türen

7. Wenn Sie Objekte entfernen möchten, wählen Sie **Architektur, Montageliste, Objekt aus Montageliste entfernen** aus dem Menü oder aus der Symbolleiste **Architektur**.



8. Alle Montagelistenobjekte werden hervorgehoben.  
 9. Wählen Sie die Objekte aus, die aus der Montageliste entfernt werden sollen (verwenden Sie ggf. die **<Umschalt>**-Taste).  
 10. Klicken Sie auf **Beenden**. Die ausgewählten Objekte werden aus der Montagelistentabelle entfernt.

**Hinweis:** Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem [Stilmanager](#). Dort können Sie eigene [Montagelistenstile](#) erstellen.

## Montagelistenausfüll-Assistent

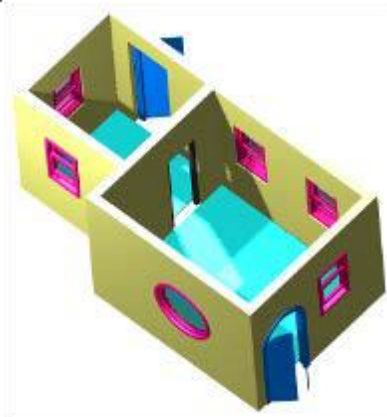
# Montagelistenausfüll-Assistent

Menü: Architektur, Montageliste, Montagelistenausfüll-Assistent



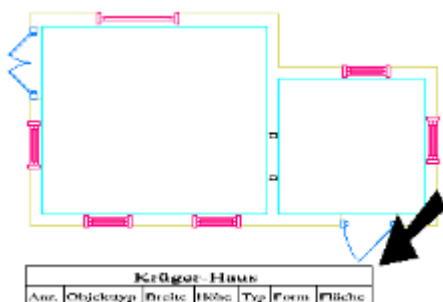
Der **Montagelistenausfüll-Assistent** hilft Ihnen, Ihre Zeichnung nach Objekten zu durchsuchen, die zur Montageliste hinzugefügt werden sollen. Es ist nicht nötig, die Objekte manuell auszuwählen. Der Assistent sucht nach bestimmten Objekttypen auf bestimmten Layern. Dies ist nützlich für größere Zeichnungen mit vielen Objekten auf unsichtbaren Layern oder für Zeichnungen mit mehreren Stockwerken, in denen sich Böden nicht leicht auswählen lassen.

1. In diesem Beispiel wird ein Modell verwendet, das Wände und Böden enthält. Es enthält ebenfalls zwei Fenster- und drei Türtypen.



**Hinweis:** Weitere Informationen über Wände, Fenster, Türen und Böden finden Sie unter [Wand](#), [Fenster](#), [Tür](#) und [Boden](#).

2. Wechseln Sie zur Ansicht [PlanModell](#) und verwenden Sie das Werkzeug [Montageliste](#), um die Montageliste durch Klick auf die Eckpunkte zu platzieren.



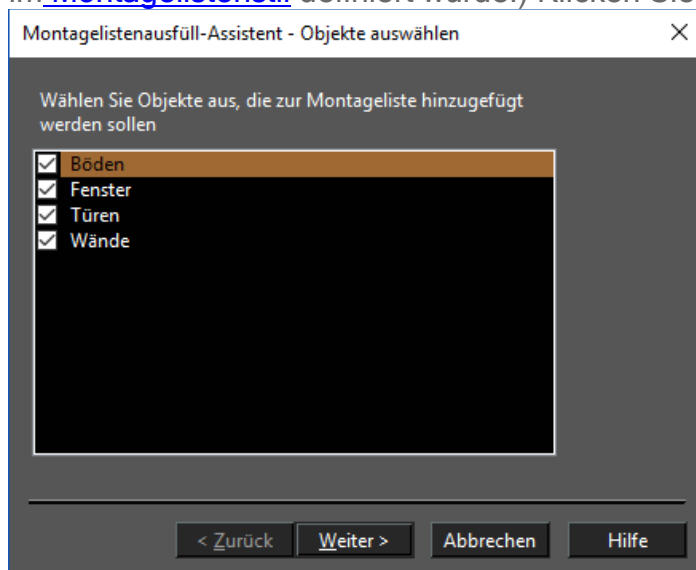
**Hinweis:** Die Größe der Montagelistentabelle kann auf der Seite [Montageliste](#) der **Eigenschaften** für das Werkzeug geändert werden.

3. Zunächst enthält die Montageliste nur den Titel und die Spaltenüberschriften.

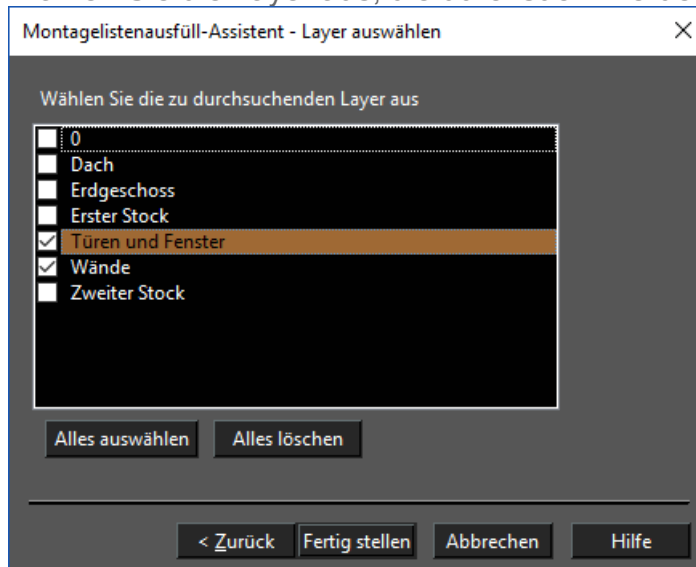
Montageliste						
Anz.	Breite	Höhe	Typ	Form	Objektyp	



4. Aktivieren Sie das Werkzeug **Montagelistenausfüll-Assistent**.
5. Klicken Sie auf die Montageliste, die ausgefüllt werden soll.
6. Markieren Sie im Assistenten die Objekttypen, die zur Montageliste hinzugefügt werden sollen. (Die Liste der Objekttypen in diesem Dialogfeld hängt davon ab, was im [Montagelistenstil](#) definiert wurde.) Klicken Sie anschließend auf **Weiter**.



7. Wählen Sie die Layer aus, die durchsucht werden sollen und klicken Sie auf **Weiter**.



**Hinweis:** Weitere Informationen über Layer finden Sie unter [Layer](#).

Die Montageliste wird mit allen Objekten ausgefüllt, die auf den ausgewählten Layern gefunden wurden.

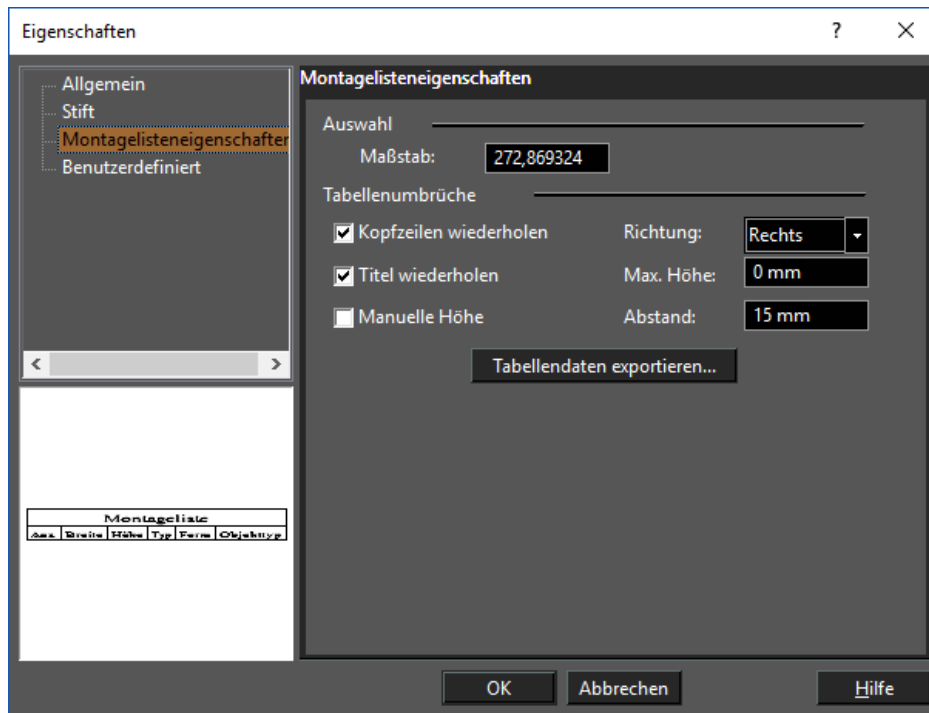
Montageliste					
Anz.	Breite	Höhe	Typ	Form	Objekttyp
2	90,00	150,00	Klappflügel, 2-flg. (horiz. mittig)	Rechteckig	Fenster
3	90,00	150,00	Drehflügel, 2-flg. (vertikal)	Rechteckig	Fenster
1	90,00	180,00	Pendelflügel, 2-flg.	Rechteckig	Türen
1	90,00	180,00	Drehtür	Rechteckig	Türen
2	90,00	180,00	Faltdür, 1-flg. (3-fach gef., Panel)	Rechteckig	Türen
6	5,00	0,00			Wände

**Hinweis:** Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem [Stilmanager](#). Dort können Sie eigene [Montagelistenstile](#) erstellen.

## Montagelisteneigenschaften

# Montagelisteneigenschaften

Die Seite **Montageliste** der [Eigenschaften](#) für Montagelisten enthält Parameter für die Formatierung der Montageliste. Hier können Sie auch die Inhalte der Montageliste als kommagetrennte Datei im CSV-Format speichern.



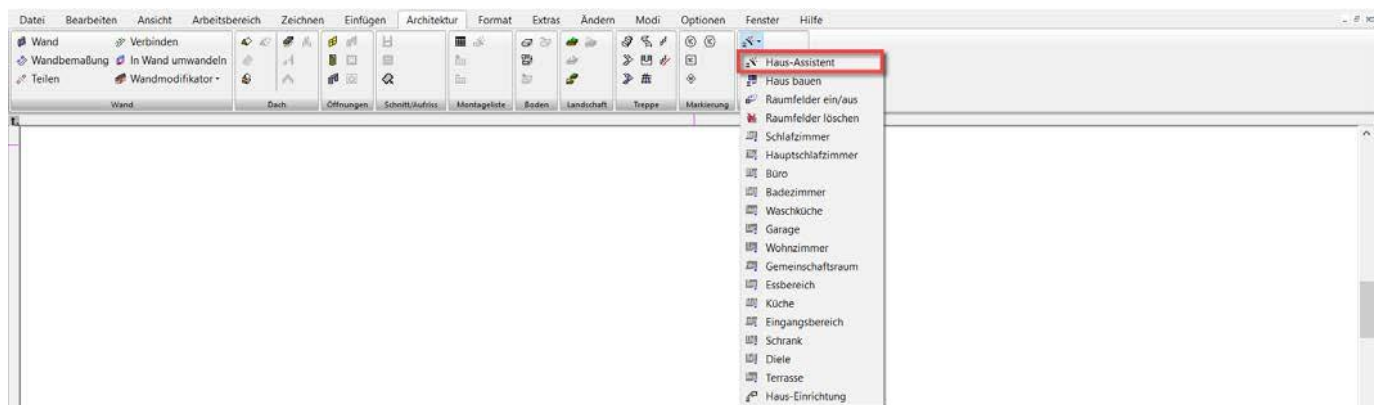
**Hinweis:** Weitere Montagelisteneigenschaften für das Layout der Montageliste lassen sich im [Stilmanager](#) einstellen. Siehe [Montagelistenstile](#). Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Montagelistentyp auf der Seite [Allgemein](#) der **Eigenschaften** einstellen.

# Haus

## Haus

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Architektur, Haus-Assistent, Haus-Assistent**



Der Haus-Assistent besteht aus einer Reihe von Werkzeugen, die das Layout eines Hausentwurfs beschleunigen. Der Assistent ist so strukturiert, dass sich eine Reihe von Raumfeldern auf schnelle Weise zusammensetzen lassen. Nachdem das erste Layout der Bereiche vollständig ist, wird per Mausklick ein vorläufiges 3D-Modell des Hauses erstellt (inklusive Wänden, Böden und Türen). Anschließend lässt sich das Modell schnell an Ihre Vorstellungen anpassen.

***Tipp:*** Zur Erstellung mehrstöckiger Häuser lassen sich Räume auf verschiedenen Arbeitsebenen einfügen, welche sich im [Design-Director](#) einrichten lassen.

Damit der Haus-Assistent ordnungsgemäß funktioniert müssen Sie entweder mit den metrischen oder englischen Hausvorlagen beginnen.

Um schnell auf die Funktionen des Haus-Assistenten zugreifen zu können, sollten Sie die Symbolleiste **Haus-Assistent** aktivieren.

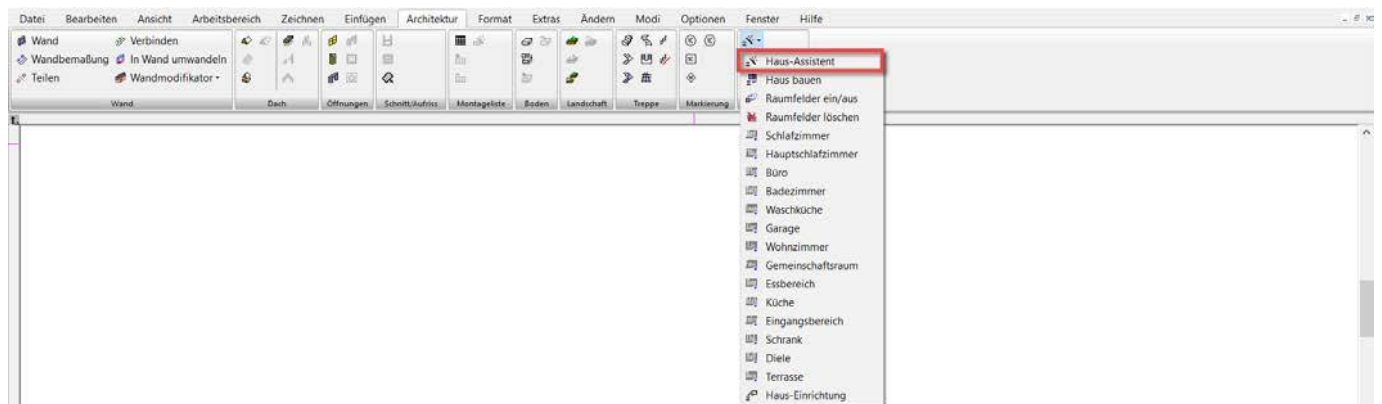


- [Haus-Assistent](#)
- [Haus-Einrichtung](#)
- [Raumfelder anordnen und fangen](#)
- [Raumgröße während des Einfügens ändern](#)
- [Raumfelder einfügen](#)
- [Raumfelder ein- und ausschalten](#)
- [Raumfelder löschen](#)
- [Raumfeldeigenschaften](#)

## Haus-Assistent

## Haus-Assistent

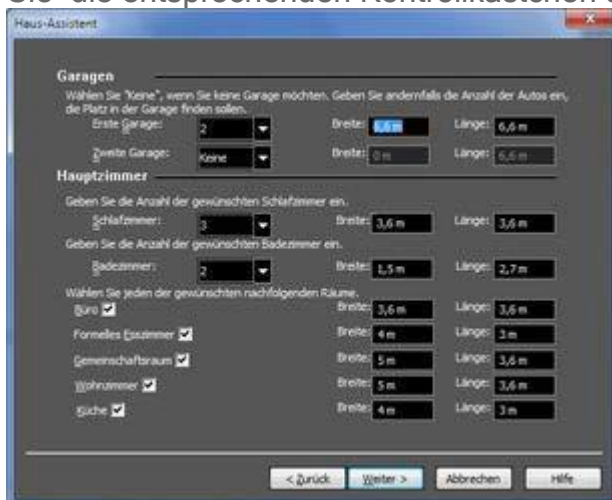
Menü: Architektur, Haus-Assistent, Haus-Assistent



1. Der erste Schritt bei der Verwendung des Haus-Assistenten ist es, den Haus-Assistenten zu starten. Der Assistent erstellt alle Raumfelder, die von Ihnen ausgewählt werden.



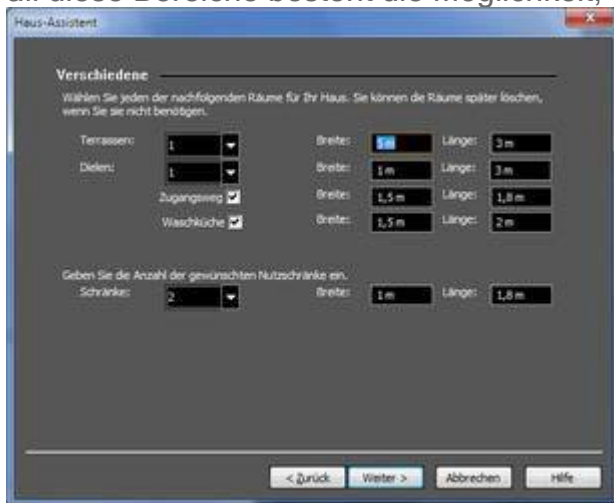
2. Die erste Seite des Assistenten enthält eine einfache Einführung. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.
3. Die zweite Seite des Assistenten wird verwendet, um die Anzahl und Größe der Garagen und Hauptzimmer in Ihrem Hausdesign festzulegen.
4. Die Steuerungen der Dropdown-Listenfelder **Erste Garage** und **Zweite Garage** erlauben Ihnen, die Anzahl der Autos anzugeben, die Platz in der Garage haben sollen. Die Steuerungen der Dropdown-Listenfelder **Schlafzimmer** und **Badezimmer** legen die Anzahl der gewünschten Räume fest. Sie können zusätzliche Räume anlegen, indem Sie die entsprechenden Kontrollkästchen dieser Seite aktivieren.







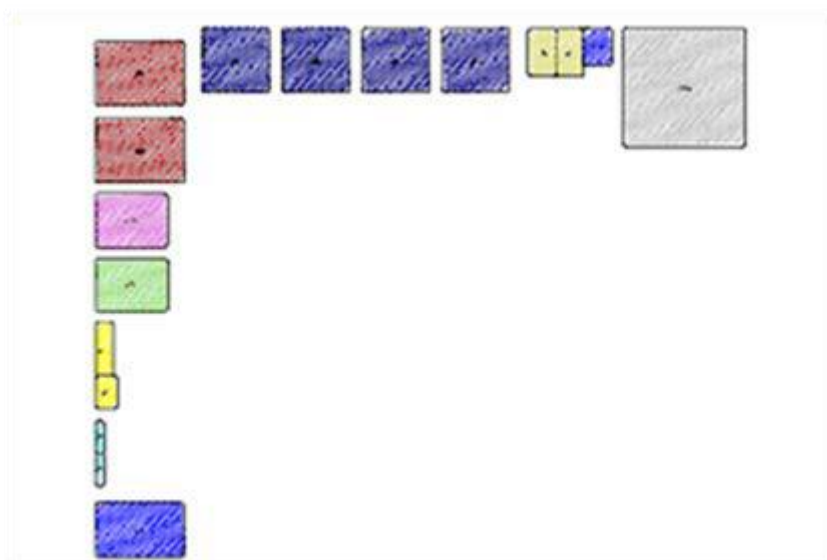
5. Auf dieser Seite können Sie die Felder **Breite** und **Länge** verwenden, um die Standardgrößen für die Räume zu überschreiben.
6. Klicken Sie auf **Weiter**, um die dritte Seite des Assistenten zu öffnen.
7. Auf der dritten Seite des Assistenten können Sie die Größe und Anzahl der gewünschten Terrassen für Ihr Design auswählen, sowie verschiedene Räume und Zugangswege. Für all diese Bereiche besteht die Möglichkeit, die Option **Keine** zu wählen.



8. Klicken Sie auf **Weiter**, um die vierte Seite des Assistenten zu öffnen.
9. Die vierte Seite des Assistenten gibt Ihnen einige abschließende Tipps für die Verwendung der vom Assistenten generierten Felder. Lesen Sie diese Informationen und klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig stellen**.



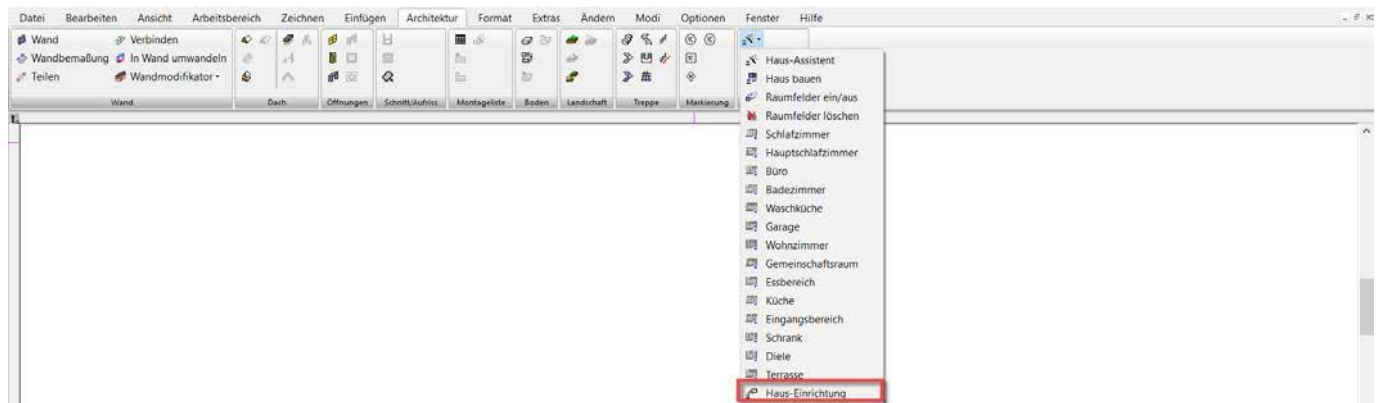
10. Das Ergebnis des Assistenten ist ein 2D-Layout aller generierten Felder.



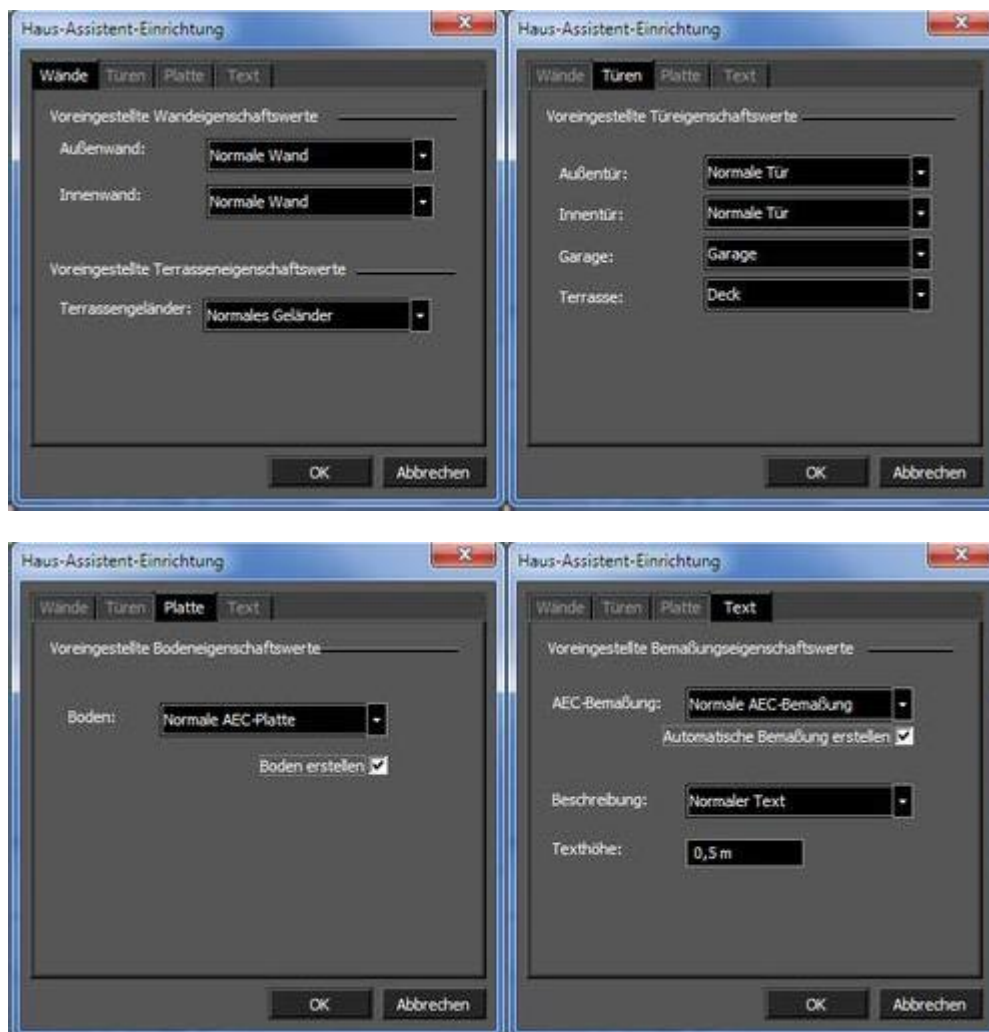
## Haus-Einrichtung

# Haus-Einrichtung

**Menü: Architektur, Haus-Assistent, Haus-Einrichtung**



Diese Funktion öffnet das Eigenschaften-Dialogfeld des Haus-Assistenten. Hier können Sie angeben, welche Stilelemente zur Generierung der einzelnen Hauskomponenten verwendet werden. Die Änderungen dieser Einstellungen werden nur in Ihrem Modell reflektiert, nachdem das Design mit der Funktion **Haus bauen** neu erstellt wurde.



## Raumfelder anordnen und fangen

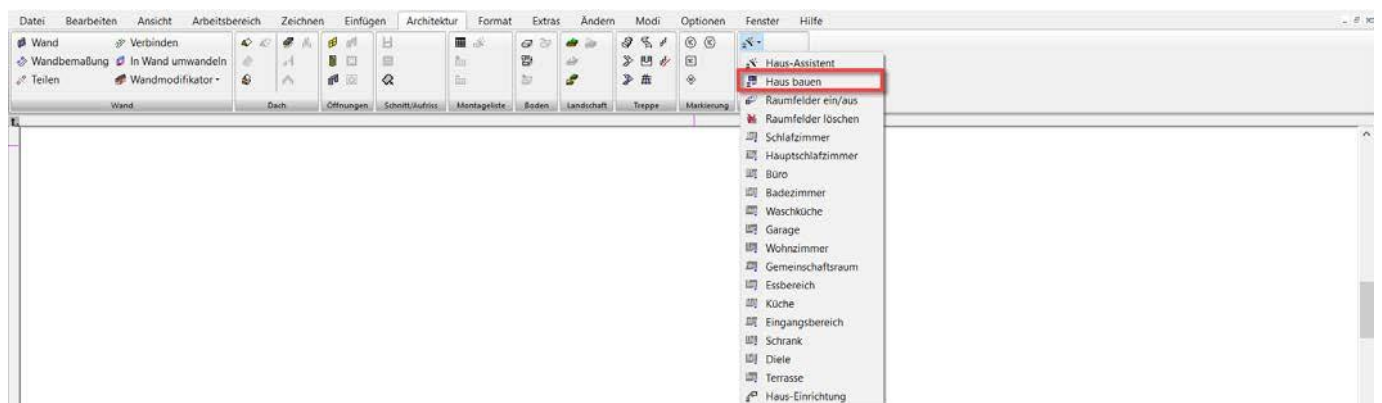
# Raumfelder anordnen und fangen

Um die Raumfelder in Ihrem Design zu arrangieren, ziehen Sie jede Box einfach mit der Maus auf die gewünschte Position.

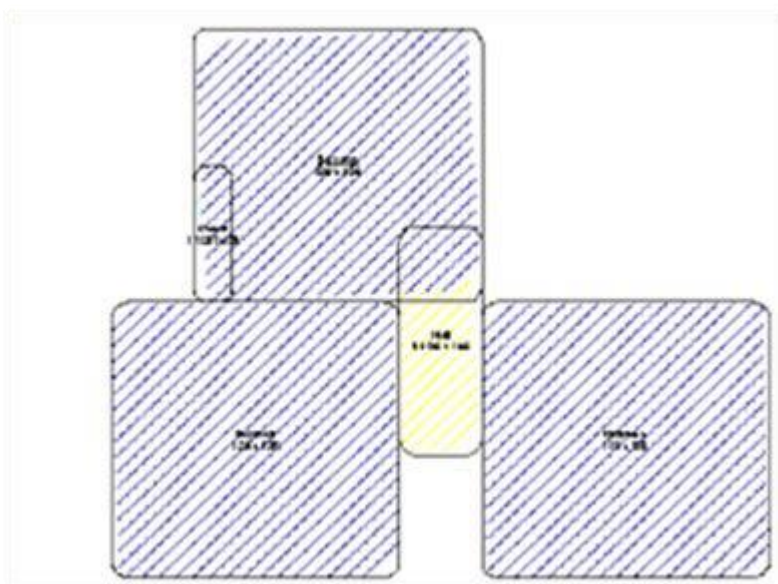
- Wenn Sie die Felder so positionieren, dass sie Kante an Kante liegen, fängt das verschobene Feld die Kanten des angrenzenden Feldes. Wenn möglich, werden die Ecken der Felder ausgerichtet.
- Es empfiehlt sich, dynamische Fangmodi beim Arrangieren von Feldern auszuschalten, da zwei Typen von Fangmodi in einigen Fällen einen Konflikt erzeugen können.
- Sie können die Feldgröße verändern, indem Sie das Feld auswählen und die blauen Ziehpunkte an den Kanten des Auswahlfensters verwenden. Wenn Sie den Mauszeiger während der Größenänderung über eine Kante eines angrenzenden Felds bewegen, fängt die angepasste Kante die Kante des angrenzenden Felds.

Für beste Ergebnisse wird empfohlen, kleinere Nebenräume innerhalb größerer Räume zu platzieren.

Nachdem Sie mit dem Arrangieren Ihrer Räume fertig sind, wählen Sie **Architektur**, **Haus- Assistent**, **Haus bauen**.

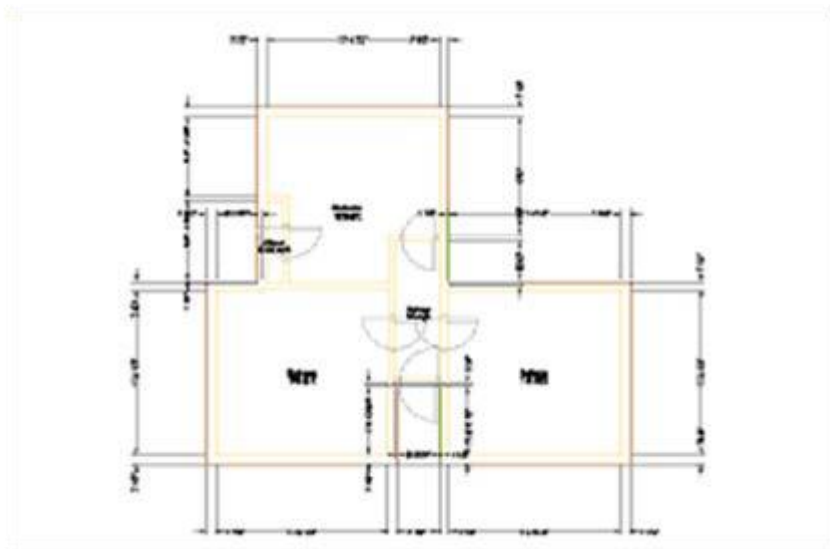


Hier ist ein Beispiel für einige angeordnete Räume:



Beachten Sie die Überlappungen zwischen den Räumen.

Hier ist das Ergebnis nach Verwendung der Funktion **Haus bauen**.



Beachten Sie, wie der Haus-Assistent automatisch Raumbemaßungen hinzufügt, die einzelnen Raumbereiche berechnet und automatisch Türen an logischen Positionen innerhalb des Hauses platziert.

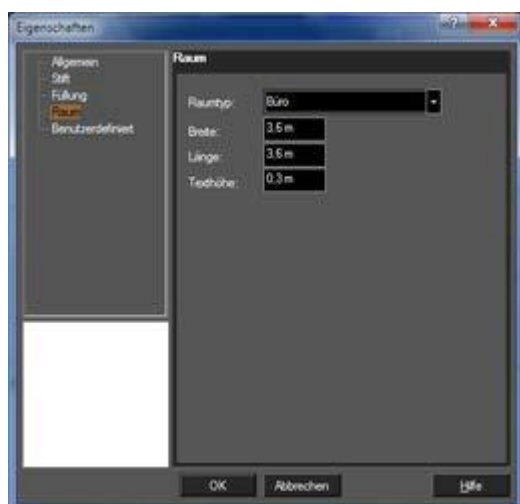
## Mehrstöckige Häuser

Um mehrstöckige Häuser zu erstellen, platzieren Sie Raumfelder auf einer höher liegenden Arbeitsebene. Arbeitsebenen lassen sich im [Design-Director](#) erstellen.

## Raumgröße während des Einfügens ändern

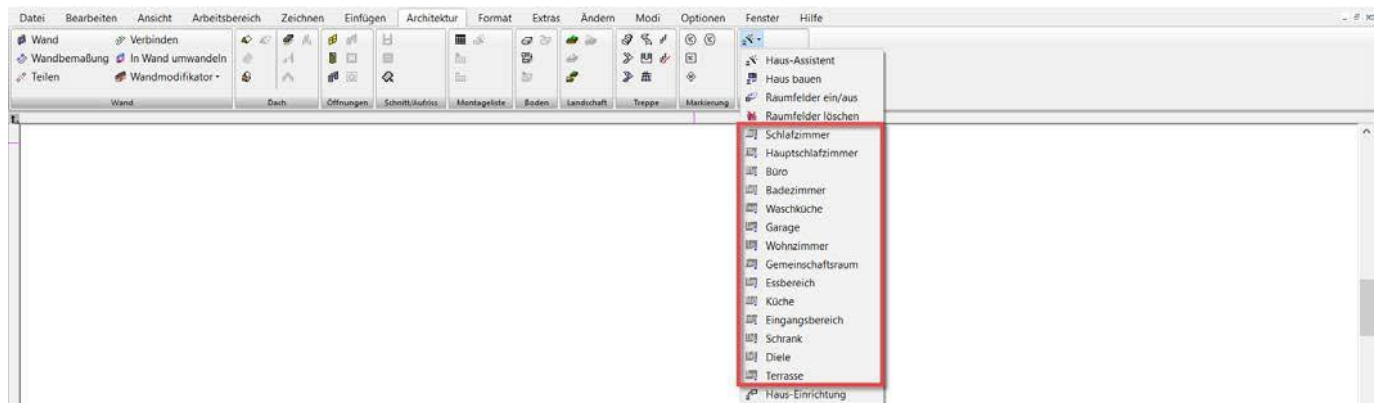
# Raumgröße während des Einfügens ändern

Wenn Sie die Werkzeuge zum Einfügen von Räumen verwenden, lassen sich die Größen der eingefügten Räume dynamisch verändern. Hierzu können Sie die Parameter **Breite** und **Länge** in der Kontrollleiste oder das Kontextmenü zum Aufrufen der [Werkzeugeigenschaften](#) verwenden.



## Raumfelder einfügen

# Raumfelder einfügen



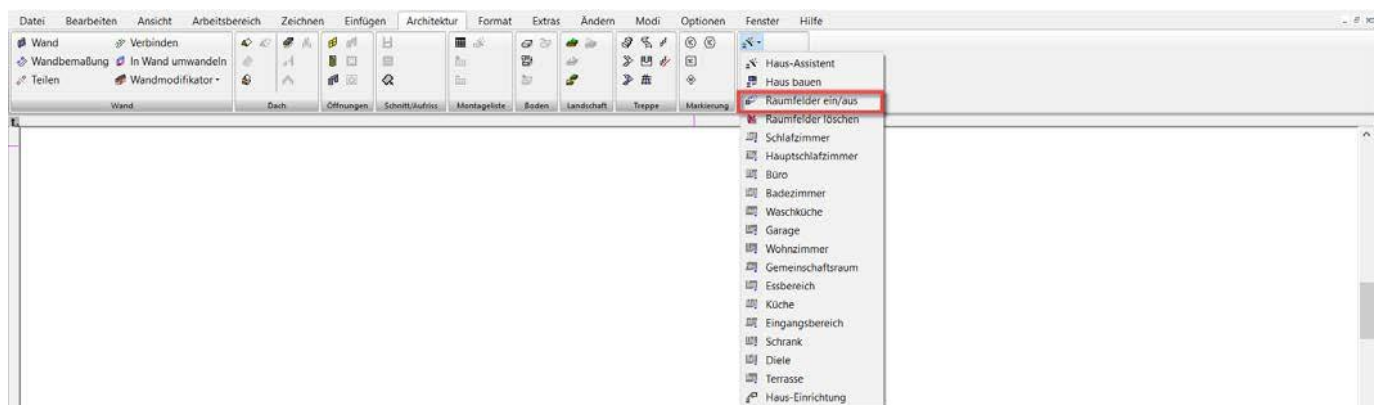
Es ist nicht nötig, den Haus-Assistenten zu verwenden, um Ihre Räume zu generieren. Der Assistent muss auch nicht neu verwendet werden, falls Sie einen Raum vergessen haben. Über die Funktionen zum Einfügen von Räumen (beispielsweise **Architektur**, **Haus-Assistent**, **Schlafzimmer**) lassen sich jederzeit Raumfelder in Ihr Layout einfügen.

Wählen Sie den Menübefehl für den entsprechenden Raum und klicken Sie an die Position, an die Sie den Raum platzieren möchten. Das Werkzeug bleibt aktiv, bis Sie die **<Esc>**-Taste drücken oder ein anderes Werkzeug wählen.

## Raumfelder ein- und ausschalten

# Raumfelder ein- und ausschalten

**Menü: Architektur, Haus-Assistent, Raumfelder ein/aus**

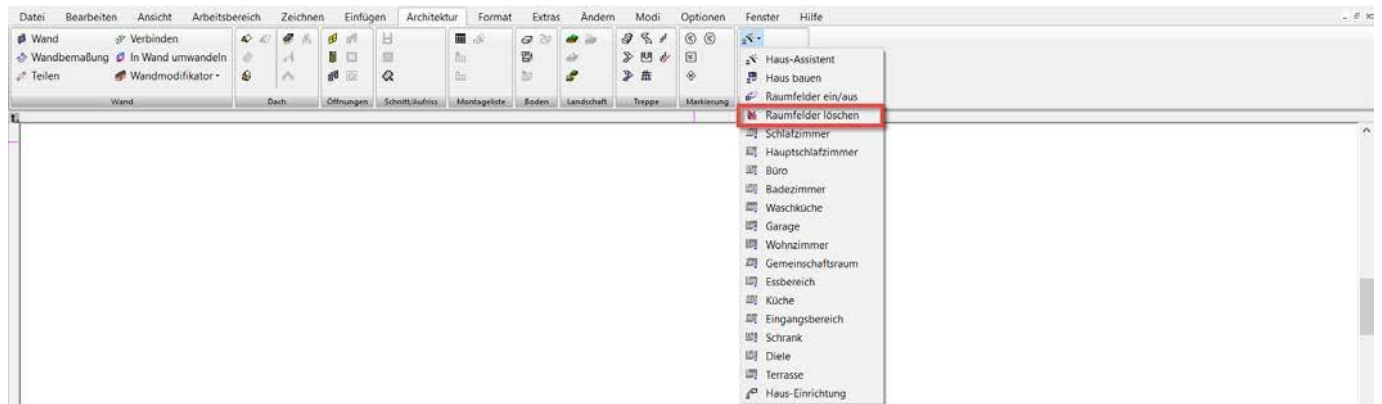


Diese Option versteckt Raumfelder, wenn sie aktuell angezeigt werden, oder sie zeigt aktuell versteckte Raumfelder an. Die Funktion ersetzt nicht die Layersichtbarkeit.

## Raumfelder löschen

# Raumfelder löschen

**Menü: Architektur, Haus-Assistent, Raumfelder löschen**



Diese Funktion löscht Raumfelder in Ihrer Zeichnung.

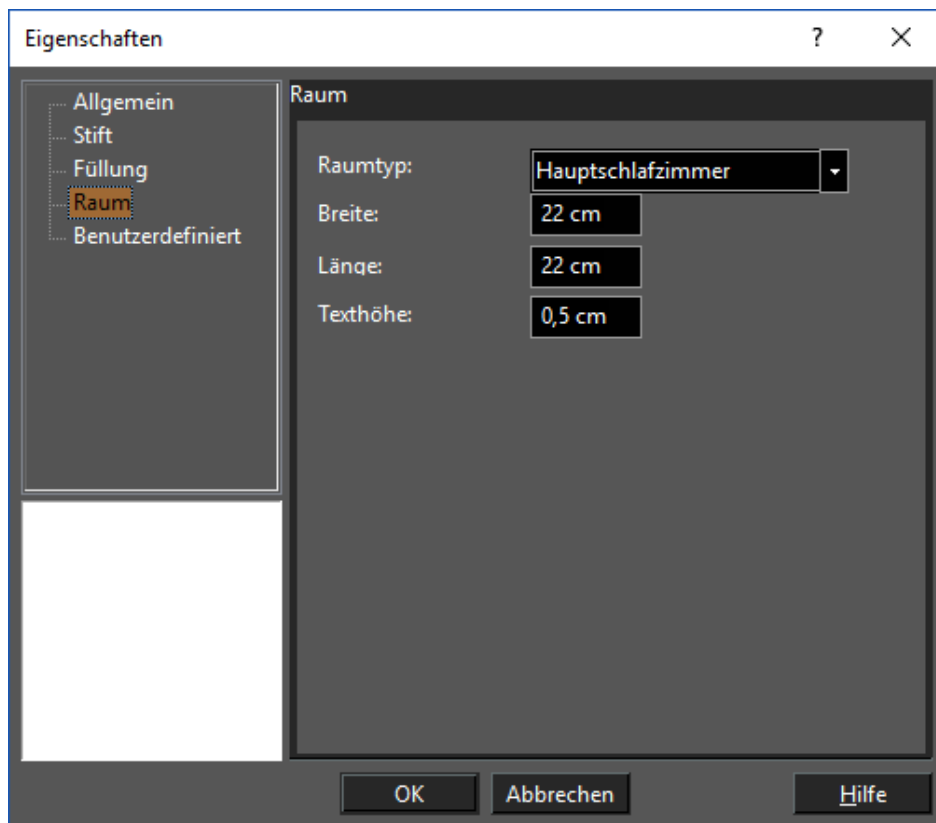
**Warnung:** Sie werden nicht aufgefordert, zu prüfen, ob die Felder gelöscht werden sollen. Verwenden Sie umgehend die **Rückgängig**-Funktion, falls Sie die Felder versehentlich gelöscht haben.

## Raumfeldeigenschaften

# Raumfeldeigenschaften

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

Die meisten [Objekteigenschaften](#) für Raumfelder entsprechen denen eines 2D-Standardobjekts. Raumfelder haben jedoch auch einige spezielle Eigenschaften.



**Raumtyp:** Enthält die Raumtypbezeichnung für das Feld. Dieses Feld lässt sich nicht editieren.

**Breite:** Legt die Breite des Raumfelds fest.

**Länge:** Legt die Länge des Raumfelds fest.

**Texthöhe:** Legt die Texthöhe der Textbeschriftung für das Feld fest.

**Name:** Legt den Inhalt der Textbeschriftung für das Raumfeld fest.

**Tipp:** Oben genannte Eigenschaften und eigene Namen für Räume lassen sich auch über die Palette [Auswahlinformationen](#) einstellen.

Eigenschaft	Wert
Allgemein	
Stift	
Füllung	
Raum	
Typ	Garage
Texthöhe	0,5 m
Breite	6,6 m
Länge	6,6 m
Name	Meine Garage
Metrik	



# Schnitt und Aufriss

## Schnitt und Aufriss

Für Schnitte und Aufrisse stehen folgende Werkzeuge zur Verfügung:

- [Schnittlinie](#)
- [Vertikale Schnittlinie](#)
- [Horizontale Schnittlinie](#)

### Schnittlinie

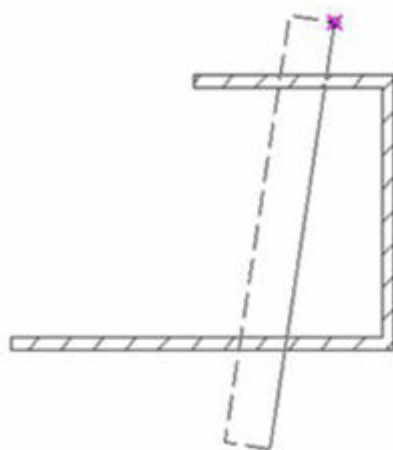
## Schnittlinie

**Menü:** Architektur, Schnitt/Aufriss, Schnittlinie



Erstellt eine Schnittlinie.

1. Legen Sie den Anfangspunkt des Segments fest.
2. Definieren Sie den Endpunkt, oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.

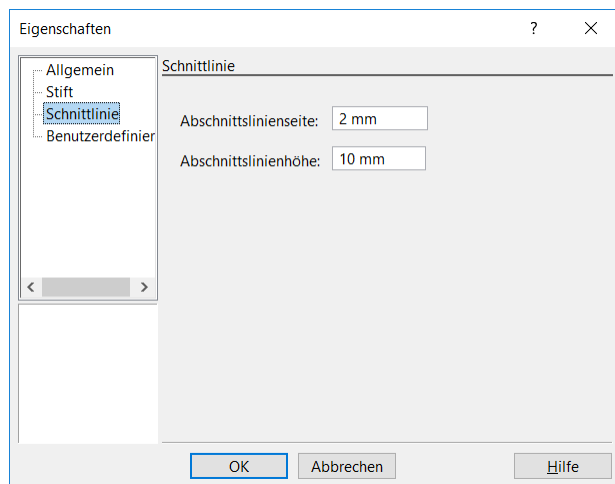


**Hinweis:** Siehe [Vertikale Schnittlinie](#) und [Horizontale Schnittlinie](#) für nähere Informationen zur Verwendung der Schnittlinie.



# Schnittlinieneigenschaften

In den [Eigenschaften](#) für Schnittlinien können Sie Größenwerte für Schnittlinien eingeben.



## Vertikale Schnittlinie

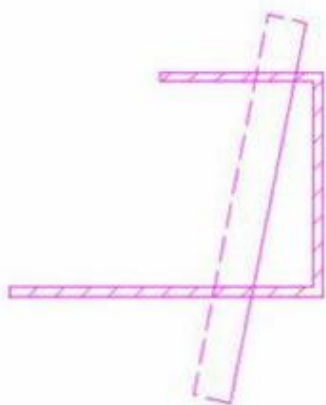
# Vertikale Schnittlinie

**Menü: Architektur, Schnitt/Aufriss, Vertikal**



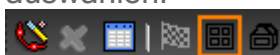
Erstellt eine vertikale Schnittlinie.

1. Erstellen Sie ein 3D-Element. Verwenden Sie jetzt das Schnittlinienwerkzeug (siehe [Schnittlinie](#)), um das relevante 3D-Element zu durchkreuzen.

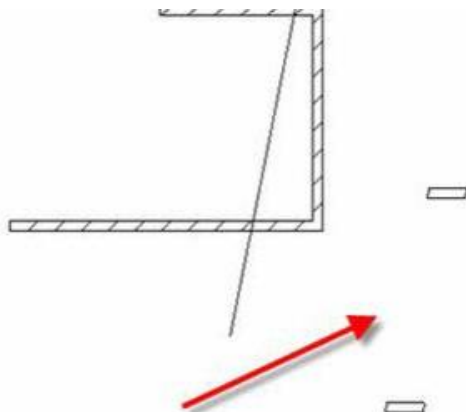


2. Aktivieren Sie das vertikale Schnittlinienwerkzeug. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü aufzurufen. Wählen Sie entweder **2D-Schnitt/Aufriss** oder **3D-Schnitt/Aufriss**.

Sie können auch **2D-Schnitt/Aufriss** oder **3D-Schnitt/Aufriss** in der Kontrollleiste auswählen.



3. Wählen Sie die Schnittlinie aus.
4. Markieren Sie das relevante 3D-Element.
5. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste. Sie werden aufgefordert, die Position der Schnittlinie auszuwählen. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um die Schnittlinie einzufügen.



Sie können Größe, Ausrichtung und Position der Schnittlinie mit dem Bearbeitungswerkzeug verändern (siehe [Bearbeitungswerkzeug](#)).

## Horizontale Schnittlinie

# Horizontale Schnittlinie

**Menü: Architektur, Schnitt/Aufriss, Horizontal**



Erstellt eine horizontale Schnittlinie.

1. Erstellen Sie ein 3D-Element. Verwenden Sie jetzt das Schnittlinienwerkzeug (siehe [Schnittlinie](#)), um das relevante 3D-Element zu durchkreuzen.
2. Aktivieren Sie das horizontale Schnittlinienwerkzeug. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü aufzurufen. Wählen Sie entweder **2D-Schnitt/Aufriss** oder **3D-Schnitt/Aufriss**.

Sie können auch **2D-Schnitt/Aufriss** oder **3D-Schnitt/Aufriss** in der Kontrollleiste auswählen.



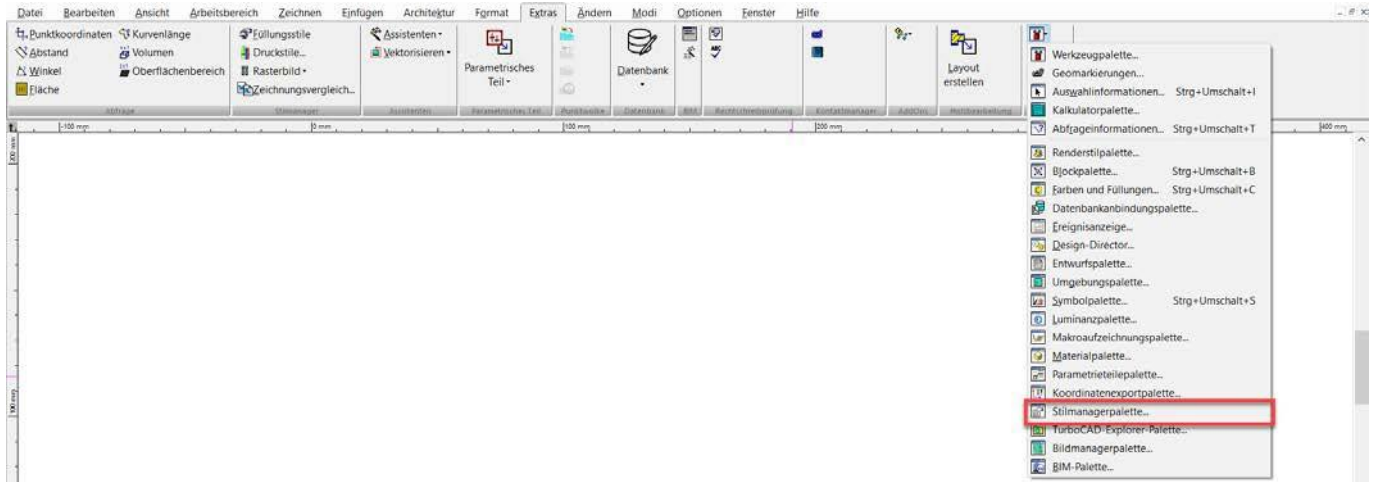
1. Wählen Sie die Schnittlinie aus.
2. Markieren Sie das relevante 3D-Element.
3. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Sie werden aufgefordert, die Position der Schnittlinie auszuwählen. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um die Schnittlinie einzufügen.

Sie können Größe, Ausrichtung und Position der Schnittlinie mit dem [Bearbeitungswerkzeug](#) verändern.

# Stilmanager

# Stilmanager

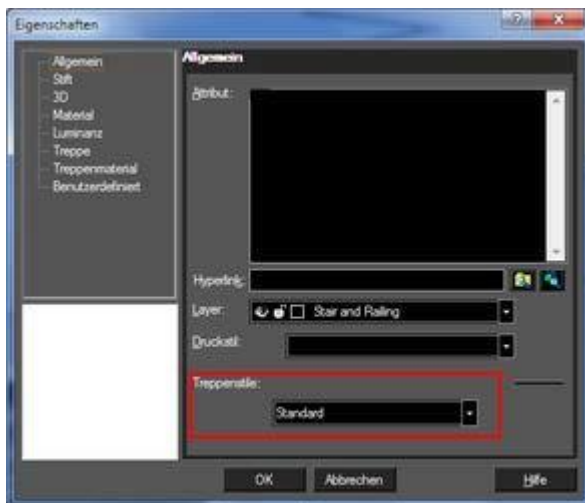
**Menü: Extras, Paletten, Stilmanager**



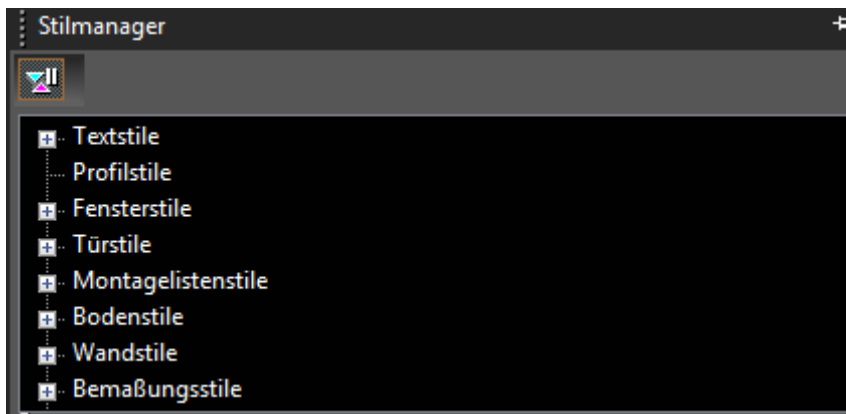
Über den Stilmanager können Sie Stile für einige gebräuchliche Objekte definieren:

- [Wandstile](#)
- [Fensterstile](#)
- [Türstile](#)
- [Benutzerdefinierte Blöcke für Fenster und Türen](#)
- [Bodenstile](#)
- [Treppenstile](#)
- [Geländerstile](#)
- [Montagelistenstile](#)
- [Profilstile](#)
- [Textstile](#)
- [Tabellenstile](#)
- [AEC-Bemaßungsstile](#)
- [Standardbemaßungsstile](#)
- [Multiführungslinienstile](#)
- [Stile als Vorlagen speichern](#)

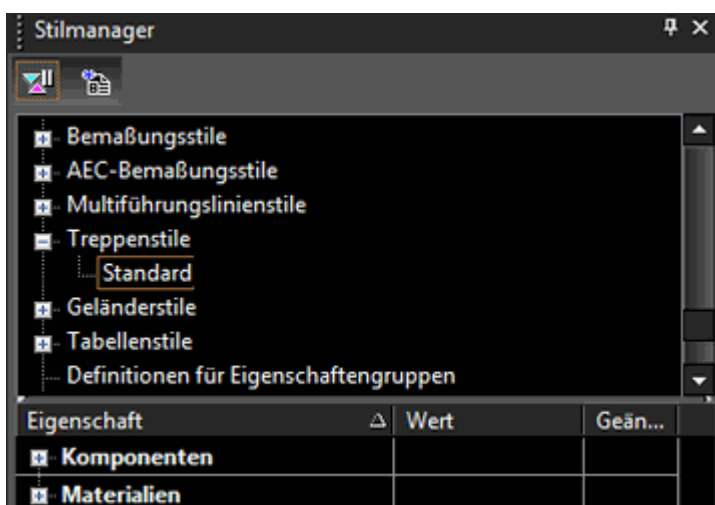
Sie können einem Objekt einen Stil zuweisen, indem Sie die Seite [Allgemein](#) im Eigenschaften- Dialogfeld des Objekts öffnen. Wählen Sie dazu einfach den Stil im Dropdown-Feld unten auf der Seite.



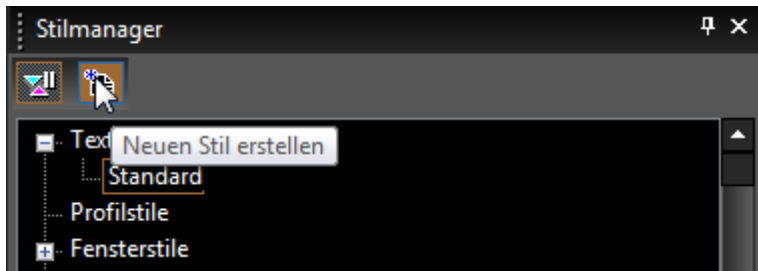
Sie können den Stilmanager über den Menübefehl **Extras, Paletten, Stilmanager** öffnen.



Jede Kategorie im Stilmanager enthält einen vordefinierten Stil mit der Bezeichnung "Standard". Für jeden dieser Stile können bestimmte Eigenschaften definiert werden.



Um einen neuen Stil zu erstellen, markieren Sie den Stil, auf den der neue Stil basieren soll, und wählen Sie **Neuen Stil erstellen**.

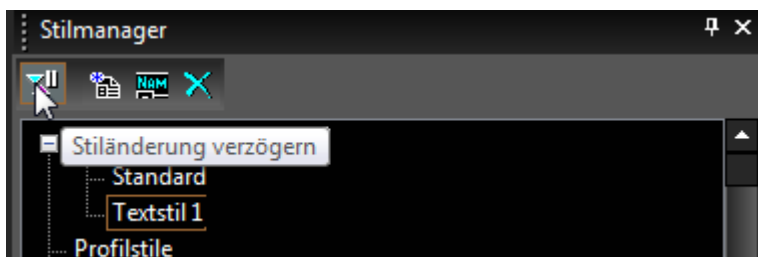


Nachdem Sie einen neuen Stil erstellt haben, erscheinen weitere Symbole **Stil umbenennen** und **Stil löschen**.



Das Symbol **Stiländerung verzögern** kann aktiviert werden, wenn Sie Ihren Stil nicht mit jeder Eigenschaftsänderung aktualisieren möchten.

Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie sowohl die alten als auch die neuen Eigenschaften im unteren Bereich sehen.



Oben in der Stilmanagerpalette befindet sich ein Symbol für die Aktualisierung des gesamten Stils oder für die Aufhebung aller Stiländerungen.



TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Stil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Wandstile

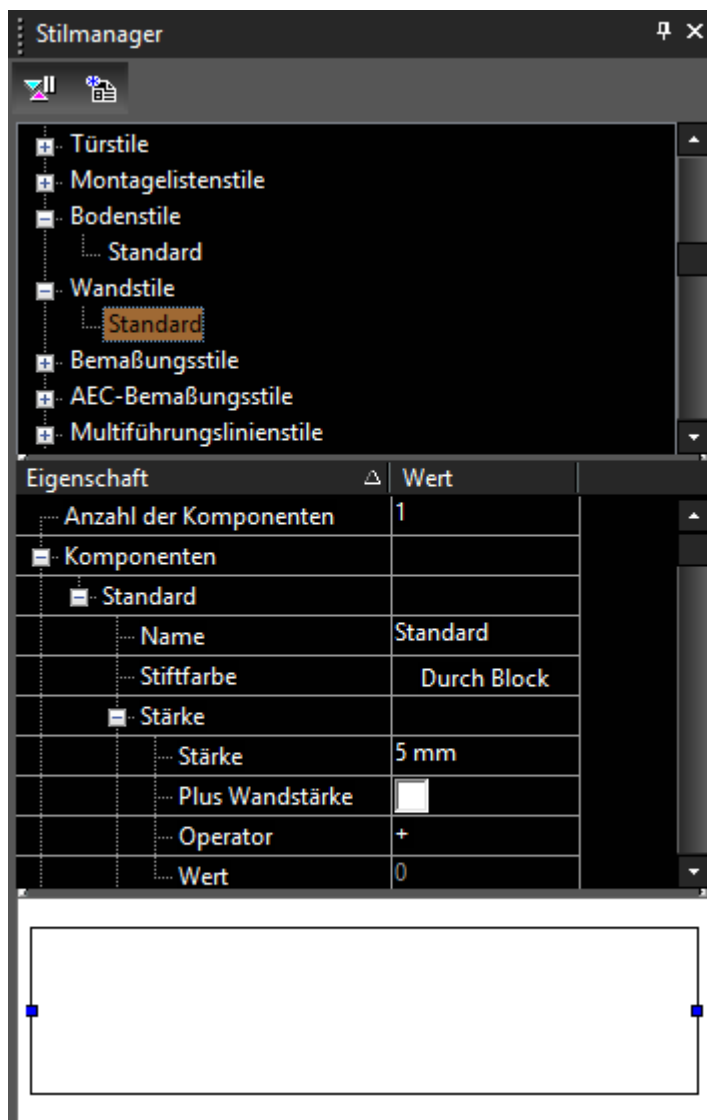
# Wandstile

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Wandstile

Das Werkzeug [Wand](#) wird zum Einfügen einer Wand verwendet. Jede Wand basiert auf einen im Stilmanager definierten Wandstil.

**Hinweis:** Weitere Informationen über das Speichern von Stilen als Vorlagen finden Sie unter [Stile als Vorlagen speichern](#).

Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Wandstile** aufgeführt ist. Eine Vorschau der Wand wird im unteren Bereich des Stilmanagers angezeigt.



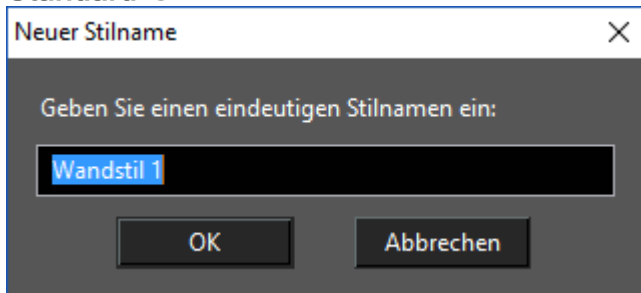
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu. Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.



**Hinweis:** Informationen zu den einzelnen Einstellungen der Wandkomponenten finden Sie unter [Wandkomponenten](#).

TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Wandstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.



## Wandkomponenten

# Wandkomponenten

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Wände bestehen aus Komponenten, bei denen jede Komponente einen Teil der Wandgeometrie darstellt. Standardmäßig hat jeder Wandstil mindestens eine Komponente des Typs *Standard*. Komponenten sind im Wesentlichen lange Boxen, die durch Komponenteneigenschaften definiert werden.

### Hinzufügen von Komponenten zu einem Wandstil

1. Wählen Sie den Wandstil im Stilmanager.
2. Erhöhen Sie den Wert im Feld **Anzahl der Komponenten** auf den gewünschten Wert.

### Entfernen von Komponenten von einem Wandstil

1. Wählen Sie den Wandstil im Stilmanager.
2. Verringern Sie den Wert im Feld **Anzahl der Komponenten** auf den gewünschten Wert.

**Warnung:** Komponenten werden sequenziell zum Wandstil hinzugefügt. Wenn Sie die Anzahl der Komponenten erhöhen, werden die neuen Komponenten unten in der Komponentenliste hinzugefügt. Wenn Sie die Anzahl der Komponenten verringern, werden die Komponenten am Ende der Liste gelöscht. Die beste Vorgehensweise ist es, eine Komponente einzusetzen und zu vervollständigen, bevor Sie weitere Komponenten hinzufügen.

## Stärke

# Stärke

Die Stärke der Wand wird vom Kantenversatz der Wand gemessen. Es gibt vier Stärkeneigenschaften, die sich miteinander kombinieren lassen, um die aktuelle Stärke einer Komponente festzulegen:

- **Stärke:** Wert bestimmt die Grundstärke der Komponente.
- **Plus Wandstärke:** Wenn dieser Wert aktiviert ist, wird der geänderte Stärkenwert der Wand zum Stärkenwert der Komponente hinzugefügt, um die Gesamtstärke der Komponente zu bestimmen.
- **Operator:** Gibt an, wie der Wert der Wandstärke verändert wird (Addition, Subtraktion, Multiplikation oder Division), bevor er zur Komponentenstärke hinzugefügt wird.
- **Wert:** Diese Zahl wird verwendet, um die Wandstärke zu verändern, bevor sie zur Komponentenstärke hinzugefügt wird.

**Hinweis:** Die Wandstärke wird in den [Wandeigenschaften](#) bestimmt.

Diese vier Eigenschaften können nach dem folgenden Muster kombiniert werden:

- Eigentliche Komponentenstärke = Stärke + (Wandstärke <Operator> Wert) - abhängig vom ausgewählten Operator. Mit anderen Worten:
- Eigentliche Komponentenstärke = Breite + (Wandstärke + Wert) - bei Addition
- Eigentliche Komponentenstärke = Breite + (Wandstärke - Wert) - bei Subtraktion
- Eigentliche Komponentenstärke = Breite + (Wandstärke \* Wert) - bei Multiplikation
- Eigentliche Komponentenstärke = Breite + (Wandstärke / Wert) - bei Division

Wenn die Komponentenstärke also 60 cm und die Wandstärke 30 cm ist und Division als Operator mit einem Wert von 4 gewählt wurde, ist die eigentliche Komponentenbreite 67,5 cm. Oder  $60 + (30 / 4)$ .

## Richtung

# Richtung

[Wände](#) haben eine Richtung mit einer rechten und linken Seite. Ob sich eine Seite links oder rechts befindet, hängt von der Wandrichtung ab. Um die Seite zu bestimmen, stellen Sie sich vor, Sie stehen am Anfangspunkt der Wand und blicken in Richtung Wandendpunkt. Wenn eine Wand von links nach rechts gezeichnet wird, ist die Seite in Richtung oberer Bildschirmrand also die linke Wandseite und die Seite in Richtung unterer Bildschirmrand die rechte Wandseite. Sie können die Wandrichtung anzeigen, indem Sie die Option **Richtung anzeigen** auf der Seite [Wand](#) im Eigenschaften-Dialogfeld der Wand aktivieren. Horizontale Werte für die Definition von Komponenten können negative oder positive Werte haben. Die linke Seite der Wand ist die positive Richtung, die rechte Seite der Wand ist die negative Richtung.

## Bemaßung

# Bemaßung

Bestimmt, wie eine Komponentenstärke mit einer AEC-Bemaßung bemaßt wird. Diese Einstellung wirkt sich nur dann aus, wenn die Option **Wandstärke** im [AEC-Bemaßungsstil](#) auf **Wandkomponenten aus Stil** eingestellt ist.

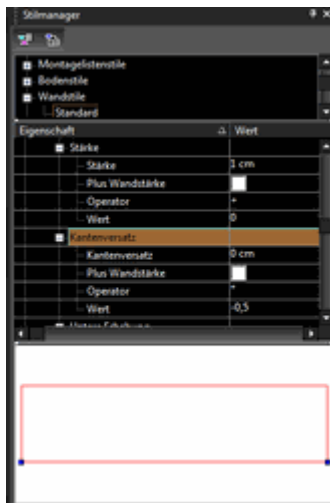
Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- Von der linken Seite
- Von der Mitte
- Von der rechten Seite

## Kantenversatz

# Kantenversatz

Es gibt vier Stärkeneigenschaften, die sich miteinander kombinieren lassen, um den aktuellen Kantenversatz einer Komponente festzulegen: Der Versatz wird von der Grundlinie der Wand gemessen. Die Grundlinie der Wand wird im [Stilmanager](#) durch zwei blaue Knoten angezeigt. Der Richtungs Pfeil einer Wand befindet sich immer auf der Grundlinie.



**Kantenversatz:** Dieser Wert bestimmt den Grundversatzwert der Komponente.

**Plus Wandstärke:** Wenn dieser Wert aktiviert ist, wird der geänderte Stärkenwert der Wand zum Versatzwert der Komponente hinzugefügt, um den Gesamtversatz der Komponente zu bestimmen.

**Operator:** Gibt an, wie der Wert der Wandstärke verändert wird (Addition, Subtraktion, Multiplikation oder Division), bevor sie zum Komponentenversatzwert hinzugefügt wird. **Wert:** Diese Zahl wird verwendet, um die Wandstärke zu verändern, bevor sie zum Komponentenversatzwert hinzugefügt wird.

**Hinweis:** Die Wandstärke wird in den [Wandeigenschaften](#) bestimmt.

Diese vier Eigenschaften können nach dem folgenden Muster kombiniert werden:

- Eigentlicher Versatz = Kantenversatz + (Wandstärke <Operator> Wert) - abhängig vom ausgewählten Operator. Mit anderen Worten:
- Eigentlicher Versatz = Kantenversatz + (Wandstärke + Wert) - bei Addition
- Eigentlicher Versatz = Kantenversatz + (Wandstärke - Wert) - bei Subtraktion
- Eigentlicher Versatz = Kantenversatz + (Wandstärke \* Wert) - bei Multiplikation
- Eigentlicher Versatz = Kantenversatz + (Wandstärke / Wert) - bei Division

Wenn der Komponentenversatzwert also 10 cm und die Wandstärke 15 cm ist und Addition als Operator mit einem Wert von 5 gewählt wurde, ist die eigentliche Komponentenbreite 30 cm. Oder  $10 + (15 + 5)$ .

## Obere Erhebung

# Obere Erhebung

Die obere Erhebung wird durch zwei Eigenschaften bestimmt:

**Versatz:** Dieser Wert bestimmt den Abstand zwischen der Ausgangsposition des Versatzes (**Von**) und der Komponentenoberseite.

**Von:** Diese Einstellung bietet vier Positionen entlang der Wandhöhe, von denen ein Versatz gemessen werden kann.

- **Unterseite der Wand:** Dies ist der absolut unterste Punkt der Wand, gemessen von der Position der Wand auf der Z-Achse (Z-Position). Dieser Punkt entspricht normalerweise der Grundlinie. Er kann jedoch variieren, wenn ein Wandmodifikator zur Wand hinzugefügt wurde.
- **Oberseite der Wand:** Dies ist der absolut höchste Punkt der Wand, gemessen von der Position der Wand auf der Z-Achse (Z-Position). Dieser Punkt entspricht normalerweise der Grundhöhe. Er kann jedoch variieren, Wenn ein Wandmodifikator zur Wand hinzugefügt wurde.
- **Grundhöhe:** Dies ist der in den Wandeigenschaften eingegebene Höhenwert.
- **Grundlinie:** Dieser Wert ist die Z-Position der Wand bzw. deren Position auf der Z-Achse.

## Untere Erhebung

# Untere Erhebung

Die untere Erhebung wird durch zwei Eigenschaften bestimmt:

**Versatz:** Dieser Wert bestimmt den Abstand zwischen der Ausgangsposition des Versatzes (**Von**) und der Komponentenunterseite.

**Von:** Diese Einstellung bietet vier Positionen entlang der Wandhöhe, von denen ein Versatz gemessen werden kann.

- **Unterseite der Wand:** Dies ist der absolut unterste Punkt der Wand, gemessen von der Position der Wand auf der Z-Achse (Z-Position). Dieser Punkt entspricht normalerweise der Grundlinie. Er kann jedoch variieren, wenn ein Wandmodifikator zur Wand hinzugefügt wurde.
- **Oberseite der Wand:** Dies ist der absolut höchste Punkt der Wand, gemessen von der Position der Wand auf der Z-Achse (Z-Position). Dieser Punkt entspricht normalerweise der Grundhöhe. Er kann jedoch variieren, Wenn ein Wandmodifikator zur Wand hinzugefügt wurde.
- **Grundhöhe:** Dies ist der in den Wandeigenschaften eingegebene Höhenwert.
- **Grundlinie:** Dieser Wert ist die Z-Position der Wand bzw. deren Position auf der Z-Achse.

## Komponentenzeichenpriorität

# Komponentenzeichenpriorität

Die Komponentenzeichenpriorität wird verwendet, um zu bestimmen, wie Komponenten in Bezug zu anderen Komponenten gezeichnet, repariert und bereinigt werden. Die folgenden Bedingungen treffen auf die Komponentenzeichenpriorität zu:

- Komponenten mit der gleichen Zeichenpriorität reparieren sich gegenseitig.
- Komponenten mit einem niedrigeren Wert führen durch Komponenten mit einem höheren Wert.
- Die Zeichenpriorität hat Vorrang vor der Zeichenreihenfolge.

## Wandkomponenteneigenschaften

# Wandkomponenteneigenschaften

Es gibt neun Kategorien von Wandeigenschaften. Einige davon haben weitere Eigenschaften:

- **Name:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um den Namen der Komponente festzulegen.
- **Stiftfarbe:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um die Stiftfarbe der Komponente festzulegen.
- **Stärke:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um die Stärke der Komponente festzulegen.
- **Kantenversatz:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um die horizontale Platzierung der Komponente festzulegen.
- **Untere Erhebung:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um die vertikale Position der Komponentenunterseite festzulegen.
- **Obere Erhebung:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um die vertikale Position der Komponentenoberseite festzulegen.
- **Bemaßung:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um die Stärke der Komponente festzulegen.
- **Füllung:** Diese Eigenschaften werden verwendet, um den Füllungsstil der Komponente festzulegen.
- **Komponentenmaterial:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um das Material der Komponente festzulegen.
- **Komponentenzeichenpriorität:** Diese Eigenschaft wird verwendet, um zu bestimmen, wie die Komponente mit anderen Komponenten und Wänden interagiert und sich zusammenläuft.

## Fensterstile

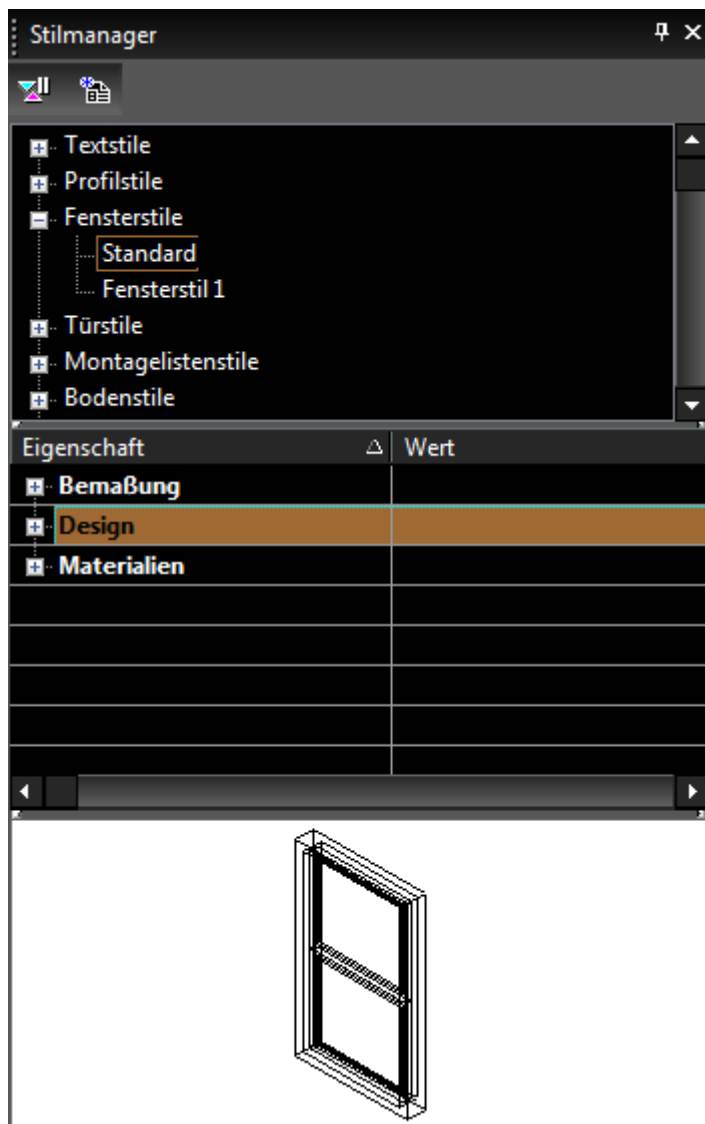
# Fensterstile

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Fensterstile

Das Werkzeug **Fenster** kann verwendet werden, um Fenster in Wände einzufügen. Zunächst müssen Sie aber Fensterstile definieren.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

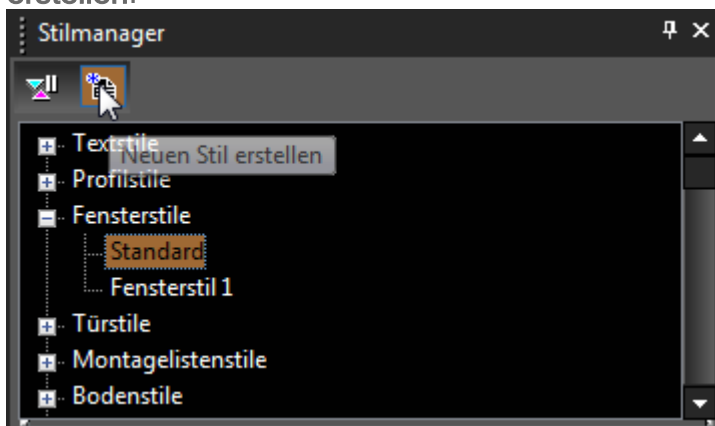
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Fensterstile** aufgeführt ist. Eine Vorschau des Fensters wird im unteren Bereich des Stilmanagers angezeigt.



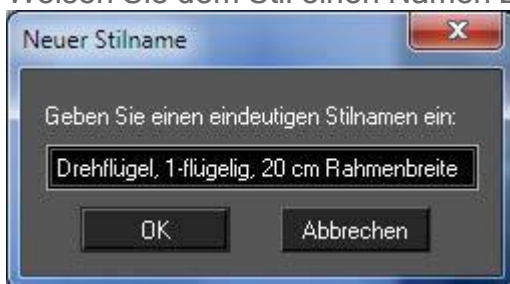
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

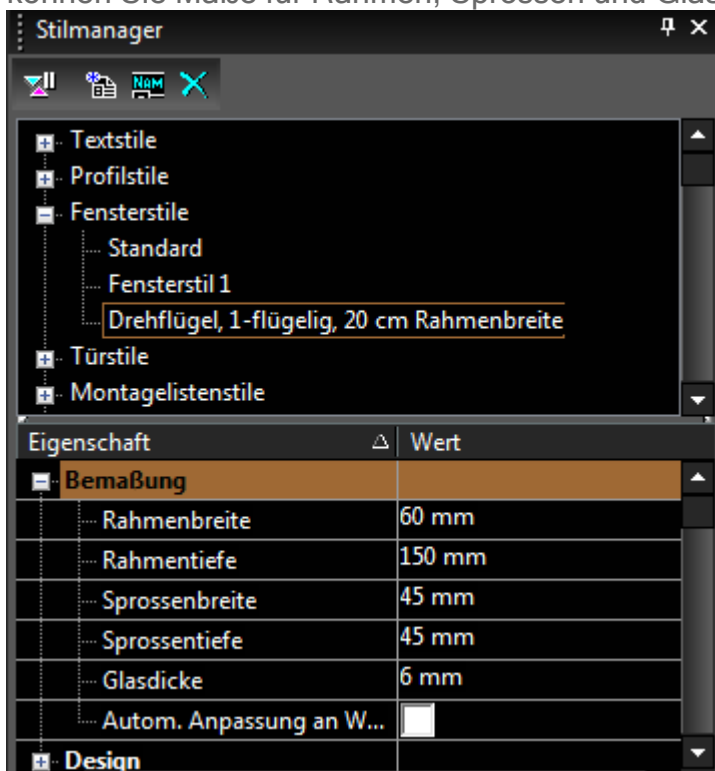


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu.



Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Es gibt drei Eigenschaftenkategorien. Öffnen Sie die Kategorie **Bemaßung**. Hier können Sie Maße für Rahmen, Sprossen und Glas festlegen.



4. **Autom. Anpassung an Wandbreite:** Stellt die Tiefe des Fensters automatisch anhand der Wandstärke ein.
5. Öffnen Sie die Kategorie **Design**. Hier können Sie den Fenstertyp (Drehflügel, Schiebeflügel etc.) und die Fensterform (Rechteckig, Gewölbt, Achteckig etc.) einstellen.

Eine Liste der verfügbaren Fenstertypen finden Sie unter [Fenstertypen](#).

Eigenschaft	Wert
<b>Bemaßung</b>	
<b>Design</b>	
Fenstertyp	Klappflügel, 2-flg. (horiz. mittl)
Fensterform	Halbrund
Profil	Kein
Sprossen	Sprossen
Blöcke	Blöcke
<b>Materialien</b>	

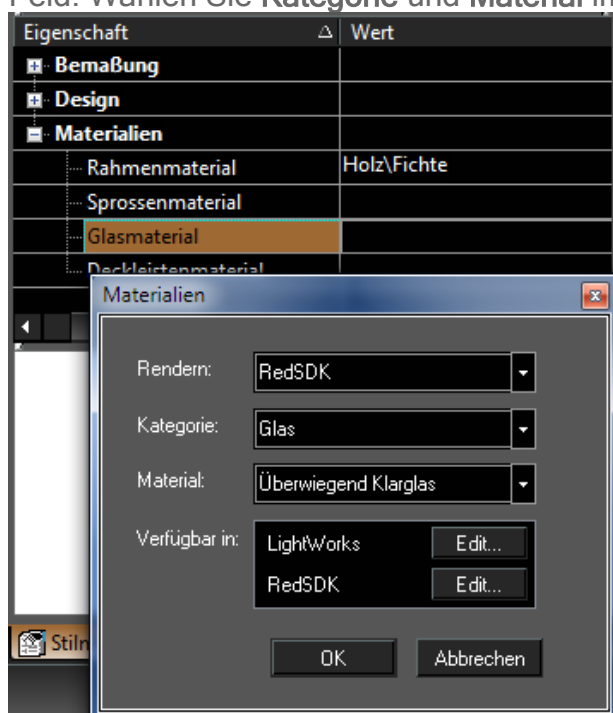
6. Sie können ebenfalls Sprossen auswählen, bearbeiten und erstellen.  
Siehe [Fenstersprossen](#).

**Hinweis:** Die Option **Profil** wird verwendet, wenn Sie ein Profil für eine geänderte Fensterform oder für einzufügende Löcher erstellt haben. Siehe [Profilstile](#).

7. Die letzte Kategorie heißt **Materialien**. Hier können Sie Materialien für Rahmen, Sprossen und Glas einstellen. Wenn Sie einem Element kein Material zuordnen (wie das **Sprossenmaterial** im Beispiel unten), wird dem Objekt die [Stiftfarbe](#) zugeordnet, die im Dialogfeld **Eigenschaften** des Fensters eingestellt ist.

Eigenschaft	Wert
<b>Bemaßung</b>	
<b>Design</b>	
<b>Materialien</b>	
Rahmenmaterial	Holz\Fichte
Sprossenmaterial	
Glasmaterial	Glas\Überwiegend Klarglas
Deckleistenmaterial	

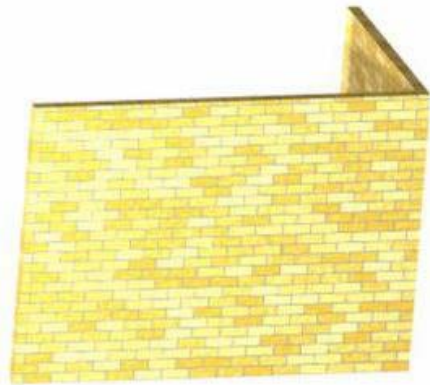
Um ein Material einzustellen oder zu verändern, klicken Sie einfach auf das entsprechende Feld. Wählen Sie **Kategorie** und **Material** im Dialogfeld **Materialien** aus.



**Hinweis:** Details zu Materialien finden Sie unter [Materialien](#).



8. Bevor Sie Fenster erstellen, muss mindestens eine [Wand](#) definiert sein. Um einer Wand eine Höhe zuzuordnen, definieren Sie eine **Stärke** auf der Seite [3D](#) der **Eigenschaften** für die Wand.



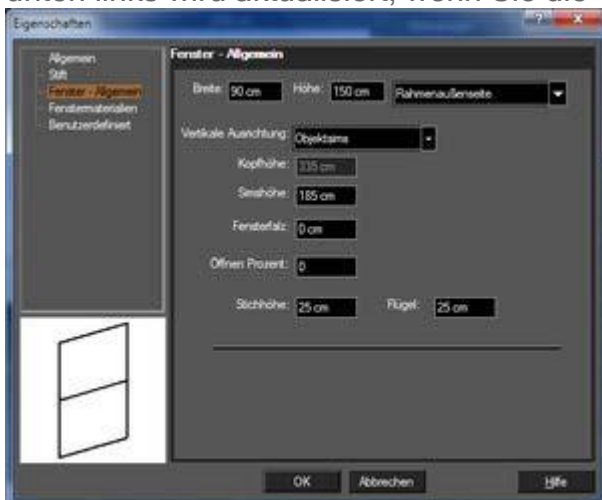
9. So sieht das Symbol für das **Fenster** aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol, um die **Eigenschaften** für das Werkzeug einzustellen. Klicken Sie anschließend auf das Symbol, um ein Fenster einzufügen.



10. Öffnen Sie die **Eigenschaften** des Werkzeugs **Fenster**. Öffnen Sie die Seite [Allgemein](#) und wählen Sie einen **Fensterstil** aus.



11. Legen Sie auf der Seite **Fenster - Allgemein** die Fenstermaße fest. Die Vorschau unten links wird aktualisiert, wenn Sie die Werte verändern.



**Breite und Höhe:** Die Gesamtaußenmaße des Fensters.

**Rahmeninnenseite/Rahmenaußenseite:** Legt die Fenstermaße durch Bemaßung der Innenseite oder Außenseite des Fensterrahmens fest.

**Vertikale Ausrichtung:** Legt fest, ob die vertikale Position des Fensters durch die Simshöhe oder die Kopfhöhe des Fensters bestimmt wird.

**Kopfhöhe:** Legt die vertikale Position der Fensteroberseite fest. Dieses Feld ist nur verfügbar, wenn die Option **Objektkopf** aktiviert ist.

**Simshöhe:** Legt die vertikale Position des Fenstersims fest. Dieses Feld ist nur verfügbar, wenn die Option **Objektsims** aktiviert ist.

**Fensterfalz:** Der Abstand von der Vorderseite der Wand bis zum Fensterrahmen.

**Öffnen Prozent:** Definiert, wie weit das Fenster geöffnet ist.

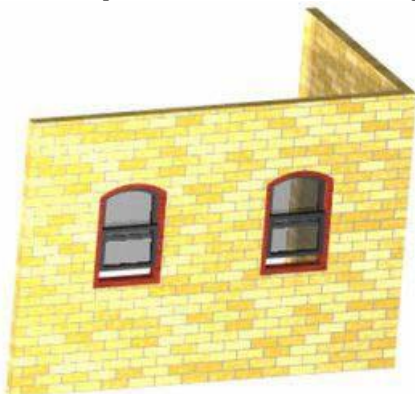
**Stichhöhe:** Der Abstand von der oberen Ecke bis zur oberen Mitte (bei gewölbten oder spitz zulaufenden Fenstern).

**Flügel:** Bei ungleichen Fenstern die Größe eines Fensterausschnitts.

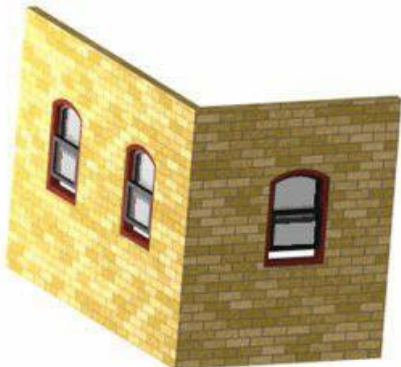
12. Definieren Sie die Fensterfarbe auf der Seite **Stift**. Diese Farbe wird allen Fensterteilen zugeordnet, für die kein Material eingestellt wurde.



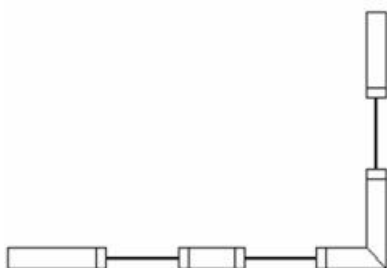
13. Nachdem alle Parameter festgelegt wurden, aktivieren Sie das Werkzeug [Fenster](#) und klicken Sie auf die Wand, um das Fenster einzusetzen. Das Wandmaterial im Fensterbereich wird ausgeschnitten. Unabhängig davon, wo Sie auf die Wand klicken, werden die Fenster gemäß dem Wert **Brüstungshöhe** eingesetzt. In diesem Beispiel sind die Sprossen entsprechend der Standardstiftfarbe schwarz. Rahmen und Glas wurden jeweils Materialien zugeordnet.



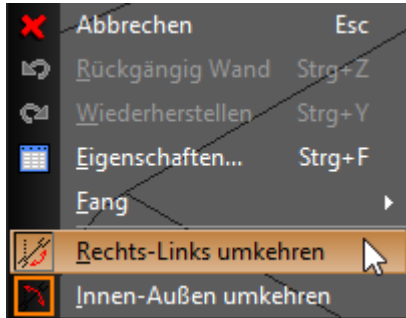
14. Wenn Sie auf eine andere Wand klicken, wird das Fenster korrekt an dieser Wand ausgerichtet.



In der Ansicht [PlanModell](#) wird angezeigt, wie das Fenster die Wand schneidet.



15. Sie können das Fenster an der Wand ausrichten, indem Sie die Optionen **Rechts-Links umkehren** bzw. **Innen-Außen umkehren** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste verwenden.



Alle im Fenster [Eigenschaften](#) verfügbaren Parameter (inklusive **Fensterstil**) sind ebenfalls in der Palette [Auswahlinformationen](#) verfügbar. Wenn Sie ein Fenster verschieben, verbleibt es in der Wandebene.

TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Fensterstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Fenstertypen

# Fenstertypen

Die folgenden Fenstertypen sind standardmäßig in der Kategorie **Design** des Stilmanagers verfügbar.

*Die erweiterte Bibliothek für Fenster und Türen steht nur in TurboCAD Platinum zur Verfügung.*

Schiebeflügel, 2-flg. (einfach, horiz.)



Schiebeflügel, 2-flg. (doppelt, horiz.)



Rahmenfenster (kein Glas)



Festverglasung (lässt sich nicht öffnen)



Drehflügel, 1-flg. (vertikal)



Drehflügel, 2-flg. (vertikal)



Schiebeflügel, 2-flg. (vertikal)



Klappflügel, 2-flg. (horiz. mittig)



Kippflügel, 2-flg. (horiz. unten)



Kippflügel, 1-flg. (horiz. unten)



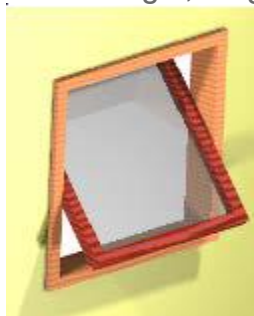
Klappflügel, 1-flg (horiz. oben)



Schwingflügel, 1-flg. (horiz. mittig)



Wendeflügel, 1-flg. (vertik. mittig)



Schiebeflügel, 2-flg. (ungleich, einfach), Schiebeflügel, 2-flg. (ungleich, doppelt): Die beiden Schieber haben unterschiedliche Höhen.

## Fenstersprossen

# Fenstersprossen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Fenstersprossen sind in verschiedenen Mustern verfügbar, die Sie in viele verschiedene Stile abwandeln können:

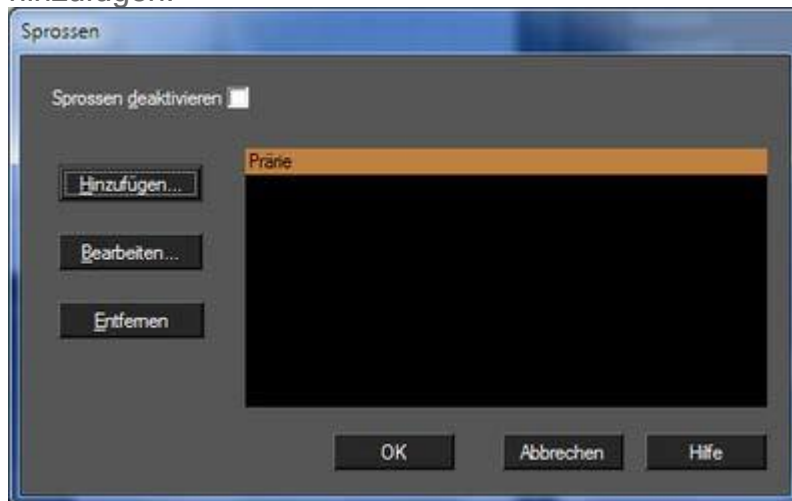
- Rechteckig
- Raute
- Prärie - 9 Lichter
- Prärie - 12 Lichter

Jedem Stil können mehrere Sprossenblöcke zugewiesen werden. Dies erlaubt es Ihnen, verschiedene Sprossenmuster für jedes Glaselement zu verwenden oder Sprossenmuster zu kombinieren.

Gehen Sie wie folgt vor, um Sprossenkomponenten zu erstellen:

1. Öffnen Sie die [Stilmanagerpalette](#).
2. Öffnen Sie die Kategorie **Fensterstile**.
3. Wählen Sie den Fensterstil, dem Sie Sprossen hinzufügen möchten.
4. Klicken Sie auf das Symbol "+" unter **Design**, um die Eigenschaftenliste zu erweitern, und klicken Sie auf **Sprossen**.
5. Das Dialogfeld **Sprossen** wird angezeigt.

Das Dialogfeld enthält eine Liste aller Sprossen, die dem Fensterstil zugeordnet sind. So können Sie z. B. Sprossen mit einem rechteckigen Muster zu einer Fensterglaskomponente und rautenförmige Sprossen zu einer anderen Komponente hinzufügen.



**Hinzufügen:** Zeigt das Dialogfeld **Sprossenblock** an, in dem Sie einen Namen für den Sprossenblock und dessen Eigenschaften definieren können.

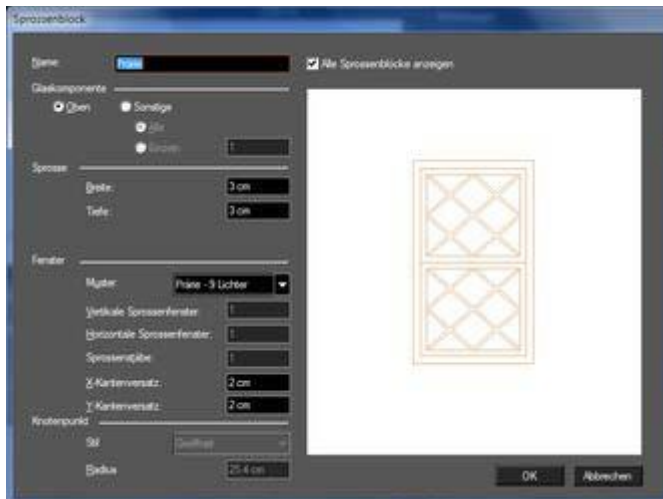
**Bearbeiten:** Zeigt das Dialogfeld **Sprossenblock** mit den Eigenschaften für den ausgewählten Sprossenblock an.

**Entfernen:** Löscht den ausgewählten Sprossenblock.

**Sprossen deaktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist werden Sprossen deaktiviert.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um das Dialogfeld **Sprossenblock** zu öffnen.

7. Sprossen können allen Fensterglaskomponenten oder einzelnen Glaskomponenten hinzugefügt werden.



Wenn Sie eine einzelne Glaskomponente angeben, müssen Sie die Nummer der zu verwendenden Glaskomponente definieren.

**Hinweis:** Wenn Sie die Fenstersprossen nicht sehen können, weil die Vorschau im [Stilmanager](#) gedreht ist, positionieren Sie den Mauszeiger auf die Vorschau, halten Sie die Radtaste der Maus gedrückt und ziehen Sie den Mauszeiger, um die Vorschau zu drehen.

8. Geben Sie die **Breite** und **Tiefe** für die Sprossen ein.
9. Wählen Sie den Sprossentyp **Rechteckig** aus dem Dropdownfeld **Muster**.
10. Geben Sie die Anzahl der vertikal verlaufenden Sprossenfenster im Feld **Vertikale Sprossenfenster** ein.
11. Geben Sie die Anzahl der horizontal verlaufenden Sprossen im Feld **Horizontale Sprossenfenster** ein.
12. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Sprossenblock** zu schließen.
13. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Sprossen** zu schließen.

Das Muster **Raute** verwendet die gleichen Optionen wie das Muster **Rechteckig**. Die Muster **Prärie - 9 Lichter** und **Prärie - 12 Lichter** verwenden zwei weitere Optionen:

- **X-Kantenversatz / Y-Kantenversatz:** Diese Optionen geben den Abstand der äußeren Fenstersprossen von der Scheibenkante an.



## Türstile

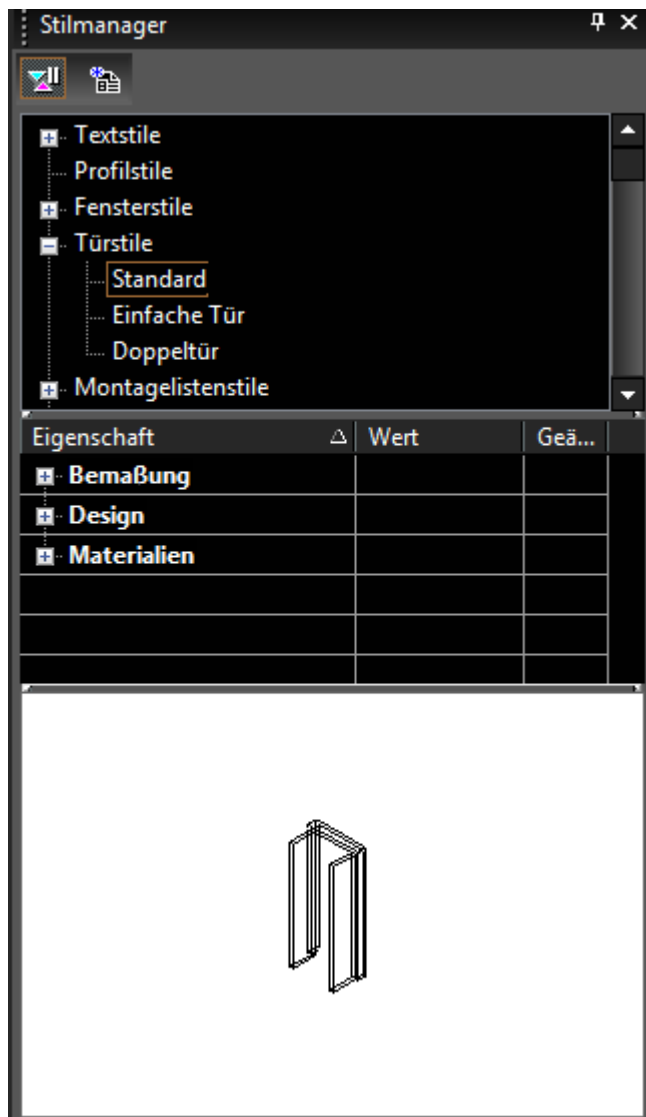
# Türstile

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Türstile

Das Werkzeug **Tür** kann verwendet werden, um Türen in Wände einzufügen. Zunächst müssen Sie aber Türstile definieren.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

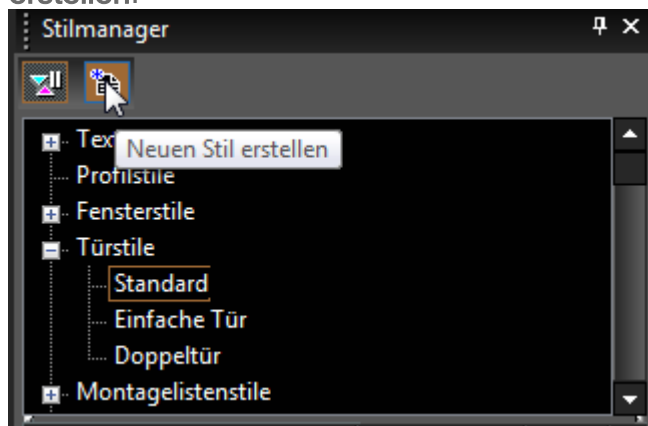
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Türstile** aufgeführt ist. Eine Vorschau der Tür wird im unteren Bereich des [Stilmanagers](#) angezeigt.



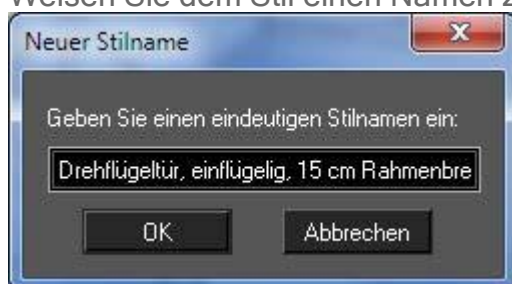
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

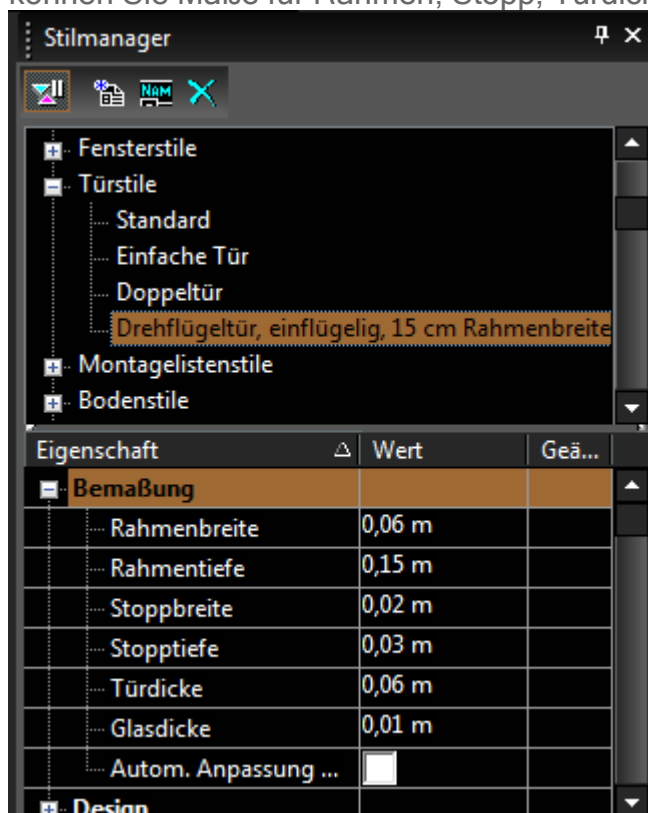


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu.



Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Es gibt drei Eigenschaftskategorien. Öffnen Sie die Kategorie **Bemaßung**. Hier können Sie Maße für Rahmen, Stopp, Türdicke und Glas einstellen.



**Autom. Anpassung an Wandbreite:** Stellt die Tiefe der Tür automatisch anhand der Wandstärke ein.

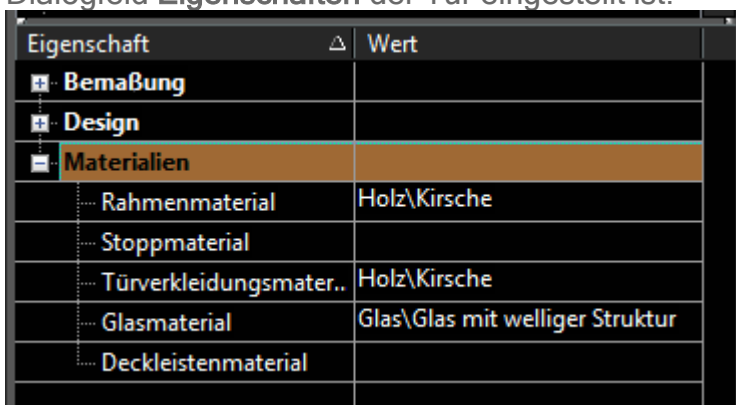
4. Öffnen Sie die Kategorie **Design**. Hier können Sie den Türtyp (Drehflügel, Schiebeflügel etc.) und die Türform (Rechteckig, Gewölbt, Fünfeckig etc.) einstellen. Eine Liste der verfügbaren Türtypen finden Sie unter [Türtypen](#).



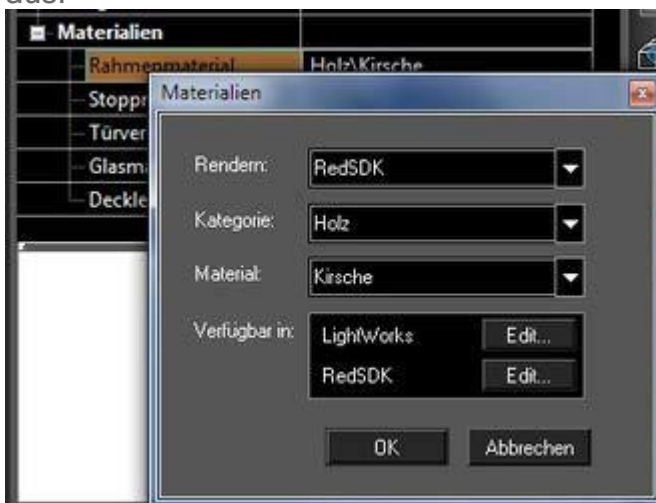
5. Sie können ebenfalls Sprossen auswählen, bearbeiten und erstellen. Siehe [Türsprossen](#).

**Hinweis:** Die Option **Profil** wird verwendet, wenn Sie ein Profil für eine geänderte Türform oder für einzufügende Löcher erstellt haben. Siehe [Profilstile](#).

6. Die letzte Kategorie heißt **Materialien**. Hier können Sie Materialien für Rahmen, Stopp, Türdicke und Glas einstellen. Wenn Sie einem Element kein Material zuordnen (wie das Stoppmaterial im Beispiel unten), wird dem Objekt die [Stiftfarbe](#) zugeordnet, die im Dialogfeld **Eigenschaften** der Tür eingestellt ist.



Um ein Material einzustellen oder zu verändern, klicken Sie einfach auf das entsprechende Feld. Wählen Sie **Kategorie** und **Material** im Dialogfeld **Materialien** aus.



**Hinweis:** Details zu Materialien finden Sie unter [Materialien](#). Das Material **Glas** wird nur verwendet, wenn die Tür ein Profil verwendet, das Löcher enthält. Siehe [Profilstile](#).

7. Bevor Sie Türen erstellen, muss mindestens eine [Wand](#) definiert sein. Um einer Wand eine Höhe zuzuordnen, definieren Sie eine **Stärke** auf der Seite [3D](#) der **Eigenschaften** für die Wand.



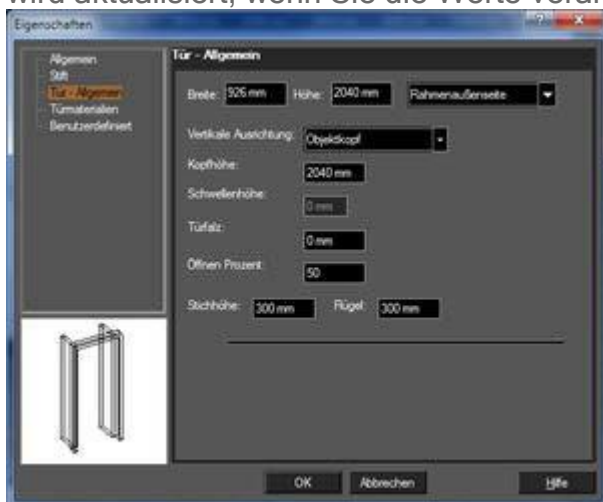
8. So sieht das Symbol für die **Tür** aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol, um die Eigenschaften für das Werkzeug einzustellen. Klicken Sie anschließend auf das Symbol, um eine Tür einzufügen.



9. Öffnen Sie die [Eigenschaften](#) des Werkzeugs [Tür](#). Öffnen Sie die Seite [Allgemein](#) und wählen Sie einen Türstil aus.



10. Legen Sie auf der Seite **Tür - Allgemein** die Türmaße fest. Die Vorschau unten links wird aktualisiert, wenn Sie die Werte verändern.



**Breite und Höhe:** Die Gesamtaußenmaße der Tür.

**Rahmeninnenseite/Rahmenaußenseite:** Legt die Türmaße durch Bemaßung der Innenseite oder Außenseite des Türrahmens fest.

**Vertikale Ausrichtung:** Legt fest, ob die vertikale Position der Tür durch die Schwellenhöhe oder die Kopfhöhe der Tür bestimmt wird.

**Kopfhöhe:** Legt die vertikale Position der Türoberseite fest. Dieses Feld ist nur verfügbar, wenn die Option **Objektkopf** aktiviert ist.

**Schwellenhöhe:** Legt die vertikale Position der Türschwelle fest. Dieses Feld ist nur verfügbar, wenn die Option **Objektschwelle** aktiviert ist.

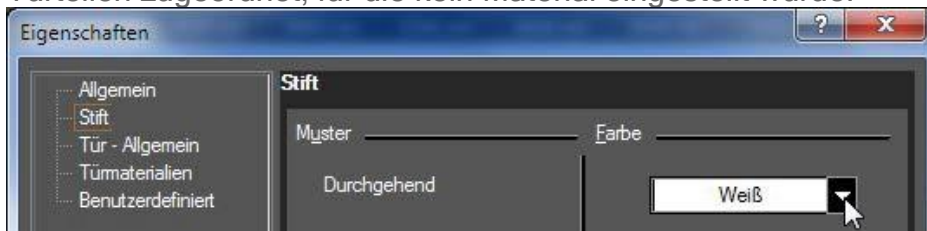
**Türfalz:** Der Abstand von der Vorderseite der Wand bis zum Türrahmen.

**Öffnen Prozent:** Definiert, wie weit die Tür geöffnet ist.

**Stichhöhe:** Der Abstand von der oberen Ecke bis zur oberen Mitte (bei gewölbten oder spitz zulaufenden Türen).

**Flügel:** Bei ungleichen Türen die Größe einer der Türflächen.

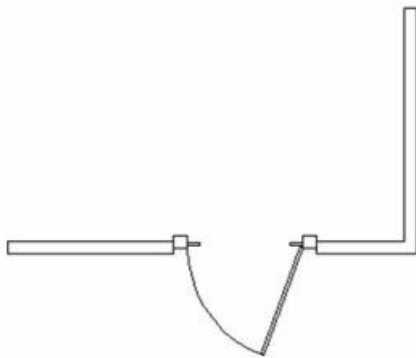
1. Definieren Sie die Türfarbe auf der Seite **Stift**. Diese Farbe wird allen Türteilen zugeordnet, für die kein Material eingestellt wurde.



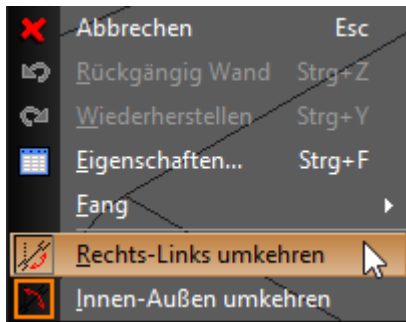
2. Nachdem alle Parameter festgelegt wurden, klicken Sie auf die Wand, um die Tür einzusetzen. Das Wandmaterial im Türbereich wird ausgeschnitten. Unabhängig davon, wo Sie auf die Wand klicken, wird die Tür gemäß dem Wert **Schwellenhöhe** eingesetzt. In diesem Beispiel ist der Türstopp entsprechend der Standardstiftfarbe schwarz. Rahmen und Türverkleidung wurden jeweils Materialien zugeordnet.



In der Ansicht **PlanModell** wird angezeigt, wie die Tür die Wand schneidet.



Sie können die Tür an der Wand ausrichten, indem Sie die Optionen **Rechts-Links umkehren** bzw. **Innen-Außen umkehren** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste verwenden.



Alle im Fenster **Eigenschaften** verfügbaren Parameter (inklusive **Türstil**) sind ebenfalls in der Palette [Auswahlinformationen](#) verfügbar. Wenn Sie eine Tür verschieben, verbleibt sie in der Wandebene.

TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Türstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Türtypen

# Türtypen

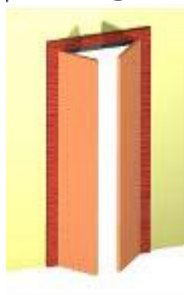
Die folgenden Türtypen sind standardmäßig in der Kategorie **Design** des Stilmanagers verfügbar.

*Die erweiterte Bibliothek für Fenster und Türen steht nur in TurboCAD Platinum zur Verfügung.*

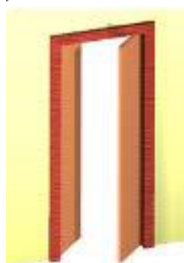
Drehflügel, 1-flg.



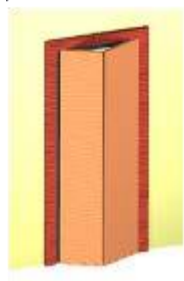
Drehflügel, 2-flg.



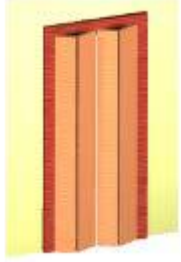
Drehflügel, 2-flg. (gleich, gegen)



Faltrittür, 1-flg. (1-fach gef., seith. Anschlag)



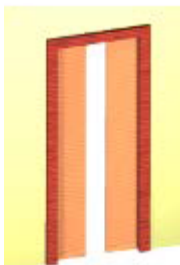
Falttür, 2 flg. (je 1-fach gef., mittig)



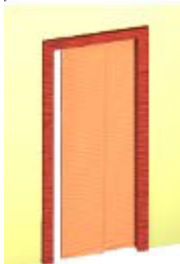
Wandschiebeflügel, 1-flg.



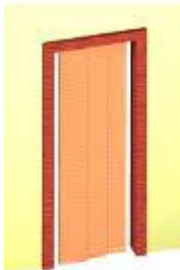
Wandschiebeflügel, 2-flg.



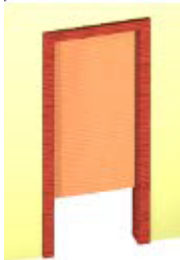
Schiebeflügel, 2-flg.



Schiebeflügel, 3-flg.

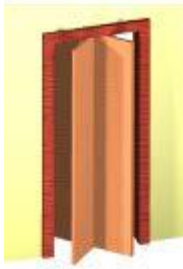


Klapptür





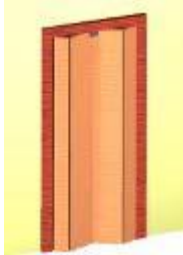
Drehtür



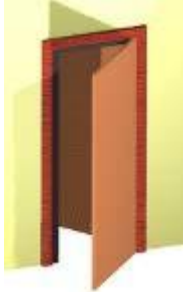
Durchgang (keine Türfüllung)



Faltrittür, 1-flg. (3-fach gef., Akkordeon)



Drehflügel, 1-flg. (doppelt)



## Türsprossen

# Türsprossen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Türsprossen können nur zu Türen mit Glaskomponenten hinzugefügt werden.

Um eine Tür mit Glaskomponenten zu erstellen, müssen Sie zunächst ein Profil generieren (siehe [Profilstile](#)).

Nachdem Sie einen Profilstil erstellt haben, öffnen Sie die Liste **Türstile** im [Stilmanager](#) und wählen Sie den Türstil, dem Sie Sprossen zuordnen möchten. Öffnen Sie die Liste **Design** für diesen Türstil und wählen Sie anschließend **Benutzerdefiniert** unter **Türform** und den zuvor erstellten Profilstil unter **Profil**.

Türsprossen sind in verschiedenen Mustern verfügbar, die Sie in viele verschiedene Stile abwandeln können:

- Rechteckig
- Raute
- Prärie - 9 Lichter
- Prärie - 12 Lichter
- Sternenkrantz
- Sonnenkrantz

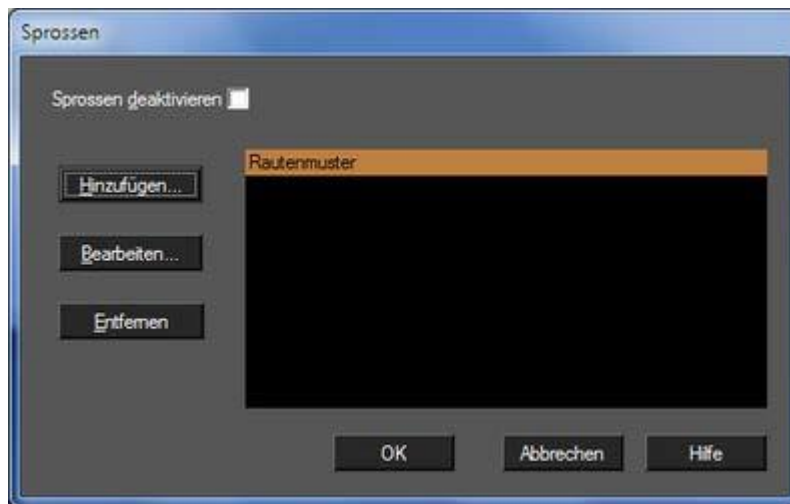
Die Optionen **Sternenkrantz** und **Sonnenkrantz** sind kombinierte runde/rechteckige Muster mit einer halbrunden oder viertelrunden Sprossenoberseite. Sie können für halb-, viertelrunde und rechteckige Sprossen verwendet werden. Die anderen Muster sind vorwiegend rechteckig, passen jedoch auch in halbrunde Sprossen.

Jedem Stil können mehrere Sprossenblöcke zugewiesen werden. Dies erlaubt es Ihnen, verschiedene Sprossenmuster für jedes Glaselement zu verwenden oder Sprossenmuster zu kombinieren.

**Gehen Sie wie folgt vor, um Sprossenkomponenten zu erstellen:**

1. Öffnen Sie die [Stilmanagerpalette](#).
2. Öffnen Sie die Kategorie **Türstile**.
3. Wählen Sie den Türstil, dem Sie Sprossen hinzufügen möchten.
4. Klicken Sie auf das Symbol "+" unter **Design**, um die Eigenschaftenliste zu erweitern, und klicken Sie auf **Sprossen**.
5. Das Dialogfeld **Sprossen** wird angezeigt.

Das Dialogfeld enthält eine Liste aller Sprossen, die dem Türstil zugeordnet sind. So können Sie z. B. Sprossen mit einem rechteckigen Muster zu einer Türglaskomponente und rautenförmige Sprossen zu einer anderen Komponente hinzufügen.



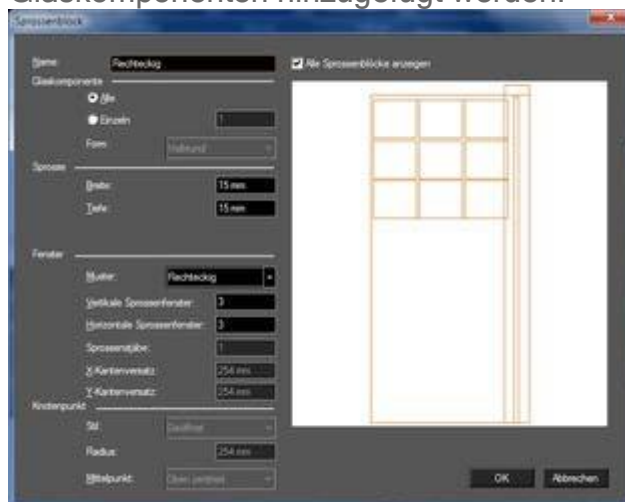
**Hinzufügen:** Zeigt das Dialogfeld **Sprossenblock** an, in dem Sie einen Namen für den Sprossenblock und dessen Eigenschaften definieren können.

**Bearbeiten:** Zeigt das Dialogfeld **Sprossenblock** mit den Eigenschaften für den ausgewählten Sprossenblock an.

**Entfernen:** Löscht den ausgewählten Sprossenblock.

**Sprossen deaktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist werden Sprossen deaktiviert.

6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um das Dialogfeld **Sprossenblock** zu öffnen.
7. Sprossen können allen Türglaskomponenten oder einzelnen Glaskomponenten hinzugefügt werden.



Wenn Sie eine einzelne Glaskomponente angeben, müssen Sie die Nummer der zu verwendenden Glaskomponente definieren. Die Nummer der Glaskomponente entspricht der Reihenfolge, in der Sie die Lochprofile ausgewählt haben.

**Hinweis:** Wenn Sie die Türsprossen nicht sehen können, weil die Vorschau im Stilmanager gedreht ist, positionieren Sie den Mauszeiger auf die Vorschau, halten Sie die Radtaste der Maus gedrückt und ziehen Sie den Mauszeiger, um die Vorschau zu drehen.

8. Definieren Sie **Breite** und **Tiefe** für die Sprosse.
9. Wählen Sie den Sprossentyp **Rechteckig** im Dropdownfeld **Muster**.
10. Geben Sie die Anzahl der vertikal verlaufenden Sprossenfenster im Feld **Vertikale Sprossenfenster** ein.
11. Geben Sie die Anzahl der horizontal verlaufenden Sprossen im Feld **Horizontale Sprossenfenster** ein.
12. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Sprossenblock** zu schließen.
13. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Sprossen** zu schließen.

Das Muster **Raute** verwendet die gleichen Optionen wie das Muster **Rechteckig**.

Die Muster **Prärie - 9 Lichter** und **Prärie - 12 Lichter** verwenden zwei weitere Optionen:

- **X-Kantenversatz und Y-Kantenversatz:** Diese Optionen geben den Abstand der äußeren Türsprossen von der Scheibenkante an.

Das Muster **Sternenkranz** hat zwei zusätzliche Optionen:

- **Sprossenstäbe:** Stellt die Anzahl der Sprossenstäbe ein, die sich von der Mitte ausdehnen, um das Kranzmuster zu formen.
- **Mittelpunkt:** Definiert, ob der Knotenpunkt des radialen Musters oben oder unten

verläuft. Das Muster **Sonnenkranz** hat zwei zusätzliche Optionen:

- **Stil:** Stellt ein, ob der Mittelpunkt des Sternenkranzes ein offener Kreis oder eine geschlossene Kreisscheibe ist.
- **Radius:** Stellt den Radius für den Mittelpunkt des Sonnenkranzes ein.

## Benutzerdefinierte Blöcke für Fenster und Türen

# Benutzerdefinierte Blöcke für Fenster und Türen

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Fensterstile / Extras, Paletten, Stilmanager, Türstile

Diese Funktion bietet die Möglichkeit, einen oder mehrere Blöcke in Fenster und Türen einzufügen, um eine zusätzliche Geometrie zu erzeugen (z. B. einen Fenstersims, einen Türkopf oder Fensterläden).

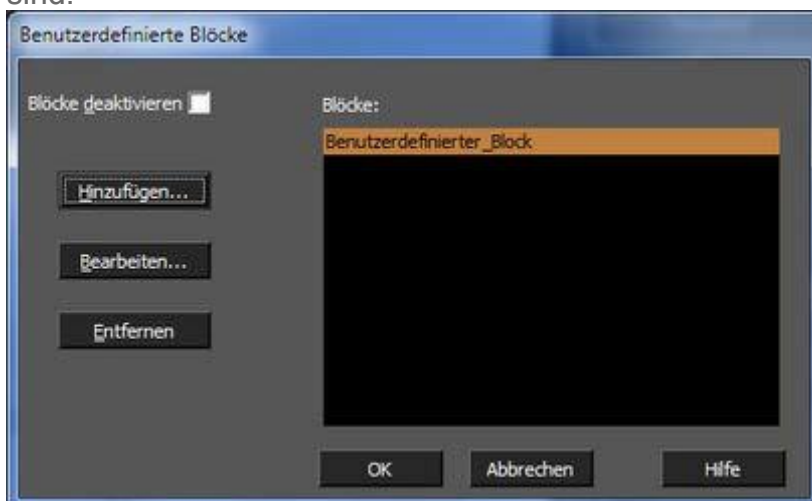
Es lassen sich benutzerdefinierte Blöcke zu einem gesamten Fenster bzw. zu einer gesamten Tür einfügen oder zu verschiedenen Tür-/Fensterteilen.

Um eine Tür mit Komponenten zu erstellen, muss zunächst ein Block erstellt werden. Der hierfür verwendete Block muss vollständig aus ACIS-Volumenkörpern bestehen.

Jedem Stil können mehrere Sprossenblöcke zugewiesen werden. Dies erlaubt es Ihnen, verschiedene Sprossenmuster für jedes Glaselement zu verwenden oder Sprossenmuster zu kombinieren.

Gehen Sie wie folgt vor, um Sprossenkomponenten zu erstellen:

1. Öffnen Sie die [Stilmanagerpalette](#).
2. Öffnen Sie die Kategorie **Türstile** bzw. **Fensterstile**.
3. Wählen Sie den Stil, dem Sie Blöcke hinzufügen möchten.
4. Klicken Sie auf das Symbol "+" unter **Design**, um die Eigenschaftenliste zu erweitern, und klicken Sie auf **Blöcke**.
5. Das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Blöcke** wird angezeigt.  
Das Dialogfeld enthält eine Liste aller Blöcke, die dem Tür- oder Fensterstil zugeordnet sind.



## Benutzerdefinierte Blöcke

**Blöcke deaktivieren:** Wenn diese Option aktiviert ist, werden benutzerdefinierte Blöcke ignoriert.

**Hinzufügen:** Öffnet das Dialogfeld **Benutzerdefinierter Block**, über das sich ein neuer benutzerdefinierter Block einfügen lässt.

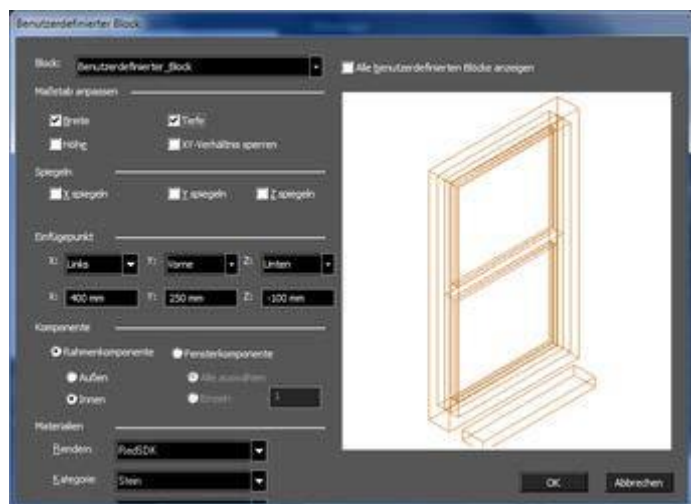
**Bearbeiten:** Öffnet das Dialogfeld **Benutzerdefinierter Block**, über das sich ein ausgewählter benutzerdefinierter Block bearbeiten lässt.

**Entfernen:** Entfernt einen ausgewählten benutzerdefinierten Block.

**Blöcke:** Enthält eine Liste der Blöcke, die an den Tür- bzw. Fensterstil angefügt wurden.

## Editor für benutzerdefinierte Blöcke

# Editor für benutzerdefinierte Blöcke



**Block:** Auswahl des zum Fenster-/Türstil hinzugefügten Blocks (aus einer Liste von Blöcken).

## Maßstab anpassen

**Breite:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der Block passend für die Fenster-/Türbreite skaliert.

**Höhe:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der Block passend für die Fenster-/Türhöhe skaliert.

**Tiefe:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird der Block passend für die Fenster-/Türtiefe skaliert.

**XY-Verhältnis sperren:** Funktioniert in Kombination mit einem der anderen Kontrollkästchen (Breite, Höhe, Tiefe).

Wenn die Option **Breite** beispielsweise aktiviert ist und Sie auf **XY-Verhältnis sperren** klicken, wird der Block so skaliert, dass das XY-Verhältnis beibehalten wird.

## Spiegeln in

**X spiegeln:** Spiegelt den Block relative zur X-Achse. **Y spiegeln:** Spiegelt den Block relative zur Y-Achse. **Z spiegeln:** Spiegelt den Block relative zur Z-Achse.

## Einfügapunkt

**X: Kombinationsfeld:** Definiert, wie ein Block relativ zum Fenster/zur Tür in der X-Achse (zur linken Seite, zentriert oder zur rechten Seite) eingefügt wird.

**Y: Kombinationsfeld:** Definiert, wie ein Block relativ zum Fenster/zur Tür in der Y-Achse (zur hinteren Seite, zentriert oder zur vorderen Seite) eingefügt wird.

**Z: Kombinationsfeld:** Definiert, wie ein Block relativ zum Fenster/zur Tür in der Z-Achse (zur unteren Seite, zentriert oder zur oberen Seite) eingefügt wird.

**X: Y: Z: Bearbeitungsfelder:** Definiert den Versatz vom Blockursprungspunkt.

## Komponente

Rahmenkomponente:

- **Außen:** Block wird in die gesamte Tür bzw. Fenster eingefügt.
- **Innen:** Block wird zum inneren Rahmen angefügt.

## Fensterkomponente

- **Alle:** Block wird in alle Tür-/Fensterkomponenten eingefügt.
- **Einzel:** Block wird in eine einzelne Tür-/Fensterkomponente eingefügt.

## Materialien

Diese Steuerungen erlauben die Definition von Materialien, die beim Rendern für den benutzerdefinierten Block verwendet werden.

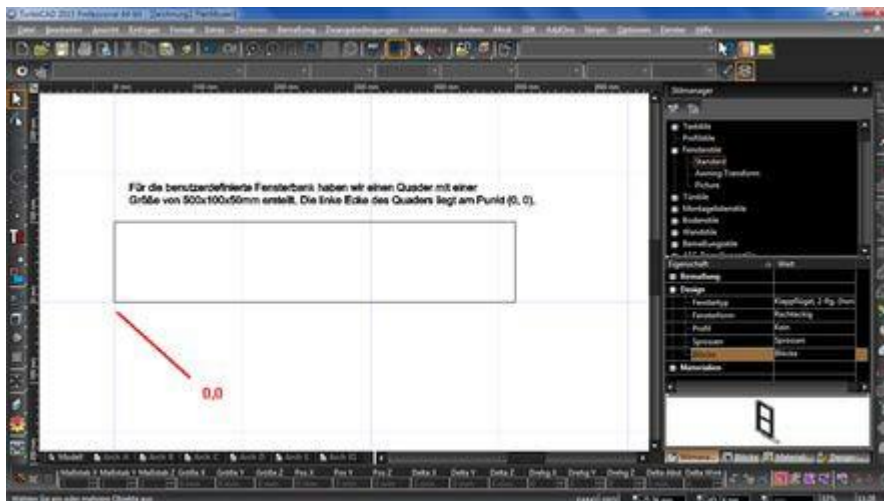
## Anwendungsbeispiel

# Anwendungsbeispiel

Angenommen, Sie möchten einen benutzerdefinierte Fensterbank für Ihren Fensterstil erstellen.

## Benutzerdefinierten Block erstellen

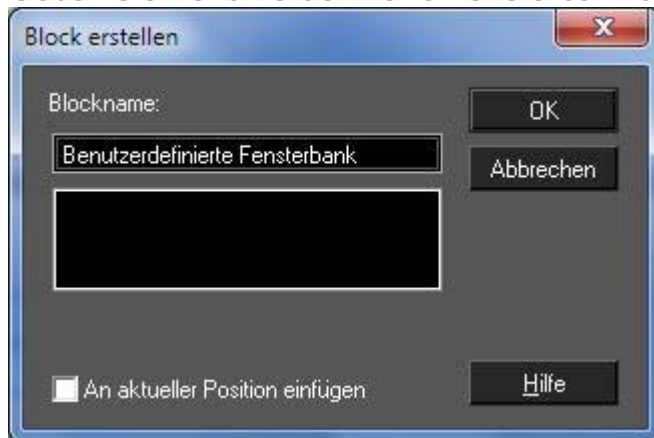
Zunächst erstellen wir eine Geometrie für die Fensterbank (ein einfacher [Quader](#) mit einer Größe von 250x50x5 mm).



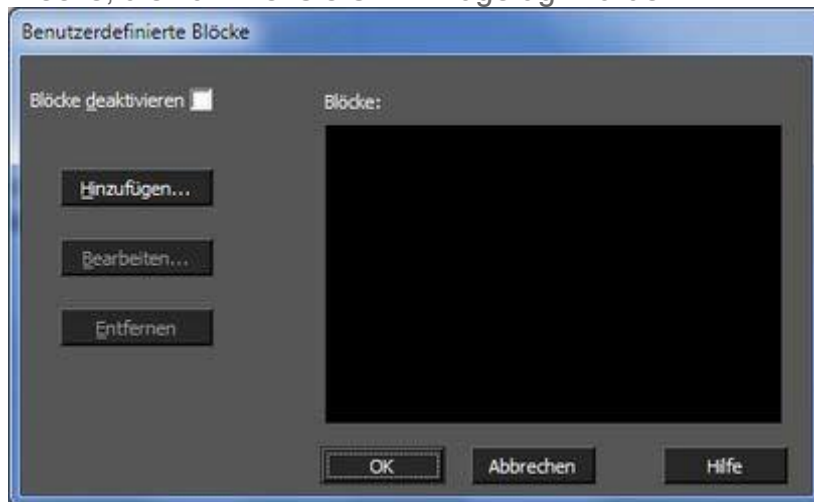
**Hinweis:** Blöcke, die als benutzerdefinierte Blöcke eingesetzt werden, müssen aus ACIS-Volumenkörpern bestehen. Für beste Ergebnisse sollten Sie Ihren Block am Ursprung der Zeichnung ausrichten.

## Block erstellen

1. Wählen Sie den Quader aus und wählen Sie **Format, Block erstellen**.
2. Geben Sie *Benutzerdefinierte Fensterbank* als Blocknamen ein und klicken Sie auf **OK**.

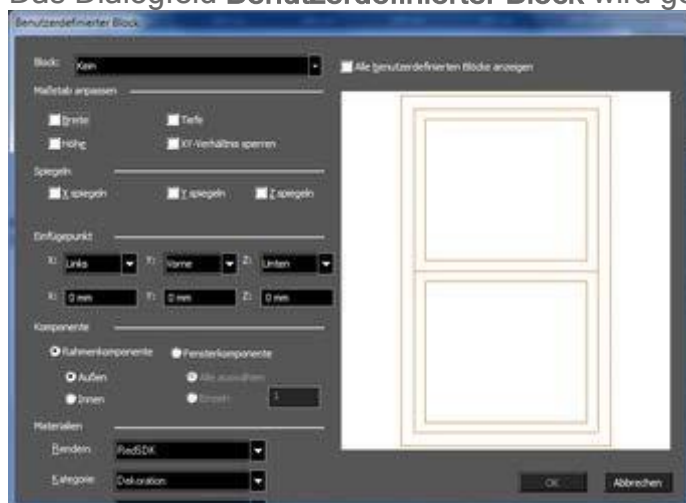


3. Öffnen Sie die Stilmanager-Palette, wählen Sie den Fensterstil **Standard** aus und klicken Sie auf die Eigenschaft **Blöcke** in den Design-Eigenschaften des Fensterstils.
4. Das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Blöcke** wird geöffnet. Es enthält eine Liste aller Blöcke, die zum Fensterstil hinzugefügt wurden.



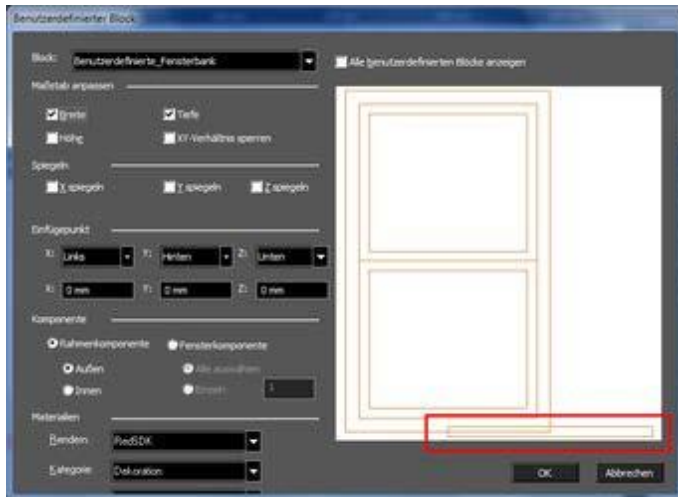
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um einen neuen Block zum Fensterstil hinzuzufügen.

Das Dialogfeld **Benutzerdefinierter Block** wird geöffnet.

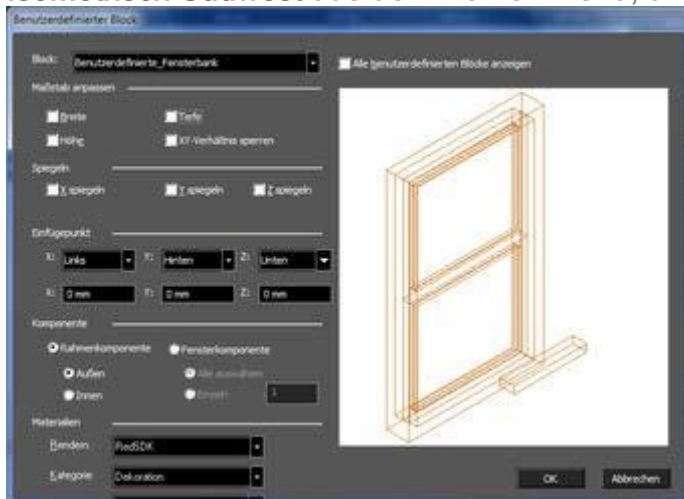




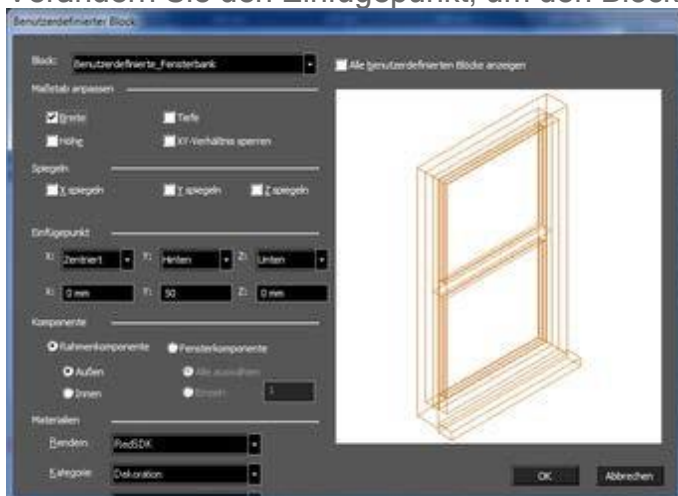
6. Klicken Sie auf das Dropdownfeld **Block** und wählen Sie den gewünschten Block aus. Nach Auswahl des Blocks erscheint die zusätzliche Geometrie in der Vorschau.



7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Vorschaubereich und wählen Sie **Isometrisch Südwest** aus dem Kontextmenü, um eine bessere Ansicht zu erhalten.



8. Nun lassen sich Blockgröße und Position anpassen. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Breite**, um den Block an die Fensterbreite anzupassen.
9. Verändern Sie den Einfügekpunkt, um den Block auf der Fensterrückseite zu platzieren.



10. Klicken Sie auf **OK**.
11. Klicken Sie nochmals auf **OK**.
12. Erstellen Sie jetzt eine Wand und fügen Sie ein Fenster (mit dem Stil **Standard**) ein.

## Bodenstile

# Bodenstile

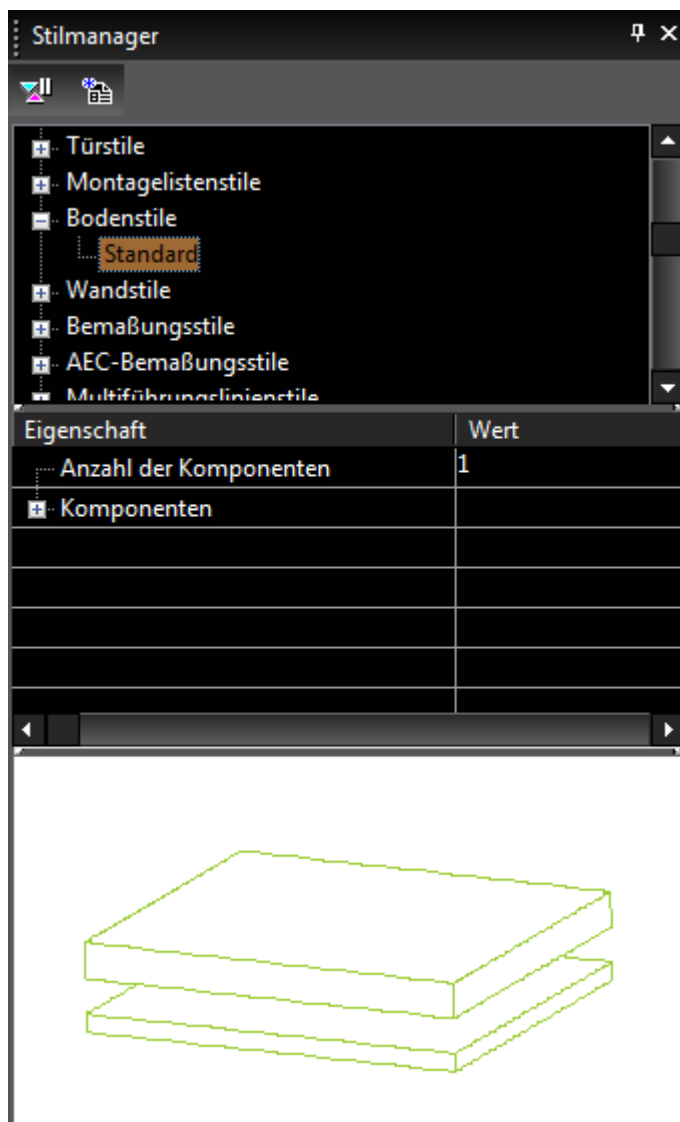
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Bodenstile

Der [Stilmanager](#) kann für das Einrichten verschiedener Bodenstile verwendet werden. Weitere Informationen über das Erstellen von Böden finden Sie unter [Boden](#).

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

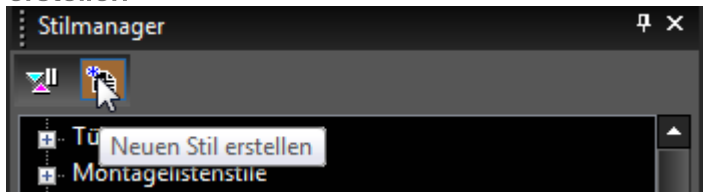
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Bodenstile** aufgeführt ist. Eine Vorschau des Bodens wird im unteren Bereich des Stilmanagers angezeigt.



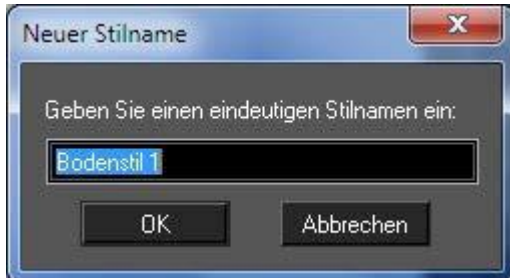
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu.

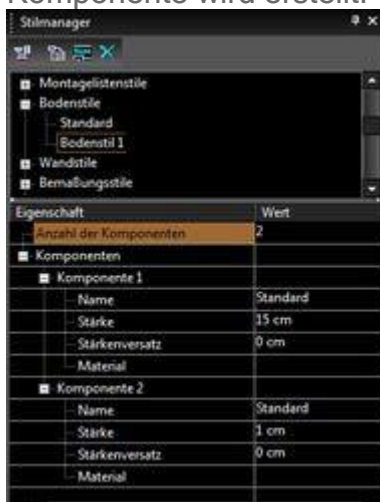


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

Standardmäßig besteht ein Boden aus einer Komponente, der Sie einen Namen, eine Stärke, einen Versatz und ein Material zuordnen können.



3. In diesem Beispiel werden zwei Komponenten verwendet. Ändern Sie die **Anzahl der Komponenten** auf "2" und drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste. Eine zusätzliche Komponente wird erstellt.

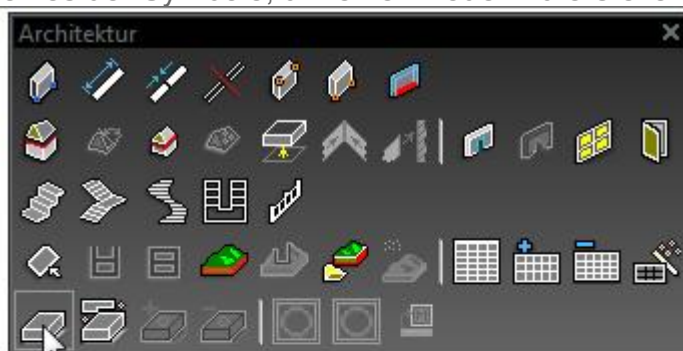


4. Komponente 1 ist ein 5 cm starker Betonboden ohne Stärkenversatz. Dies bedeutet, dass der Boden bündig an den Wandunterseiten erstellt wird. Komponente 2 ist ein 5 cm starker Sperrholzboden mit einem Stärkenversatz von 5 cm. Dies bedeutet, dass der Boden direkt oberhalb des Betonbodens sitzen wird. Um ein Material zu definieren, klicken Sie auf das Feld **Material** und wählen Sie eine Kategorie und ein Material.

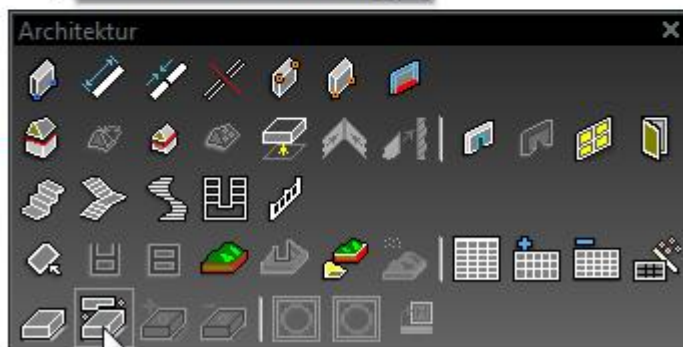


**Hinweis:** Details zu Materialien finden Sie unter [Materialien](#).

5. Dies sind die Symbole für die Werkzeuge **Boden durch Klicken hinzufügen** und **In Boden umwandeln**. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eines der Symbole um die **Eigenschaften** für das entsprechende Werkzeug einzurichten. Klicken Sie dann auf eines der Symbole, um einen Boden zu erstellen.



Boden durch Klicken hinzufügen

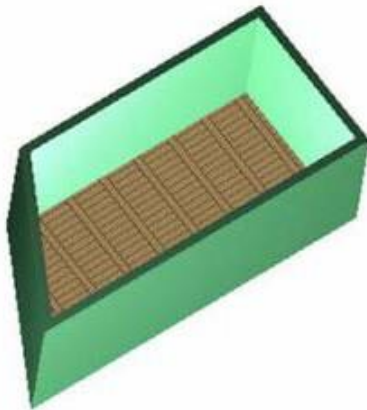


In Boden umwandeln

- Um einen Boden mit dem neuen Stil zu erstellen, rufen Sie die **Eigenschaften** für das Werkzeug auf und wählen Sie die Seite [Allgemein](#) aus.



- Erstellen Sie den Boden mithilfe eines der [Bodenwerkzeuge](#).



- In diesem Beispiel können beide Bodenkomponenten betrachtet werden, wenn Sie die Wände entfernen.



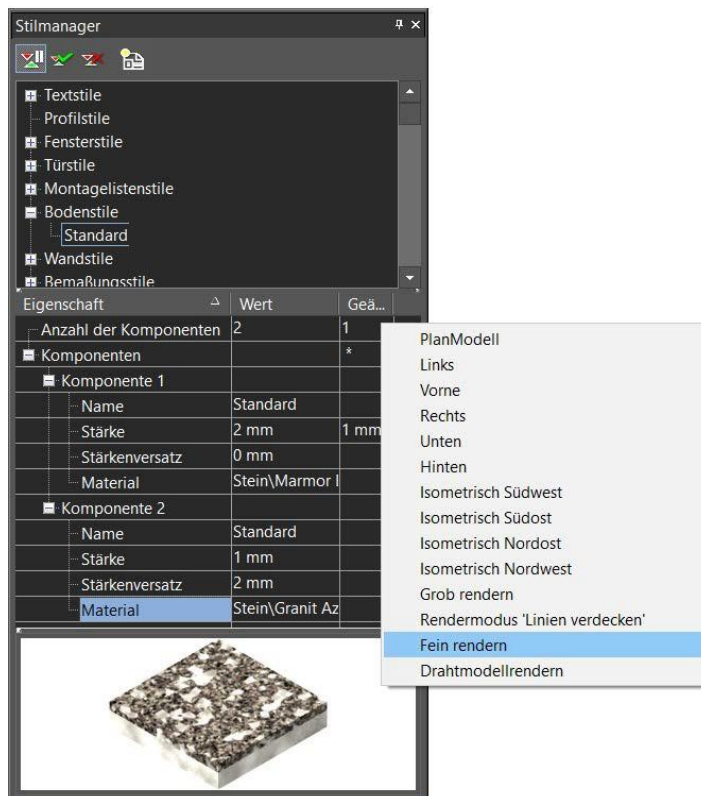
TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Bodenstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

- Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
- Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Gerenderte Vorschau

Der Stilmanager eignet sich auch dazu, die gerenderte Vorschau des Bodens zu betrachten. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf das Vorschaufenster und wählen Sie den gewünschten Rendermodus aus dem Kontextmenü. Auf diese Weise können Sie auch die Ansicht ändern.



Gerenderte Vorschau des Bodens im Stilmanager

## Treppenstile

# Treppenstile

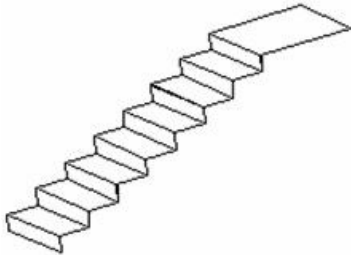
**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Treppenstile

Der

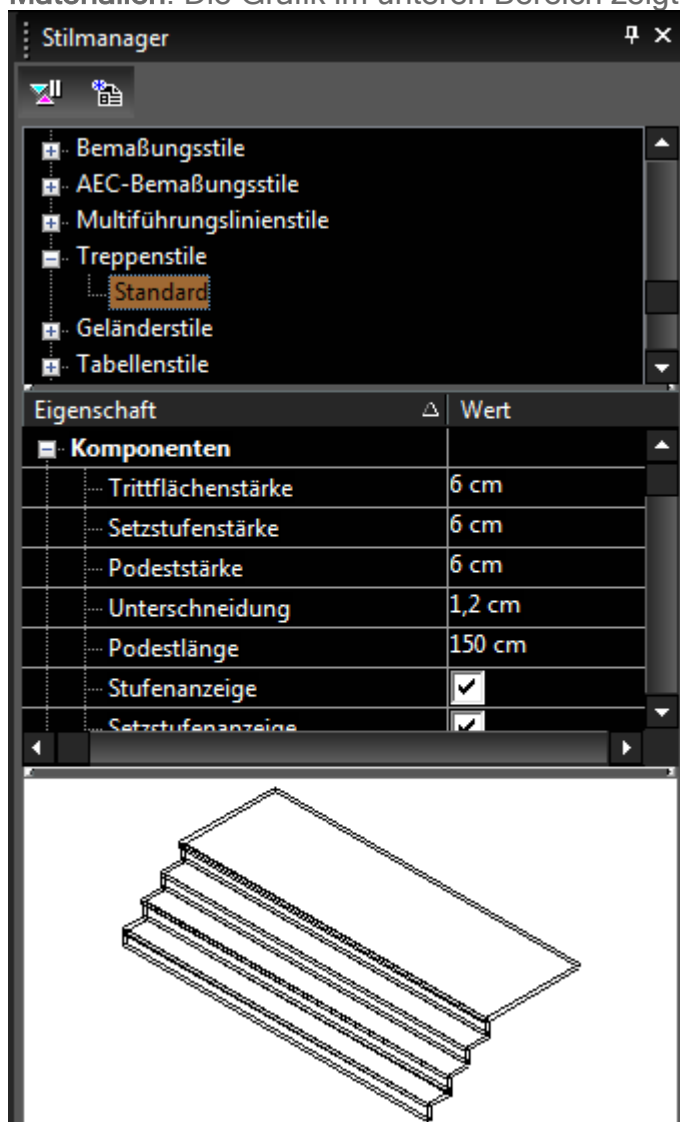
Stilmanager kann für das Einrichten verschiedener Treppenstile verwendet werden. Weitere Informationen über Treppentypen finden Sie unter [Treppe](#).

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

1. Beginnen Sie mit einer [Treppe](#). In diesem Beispiel wird eine **Gerade Treppe** verwendet.



Im [Stilmanager](#) gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Treppenstile** aufgeführt ist. Dieser Stil hat zwei Kategorien: **Komponenten** und **Materialien**. Die Grafik im unteren Bereich zeigt eine Vorschau des Stils an.

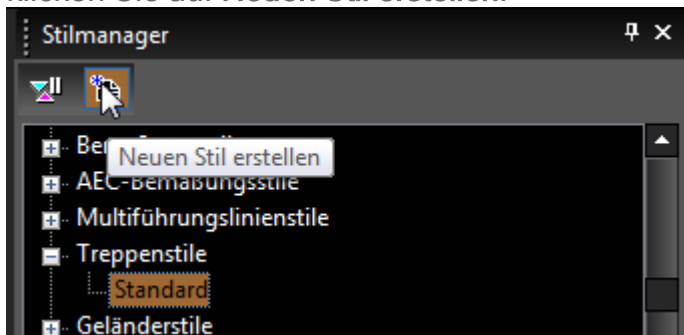




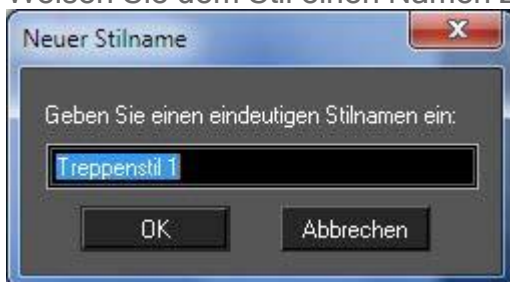
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

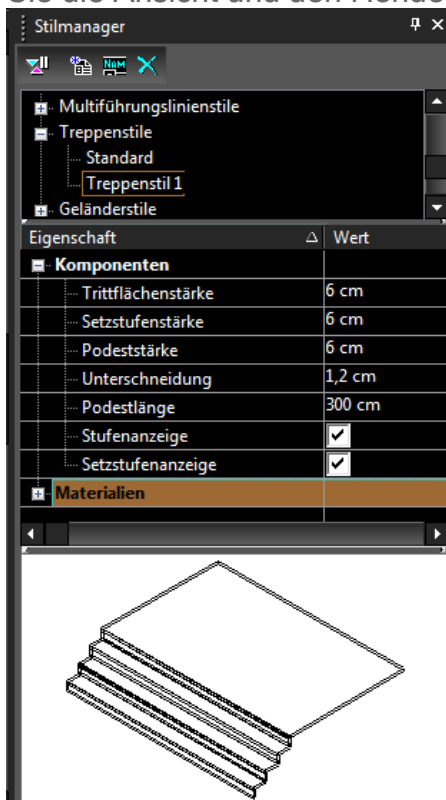
2. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



3. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.



4. Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist. Um Änderungen vorzunehmen, öffnen Sie die Kategorie **Komponenten** und ändern Sie Parameter wie z. B. **Stufendicke** oder **Setzstufendicke**. Der Wert unter **Unterschneidung** bestimmt, wie weit die Stufe (Auftritt) über die darunterliegende Setzstufe hinausragt. Sie können innerhalb des Vorschaufensters klicken, um Ihre Änderungen zu sehen. Wenn Sie mit der rechten Maustaste in das Vorschaufenster klicken, erscheint ein Menü, über das Sie die Ansicht und den Rendertyp ändern können.



**Hinweis:** Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. **Stufenlänge**, **Auftritt** und **Steigung** können unter den **Eigenschaften** der Treppe auf der Seite [Treppe](#) eingestellt werden.

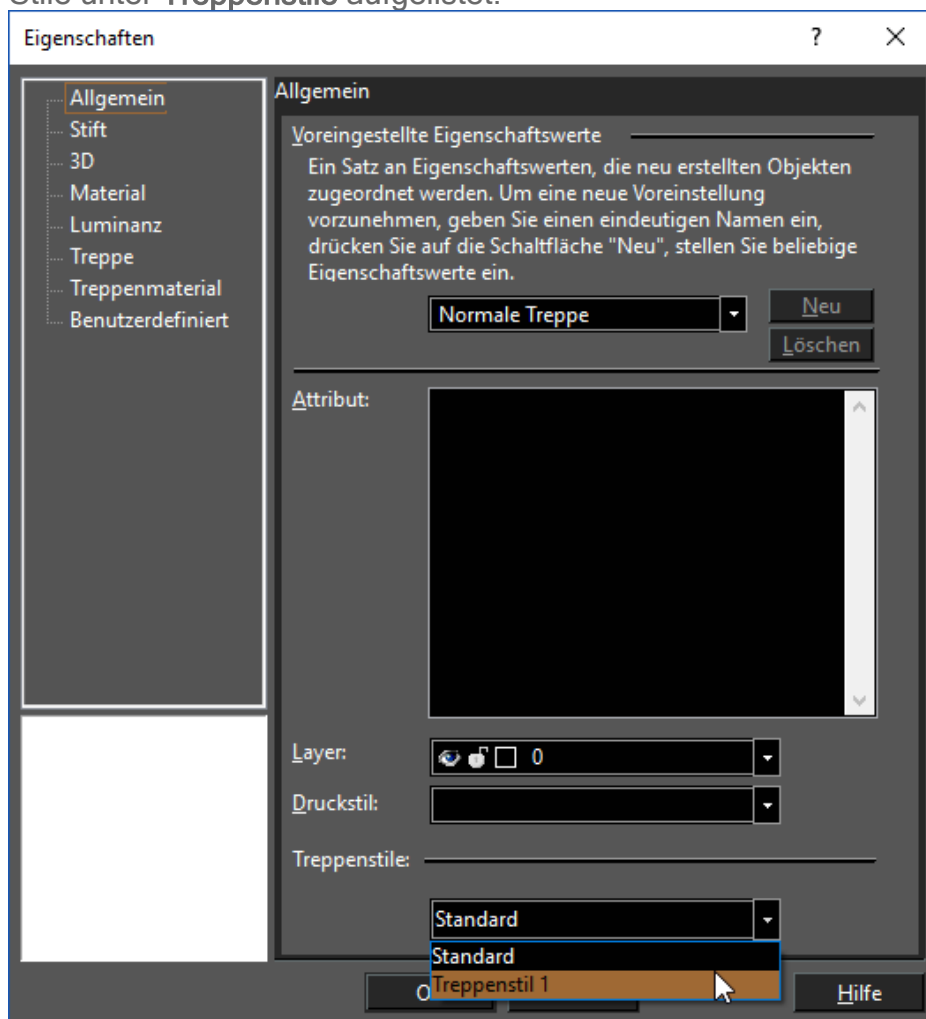


5. Öffnen Sie die Kategorie **Materialien**, in dem Sie den Stufen, Setzstufen und Podesten verschiedene Materialien zuordnen können. Stellen Sie die Vorschau auf **Fein rendern** ein, um die Materialien zu sehen.



**Hinweis:** Weitere Informationen über Materialien finden Sie unter [Materialien](#).

6. Um der Treppe im Modell den neuen Stil zuzuordnen, öffnen Sie die Seite [Allgemein](#) in den **Eigenschaften** der Treppe. Dort sind alle für Treppen definierten Stile unter **Treppenstile** aufgelistet.



Die Treppe hat jetzt die Eigenschaften des neuen Stils.



TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Treppenstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Geländerstile

# Geländerstile

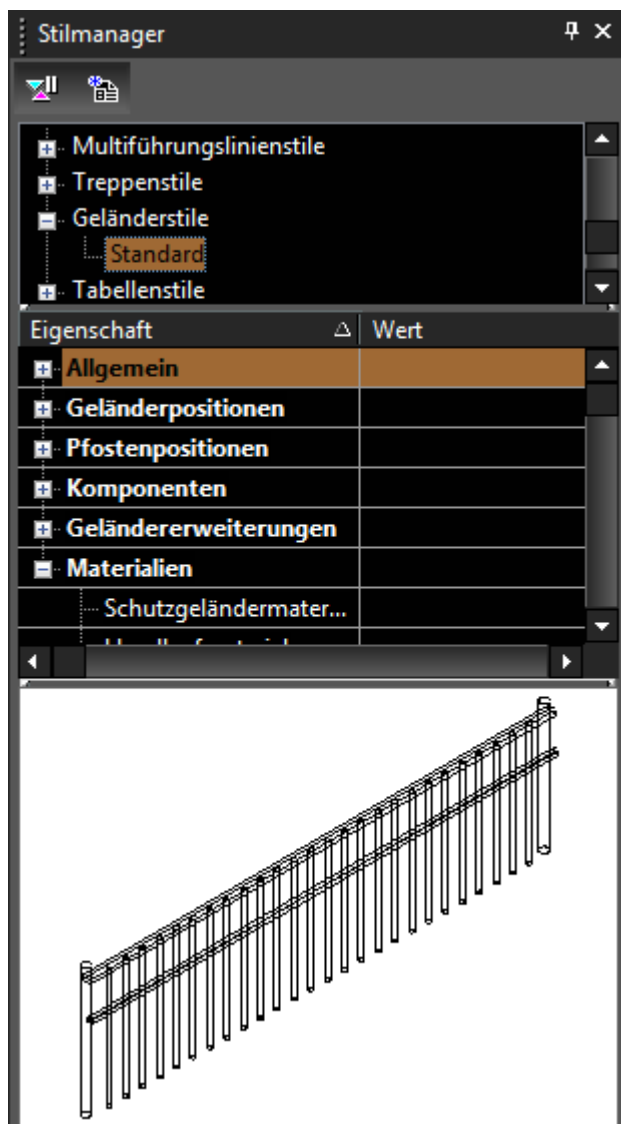
Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Geländerstile

Das Werkzeug [Geländer](#) kann verwendet werden, um unabhängige, lineare und Treppengeländer zu erstellen.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

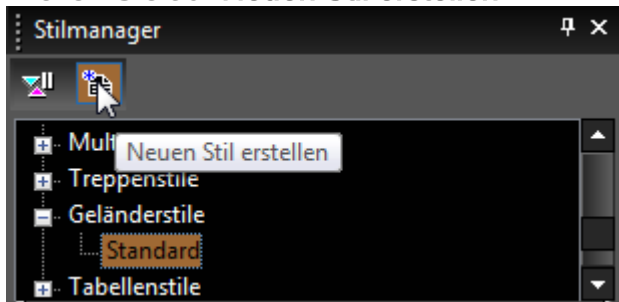
Im [Stilmanager](#) gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Geländerstile** aufgeführt ist. Die Grafik im unteren Bereich zeigt eine Vorschau des Geländerstils an.



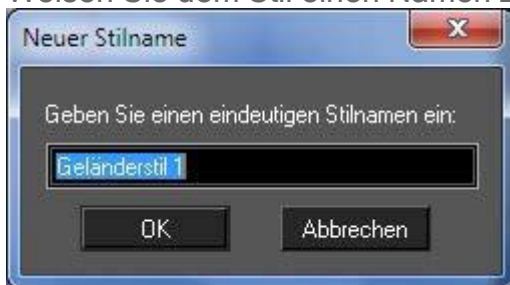
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

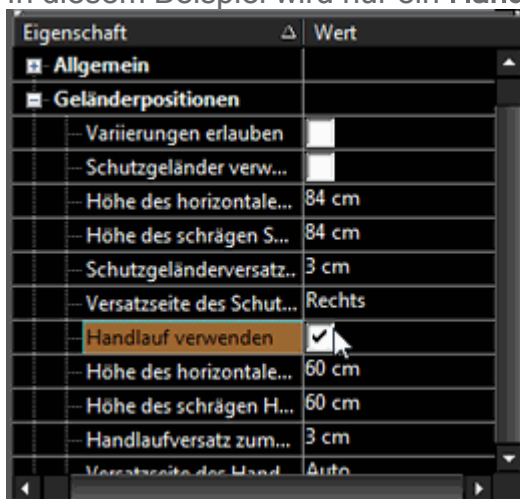


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Um ein Geländer mit dem neuen Stil zu erstellen, rufen Sie die **Eigenschaften** für das Werkzeug auf und wählen Sie die Seite **Allgemein** aus.



4. Markieren Sie den neuen Geländerstil und öffnen Sie die Kategorie **Geländerpositionen**. In dieser Kategorie können Sie bestimmen, welche Geländer angezeigt werden und die Höhe des horizontalen und schrägen Schutzgeländers, Handlaufs und Bodenlaufs sowie deren Versatz von den vertikalen Pfosten einstellen. In diesem Beispiel wird nur ein **Handlauf** eingefügt.

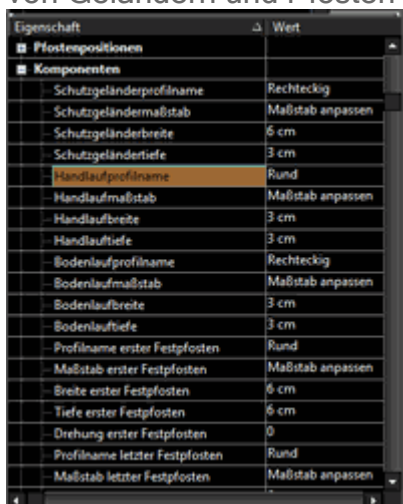


5. Öffnen Sie die Kategorie **Pfostenpositionen**. In dieser Kategorie können Sie bestimmen, welche Pfostentypen eingefügt werden und deren vertikale Erweiterungen relativ zu den Geländern einstellen. **Festpfosten** werden an den Enden und Ecken platziert, **Dynamische Pfosten** werden in bestimmten Intervallen entlang des Geländers platziert. **Sprossen** werden zwischen dynamischen Pfosten platziert. In diesem Beispiel werden nur Sprossen eingefügt.

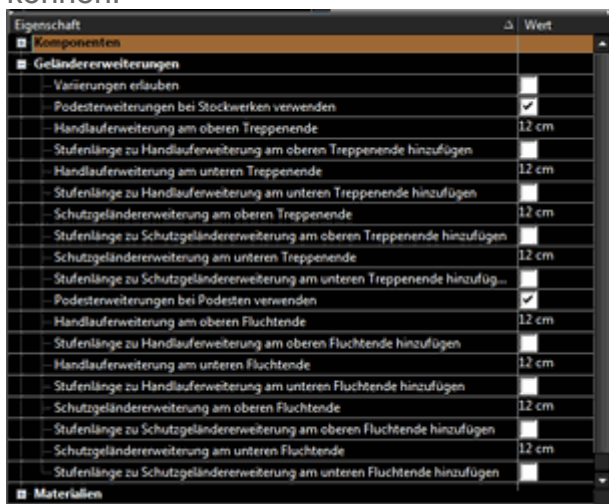


**Hinweis:** Sie können entweder die Anzahl der Sprossen pro Auftritt oder den Sprossenabstand angeben. Wenn die Anzahl der Sprossen pro Auftritt angegeben wird, wird der Sprossenabstand standardmäßig ersetzt. Wenn Sie die Option **Sprossenanzahl nach Sprossen pro Auftritt berechnen** aktivieren, werden die Werte für die Anzahl der Sprossen verwendet.

6. Öffnen Sie die Kategorie **Komponenten**, in der Sie die Formen und Bemaßungen von Geländern und Pfosten definieren können.



7. Öffnen Sie die Kategorie **Geländererweiterungen**, in der Sie die horizontalen Erweiterungen von Geländern relativ zu Podesten einstellen können.

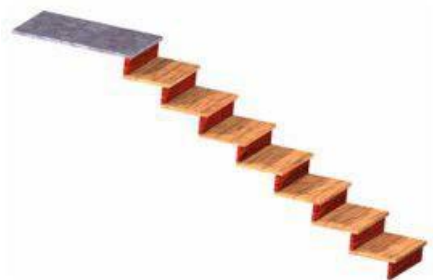


8. Öffnen Sie dann die Kategorie **Materialien**, in der Sie das Material für jeden Pfosten- und Geländertyp einstellen können.

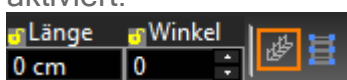


**Hinweis:** Weitere Informationen über Materialien finden Sie unter [Materialien](#).

Dieses Beispiel verwendet ein Treppengeländer. Beginnen Sie also mit einer [Treppe](#).



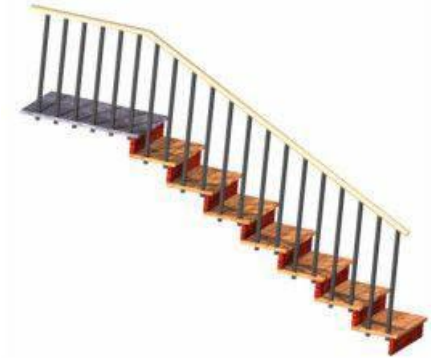
9. Aktivieren Sie das Werkzeug [Geländer](#). Standardmäßig ist die Option **Treppengeländer** aktiviert.



10. Verwenden Sie die Option **An beiden Seiten anfügen**, um Geländer auf beiden Treppenseiten anzufügen.



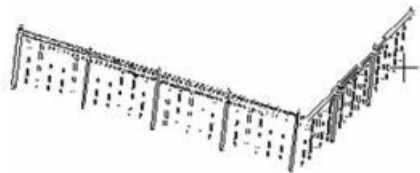
11. Wählen Sie die Treppe aus. Das Geländer wird erstellt.



12. Der andere Geländertyp ist unabhängig, definiert durch lineare Segmente. Um solch ein Geländer zu erstellen, stellen Sie sicher, dass **Treppengeländer** nicht aktiviert ist.



Dieses Geländer wird durch ein oder mehrere Segmente definiert, ähnlich wie eine Polylinie oder Wand. Eine Vorschau des Geländers erscheint, während Sie die Segmente definieren. Wählen Sie anschließend **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



Dieses Beispiel enthält einen Handlauf, ein Schutzgeländer und einen Bodenlauf. Die Pfosten bestehen aus einem festen Pfosten am Treppenende, dynamischen Pfosten entlang des Geländers und Sprossen zwischen Bodenlauf und Schutzgeländern.



TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Geländerstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Montagelistenstile

# Montagelistenstile

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

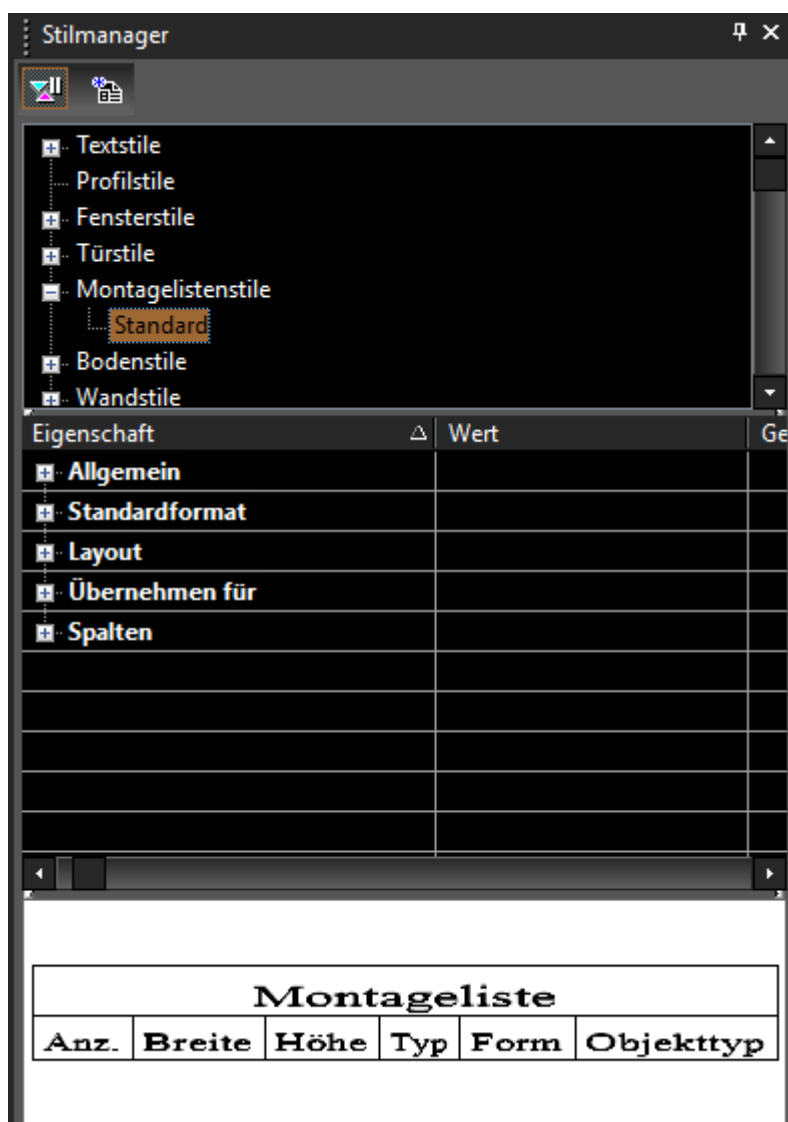
**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Montagelistenstile

Mit dem Werkzeug [Montageliste](#) können Sie eine Tabelle in Ihre Zeichnung einfügen, die alle ausgewählten Wände, Fenster, Türen und/oder Böden beschreibt.

**Tipp:** Der [Montagelistenausfüll-Assistent](#), der bestimmte Layer nach Objekten durchsucht, kann ebenfalls eine Montageliste hinzufügen.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

Im Stilmanager gibt es einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter Montagelistenstile aufgeführt ist.

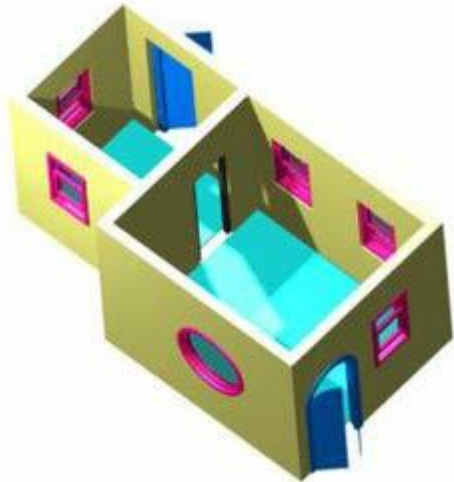


**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

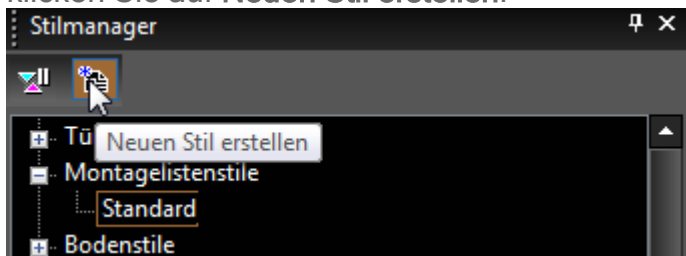
Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.



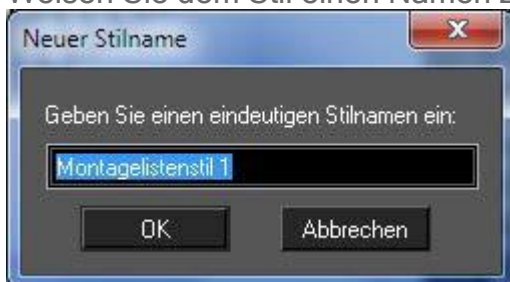
1. In diesem Beispiel wird ein Modell verwendet, das Wände und Böden enthält. Es enthält ebenfalls verschiedene Fenster- und Türtypen. Weitere Informationen über diese Komponenten finden Sie unter [Wand](#), [Fenster](#), [Tür](#) und [Boden](#).



2. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

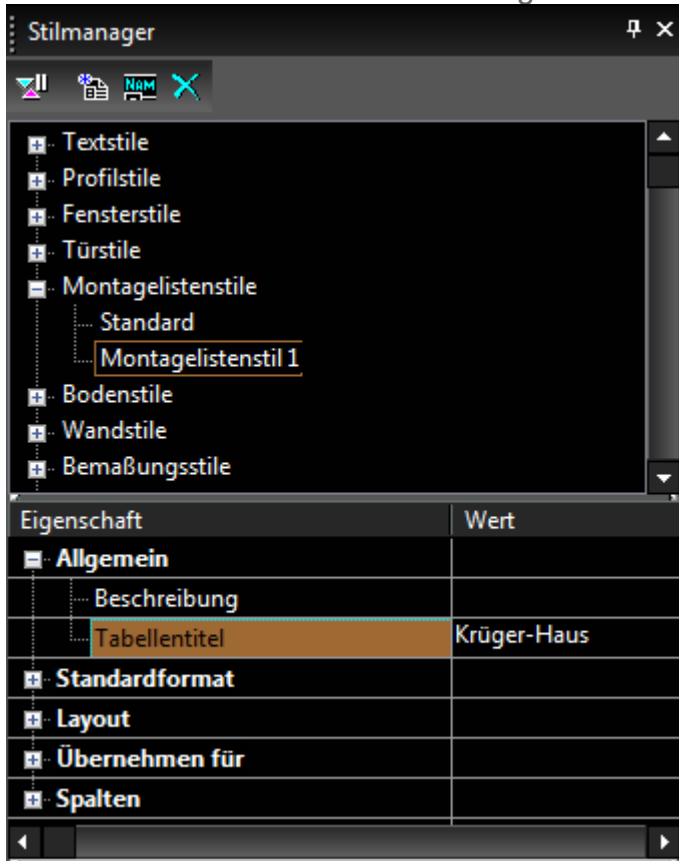


3. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

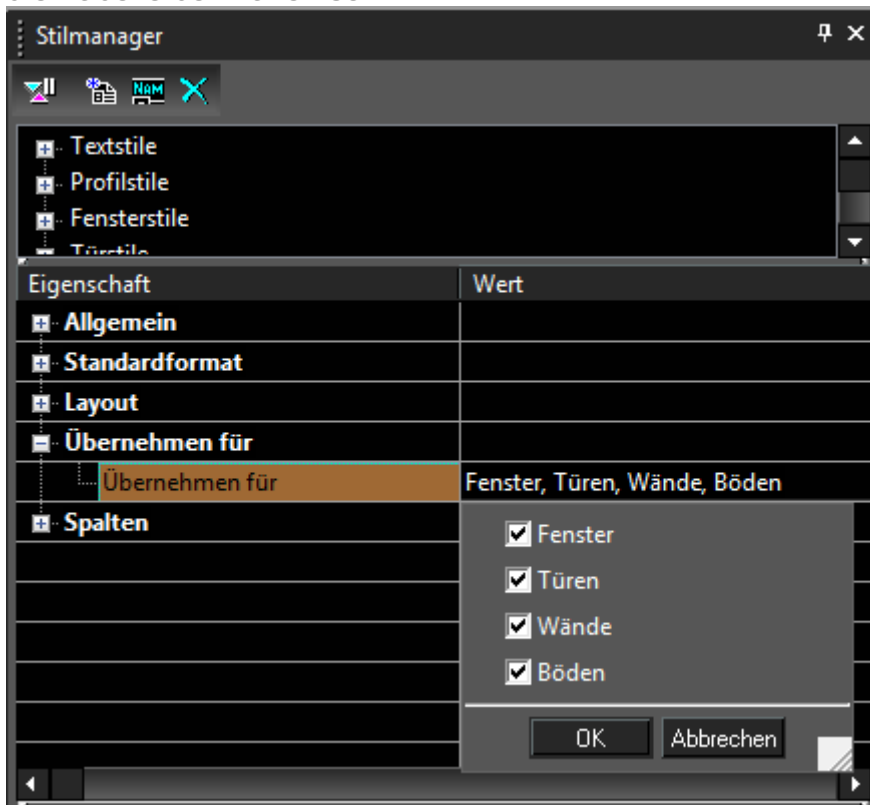


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

4. Markieren Sie den neuen Montagelistenstil und öffnen Sie die Kategorie **Allgemein**. Hier können Sie den Titel der Montageliste definieren.



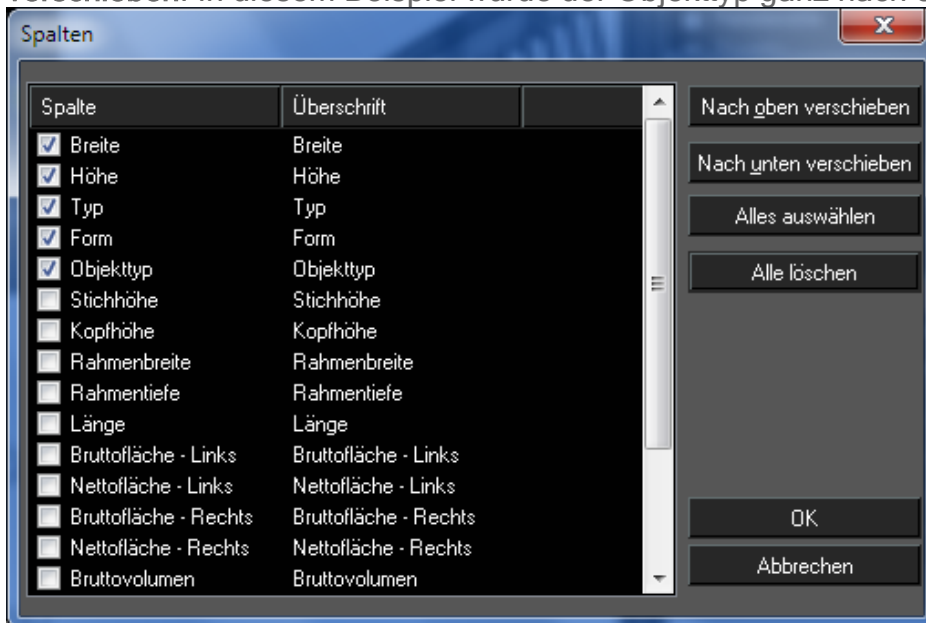
5. **Standardformat** und **Layout** enthalten verschiedene Optionen für Text und Zellen in der Tabelle. In der Kategorie **Übernehmen für** können Sie angeben, welche Objekte die Tabelle beinhalten soll.



6. Öffnen Sie die Kategorie **Spalten** und klicken Sie auf den aktuellen Wert.

Eigenschaft	Wert
<b>Allgemein</b>	
<b>Standardformat</b>	
<b>Layout</b>	
<b>Übernehmen für</b>	
<b>Spalten</b>	
Spalten	Spalten...
Erste Spalte wiederholen	<input type="checkbox"/>
Quantitätsspalte einfügen	<input checked="" type="checkbox"/>

7. Dies öffnet ein Dialogfeld, in dem Sie auswählen können, welche Spalten die Montageliste enthält. Um eine Spalte nach oben oder unten zu verschieben, markieren Sie sie und klicken Sie auf **Nach oben verschieben** oder **Nach unten verschieben**. In diesem Beispiel wurde der Objekttyp ganz nach oben verschoben.

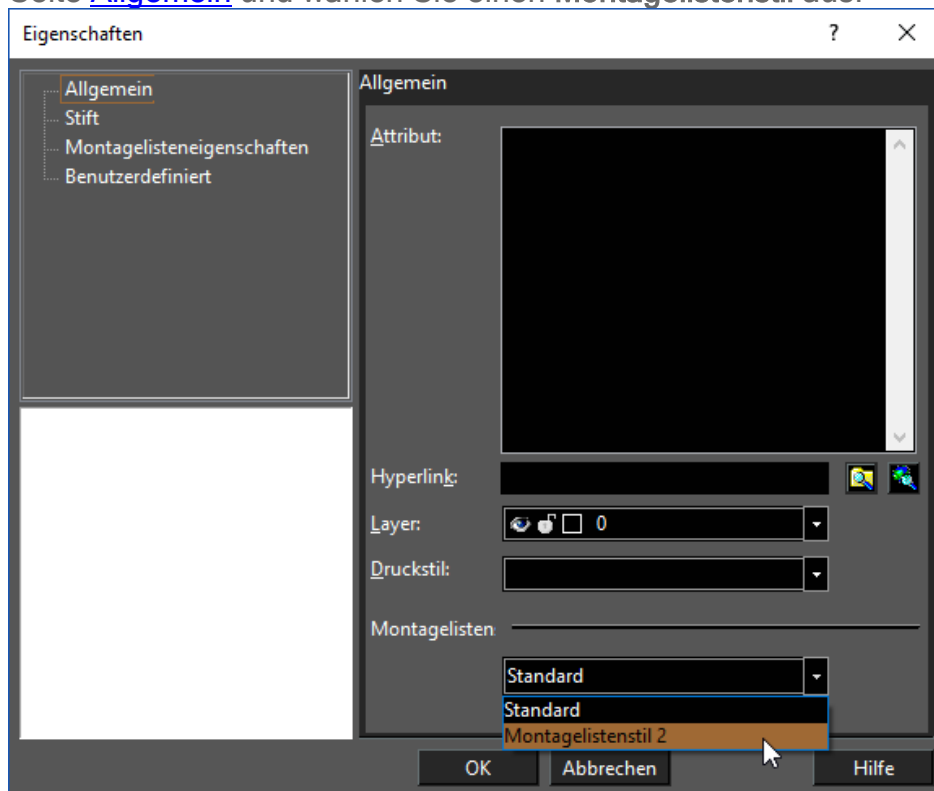


8. Wenn Sie den Namen einer Spalte ändern möchten, klicken Sie auf den Namen im Feld **Überschrift**. In diesem Beispiel haben wir "Bruttofläche - Links" in "Bruttofläche" geändert.



9. Klicken Sie auf **OK**, um die Spaltendefinition zu beenden.

10. Öffnen Sie die **Eigenschaften** des Werkzeugs [Montageliste](#). Öffnen Sie die Seite [Allgemein](#) und wählen Sie einen **Montagelistenstil** aus.



11. Wechseln Sie zur Ansicht [PlanModell](#).  
 12. Aktivieren Sie das Werkzeug [Montageliste](#) (oder verwenden Sie das Werkzeug [Montagelistenausfüll-Assistent](#)), um die Montageliste einzufügen.

Montageliste					
Anz.	Breite	Höhe	Typ	Form	Objekttyp
2	90,00	150,00	Klappflügel, 2-flg. (horiz. mittig)	Rechteckig	Fenster
3	90,00	150,00	Drehflügel, 2-flg. (vertikal)	Rechteckig	Fenster
1	90,00	180,00	Pendelflügel, 2-flg.	Rechteckig	Türen
1	90,00	180,00	Drehtür	Rechteckig	Türen
2	90,00	180,00	Faltdür, 1-flg. (3-fach gef., Panel)	Rechteckig	Türen
6	5,00	0,00			Wände

**Hinweis:** Die Größe der Montagelistentabelle kann auch auf der Seite [Montageliste](#) der **Eigenschaften** für das Werkzeug geändert werden.

TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

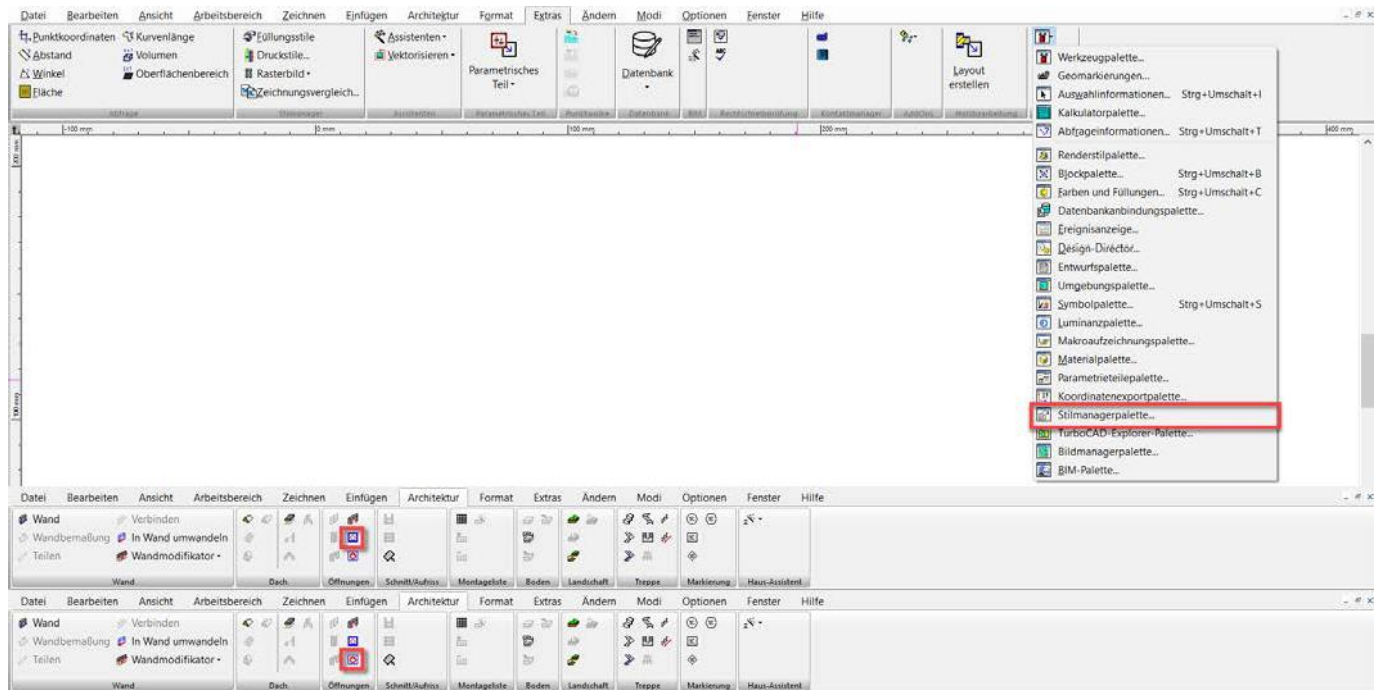
Angenommen, der Montagelistenstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Profilstile

# Profilstile

**Menü: Extras, Paletten, Stilmanager, Profilstile / Architektur, Profil, Begrenzungsprofil bearbeiten / Architektur, Profil, Lochprofil bearbeiten**



Profile können verwendet werden, um benutzerdefinierte Formen für Türen und Fenster und andere Objekte zu erstellen. Nachdem Sie das Profil erstellt haben, kann es als Teil des Objektprofils ausgewählt werden.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

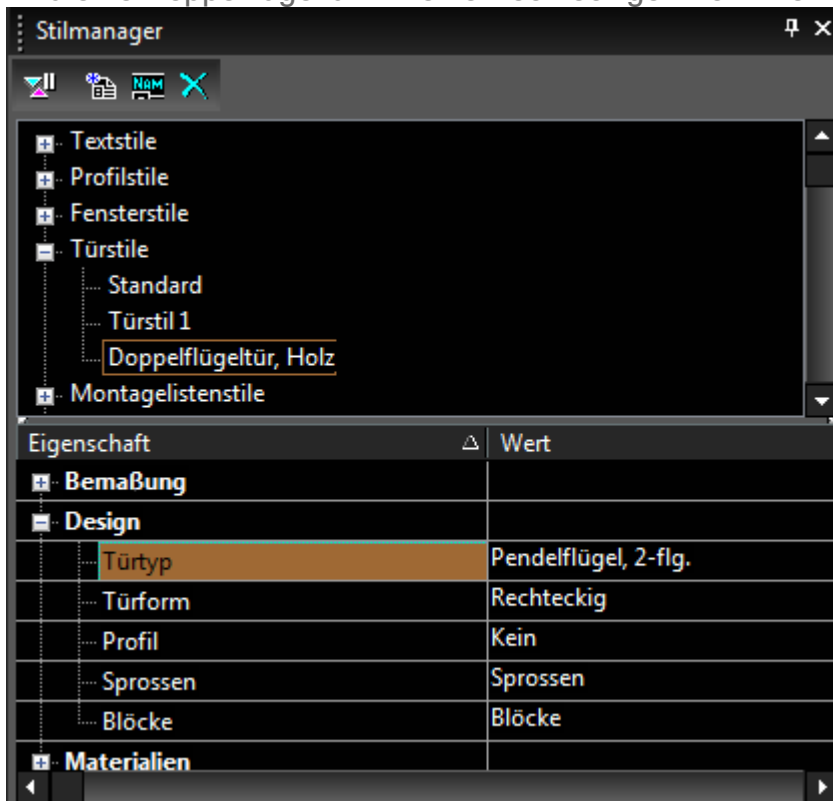
Das erste Beispiel zeigt, wie ein Profil für eine Türform verwendet werden kann.

- [Beispiel 1 - Türprofil mit Begrenzung](#)
- [Beispiel 2 - Fensterprofil mit mehreren Begrenzungen](#)

## Beispiel 1 - Türprofil mit Begrenzung

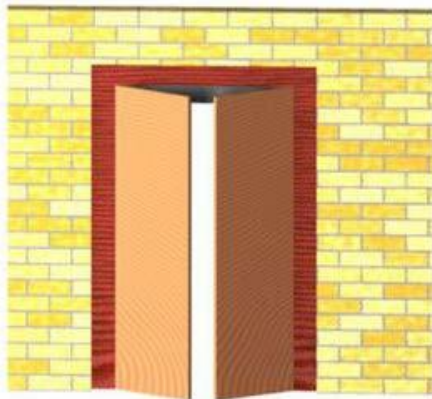
# Beispiel 1 - Türprofil mit Begrenzung

1. Bevor Sie die Tür erstellen, erzeugen Sie einen neuen Türstil. In diesem Beispiel wird eine Doppelflügeltür mit einer rechteckigen Form verwendet.



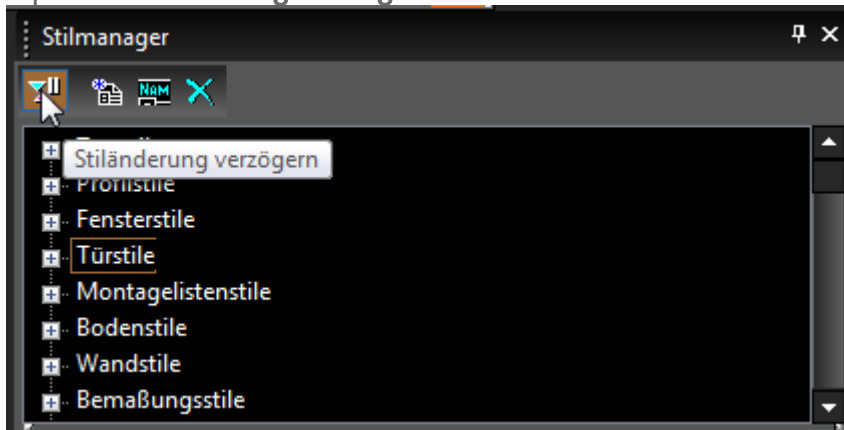
**Hinweis:** Weitere Informationen über Türstile finden Sie unter [Türstile](#).

2. Erstellen Sie Wände und fügen Sie die Tür ein. Öffnen Sie das Dialogfeld [Eigenschaften](#) der Tür, um Größe und Schwellenhöhe der Tür festzulegen.

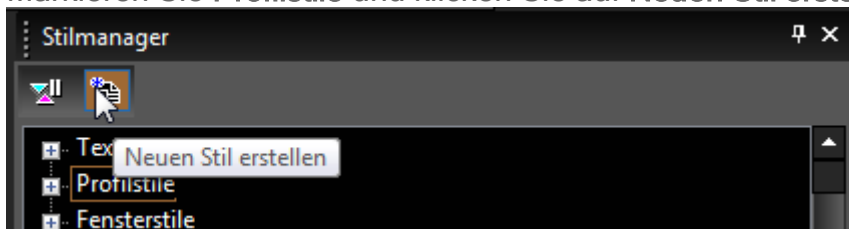


Dies ist die Tür, die mithilfe eines Profils verändert wird.

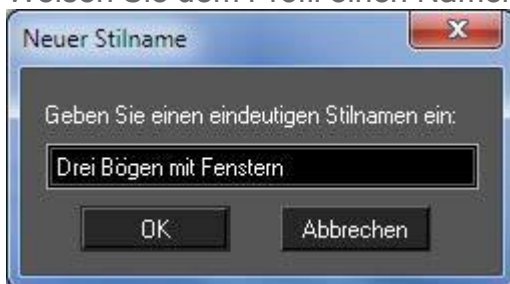
3. Beachten Sie die Option **Stiländerung verzögern**. Solange diese Option aktiviert ist können Sie kein neues Profil erstellen. Vergewissern Sie sich also, dass die Option **Stiländerung verzögern** deaktiviert ist.



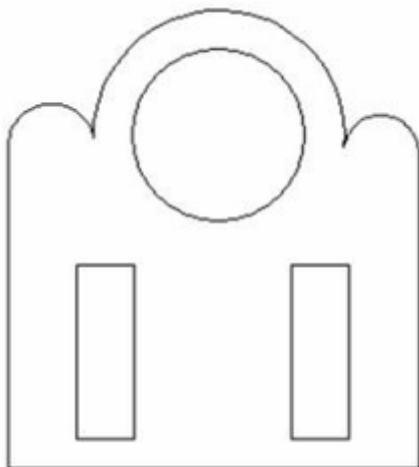
4. Markieren Sie **Profilstile** und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



5. Weisen Sie dem Profil einen Namen zu.



6. Wenn Sie ein Profil erstellen wechselt TurboCAD in den Geometriebearbeitungsmodus. In diesem Modus werden alle in der Zeichnung enthaltenen Elemente ausgeblendet. Sie erstellen ein 2D-Profil, also wechseln Sie zur Ansicht [PlanModell](#).
7. Verwenden Sie die Werkzeuge [Polylinie](#), [Bogen](#) oder [Kreis](#), um geschlossene Elemente für Begrenzungen und Löcher zu erstellen. In diesem Beispiel wurden die äußere Form und die beiden Rechtecke mithilfe einer Polylinie erstellt. Der Kreis wurde mit dem Werkzeug [Mittelpunkt und Radius](#) erstellt.

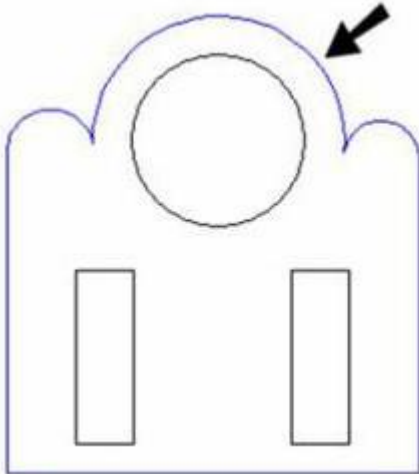


Sie können eine oder mehrere Begrenzungen erstellen, allerdings dürfen diese nicht überlappen. Löcher müssen sich komplett innerhalb einer Begrenzung befinden.

8. Um zu definieren, welche Elemente für die Begrenzung verwendet werden, wählen Sie den Menübefehl **Architektur, Profil, Begrenzungsprofil bearbeiten**.



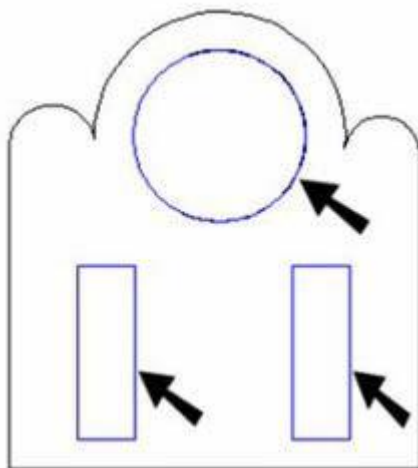
9. Klicken Sie auf das Begrenzungselement bzw. auf die Begrenzungselemente. Die Elemente werden bei Auswahl blau markiert.



10. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.  
 11. Um zu definieren, welche Elemente (falls vorhanden) für Löcher verwendet werden, wählen Sie den Menübefehl **Architektur, Profil, Lochprofil bearbeiten**.



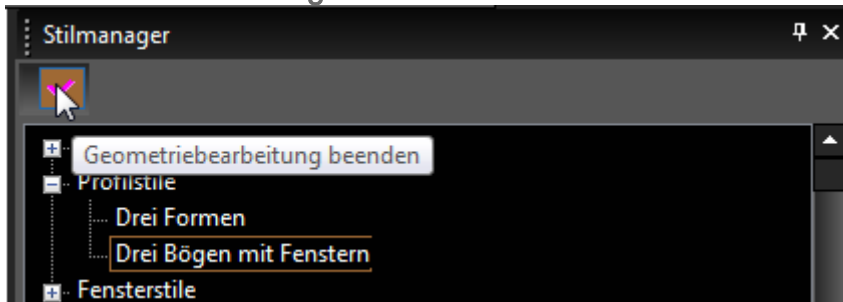
12. Klicken Sie auf das Lochelement bzw. auf die Lochelemente. Die Elemente werden bei Auswahl blau markiert.



13. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste



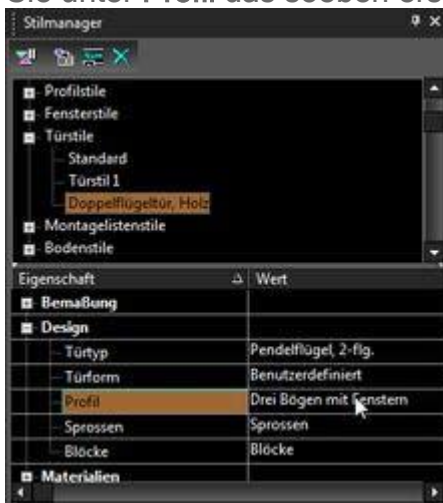
14. Wenn die Begrenzungen und Löcher definiert sind, klicken Sie im [Stilmanager](#) auf **Geometriebearbeitung beenden**.



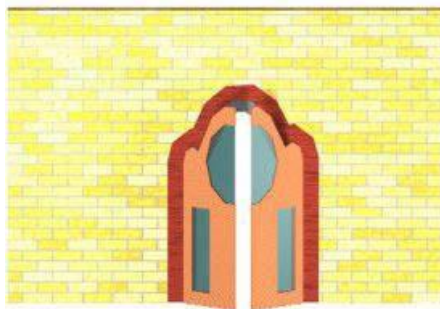
Das Profil erscheint jetzt im Vorschaubereich des Stilmanagers. Begrenzungsprofile werden blau dargestellt, Löcher werden rot dargestellt.



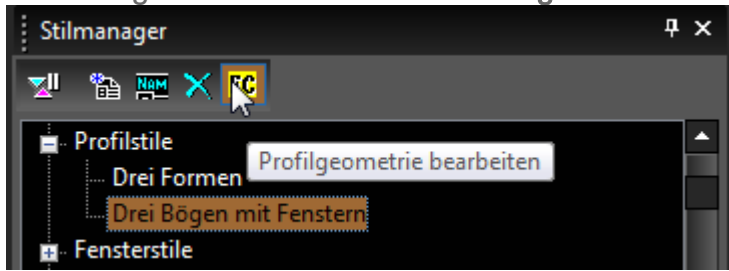
15. Kehren Sie jetzt zum Türprofil zurück. Öffnen Sie die Kategorie **Design** und wählen Sie unter **Profil** das soeben erstellte Profil aus.



Der Türumriss wird an das Profil angepasst. Die Lochprofile definieren das Türglas. Diesen Bereichen wurde im Türstil das Material **Glas** zugeordnet.



16. Wenn Sie Änderungen am Profil vornehmen möchten, markieren Sie ihn im Stilmanager und klicken Sie auf **Profilgeometrie bearbeiten**.



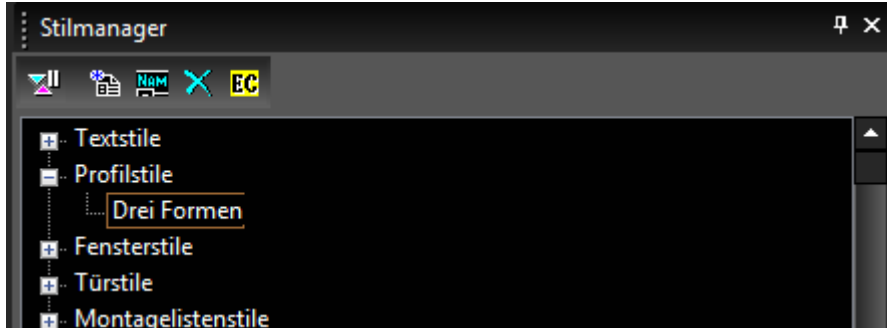
17. Sie kehren in den Geometriebearbeitungsmodus zurück und können Ihre Änderungen vornehmen. Wenn Sie damit fertig sind, wählen Sie **Geometriebearbeitung beenden**. Die Tür, die dieses Profil verwendet, wird automatisch aktualisiert.

### [Beispiel 2 - Fensterprofil mit mehreren Begrenzungen](#)

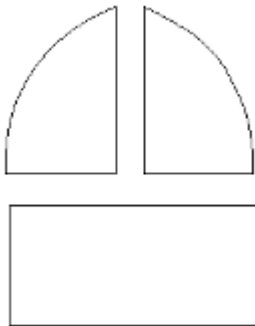
## Beispiel 2 - Fensterprofil mit mehreren Begrenzungen

# Beispiel 2 - Fensterprofil mit mehreren Begrenzungen

1. Erstellen Sie für dieses Beispiel ein neues Profil, das in einem Fenster verwendet werden soll.

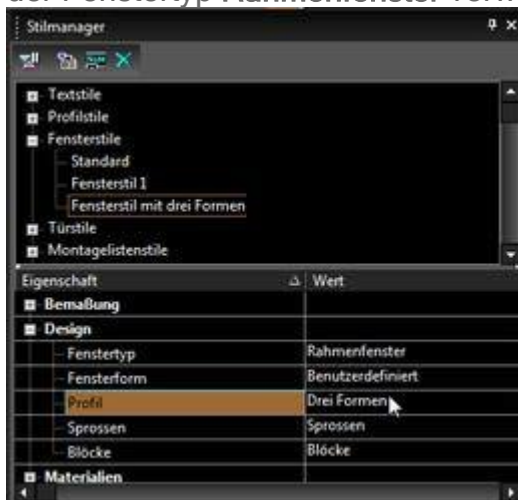


2. Dieses Profil enthält drei geschlossene Profile. Jedes dieser Profile wurde mithilfe einer [Polylinie](#) erstellt.

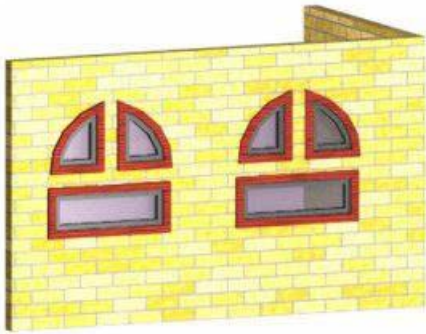


Lochprofile werden im Allgemeinen nicht für Fenster benötigt, da die Begrenzungsprofile definieren, an welcher Stelle sich das Fensterglas befindet. Wenn Sie Löcher in Fensterprofilen definieren, werden Löcher im Glas erstellt.

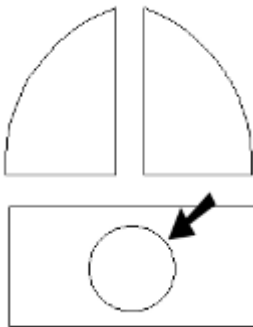
3. Erstellen Sie einen Fensterstil, der dieses Profil verwendet. In diesem Beispiel wird der Fenstertyp **Rahmenfenster** verwendet.



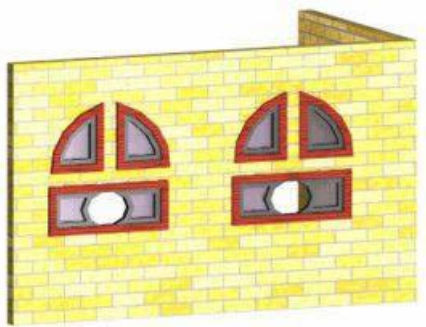
4. Öffnen Sie das Dialogfeld [Eigenschaften](#) des Fensters, um die Größe festzulegen und fügen Sie ein oder zwei Fenster in eine Wand ein. Jedes Fenster besteht aus drei Teilen, die durch das Begrenzungsprofil definiert werden.



5. Um zu sehen, was die Lochprofile bewirken, verwenden Sie die Option **Profilgeometrie bearbeiten**, um das Profil zu bearbeiten. Fügen Sie ein weiteres Profil innerhalb einer der Begrenzungen hinzu. Verwenden Sie den Menübefehl **Architektur, Profil, Lochprofil bearbeiten**, um das neue Element als Loch festzulegen. Wenn Sie damit fertig sind, wählen Sie **Geometriebearbeitung beenden**.



An der Stelle, an der das neue Profilelement eingefügt wurde, enthält das Glas nun ein Loch.



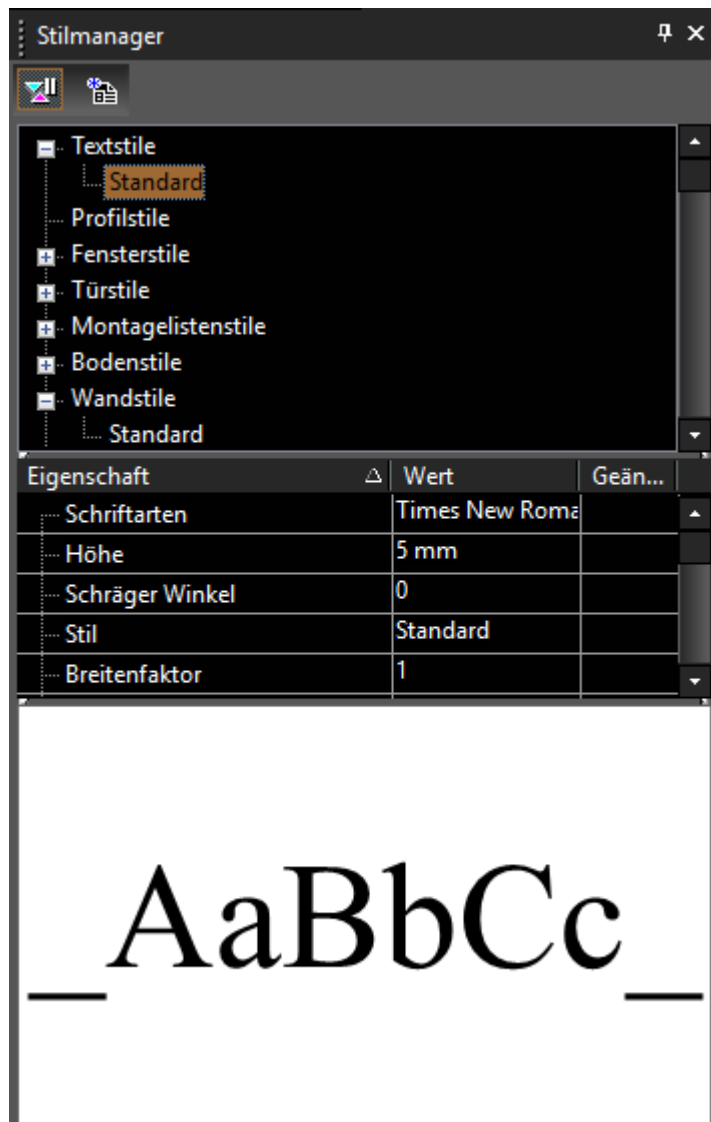
## Textstile

# Textstile

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Textstile

Der Stilmanager kann für das Einrichten verschiedener Textstile verwendet werden. Weitere Informationen über das Erstellen von Text finden Sie unter [Text](#).

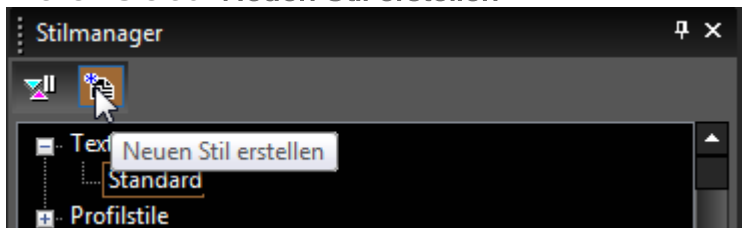
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Textstile** aufgeführt ist. Dieser Stil definiert Eigenschaften wie Schriftart und Höhe. Die Grafik im unteren Bereich zeigt eine Vorschau des Stils an.



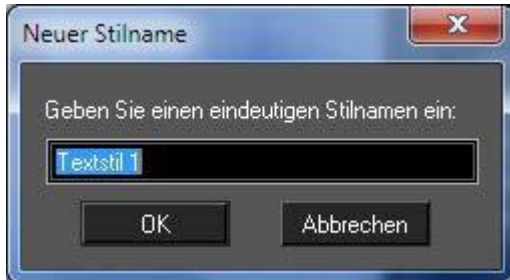
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

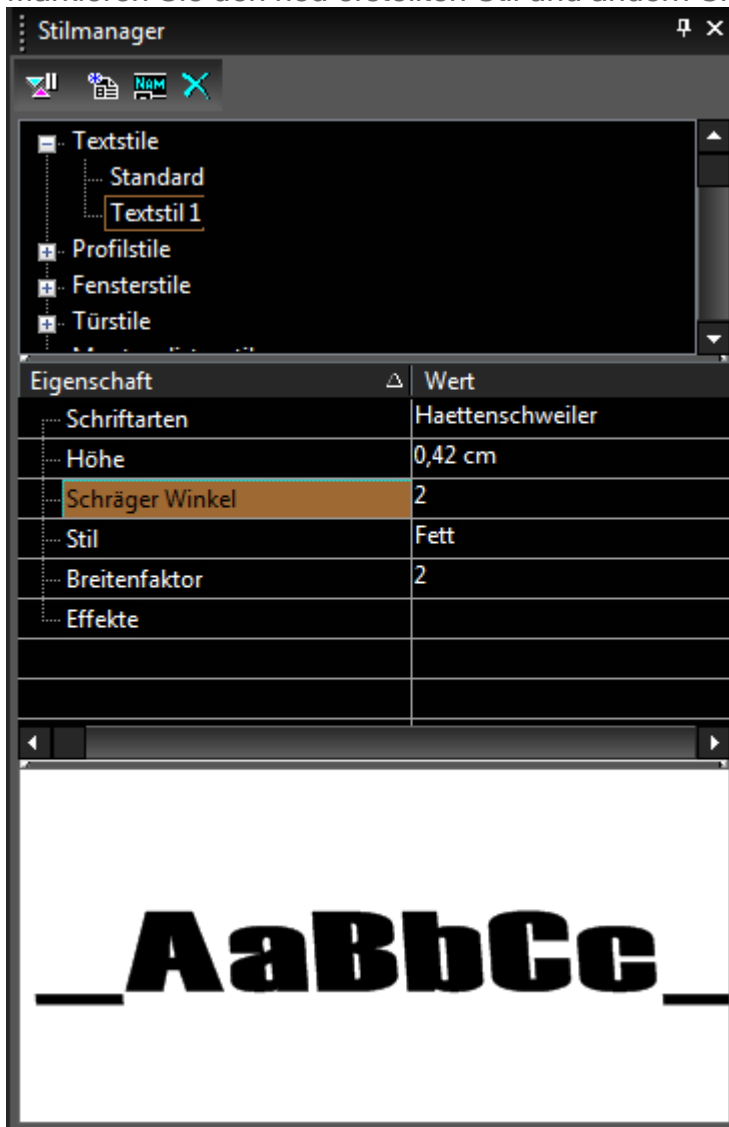


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

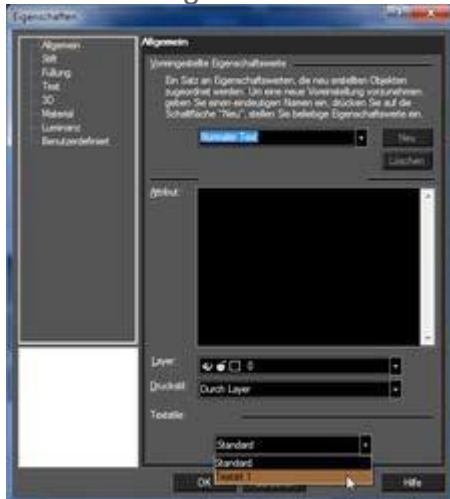


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Markieren Sie den neu erstellten Stil und ändern Sie einige Parameter.



4. Um diesen Stil anzuwenden, öffnen Sie die Seite **Allgemein** der **Eigenschaften** einer Textfolge.



**Hinweis:** Wenn eine Textfolge bereits andere Parameter enthält, wie z. B. Farbe oder ein Textfeld, bleiben diese Eigenschaften erhalten. Es werden nur die geänderten Parameter, wie z. B. Schriftart oder Höhe aktualisiert.

TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Textstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Stil mit der Bezeichnung "Stil für Architekturzeichnung" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen und laufender Nummer und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Stil für Architekturzeichnung" erstellt.

## Tabellenstile

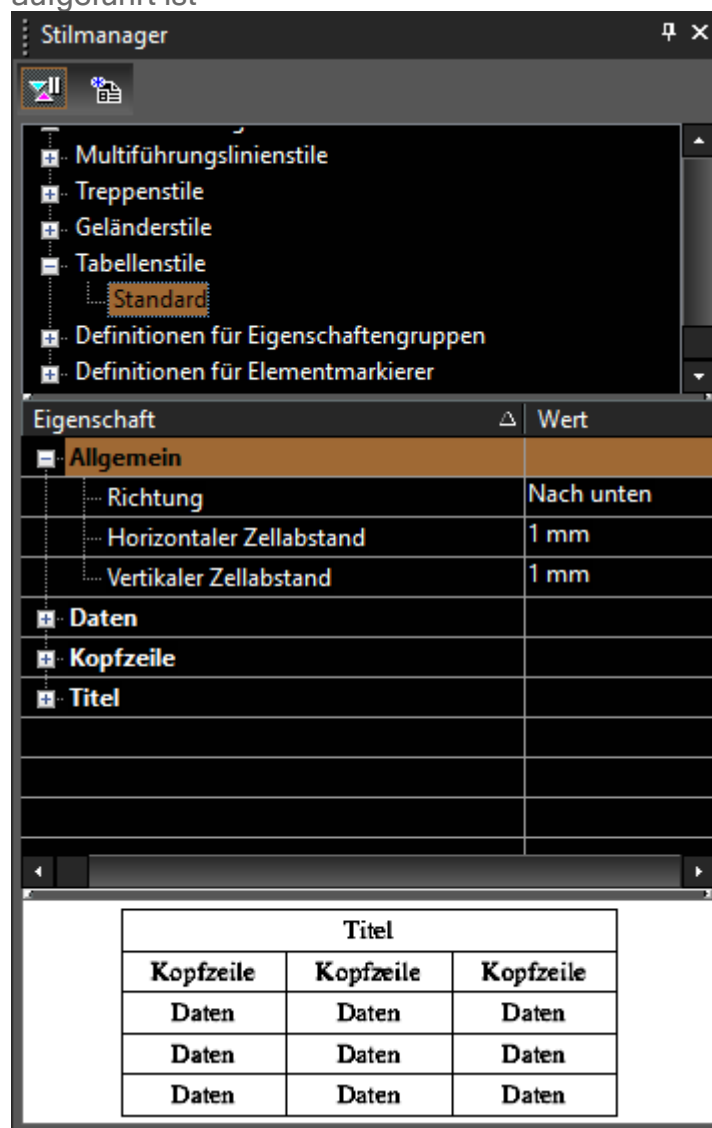
# Tabellenstile

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Tabellenstile

Tabellenstile können verwendet werden, um Tabelleneigenschaften zu definieren. Tabellen können über den Menübefehl **Zeichnen, Tabelle** erstellt werden (siehe [Tabellen](#)) oder sie können automatisch erstellt werden, wenn Sie einen Bericht erstellen (siehe [Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte](#)).

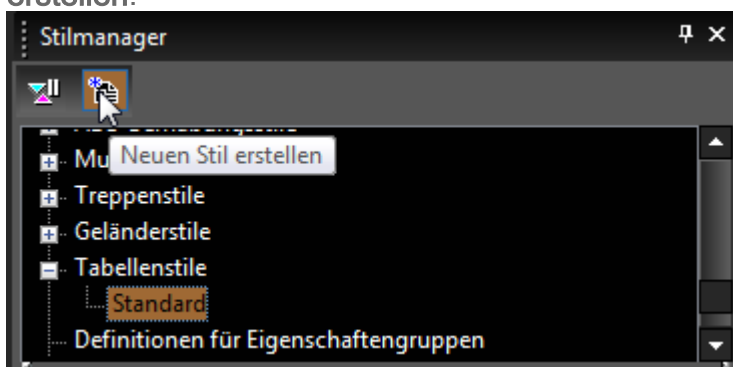
**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Tabellenstile** aufgeführt ist

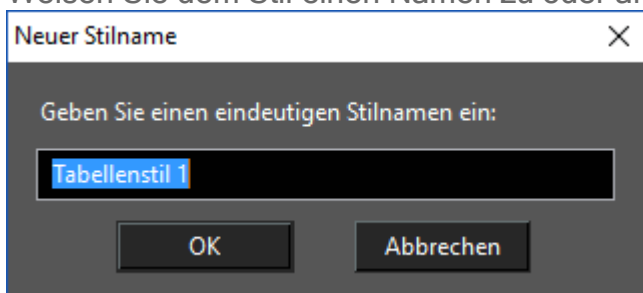




1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.



Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

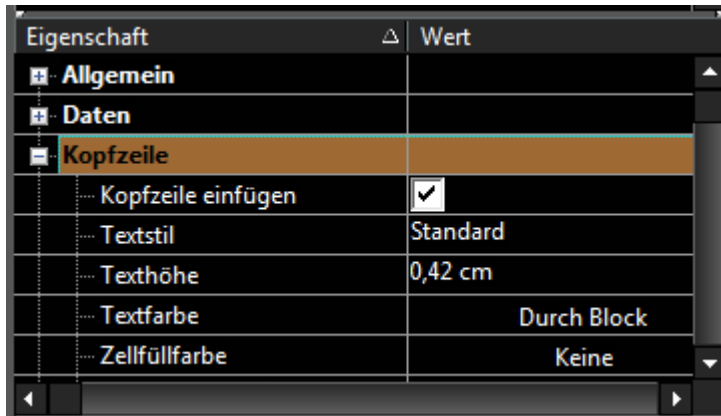
3. Markieren Sie den neuen Tabellenstil und öffnen Sie die Kategorie **Allgemein**. Hier können Sie Richtung und Zellabstände definieren. Falls **Richtung** auf **Nach unten** eingestellt ist, erscheinen Kopfzeile und Titel oben in der Tabelle.

Eigenschaft	Wert
<b>Allgemein</b>	
Richtung	Nach unten
Horizontaler Zellabstand	0,5 cm
Vertikaler Zellabstand	0,5 cm
<b>Daten</b>	
<b>Kopfzeile</b>	
<b>Titel</b>	

4. Die Kategorie **Daten** enthält Eigenschaften von Text und Farbe in den Hauptzellen der Tabelle (exklusive Kopfzeilen oder Titel). Weitere Informationen über die Definition von Text finden Sie unter [Textstile](#).

Eigenschaft	Wert
<b>Allgemein</b>	
<b>Daten</b>	
Textstil	Standard
Texthöhe	0,42 cm
Textfarbe	Grau
Zellfüllfarbe	Keine
Zellausrichtung	Mitte zentriert
<b>Kopfzeile</b>	

5. Die Kategorien **Kopfzeile** und **Titel** ähneln der Kategorie **Daten**. Als zusätzliche Option kann festgelegt werden, ob die Kopfzeile bzw. Titelzeile in die Tabelle eingefügt werden soll.



TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, der Tabellenstil des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "Ohne Kopfzeile".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Bemaßungsstil mit der Bezeichnung "Ohne Kopfzeile" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen ("Tabellenstil [Nr.]") und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "Ohne Kopfzeile" erstellt.

## AEC-Bemaßungsstile

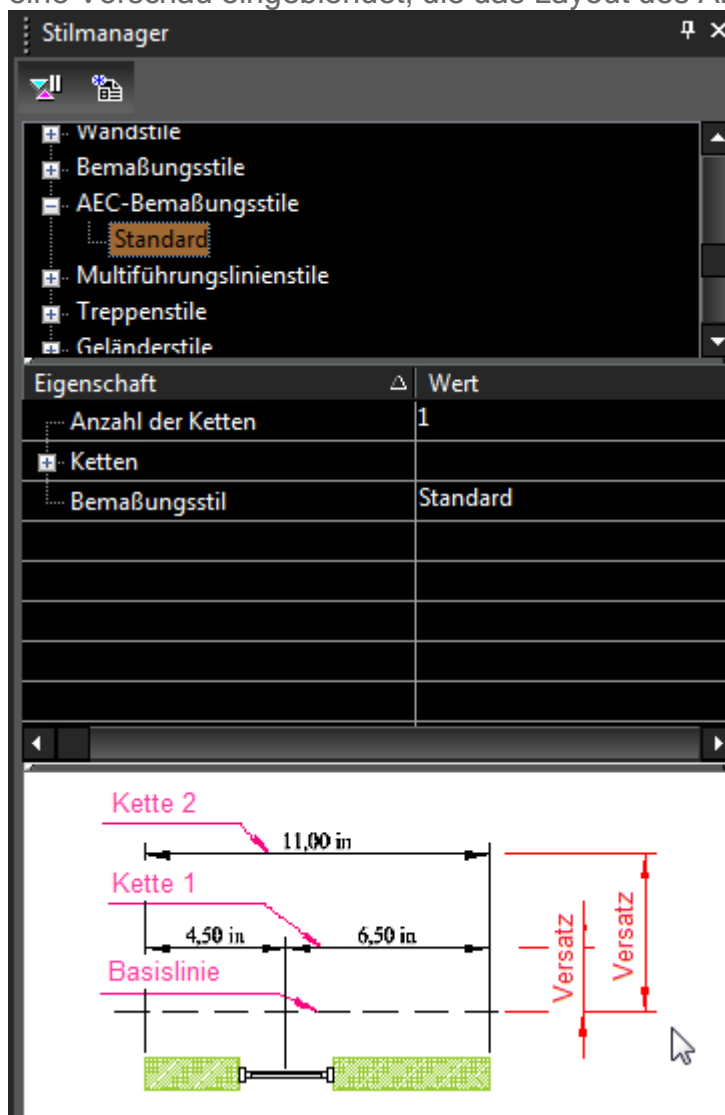
# AEC-Bemaßungsstile

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, AEC-Bemaßungsstile

Der Stilmanager kann für das Einrichten verschiedener Wandbemaßungsstile verwendet werden. Diese Bemaßungen werden mit dem Werkzeug [Wandbemaßung](#) erstellt.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

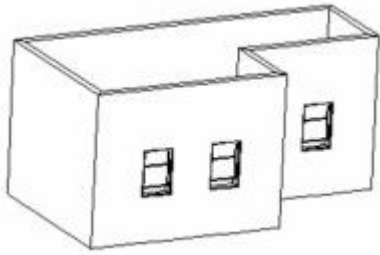
Im [Stilmanager](#) gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **AEC-Bemaßungsstile** aufgeführt ist. Dieser Stil enthält eine Kette. Unten in der Palette wird eine Vorschau eingeblendet, die das Layout des AEC-Bemaßungsstils anzeigt.



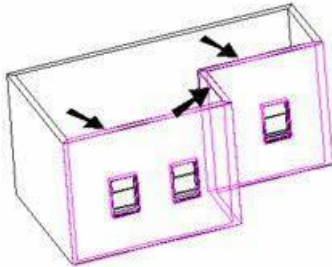
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

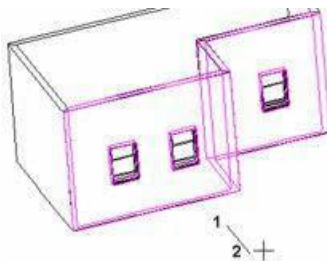
1. Beginnen Sie mit einigen Wänden und fügen Sie Fenster und Türen ein.



2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Wandbemaßung** und wählen Sie eine Wandkette aus, indem Sie die *<Umschalt>*-Taste für die Mehrfachauswahl gedrückt halten. Wählen Sie **Auswahl beenden**.

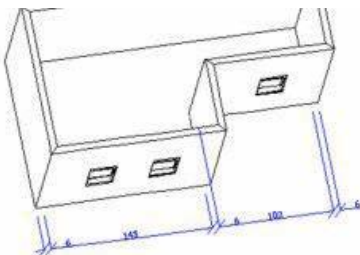


3. Der nächste Klick definiert die Position für die Bemaßungslinie. Der nachfolgende Klick definiert den Bemaßungswinkel. Wenn Sie möchten, dass die Bemaßungen entlang der Wandkette verlaufen, sollte der Winkel senkrecht zu den Wänden verlaufen.



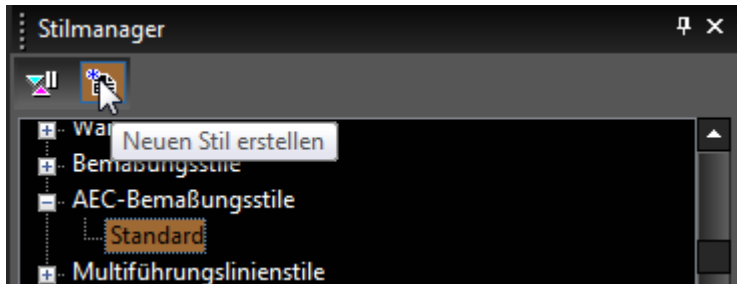
**Tipp:** Um eine vertikale oder horizontale Winkellinie zu gewährleisten, können Sie die Sperrsymbole für X oder Y im Koordinatenfeld verwenden.

4. Hier ist die daraus resultierende Bemaßungskette im aktuellen Stil.

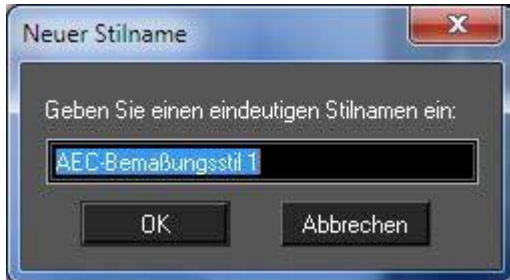


**Hinweis:** Weitere Informationen zu Bemaßungseigenschaften wie z. B. Schriftart oder Führungslinien finden Sie unter [Bemaßungseigenschaften](#).

5. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

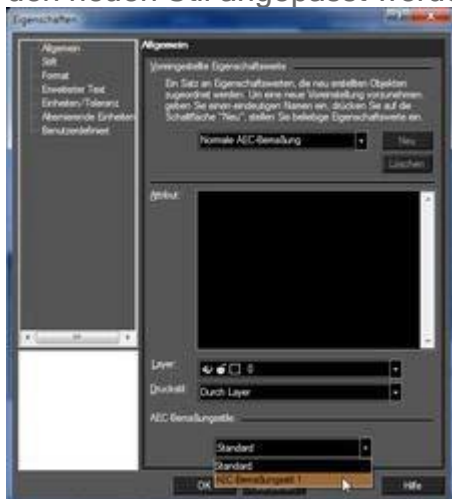


6. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

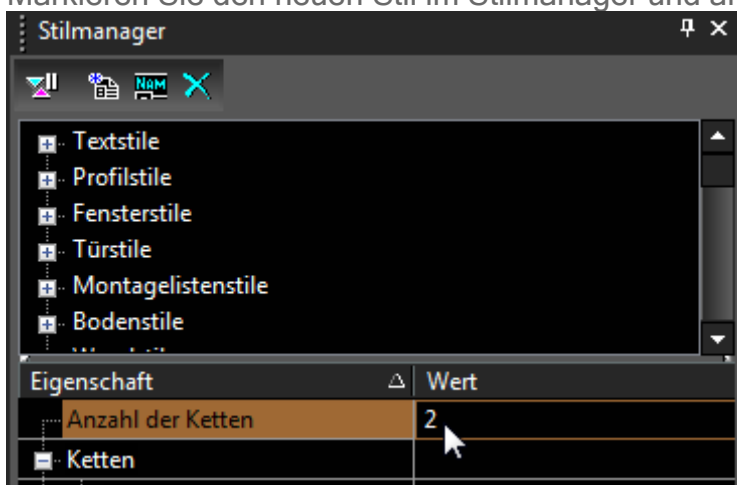


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

7. Die aktuelle Wandbemaßung kann auf der Seite [Allgemein](#) in den **Eigenschaften** an den neuen Stil angepasst werden.



8. Markieren Sie den neuen Stil im Stilmanager und ändern Sie die **Anzahl der Ketten** auf 2.

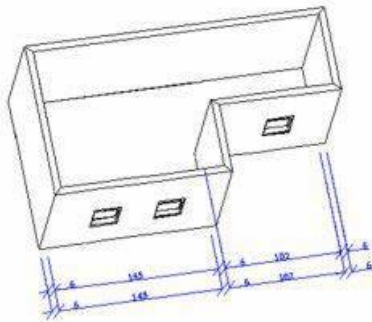


**Hinweis:** Wenn die Option **Stiländerung verzögern** aktiviert ist, werden die alten und neuen Werte für jedes Feld angezeigt. Sie können den Stil dann aktualisieren, indem Sie auf **Stiländerungen übernehmen** klicken. Falls keine Verzögerung aktiviert ist, werden die Änderungen sofort aktualisiert.

9. Um Kette 2 von Kette 1 zu lösen, fügen Sie einen **Versatz** hinzu.

Eigenschaft	Wert
Anzahl der Ketten	2
Ketten	
Kette 1	
Kette 2	
Versatz	5 cm
Wand, gesamt	<input checked="" type="checkbox"/>

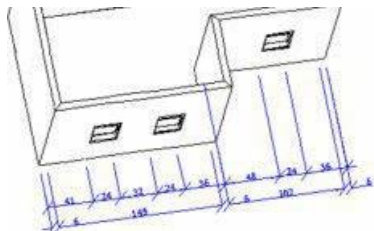
Kette 1 wird von der Basislinie versetzt (die Basislinie befindet sich an der Stelle, an der Sie geklickt haben, um die Position der Bemaßungslinie zu definieren). Der Versatzwert von Kette 2 definiert den Abstand von Kette 2 zu Kette 1.



10. Öffnen Sie die Eigenschaft für Kette 1 und nehmen Sie diese Änderungen vor.

Eigenschaft	Wert
<b>Kette 1</b>	
Versatz	1 cm
Wand, gesamt	<input type="checkbox"/>
Wandlänge	Aus
Wandstärke	Aus
Wandschnittpunkte	<input type="checkbox"/>
Unabhängige Öffnung, gesamt	<input type="checkbox"/>
Unabhängige Öffnung, Begrenzungsrahmen	<input checked="" type="checkbox"/>
Unabhängige Öffnung, Kanten	Aus
Unabhängige Öffnung, Mitte	<input type="checkbox"/>
<b>Kette 2</b>	

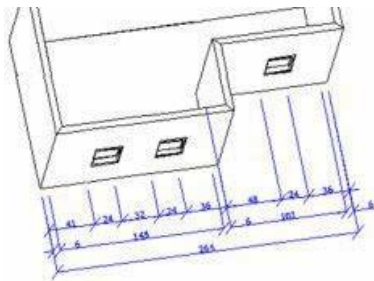
Jetzt zeigt Kette 1 die Bemaßungen für die Durchbrüche an. Kette 2 hat immer noch die gleichen Eigenschaften wie der Stil **Standard**.



11. Um eine Gesamtbemaßung anzuzeigen, fügen Sie Kette 3 hinzu und fügen Sie einen Versatz zu Kette 2 ein. Nur die Option **Wand, gesamt** sollte aktiviert sein.



Hier ist das Ergebnis.



TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, die AEC-Bemaßung des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "D-Größe".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Bemaßungsstil mit der Bezeichnung "D-Größe" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen ("AEC-Bemaßungsstil [Nr.]") und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "D-Größe" erstellt.

**Tipp:** Informationen über die Stilmanagerverwendung für Standardbemaßungen finden Sie unter [Standardbemaßungsstile](#) und für Multiführungslinienbemaßungen unter [Multiführungslinienstile](#).

## Standardbemaßungsstile

# Standardbemaßungsstile

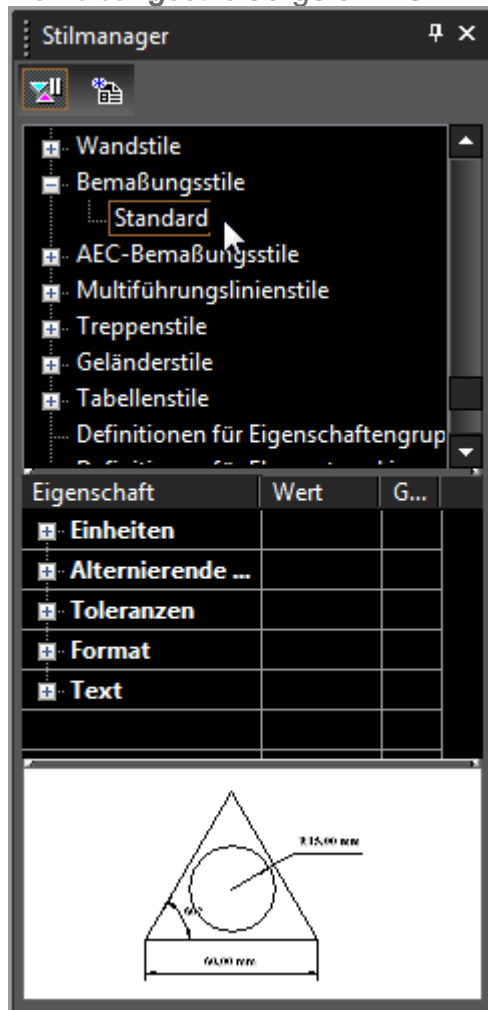
**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Bemaßungsstile

Der

Stilmanager kann für das Einrichten von [Standardbemaßungen](#) verwendet werden.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

12. Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter **Bemaßungsstile** aufgeführt ist.

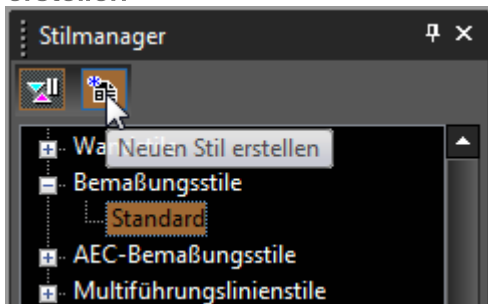


**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

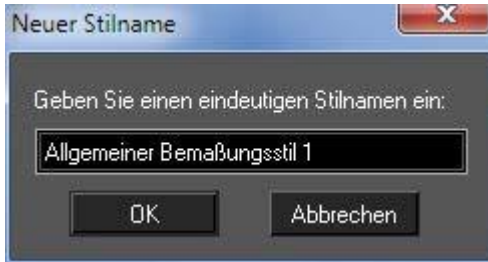
Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.



1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

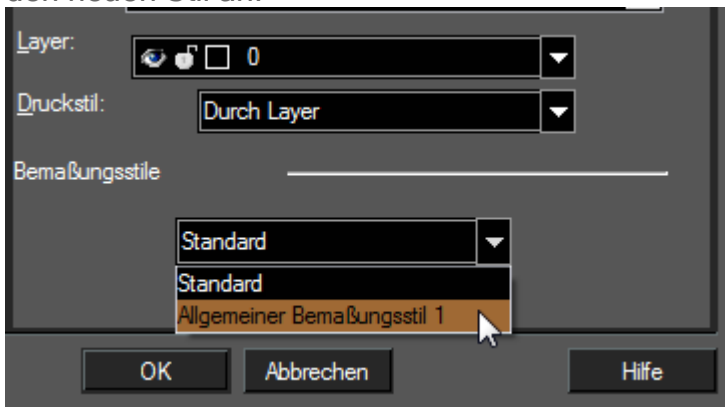


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.



Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Passen Sie die aktuelle Bemaßung auf der Seite [Allgemein](#) in den **Eigenschaften** an den neuen Stil an.



TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, die Bemaßung des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "D-Größe".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Bemaßungsstil mit der Bezeichnung "D-Größe" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen ("Allgemeiner Bemaßungsstil [Nr.]") und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "D-Größe" erstellt.

**Hinweis:** Bemaßungsstile können alle [Bemaßungseigenschaften](#) steuern. Sie werden außerdem automatisch aus DWG-Dateien importiert.

**Tipp:** Informationen über die Stilmanagerverwendung für AEC-Bemaßungen finden Sie unter [AEC-Bemaßungsstile](#) und für Multiführungslinienbemaßungen unter [Multiführungslinienstile](#).

## Multiführungslinienstile

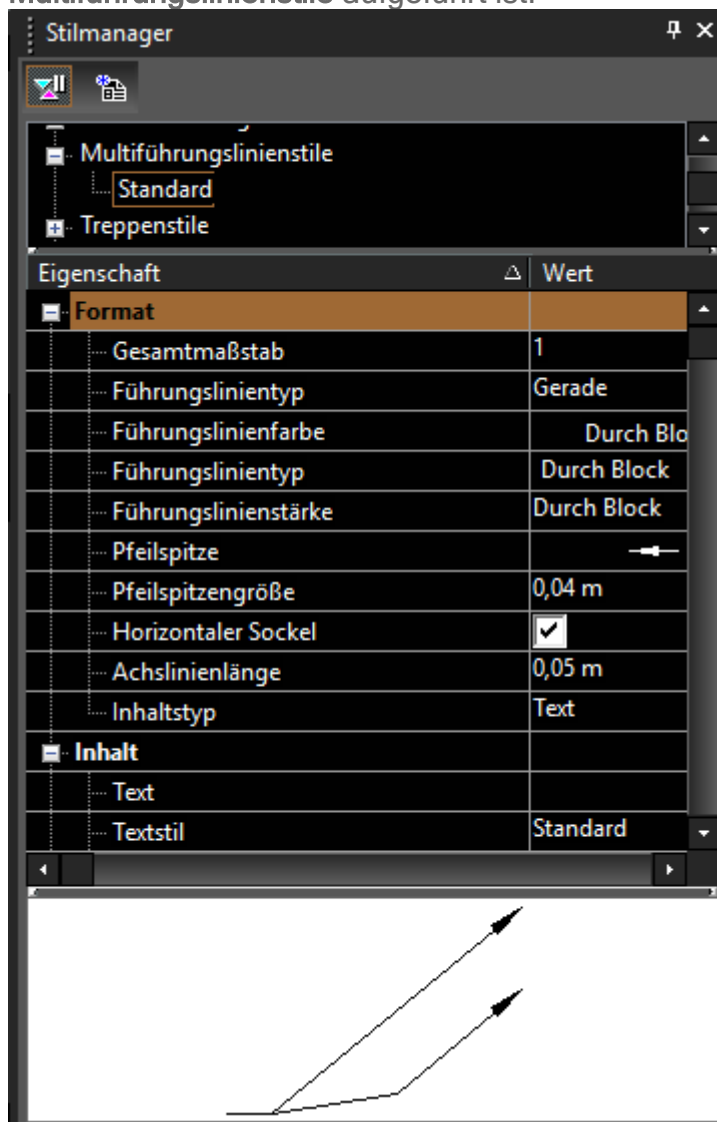
# Multiführungslinienstile

**Menü:** Extras, Paletten, Stilmanager, Multiführungslinienstile

Der Stilmanager kann für das Einrichten von Multiführungslinienbemaßungen verwendet werden. Diese Bemaßungen werden mit dem Werkzeug [Multiführungslinienbemaßung](#) erstellt.

**Hinweis:** Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie [Stile als Vorlagen speichern](#).

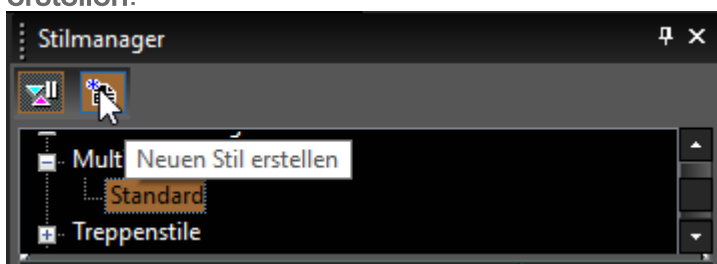
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung *Standard*, der unter Multiführungslinienstile aufgeführt ist.



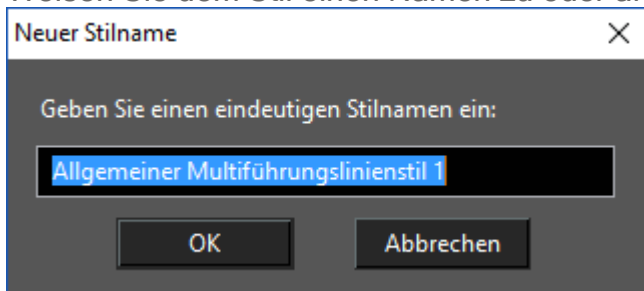
**Hinweis:** Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert.

Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

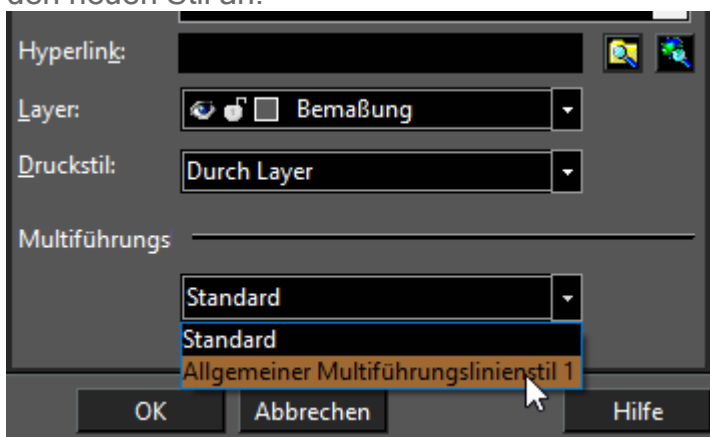


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.



Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Passen Sie die aktuelle Bemaßung auf der Seite [Allgemein](#) in den **Eigenschaften** an den neuen Stil an.



TurboCAD führt Elemente mit Stil beim Kopieren/Einfügen wie folgt zusammen:

Angenommen, die Multiführungslinie des Quellelements hat einen Stil mit der Bezeichnung "D-Größe".

1. Falls die Zielzeichnung keinen Stil mit dem gleichen Namen hat, wird ein Multiführungslinienstil mit der Bezeichnung "D-Größe" in der Zielzeichnung erstellt.
2. Falls die Zielzeichnung einen Stil mit dem gleichen Namen hat, werden die Eigenschaften von Quell- und Zielstil verglichen. Wenn die Stile gleich sind, wird nichts unternommen (Zielstil wird verwendet). Andernfalls wird ein neuer Stil mit einem Standardnamen ("Allgemeiner Multiführungslinienstil [Nr.]") und den Eigenschaftswerten vom Quellstil "D-Größe" erstellt.

**Hinweis:** Multiführungslinienstile können alle [Multiführungslinieneigenschaften](#) steuern. Sie werden außerdem automatisch aus DWG-Dateien importiert.

**Tipp:** Informationen über die Stilmanagerverwendung für Standardbemaßungen finden Sie unter [Bemaßungsstile](#) und für AEC-Bemaßungen unter [AEC-Bemaßungsstile](#).

## Stile als Vorlagen speichern

# Stile als Vorlagen speichern

**Menü:** Datei, Speichern unter

Sie können Stile in Vorlagendateien speichern, so dass Sie die Stile nicht jedes Mal neu erstellen müssen. Richten Sie dazu die gewünschten Stile für Türen, Montagelisten, Böden etc. ein. Wählen Sie dann den Menübefehl **Datei, Speichern unter** und speichern Sie die Datei als TCT-Datei (TurboCAD-Vorlage). Legen Sie die Vorlagendatei im Ordner "Template" des TurboCAD-Stammverzeichnis ab. Um die Vorlage zu verwenden, wählen Sie **Datei, Neu** und klicken Sie auf **Vorlage verwenden**.

***Hinweis:** Diese Vorgehensweise können Sie auch für [Eigenschaften](#) von Werkzeugen anwenden. Richten Sie die gewünschten Parameter ein, wie z. B. Türmaße oder Wandbreite und -höhe und speichern Sie diese Einstellungen als Teil der Vorlage ab.*

# Architekturobjekte stützen

## Architekturobjekte stützen

Menü: Ändern, Objekt stützen



Das Werkzeug [Objekt stützen](#) lässt sich verwenden, um Dachplatten und Wände mit geschlossenen 2D-Objekten zu stützen.

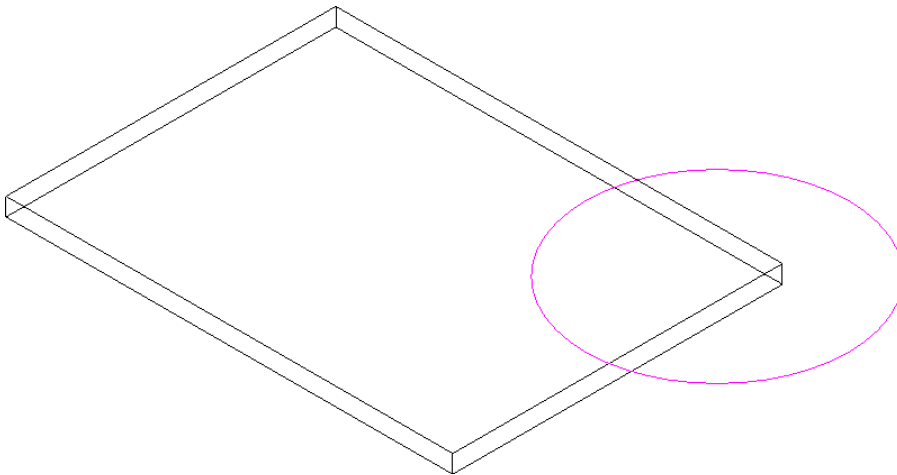
**Hinweis:** Das 2D-Objekt muss sich auf der gleichen Arbeitsebene wie das zu stützende 3D- Objekt befinden. Verwenden Sie den Befehl [Arbeitsebene durch Objekt](#), um die korrekte Arbeitsebene einzustellen, bevor Sie das 2D-Objekt zeichnen, anhand dessen das 3D-Objekt gestützt werden soll. Da die Arbeitsebene für Wände horizontal und nicht vertikal ist, sind die Effekte beim Stützen begrenzt.

So stützen Sie ein Architekturobjekt mit dem Stützwerkzeug:

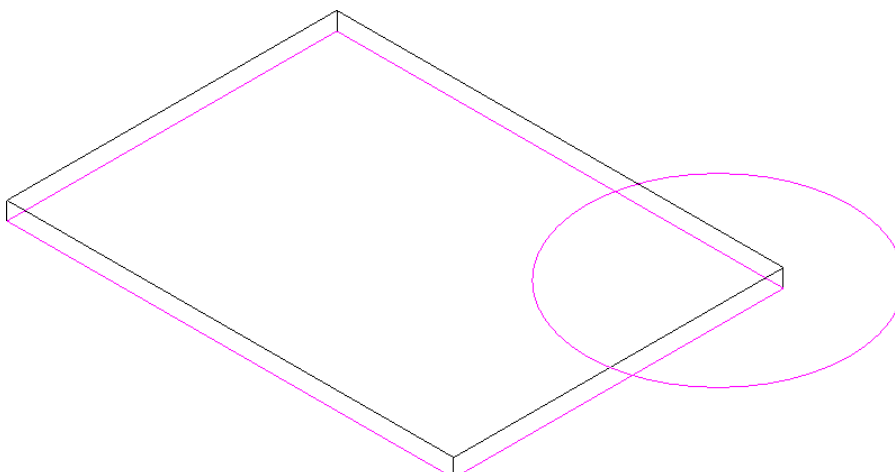
1. Aktivieren Sie das Werkzeug [Objekt stützen](#).
2. Aktivieren Sie die Option **Geschlossene Kontur** aus geschlossenem Objekt extrahieren in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü.



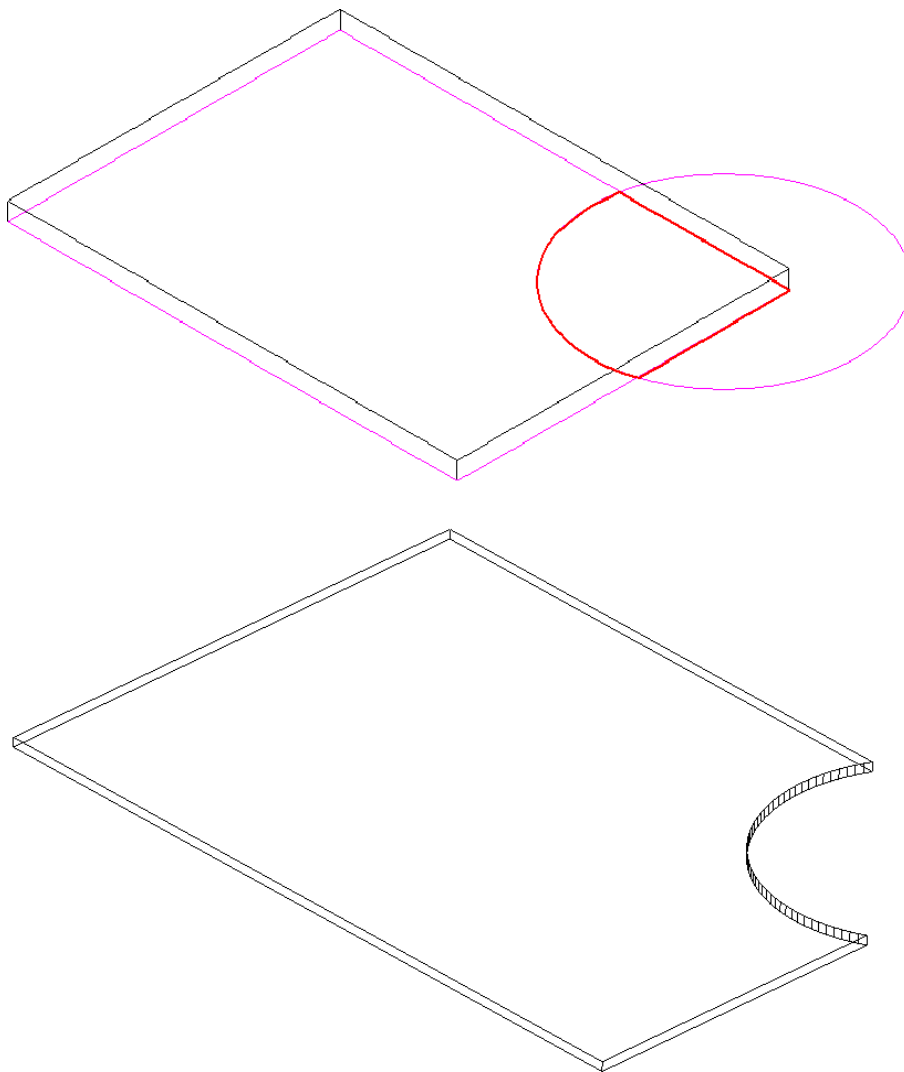
3. Wählen Sie das Objekt aus, die als Stützelement verwendet werden soll.



4. Wählen Sie das zu stützende Objekt aus.



5. Wählen Sie den zu stützenden Teil des Objekts aus.



# IFC und BIM

## IFC und BIM

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

IFC steht für Industry Foundation Classes. Hierbei handelt es sich um ein standardisiertes Datenmodell, das Daten für das Bau-/Konstruktionswesen beschreibt.

IFC ist eine plattformneutrale, offene Dateiformatspezifikation, die im Allgemeinen im Zusammenhang mit BIM (Gebäudedatenmodellierung) verwendet wird.

Die folgenden Elemente werden in das IFC-Format exportiert:

1. Architekturobjekte ([Architektur](#))
2. Benutzerdefinierte Eigenschaften ([Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte](#))
3. Eigenschaftengruppen ([Definitionen für Eigenschaftengruppen](#))

Die Daten werden wie folgt verknüpft:

<i>TurboCAD-Objekt</i>	<i>IFC-Objekt</i>
<i>Zeichnung</i>	<i>IfcProject IfcSite IfcBuilding IfcBuildingStorey IfcPropertySet(Pset_ProjectCommon) IfcPropertySet(Pset_BuildingCommon) IfcPropertySet(Pset_BuildingStoreyCommon)</i>
<i>Träger</i>	<i>IfcBeam</i>
<i>Säule</i>	<i>IfcColumn</i>
<i>Wand</i>	<i>IfcWallStandardCase</i>
<i>Wandstil</i>	<i>IfcMaterial</i>
<i>Fenster</i>	<i>IfcOpening IfcWindow</i>
<i>Fensterstil</i>	<i>IfcWindowLiningProperties IfcWindowPanelProperties IfcPropertySet(Pset_WindowCommon) IfcPropertySet(Pset_DoorWindowGlazingType)</i>

<i>Tür</i>	<i>IfcOpening IfcDoor</i>
<i>Türstil</i>	<i>IfcDoorLiningProperties IfcDoorPanelProperties IfcPropertySet(Pset_DoorCommon) IfcPropertySet(Pset_DoorWindowGlazingType)</i>
<i>Boden</i>	<i>IfcSlab</i>
<i>Bodenstil</i>	<i>IfcMaterial</i>
<i>Treppe</i>	<i>IfcStair</i>
<i>Treppenstil</i>	<i>IfcPropertySet(Pset_StairCommon)</i>
<i>Geländer</i>	<i>IfcRailing</i>
<i>Geländerstil</i>	<i>IfcPropertySet(Pset_RailingCommon)</i>
<i>Dach</i>	<i>IfcRoof</i>
<i>Dachstil</i>	<i>IfcMaterial</i>
<i>Landschaft</i>	<i>IfcBuildingElementProxy</i>
<i>Andere 3D-Objekte</i>	<i>IfcBuildingElementProxy</i>
<i>Layer</i>	<i>IfcPresentationLayerWithStyle</i>
<i>Benutzerdefinierte Eigenschaften</i>	<i>IfcPropertySet(TC_Pset_Custom)</i>
<i>Eigenschaftengruppe</i>	<i>IfcPropertySet(definierter Eigenschaftengruppenname)</i>

[IFC-Export](#) | [IFC-BIM](#) | [BIM-Werkzeug](#) | [BIM-Palette](#)

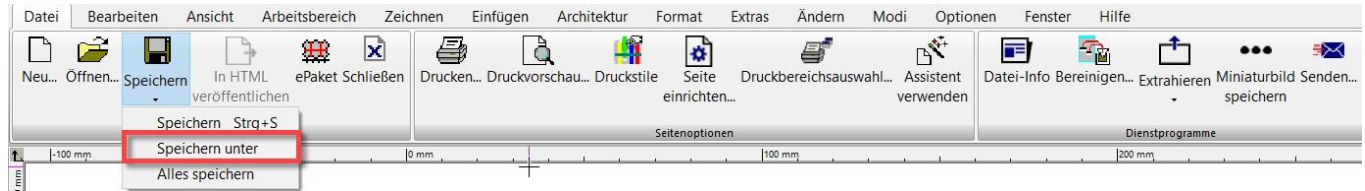


## IFC-Export

# IFC-Export

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Datei, Speichern unter**



Gehen Sie wie folgt vor, um Daten in das IFC-Format zu exportieren:

1. Wählen Sie **Datei, Speichern unter**.
2. Klicken Sie unter **Dateityp** auf **IFC - Industry-Foundation-Classes-Dateiformat**.

## IFC-BIM

## IFC-BIM

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

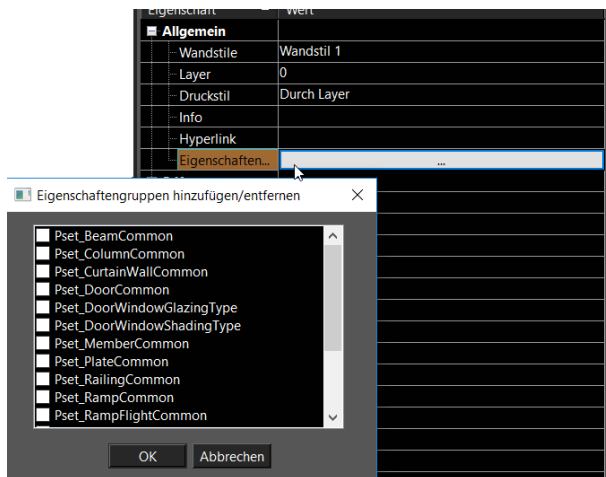
**Menü: Extras, IFC-BIM-Daten**



IFC steht für Industry Foundation Class. Dabei handelt es sich um die internationalen Standards für in CAD-Software, Design und BIM (Building Information Modeling) verwendete Objekttypen.

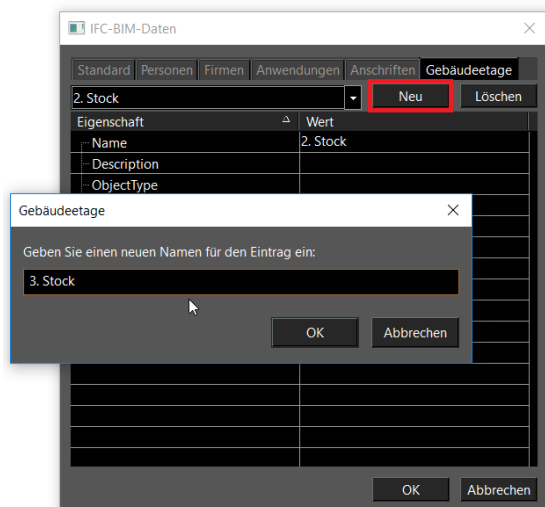
Durch Aktivieren von [IFC-BIM-Daten](#) bei einer importierten Zeichnung lassen sich die Eigenschaftengruppen, die Teil des IFC-Standards sind, verwenden.

Eigenschaftengruppen lassen sich in der Palette [Auswahlinformationen](#) unter **Allgemein**



auswählen..

Daten über die IFC-Datei lassen sich ebenfalls einstellen oder auslesen. Dazu gehören der Ersteller und der Besitzer der Datei und die mit dem Ersteller verknüpfte Firma.



## IFC-BIM-Daten

# IFC-BIM-Daten

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

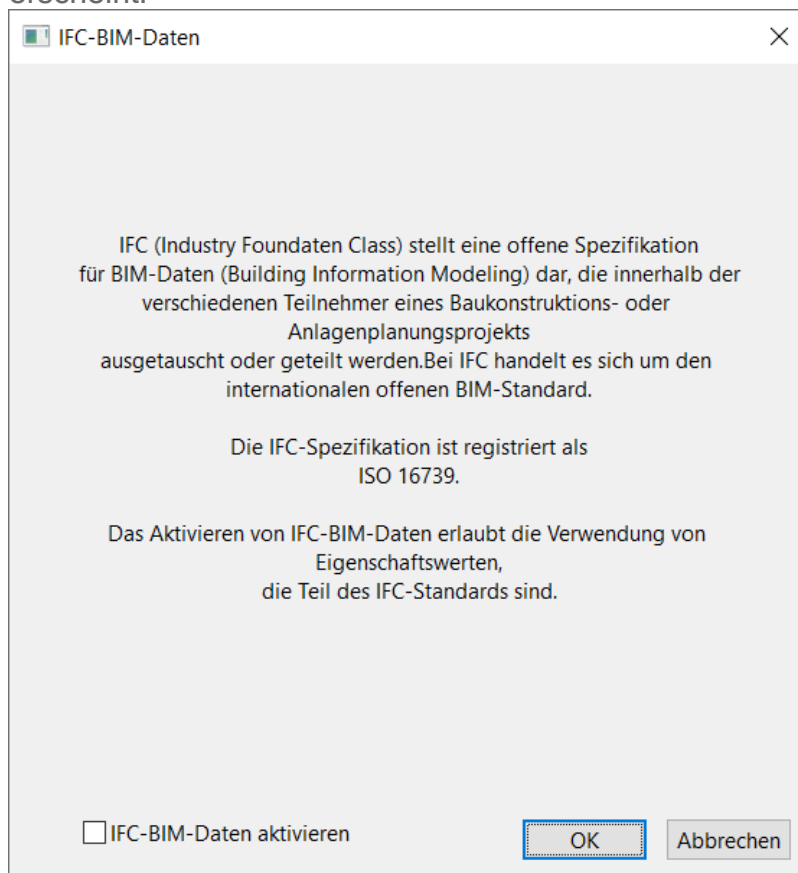
**Menü: Extras, IFC-BIM-Daten**



IFC-Dateien können in TurboCAD **importiert** werden. Geometrien werden dabei (wenn möglich) in Architekturobjekte konvertiert. Wenn dies nicht möglich ist, werden Geometrien in gruppierte Oberflächen konvertiert.

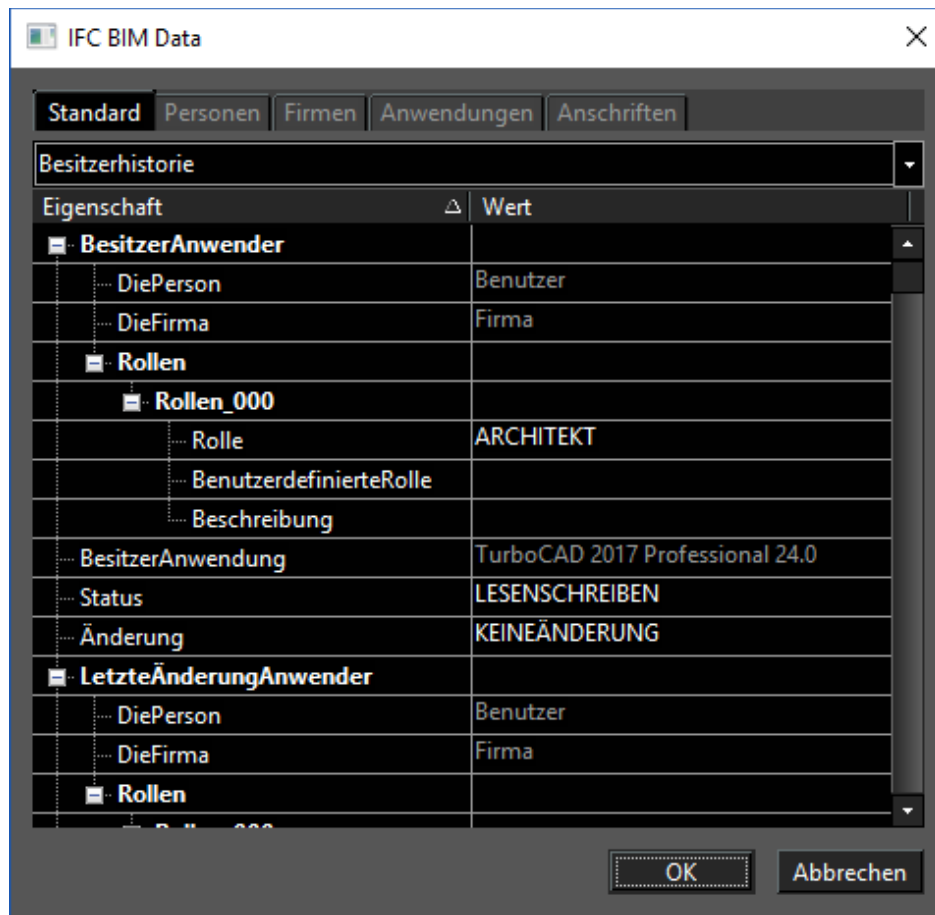
So aktivieren Sie IFC-Daten:

1. Wählen Sie den Menübefehl **Extras, IFC-BIM-Daten**. Das Dialogfeld **IFC-BIM-Daten** erscheint.

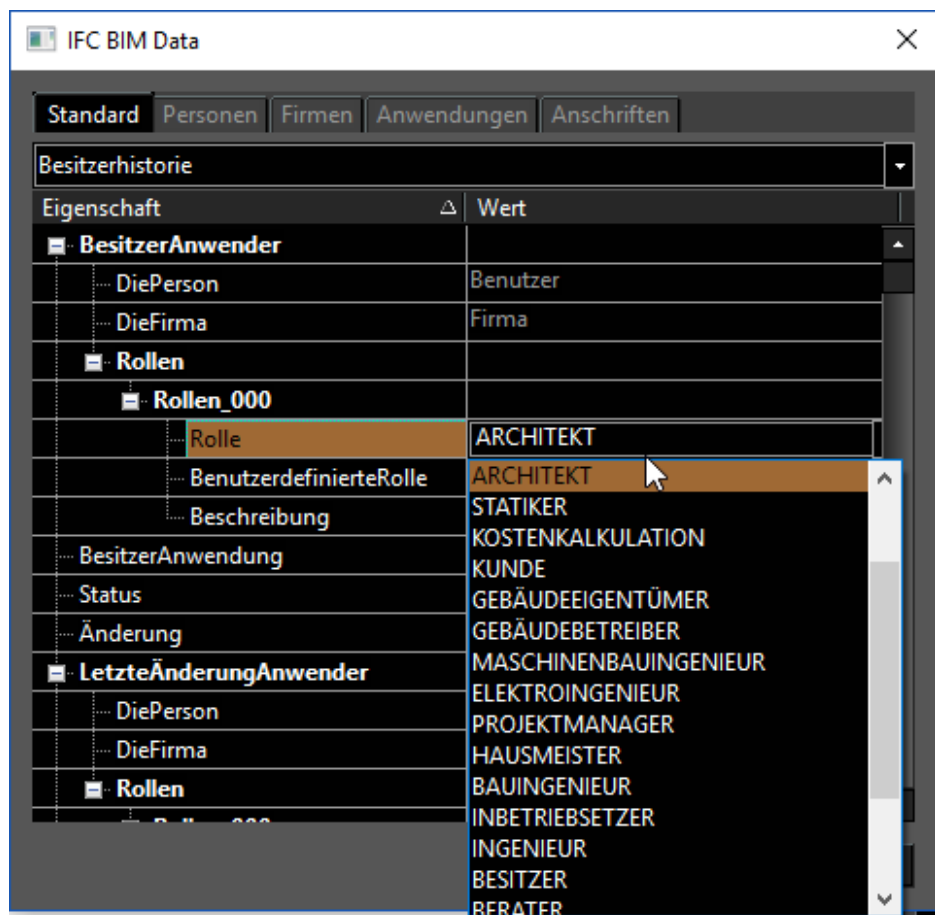


2. Aktivieren Sie die Option **IFC-BIM-Daten aktivieren**.
3. Klicken Sie auf **OK**.
4. Das Dialogfeld **IFC-BIM-Daten** wird geöffnet.

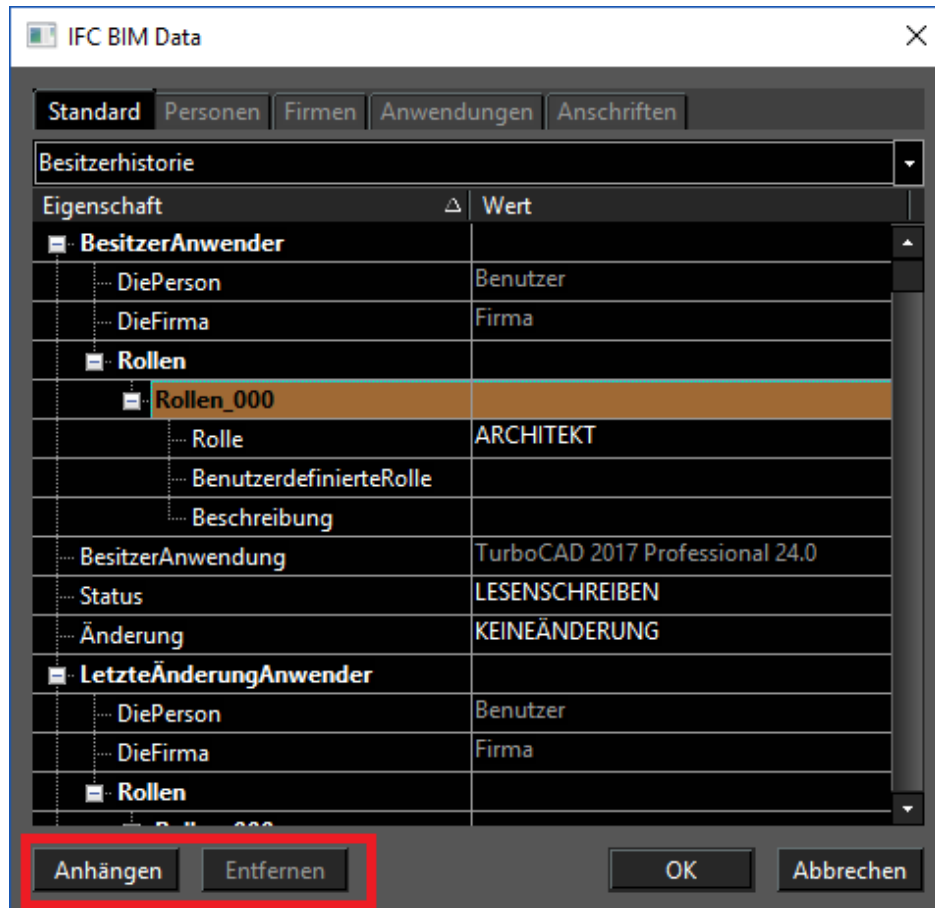
Dieses Dialogfeld erlaubt es Ihnen, IFC-BIM-Daten anzuzeigen, hinzuzufügen oder zu verändern.



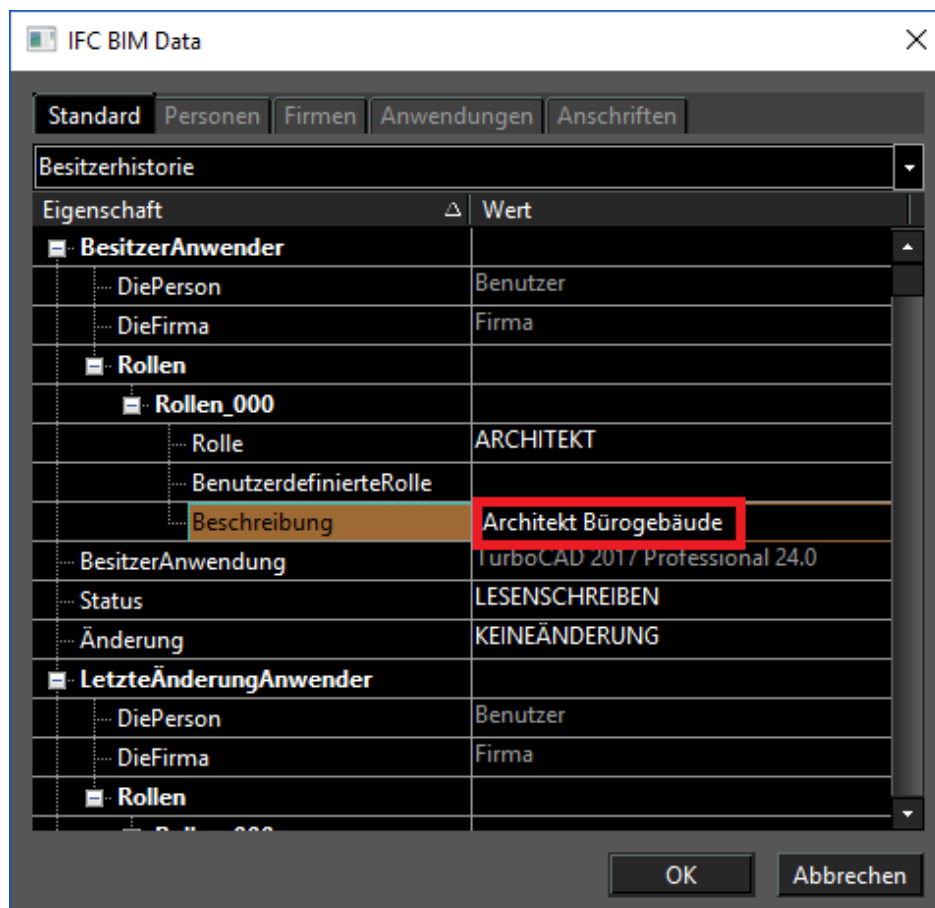
Einige Felder innerhalb des Dialogfelds öffnen eine Dropdownliste.



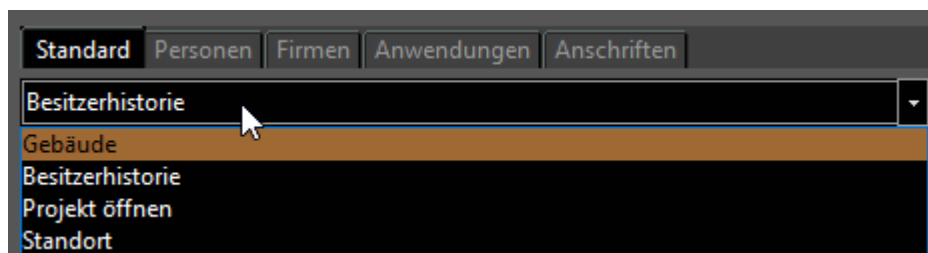
Beim Klick auf einige Felder haben Sie die Option, ein Duplikat des Felds anzuhängen oder zu entfernen.



Alle anderen Felder erlauben eine direkte Eingabe von Daten.



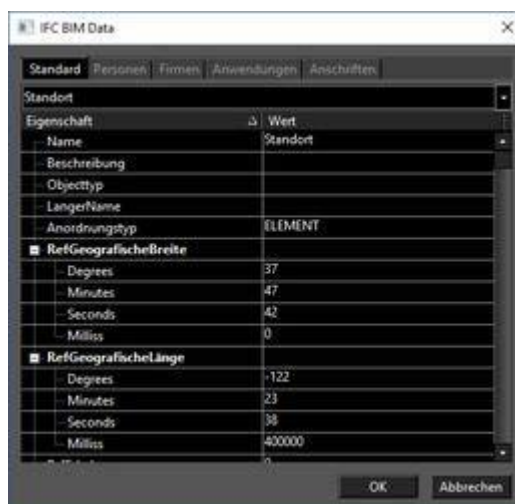
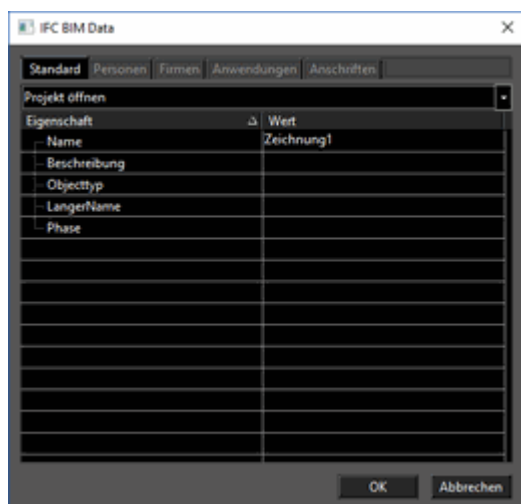
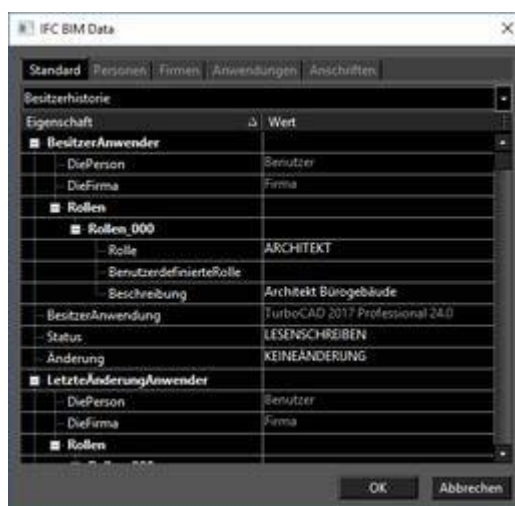
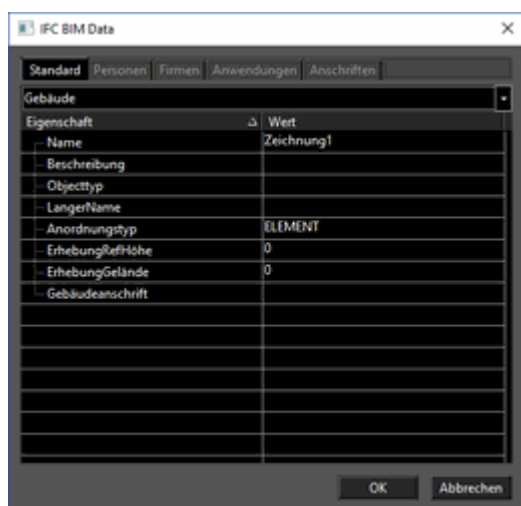
Die Seiten des Dialogfelds werden unter Verwendung der Register oben und der Dropdownliste unterhalb der Register sortiert.



Es stehen die folgenden Register zur Verfügung: **Allgemein**, **Personen**, **Firmen**, **Anwendungen**, **Anschriften**. Die Inhalte der Dropdownlisten variieren je nach ausgewähltem Register.

Hier sind einige der verfügbaren Seiten abgebildet:

## Standard



# Personen

IFC BIM Data

Standard Personen Firmen Anwendungen Anschriften

Benutzer

Neu Löschen

Eigenschaft	Wert
ID	
Familienname	Benutzer
Vorname	
ZweiteVorname	
ZweiteVorname_000	
PräfixTitel	
PräfixTitel_000	
SuffixTitel	
SuffixTitel_000	
Rollen	
Rollen_000	
Rolle	ARCHITEXT
BenutzerdefinierteRolle	
Beschreibung	
Anschriften	
Anschriften_000	

OK Abbrechen

# Firmen

IFC BIM Data

Standard Personen Firmen Anwendungen Anschriften

Firma

Neu Löschen

Eigenschaft	Wert
ID	
Name	Firma
Beschreibung	
Rollen	
Rollen_000	
Rolle	ARCHITEXT
BenutzerdefinierteRolle	
Beschreibung	
Anschriften	
Anschriften_000	

OK Abbrechen

IFC BIM Data

Standard Personen Firmen Anwendungen Anschriften

IMSI/Design LLC

Neu Löschen

Eigenschaft	Wert
ID	
Name	IMSI/Design LLC
Beschreibung	
Rollen	
Rollen_000	
Rolle	
BenutzerdefinierteRolle	
Beschreibung	
Anschriften	
Anschriften_000	

OK Abbrechen

# Anwendungen

IFC BIM Data

Standard Personen Firmen Anwendungen Anschriften

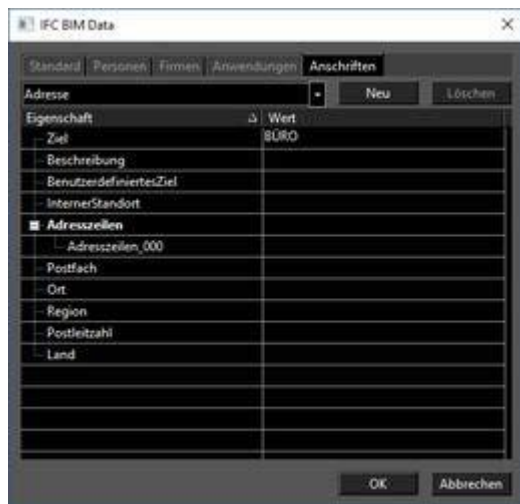
TurboCAD 2017 Professional 24.0

Neu Löschen

Eigenschaft	Wert
Anwendungsentwickler	IMSI/Design LLC
Version	24.0
AnwendungVollerName	TurboCAD 2017 Professional 24.0
AnwendungID	TurboCAD 2017 Professional

OK Abbrechen

# Anschriften

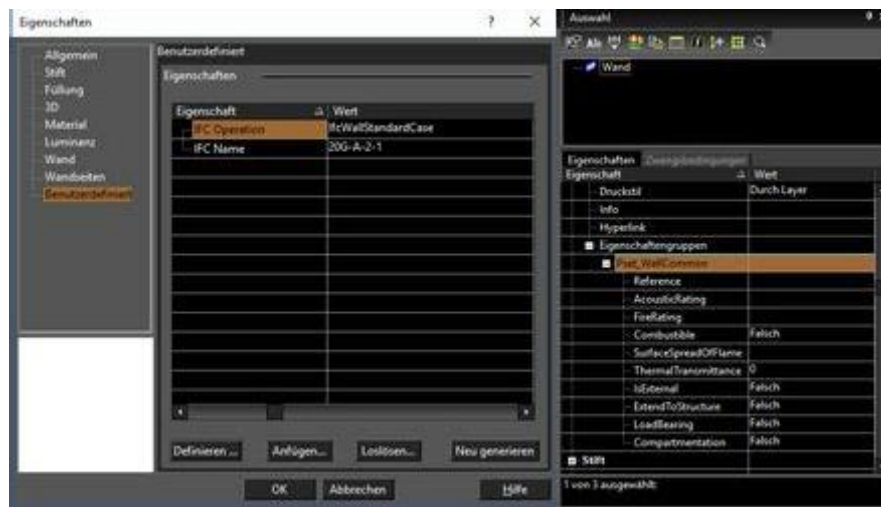


[Klicken Sie hier, um den ISO-Standard für IFC-Daten anzuzeigen](#) (nur in Englisch verfügbar).



# Objektdaten

Nichtgeometrische Daten werden mit benutzerdefinierten Eigenschaften für Standard-IFC-Daten und vordefinierten Eigenschaftengruppen für erweiterte AEC-Daten (Architekturobjekte) verknüpft.



<i>TurboCAD-Objekt</i>	<i>IFC-Objekt</i>
<i>Zeichnung</i>	<i>IfcProject IfcSite IfcBuilding IfcBuildingStorey IfcPropertySet(Pset_ProjectCommon) IfcPropertySet(Pset_BuildingCommon) IfcPropertySet(Pset_BuildingStoreyCommon)</i>
<i>Wand</i>	<i>IfcWallStandardCase</i>
<i>Wandstil</i>	<i>IfcMaterial</i>
<i>Fenster</i>	<i>IfcOpening IfcWindow</i>
<i>Fensterstil</i>	<i>IfcWindowLiningProperties IfcWindowPanelProperties IfcPropertySet(Pset_WindowCommon) IfcPropertySet(Pset_DoorWindowGlazingType)</i>
<i>Tür</i>	<i>IfcOpening IfcDoor</i>

<i>Türstil</i>	<i>IfcDoorLiningProperties IfcDoorPanelProperties IfcPropertySet(Pset_DoorCommon) IfcPropertySet(Pset_DoorWindowGlazingType)</i>
<i>Boden</i>	<i>IfcSlab</i>
<i>Bodenstil</i>	<i>IfcMaterial</i>
<i>Treppe</i>	<i>IfcStair</i>
<i>Treppenstil</i>	<i>IfcPropertySet(Pset_StairCommon)</i>
<i>Geländer</i>	<i>IfcRailing</i>
<i>Geländerstil</i>	<i>IfcPropertySet(Pset_RailingCommon)</i>
<i>Dach</i>	<i>IfcRoof</i>
<i>Dachstil</i>	<i>IfcMaterial</i>
<i>Landschaft</i>	<i>IfcBuildingElementProxy</i>
<i>Andere 3D-Objekte</i>	<i>IfcBuildingElementProxy</i>
<i>Layer</i>	<i>IfcPresentationLayerWithStyle</i>
<i>Benutzerdefinierte Eigenschaften</i>	<i>IfcPropertySet(TC_Pset_Custom)</i>
<i>Eigenschaftengruppe</i>	<i>IfcPropertySet(definierter Eigenschaftengruppenname)</i>

## BIM-Werkzeug

# BIM-Werkzeug

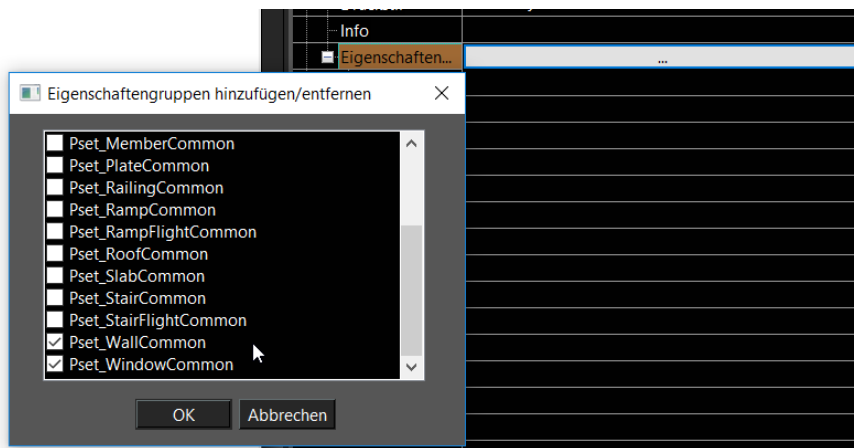
Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, BIM-Werkzeug**



Das BIM-Werkzeug macht folgende Vorgänge möglich:

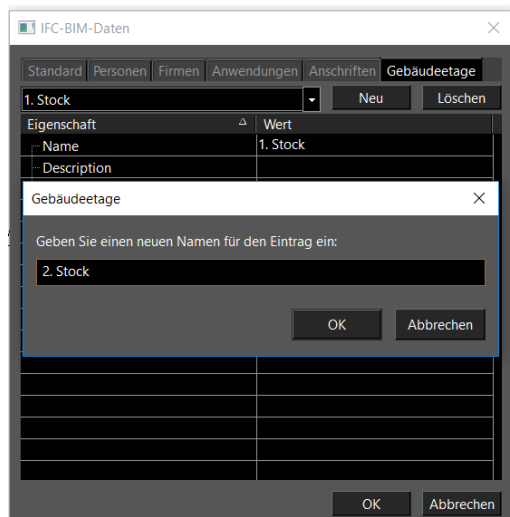
- Bearbeiten der Eigenschaftengruppen, die mit aus IFC importierten Objekten verknüpft sind.
- Verknüpfung beliebiger TurboCAD-Objekte mit dem gewünschten IFC-Objekt und Einfügen in die entsprechende Eigenschaftengruppe für den Export als IFC\_Datei.



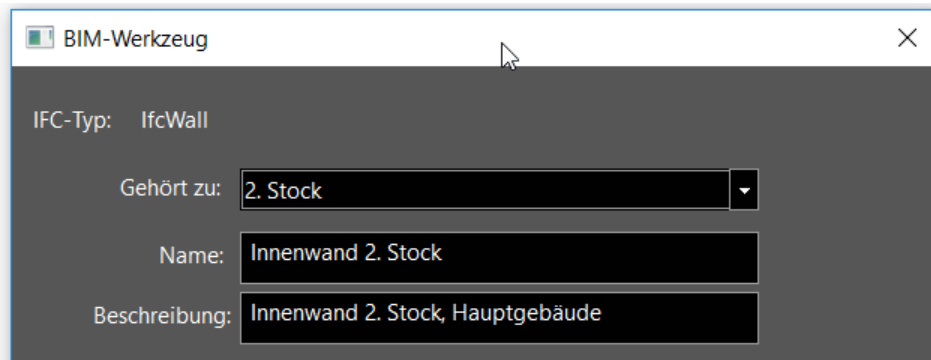
**Arbeitsablauf des BIM-Werkzeugs:**

1. Wählen Sie mithilfe des BIM-Werkzeugs ein beliebiges Objekt in der TurboCAD- Zeichnung aus.
2. Definieren Sie den IFC-Typ für das ausgewählte Objekt, falls das Objekt den definierten IFC-Typ nicht hat.
3. Erstellen und Bearbeiten Sie Eigenschaftengruppen, die für den ausgewählten IFC-Typ geeignet sind.

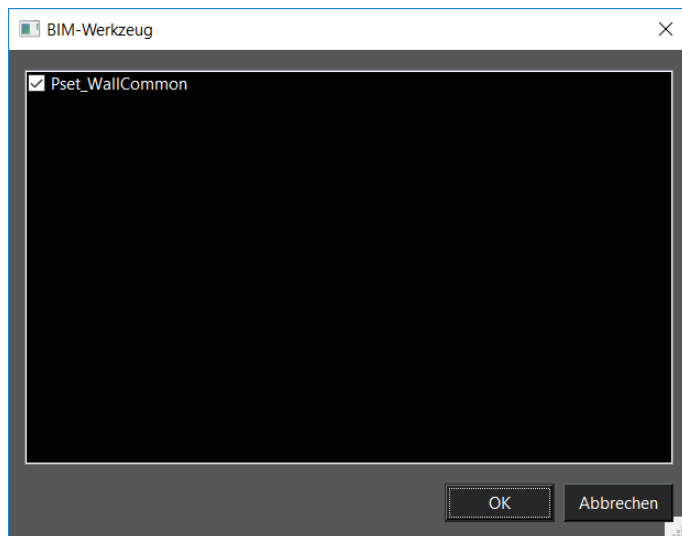
Sie können beispielsweise in den [IFC-BIM-Daten](#) eine Eigenschaftengruppe unter **Gebäudeetage** erstellen, auf die sich mit dem BIM-Werkzeug zugreifen lässt, um räumliche Strukturelemente für das Objekt festzulegen.



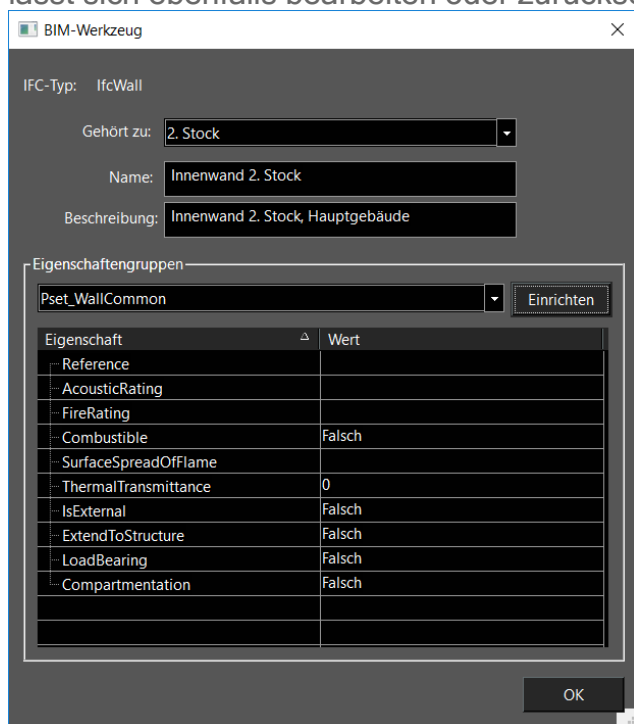
Mit dem BIM-Werkzeug lässt sich das zuvor definierte räumliche Strukturelement für das Objekt (Gebäudeetage) im Listenfeld **Gehört zu:** einstellen.



Richten Sie Eigenschaftengruppen ein, die für den ausgewählten IFC-Typ geeignet sind.



Bearbeiten Sie die Eigenschaftengruppe anhand des ausgewählten IFC-Typs. Der IFC-Typ lässt sich ebenfalls bearbeiten oder zurücksetzen.



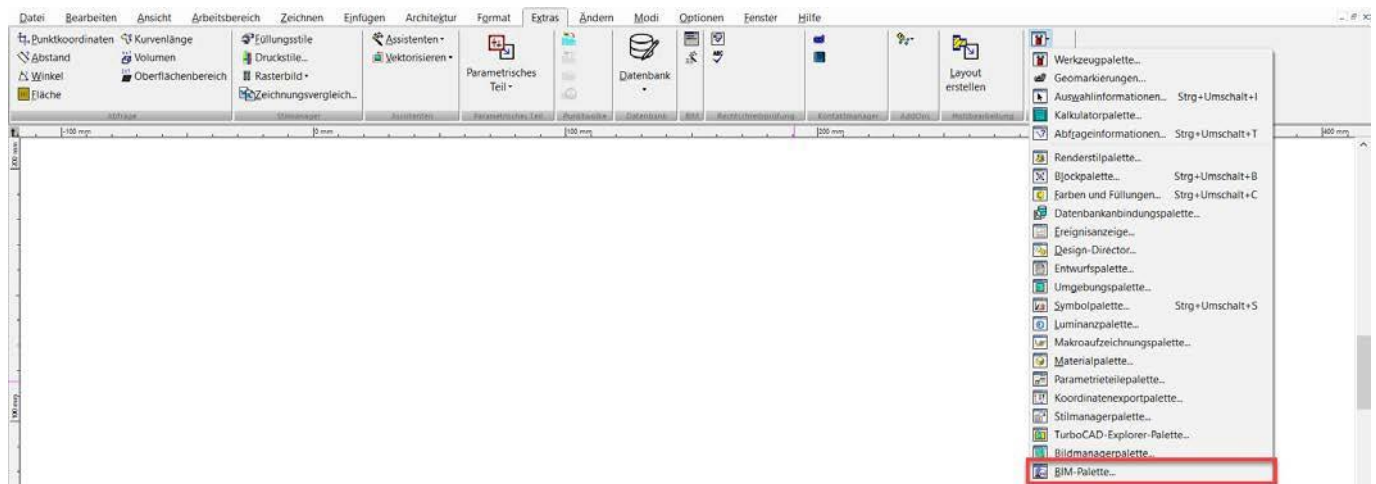
**Hinweis:** Zusätzlich zu IFC-konformen Eigenschaftengruppen lassen sich mit dem BIM- Werkzeug ebenfalls benutzerdefinierte Eigenschaftengruppen verwenden.

## BIM-Palette

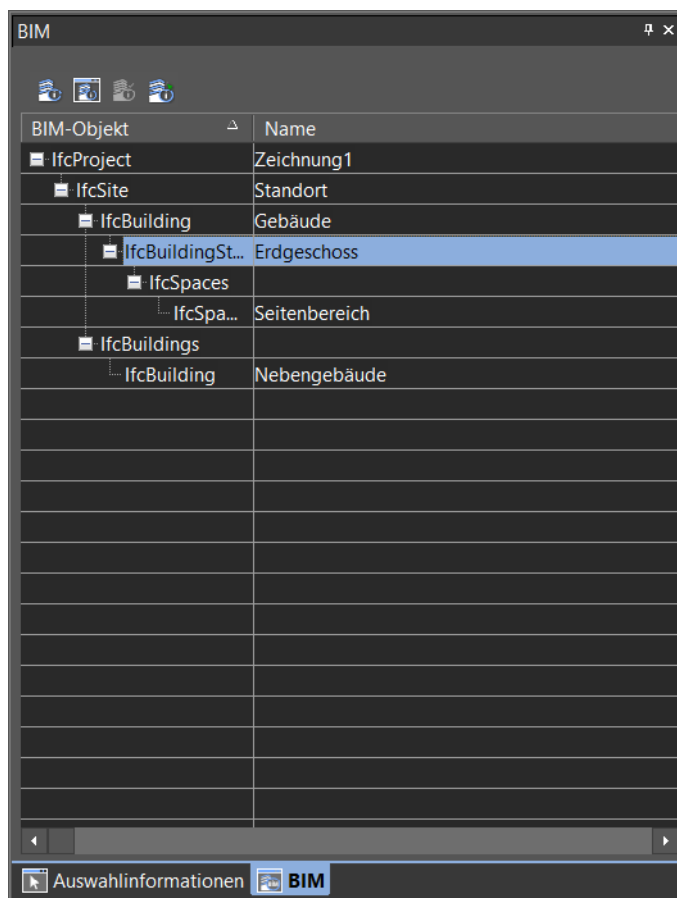
## BIM-Palette

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

Menü: Extras, Paletten, BIM-Palette



In der Palette **BIM** können IFC-BIM-Daten aktiviert und geöffnet und BIM-Eigenschaften bearbeitet werden.





**Aktualisieren:** Aktualisiert die Anzeige von IFC-BIM-Daten.



**IFC-BIM-Daten:** Öffnet das Dialogfeld [IFC-BIM-Daten](#).



**BIM-Daten aktivieren:** Aktiviert BIM-Daten, sodass die BIM-Palette IFC-BIM-Informationen anzeigt.



**BIM-Eigenschaft bearbeiten:** Ermöglicht das Bearbeiten von BIM-Eigenschaften. Um die Option zu aktivieren, müssen Sie das BIM-Objekt in der BIM-Palette anklicken/auswählen.

*Damit die BIM-Palette Daten anzeigt, müssen Sie sie aktivieren, indem Sie in der Palette auf **IFC-BIM-Daten** klicken und die Option **IFC-BIM-Daten aktivieren** auswählen. Nach Aktivierung der Option werden die BIM-Daten in der Palette angezeigt.*

# AEC-Raster

## AEC-Raster

Das architektonische Raster erleichtert die Ausrichtung architektonischer Objekte in der Zeichnung, wie z. B. Wände und Säulen. Benutzer können auch Raster aus DWG-Zeichnungen importieren und die Eigenschaften der Raster- und Blasendarstellung über die Palette **Auswahlinformationen** ändern.

### Rechteckiges AEC-Raster

**Menü: Architektur, AEC-Raster, AEC-Raster**

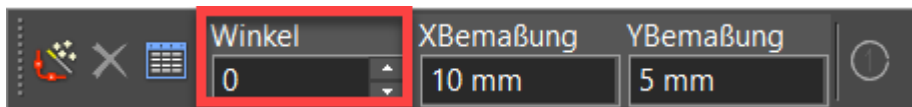


So erzeugen Sie ein rechteckiges AEC-Raster:

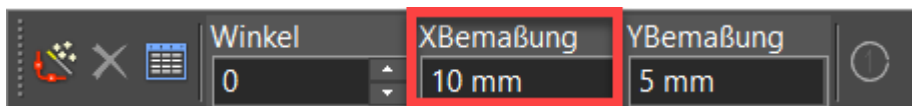
1. Aktivieren Sie die Funktion **AEC-Raster** und legen Sie die gewünschte Position mit dem ersten Klick fest.
2. Legen Sie den zweiten Punkt fest, um den Drehwinkel des Rasters festzulegen.
3. Mit dem dritten Klick werden die X- und Y-Maße festgelegt.

#### Kontextmenüoptionen:

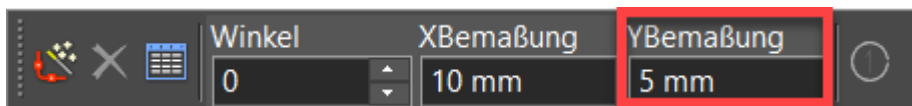
**Winkel:** Bestimmt den Drehwinkel des zu platzierenden Rasters.



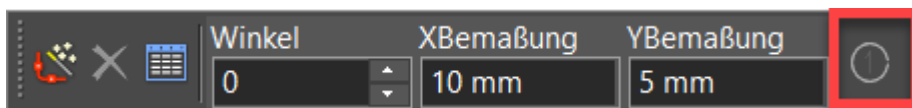
**XBemaßung:** Legt das x-Maß des Rasters fest.



**YBemaßung:** Legt das y-Maß des Rasters fest.

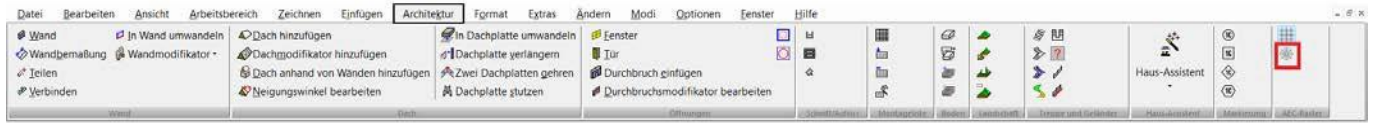


**Standardblock erstellen** Erstellt einen Standardblock für das Blasenraster.



## Radiales AEC-Raster

**Menü:** Architektur, AEC-Raster, AEC-Raster / Radiales AEC-Raster

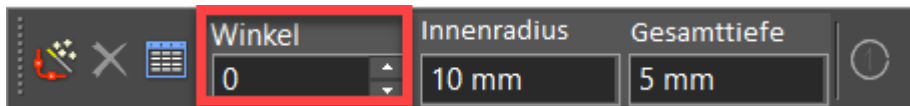


So erzeugen Sie ein radiales AEC-Raster:

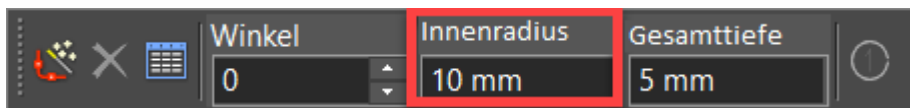
1. Aktivieren Sie die Funktion **Radiales AEC-Raster** und legen Sie die gewünschte Position mit dem ersten Klick fest. Legen Sie den zweiten Punkt fest, um den Drehwinkel des Rasters festzulegen.
2. Mit dem dritten Klick wird der innere Radius des Rasters festgelegt.
3. Der vierte Klick bestimmt die Gesamttiefe des Rasters.

### Kontextmenüoptionen:

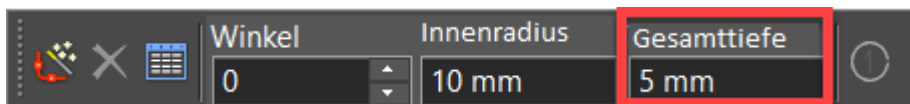
**Winkel:** Bestimmt den Drehwinkel des zu platzierenden Rasters.



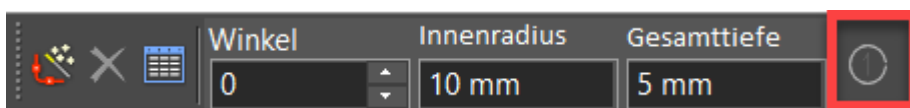
**Innenradius:** Bestimmt den inneren Radius des Rasters.



**Gesamttiefe:** Bestimmt die Gesamttiefe des Rasters.

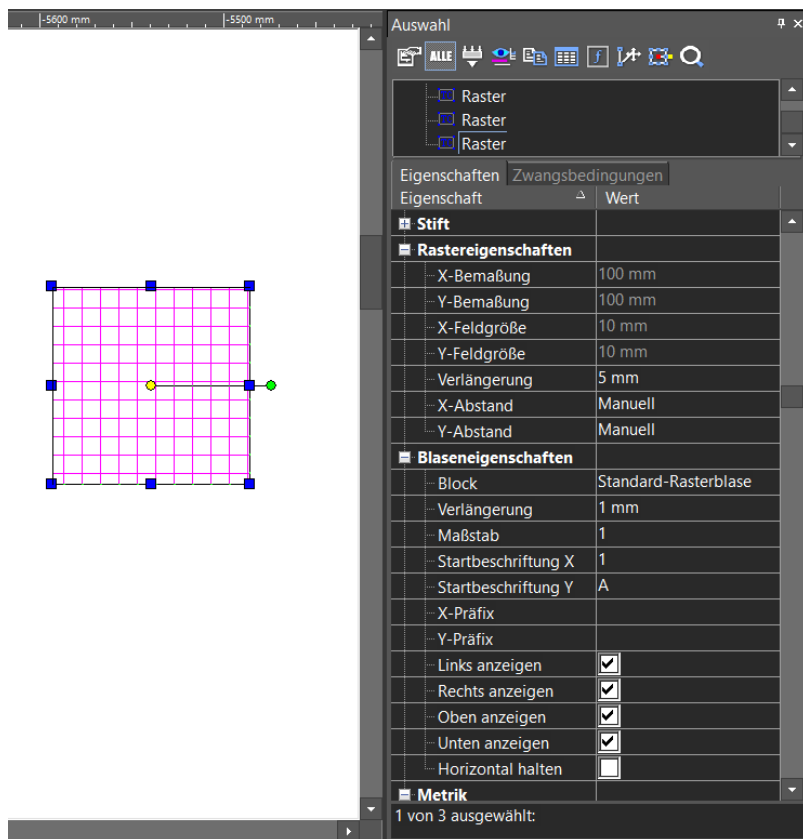


**Standardblock erstellen:** Erstellt einen Standardblock für das Blasenraster.





## Einstellungen und Eigenschaften für das AEC-Raster



**X-Abstand/Y-Abstand:** Der Abstandstyp wird getrennt für die X- und Y-Richtung angegeben.

- **Manuell:** Geben Sie die Position jeder Linie im Raster an.
- **Gleich:** Geben Sie einen gleich großen Abstand zwischen den Linien des Rasters an.

Die Anzahl der Linien wird durch die Rastergröße bestimmt. Wenn sich die Größe des Rasters ändert, werden entsprechend Linien hinzugefügt oder entfernt. Der Abstand zwischen den Linien bleibt fest.

**Hinweis:** Standardmäßig werden Raster mit äquidistanten Linienabständen eingefügt.

Bei einem manuellen Raster können Sie jede Zeile einzeln hinzufügen oder entfernen. Wählen Sie das Raster, für das Sie Linien hinzufügen oder entfernen möchten, mit dem Bearbeitungswerkzeug aus. Ein manuelles Raster hat Ziehpunkte für jede Linie.

Um eine Linie zu entfernen, wählen Sie den Ziehpunkt der Linie aus, die Sie entfernen möchten, und wählen Sie **Rasterlinien löschen** aus dem Kontextmenü. Um eine Linie hinzuzufügen, wählen Sie **Rasterlinien hinzufügen** aus dem Kontextmenü an der Stelle, an der Sie diese hinzufügen möchten. Sie können auch Ziehpunkte von Linien verwenden, um Linienpositionen auf dem Raster festzulegen, indem Sie sie verschieben (ziehen).

**X-Bemaßung/Y-Bemaßung:** Vergrößert oder verkleinert die Gesamtgröße des Rasters.

**X-Feldgröße/Y-Feldgröße:** Vergrößert oder verkleinert die Größe der Felder.

**Standard-Rasterblase:** Wenn Sie ein Raster auswählen und in der Palette **Auswahlinformationen** unter **Block** den Eintrag **Standard-Rasterblase** auswählen, werden Beschriftungen mit Blasen erstellt. Sie können die aktuelle Rasterbeschriftung im ausgewählten Blasenblock ändern, indem Sie die Werte **Startbeschriftung X** und **Startbeschriftung Y** ändern.

Die Option **Beschriftung beibehalten** bietet die Möglichkeit, den Achsennamen zu speichern, ohne ihn zu ändern, unabhängig von der Reihenfolge der Achsen im Raster.

Standardmäßig wird der Beschriftungswert entsprechend der Reihenfolge der Achsen erzeugt.

# Punktwolken

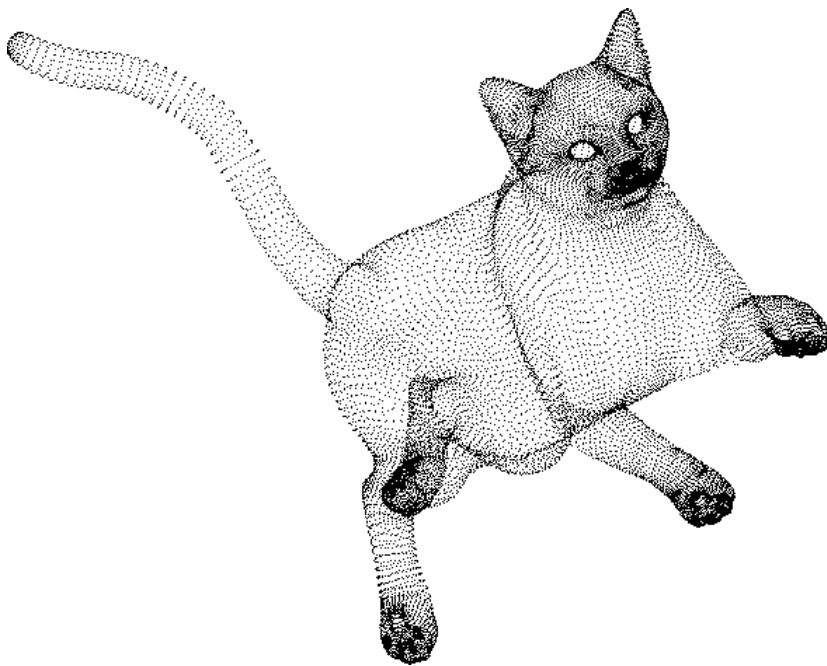
## Punktwolken

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Punktwolke**



Eine Punktwolke ist ein Satz von Datenpunkten in einem Koordinatensystem. In einem dreidimensionalen Koordinatensystem werden diese Punkte in der Regel durch X-, Y- und Z-Koordinaten definiert und stellen oftmals die externe Oberfläche eines Objekts dar.



[Punktwolke exportieren](#) | [Punktwolke importieren](#) | [Punktwolke unterteilen](#) |  
[Punktwolke triangulieren](#) | [Punktwolkeneigenschaften](#)

# Punktwolke exportieren

## Punktwolke exportieren

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

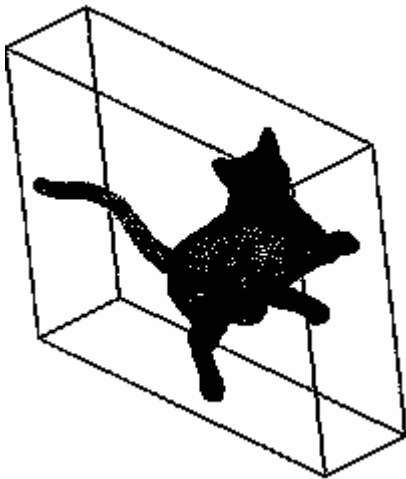
**Menü: Extras, Punktwolke, Punktwolke exportieren**



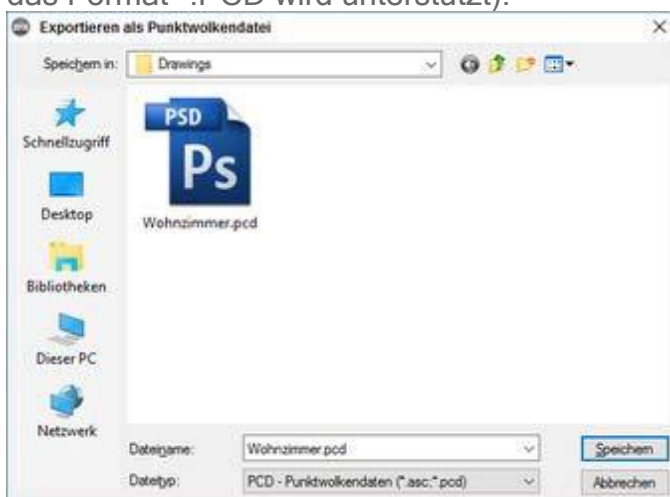
Mit diesem Werkzeug lässt sich eine Punktwolke exportieren.

So exportieren Sie eine Punktwolke:

1. Wählen Sie das Werkzeug **Punktwolke exportieren**.
2. Klicken Sie auf die zu exportierende Punktwolke.



3. Geben Sie in das Dateidialogfeld einen Namen und Speicherort für die Datei ein (nur das Format \*.PCD wird unterstützt).



4. Klicken Sie auf **Speichern**. Die Punktwolke wird gespeichert.
5. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 so oft wie nötig. Drücken Sie die **<Esc>**-Taste, um das Werkzeug abzuwählen.

# Punktwolke importieren

## Punktwolke importieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Punktwolke, Punktwolke importieren**



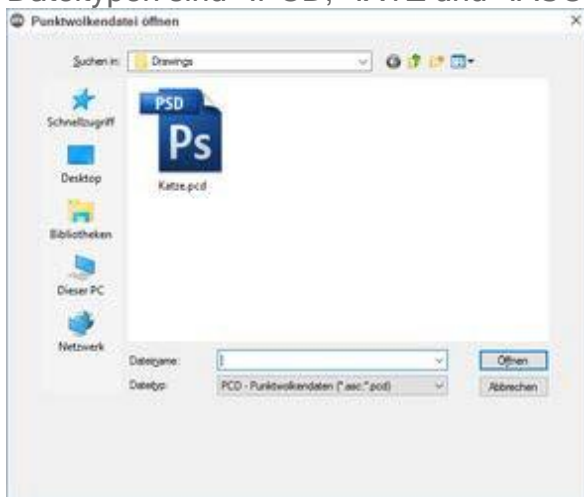
Mit diesem Werkzeug lässt sich eine Punktwolke importieren.

So importieren Sie eine Punktwolke:

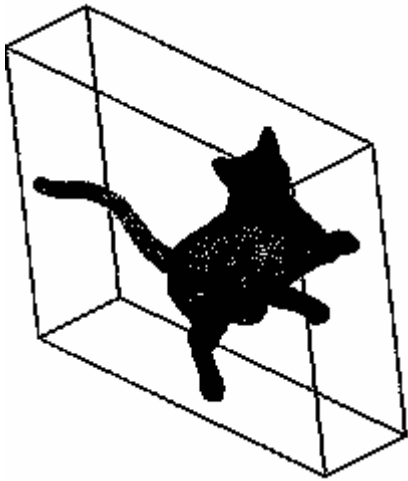
1. Wählen Sie das Werkzeug **Punktwolke importieren**.
2. Klicken Sie, um eine Position für die Punktwolke festzulegen.



3. Wählen Sie im Dateidialogfeld eine geeignete Punktwolkendatei (passende Dateitypen sind \*.PCD, \*.XYZ und \*.ASC mit und ohne Farbdaten).



4. Klicken Sie auf **Öffnen**. Die Punktwolke wird in die Zeichnung eingefügt.



5. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 so oft wie nötig. Drücken Sie die *<Esc>*-Taste, um das Werkzeug abzuwählen.

# Punktwolke unterteilen

## Punktwolke unterteilen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

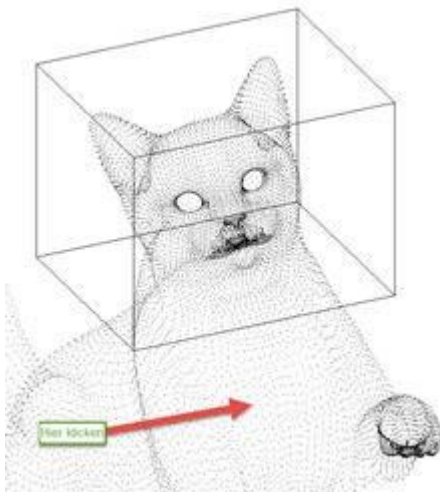
**Menü: Extras, Punktwolke, Punktwolke unterteilen**



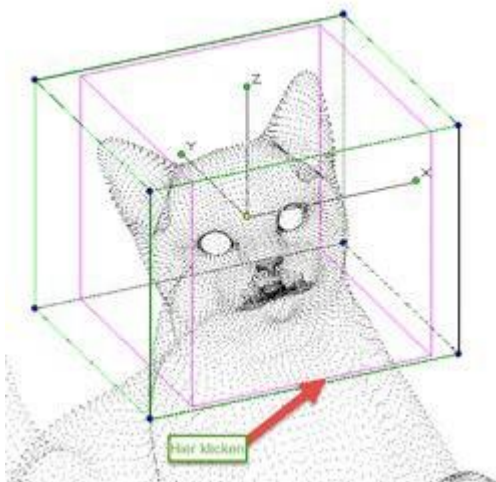
Mit diesem Werkzeug lässt sich aus einer bestehenden Punktwolke eine unterteilte Punktwolke erstellen. Dazu muss zunächst eine Kugel oder ein Quader gezeichnet werden, der die Punktwolke umschließt.

So unterteilen Sie eine Punktwolke:

1. Wählen Sie das Werkzeug **Punktwolke unterteilen**.
2. Klicken Sie auf die Punktwolke, von der eine Unterteilung abgeleitet werden soll.

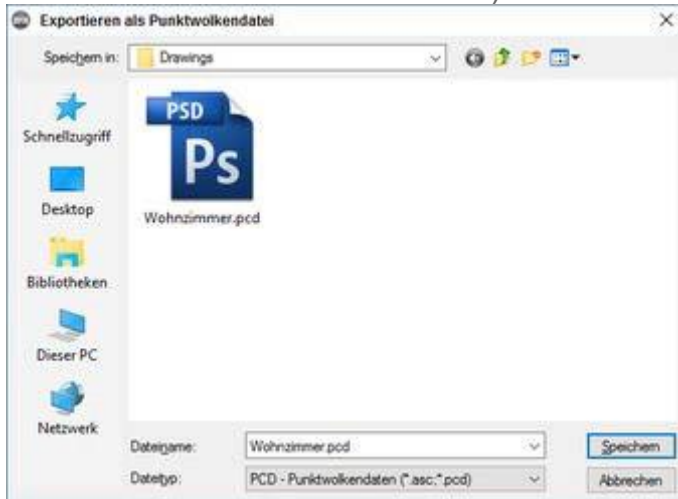


3. Klicken Sie auf die Kugel oder auf den Quader, der die gewünschte Unterteilung umschließt.

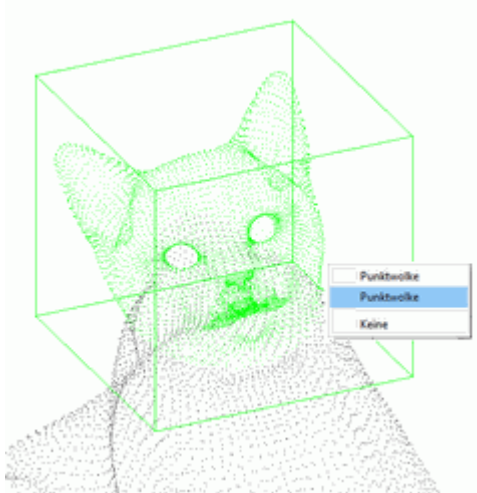


4. Klicken Sie auf **Beenden**.

5. Geben Sie in das Dateidialogfeld einen Namen und Speicherort für die Datei ein (nur das Format \*.PCD wird unterstützt).



6. Klicken sie auf **Speichern**. Die Punktwolke wird gespeichert.
7. Die Unterteilung wird ebenfalls Teil Ihrer Zeichnung.





# Punktwolke triangulieren

## Punktwolke triangulieren

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

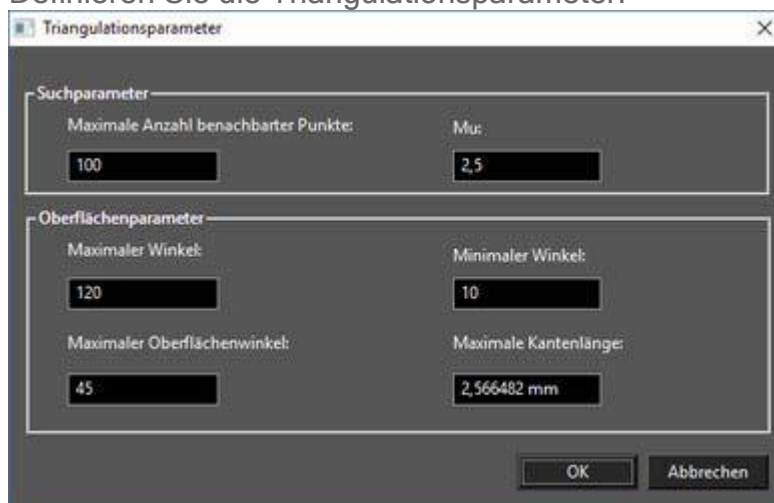
**Menü: Extras, Punktwolke, Punktwolke triangulieren**



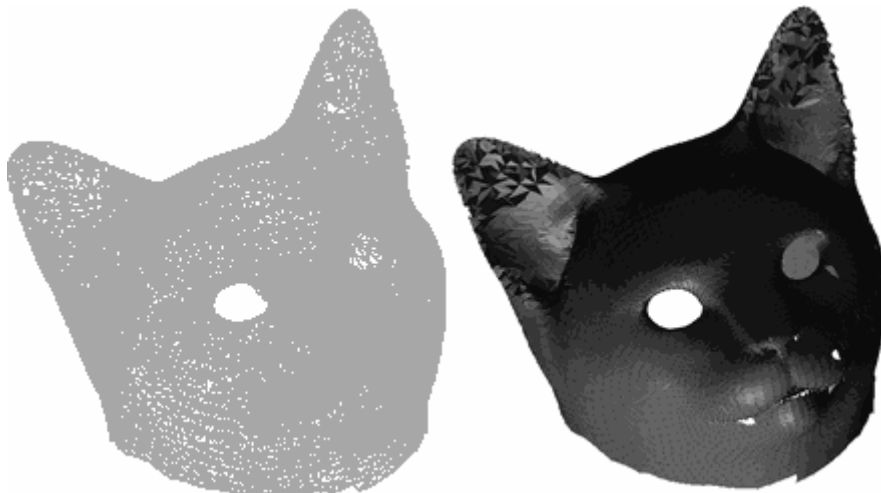
Dieses Werkzeug erstellt ein trianguliertes Gitternetz aus einer Punktwolke.

Diese Methode funktioniert durch die Beibehaltung einer Liste von Punkten, aus denen das Gitternetz wachsen und sich erweitern kann, bis alle möglichen Punkte miteinander verbunden sind. Die Funktion kann nicht angeordnete Punkte aus einem oder aus mehreren Scans und mit mehreren miteinander verbundenen Teilen verarbeiten. Sie funktioniert am besten, wenn die lokale Oberfläche glatt ist und es glatte Übergänge zwischen Bereichen mit unterschiedlichen Punktdichten gibt.

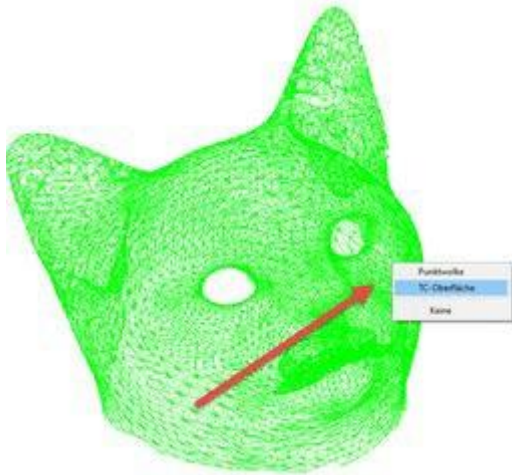
1. Wählen Sie das Punktwolkenobjekt aus.
2. Definieren Sie die Triangulationsparameter.



3. Klicken Sie auf OK.



Die Punktwolke wird beibehalten:



### Parameter:

Die Triangulation wird lokal ausgeführt, indem der benachbarte Bereich eines Punkts entlang der Normalen des Punkts projiziert und nicht miteinander verbundene Punkte miteinander verbunden werden. Die folgenden Parameter lassen sich einstellen:

- **Maximale Anzahl benachbarter Punkte** und **Mu** steuern die Größe des benachbarten Bereichs. Die erste Einstellung definiert, nach wie vielen benachbarten Punkten gesucht wird. Die zweite Einstellung definiert den akzeptablen Maximalabstand für einen zu berücksichtigen Punkt relativ zum Abstand des nächsten Punkts (zur Anpassung an sich verändernde Dichtewerte). Allgemein übliche Werte bewegen sich bei 50-100 und 2,5-3 (oder 1,5 für Raster).
- **Maximale Kantenlänge** ist praktisch die maximale Kantenlänge für jedes Dreieck. Die Einstellung sollte so vorgenommen werden, dass möglichst große Dreiecke zugelassen werden.
- **Minimaler Winkel** und **Maximaler Winkel** sind die minimalen/maximalen Winkel in jedem Dreieck. Der minimale Winkel wird nicht garantiert. Der maximale Winkel wird garantiert. Übliche Werte sind 10 und 120 Grad (in Radianten).
- **Maximaler Oberflächenwinkel** soll diejenigen Fälle verarbeiten, in denen scharfe Kanten oder Ecken vorkommen und wo zwei Seiten einer Oberfläche sehr nah aneinander verlaufen. Um dies zu erreichen, werden Punkte nicht mit dem aktuellen Punkt verbunden, wenn deren Normale um mehr als den angegebenen Winkel abweichen (beachten Sie, dass die meisten Schätzmethode für Oberflächennormalen sogar bei scharfen Kanten glatte Übergänge zwischen Normalenwinkeln erzeugen). Dieser Winkel wird als Winkel zwischen den Linien berechnet, die durch die Normalen definiert sind (die Richtung der Normalen werden dabei außer Acht gelassen), wenn die Normalen- Konstanz-Markierung nicht aktiviert ist, da nicht alle Schätzmethode für Normalen konstant ausgerichtete Normalen garantieren können. Üblicherweise funktioniert ein Wert von 45 Grad (in Radianten) für die meisten Datensätze.

# Punktwolkeneigenschaften

## Punktwolkeneigenschaften

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Eigenschaft	Wert
<b>Punktwolke</b>	
Pfad	C:\Users\Rita\Documents\Turb
Breite	1774080
Höhe	1
Anzahl	1774080
Pixelgröße	1
Dichte	1
Rahmen anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Skalieren	1

**Pfad:** Name der Quelldatei, die den Datenpunktsatz enthält. Verfügbare Dateierweiterungen: "pcg", "pcd" und "asc" - Textdatei mit Format (x, y, z) oder (Farbe, x, y, z) (**lässt sich nicht verändern**).

**Breite:** Definiert die Breite des Punktwolkendatensatzes als Anzahl der Punkte. Die Breite hat zwei Bedeutungen (**lässt sich nicht verändern**):

- Sie kann die Gesamtanzahl der Punkte in der Wolke für nicht angeordnete Datensätze angeben;
- Sie kann die Breite (Gesamtanzahl an Punkten in einer Reihe) eines angeordneten Punktwolkendatensatzes angeben.

**Höhe:** Definiert die Höhe des Punktwolkendatensatzes als Anzahl der Punkte. Die Höhe hat zwei Bedeutungen (**lässt sich nicht verändern**):

- Sie kann die Höhe (Gesamtanzahl der Reihen) eines angeordneten Punktwolkendatensatzes angeben.
- Sie wird für nicht angeordnete Datensätze auf 1 eingestellt (d. h.. sie wird verwendet, um zu überprüfen, ob ein Datensatz angeordnet ist oder nicht).

**Anzahl:** Die Gesamtanzahl der Punkte im Datensatz.  $\text{Anzahl} = \text{Breite} \times \text{Höhe}$  (**lässt sich nicht verändern**)

**Pixelgröße:** Punktgröße beim Zeichnen; 1x1 oder 2x2 Pixel. Nur für GDI-Zeichnen relevant.

**Dichte:** Für GDI-Zeichengeschwindigkeit relevant, zeigt jeweils 1 pro Dichtepunkt.

**Rahmen anzeigen:** Zeigt den Begrenzungsrahmen um die Punktwolke an.

**Skalieren:** Stellt den Maßstab der Punktwolke ein. Dezimalwerte werden akzeptiert.

# Gruppen, Blöcke und Symbole

## Gruppen, Blöcke und Symbole

Gruppen, Blöcke und Symbole sind Funktionen, mit denen mehrere Objekte zusammengefügt und gespeichert werden können, um sie später einfach aufzurufen und wiederzuverwenden.

- [Automatische Benennung](#)
- [Gruppen](#)
- [Blöcke](#)
- [Symbole](#)
- [Parametrische Teile](#)
- [Traceparts](#)

# Automatische Benennung

## Automatische Benennung

Standardmäßig wird allen neuen Gruppen, Blöcken oder Symbolen automatisch ein Name zugewiesen. Diese Namen werden aufsteigend nummeriert, wenn der Zeichnung neue Gruppen, Blöcke oder Symbole hinzugefügt werden. So wird gewährleistet, dass alle Elemente einen eindeutigen Namen erhalten. Standardmäßig lauten die Namen "Gruppe 1", "Gruppe 2", "Block 1", "Block 2", "Symbol 1", "Symbol 2" usw.

Sie können die Standardeinstellungen für die Benennung im Fenster **Programm einrichten** auf der Seite [Auto-Benennung](#) (Optionen, **Auto-Benennung**) ändern.

Das Zeichen "@" dient als Platzhalter für die automatische Nummer. Wenn Sie beispielsweise den Namen "Teil @" in das Feld **Präfix für Gruppennamen** eingeben und dann die erste Gruppe in einer Zeichnung erstellen, wird die Gruppe automatisch "Teil 1" genannt. Die nächste Gruppe erhält dann den Namen "Teil 2". Wenn der Eintrag im Feld **Präfix für Gruppennamen** "#@ Zahnrad," lautet, erhalten die Gruppen die Namen "#1 Zahnrad,", "#2 Zahnrad," und so weiter.

**Hinweis:** Das erste @-Zeichen, das Sie in den Namen eingeben, dient als Platzhalter für die automatische Nummer. Weitere @-Zeichen sind Teil des eigentlichen Namens.

Der Name einer Gruppe oder eines Symbols (nicht eines Blocks) wird im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Allgemein** im Feld **Attribut** aufgelistet. In diesem Feld können Sie den Namen (oder den Pfad bei einem Symbol) ändern.

# Gruppen

## Gruppen

Zwei oder mehr Objekte können zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Eine Gruppe wird beim Auswählen und Bearbeiten als einzelnes Objekt behandelt.

Jede Gruppe enthält ihre eigenen Zeichnungsdaten. Das bedeutet, dass beim Kopieren einer Gruppe die Größe des Modells zunimmt. Wenn Sie mehrere Gruppen zahlreicher oder komplexer Objekte erstellen müssen, können Sie stattdessen [Blöcke](#) verwenden. Blöcke werden in einer Bibliothek gespeichert. Jede Blockinstanz bezieht sich auf diese externe Quelle. Dadurch wird die Dateigröße nicht wesentlich erhöht.

Gruppen können komplexe hierarchische Strukturen darstellen, da sie selbst Gruppen und Blöcke enthalten können. Die Gruppenstruktur kann in der Palette [Auswahlinformationen](#) angezeigt werden. Mit der Palette kann auch der Gruppeninhalt bearbeitet werden.

[Gruppe erstellen](#) | [Gruppe bearbeiten](#) | [Gruppe explodieren](#)

## Gruppe erstellen

# Gruppe erstellen

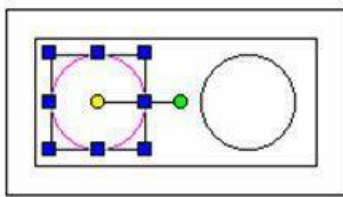
**Menü: Format, Gruppe erstellen**



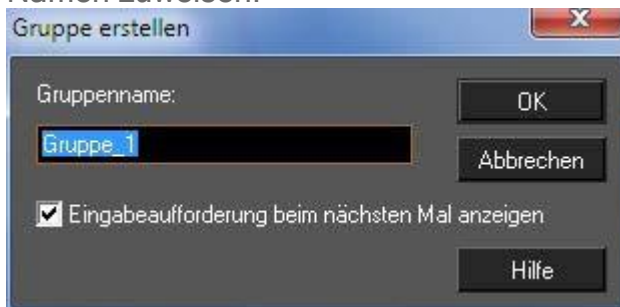
Fügt alle ausgewählten Objekte zu einer Gruppe zusammen.

Dieses Werkzeug ist in der Symbolleiste **Gruppen und Blöcke** verfügbar.

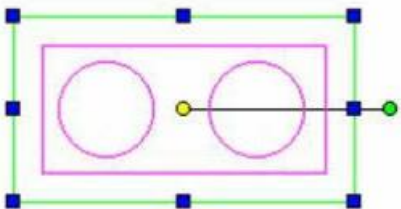
1. Erstellen Sie die Objekte, die zu einer Gruppe kombiniert werden sollen. Wie im Auswahlmodus erkennbar ist, sind alle Objekte zu Anfang getrennt.



2. Wählen Sie die Objekte aus, die enthalten sein sollen.
3. Klicken Sie auf das Werkzeug **Gruppe erstellen**, oder wählen Sie **Format, Gruppe erstellen** aus.
4. Wenn die Auto-Benennung nicht aktiviert ist, müssen Sie der Gruppe einen Namen zuweisen.



Die Gruppe wird erstellt. Die Objekte werden nun als ein Objekt ausgewählt.

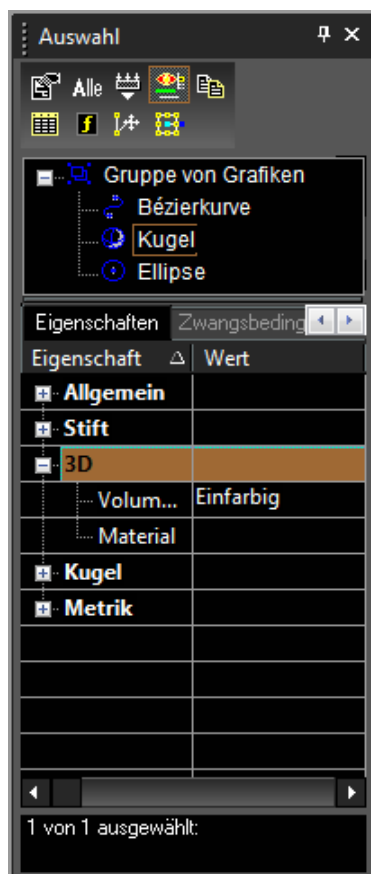


**Hinweis:** Die neue Gruppe wird auf Layer 0 platziert, wenn ihre Komponenten sich ursprünglich auf verschiedenen Layern befunden haben (siehe [Layer](#)). Wenn Sie eine Gruppe explodieren, kehren die Objekte auf ihre ursprünglichen Layer zurück. Layer 0 sollte immer sichtbar sein, da neu erstellte Gruppen sonst sofort verschwinden.

Wenn Sie die Palette [Auswahlinformationen](#) öffnen, können Sie Inhalt und Eigenschaften einer ausgewählten Gruppe anzeigen.



Sie können die einzelnen Komponenten einer Gruppe markieren, um auch die individuellen Eigenschaften anzuzeigen.





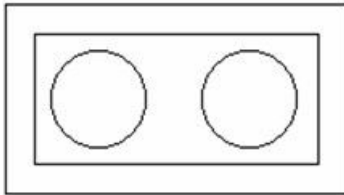
## Gruppe bearbeiten

## Gruppe bearbeiten

**Menü: Bearbeiten, Gruppeninhalt bearbeiten**



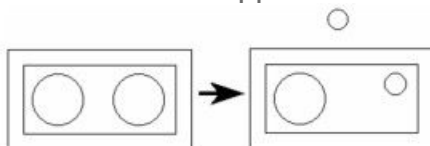
In diesem Beispiel wird die folgende Gruppe verwendet, die aus vier Objekten besteht:



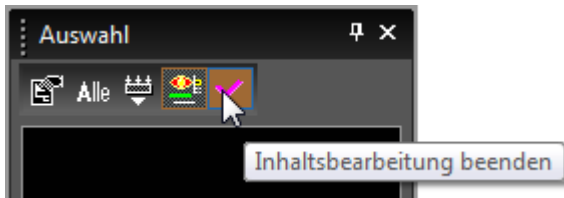
1. Wählen Sie die Gruppe aus und aktivieren Sie die Funktion **Gruppeninhalt bearbeiten**. Wenn die Palette [Auswahlinformationen](#) geöffnet ist, können Sie auch in der Palettensymbolleiste auf die Schaltfläche **Inhalt bearbeiten** klicken.



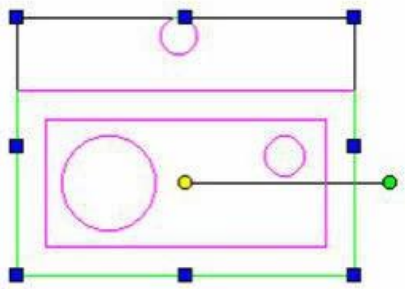
2. Sie befinden sich nun im Bearbeitungsmodus. Der Bildschirm enthält lediglich die Objekte der Gruppe. Sie können Objekte hinzufügen, löschen oder vorhandene Objekte bearbeiten. Alles, was auf dem Bildschirm angezeigt wird, wird Teil der bearbeiteten Gruppe.



3. Wenn Sie fertig sind, wählen Sie **Bearbeiten, Gruppenbearbeitung beenden** bzw. **Gruppenbearbeitung beenden** in der im Zeichenbereich eingeblendeten Anzeigeleiste oder klicken Sie in der Palette [Auswahlinformationen](#) auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.



Die Gruppe enthält jetzt die bearbeiteten und neuen Objekte.



**Hinweis:** Informationen zur Vor-Ort-Bearbeitung von Gruppen finden Sie unter [Vor-Ort- Bearbeitung von Gruppen und Blöcken](#).

## Gruppe explodieren

# Gruppe explodieren

### Menü: Ändern, Explodieren



Um eine Gruppe in ihre Bestandteile zu zerlegen, wählen Sie sie aus. Aktivieren Sie anschließend das Werkzeug **Explodieren**.

Wenn Sie eine Gruppe explodieren, die verschachtelte Gruppen oder Blöcke enthält, bleiben die verschachtelten Gruppen intakt. Jede Untergruppe muss separat explodiert werden. Siehe [Objekte explodieren](#).

# Blöcke

## Blöcke

Ein oder mehrere Objekte können zu einem Block zusammengefasst und als solcher gespeichert werden. Ein Block wird beim Auswählen und Bearbeiten als einzelnes Objekt behandelt.

Die einzelnen Blöcke werden in der internen Bibliothek der Zeichnung gespeichert. Jede Blockinstanz ist ein Verweis auf diese Quelle. Das bedeutet, dass dem Modell viele Blockinstanzen hinzugefügt werden können, ohne dass die Dateigröße wesentlich zunimmt. [Gruppen](#) verhalten sich ähnlich, sind jedoch nicht mit Quellen verknüpft. Jede Gruppe enthält eigene Zeichnungsdaten.

**Hinweis:** Die Blockbibliothek einer Zeichnung ist in diese integriert. Sie wird zusammen mit der Datei gespeichert. Symbolbibliotheken zeigen ein ähnliches Verhalten. Sie werden jedoch separat gespeichert und können aus einer beliebigen Zeichnung aufgerufen werden. Wenn Sie eine Objektgruppe erstellen müssen, die in mehreren Zeichnungen verwendet werden soll, dann erstellen Sie ein [Symbol](#). Informationen zum Importieren des ganzen Inhalts einer anderen Datei als Block (TurboCAD oder anderes Format) finden Sie unter [Externe Referenzen](#).

Blöcke können komplexe hierarchische Strukturen darstellen, da sie selbst einzelne Objekte, Gruppen und andere Blöcke enthalten können. Bearbeiten Sie Blöcke mit der [Blockpalette](#).

**Hinweis:** Die Palette [Auswahlinformation](#) zeigt die Struktur der Blockeinfügung. Diese Funktion erlaubt nicht die Bearbeitung, sondern nur die Visualisierung der Struktur.

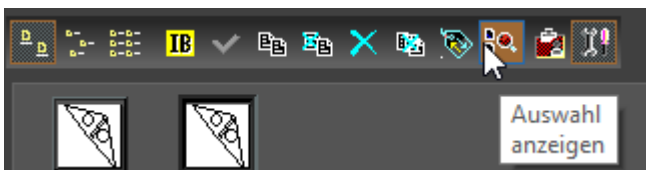
**Tipp:** Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie die Blöcke aller geöffneten Zeichnungen anzeigen und Blöcke aus und in Zeichnungen ziehen. Siehe [Zeichnungseinstellungen](#).

Auf den folgenden Seiten finden Sie Details über die Verwendung von Blöcken und der Blockpalette:

[Block erstellen](#) | [Block einfügen](#) | [Block bearbeiten](#) | [Ausgewählten Block bearbeiten](#) | [Block explodieren](#) | [Blockattribute](#) | [Vor-Ort-Bearbeitung von Gruppen und Blöcken](#) | [Externe Referenzen](#)

**Hinweis:** Blöcke lassen sich auch in Verbindung mit Elementmarkierern verwenden. Siehe [Mehrfachansicht-Blöcke](#).

## Zusätzliche Blocksteuerungen



**Auswahl anzeigen:** Aktiviert/deaktiviert die Option **Auswahl anzeigen**. Ist diese Option aktiviert, wird bei jeder Auswahl eines einzelnen Blocks im Zeichenbereich der entsprechende Block in der Blockpalette ausgewählt und hervorgehoben.



Wenn Sie auf das Werkzeug **Blockeinstellungen** klicken, können Sie weitere Einstellungen für Blöcke vornehmen.

**Präfix für Blocknamen:** Wenn Namen automatisch generiert werden, können Sie eine Zeichenfolge eingeben, die vor dem Namen des Elements angezeigt wird. Das @-Zeichen dient als Platzhalter für die automatische Nummer.

**Eingabeaufforderung für Namen:** Beim Erstellen eines neuen Elements wird immer eine Eingabeaufforderung eingeblendet.

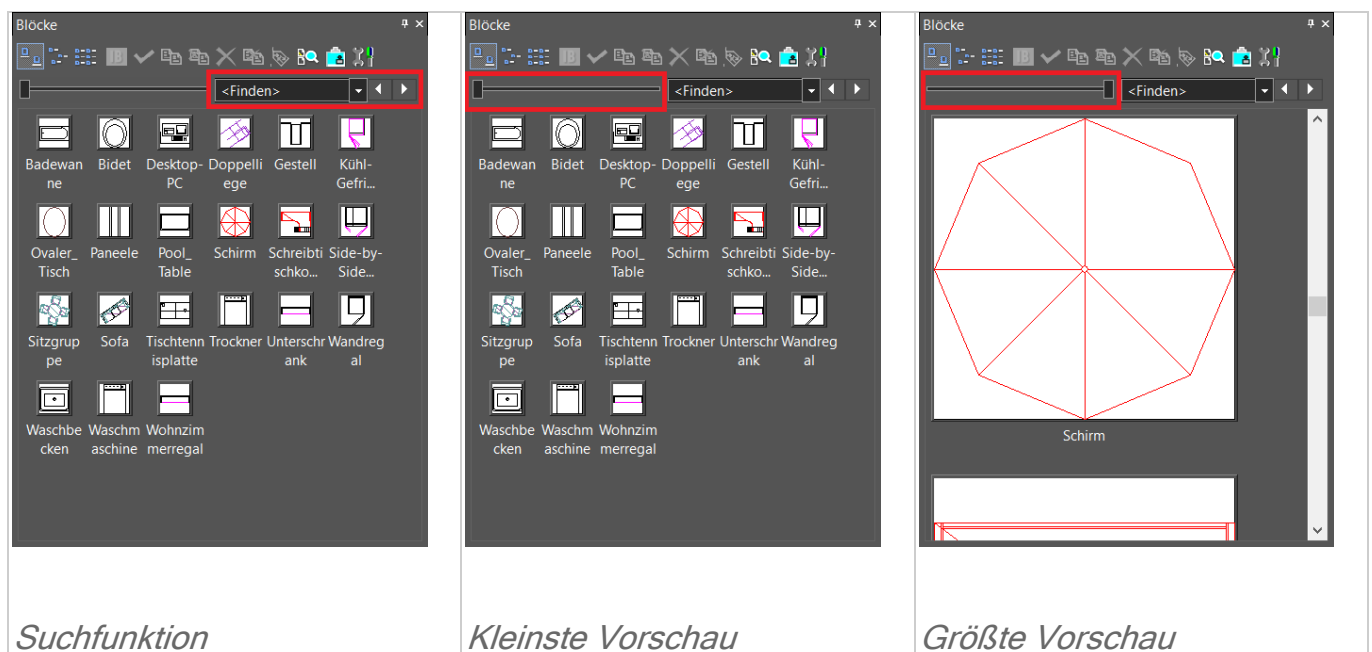
**Blocknamen generieren:** Die Namen werden automatisch zugewiesen.

**Blöcke beim Erstellen einfügen:** Jeder Block wird beim Erstellen in die Zeichnung eingefügt.

**Versatz des Bezugspunkts bei Blockreferenzen kompensieren:** Verhindert die Aktualisierung des Bezugspunkts für eingefügte Blöcke, wenn ein Blockbezugspunkt versetzt wird. Siehe [Blockbezugspunkt verschieben](#).

**Auswahl immer anzeigen, wenn ein eingefügter Block ausgewählt wird:** Aktiviert/deaktiviert die Option **Auswahl anzeigen**. Ist diese Option aktiviert, wird bei jeder Auswahl eines einzelnen Blocks im Zeichenbereich der entsprechende Block in der Blockpalette ausgewählt und hervorgehoben.

**Suche / Vorschau:** Sie können mit dem Mausrad durch die Blockpalette blättern, einen Block innerhalb der Blockpalette suchen oder auch die Größe der Blockvorschau ändern.



## Block erstellen

# Block erstellen

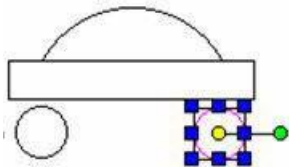
### Menü: Format, Block erstellen



Fügt alle ausgewählten Blöcke zu einem Block zusammen. Objekte können Zeichenobjekte, aber auch Bilder, OLE-Objekte, Gruppen und andere Blöcke enthalten. Blöcke können aus 2D- und 3D-Objekten bestehen.

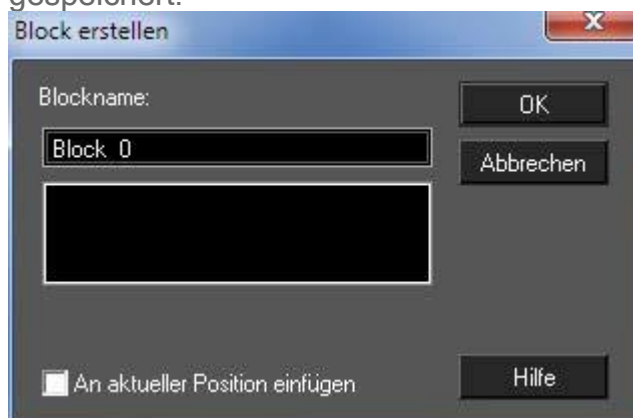
**Warnung:** Verschieben Sie vor dem Erstellen des Blocks alle in einem Block zu verwendenden Objekte auf Layer 0. Andernfalls können Sie viele Funktionen nicht richtig verwenden.

1. Erstellen Sie die Objekte, die zu einem neuen Block kombiniert werden sollen. Wie im Auswahlmodus erkennbar ist, sind alle Objekte getrennt.

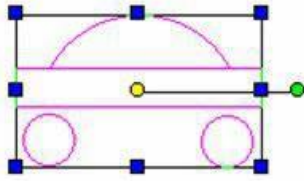


- Sie können den Bezugspunkt der Objekte vor dem Erstellen des Blocks festlegen (siehe [Bezugspunkt bearbeiten](#)) oder zu einem späteren Zeitpunkt ändern.
2. Wählen Sie die Objekte aus, die Sie in den Block einfügen möchten.
3. Klicken Sie auf **Block erstellen**, oder wählen Sie **Format, Block erstellen** aus. Siehe auch [Block durch Ziehen und Ablegen erstellen](#).
4. Wenn die [Auto-Benennung](#) nicht aktiviert ist, müssen Sie dem Block einen Namen zuweisen.

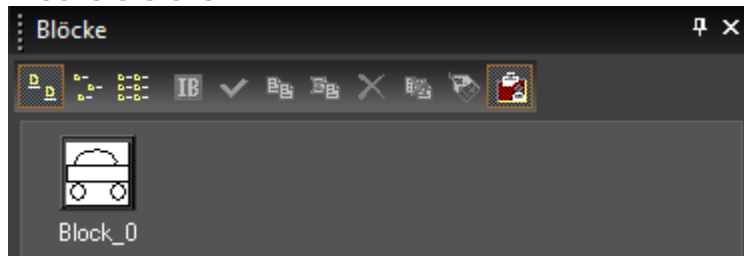
Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **An aktueller Position einfügen**, um den Block an der aktuellen Stelle einzufügen. Wenn Sie dieses Kontrollkästchen nicht aktivieren, wird der Block aus der Zeichnung entfernt und zum späteren Einfügen in der Bibliothek gespeichert.



- Der Block wird erstellt. Wenn der Block in die Zeichnung eingefügt wurde, kann er als ein Objekt ausgewählt werden.



Blöcke werden auf Layer 0 erstellt, auch wenn ihre Bestandteile auf anderen Layern liegen. Informationen zum Einfügen des Blocks finden Sie unter [Block einfügen](#). Wenn Sie die Blockpalette öffnen, werden die erstellten Blöcke angezeigt. Mit dieser Palette können Sie auch Blöcke in der Zeichnung hinzufügen und bearbeiten sowie neue Blöcke erstellen.



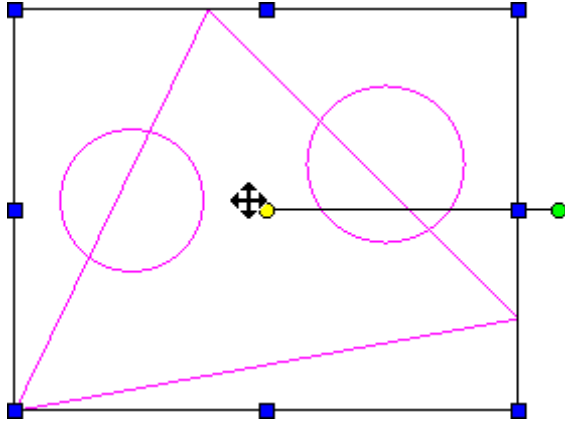
**Warnung:** Ein Block darf keine Lichtquellen enthalten. Wenn dies der Fall ist, verbleiben die Lichtquellen an ihrer ursprünglichen Position, unabhängig davon, an welcher Stelle der Block in der Zeichnung platziert wird.

## Block durch Ziehen und Ablegen erstellen

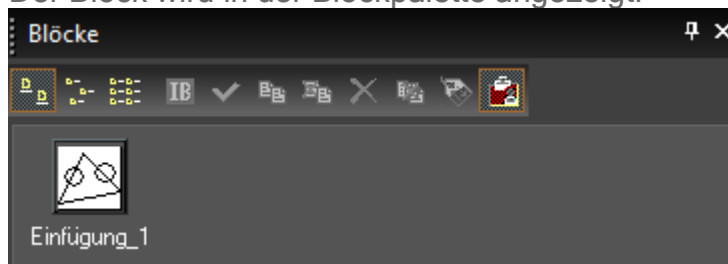
# Block durch Ziehen und Ablegen erstellen

Um einen Block auf diese Art zu erstellen, muss die [Blockpalette](#) geöffnet sein.

1. Wählen Sie die Objekte aus, die zu einem Block kombiniert werden sollen. Klicken Sie mit der Maus auf den Bezugspunkt (gelber Kreis), und halten Sie die Maustaste gedrückt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Doppelpfeils an.



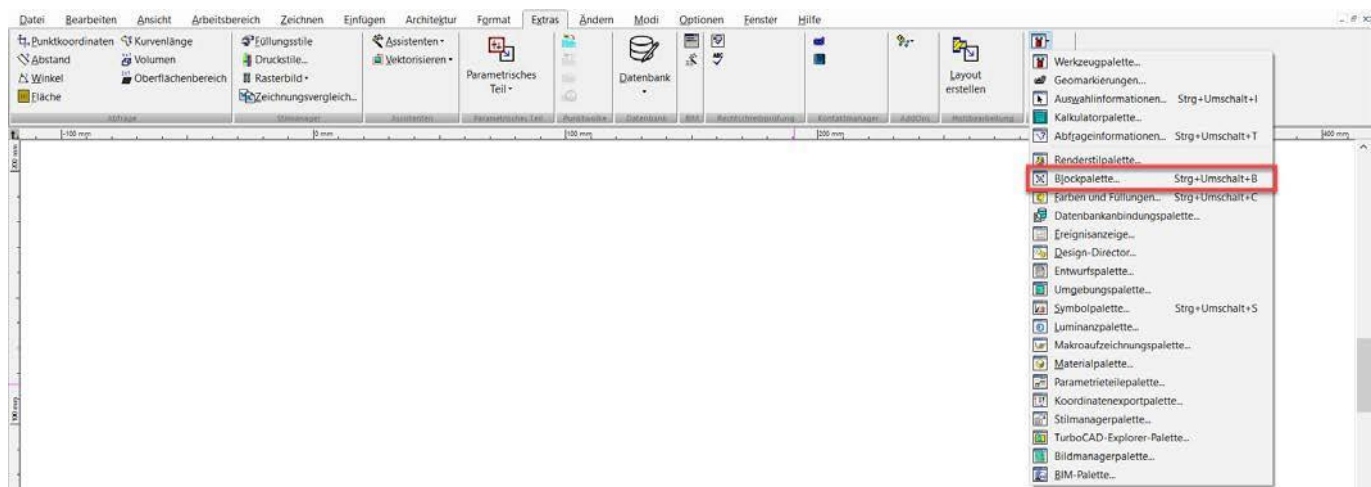
2. Ziehen Sie die Objekte in die Blockpalette. Wenn die Auto-Benennung nicht aktiviert ist, müssen Sie dem Block einen Namen zuweisen.
3. Der Block wird in der Blockpalette angezeigt.



## Block einfügen

# Block einfügen

**Menü: Einfügen, Blöcke / Extras, Paletten, Blockpalette**



Um einen Block in eine Zeichnung einzufügen, ziehen Sie ihn einfach aus der Blockpalette und legen ihn in der Zeichnung ab. Der eingefügte Block bleibt nach dem Ablegen markiert, so dass er positioniert, skaliert und gedreht werden kann. Siehe [Auswahlbearbeitungsmodus](#).

Blöcke werden auf Layer 0 positioniert, auch wenn ihre Bestandteile auf anderen Layern liegen. Layer 0 sollte immer sichtbar sein, da Blöcke sonst sofort "verschwinden".

***Tipp:*** Mit der TurboCADExplorer-Palette können Sie [Blöcke](#) in und aus Zeichnungen ziehen.

Siehe auch:

- [Blockeinfügungseigenschaften](#)
- [Blöcke in andere Dateien oder Anwendungen einfügen](#)
- [Blöcke aus anderen Dateien einfügen](#)

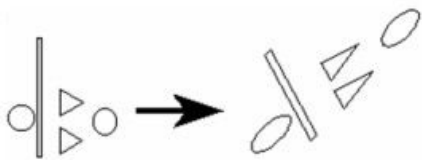


## Blockeinfügungseigenschaften

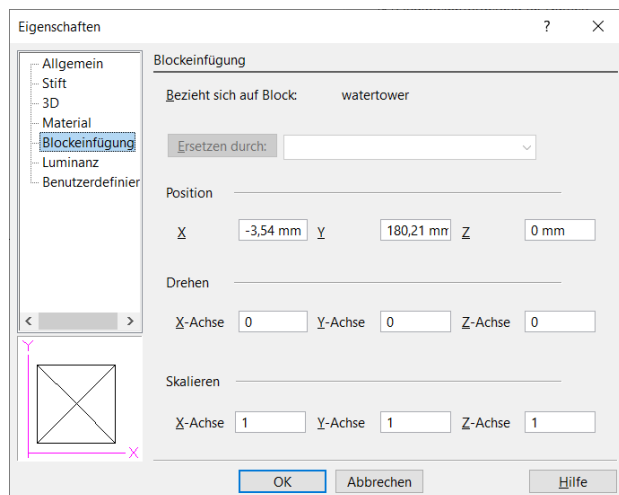
# Blockeinfügungseigenschaften

Mit diesen Eigenschaften können alle Aspekte von Blockinstanzen geändert werden. Dazu gehören Position, Maßstab, Winkel oder auch der Blockbezug selbst. Öffnen Sie für jeden Block das Fenster **Eigenschaften** und dann die Seite **Blockeinfügung**.

Ein Block wurde beispielsweise eingefügt und dann verschoben, gedreht und in der Größe verändert.

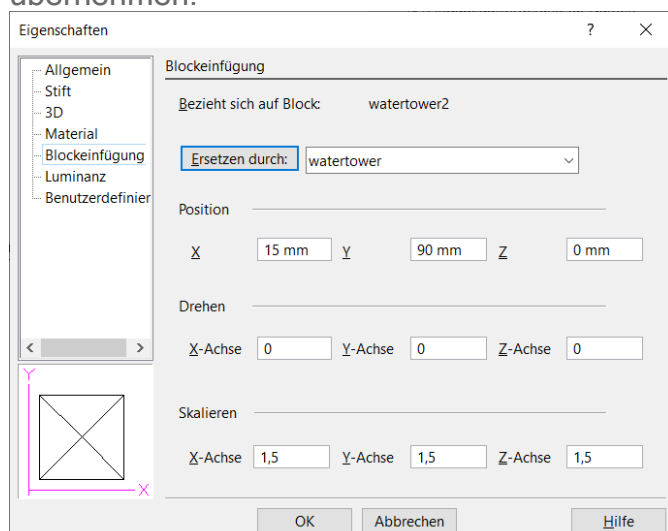


Die Seite **Blockeinfügung** enthält die aktuellen Werte für **Position**, **Drehen** und **Skalieren**.



Die Werte können sowohl in diesem Fenster als auch mit den Werkzeugen im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) geändert werden. Die aktualisierten Werte werden in diesen Feldern angezeigt.

Um einen ausgewählten Block durch einen anderen zu ersetzen, wählen Sie den Ersatzblock in der Liste aus. Klicken Sie dann auf **Ersetzen durch**. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderung zu übernehmen.



## Blöcke in andere Dateien oder Anwendungen einfügen

# Blöcke in andere Dateien oder Anwendungen einfügen

Sie können Blöcke auch durch Ziehen und Ablegen in eine andere geöffnete Datei einfügen.

Das Ziehen von Blöcken in andere Zeichnungen hat zwei Konsequenzen: Der Block wird in die Zielzeichnung eingefügt und in der Bibliothek des Zieldokuments abgelegt. Die Zielzeichnung muss geöffnet und das entsprechende Fenster auf dem Bildschirm sichtbar sein.

***Tipp:*** Mit **Fenster, Nebeneinander** werden alle geöffneten Fenster angezeigt. Siehe [Fenster erstellen und anzeigen](#).

Nach dem Ziehen des Blocks wird die Zieldatei zum aktiven Fenster.

Sie können das Ziehen und Ablegen auch verwenden, um Blöcke, Symbole oder andere ausgewählte Objekte in anderen Windows-Anwendungen wie Microsoft Word oder Grafikprogrammen abzulegen.

***Hinweis:*** Mit **Datei, Extrahieren in** können alle Blöcke in eine andere Datei exportiert werden. Siehe [Teile einer Datei einfügen](#).

## Blöcke aus anderen Dateien einfügen

# Blöcke aus anderen Dateien einfügen

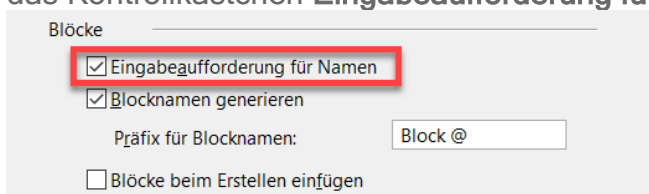
### Menü: Einfügen, Datei



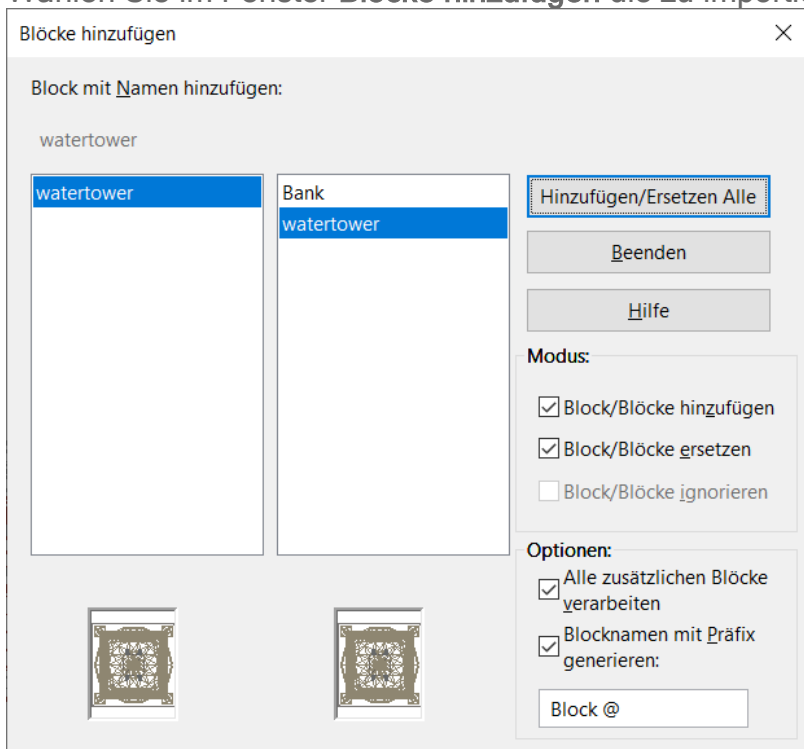
Mit dem Werkzeug **Einfügen, Datei** können Sie einige oder alle Blöcke aus einer anderen Datei in die aktuelle Zeichnung einfügen (siehe [Datei](#)). Wenn die Blöcke in beiden Zeichnungen identische Namen haben, können Sie auswählen, ob Sie sie ignorieren oder ersetzen möchten.

**Tipp:** Sie können auch mit **Datei, Extrahieren aus ausgewählte Bestandteile**, wie zum Beispiel **Blöcke** (oder **Layer** und andere **Einstellungen**), aus einer anderen Datei in Ihre Zeichnung einfügen. Mit dieser Methode werden jedoch alle Blöcke eingefügt. Sie haben keinerlei Auswahlmöglichkeiten. Siehe [Teile einer Datei einfügen](#).

1. Wählen Sie **Optionen, Auto-Benennung** aus, und stellen Sie sicher, dass unter **Blöcke** das Kontrollkästchen **Eingabeaufforderung für Namen** aktiviert ist.



2. Wählen Sie **Einfügen, Datei** und dann eine Datei aus, die einen oder mehrere einzufügende Blöcke enthält.
3. Wählen Sie im Fenster **Blöcke hinzufügen** die zu importierenden Blöcke aus:



Auf der linken Seite werden die Blöcke der ausgewählten Datei angezeigt. Auf der rechten Seite werden alle Blöcke angezeigt, die in der aktuellen Zeichnung vorhanden sind. Wählen Sie den Modus aus (**Block/Blöcke hinzufügen**, **Block/Blöcke ersetzen** oder **Block/Blöcke ignorieren**).

Klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche oben rechts, um die Blöcke zu erstellen. Wenn Sie die Blöcke, die hinzugefügt werden sollen, auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass das Kontrollkästchen **Alle zusätzlichen Blöcke verarbeiten** nicht aktiviert ist.

**Namen generieren:** Weist einem Block, der hinzugefügt werden soll, einen neuen Namen zu.

**Modus:** Die hier verfügbaren Optionen richten sich nach dem ausgewählten Block und danach, ob in der aktuellen Zeichnung bereits ein Block mit demselben Namen vorhanden ist.

- **Block/Blöcke hinzufügen:** Fügt den ausgewählten Block hinzu.
- **Block/Blöcke ersetzen:** Die Blöcke der aktuellen Zeichnung werden durch diejenigen der externen Datei ersetzt.
- **Block/Blöcke ignorieren:** Klicken Sie auf **Ignorieren**. Die Blöcke werden nicht hinzugefügt.

#### Optionen:

- **Alle zusätzlichen Blöcke verarbeiten:** Alle in der Quelldatei gefundenen Blöcke werden hinzugefügt und/oder ersetzt.
- **Blocknamen mit Präfix generieren:** Weist dem eingefügten Block automatisch einen Namen mit dem angegebenen Präfix zu.

Mit **Einfügen, Datei** können auch alle in der Quelldatei gefundenen Zeichnungsobjekte hinzugefügt werden. Sie können jedoch direkt nach dem Hinzufügen von Blöcken die Tastenkombination **<Strg+Z> (Rückgängig)** drücken, um alle importierten Objekte außer den importierten Blöcken zu löschen. Eventuell müssen Sie zwei Rückgängig-Befehle ausführen, um Objekte sowohl im Modell- als auch im Papierbereich zu löschen. Andere Bestandteile der Quelldatei wie Layer, Beleuchtung und Ansichten werden ebenfalls eingefügt, können aber bei Bedarf manuell gelöscht werden.

**Warnung:** Wenn Quelldatei und aktuelle Zeichnung über Layer oder andere Bestandteile mit identischen Namen verfügen, werden die Layer durch die der eingefügten Datei ersetzt.

Es gibt weitere Möglichkeiten, Blöcke aus einer anderen Zeichnung ohne die übrigen Bestandteile zu importieren:

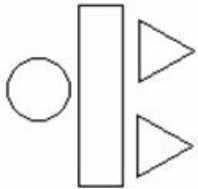
- Öffnen Sie die Quelldatei und die neue Datei. Wählen Sie **Fenster, Nebeneinander** aus, so dass beide Zeichnungsfenster angezeigt werden. Verwenden Sie die Blockpalette, um Blöcke aus der Quelldatei in die neue Datei zu ziehen. Mit dieser Methode werden nur die Blöcke importiert.
- Wählen Sie in der Quelldatei die zu exportierenden Blöcke aus (treffen Sie die Auswahl im Zeichnungsbereich und nicht in der Blockpalette). Kopieren Sie die Blöcke (**<Strg+C>** oder **Bearbeiten, Kopieren**), und fügen Sie sie in die Zieldatei ein (**<Strg+V>**). Das Fenster **Blöcke hinzufügen** wird eingeblendet. Mit dieser Methode werden sowohl Blöcke als auch die dazugehörigen Layer importiert.

## Block bearbeiten

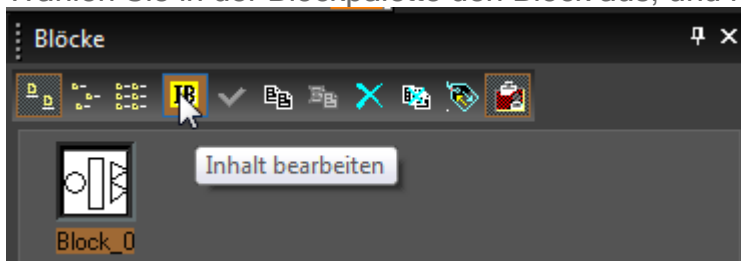
# Block bearbeiten

Sie können alle Bearbeitungs- oder Knotenbearbeitungswerkzeuge verwenden, um Objekte, die einen Block bilden, zu ändern, verschieben, kopieren oder hinzuzufügen.

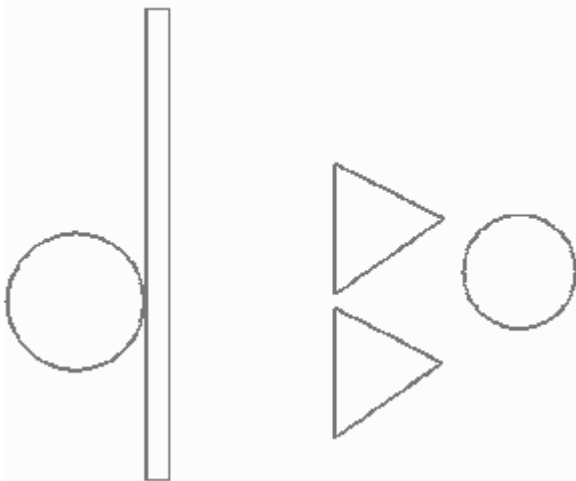
In diesem Beispiel wird der unten dargestellte Block verwendet, der aus vier Objekten besteht. Der Blockname lautet "Logo".



1. Wählen Sie in der Blockpalette den Block aus, und klicken Sie auf **Inhalt bearbeiten**.

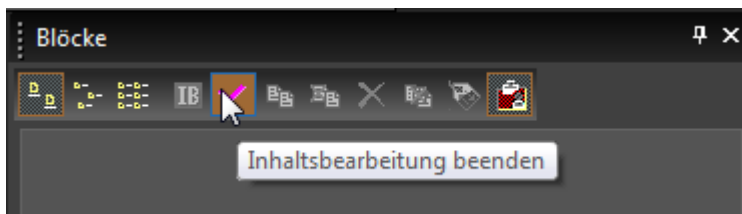


2. Im Bearbeitungsmodus werden auf dem Bildschirm nur die Komponenten des Blocks angezeigt, die bearbeitet werden können. Sie können Objekte hinzufügen, löschen oder bearbeiten. Alles, was auf dem Bildschirm angezeigt wird, wird Teil des bearbeiteten Blocks.

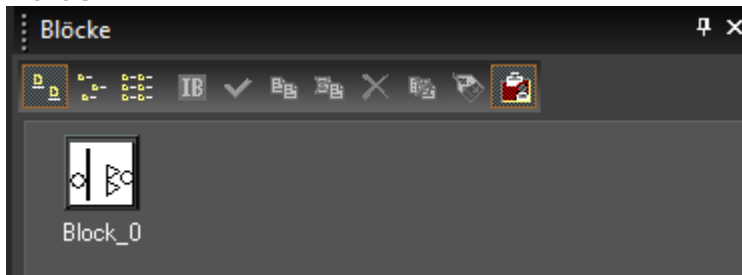


3. Wenn Sie fertig sind, aktivieren Sie die Funktion **Extras, Blockbearbeitung beenden**, oder klicken Sie in der Blockpalette auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.

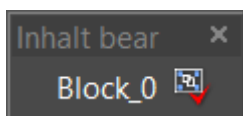




Das Symbol für den Block wird aktualisiert, um die bearbeiteten Komponenten zu berücksichtigen. Alle Instanzen des Blocks, die sich bereits in der Zeichnung befinden, werden aktualisiert. Dies gilt auch für Blöcke, die in der Größe verändert und skaliert wurden.



Wenn ein Block oder eine Gruppe bearbeitet wird, wird eine Anzeigeleiste für den Bearbeitungsmodus angezeigt.



Klicken Sie auf **Blockbearbeitung beenden**, wenn Sie mit der Bearbeitung des Blocks fertig sind.

## Blockbezugspunkt verschieben

# Blockbezugspunkt verschieben

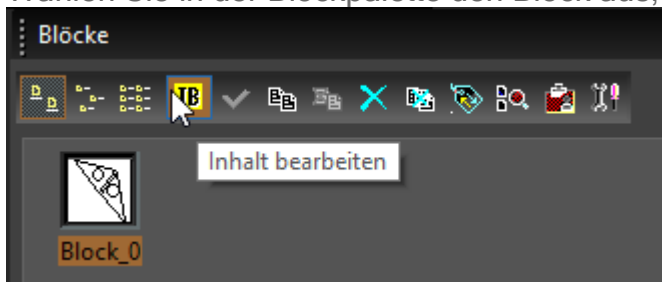
**Menü:** Extras, Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben

**Tastenkombination:** <Strg>+<Umschalt>+<R>

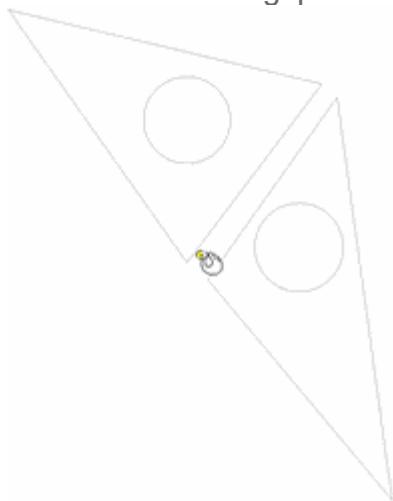


Das Einfügen von Blöcken erfolgt durch Platzieren des Bezugspunkts. Standardmäßig befindet sich der Bezugspunkt am Mittelpunkt der Ausdehnung des ganzen Blocks. Diese Position kann jedoch geändert werden.

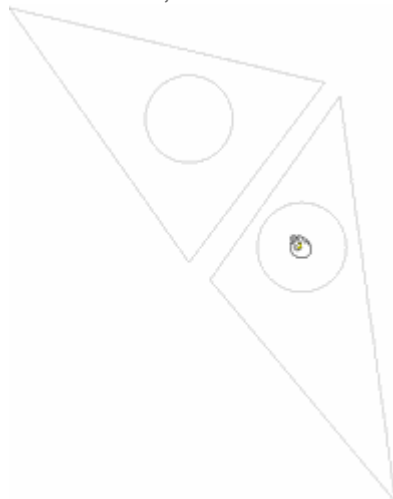
1. Wählen Sie in der Blockpalette den Block aus, und klicken Sie auf **Inhalt bearbeiten**.



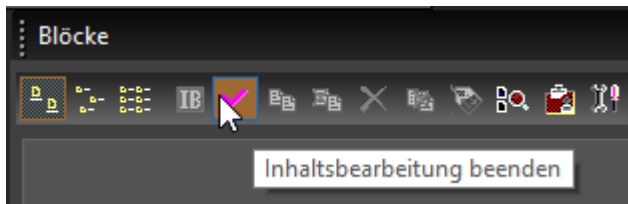
2. Aktivieren Sie die Funktion **Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben**. Der Standardbezugspunkt wird in Form eines gelben Kreises angezeigt.



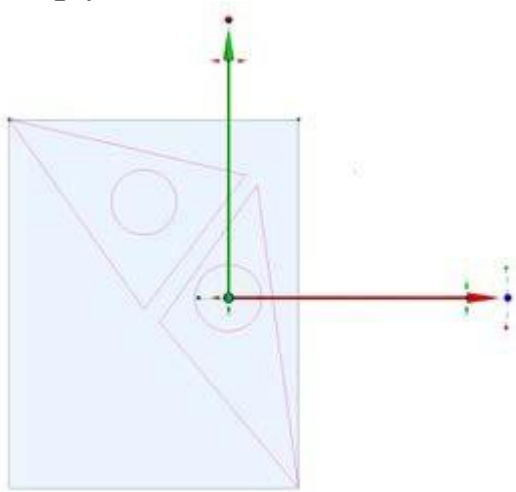
3. Klicken Sie, um die neue Position des Bezugspunkts festzulegen.



4. Aktivieren Sie die Funktion **Extras, Blockbearbeitung beenden**, oder klicken Sie in der Blockpalette auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.



Wenn Sie nun den Block durch Ziehen einfügen, dann ziehen Sie ihn mit dem neuen Bezugspunkt.



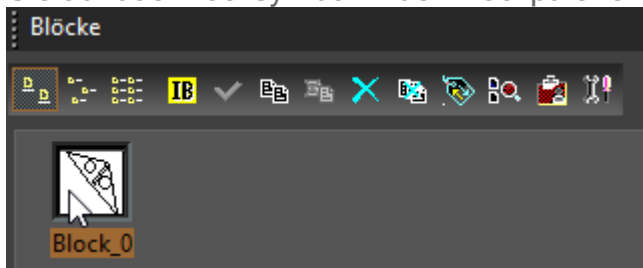
**Hinweis:** Bei jeder Blockinstanz können Sie den Bezugspunkt und die Drehleiste verschieben (siehe [Bezugspunkt bearbeiten](#) oder [Drehleiste ändern](#)). Diese Änderung betrifft jedoch nur den Block und alle entsprechenden Kopien. Neue Instanzen des Blocks verwenden den für den Block definierten Bezugspunkt.



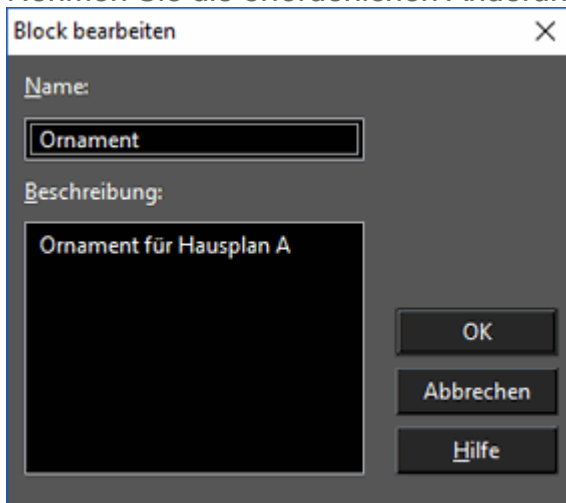
## Blockname und Beschreibung bearbeiten

# Blockname und Beschreibung bearbeiten

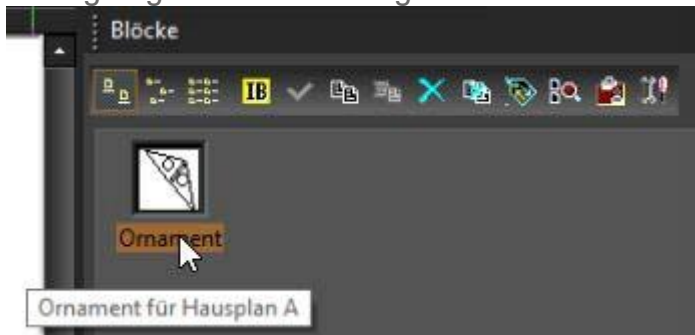
1. Um den Blocknamen zu ändern oder eine Beschreibung hinzuzufügen, doppelklicken Sie auf das Blocksymbol in der Blockpalette.



2. Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen im Fenster **Block bearbeiten** vor.



3. Nachdem die Änderungen durchgeführt wurden, werden alle hinzugefügten Beschreibungen als Kurzinfo am Blocksymbol angezeigt.

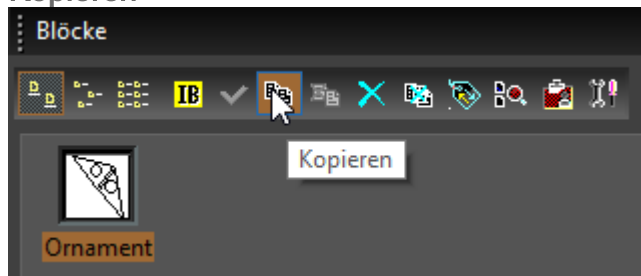


## Block kopieren

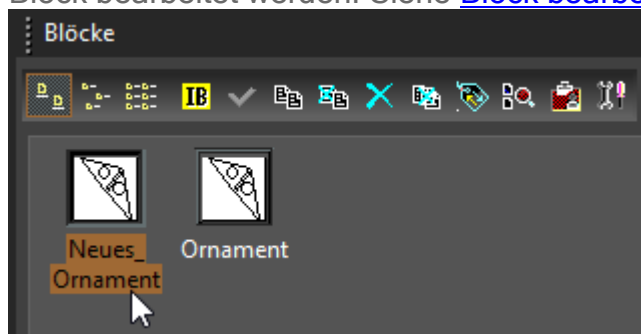
# Block kopieren

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie durch Kopieren eines Blocks ein neuer Block erstellt wird. Mit einem der Standardbearbeitungswerkzeuge können Sie Kopien desselben Blocks in der Zeichnung erstellen. Siehe [Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus kopieren](#) oder [Objekte kopieren](#).

1. Wählen Sie den zu kopierenden Block in der Blockpalette aus und klicken Sie auf **Kopieren**.



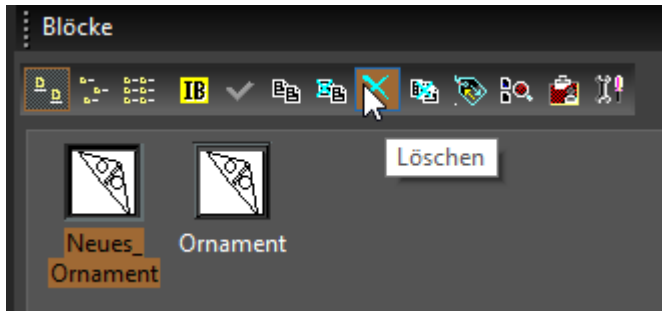
2. Je nach den Einstellungen auf der Seite **Auto-Benennung** wird entweder eine Kopie mit einem automatisch generierten Namen erstellt, oder Sie werden zur Eingabe eines Namens aufgefordert. Siehe [Auto-Benennung](#).
3. Der neue Block wird in der Blockpalette angezeigt und kann wie jeder andere Block bearbeitet werden. Siehe [Block bearbeiten](#).



## Block löschen

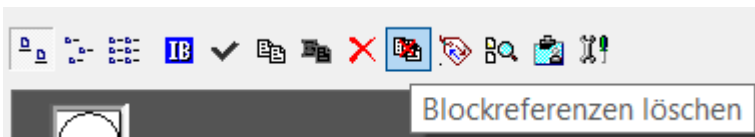
# Block löschen

1. Wählen Sie den zu löschenden Block in der Blockpalette aus und klicken Sie auf **Löschen**.



2. Wählen Sie im folgenden Dialogfeld, ob Sie den Block mit allen Bezügen entfernen wollen. Verwenden Sie diese Option äußerst vorsichtig. Der Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden.

**Blockreferenzen löschen:** Löscht alle Bezüge in der Zeichnung, der Block selbst bleibt jedoch erhalten.

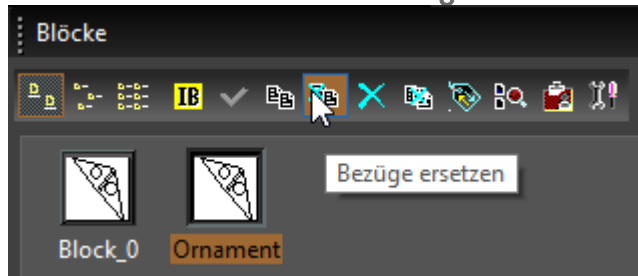


## Block ersetzen

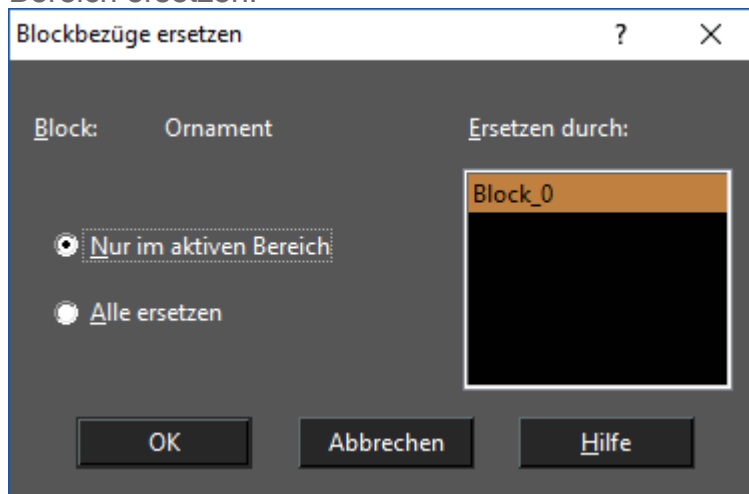
# Block ersetzen

Blöcke bieten den Vorteil, dass sie ganz einfach durch andere Blöcke ersetzt werden können. Sie können alle oder nur ausgewählte Blöcke in der Zeichnung ersetzen.

1. Um Blockinstanzen zu ersetzen, wählen Sie den Block in der Blockpalette aus, und klicken Sie dann auf **Bezüge ersetzen**.



2. Wählen Sie im Fenster **Blockbezüge ersetzen** den Ersatzblock aus. Sie können entweder alle Instanzen in der ganzen Zeichnung oder nur die im aktiven (sichtbaren) Bereich ersetzen.



3. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderung zu übernehmen.

Um eine Instanz eines einzigen Blocks zu ersetzen, öffnen Sie im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Blockeinfügung**. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Ersetzen durch**, um den Block durch einen anderen zu ersetzen.

## Ausgewählten Block bearbeiten

# Ausgewählten Block bearbeiten

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

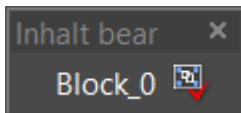
**Menü: Extras, Ausgewählten Block bearbeiten**



Ein ausgewählter Block lässt sich direkt in der TurboCAD-Zeichnung bearbeiten, ohne die Option **Inhalt bearbeiten** in der Blockpalette auswählen zu müssen.

So bearbeiten Sie einen in der Zeichnung ausgewählten Block:

1. Wählen Sie den zu bearbeitenden Block in der Zeichnung aus.
2. Aktivieren Sie die Option **Ausgewählten Block bearbeiten**, um den Block zu bearbeiten.
3. Klicken Sie auf **Blockbearbeitung beenden**, wenn Sie mit der Bearbeitung des Blocks fertig sind.



## Block explodieren

# Block explodieren

**Menü: Ändern, Explodieren**



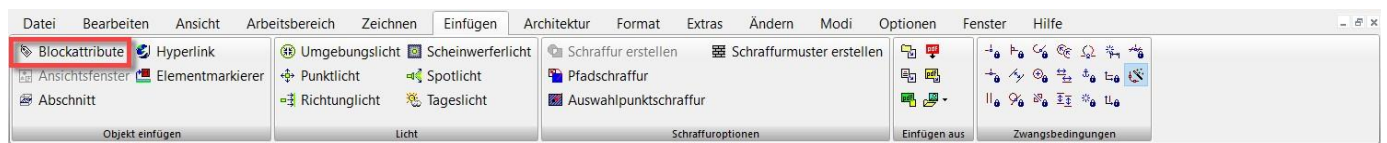
Um einen Block in seine Bestandteile zu zerlegen, wählen Sie ihn aus und aktivieren Sie den Befehl **Explodieren**.

Wenn Sie einen Block explodieren, der verschachtelte Gruppen oder Blöcke enthält, bleiben die verschachtelten Gruppen intakt. Jeder Unterblock muss separat explodiert werden. Siehe [Objekte explodieren](#).

## Blockattribute

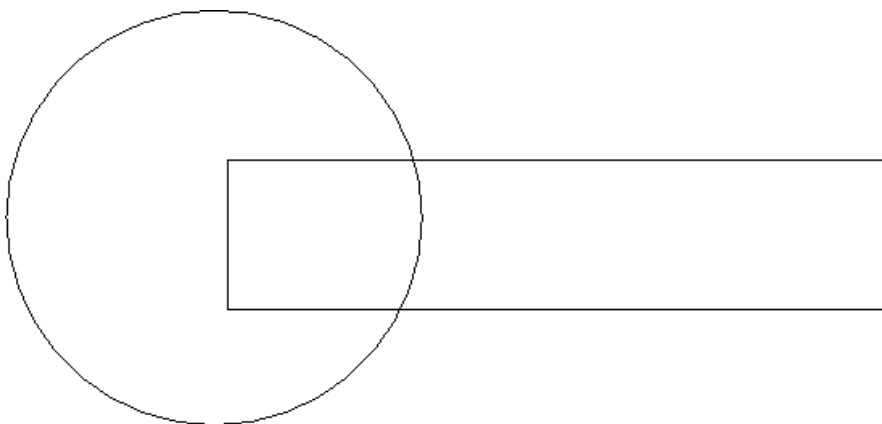
# Blockattribute

### Menü: Einfügen, Blockattribute



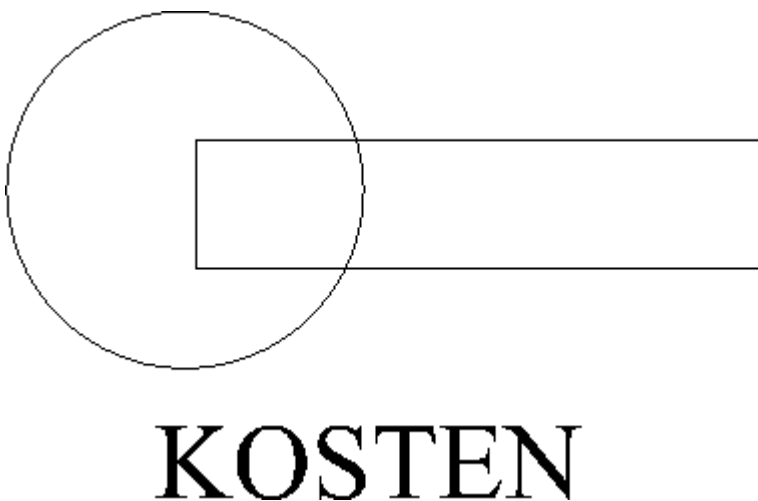
Ein Blockattribut ist ein mit einem Block verknüpfter Informationstext im AutoCAD-Format, den Sie immer beim Einfügen eines Blocks eingeben können. TurboCAD kann Blockattribute aus AutoCAD-Zeichnungen (DWG-Dateien) und DXF-Dateien lesen und anzeigen.

1. Erstellen Sie die Objekte, die die Blöcke bilden.



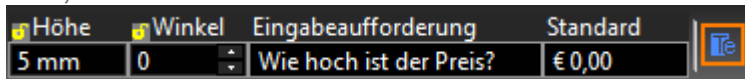
(Sie können auch im Bearbeitungsmodus ein Blockattribut hinzufügen, nachdem ein Block erstellt wurde. Dies erfolgt auf dieselbe Weise wie das Hinzufügen anderer geometrischer Objekte. Siehe [Block bearbeiten](#))

2. Wählen Sie **Einfügen, Blockattribute**. Wählen Sie den Anfangspunkt für den Text aus, vorzugsweise auf oder in der Nähe der Blockobjekte.
3. Geben Sie die Beschriftung für das Blockattribut ein, wie zum Beispiel "KOSTEN". Mit diesem Namen wird das Attribut innerhalb des Blocks eindeutig identifiziert, da mehrere Attribute erstellt werden können. Wenn die Zeichnung an AutoCAD gesendet werden soll, verwenden Sie keine Leerzeichen (sondern Unterstriche).

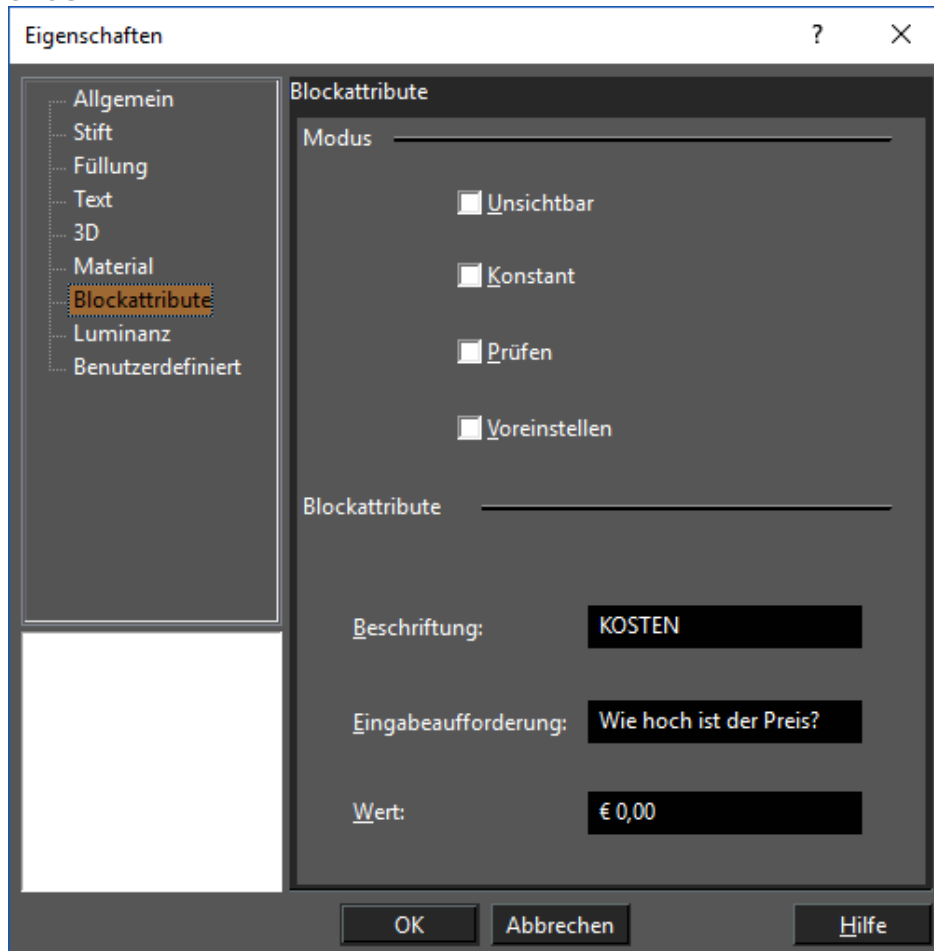


**Hinweis:** Dieses Werkzeug funktioniert in Bezug auf Ausrichtung und Kontextmenüoptionen wie das Werkzeug [Text](#).

4. Geben Sie die Eingabeaufforderung und den Standardwert in die Kontrollleiste ein. Sie können diese Eigenschaften aber auch zu einem späteren Zeitpunkt eingeben. Die **Eingabeaufforderung** kann beispielsweise "Wie hoch ist der Preis?" und der **Standard** "€ 0,00" lauten.



5. Drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste, um die Definition abzuschließen. Sie können mehrere Attribute erstellen, wie zum Beispiel Teilenummer, Eigentümer und so weiter. Wenn das Blockattribut erstellt ist, können Sie im Fenster **Eigenschaften** die Werte für **Beschriftung**, **Eingabeaufforderung**, den Standardwert und den **Modus** hinzufügen oder ändern.



**Modus:** Steuert die Anzeige des Dialogfeldes beim Einfügen des Blocks:

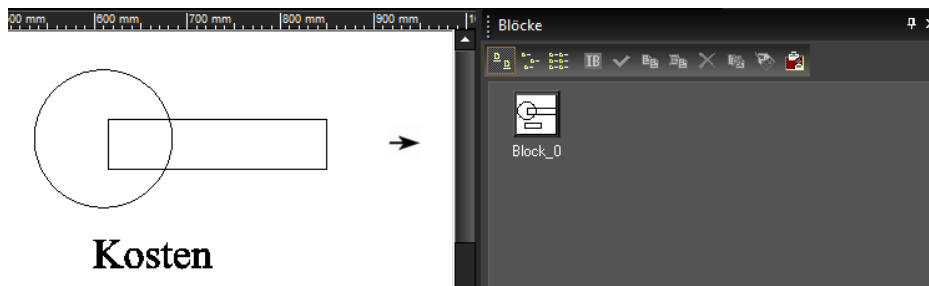
- **Unsichtbar:** Der Text des Blockattributs wird nicht in der Zeichnung angezeigt. Sie können die Informationen in der Palette [Auswahlinformationen](#) sehen. Wenn Sie die Informationen bearbeiten möchten, zeigen Sie die Blockeigenschaften an.

**Warnung:** Wenn Sie einen Block mit unsichtbaren Blockattributen explodieren, gehen die Informationen verloren.

- **Konstant:** Der Attributwert ist fest und kann nicht geändert werden. Er wird beim Einfügen des Blocks angezeigt. Beim Explodieren des Blocks wird das Blockattribut in Text umgewandelt, der dann bearbeitet werden kann.

- **Prüfen:** Fordert Sie beim Einfügen des Blocks auf, die Richtigkeit des Attributwerts zu prüfen. In AutoCAD wird der Attributwert beim Einfügen des Blocks zur Überprüfung angezeigt, wenn die AutoCAD-Variable ATTDIA auf 0 gesetzt ist. Diese Option hat in TurboCAD keine Auswirkung, da sie nur in AutoCAD aktiv ist, wenn die Variable ATTDIA auf 1 gesetzt ist.
- **Voreinstellen:** Stellt beim Einfügen eines Blocks mit einem voreingestellten Attribut den Standardwert für dieses Attribut ein. In AutoCAD wird keine Eingabeaufforderung für den Wert angezeigt, wenn die AutoCAD-Variable ATTDIA auf 0 gesetzt ist. Diese Option hat in TurboCAD keine Wirkung, da sie nur in AutoCAD aktiv ist, wenn die Variable ATTDIA auf 1 gesetzt ist.

Wenn die Blockattribute definiert sind, fügen Sie sie einfach der Auswahl der Objekte hinzu, die den neuen Block bilden sollen.



**Hinweis:** Informationen über Einstellungen bei Verwendung des Spiegelwerkzeugs bei Blockattributen finden Sie unter [Zeichnungseinstellungen](#).

Siehe auch:

- [Blockattribute festlegen](#)
- [Attribute synchronisieren](#)
- [Blockattribute extrahieren](#)



## Blockattribute festlegen

# Blockattribute festlegen

Wenn Sie einen Block mit einem oder mehreren Attributen einfügen, wird ein Fenster mit der Eingabeaufforderung und dem Standardwert eingeblendet. Die Eingabeaufforderung lautet beispielsweise "Wie hoch ist der Preis?" und der Standardwert "€ 0,00". Der Wert kann geändert werden, in diesem Fall in € 3,50.

**Einstellung Blockattribute**

**Blockattributinformationen**

Attribut ist unsichtbar:	AUS
Attribut ist konstant:	AUS
Bei Eingabe ist Prüfung erforderlich:	AUS
Keine Eingabeaufforderung beim Einfügen:	AUS
Beschriftung:	KOSTEN

**Attributwert**

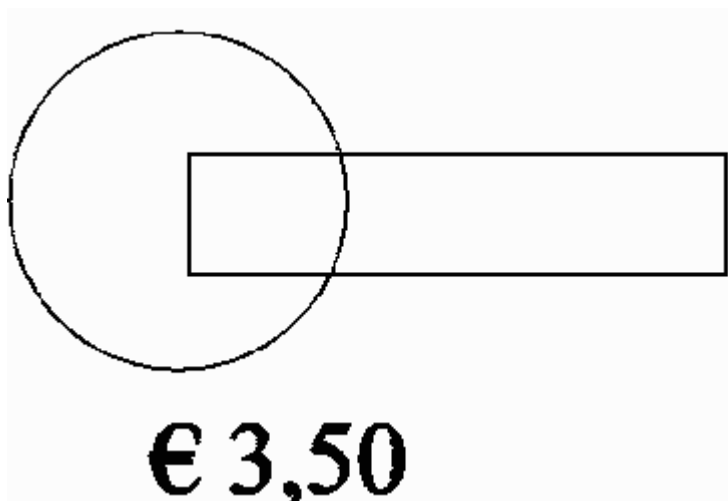
Wie hoch ist der Preis?

3,50 €

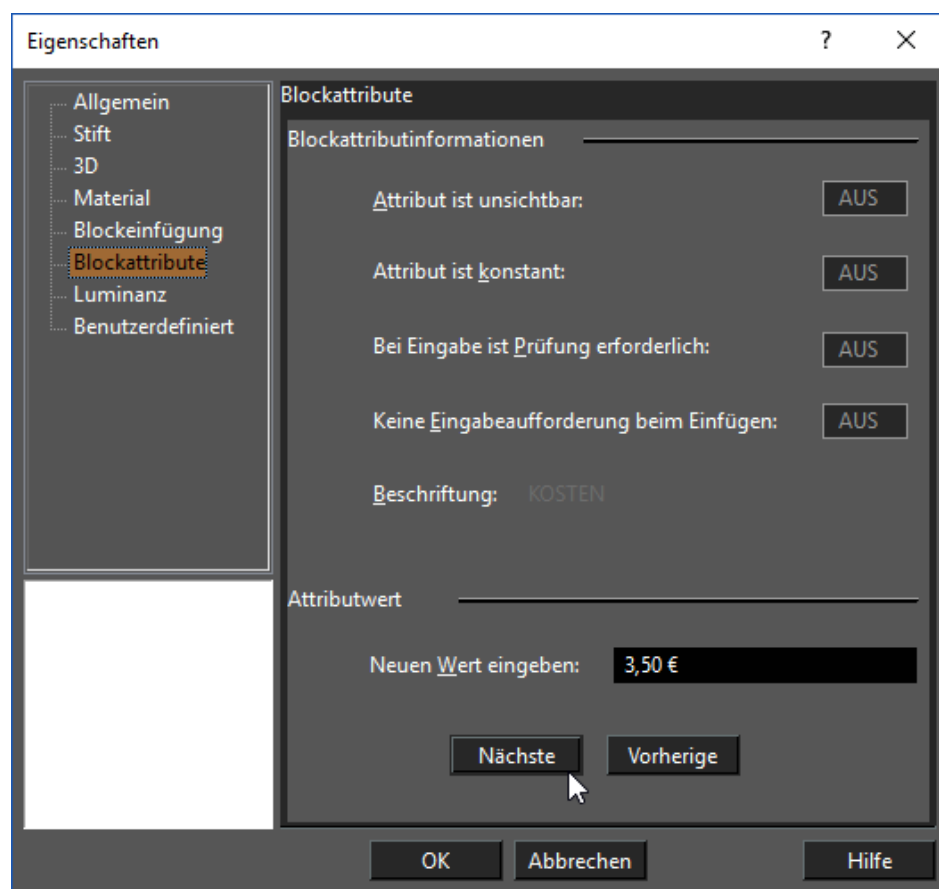
Nächste  
Vorherige  
Schließen

Verwenden Sie für mehrere Attribute die Schaltflächen **Nächste** und **Vorherige**, um für alle Attribute Werte festzulegen.

Beim Einfügen des Blocks wird der Wert zusammen mit den Objekten eingefügt.



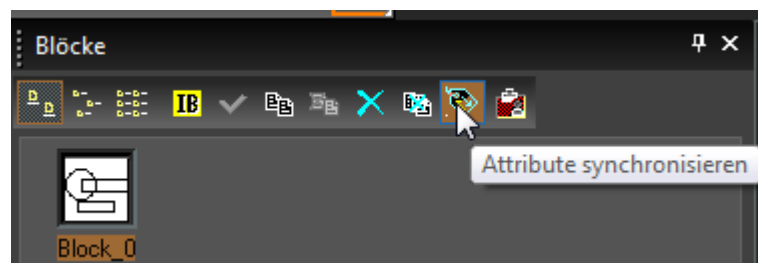
Wenn ein Block über definierte Attribute verfügt, enthält das Fenster [Eigenschaften](#) die zusätzliche Seite **Blockattribute**. Sie können alle Attributwerte in diesem Fenster bearbeiten, indem Sie mit den Schaltflächen **Nächste** und **Vorherige** durch mehrere Attribute blättern.



## Attribute synchronisieren

# Attribute synchronisieren

Manchmal kann es nötig sein, Attribute zu Blöcken hinzuzufügen, wenn viele Kopien dieses Blocks bereits in die Zeichnung eingefügt wurden. In diesem Fall werden die neuen Attribute nicht automatisch zu vorherigen Einfügungen hinzugefügt. Die Schaltfläche **Attribute synchronisieren** fügt diese neuen Attribute zu älteren Blöcken hinzu.



Die Werte der für ältere Blöcke neu synchronisierten Attribute sind die Standardwerte, die Sie dem Attribut bei der Erstellung zuweisen. Sie bleiben leer, wenn kein Wert zugeordnet wurde. Sie müssen bestehende Blöcke auswählen und diesen Attributen Werte zuordnen, damit sie nicht leer sind.

## Blockattribute extrahieren

# Blockattribute extrahieren

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

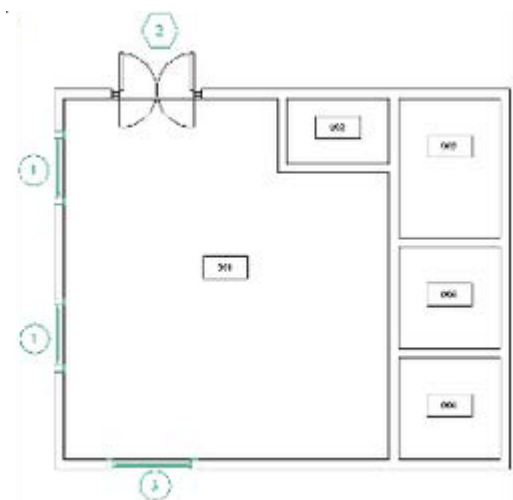
**Menü: Extras, Blockattribute extrahieren**



Wenn Sie einem Block Attribute zuweisen möchten, können Sie diese Attribute extrahieren und in einer Tabelle darstellen. Diese Attribute können auch in eine externe Datei exportiert werden.

**Hinweis:** Um eine Montageliste für architektonische Elemente in Ihrer Datei (Wände, Böden, Fenster oder Türen) ohne Definition von Blockattributen zu erstellen, lesen Sie [Montagelistenstile](#).

Dieses Beispiel enthält drei Blöcke, die zur Markierung von Fenstern, Türen und Böden verwendet werden.



Dies sind die drei Blöcke in der Blockpalette.



Wählen Sie **Extras, Attribute extrahieren**. In diesem Dialogfeld können Sie die Blöcke und Attribute auswählen, die in der Montageliste oder im Bericht aufgeführt werden.

Attribut-Extraktor - Attributauswahl

Die von Ihnen ausgewählten Block- und Attributnamen werden für die Erstellung des Endberichts verwendet. Sie können für die Anzeige in den Spaltenköpfen abweichende Anzeigenamen angeben.

☒ Gesamte Zeichnung durchsuchen  
☐ Modellbereich durchsuchen  
☐ Aktuellen Bereich durchsuchen  
☐ Ausgewählte Objekte durchsuchen

☒ Gruppen durchsuchen  
☒ Verschachtelte Blöcke mit einbeziehen  
☒ XREFs einbeziehen

Blockname	Anzeigename
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung...	Markierung Fenster
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung...	Markierung Tür
<input checked="" type="checkbox"/> Raum	Raum

Eigenschaft	Anzeigename	Typ
<input checked="" type="checkbox"/> Name	Name	Allgemein
<input checked="" type="checkbox"/> FLÄC...	FLÄCHE	Attribut
<input checked="" type="checkbox"/> KOST...	KOSTEN	Attribut
<input checked="" type="checkbox"/> TYP	TYP	Attribut

☒ Übersichtsliste anzeigen  
☐ Ausgewählte Blockeigenschaften anzeigen  
☒ Nur sichtbare Eigenschaften anzeigen

< Zurück   Weiter >   Abbrechen   Hilfe

**Hinweis:** Sie können die Spalten später neu sortieren, indem Sie die Kopfzeilen an eine neue Position ziehen.

**Gesamte Zeichnung durchsuchen:** Attribute werden vom gesamten Papier- und Modellbereich extrahiert.

**Modellbereich durchsuchen:** Attribute werden nur vom Modellbereich extrahiert.

**Aktuellen Bereich durchsuchen:** Attribute werden vom aktuellen Papier- oder Modellbereich extrahiert.

**Ausgewählte Objekte durchsuchen:** Attribute werden nur für aktuell ausgewählte Objekte extrahiert.

**Gruppen durchsuchen:** Falls irgendwelche Gruppen Blöcke enthalten werden diese Blöcke nach Attributen durchsucht.

**Verschachtelte Blöcke mit einbeziehen:** Falls Blöcke verschachtelte Blöcke enthalten werden diese verschachtelten Blöcke nach Attributen durchsucht.

**XREFs einbeziehen:** Der Inhalt externer Referenzen wird ebenfalls durchsucht.

**Blöcke:** Die Liste **Blöcke** enthält alle Blöcke, die Blockattribute beinhalten.

**Eigenschaften:** Die Liste **Eigenschaften** zeigt alle für die in der Liste **Blöcke** aktivierten Blöcke gefundenen Attribute an.

**Übersichtsliste anzeigen:** Die Liste **Eigenschaften** zeigt alle Blockattribute für die in der Liste **Blöcke** aktivierten Blöcke an.

**Ausgewählte Blockeigenschaften anzeigen:** Die Liste **Eigenschaften** zeigt nur Blockattribute für den aktuell in der Liste **Blöcke** aktivierten Block an.

**Nur sichtbare Eigenschaften anzeigen:** Es werden nur sichtbare Attribute angezeigt.

Die zu durchsuchenden Attribute können für jeden Block einzeln ausgewählt werden. Sie können beispielsweise die Option **Ausgewählte Blockeigenschaften anzeigen** unten im Dialogfeld aktivieren und den Block *Markierung Fenster* auswählen. Aktivieren Sie anschließend die Attribute *KOSTEN* und *TYP*.

Attribut-Extraktor - Attributauswahl

Die von Ihnen ausgewählten Block- und Attributnamen werden für die Erstellung des Endberichts verwendet. Sie können für die Anzeige in den Spaltenköpfen abweichende Anzeigenamen angeben.

☒ Gesamte Zeichnung durchsuchen  
☐ Modellbereich durchsuchen  
☐ Aktuellen Bereich durchsuchen  
☐ Ausgewählte Objekte durchsuchen

☒ Gruppen durchsuchen  
☒ Verschachtelte Blöcke mit einbeziehen  
☒ XREFs einbeziehen

Blöcke	Eigenschaften
Blockname	Eigenschaft
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung... Markierung Fenster	<input type="checkbox"/> FLÄC... FLÄCHE Attribut
<input type="checkbox"/> Markierung... Markierung Tür	<input checked="" type="checkbox"/> KOST... KOSTEN Attribut
<input type="checkbox"/> Raum Raum	<input type="checkbox"/> Name Name Allgemein
	<input checked="" type="checkbox"/> TYP TYP Attribut

☐ Übersichtsliste anzeigen  
☒ Ausgewählte Blockeigenschaften anzeigen  
☒ Nur sichtbare Eigenschaften anzeigen

< Zurück Weiter > Abbrechen Hilfe

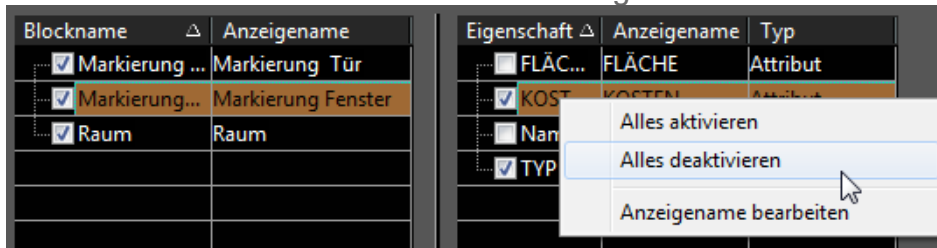
- Wählen Sie den Block *Raum* und aktivieren Sie die Attribute *FLÄCHE*, *KOSTEN* und *TYP*

Blöcke	Eigenschaften
Blockname	Eigenschaft
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung ... Markierung Tür	<input checked="" type="checkbox"/> FLÄC... FLÄCHE Attribut
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung... Markierung Fenster	<input checked="" type="checkbox"/> KOST... KOSTEN Attribut
<input checked="" type="checkbox"/> Raum Raum	<input type="checkbox"/> Name Name Allgemein
	<input checked="" type="checkbox"/> TYP TYP Attribut

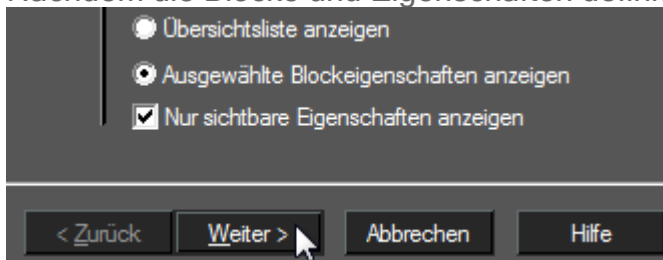
- Wählen Sie den Block *Markierung Fenster* und aktivieren Sie die Attribute *KOSTEN* und *TYP*.

Blöcke	Eigenschaften
Blockname	Eigenschaft
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung ... Markierung Tür	<input type="checkbox"/> FLÄC... FLÄCHE Attribut
<input checked="" type="checkbox"/> Markierung... Markierung Fenster	<input checked="" type="checkbox"/> KOST... KOSTEN Attribut
<input checked="" type="checkbox"/> Raum Raum	<input type="checkbox"/> Name Name Allgemein
	<input checked="" type="checkbox"/> TYP TYP Attribut

Alle Felder unter **Blöcke** und **Eigenschaften** können mit der rechten Maustaste angeklickt werden, um ein Kontextmenü aufzurufen, über das sich alle Blöcke aktivieren oder deaktivieren bzw. die Anzeigenamen bearbeiten lassen.



3. Nachdem die Blöcke und Eigenschaften definiert sind, klicken Sie auf **Weiter**.

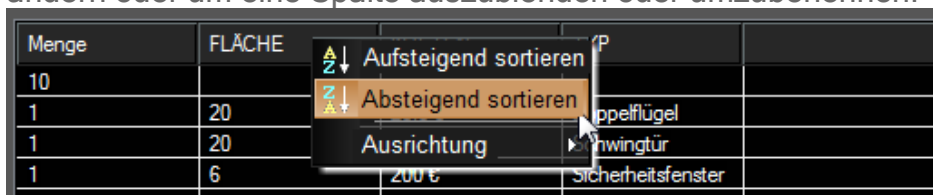


TurboCAD durchsucht die Datei und blendet die Ergebnisse im Fenster Vorschau an.

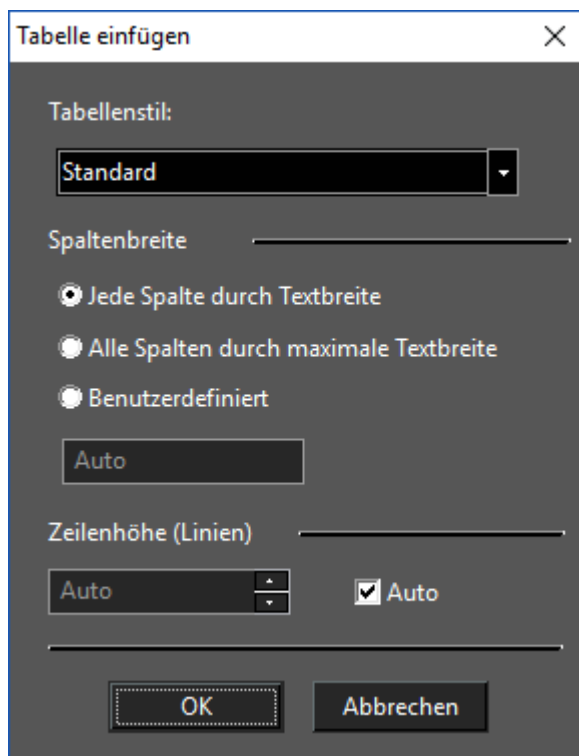


Falls die Option **TurboCAD-Tabelle** aktiviert ist wird der Bericht in die Datei eingefügt. Wenn Sie die Ergebnisse exportieren möchten, klicken Sie auf **Externe Datei**.

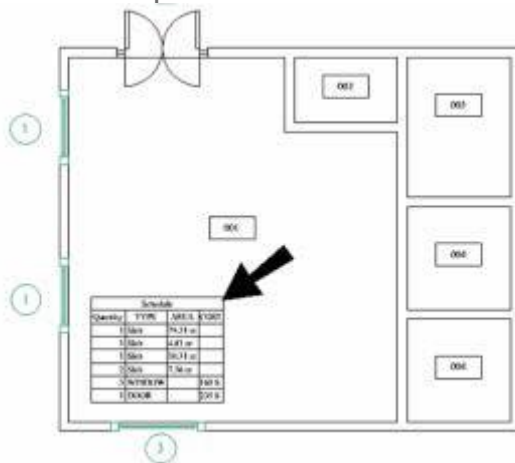
Sie können auf eine beliebige Spaltenüberschrift klicken, um die Sortierreihenfolge zu ändern oder um eine Spalte auszublenden oder umzubenennen.



4. Klicken Sie auf **Fertig stellen**. Wenn die Tabelle in TurboCAD eingefügt wird, öffnet sich das Dialogfeld **Tabelle einfügen**. Hier können Sie Spaltenbreite und Zeilenhöhe definieren.



5. Klicken Sie auf **OK** und anschließend auf die Stelle in der Zeichnung, an der Sie die Tabelle platzieren möchten.



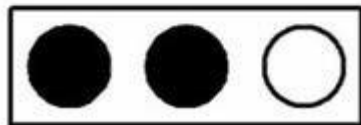
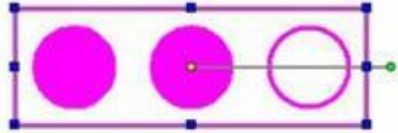
In der Palette [Auswahlinformationen](#) können Sie Änderungen am Tabellenstil vornehmen.

## Vor-Ort-Bearbeitung von Gruppen und Blöcken

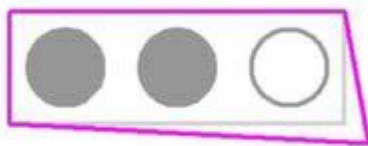
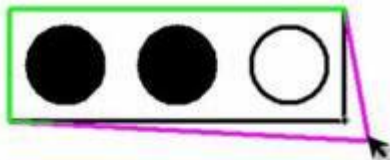
# Vor-Ort-Bearbeitung von Gruppen und Blöcken

Gruppen und Blöcke lassen sich innerhalb der Zeichnung direkt bearbeiten.

1. Wählen Sie den Block oder die Gruppe aus.



2. Klicken Sie dann mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü einzublenden und wählen Sie **Bearbeitungswerkzeug**. Außer dem ausgewählten Segment werden die anderen Elemente in der Zeichnung ausgeblendet.
3. Fahren Sie fort, indem Sie die gewünschten Änderungen am Objekt vornehmen. Dazu kann die Änderung von Eigenschaften und das Verschieben, Hinzufügen, Bearbeiten und Löschen von Geometrie beinhalten.
4. Wenn Sie einen Block bearbeiten, zeigen andere Instanzen des Blocks die vorgenommenen Änderungen simultan an.



5. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Block-/Gruppenbearbeitung beenden**, um den Vorgang abzuschließen.

**Hinweis:** Bearbeitete, hinzugefügte oder gelöschte [Blockattribute](#) in bestehenden Blockeinfügungen werden nicht aktualisiert (dies gilt auch für den markierten Block). Nur der "originale" Block in der Palette enthält die Attributänderungen.

**Tipp:** Während der Block-/Gruppenbearbeitung funktioniert der Objektfang auch für Elemente, die sich außerhalb der Gruppe oder des Blocks befinden.



## Externe Referenzen

# Externe Referenzen

Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Einfügen, Externe Referenz erstellen**



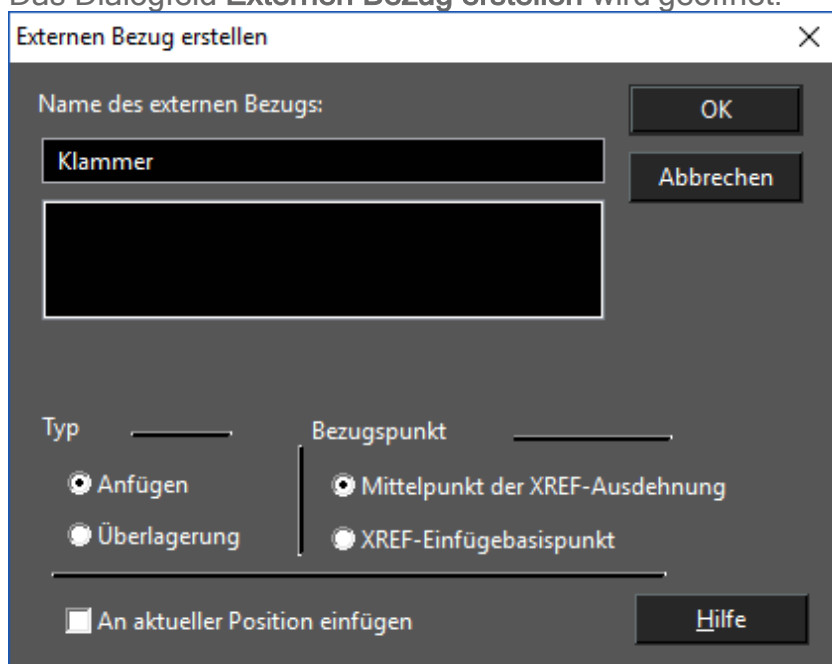
Eine externe Referenz (XRef) stellt eine Art Block dar, da sie in der Blockbibliothek der aktuellen Zeichnung gespeichert wird. Im Gegensatz zu Blöcken werden jedoch die Objekte, die mit einer XRef-Definition verknüpft sind, nicht in der aktuellen Zeichnung gespeichert, sondern in einer anderen Zeichnungsdatei. Wenn Sie eine externe Referenz erstellt haben, wird der ganze Inhalt der anderen Datei als [Block](#) importiert.

**Hinweis:** Sie können auch über die Blockpalette auf eine externe Referenz zugreifen.

Externe Referenzen dienen in der Regel dazu, die Geometrie einer gemeinsamen Basiszeichnung, wie zum Beispiel einen Rahmen, in der aktuellen Zeichnung anzuzeigen. Sie können aus Dateien mit einem beliebigen von TurboCAD unterstützten Format stammen (siehe [Andere CAD-Formate](#)).

Als externe Referenz können nur Dateien hinzugefügt werden, die im Modellbereich Objekte enthalten.

1. Um eine andere Zeichnung als Block (externe Referenz) zu importieren, wählen Sie **Einfügen, Externe Referenz erstellen** aus.
2. Wählen Sie im Fenster **Ablage für externe Referenzdateien** einen Dateityp aus, und suchen Sie nach der gewünschten Datei.
3. Klicken Sie auf **Öffnen**.
4. Das Dialogfeld **Externen Bezug erstellen** wird geöffnet.



**Typ:** Definiert, ob die externe Referenz angezeigt werden soll, wenn die Datei, in die sie eingefügt wurde, als XREF verwendet wird. Dies bedeutet, es wird definiert, ob die XREF in zweiter Ebene als XREF verwendet werden soll. Die Option **Anfügen** erlaubt die Anzeige der XREF-Inhalte, während die Option **Überlagerung** dies nicht erlaubt.

**Bezugspunkt:** Definiert die Position des Bezugspunkt vom XREF-basierten Block.  
**Mittelpunkt der XREF-Ausdehnung** platziert den Blockbezugspunkt in den Mittelpunkt des Block-Auswahlrahmens. **XREF-Einfügebasispunkt** platziert den Blockbezugspunkt an den Koordinatenursprung (0, 0) der Originalzeichnung.

Die Option **An aktueller Position einfügen** erstellt eine XREF in der Blockpalette und fügt sie automatisch an den gleichen Koordinaten wie in der Ursprungszeichnung in die Zeichnung ein.

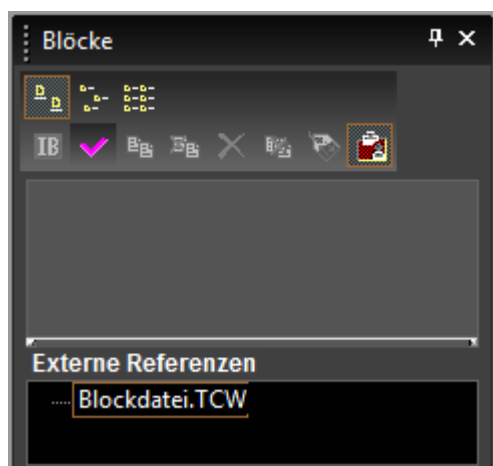
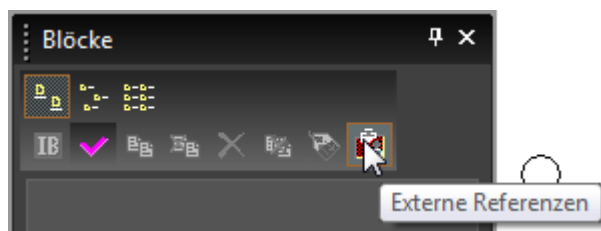
5. Klicken sie auf **OK**.
6. Die ausgewählte Datei wird der Blockbibliothek der aktuellen Datei hinzugefügt. Sie können sie mit der [Blockpalette](#) anzeigen und einfügen. Sie können eine externe Referenz jedoch nicht in der Blockpalette bearbeiten. Änderungen müssen in der Originaldatei vorgenommen werden.

**Hinweis:** Wenn Sie die Originaldatei bearbeiten, anhand der die externe Referenz erstellt wurde, bleibt der Block in der aktuellen Bibliothek zunächst unverändert. Die externe Referenz muss dann aktualisiert werden.

## Feld für externe Referenzen

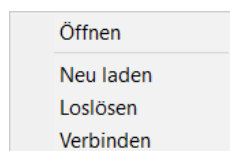
# Feld für externe Referenzen

Wenn Sie oben in der Blockpalette auf die Schaltfläche **Externe Referenzen** klicken, öffnet sich unten in der Palette das Feld **Externe Referenzen**.



Wenn externe Referenzen in anderen Zeichnungen eingebettet sind, werden sie in einer Baumstruktur unterhalb der referenzierten Zeichnung angezeigt.

Mit einem Rechtsklick auf eine beliebige in diesem Feld angezeigte externe Referenz öffnet sich das Kontextmenü mit folgenden Befehlen:



- **Öffnen:** Öffnet die XRef in TurboCAD.
- **Neu laden:** Lädt die Referenzdatei inklusive eventueller Aktualisierungen.
- **Loslösen:** Löst die referenzierte Datei. Dabei werden jegliche Einfügungen dieser Datei in der Zeichnung gelöscht. Eingebettete XRefs lassen sich nicht entfernen. Sie müssen die Datei, in der sich diese Referenzen befinden, öffnen und sie entfernen.
- **Verbinden:** Bettet die ausgewählte XREF als Block in die Zeichnung ein. Verknüpfungen zur externen Zeichnung gehen verloren.

**VISRETAIN:** Über den [Design-Director](#) ist es möglich, die verschiedenen [Layereigenschaften](#) in einer XREF zu editieren. Diese Änderungen wirken sich nicht auf die Originalzeichnung aus.

Auch wenn die Zeichnung, zu der eine externe Referenz besteht, verändert wird, werden die Layeränderungen beibehalten. Wenn die XREF jedoch neu geladen wird, gehen die Änderungen verloren. Es ist möglich, diese Funktion über die Variable **\$VISRETAIN** in der [TCExplorer-Palette](#) zu deaktivieren.

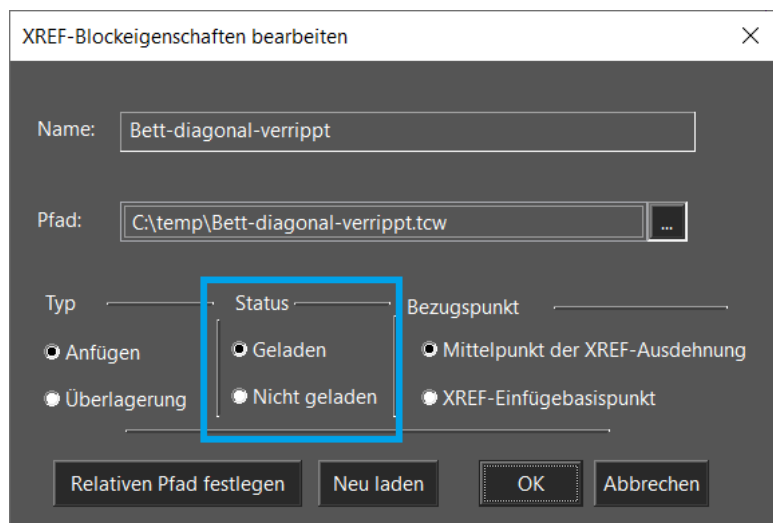
**Explodieren von XREFs:** Wenn eine XREF mit einer Zeichnung verbunden wurde, wird daraus ein Block. Instanzen dieses Blocks in der Zeichnung lassen sich explodieren, sodass sich die Geometrie direkt in der Zeichnung ändern lässt.

## Automatisches Aktualisieren von externen Referenzen (XREFs)

Wenn Sie eine Datei mit XREFs verwenden und eine dieser externen Dateien aktualisiert wird, dann werden Sie aufgefordert nach, ob die Datei mit der aktualisierten XREF neu generieren werden soll(e).

## Inhalt bearbeiten

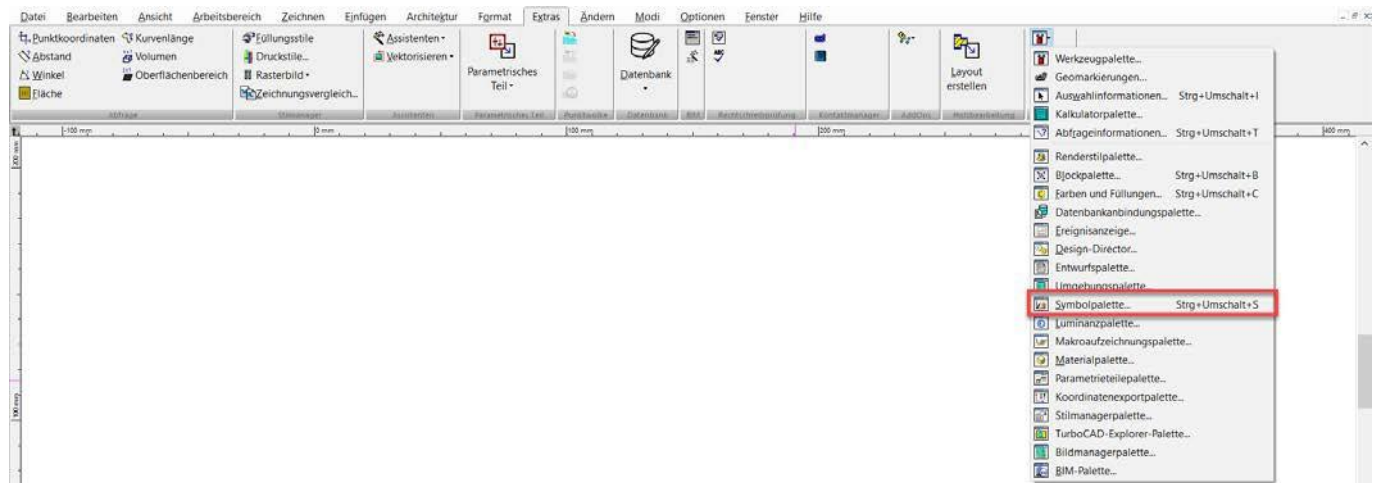
Das Bearbeiten von XREF-Blöcken (Option **Inhalt bearbeiten** in der Blockpalette) ist ähnlich wie das Bearbeiten sonstiger Blöcke. Der einzige Unterschied ist, dass XREF-Blöcke eine Option **Status** mit zwei Werten haben: **Geladen** und **Nicht geladen**. Wenn eine referenzierte Zeichnung (XREF) von der aktuellen Zeichnung entladen wird, wird die Zeichnung viel schneller geöffnet und verbraucht weniger Speicher. Wenn die XREF-Definition aus der Zeichnungsdatei entladen wird, bleibt der interne Zeiger auf die referenzierte Zeichnung erhalten. So lassen sich alle Informationen wiederherstellen, indem die XREF geladen wird. Um die Leistung von TurboCAD zu maximieren, wird empfohlen, alle referenzierten Dateien zu entladen, wenn sie in der aktuellen Zeichnungssitzung nicht benötigt werden, aber später zum Drucken/Plotten verwendet werden könnten.



# Symbole

# Symbole

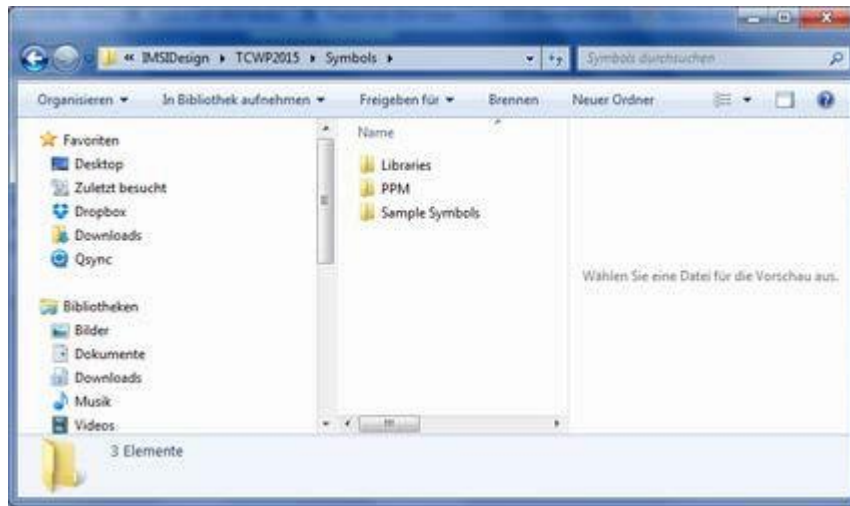
## Menü: Extras, Paletten, Bibliothek



Über die TurboCAD-Bibliothek lassen sich Symbole und Teile anzeigen. Wie Blöcke und Gruppen stellen Symbole und Teile Objekte dar, die für die wiederholte Verwendung zur Verfügung stehen. Während Gruppen und Blöcke interne Elemente einer Zeichnung darstellen, sind Bibliothekselemente externe Dateien. In der Regel werden alle Symbole oder Teile als Datei und Dateibibliotheken in speziellen Ordnern gespeichert. Jeder Windows-Ordner kann als Bibliotheksordner und jede Vektorzeichnungsdatei (nicht nur TurboCAD-Dateien) als Symbol verwendet werden.

Symbole oder Teile werden als Gruppe in eine Zeichnung eingefügt. Sie verfügen über einen eindeutigen Namen und werden als einzelnes Objekt ausgewählt und bearbeitet. Da Bibliothekselemente als Gruppen eingefügt werden, werden durch jede Symbol- oder Teileinstanz zusätzliche Zeichnungsdaten generiert. Durch das Einfügen vieler Bibliothekselemente wird somit die Größe der Zeichnung u. U. bedeutend erhöht. Wenn Sie viele Instanzen eines bestimmten Symbols oder Teils verwenden müssen, können Sie durch Verwendung eines Blocks die Größe der Datei reduzieren. [Blöcke](#) werden in der internen Blockbibliothek der Zeichnung gespeichert. In die Zeichnung werden anstelle der eigentlichen Objekte Blockbezüge eingefügt.

In TurboCAD stehen mehrere Symbole und Teile zur Verfügung, die in Ordnern nach Kategorie unterteilt sind. Jedes Symbol stellt eine separate TCW-Datei dar, bei Teilen handelt es sich um PPM-Dateien. Diese Dateien werden standardmäßig im Ordner *Symbols* des TurboCAD- Installationsordners installiert.



Sie können die Symbole ändern, auch wenn vorzugsweise die Kopien geändert und die Originale unverändert gelassen werden sollten. Außerdem können Sie eigene Symbole erstellen und speichern.

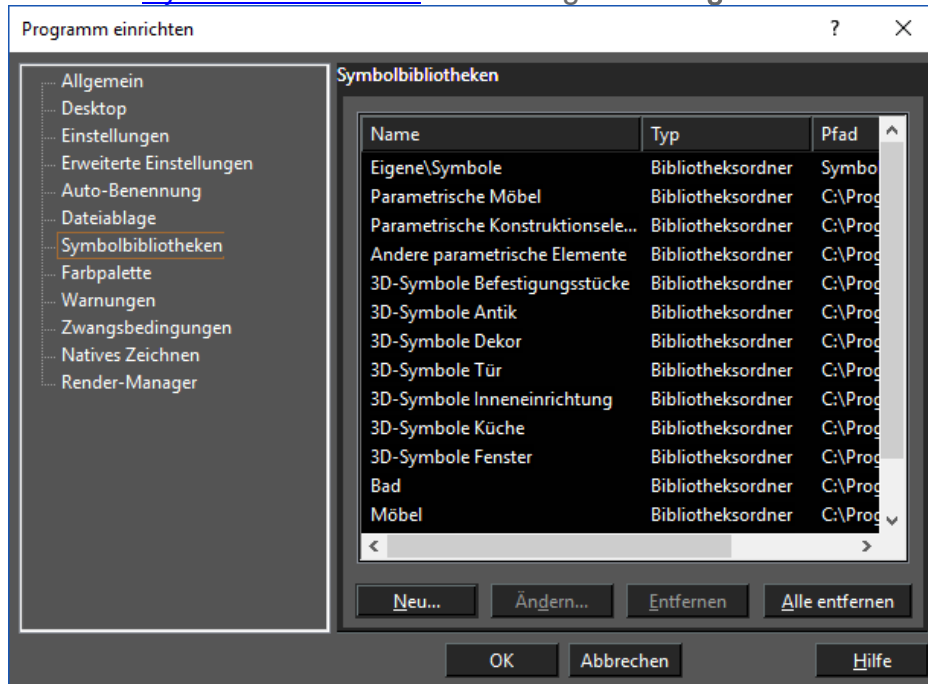
Symbole werden in der [Symbolpalette](#) bearbeitet.

-

## Bibliotheksordner

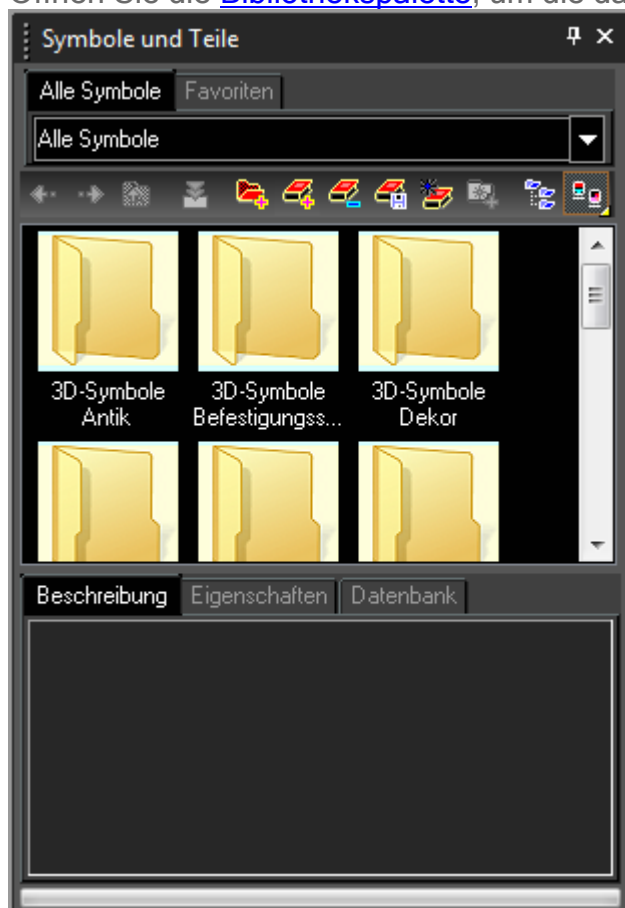
# Bibliotheksordner

1. Um zu sehen, welche Ordner in der Bibliothekspalette erscheinen, sehen Sie sich die Seite [Symbolbibliotheken](#) des Dialogfelds **Programm einrichten** an.

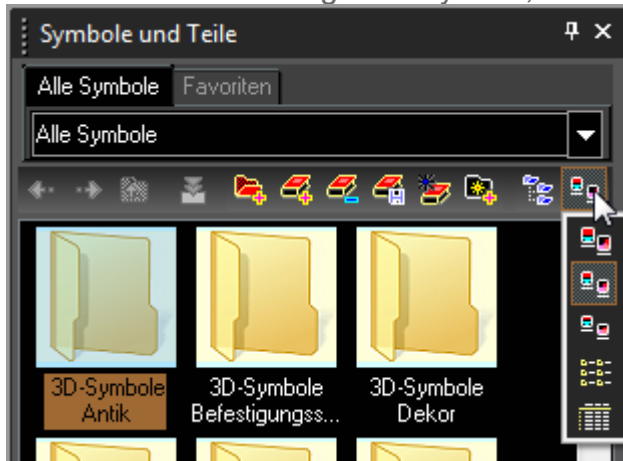


Ordner, die dort nicht aufgeführt werden, können über die Schaltfläche **Neu** hinzugefügt werden, oder Sie können eine Datei innerhalb der Bibliothekspalette laden.

Öffnen Sie die [Bibliothekspalette](#), um die darin enthaltenen Ordner zu betrachten.



2. Klicken Sie auf das folgende Symbol, um die Anzeige der Ordner zu verändern:

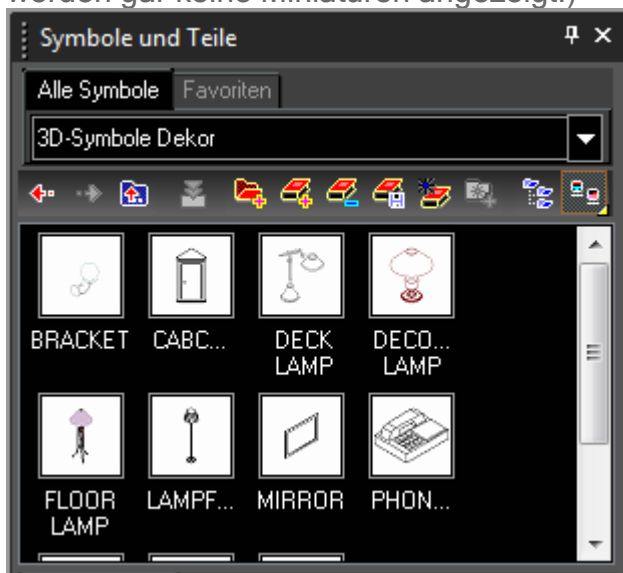


3. Sie können die Ordner auch als Baumstruktur anzeigen, indem Sie auf den Dropdown-Pfeil unter **Alle Symbole** klicken.



**Hinweis:** Über die andere Registerkarte, Favoriten, können Sie häufig verwendete Symbole und Teile speichern.

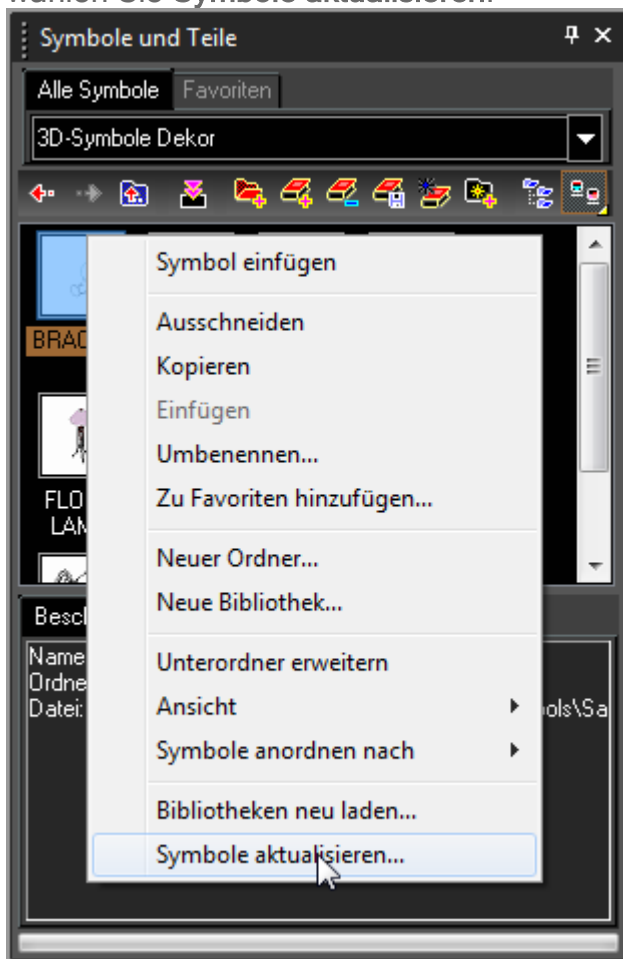
1. Die Bibliothek enthält sowohl Symbole als auch parametrische Teile. Symbole können zwei- oder dreidimensional sein und sind Objekte, die mit der Dateiendung \*.TCW gespeichert werden. Öffnen Sie den Ordner *3D-Symbole Dekor*, um Beispielsymbole anzuzeigen. (Ihre Miniaturen können je nach Einstellung anders aussehen, ggf. werden gar keine Miniaturen angezeigt.)



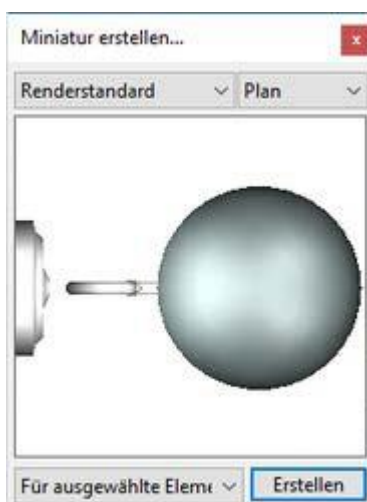


**Hinweis:** Symbole, die nicht im TCW-Format abgespeichert sind werden als gewöhnliche Dateisymbole angezeigt.

- Um die Miniaturanzeige anzupassen, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Symbole aktualisieren**.



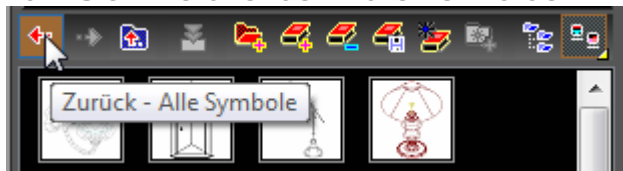
- Das obere rechte Feld definiert die Standardansicht (Vorne, ISO, etc.). Das untere linke Feld bestimmt, ob die Miniatureigenschaften nur für die aktuell ausgewählte Miniatur, für alle Elemente im aktuellen Ordner oder für alle Elemente in der gesamten Bibliothek angepasst werden.



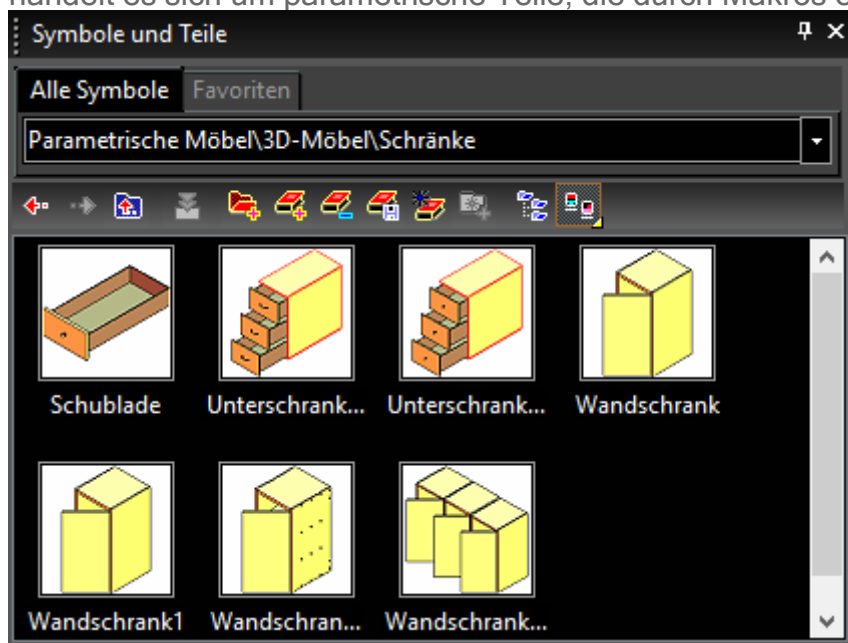
In diesem Beispiel werden alle Dekor-Miniaturen jetzt von oben in der Planansicht angezeigt.



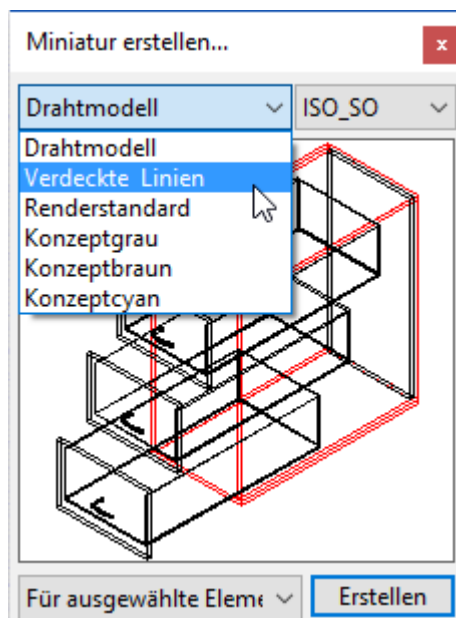
- Um sich innerhalb der Ordnerstruktur der Bibliothek zu bewegen, können Sie die Pfeilschaltflächen **Zurück** und **Vorwärts** sowie **Aufwärts** verwenden. Kehren Sie zum Stammordner der Bibliothek zurück.



- Parametrische Teile und 3D-Symbole haben zusätzliche Miniaturoptionen. Öffnen Sie den Ordner *Schränke* aus der Gruppe *Parametrische Möbel*, *3D-Möbel*. Hierbei handelt es sich um parametrische Teile, die durch Makros erstellt wurden.



- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine dieser Miniaturen und wählen Sie **Symbole aktualisieren**. Im oberen linken Feld können Sie zwischen **Drahtmodell**, **Verdeckte Linien** und **Renderstandard** wählen. Zusätzlich können Sie zwischen drei Konzeptfarben zum Rendern wählen (**Konzeptgrau**, **Konzeptbraun**, **Konzeptcyan**).



In diesem Beispiel wird die Anzeige **Verdeckte Linien** nur für das ausgewählte Symbol aktiviert.



## Favoriten

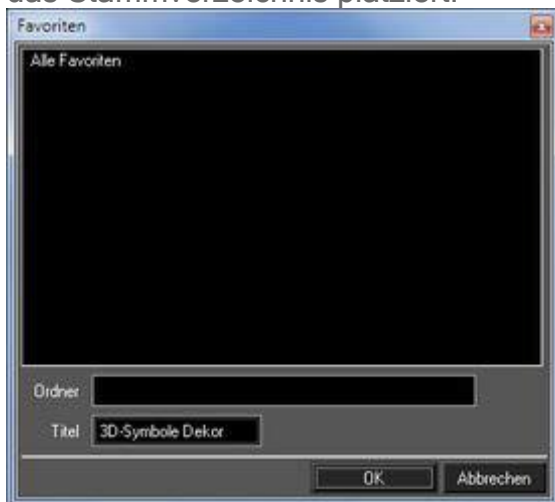
# Favoriten

Über die Registerkarte **Favoriten** können Sie häufig verwendete Symbole und Teile speichern.

1. Sie können in **Favoriten** auch ganze Ordner platzieren. Klicken Sie dazu den Ordner an und wählen Sie **Zu Favoriten hinzufügen...**.



2. Falls unter **Favoriten** aktuell keine Ordner gespeichert sind wird der Ordner in das Stammverzeichnis platziert.



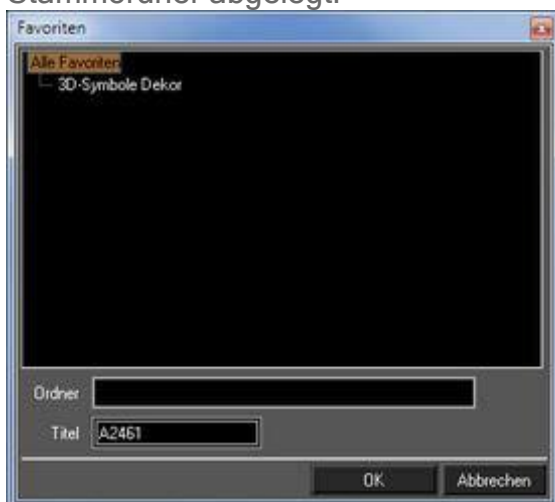
3. Öffnen Sie das Register **Favoriten**. Der Ordner wird aufgelistet.



- Sie können auch einzelne Symbole oder Teile unter **Favoriten** abspeichern. Kehren Sie zum Register **Alle Symbole** zurück und suchen Sie nach den Symbolen, die Sie zu **Favoriten** hinzufügen möchten. Sie können die Symbole dazu auch mit der rechten Maustaste anklicken und den Befehl **Zu Favoriten hinzufügen** aus dem Kontextmenü auswählen.



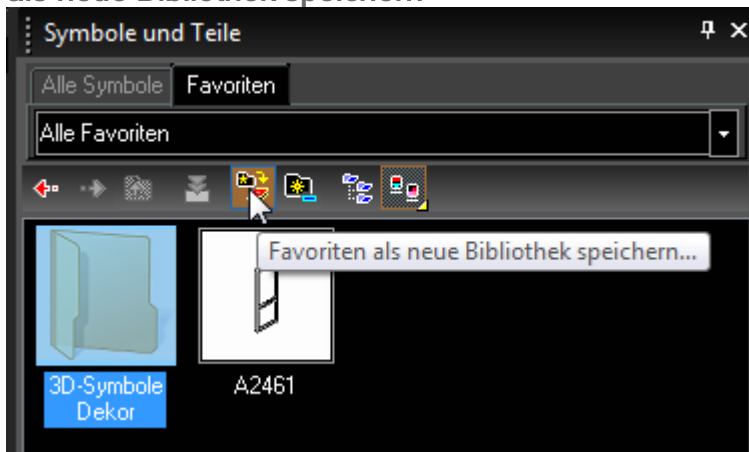
- Symbole können dem Stammordner zugeordnet oder zu einem bestehenden Favoritenordner hinzugefügt werden. In diesem Beispiel wird das Symbol im Stammordner abgelegt.



Jetzt enthält das Register **Favoriten** neben dem zuvor hinzugefügten Ordner auch das einzelne Symbol.



6. Wenn Sie die Favoriten als neue Bibliothek speichern möchten, wählen Sie **Favoriten als neue Bibliothek speichern**.



## Einzelne Symbole in Bibliothek laden

# Einzelne Symbole in Bibliothek laden

Einzelne Symbole können auf zwei verschiedene Arten gespeichert werden. Sie können entweder die ganze Datei oder ausgewählte Objekte direkt in die Bibliothek speichern.

[Datei als Symbol speichern](#) | [Ausgewählte Objekte als Symbol speichern](#)

## Datei als Symbol speichern

# Datei als Symbol speichern

Wenn Sie ein Symbol als separate Datei erstellen, speichern Sie die Datei in einem Ordner, der bereits als Bibliotheksordner gekennzeichnet ist. Alternativ können Sie das Symbol in einen beliebigen Ordner speichern und diesen Ordner dann in die Symbolpalette laden.

Beispiel:

1. Erstellen Sie eine neue Tür, und speichern Sie die Datei unter "Meine Tür.TCW" im Ordner *Symbols\Sample Symbols\3D Symbols\Doors*.
2. Öffnen Sie eine neue Datei, dann die Symbolpalette und anschließend den Bibliotheksordner *3D-Symbole Tür*.
3. Das Symbol "Meine Tür" wird in der Palette angezeigt.

## Ausgewählte Objekte als Symbol speichern

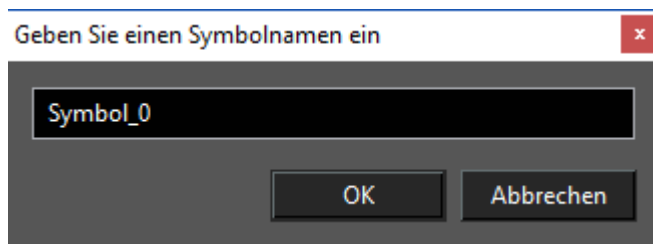
# Ausgewählte Objekte als Symbol speichern

Um Objekte als Symbol zu speichern, wählen Sie sie aus und erstellen Sie eine [Gruppe](#).



(Das Erstellen einer Gruppe ist nicht zwingend erforderlich. Das Symbol kann dadurch aber später einfacher verwendet werden.)

Öffnen Sie die [Symbolpalette](#), öffnen Sie einen Ordner und ziehen Sie dann die Objekte mit dem Bezugspunkt (gelber Kreis) in die Palette. Sie werden dann zur Eingabe des Symbolnamens aufgefordert.



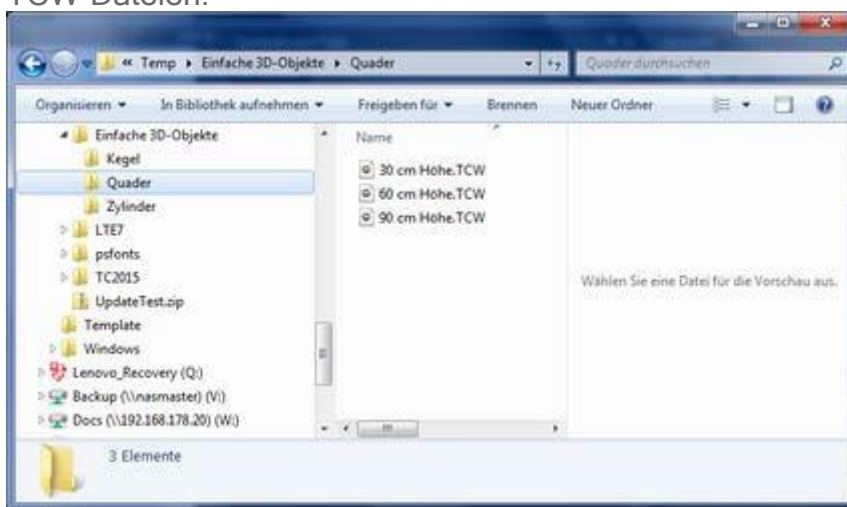
## Symbolordner in Bibliothek laden

# Symbolordner in Bibliothek laden

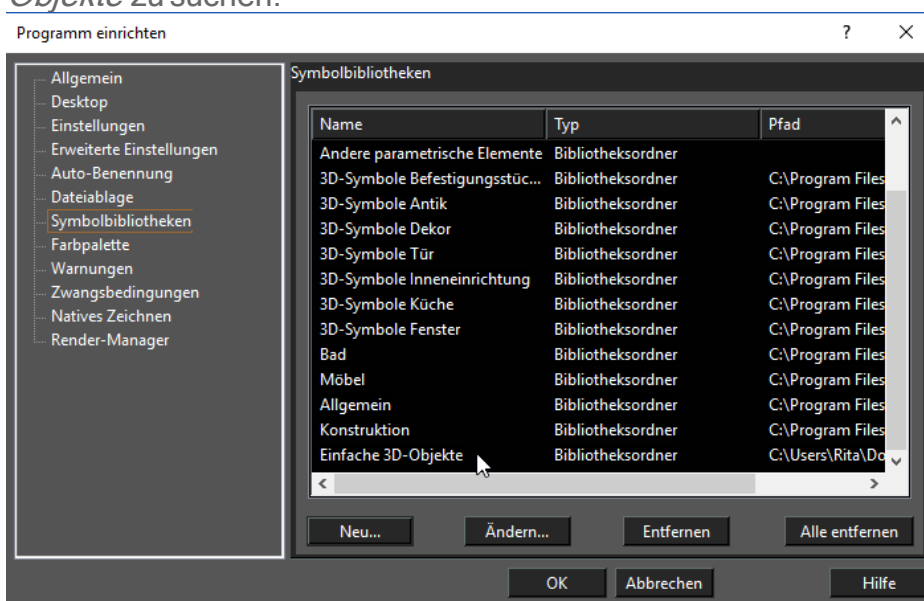
Der folgende Abschnitt erklärt wie bereits erstellte Symbolordner in die Bibliothek geladen werden können.

**Hinweis:** Das Laden von parametrischen Teilen in die Bibliothek wird unter [Parametrische Teile aus der Bibliothek laden](#) beschrieben.

1. In diesem Beispiel wurden einige Quader, Kegel und Zylinder in TurboCAD erstellt. Die einzelnen Objekte wurden jeweils in eine einzelne TCW-Datei gespeichert.
2. So sieht die Ordnerstruktur für diese Symbole aus. Der Ordner *Einfache 3D-Objekte* wurde in einen Festplattenordner gespeichert. Dieser Ordner hat drei Unterordner für Quader, Kegel und Zylinder. Jeder dieser Ordner enthält einige TCW-Dateien.

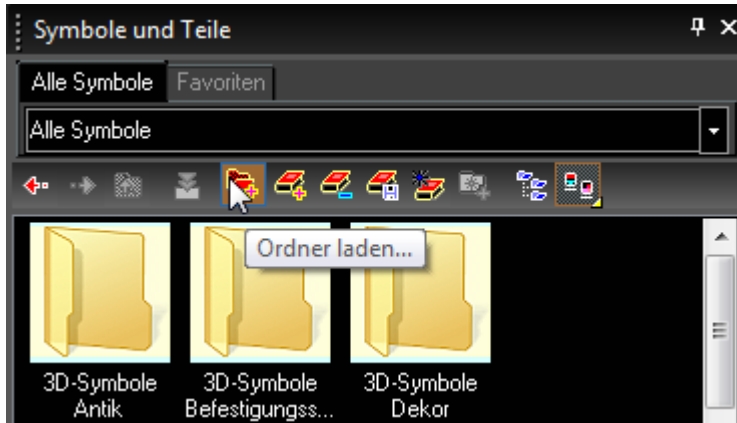


3. Es gibt zwei Möglichkeiten, um den Ordner *Einfache 3D-Objekte* zur Bibliothek hinzuzufügen. Eine Möglichkeit ist, die Optionen für [Symbolbibliotheken](#) auszuwählen, dort auf **Neu** zu klicken und nach *Einfache 3D-Objekte* zu suchen.

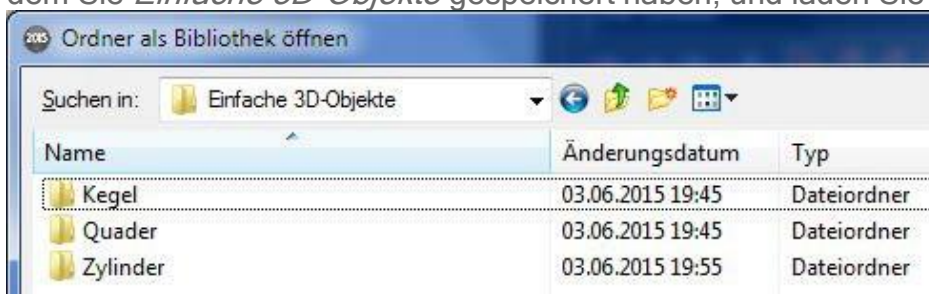




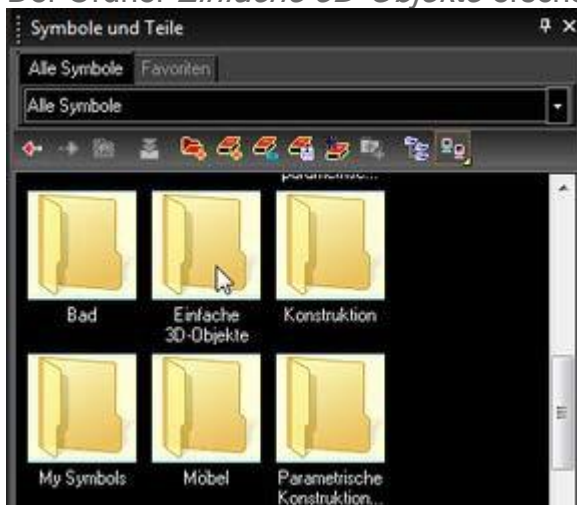
4. Eine andere Möglichkeit besteht darin, diesen Ordner innerhalb einer Bibliothek zu laden. Klicken Sie dazu auf **Ordner laden**.



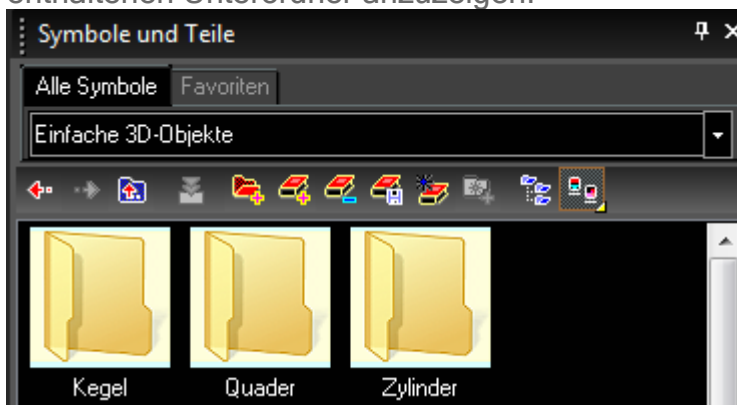
5. Wenn Sie die Funktion **Ordner laden** verwenden, suchen Sie nach dem Ordner, in dem Sie *Einfache 3D-Objekte* gespeichert haben, und laden Sie ihn.



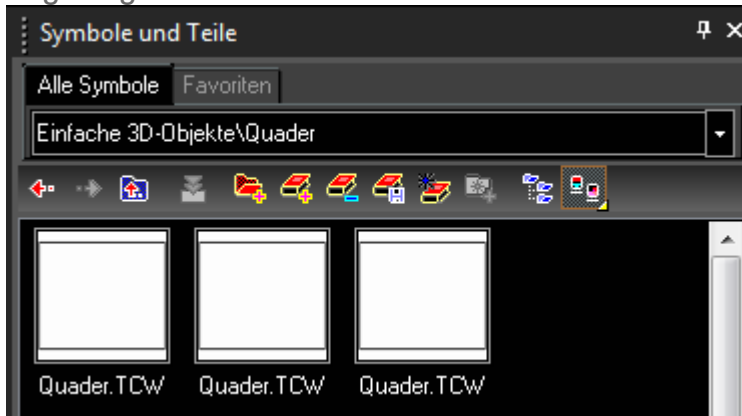
Der Ordner *Einfache 3D-Objekte* erscheint jetzt in der Bibliothek.



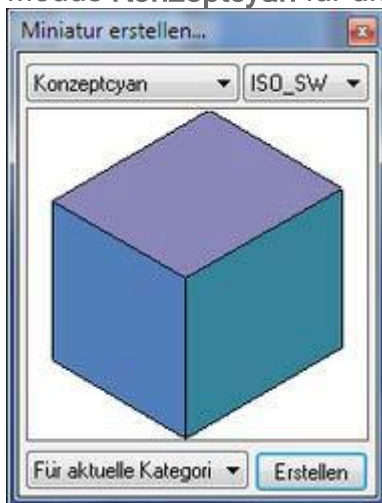
6. Doppelklicken Sie auf den Ordner *Einfache 3D-Objekte*, um die drei darin enthaltenen Unterordner anzuzeigen.



Wenn Sie einen neuen Ordner mit Symbolen zum ersten Mal öffnen, werden keine Miniaturen angezeigt.



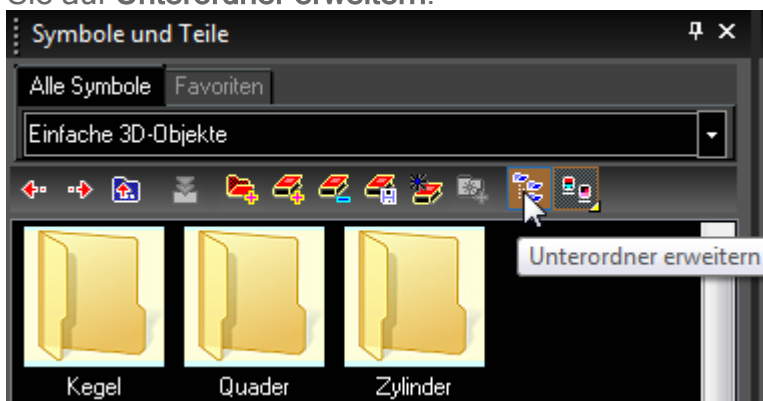
7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eines der Symbole und wählen Sie **Symbole aktualisieren**. In diesem Beispiel werden die Ansicht **ISO\_SW** und der Modus **Konzeptcyan** für die aktuelle Kategorie verwendet.



Dies aktualisiert die Miniaturen.



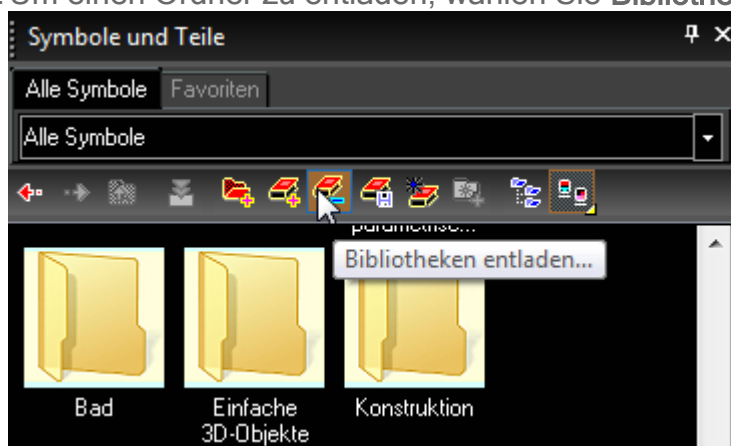
8. Verwenden Sie **Aufwärts** oder **Zurück**, um zu den drei Unterordnern zurückzukehren. Wenn Sie alle der in den drei Ordnern enthaltenen Symbole sehen möchten, klicken Sie auf **Unterordner erweitern**.



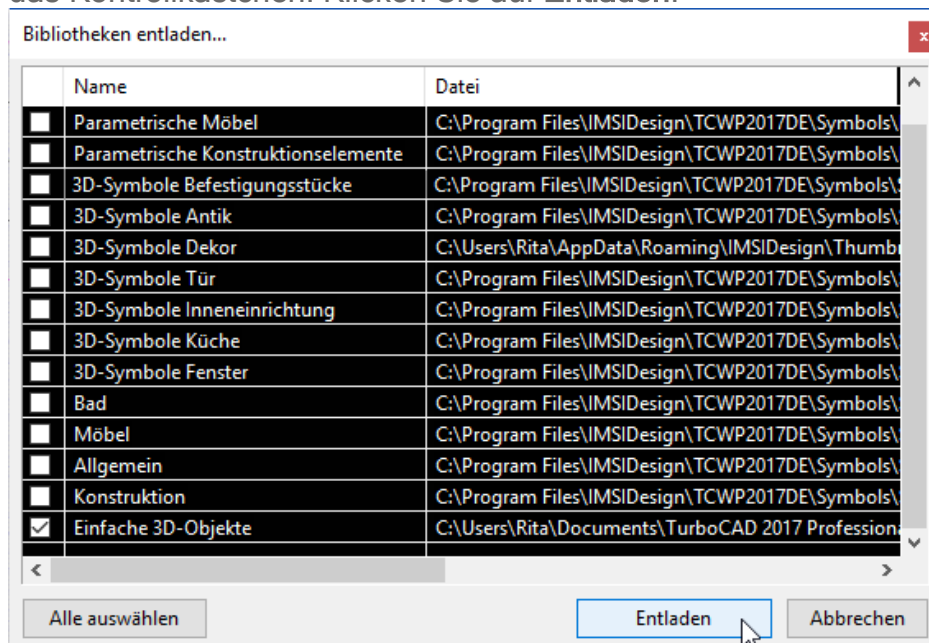
Jetzt werden alle Symbole aus den Ordnern *Quader*, *Kegel* und *Zylinder* dargestellt.



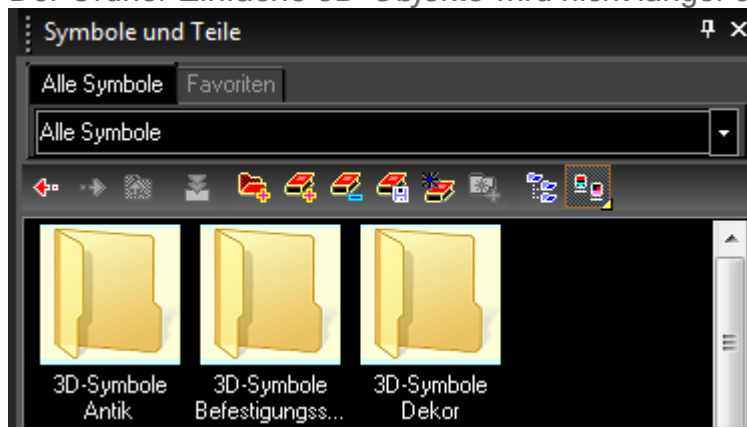
9. Um zur Ordnerstruktur zurückzukehren, wählen Sie erneut **Unterordner erweitern**.
10. Um einen Ordner zu entladen, wählen Sie **Bibliotheken entladen**.



11. Suchen Sie in der Liste nach *Einfache 3D-Objekte* und aktivieren Sie das Kontrollkästchen. Klicken Sie auf **Entladen**.



Der Ordner *Einfache 3D-Objekte* wird nicht länger angezeigt.



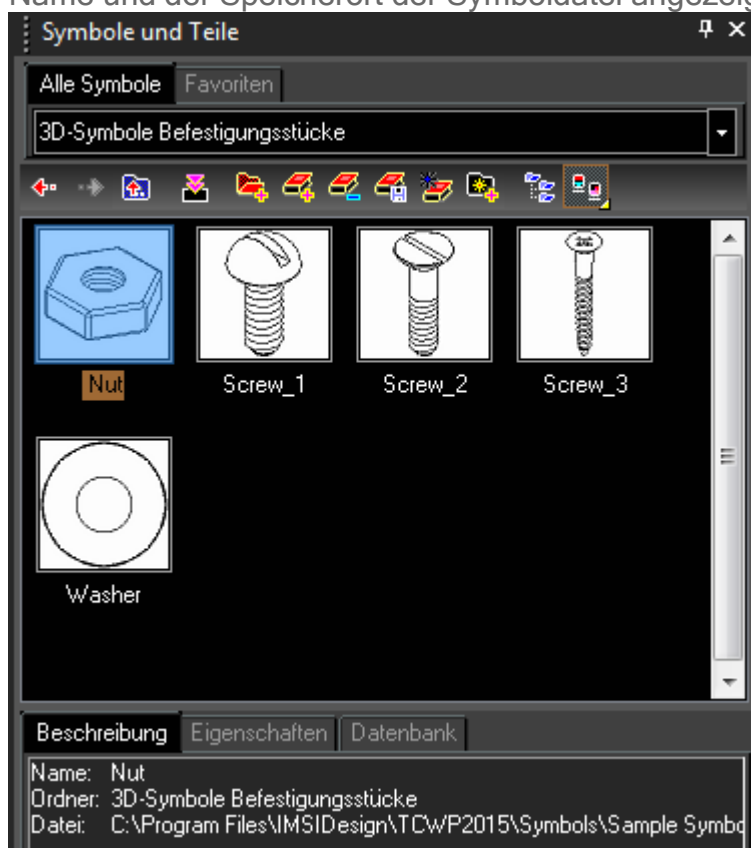
## Symbole aus der Bibliothek in die Zeichnung einfügen

# Symbole aus der Bibliothek in die Zeichnung einfügen

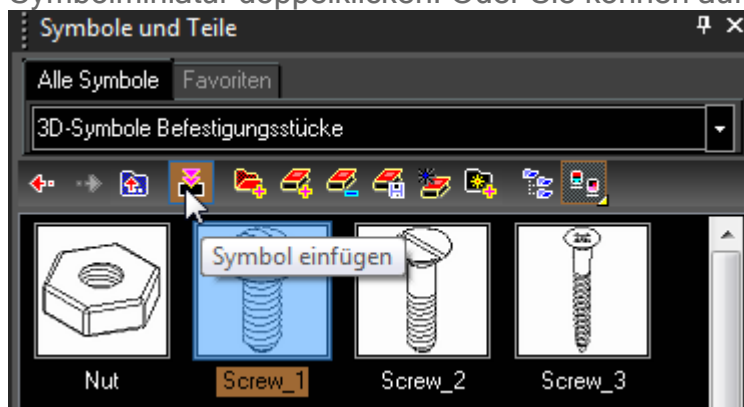
Der folgende Abschnitt erklärt das Einfügen von Symbolen, die als Standard-TurboCAD-Objekte in eigenen Dateien gespeichert wurden.

**Hinweis:** Das Einfügen von parametrischen Teilen in die Bibliothek wird unter [Parametrische Teile aus der Bibliothek einfügen](#) beschrieben.

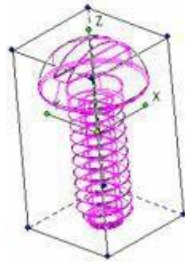
1. Öffnen Sie den Ordner *3D-Symbole Befestigungsstücke*, um Beispielsymbole anzuzeigen. Klicken Sie auf eines der Symbole. Im Register **Beschreibung** werden Name und der Speicherort der Symboldatei angezeigt.



2. Es gibt drei Möglichkeiten, um ein Symbol einzufügen. Sie können das Symbol anklicken und von der Palette in die Zeichnung ziehen. Oder Sie können auf die Symbolminiatur doppelklicken. Oder Sie können auf **Symbol einfügen** klicken.



Das Symbol erscheint im [Auswahlbearbeitungsmodus](#) in der Zeichnung.



3. In der Palette [Auswahlinformationen](#) können Sie sehen, dass das Symbol gruppiert ist. Wenn Sie das Symbol bearbeiten möchten, müssen Sie es zunächst explodieren.



# Parametrische Teile

## Parametrische Teile

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Ein parametrisches Teil ist eine Gruppe von Objekten mit Parametern, die vor oder nach der Einfügung des Teils definiert werden können. Beispielsweise können Sie ein Bücherregal einfügen, für das sich Höhe und Regalmaße definieren lassen.

- [Einführung](#)
- [Parametrische Teile aus der Bibliothek einfügen](#)
- [Parametrische Teile erstellen](#)
- [Parametrische Teile aus der Bibliothek laden](#)
- [Makroeditor für parametrische Teile](#)

### Einführung

## Einführung

Parametrische Teile (PPM-Dateien) werden unter Verwendung einer Textbeschreibung (Skript) definiert. Das Skript definiert Struktur, bearbeitbare Eigenschaften und die Ausgabe, woraus sich ein parametrisch bearbeitbares Teil ergibt.

Das Skript muss mit der Dateierweiterung \*.PPM gespeichert werden. Der Name der Datei bestimmt den Teilnamen.

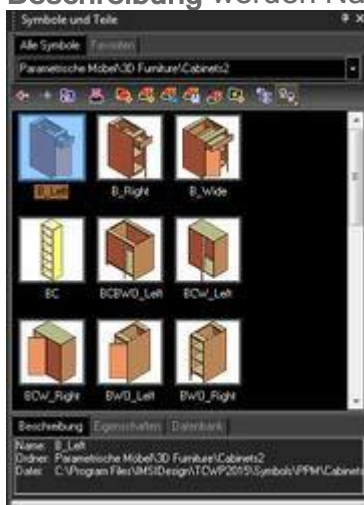
## Parametrische Teile aus der Bibliothek einfügen

# Parametrische Teile aus der Bibliothek einfügen

Die in TurboCAD enthaltenen parametrischen Teile wurden mithilfe von Makros erstellt. (Wenn Sie sich diese Makros ansehen möchten, lesen Sie [Makroeditor für parametrische Teile](#))

**Hinweis:** Weitere Informationen über das Speichern und Einfügen selbst erstellter parametrischer Teile finden Sie unter [Parametrische Teile aus der Bibliothek laden](#).

1. Öffnen Sie die Kategorie *Schränke2 (Cabinets2)*, um ein Beispiel für ein parametrisches Teil zu sehen. Klicken Sie auf eines der Teile. Im Register **Beschreibung** werden Name und der Speicherort der Teiledatei angezeigt.



2. Öffnen Sie das Register **Eigenschaften**. Dies sind editierbare Felder, die in den Skriptdateien definiert sind.

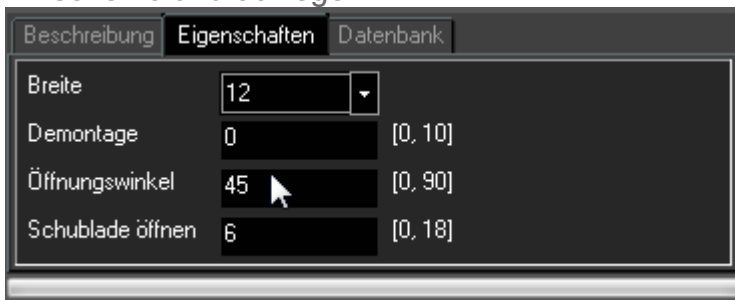




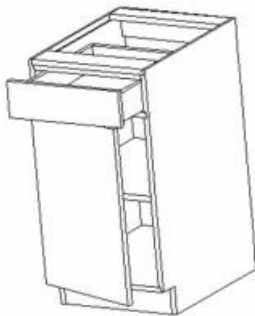
3. Die Eigenschaften mit einem Dropdown-Pfeil enthalten eine Liste von voreingestellten, auswählbaren Werten.



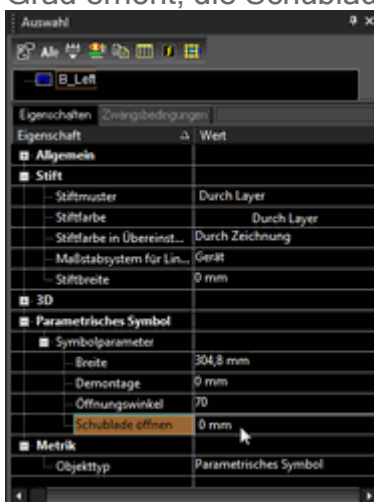
4. Felder ohne Voreinstellung haben einen festgelegten Bereich an Werten, die Sie eingeben können. Beispielsweise muss der Öffnungswinkel in diesem Beispiel zwischen 0 und 90 liegen.



5. Es gibt drei Möglichkeiten, um ein Teil einzufügen. Sie können das Teil anklicken und von der Palette in die Zeichnung ziehen. Oder Sie können auf die Teileminiatur doppelklicken. Oder Sie können auf **Symbol einfügen** klicken. Das Teil wird mit den in der Palette eingestellten Eigenschaften eingefügt.



6. In der Palette **Auswahlinformationen** können Sie Änderungen am Teil vornehmen. Diese Palette zeigt den Namen und die Felder für jede der in der Symbolpalette angezeigten Eigenschaften an. In diesem Beispiel wurde der Öffnungswinkel auf 70 Grad erhöht, die Schubladenöffnung wurde auf 0 geändert.



Jetzt ist die Schublade geschlossen und die Tür weiter geöffnet.



## Parametrische Teile erstellen

# Parametrische Teile erstellen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Parametrisches Teil**



Dieser Abschnitt erklärt, wie sich innerhalb von TurboCAD parametrische Teile erstellen lassen.

**Hinweis:** Sie können parametrische Teile auch mithilfe von [Makros](#) erstellen.

Die

Erstellung parametrischer Teile beinhaltet vier grundlegende Schritte:

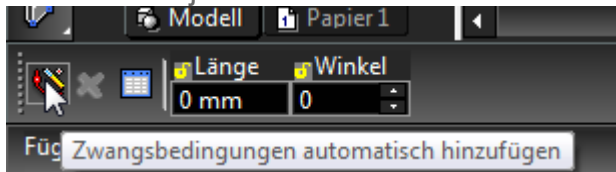
1. [Erstellen des Objekts bzw. der Objekte](#)
2. [Speichern der Objekte als Teil und Definition von Parametern](#)
3. [Definition von Beziehungen zwischen Parametern](#)
4. [Einfügen des Teils](#)

## Schritt 1 - Erstellen des Objekts bzw. der Objekte

# Schritt 1 - Erstellen des Objekts bzw. der Objekte

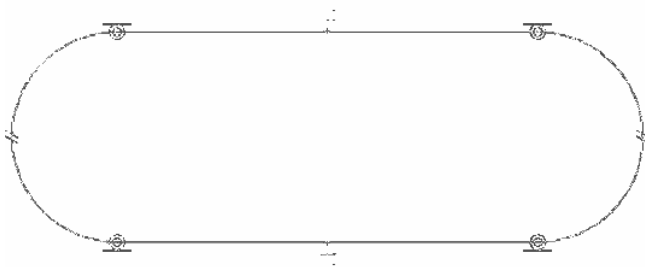
In diesem Beispiel wird ein Teil aus einer Polylinie mit Löchern erstellt und durch Extrusion dreidimensional gemacht. Das Objekt wird mit einer anderen Größe als das eigentlich zu speichernde Teil erstellt, um zu zeigen, dass Parameter zur genauen Maßangabe verwendet werden können.

In diesem Beispiel ist die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert. Hierdurch lassen sich Bemaßungen als Parameter verwenden und geometrische Beziehungen zwischen Objekten können beibehalten werden, wenn Parameter verändert werden.

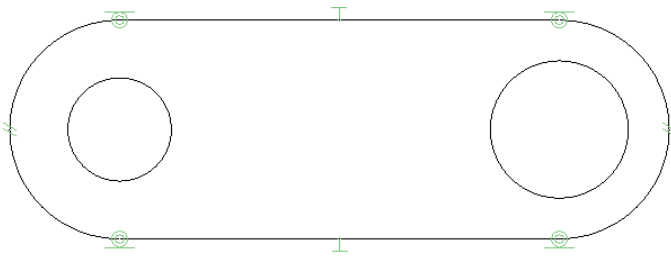


**Hinweis:** Weitere Informationen über Zwangsbedingungen finden Sie unter [Geometrische Zwangsbedingung](#).

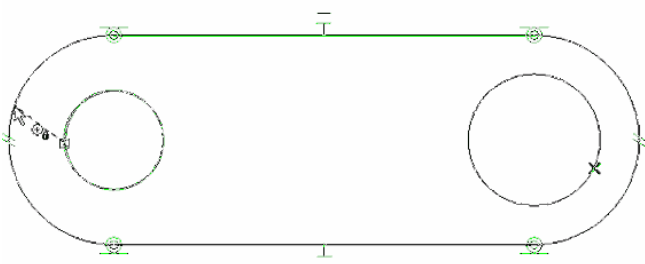
1. Erstellen Sie eine [Polylinie](#), indem Sie zwei identische lineare Segmente und zwei angrenzende Bogensegmente verwenden (aktivieren Sie dazu ggf. den [Rasterfang](#)).



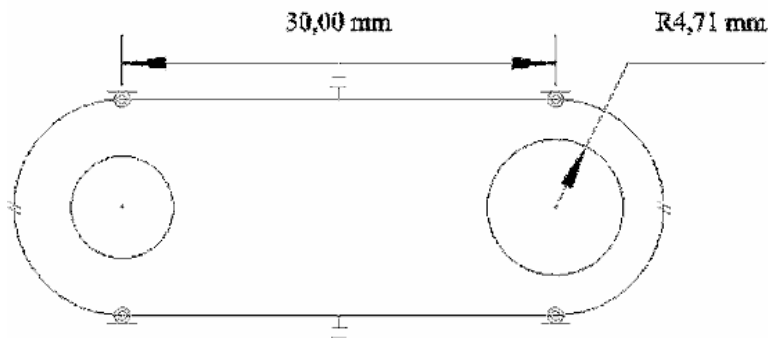
1. Zeichnen Sie zwei [Kreise](#), die konzentrisch zu den Polylinienbögen sind (dazu eignet sich der Fangmodus [Mittelpunkt \(Bogen\)](#) sehr gut). Die Kreise können unterschiedliche Größen haben, aber später in dem parametrischen Teil werden die Kreise identisch sein.



2. Weisen Sie die Zwangsbedingung [Konzentrisch](#) zu, sodass die Kreise jeweils konzentrisch zu den angrenzenden Polylinienbögen bleiben.



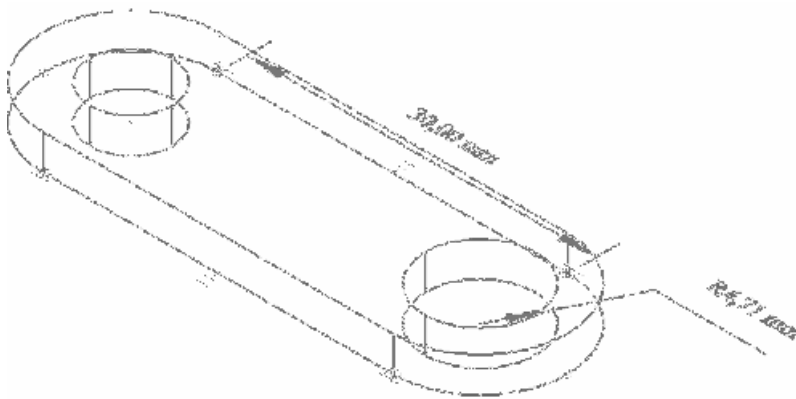
3. Bemaßen Sie das obere Liniensegment linear (wählen Sie dazu den Bemaßungstyp [Parallel](#) und aktivieren Sie die Option [Segmentbemaßung](#) in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü) und fügen Sie dem äußeren rechten Polylinienbogen eine [Radialbemaßung](#) hinzu.



4. Aktivieren Sie [Normale Extrusion](#) und achten Sie darauf, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist.



Wechseln Sie ggf. zu einer [isometrischen Ansicht](#), wählen Sie die Polylinie aus, drücken Sie die *<Umschalt>*-Taste und wählen Sie die beiden Kreise aus. Klicken Sie, um die Höhe zu definieren oder geben Sie einen genauen Wert ein.



## Schritt 2 - Definieren des Teils und der Parameter

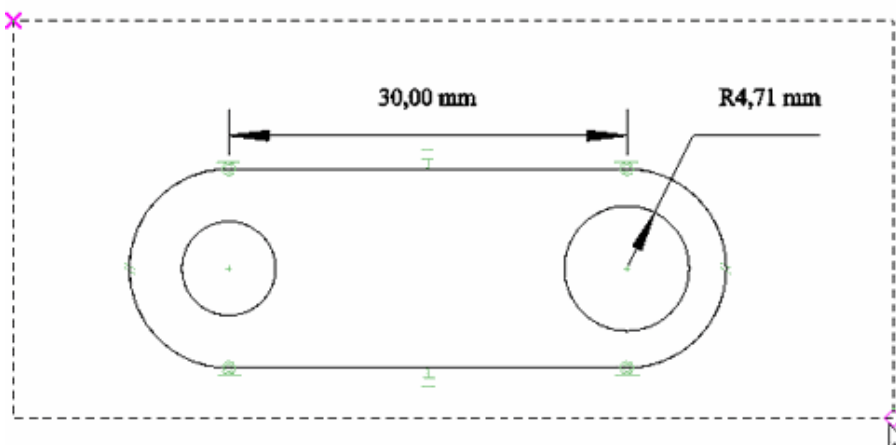
## Schritt 2 - Definieren des Teils und der Parameter

## Menü: Extras, Parametrisches Teil

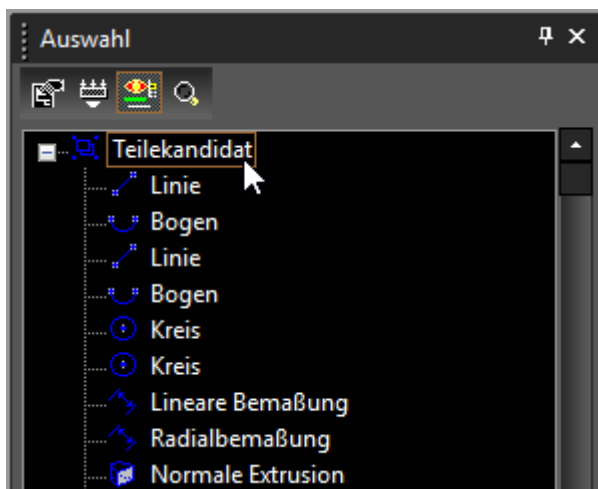


Im nächsten Schritt wird ein Teil aus diesem Objekt erstellt. Es werden fünf Parameter für dieses Teil definiert:

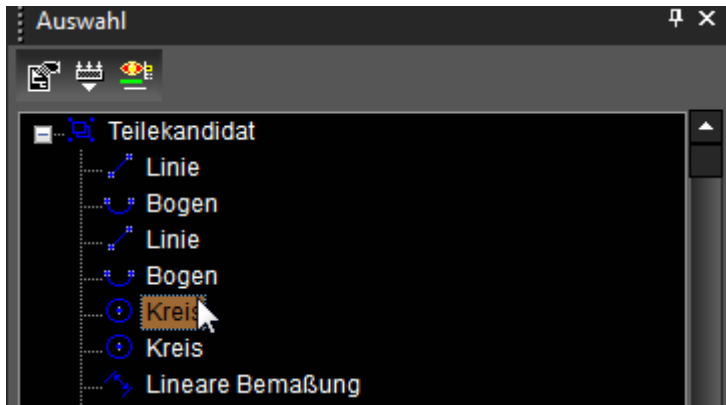
- H1 = Radius eines inneren Kreises
  - H2 = Radius des anderen inneren Kreises
  - R = Radius des Polylinienbogens
  - L = Länge des linearen Polyliniensegments
  - T = Extrusionstiefe
2. Wählen Sie **Extras, Parametrisches Teil**.
  3. Verwenden Sie ein Auswahlfenster, um alle Objekte auszuwählen.



1. Die Palette [Auswahlinformationen](#) wird geöffnet und das Teil wird temporär "Teilekandidat" genannt. Erweitern Sie dieses Element, um zu sehen, woraus das Teil besteht.



- Die Parameter H1 und H2 werden für die beiden inneren Kreise festgelegt. Markieren Sie den ersten Kreis in der Palette.

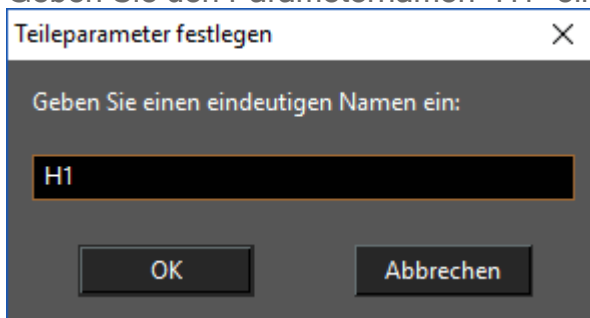


Der Kreis wird ebenfalls im Modell markiert.

- Der Radius dieses Kreises kann unten in der Palette unter **Metrik** gefunden werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Feld **Radius**.

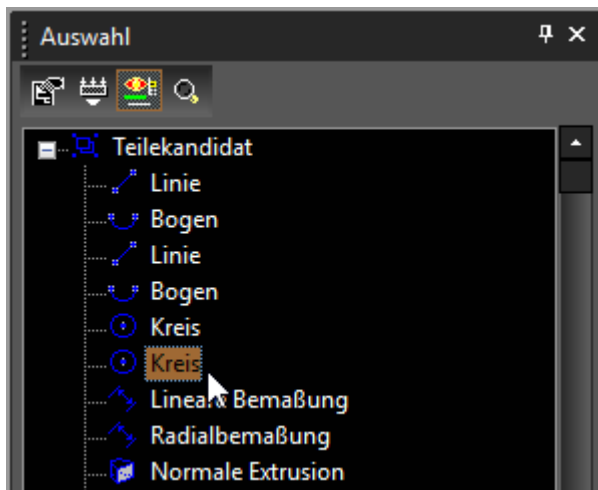


- Geben Sie den Parameternamen "H1" ein und klicken Sie auf **OK**.



**Hinweis:** TurboCAD ist nicht auf die Definition geometrischer Parameter begrenzt. Sie können ebenfalls Materialien, Stiftfarben, Stiftbreiten usw. als Parameter festlegen.

5. Wählen Sie jetzt den anderen Kreis aus.

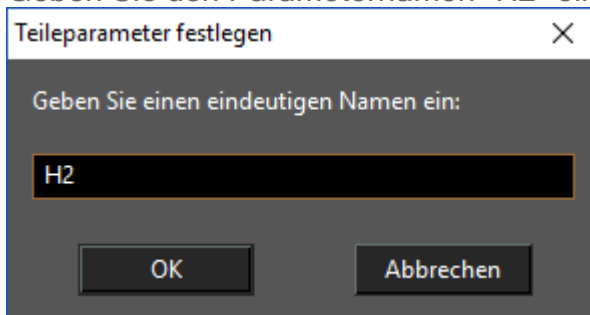


Jetzt wird der andere Kreis im Modell markiert.

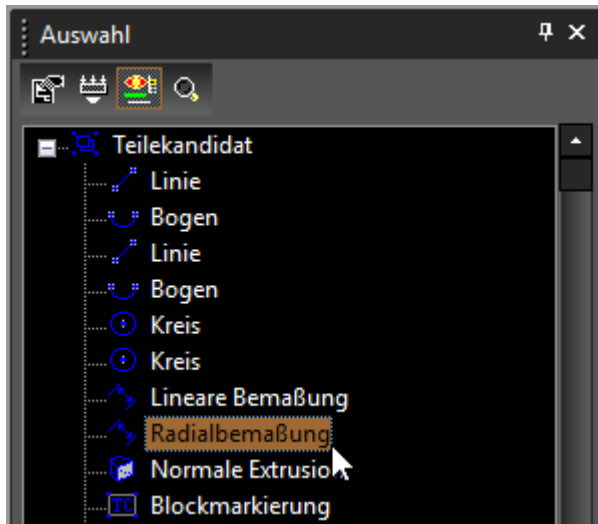
6. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Feld **Radius**.



7. Geben Sie den Parameternamen "H2" ein

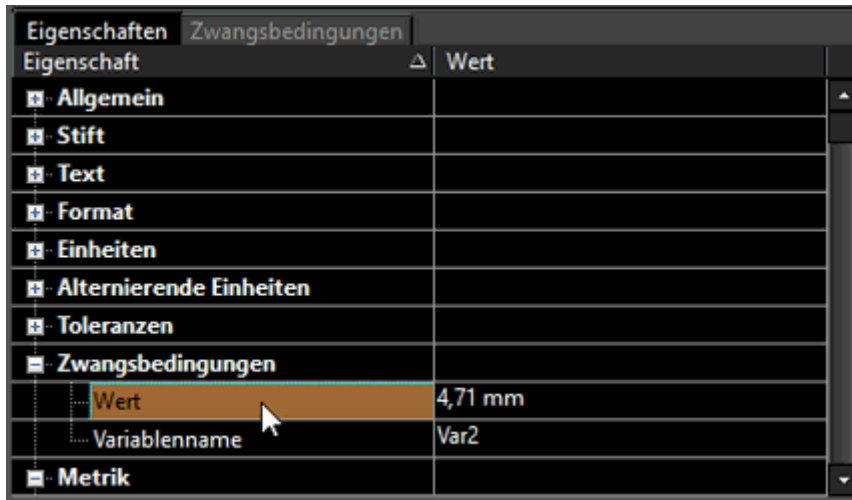


8. Markieren Sie für den nächsten Parameter die Radialbemaßung.

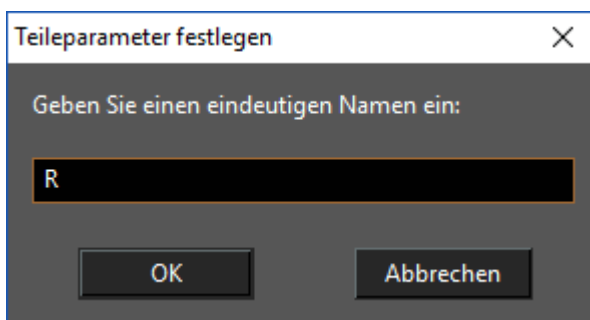


Die Bemaßung der Polylinie wird jetzt markiert.

9. Der Wert dieser Bemaßung kann unter **Zwangsbedingungen** gefunden werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dieses Feld.

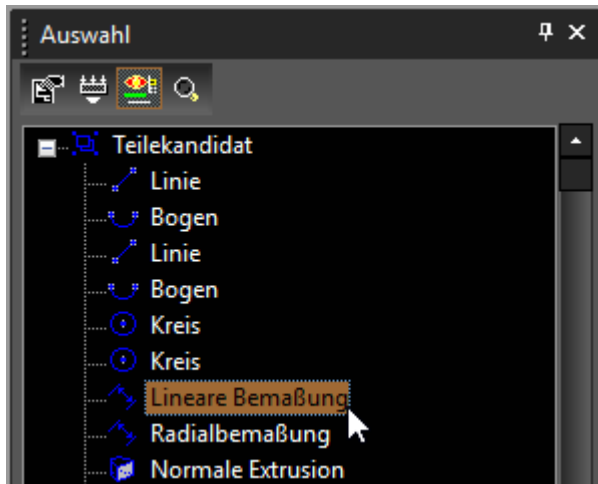


10. Geben Sie den Parameternamen "R" ein.

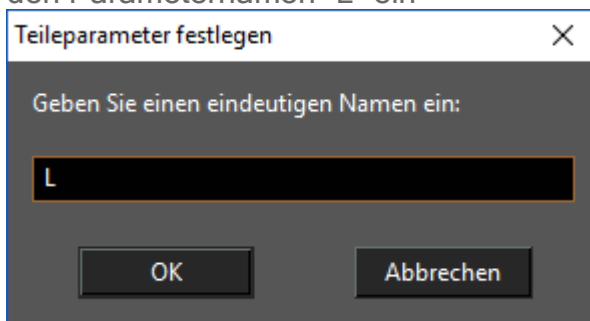




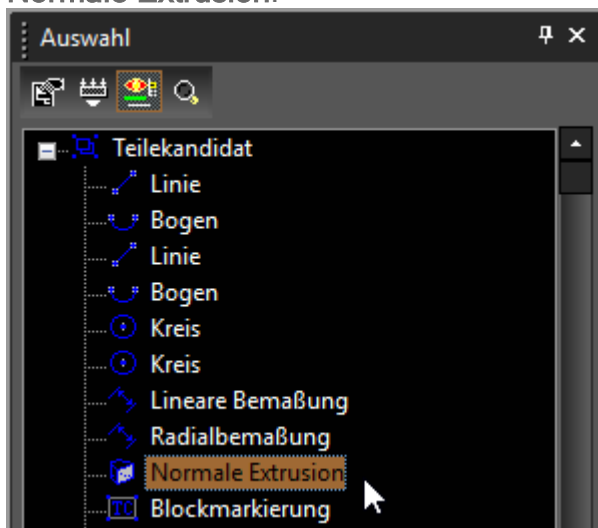
11. Als nächstes wird die lineare Bemaßung definiert.



12. Dieser Wert kann ebenfalls unter **Zwangsbedingungen** gefunden werden. Geben Sie den Parameternamen "L" ein



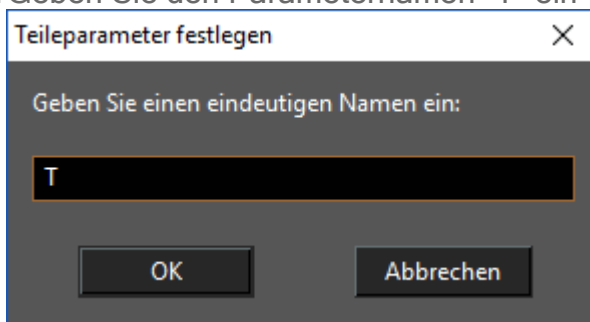
13. Beim letzten Parameter handelt es sich um die Tiefe des Teils. Markieren Sie **Normale Extrusion**.



14. Dieser Parameter wird **Höhe** genannt und kann unter **Normale Extrusion** gefunden werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dieses Feld.



15. Geben Sie den Parameternamen "T" ein



16. Jetzt sind alle fünf Parameter definiert. Wählen Sie **Beenden** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.



**Hinweis:** Es gibt weitere Optionen im Kontextmenü und in der Kontrollleiste. Mit **Bezugspunkt verschieben** können Sie den Punkt bestimmen, über den das Teil eingefügt wird. Für kreisförmige Teile kann die Option **Zusammensetzachse festlegen** verwendet werden, um eine Achse für das Zusammensetzen mithilfe der Funktion [Durch Achse zusammensetzen](#) einzustellen.

## Schritt 3 - Definieren von Beziehungen zwischen Parametern

# Schritt 3 - Definieren von Beziehungen zwischen Parametern

Das Fenster **Parametrisches Teil** ist jetzt geöffnet, in dem Sie Beziehungen zwischen den definierten Parametern festlegen können. Geben Sie einen Namen für das Teil ein.

Geben Sie einen eindeutigen Symbolnamen ein: **Anschlusssteil**

Benutzerdefinierte Parameterliste:

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
h1	3,54 mm		Linear	
h2	4,71 mm		Linear	
r	4,71 mm		Linear	
l	30 mm		Linear	
t	3 mm		Linear	

Standard-Parameterliste:

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
x	0 mm		Linear	
y	0 mm		Linear	
z	0 mm		Linear	
rotx	0		Winkelförmig	
roty	0		Winkelförmig	
rotz	0		Winkelförmig	
lenx	45 mm		Linear	
leny	15 mm		Linear	
lenz	3 mm		Linear	
copies	0		Zahl	

Beenden Fortsetzen Abbrechen

Das spätere Teil wird durch nur drei Parameter definiert werden: **Lochradius**, **Abstand zwischen Lochmittelpunkten** und **Tiefe**. Alle anderen Parameter sind Funktionen dieser drei Parameter.

1. Die aktuell aufgeführten Parameternamen geben keinen Hinweis auf die Funktionen, die sie erfüllen, weshalb wir Parameter mit aussagekräftigeren Namen hinzufügen können. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den ersten Parameter in der Liste und wählen Sie **Parameter einfügen** aus.

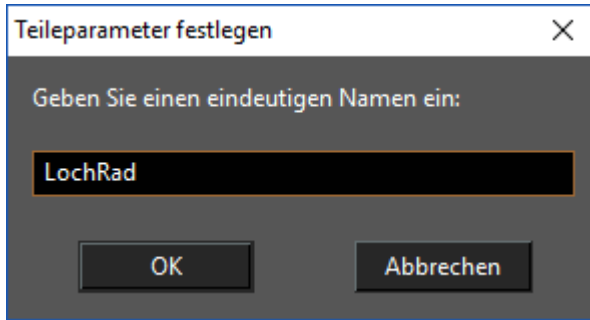
Geben Sie einen eindeutigen Symbolnamen ein: **Anschlusssteil**

Benutzerdefinierte Parameterliste:

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
h1	3,54 mm			
h2	4,71 mm			
r	4,71 mm			
l	30 mm			
t	3 mm		Linear	

Parameter einfügen  
Parameter einfügen nach  
Parameter löschen

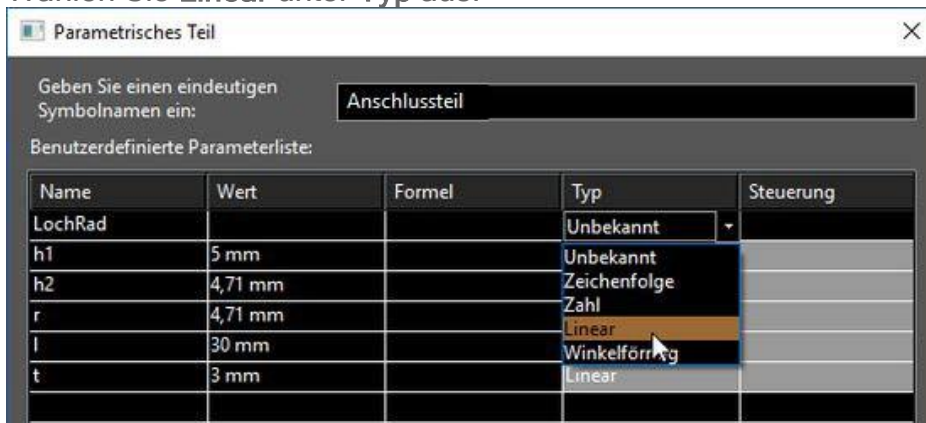
2. Geben Sie den Parameternamen "LochRad" ein



3. "LochRad" ist nun der erste Parameter in der Liste. Geben Sie unter **Wert** den Standardradius ein, der verwendet werden soll, wenn Sie das Teil einfügen.

LochRad	5 mm		Linear	
h1	3,54 mm		Linear	
h2	4,71 mm		Linear	
r	4,71 mm		Linear	

4. Wählen Sie **Linear** unter **Typ** aus.



5. Erstellen Sie einen weiteren Parameter für die Abstand zwischen den Mittelpunkten der beiden Löcher. Dieser Parameter kann "MitteZuMitte" genannt werden. Definieren Sie einen **Wert** und **Typ**.

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
MitteZuMitte	25		Linear	
LochRad	5 mm		Linear	
h1	3,54 mm		Linear	
h2	4,71 mm		Linear	

6. Ersetzen Sie die Zahl unter **Formel** neben "H1" mit "LochRad".

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
MitteZuMitte	25		Linear	
LochRad	5 mm		Linear	
h1	3,54 mm	LochRad	Linear	
h2	4,71 mm		Linear	
r	4,71 mm		Linear	

7. Gehen Sie genau so für "H2" vor.

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
MitteZuMitte	25		Linear	
LochRad	5 mm		Linear	
h1	3,54 mm	LochRad	Linear	
h2	4,71 mm	LochRad	Linear	
r	4,71 mm		Linear	

8. Definieren Sie für "R" den zweifachen Lochradius als Wert.

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
MitteZuMitte	25		Linear	
LochRad	5 mm		Linear	
h1	3,54 mm	LochRad	Linear	
h2	4,71 mm	LochRad	Linear	
r	4,71 mm	2*LochRad	Linear	
l	30 mm		Linear	

9. Stellen Sie für "L" den Wert auf "MitteZuMitte" ein.

Name	Wert	Formel	Typ	Steuerung
MitteZuMitte	25		Linear	
LochRad	5 mm		Linear	
h1	3,54 mm	LochRad	Linear	
h2	4,71 mm	LochRad	Linear	
r	4,71 mm	2*LochRad	Linear	
l	30 mm	MitteZuMitte	Linear	
t	3 mm		Linear	

10. Jetzt sind die drei Parameter definiert, die das Teil steuern. Die Parameter sind "LochRad", "MitteZuMitte" und "T". Klicken Sie auf **Beenden**, um das Dialogfeld **Parametrisches Teil** zu schließen.

## Schritt 4 - Einfügen des Teils

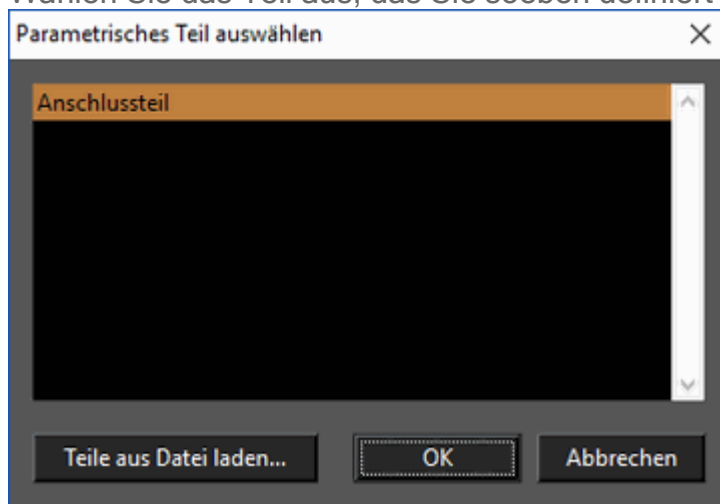
## Schritt 4 - Einfügen des Teils

## Menü: Zeichnen, Parametrisches Teil



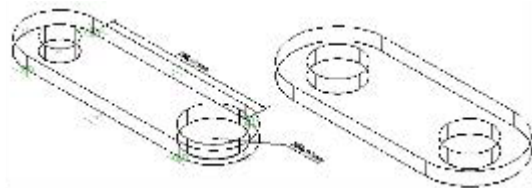
Fahren Sie mit der Datei fort, in der Sie das Teil definiert haben.

1. Wählen Sie **Zeichnen, Parametrisches Teil**.
2. Wählen Sie das Teil aus, das Sie soeben definiert haben.



**Hinweis:** Die Option **Teile aus Datei laden** kann verwendet werden, um parametrische Teile einzufügen, die in anderen Dateien gespeichert sind.

3. Klicken Sie, um das Teil einzufügen. In der folgenden Abbildung wird das eingefügte Teil rechts von der Originalgeometrie angezeigt. Beachten Sie, dass die beiden Löcher gleich groß sind und dass der Radius des Polylinienbogens doppelt so groß wie der Lochradius ist.



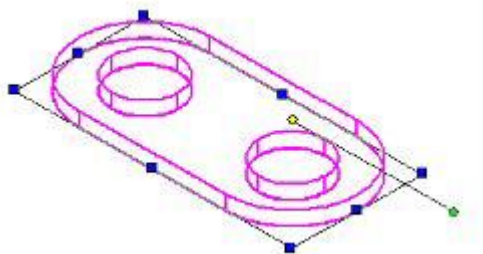
4. Wenn Sie das Teil auswählen, erscheint es mit den drei editierbaren Parametern, die zur Verfügung stehen, in der Palette [Auswahlinformationen](#). Die Standardwerte sind diejenigen Werte, die Sie im Dialogfeld **Parametrisches Teil** angegeben haben.



5. Erhöhen Sie den Wert "LochRad".

MitteZuMitte	90 mm
LochRad	20 mm
h1	20 mm
l	90 mm
r	40 mm

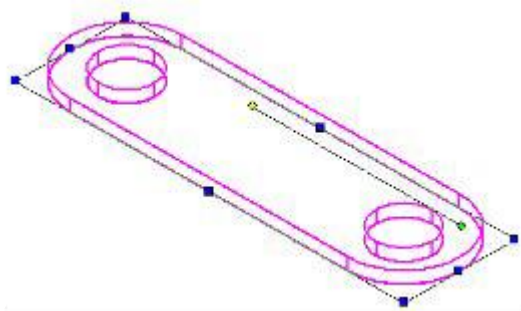
Die inneren Löcher und der Gesamtradius des Teils, der doppelt so groß wie der Lochradius ist, werden aktualisiert.



6. Erhöhen Sie den Parameterwert "MitteZuMitte".

MitteZuMitte	200 mm
LochRad	20 mm
h1	20 mm
l	200 mm

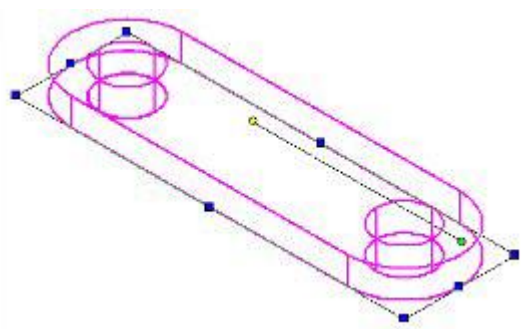
Der Abstand zwischen den Löchern wird aktualisiert, der Radius bleibt gleich.



7. Ändern Sie jetzt den Wert "T".

h1	20 mm
l	200 mm
r	40 mm
h2	20 mm
t	20 mm

Dieser Wert ändert die Tiefe des extrudierten Teils.





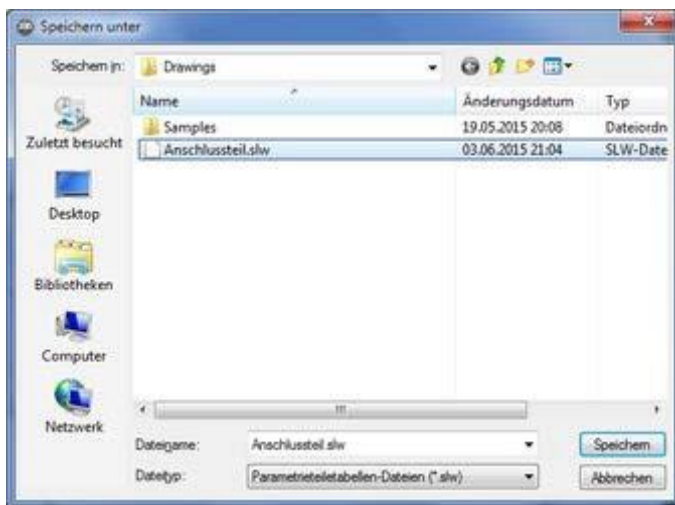
## Parametrische Teile bearbeiten

# Parametrische Teile bearbeiten

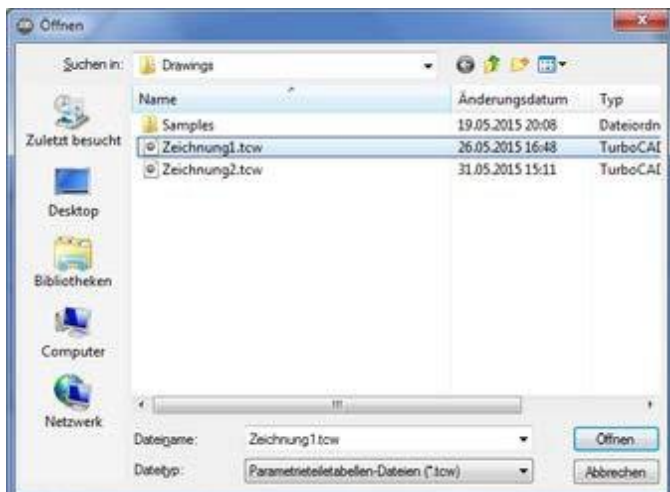
**Menü: Zeichnen, Parametrisches Teil**



Über die Funktion **Teile speichern** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste lassen sich alle parametrischen Teile in eine .SLW-Datei speichern.



Über die Funktion **Teile laden** können Sie parametrische Teile ebenfalls aus einer .TCW-Datei laden.



Um ein bestehendes Teil zu bearbeiten, klicken Sie auf **Bestehendes Teil bearbeiten**.



Sie können entweder Inhalt oder Parameter verändern (Inhalt steht für die physikalische Geometrie).



## Parametrische Teile aus der Bibliothek laden

# Parametrische Teile aus der Bibliothek laden

In diesem Abschnitt wird erklärt, wie Sie ein parametrisches Teil in TurboCAD speichern und dann einfügen. Details über das Erstellen von parametrischen Teilen finden Sie unter [Parametrische Teile erstellen](#).

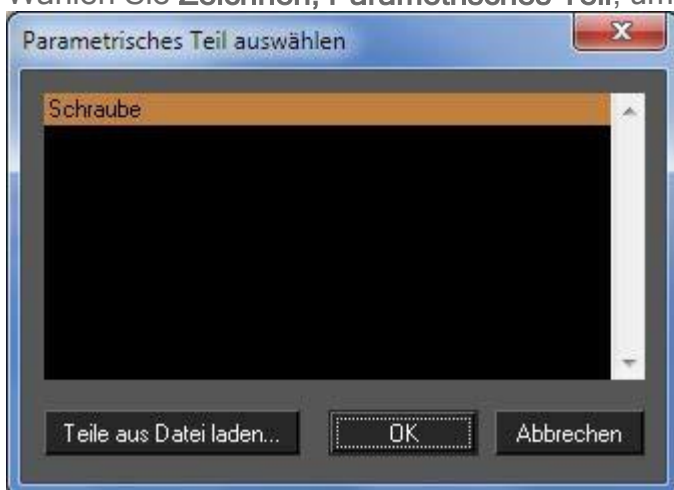
1. In diesem Beispiel werden zwei Zylinder verwendet, um ein parametrisches Teil zu erstellen, dass eine vereinfachte Schraube darstellt.



2. Verwenden Sie den Menübefehl **Extras, Parametrisches Teil**, um ein Teil aus diesen beiden Objekten zu erstellen. Es werden vier Parameter definiert: Radius und Höhe für beide Zylinder.



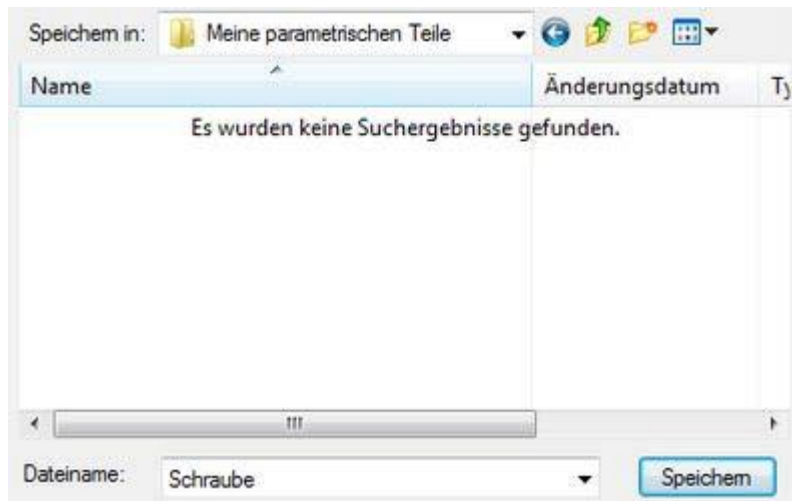
3. Wenn Sie die Teiledefinition abgeschlossen haben, löschen Sie alle Objekte in der Zeichnung.
4. Wählen Sie **Zeichnen, Parametrisches Teil**, um die Schraube einzufügen.



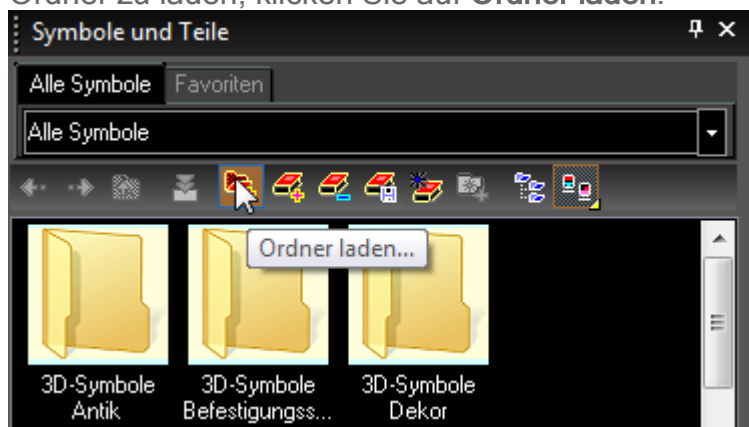
5. Außer dem Teil befindet sich jetzt nichts in der Zeichnung.



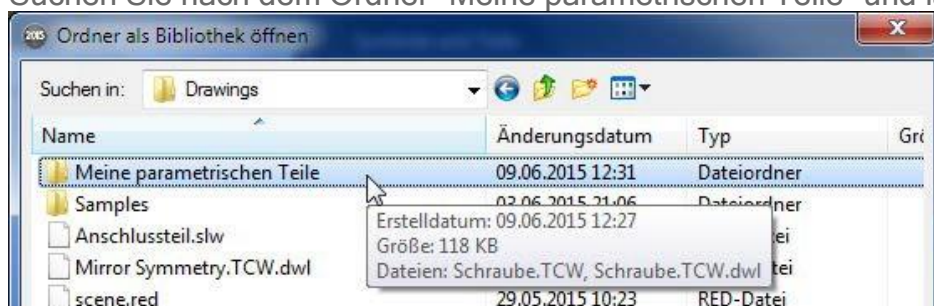
6. Jetzt kann das Teil gespeichert werden. In diesem Beispiel wird die Datei als "Schraube1.tcw" im Ordner "Meine parametrischen Teile" gespeichert.



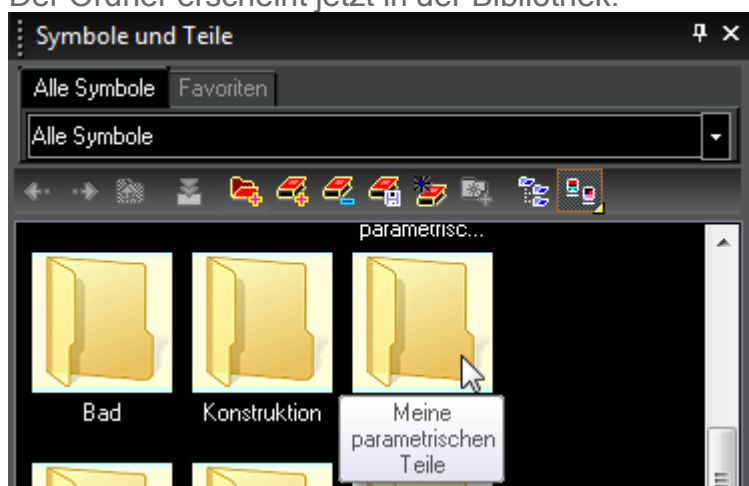
7. Erstellen Sie eine neue Datei und öffnen Sie die [Symbolpalette](#). Um den neuen Ordner zu laden, klicken Sie auf **Ordner laden**.



8. Suchen Sie nach dem Ordner "Meine parametrischen Teile" und laden Sie ihn.



9. Der Ordner erscheint jetzt in der Bibliothek.



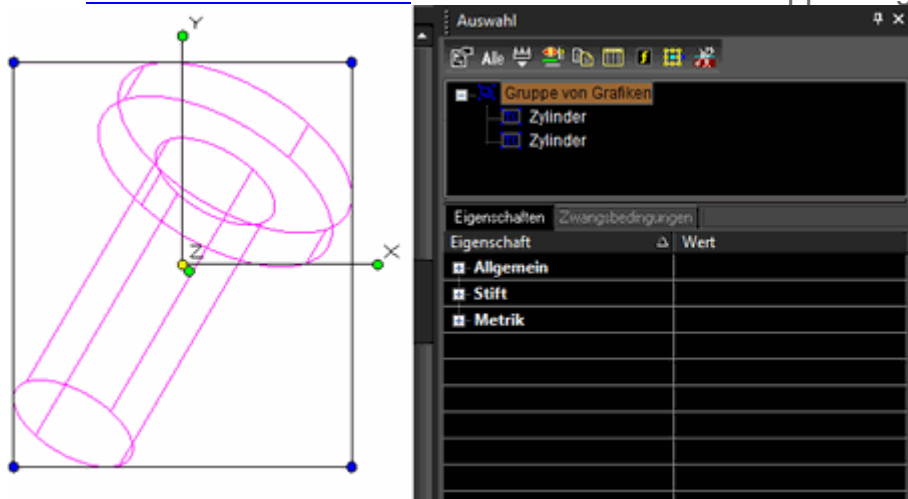
10. Öffnen Sie den Ordner "Meine parametrischen Teile", um das Teil "Schraube" zu sehen.



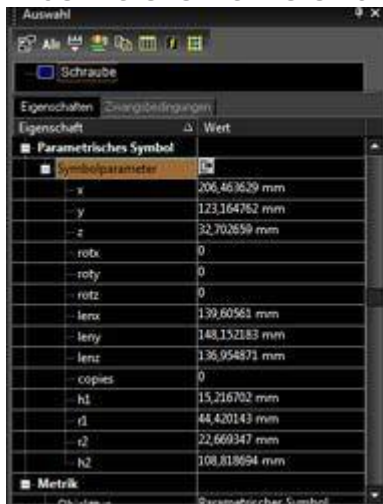
11. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol und aktualisieren Sie es, falls gewünscht.



12. Ziehen Sie das Teil aus der Bibliothek in die Zeichnung. Öffnen Sie die Palette [Auswahlinformationen](#). Das Teil wird dort als Gruppe dargestellt.



13. Um das Teil zu bearbeiten können Sie es explodieren oder einfach den Teilnamen in der Palette markieren und die Parameter editieren.



**Hinweis:** Wenn Sie weitere Teile in den gleichen Ordner speichern, erscheinen diese nicht automatisch in der Symbolpalette. Sie müssen zunächst den Befehl **Bibliotheken entladen** verwenden, um den Ordner zu entfernen und dann den Befehl **Ordner laden** erneut auswählen, um den Ordner erneut zu laden.

## Makroeditor für parametrische Teile

# Makroeditor für parametrische Teile

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Parameterteile**



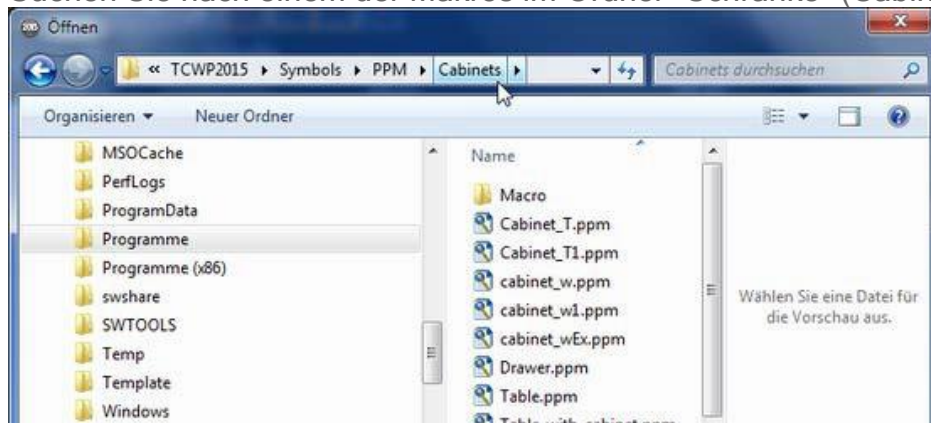
Neben der Erstellung parametrischer Teile innerhalb von TurboCAD, können Sie auch Makros schreiben, um parametrische Teile zu erzeugen. Die Teile aus Ordnern wie "Schränke" wurden auf diese Art erstellt.

Wenn Sie ihr eigenes Makro schreiben oder ein bestehendes Makro editieren möchten, können Sie die Makrobearbeitung für parametrische Teile verwenden, indem Sie die die Palette **Makroeditor für Parameterteile** aufrufen.

1. Um ein bestehendes Makro im Editor zu laden, klicken Sie auf **Öffnen**.



2. Suchen Sie nach einem der Makros im Ordner "Schränke" (Cabinets).

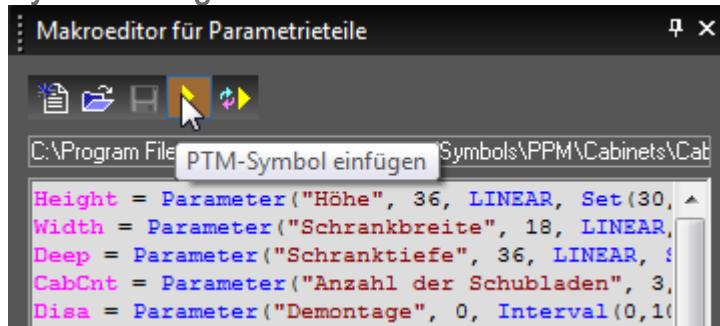


3. Das Makro erscheint im Editor.



**Hinweis:** Makros können auch im Texteditor bearbeitet werden.

4. Ein Makroteil kann in die Zeichnung geladen werden, indem Sie auf **PTM-Symbol einfügen** klicken.



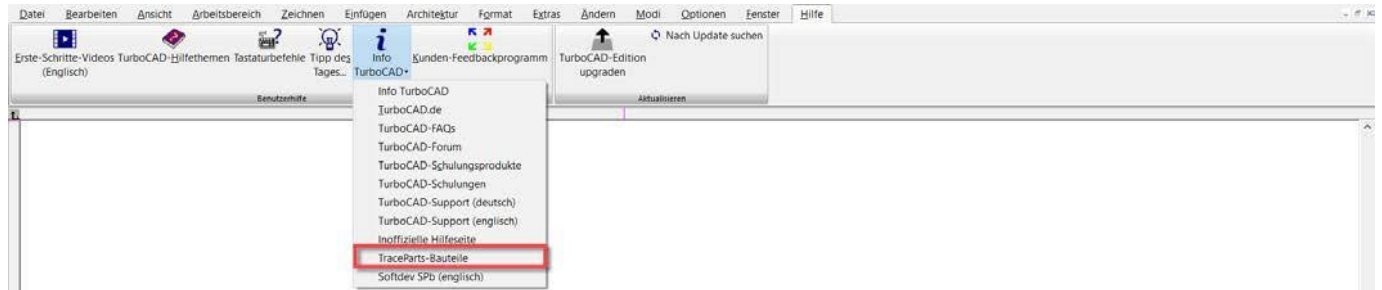
**Hinweis:** Weitere Informationen über parametrische Teile finden Sie unter [Parametrische Teile erstellen](#).



# Traceparts

## Traceparts

**Menü: Hilfe, TurboCAD im Internet, TraceParts-Bauteile**



## Verwendung von TraceParts mit TurboCAD



### Was ist TraceParts?

TraceParts umfasst über 100 Millionen Standard- und Zukaufteile von führenden Komponentenherstellern.

Die in TraceParts verfügbaren Teile sind eine wichtige Quelle für jeden Konstrukteur im Maschinen- oder Werkzeugbau, in der Luftfahrt- oder der Automobilindustrie. Eine Netzgemeinde von 2,8 Millionen CAD-Anwendern aus Konstruktion und Entwicklung nutzt bereits [TracePartsOnline.net](https://www.traceparts.com), um 3D-CAD-Daten zu laden. Damit ist TraceParts eine der umfangreichsten Bauteilbibliotheken weltweit.

Durch die Verwendung dieser Teile in Verbindung mit TurboCAD können Sie Ihre Produktivität steigern, so dass Sie sich mehr auf Ihre eigentliche Konstruktionsarbeit konzentrieren können. Die ausgewählten Bauteile werden automatisch in Ihre Baugruppe als native 3D-Modelle eingefügt. Alle zugehörigen Stücklisteninformationen, wie z. B. Teilenummer, Herstellername, Gewicht etc., werden übergeben. Zur Auswahl der Komponenten aus der umfassenden Datenbank stehen Ihnen verschiedene Suchfunktionalitäten und Klassifizierungen zur Verfügung. Begutachten Sie die Bauteile vor der Verwendung mit dem integrierten 2D/3D-Viewer. Damit wird das Bauteil gleich beim ersten Mal richtig eingefügt.

Das Ergebnis der in TraceParts erstellten Daten sind multi-CAD-fähige Modelle, welche in die weltweit gängigsten CAD-Systeme eingefügt werden können. TraceParts hat eine Schnittstelle zu TurboCAD zum komfortablen Einfügen und kostenfreien Herunterladen der TraceParts-Herstellerbauteile entwickelt.

- [Erste Schritte mit TraceParts](#)
- [Bauteilsuche](#)
- [Bauteilansicht](#)
- [Bauteildownload](#)
- [Bauteile in TurboCAD importieren](#)

-

## Erste Schritte mit TraceParts

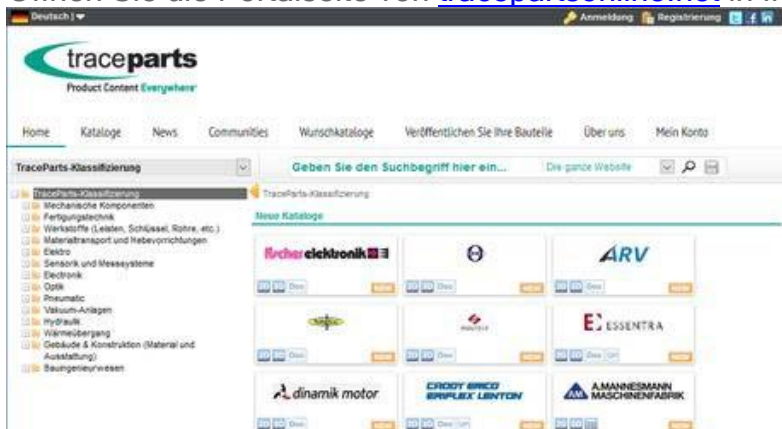
# Erste Schritte mit TraceParts

Die Verwendung von TraceParts ist kostenlos. Um Teile downloaden zu können, ist lediglich eine Registrierung und Anmeldung notwendig.

## Registrierung

Gehen Sie bei der erstmaligen Verwendung von [tracepartsonline.net](http://tracepartsonline.net) wie folgt vor, um sich zu registrieren:

1. Öffnen Sie die Portalseite von [tracepartsonline.net](http://tracepartsonline.net) in Ihrem Internetbrowser.



2. Klicken Sie auf **Registrierung**, um sich zu registrieren bzw. für spätere Sitzungen anzumelden.



3. Füllen Sie das nachfolgende Eingabeformular aus:

## Anmeldung

1. Wenn Sie bereits registriert sind, loggen Sie sich mit Ihrer E-Mail-Adresse und dem bei der Registrierung angegebenen Passwort



**Tipp:** Aktivieren Sie die Schaltfläche **Automatisches Login**, wenn Sie sich für zukünftige Sitzungen automatisch anmelden möchten.

E-Mail

Passwort

Automatisches Login ☒

[Passwort vergessen ?](#)

**Anmelden** **Registrieren**

2. Klicken Sie anschließend auf **OK**.
3. Sie kehren anschließend automatisch zum Portal zurück.

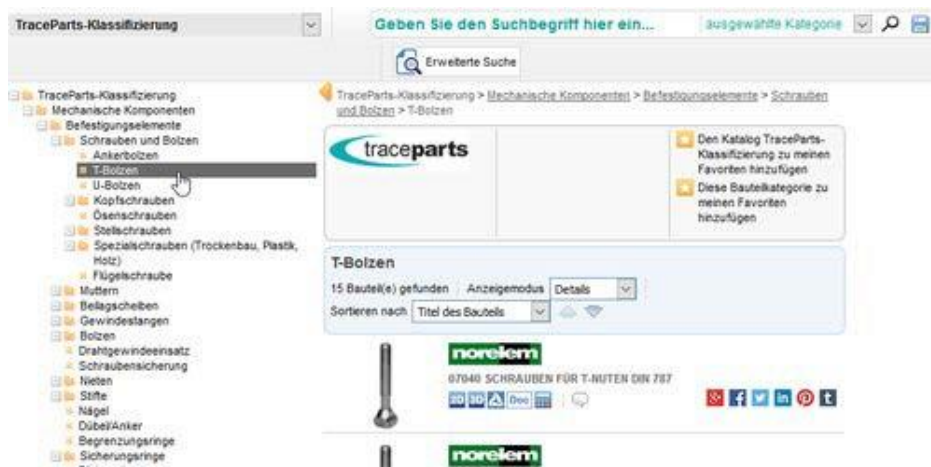
## Bauteilsuche

# Bauteilsuche

Sie haben verschiedene Möglichkeiten, um unter [TracePartsOnline.net](https://www.traceparts.com) das gewünschte Bauteil zu finden.

## Kategorieauswahl

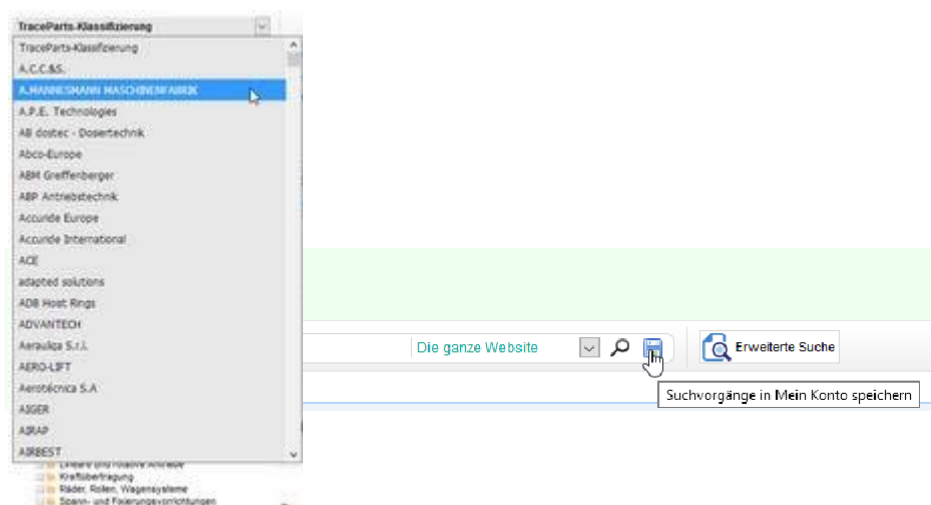
Klicken Sie im Listebereich auf die gewünschte Bauteilkategorie, um die Liste zu erweitern und wählen Sie anschließend eine Unterkategorie aus. Alle Elemente des ausgewählten Typs werden im Übersichtsfenster rechts angezeigt.



**Hinweis:** Ein Klick auf das [+] Zeichen erweitert die Liste, ein Klick auf das [-] Zeichen einer erweiterten Liste reduziert die Liste wieder.

## Herstellerauswahl

Alternativ können Sie einen Hersteller aus der Liste auswählen, um alle Bauteile des entsprechenden Herstellers anzuzeigen:



Im Anschluss daran werden alle für diesen Hersteller verfügbaren Bauteilkategorien in der Kategorienliste links und alle verfügbaren Bauteile im Übersichtsfenster rechts angezeigt:



**Tipp:** Sie können einzelne Hersteller oder Bauteilkategorien in Ihre Favoritenliste aufnehmen. Die Hersteller bzw. Bauteilkategorie taucht anschließend in Ihrem Profil (Mein Konto) unter **Meine Favoriten** auf (dort können Sie Favoriten auch wieder löschen).

★ Den Katalog A.MANNESMANN MASCHINENFABRIK zu meinen Favoriten hinzufügen  
 ★ Diese Bauteilkategorie zu meinen Favoriten hinzufügen

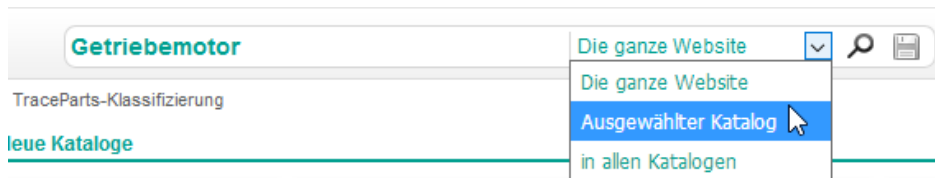
✓ Den Katalog A.MANNESMANN MASCHINENFABRIK zu meinen Favoriten hinzufügen  
 ★ Diese Bauteilkategorie zu meinen Favoriten hinzufügen

## Bauteilsuche

### Einfache Suche

Über eine Volltextsuche lassen sich Bauteile anhand von bestimmten Suchbegriffen anzeigen.

1. Geben Sie den gewünschten Suchbegriff ein und wählen Sie ggf. aus, welchen Bereich Sie durchsuchen möchten.

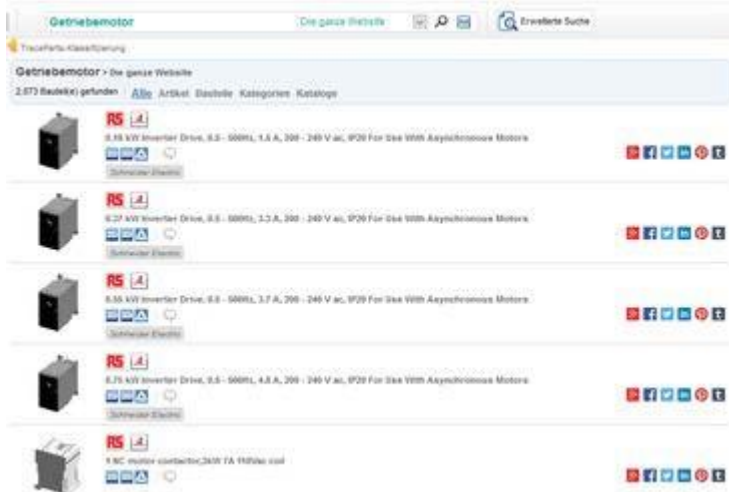


2. Klicken Sie auf anschließend auf **Suche**:



**Tipp:** Um eine durchgeführte Volltextsuche zu speichern, klicken Sie auf **Suchvorgänge** in **Mein Konto** speichern.

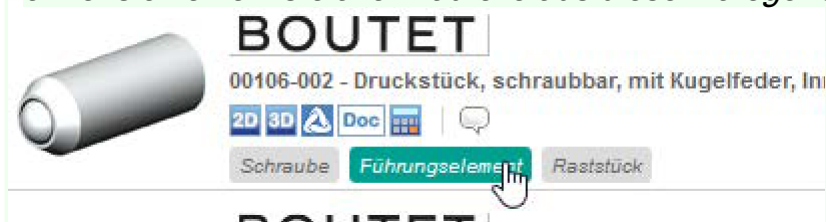
3. Die gefundenen Bauteile werden anschließend im Übersichtsfenster angezeigt.



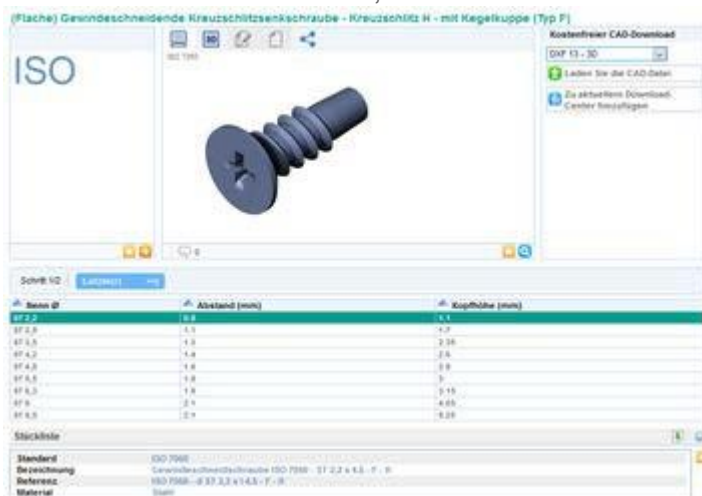
Die Symbole unterhalb der Bauteile zeigen an, welche Inhalte das Bauteil hat:



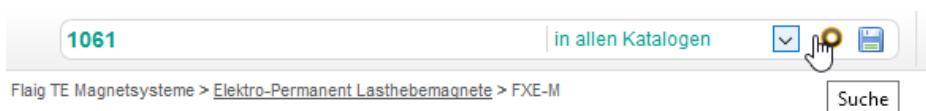
**Tipp:** Viele Bauteile sind mit Schlüsselwörtern unterlegt. Wenn Sie auf ein solches klicken, öffnet sich eine Liste aller Bauteile aus dieser Kategorie.



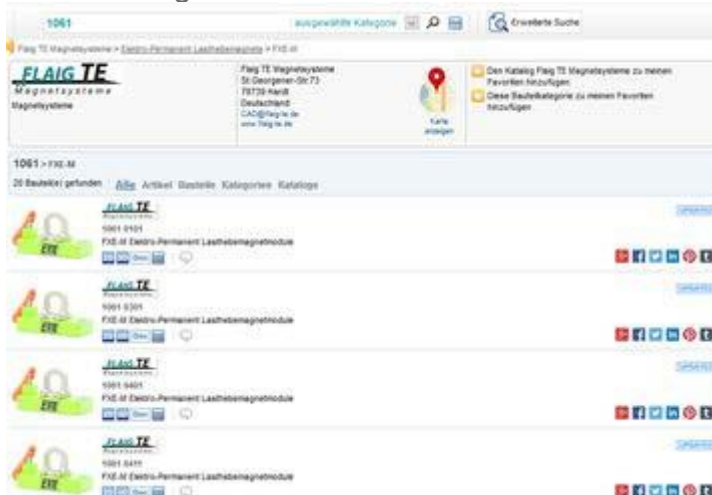
4. Klicken Sie auf ein Bauteil, um die CAD-Daten des Bauteils anzuzeigen.



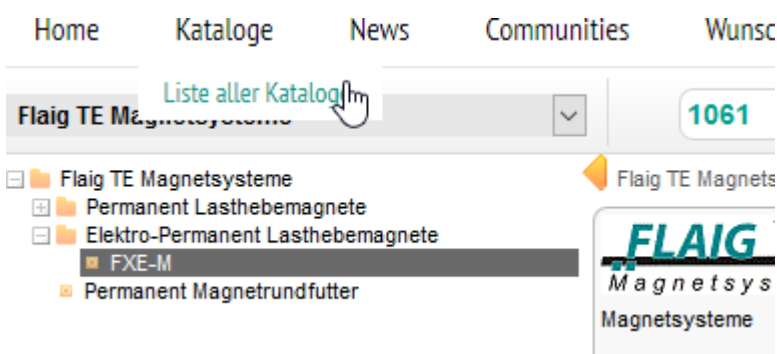
5. Für viele Herstellerkataloge ist es ebenfalls möglich, eine Bestell- bzw. Artikelnummernsuche durchzuführen. Geben Sie dazu einen Teil der Artikelnummer in das Suchfeld ein:



Das Suchergebnis wird daraufhin nach Artikelnummern sortiert dargestellt:



6. Klicken Sie auf **Liste aller Kataloge**, um zur Standardansicht zurückzukehren:



## Erweiterte Suche

Die erweiterte Suche ist eine intelligente Suchfunktion, mit der sich ausgewählte Bauteilkataloge- oder -kategorien gezielt durchsuchen lassen.

1. Wählen Sie zunächst eine Kategorie oder den Hersteller für das gewünschte Bauteil aus.
2. Klicken Sie anschließend auf **Erweiterte Suche**, um die Suche weiter einschränken zu können:



3. Die erweiterte Suche enthält je nach Bauteilkatalog bzw. -kategorie verschiedene Suchfelder, mit denen Sie die Suche einschränken können. Wählen Sie mithilfe der Dropdownfelder die dem gesuchten Bauteil entsprechenden Angaben aus oder geben Sie einen Titel in das entsprechende Textfeld ein und klicken Sie auf **Suche**:

Die gefundenen Bauteile werden unterhalb des Suchfelds angezeigt:



4. Bei Herstellern, für die Bestell- bzw. Artikelnummern in der Datenbank hinterlegt sind, können Sie nach einer Referenz suchen. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird eine Dropdownliste mit den für den Hersteller hinterlegten Artikelnummern angezeigt:

Titel

Referenz ALEV 150/20K

Radmaterial 2 Treffer

Raddurchmesser Aktiver Filter ALEV 150/20K X

Reifenbreite ALEV 150/20K  
ALEV 150/20K-SG

Tragfähig

Vorherige(r) 1 / 1 ok Nächste(r)

5. Bei Bauteilkategorien oder Herstellern, für die eine Normenliste in der Datenbank hinterlegt ist, können Sie nach einer Norm suchen. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird eine Dropdownliste mit den für die Bauteilkategorie bzw. den Hersteller hinterlegten Normen angezeigt:

Titel

Hersteller

Norm

Nennendurchmesser 1346 Treffer

Befestigungs- Über 2500 Ergebnisse

ANSI B18.2.4.6M  
ANSI B18.2.2.1  
ANSI B18.2.2M  
ANSI B18.3.1M  
ANSI B18.16.3M  
ANSI B18.2.1  
ANSI B18.2.2  
ANSI B18.2.3.1M  
ANSI B18.2.3.2M  
ANSI B18.2.3.3M  
ANSI B18.2.3.4M  
ANSI B18.2.3.5M  
ANSI B18.2.3.6M  
ANSI B18.2.3.7M  
ANSI B18.2.3.8M  
ANSI B18.2.3.9M  
ANSI B18.2.4.1M  
ANSI B18.2.4.2M  
ANSI B18.2.4.4M  
ANSI B18.2.4.5M

BS 4320  
BS 4395 Part 2  
BS 4464  
BS EN 24032  
BS EN 24033  
BS EN 24034  
BS EN 24035  
BS EN 24036  
BS EN 28673  
BS EN 28674  
BS EN 28675  
DIN 1  
DIN 103  
DIN 11024  
DIN 11024  
DIN 1143  
DIN 1157  
DIN 1158  
DIN 124  
DIN 125  
DIN 125-1

DIN 125-2  
DIN 126  
DIN 127  
DIN 128  
DIN 137  
DIN 14  
DIN 1441  
DIN 1443  
DIN 1444  
DIN 1445  
DIN 1469  
DIN 1476  
DIN 1479  
DIN 15058  
DIN 15087  
DIN 179  
DIN 1143 804  
DIN 15162  
DIN 1850  
DIN 186

Vorherige(r) 1 / 17 ok Nächste(r)

6. Wenn Sie nach Auswahl auf die Schaltfläche **Suche** klicken, werden die Ergebnisse in der Übersicht angezeigt:

Titel

Hersteller

Norm DIN 128

Suche

Befestigungselemente

1 Bauteil(e) gefunden Alle Artikel Bauteile Kategorien Kataloge

DIN

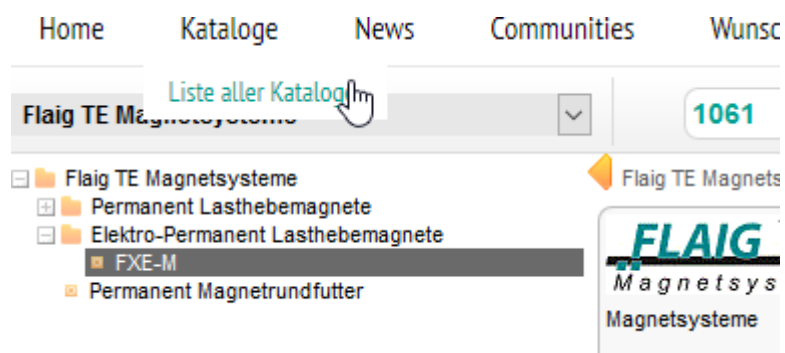
Gebogene Federringscheiben

DIN 128

2D 3D



7. Klicken Sie auf **Liste aller Kataloge**, um zur Standardansicht zurückzukehren:

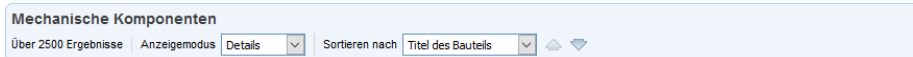


## Bauteilansicht

# Bauteilansicht

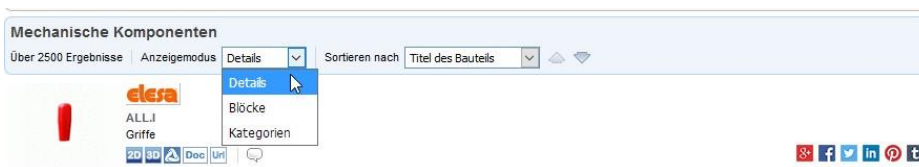
## Anzeigemodi

[tracepartsonline.net](http://tracepartsonline.net) bietet verschiedene Anzeigemodi für Bauteile.



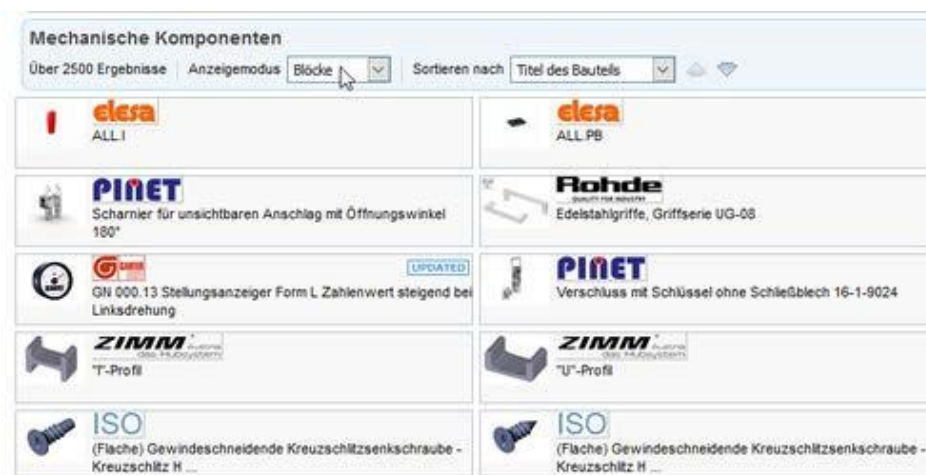
### Details

Wählen Sie den Anzeigemodus **Details**, um sowohl Text als auch Bilder anzuzeigen (dies ist die Standardeinstellung):



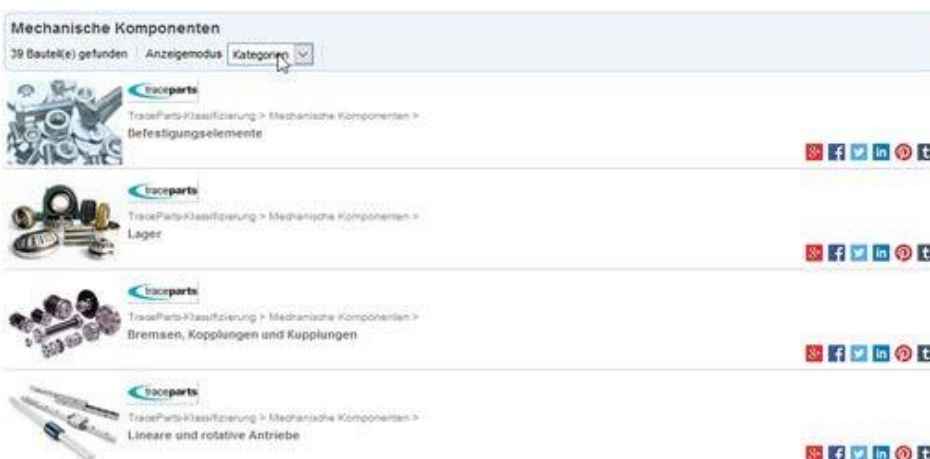
### Blöcke

Um vereinfachte Darstellungen ohne Details anzuzeigen, wählen Sie den Anzeigemodus **Blöcke**:



### Kategorien

Um Bauteilkategorien anzuzeigen, wählen Sie den Anzeigemodus **Kategorien**:



## Sortierung

Bauteile lassen sich nach verschiedenen Kriterien sortieren, indem Sie auf die Dropdownliste **Sortieren nach** klicken:

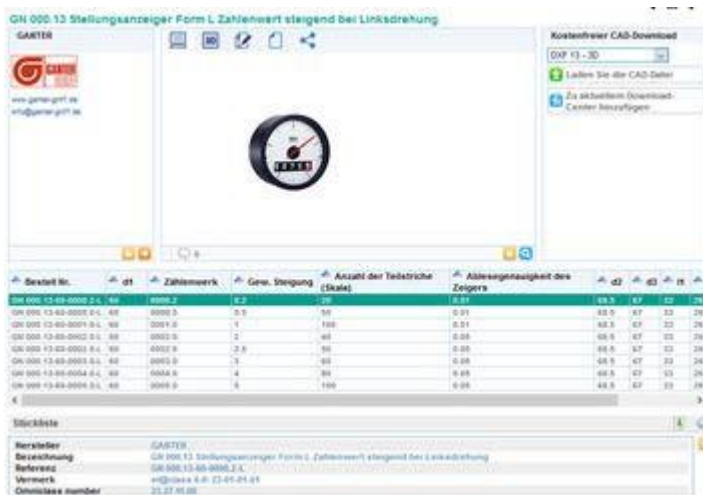


## Bauteildetails

Um ein Bauteil im Detail zu betrachten, klicken Sie in der Übersicht auf den entsprechenden Eintrag:



Im Anschluss daran werden je nach Bauteil in weiteren Schritten verschiedene weitere Abfragen durchgeführt oder technische Dokumente angezeigt:



Wenn technische Dokumente angezeigt werden, können Sie diese öffnen, indem Sie auf den zugehörigen Link klicken:

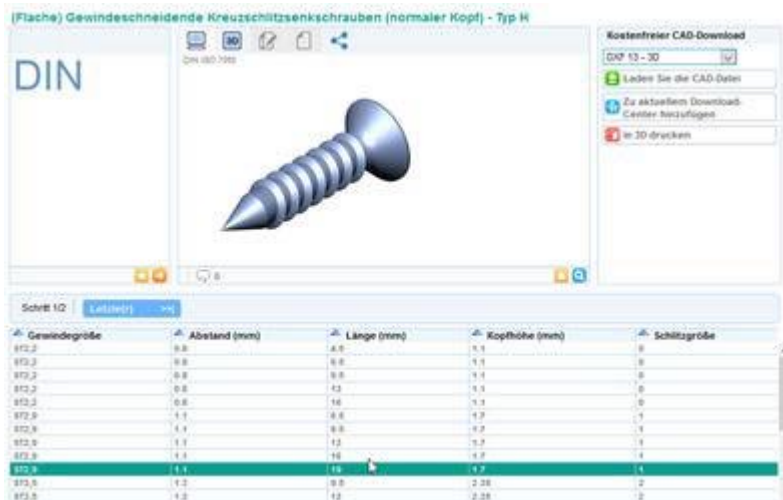


Klicken Sie auf den Dokumentenlink, um das Dokument zu öffnen:

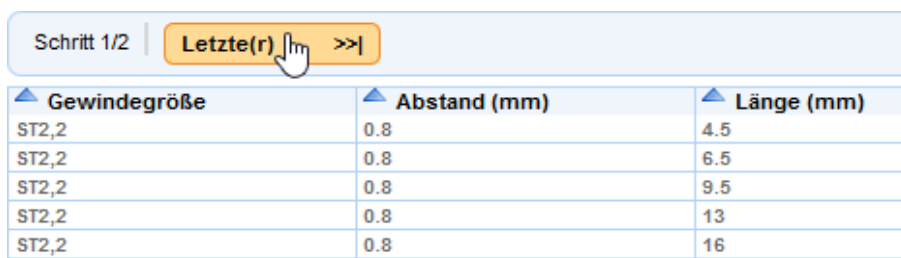


Die meisten Teile bieten außerdem weitere Auswahlmöglichkeiten, die in einem oder mehreren Schritten abgefragt werden.

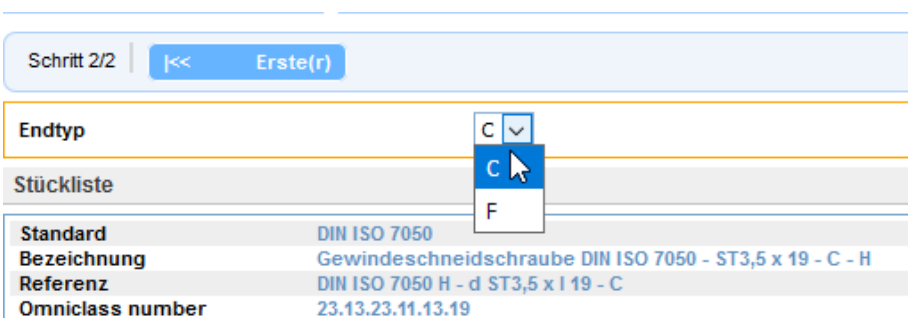
Klicken Sie bei Tabellen einfach auf die gewünschte Tabellenzeile, die dem gesuchten Bauteil entspricht:



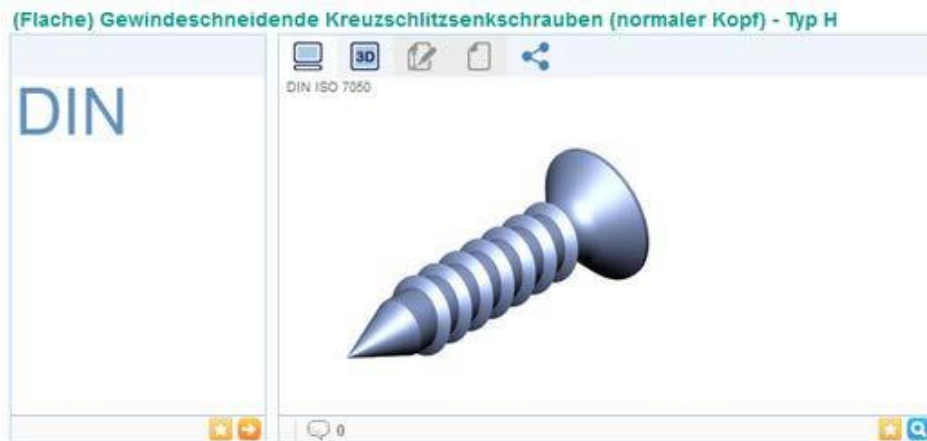
Klicken Sie im Anschluss daran auf >>, um zum nächsten Schritt zu gelangen bzw. auf <<, um zum vorherigen Schritt zurückzukehren:



Führen Sie alle für das jeweilige Bauteil notwendigen Abfrageschritte durch, indem Sie die benötigten Angaben auswählen:

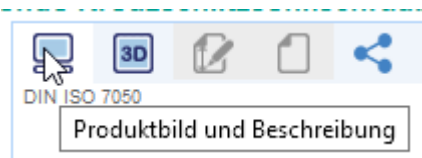


Wenn alle Schritte durchgeführt sind, erscheint eine Vorschau des Bauteils:

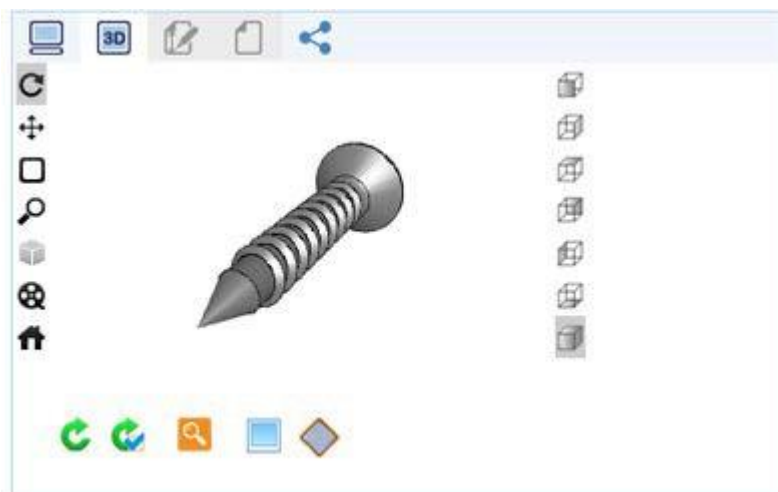


Wenn Sie ein Bauteil gesucht und ausgewählt haben und es in der Vorschau angezeigt wird, haben Sie verschiedene Möglichkeiten, um die Ansicht des Bauteils zu verändern.

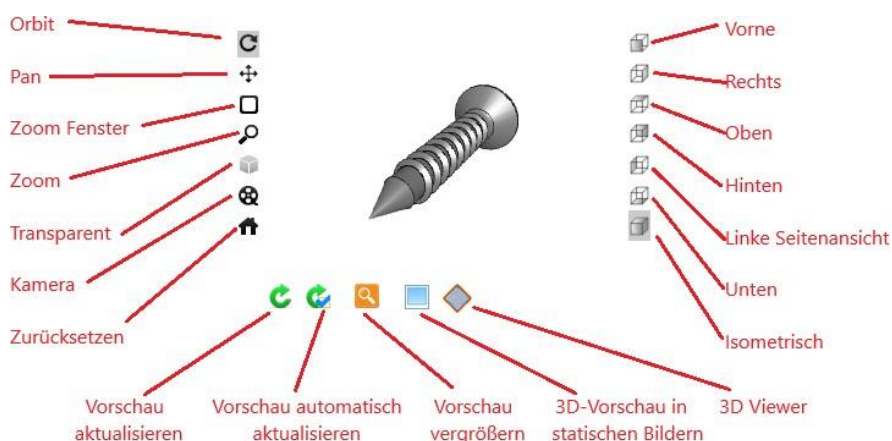
Die Schaltfläche **Produktbild und Beschreibung** ist die Standardeinstellung.



Wenn Sie auf die Schaltfläche **3D** klicken, öffnet sich folgende Ansicht:



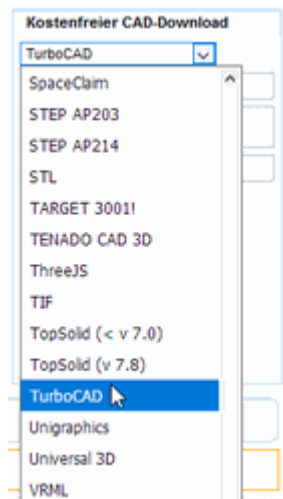
Hier haben Sie folgende Möglichkeiten, um die Anzeige des Modells zu verändern:



## Bauteildownload

# Bauteildownload

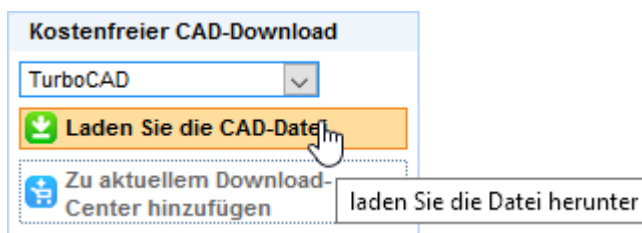
Über die Vorschau des Bauteils haben Sie die Möglichkeit, das Downloadformat auszuwählen, wozu Ihnen unter anderem das TurboCAD-Format zur Verfügung steht:



1. Sofern es nicht aktiv sein sollte, wählen Sie unter **CAD Format** das Format **TurboCAD** aus, um das Bauteil in TurboCAD zu importieren.



2. Klicken Sie auf **Laden Sie die CAD-Datei**, um die TurboCAD-Datei herunterzuladen.

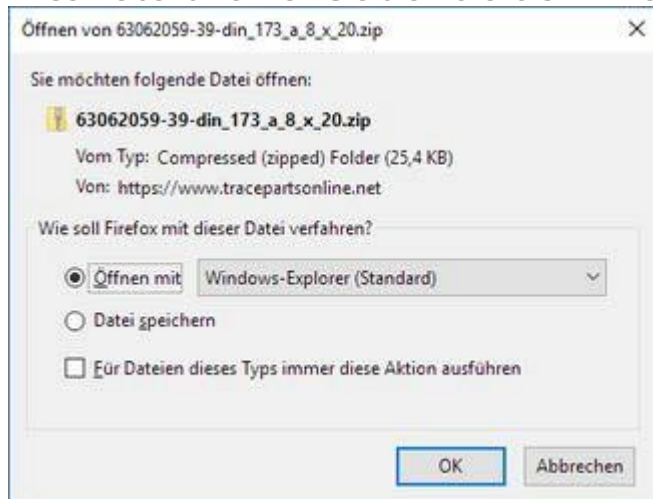


**Tipp:** Wenn Sie mehrere Teile auswählen möchten, klicken Sie auf die Schaltfläche **Zu aktuellem Download-Center hinzufügen**. Wenn Sie mit der Teileauswahl fertig sind, können Sie die Teile über das **Download-Center** herunterladen.



3. Zum Download fertige Bauteile werden in einem grün hinterlegten Feld mit der Schaltfläche **Download** angezeigt.



4. Anschließend können Sie die Datei als ZIP-komprimierten Ordner öffnen oder speichern:



5. Die ZIP-Datei enthält das Bauteil im TCW-Format und eine Beschreibung dazu im TXT-Format.

Name	Typ	Komprimierte Größe	Kennwortg...
 din_173_a_8_x_20.tcw	TurboCAD-Zeichnung	25 KB	Nein
 din_173_a_8_x_20.txt	Textdokument	1 KB	Nein

6. Nun können Sie die ZIP-Datei entpacken und das [Bauteil in TurboCAD importieren](#).



## Bauteile in TurboCAD importieren

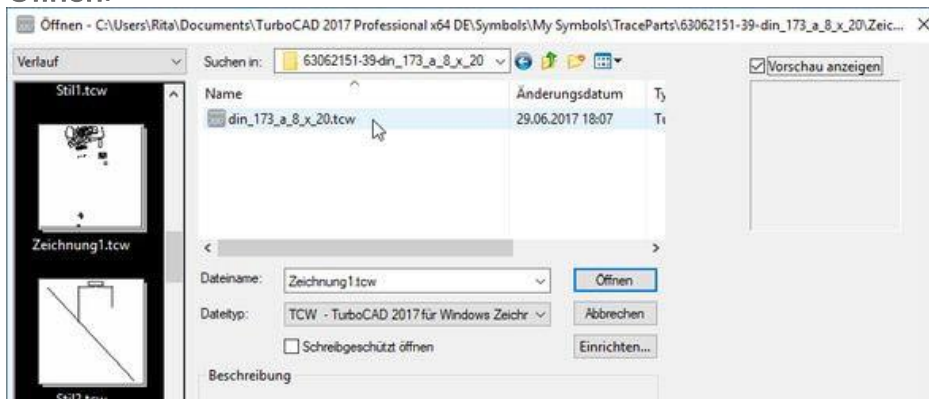
# Bauteile in TurboCAD importieren

Gehen Sie wie folgt vor, um eine aus TraceParts extrahierte TCW-Datei in TurboCAD zu importieren:

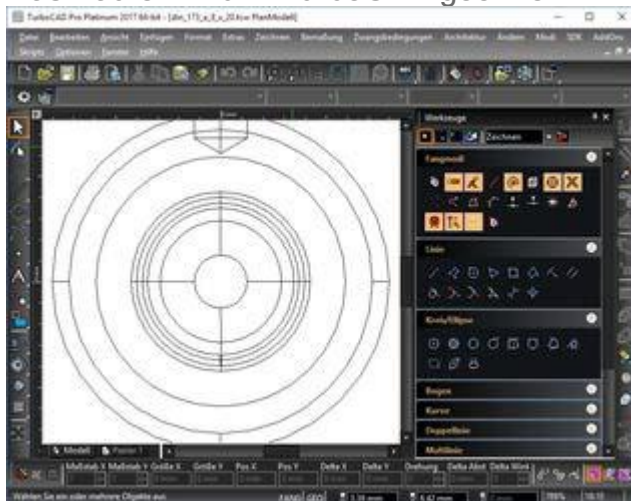
1. Öffnen Sie TurboCAD und klicken Sie auf die Schaltfläche **Öffnen**.



2. Wählen Sie im Dialogfeld **Öffnen** die extrahierte TCW-Datei aus und klicken Sie auf **Öffnen**:

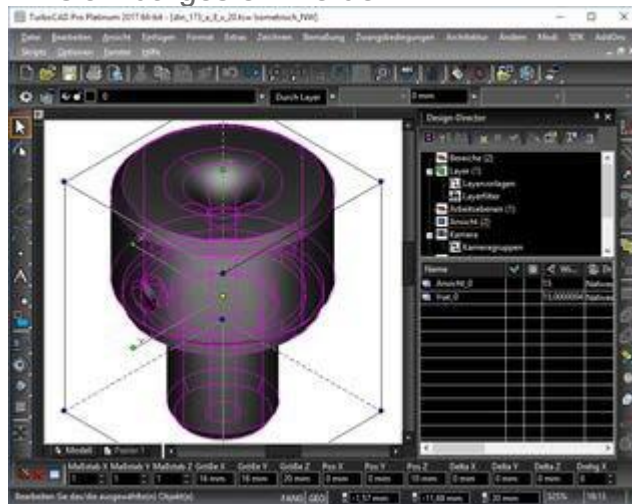


3. Das Bauteil wird in TurboCAD geöffnet:





4. Das Bauteil kann jetzt bearbeitet oder in einer isometrischen oder gerenderten Ansicht dargestellt werden:



# Datenbank, Tabellen und Berichte

## Datenbank, Tabellen und Berichte

Dieser Abschnitt behandelt die Erstellung, Bearbeitung und Verwendung von Datenbanken, Tabellen und Berichten.

- [Tabellen](#)
- [Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte](#)
- [Datenbankverbindungspalette](#)
- [Koordinatenexport](#)
- [Gewichtsbericht erzeugen](#)

## Tabellen

## Tabellen

### Menü: Zeichnen, Tabelle



Der Befehl **Neue Tabelle einfügen** erlaubt Ihnen, eine leere Tabelle in die Zeichnung einzufügen. Mit der Funktion **Tabelle ändern** lässt sich Text in die Tabelle einfügen oder bearbeiten. Außerdem lassen sich Tabellen aus Excel importieren bzw. exportieren.

Um eine Tabelle einzufügen, wählen Sie **Zeichnen, Tabelle, Tabelle einfügen** aus dem Menü. Um eine Tabelle zu bearbeiten, wählen Sie **Zeichnen, Tabelle, Tabelle ändern**. Um eine XLSX-Datei zu importieren, wählen Sie **Zeichnen, Tabelle, Tabelle importieren** bzw. **Zeichnen, Tabelle, Tabelle exportieren**, wenn Sie eine Tabelle in das XLSX-Format exportieren wollen. Diese Werkzeuge sind ebenfalls in der Symbolleiste **Text** verfügbar. Sie können die Symbolleiste **Text** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Text** aktivieren.

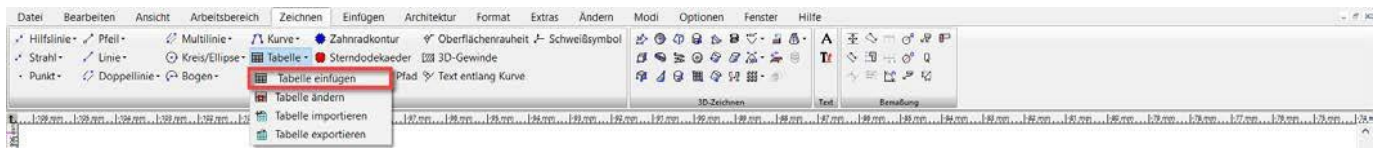


- [Tabelle einfügen](#)
- [Tabelle ändern](#)
- [Tabelle aus Excel importieren](#)
- [Tabelle nach Excel exportieren](#)

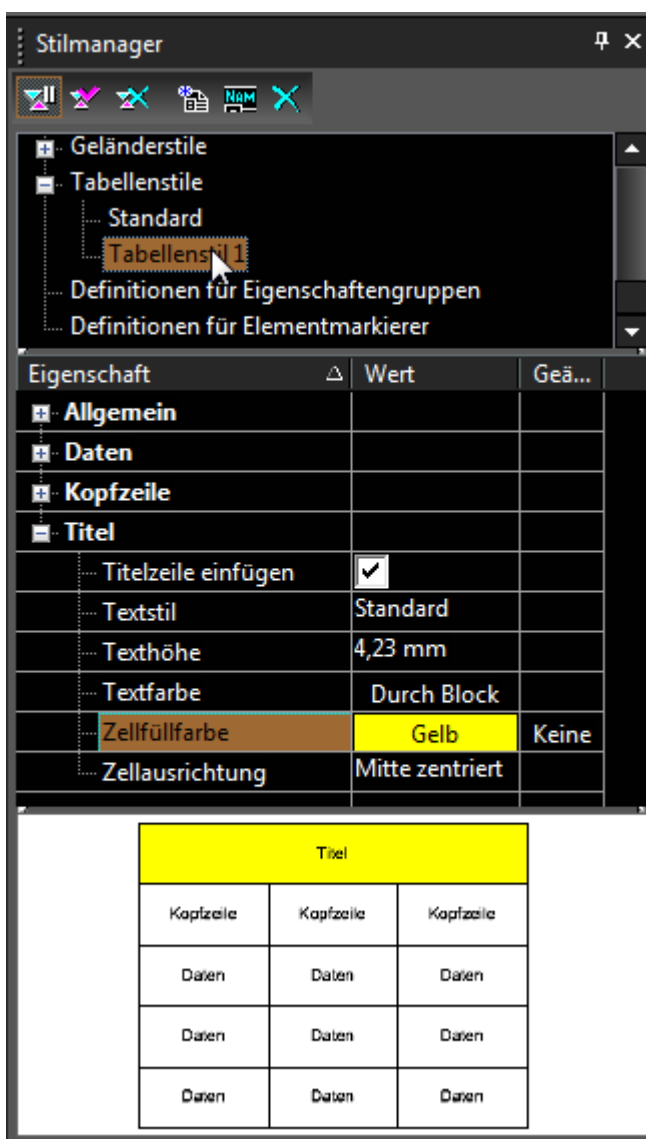
## Tabelle einfügen

# Tabelle einfügen

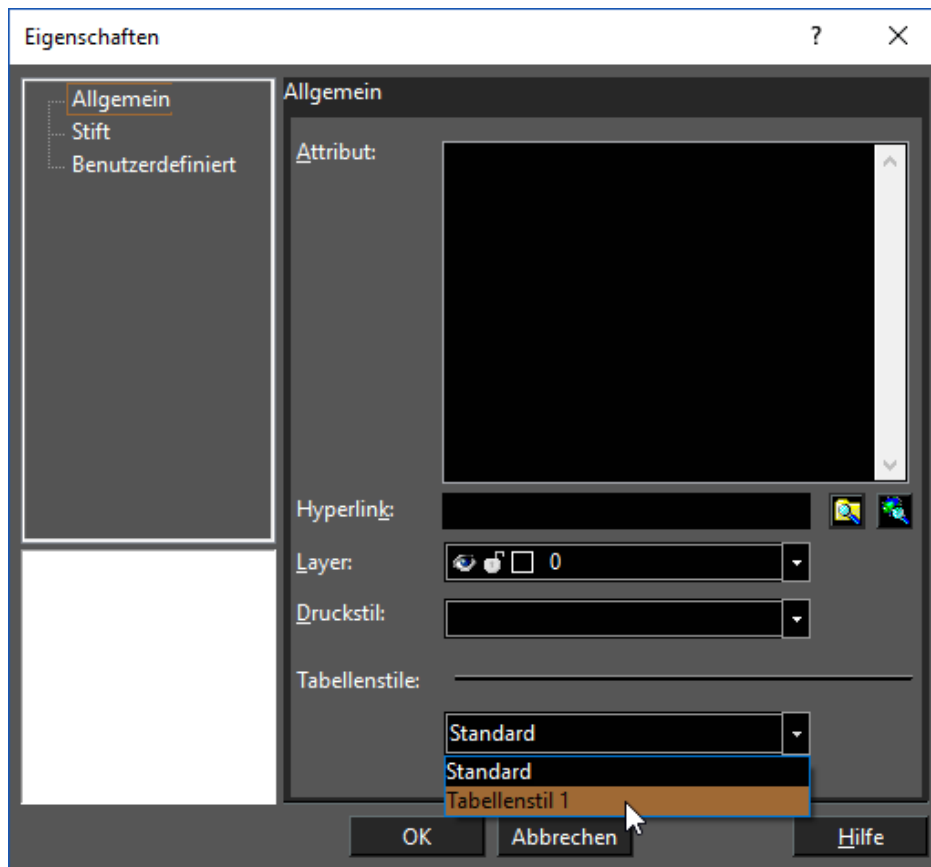
**Menü: Zeichnen, Tabelle, Tabelle einfügen**



Bevor Sie eine Tabelle erstellen, können Sie einen [Tabellenstil](#) definieren. Stile sind nützlich, wenn Sie Tabellen mit besonderen Texteigenschaften, Zellfarben und Kopfzeilen oder Titeln erstellen möchten.



Um der Tabelle einen Stil zuzuordnen, öffnen Sie die [Eigenschaften](#) des Tabellenwerkzeugs und wählen Sie den Stil auf der Seite **Allgemein**.



Sie können im Dialogfeld **Eigenschaften** oder in der Palette [Auswahlinformationen](#) auch den Stil einer bestehenden Tabelle ändern.

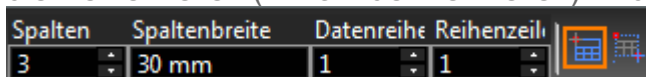
Es gibt zwei Methoden für das Einfügen einer Tabelle: [Einfügapunkt festlegen](#) und [Fenster festlegen](#).

## Einfügapunkt festlegen

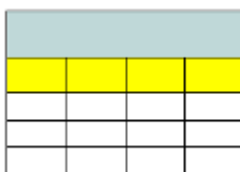
# Einfügapunkt festlegen

Bei dieser Methode klicken Sie den oberen linken Tabellenpunkt an.

1. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Einfügapunkt festlegen** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aktiviert ist. Die Anzahl der Spalten und Reihen, die Spaltenbreite und die Reihenzeilen (Anzahl der Textzeilen) wird in der Kontrollleiste eingestellt.



2. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um die Tabelle einzufügen.



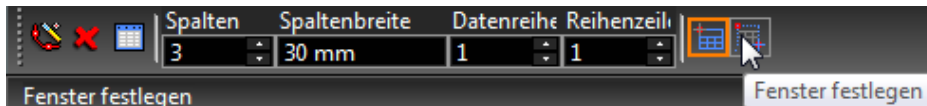
3. Wenn Sie keine weitere Tabelle einfügen möchten, drücken Sie die <Esc>-Taste oder wählen Sie ein anderes Werkzeug aus.
4. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#), wenn Sie die Größe einer einzelnen Reihe oder Spalte ändern möchten. Siehe [Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden](#).

## Fenster festlegen

# Fenster festlegen

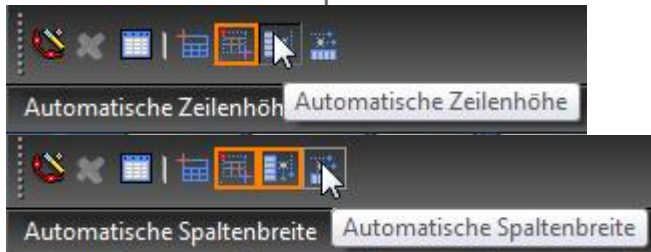
Bei dieser Methode fügen Sie eine Tabelle durch Anklicken der beiden Eckpunkte ein. Sie können entweder feste Zellmaße verwenden oder die Anzahl der Reihen/Spalten festlegen. (Es ist auch möglich, beide Optionen miteinander zu vermischen.)

Vergewissern Sie sich, dass die Option **Fenster festlegen** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aktiviert ist.

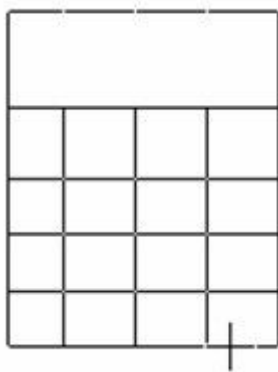


## Feste Anzahl von Reihen/Spalten

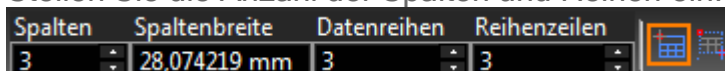
1. Aktivieren Sie beide Optionen Automatische Zeilenhöhe und Automatische Spaltenbreite.



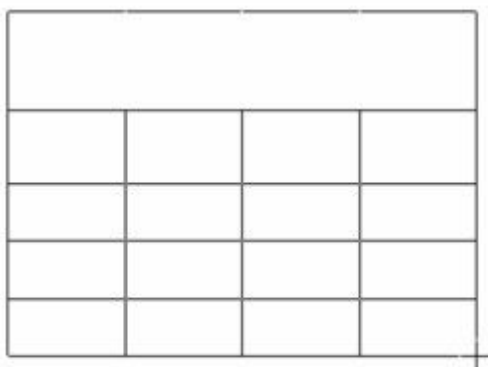
2. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um die obere linke Ecke der Tabelle festzulegen.



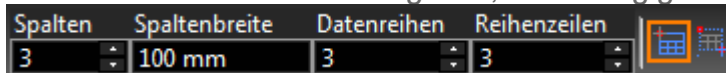
3. Stellen Sie die Anzahl der Spalten und Reihen ein.



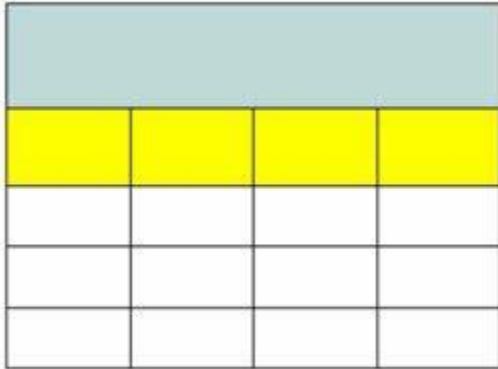
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Tabelle festzulegen.



Die Anzahl der Zellen bleibt gleich, unabhängig davon, wie groß die Tabelle ist.



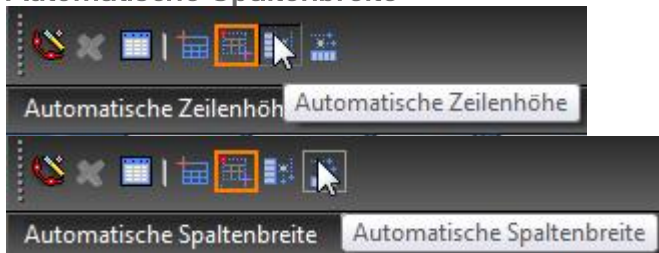
5. Klicken Sie auf die zweite Ecke, um die Tabelle einzufügen. Falls Sie einen Tabellenstil festgelegt haben, wird dieser angewendet.



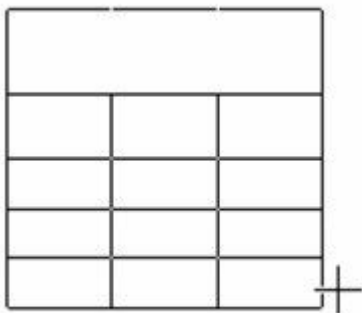
6. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#), wenn Sie die Größe einer einzelnen Reihe oder Spalte ändern möchten. Siehe [Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden](#).

## Feste Zellgröße

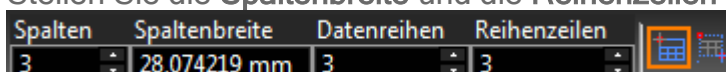
1. Deaktivieren Sie beide Optionen **Automatische Zeilenhöhe** und **Automatische Spaltenbreite**.



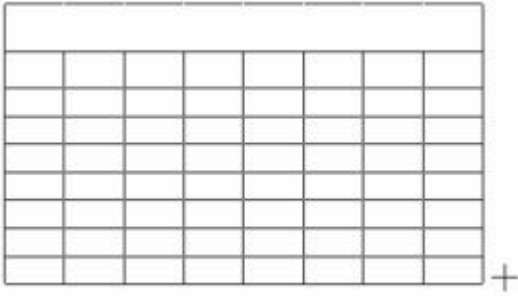
2. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um die obere linke Ecke der Tabelle festzulegen.



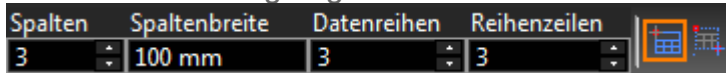
3. Stellen Sie die **Spaltenbreite** und die **Reihenzeilen** (Anzahl der Textzeilen pro Reihe) ein.



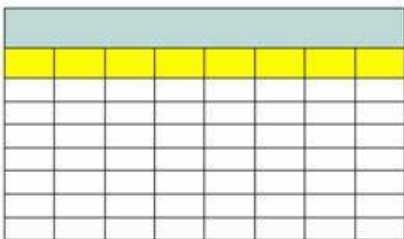
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Tabelle festzulegen.



Die Zellgröße bleibt gleich, unabhängig davon, wie groß die Tabelle ist. Zellen können nach Bedarf hinzugefügt oder entfernt werden.



5. Klicken Sie auf die zweite Ecke, um die Tabelle einzufügen. Falls Sie einen Tabellenstil festgelegt haben, wird dieser angewendet.

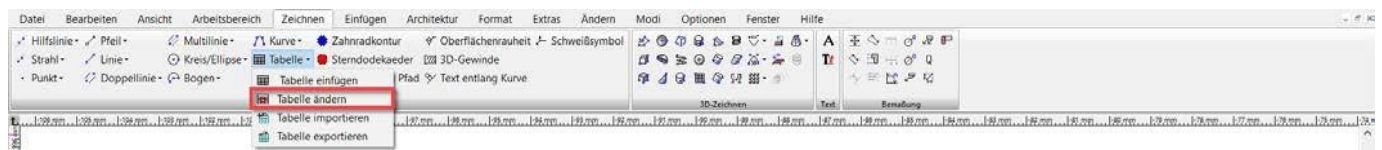


6. Verwenden Sie das [Bearbeitungswerkzeug](#), wenn Sie die Größe einer einzelnen Reihe oder Spalte ändern möchten. Siehe [Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden](#).

## Tabelle ändern

# Tabelle ändern

**Menü: Zeichnen, Tabelle, Tabelle ändern**



Der Befehl **Tabelle ändern** wird verwendet, um Text zu Zellen hinzuzufügen oder um bestehenden Text zu bearbeiten. Er kann auch dazu verwendet werden, die Eigenschaften von einzelnen Zellen zu ändern.

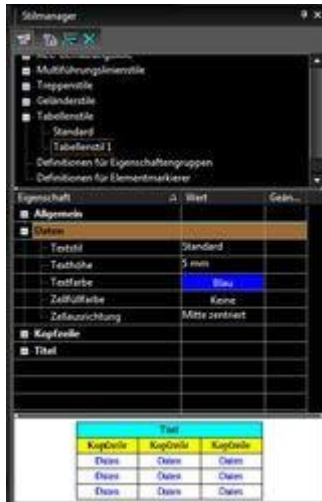
- [Zelltext hinzufügen oder bearbeiten](#)
- [Zelleigenschaften ändern](#)
- [Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden](#)



## Zellentext hinzufügen oder bearbeiten

# Zellentext hinzufügen oder bearbeiten

Wenn Sie Stile verwenden, bezieht sich der Tabellenstil auf einen Textstil für jeden Texttyp (Daten, Kopfzeile und Titel). Sie sollten also zunächst Textstile definieren, wenn Sie keinen Standardtext verwenden möchten.



**Hinweis:** Weitere Informationen über Textstile finden Sie unter [Textstile](#).

Öffnen Sie den gewünschten Tabellenstil und geben Sie den Textstil an, den Sie für die Daten verwenden möchten. Hier können Sie ebenfalls **Textfarbe** und **Texthöhe** einstellen.



Für **Kopfzeile** und **Titel** gibt es eigene Kategorien, für die sich ebenfalls Textstile einstellen lassen.



1. Um Text zu einer Tabelle hinzuzufügen, aktivieren Sie das Werkzeug [Tabelle ändern](#).
2. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Zellentext bearbeiten** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aktiviert ist.



3. Wählen Sie die Tabelle aus, die Sie ändern möchten, und klicken Sie in die Zelle, in die Sie Text platzieren möchten.

Teileliste			

4. Klicken Sie in jede Zelle und geben Sie den gewünschten Text ein. Wenn Ihre Zeichnung Blöcke enthält, können Sie den Befehl [Block einfügen](#) verwenden, um einen Block in eine Zelle einzufügen.

Teileliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

5. Wenn Sie Text aus einer Zelle entfernen möchten, klicken Sie ihn an und wählen Sie **Zelleninhalt löschen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



6. Wenn der Tabellentext vollständig ist, drücken Sie die <Esc>-Taste oder wählen Sie ein anderes Werkzeug aus, um den Tabellenbearbeitungsmodus zu verlassen. Die Eigenschaften des Zellentextes passen sich an den entsprechenden Textstil an.

Teileliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

## Zelleigenschaften ändern

# Zelleigenschaften ändern

1. Wenn Sie das Werkzeug [Tabelle ändern](#) verwenden möchten, um die Eigenschaften einer einzelnen Zelle zu verändern, vergewissern Sie sich, dass die Option **Zellentext bearbeiten** inaktiv ist.



2. Klicken Sie auf die zu ändernde Zelle.

Teileliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

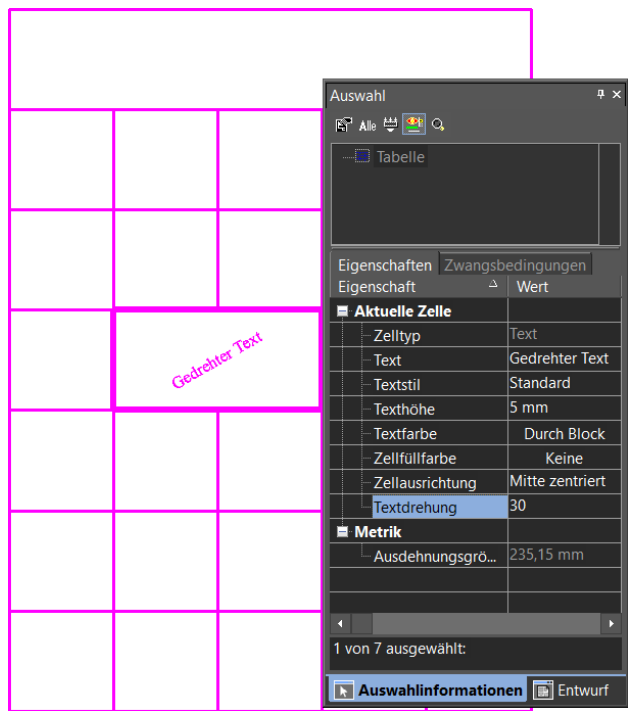
3. Die Eigenschaften dieser Zelle lassen sich in der Palette [Auswahlinformationen](#) ändern. In diesem Beispiel wurde die Füllfarbe der Zelle geändert.

Eigenschaft	Wert
<b>Allgemein</b>	
<b>Daten</b>	
Textstil	Standard
Texthöhe	5 mm
Textfarbe	Blau
<b>Zellfüllfarbe</b>	Aquamarin
Zellausrichtung	Mitte zentriert

4. Nachdem Sie die Änderungen vorgenommen haben, weist die Zelle die neuen Eigenschaften auf.

Teileliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

Verwenden Sie die Eigenschaft **Textdrehung**, um Texte innerhalb von Tabellen zu drehen:



## Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden

# Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden

Mit der Funktion [Tabelle ändern](#) können nicht nur Text hinzufügen oder einzelne Zelleigenschaften ändern. Neben dem Werkzeug [Zellentext bearbeiten](#) steht Ihnen das [Bearbeitungswerkzeug](#) zur Verfügung.

**Hinweis:** Weitere Informationen über das [Bearbeitungswerkzeug](#) finden Sie unter [Bearbeitungswerkzeug](#).

1. Um mit der Bearbeitung zu beginnen, aktivieren Sie das **Bearbeitungswerkzeug** und klicken Sie auf die Tabelle. Sie können einen beliebigen Knoten verschieben, um die Größen einzelner Reihen oder Spalten zu verändern.

Teilleiste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

2. Um eine Zeile oder Spalte hinzuzufügen, drücken Sie die **<Umschalt>**-Taste und klicken Sie links neben oder über die die Zelle, bei der das neue Tabellenelement eingefügt werden soll.

Teilleiste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

**Hinweis:** Wenn Sie per **<Umschalt>**-Taste eine neue Zelle einfügen möchten, müssen Sie eine bereits ausgewählte Zelle zunächst mit **<Umschalt>+Klick** deaktivieren.

3. Die Optionen **Spalte einfügen** und **Zeile einfügen** sind im Kontextmenü und in der Kontrollleiste verfügbar.



In diesem Beispiel wurde eine neue Zeile unterhalb der ausgewählten Zelle eingefügt.

Teilleiste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

4. Um eine Zelle oder Spalte zu entfernen, klicken Sie eine Zelle in dieser Reihe oder Spalte bei gedrückter **<Umschalt>**-Taste an.

Teilleiste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

In diesem Beispiel wurde die zuvor eingefügte Zeile wieder entfernt.

Teilliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

5. Um Zellen miteinander zu verbinden, klicken Sie die gewünschten Zellen hintereinander bei gedrückter **<Umschalt>**-Taste an.

Teilliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

6. Wählen Sie **Zellen verbinden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



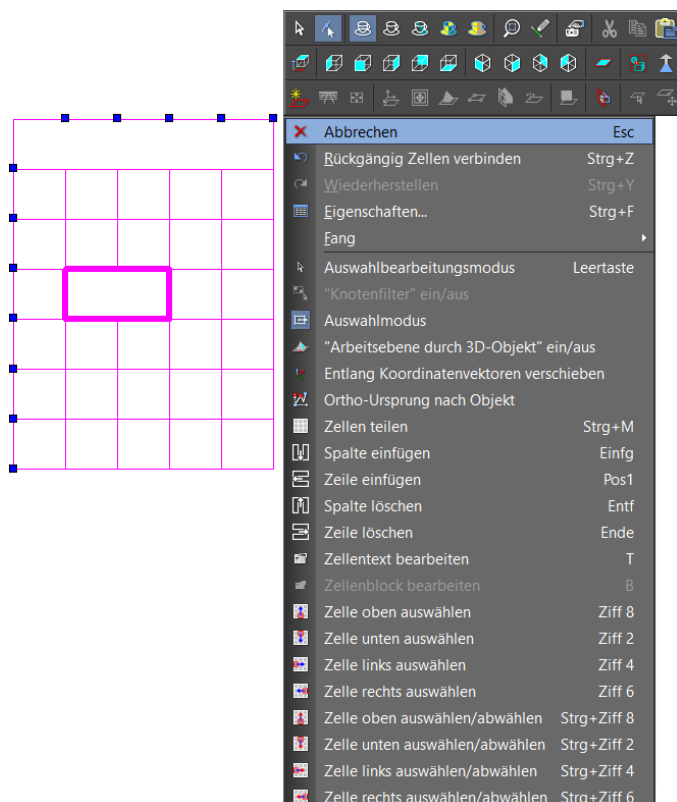
Die ausgewählten Zellen sind jetzt zu einer Zelle verschmolzen.

Teilliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

7. Um die Zellen wieder zu trennen, klicken Sie die Zelle erneut mit der **<Umschalt>**-Taste an und wählen Sie **Zellen teilen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

## Kontextmenüoptionen:

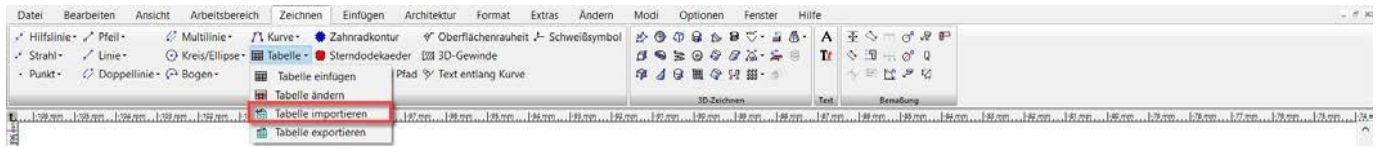
Das Kontextmenü bietet zusätzliche Bedienelemente und listet die ergänzenden Tastaturbefehle für diese Funktionen auf. Sie können markierte Zellen ändern und erweitern oder reduzieren. Vor allem aber können Sie die Zellen als Text oder Block bearbeiten.



## Tabelle aus Excel importieren

# Tabelle aus Excel importieren

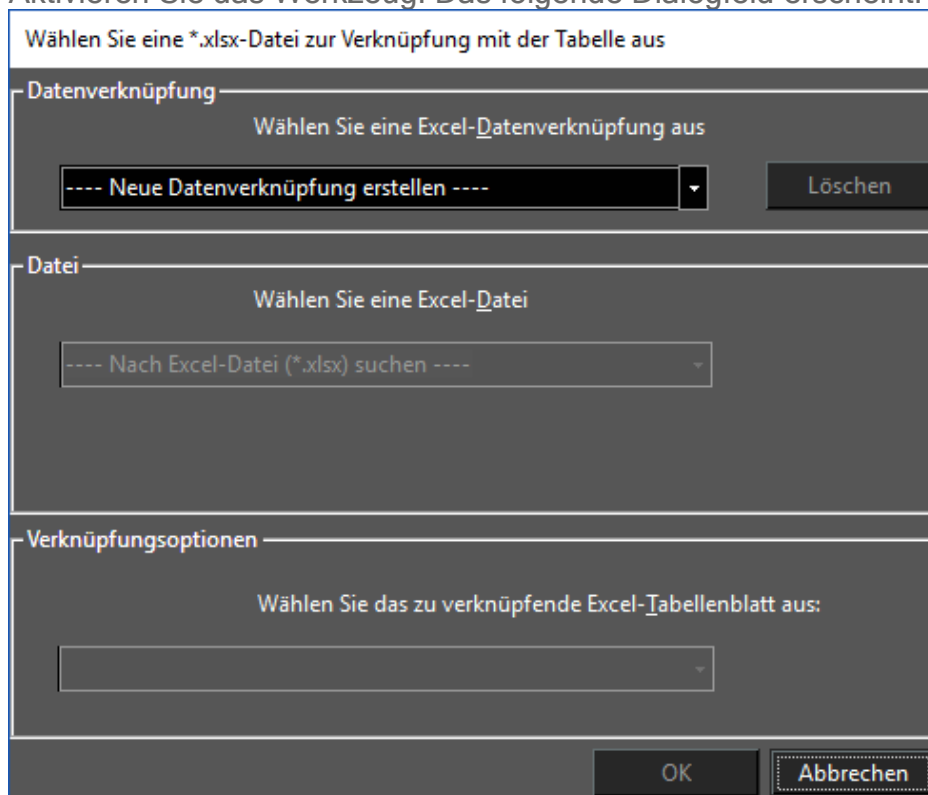
**Menü: Zeichnen, Tabelle, Tabelle importieren**



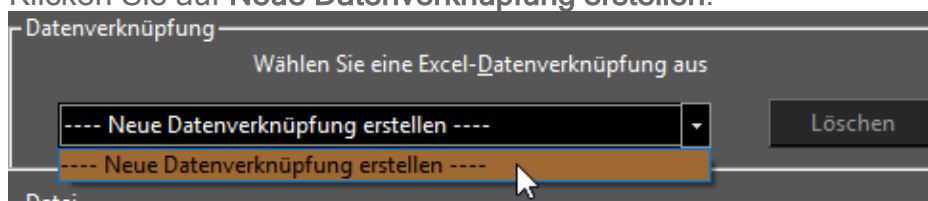
Mit diesem Werkzeug können Sie eine Tabelle erstellen, die auf einer Excel-Datei (\*.xlsx) basiert.

So importieren Sie eine Tabelle:

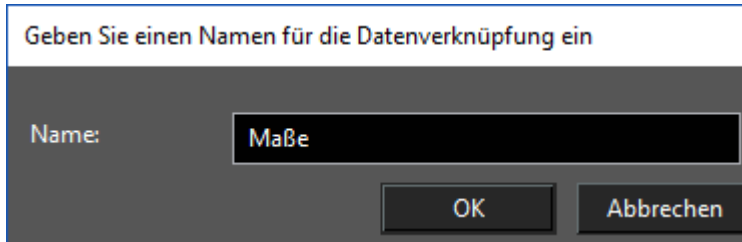
1. Aktivieren Sie das Werkzeug. Das folgende Dialogfeld erscheint:



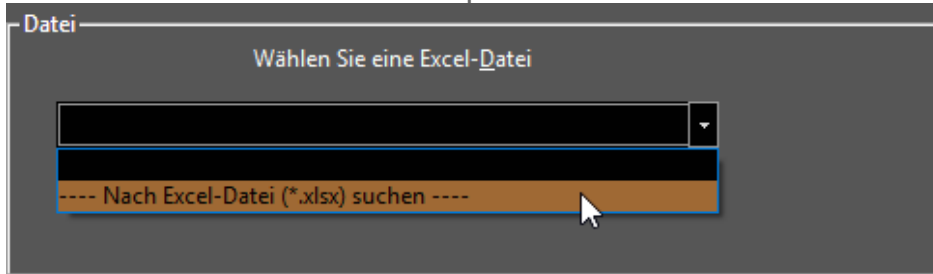
2. Klicken Sie auf den Pfeil der Dropdown-Liste **Wählen Sie eine Excel-Datenverknüpfung** aus.
3. Klicken Sie auf **Neue Datenverknüpfung erstellen**.



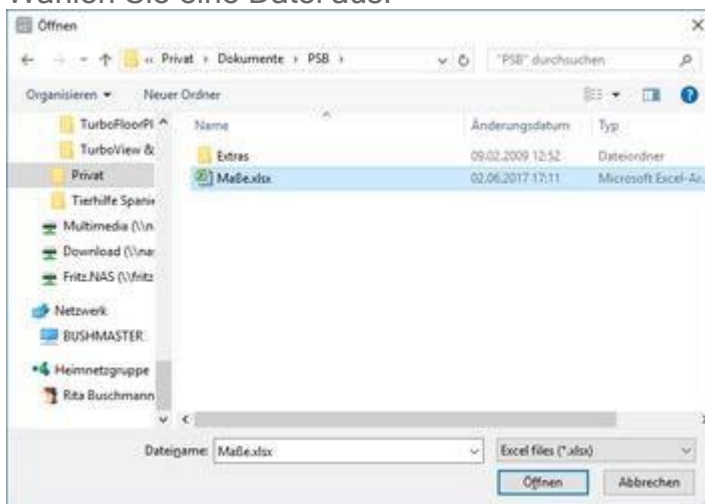
4. Geben Sie einen Namen ein und klicken Sie auf OK.



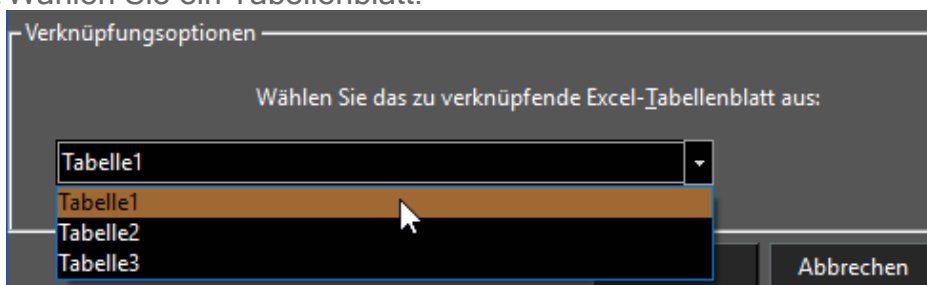
5. Klicken Sie auf den Pfeil der Dropdown-Liste Wählen Sie eine Excel-Datei.



6. Klicken Sie auf Nach Excel-Datei (\*.xlsx) suchen.
7. Wählen Sie eine Datei aus.



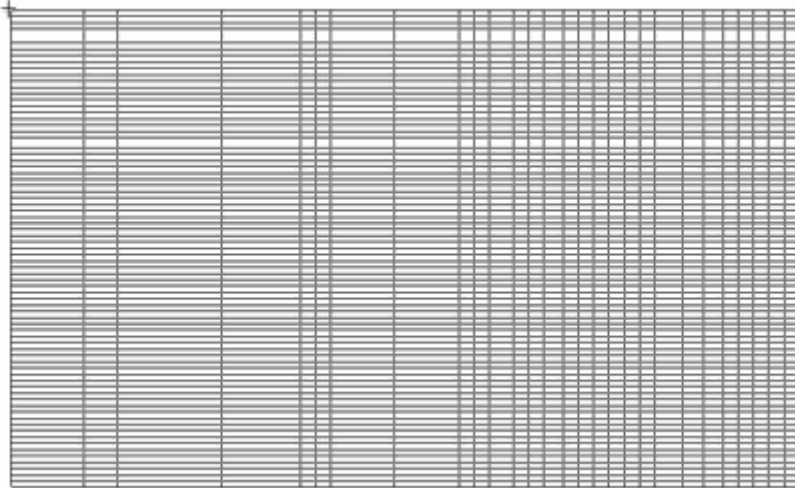
8. Klicken Sie auf Öffnen.
9. Klicken Sie auf den Pfeil der Dropdown-Liste Wählen Sie das zu verknüpfende Excel-Tabellenblatt aus.
10. Wählen Sie ein Tabellenblatt.



11. Klicken Sie auf OK.



12. Positionieren Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um die Tabelle einzufügen.



13. Das Dialogfeld öffnet sich erneut.

Wählen Sie eine \*.xlsx-Datei zur Verknüpfung mit der Tabelle aus

**Datenverknüpfung**

Wählen Sie eine Excel-Datenverknüpfung aus

Maße ▼ Löschen

**Datei**

Wählen Sie eine Excel-Datei

W:\Privat\Dokumente\PSB\Maße.xlsx ▼

**Verknüpfungsoptionen**

Wählen Sie das zu verknüpfende Excel-Tabellenblatt aus:

Tabelle1 ▼

OK Abbrechen

14. Ändern Sie die Parameter und fügen Sie ein weiteres Arbeitsblatt ein oder klicken Sie auf Abbrechen, um den Vorgang zu beenden.

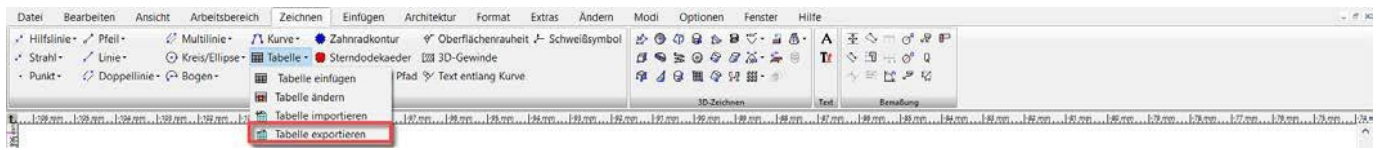
**So löschen Sie eine Datenverknüpfung:**

1. Klicken Sie auf den Pfeil der Dropdown-Liste **Wählen Sie eine Excel-Datenverknüpfung aus**.
2. Wählen Sie eine bestehende Verknüpfung aus.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Löschen**.

## Tabelle nach Excel exportieren

# Tabelle nach Excel exportieren

**Menü: Zeichnen, Tabelle, Tabelle exportieren**



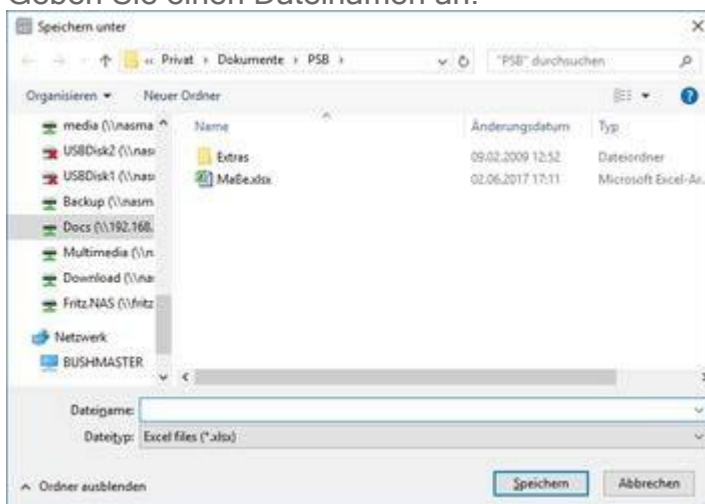
Mit diesem Werkzeug können Sie eine Tabelle als Excel-Datei (\*.xlsx) speichern.

So speichern Sie die Tabelle in eine Excel-Datei:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug.
2. Klicken Sie auf eine Tabelle.



3. Geben Sie einen Dateinamen an.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Speichern**.
5. Drücken Sie die **<Leertaste>** oder wählen Sie ein anderes Werkzeug aus.

# Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte

## Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Datenbank**



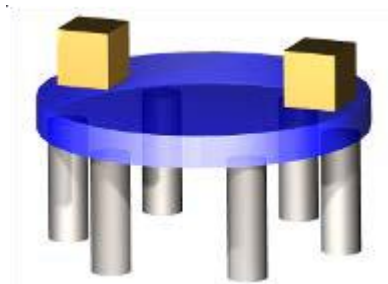
Alle Eigenschaften eines Objekts sind Elemente einer Datenbank. Zu den Standardeigenschaften von Datenbankelementen gehören beispielsweise Linienstärke, Farbe und Koordinaten der Punkte, die zum Objekt gehören.

Mit den Datenbankverwaltungsfunktionen können Sie Objekten Informationen hinzufügen und anhand dieser Informationen Berichte erstellen. So können Sie zum Beispiel benutzerdefinierte Felder für Informationen zu Lieferanten, Herstellern, Preisen usw. hinzufügen. Die Informationen können dann als Stückliste, Teileliste oder in anderer Berichtsform präsentiert werden.

Für eine Datenbankverwaltung und Berichterstellung sind im Allgemeinen diese vier Schritte zu beachten:

- [Schritt 1 - Benutzerdefinierte Felder definieren](#)
- [Schritt 2 - Benutzerdefinierte Eigenschaften zu Objekten hinzufügen](#)
- [Schritt 3 - Berichtfelder definieren](#)
- [Schritt 4 - Bericht erstellen](#)
- [Datenbank und Bericht aktualisieren](#)

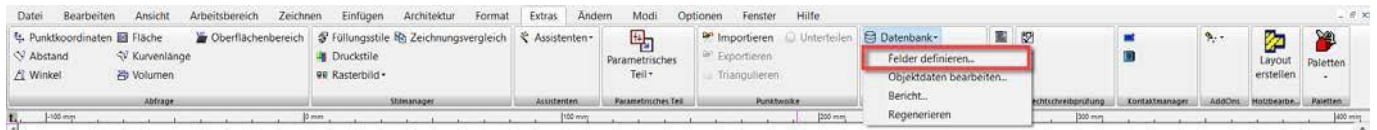
Das folgende Beispiel zeigt, wie einige benutzerdefinierte Eigenschaften erstellt werden und anschließend ein Bericht aus benutzerdefinierten und Standardeigenschaften generiert werden kann. Die Objekte im Bericht werden unten angezeigt: eine große Plastikscheibe, zwei darüber liegende Würfel und sechs Stahlzylinder, die darunter liegen.



## Schritt 1 - Benutzerdefinierte Felder definieren

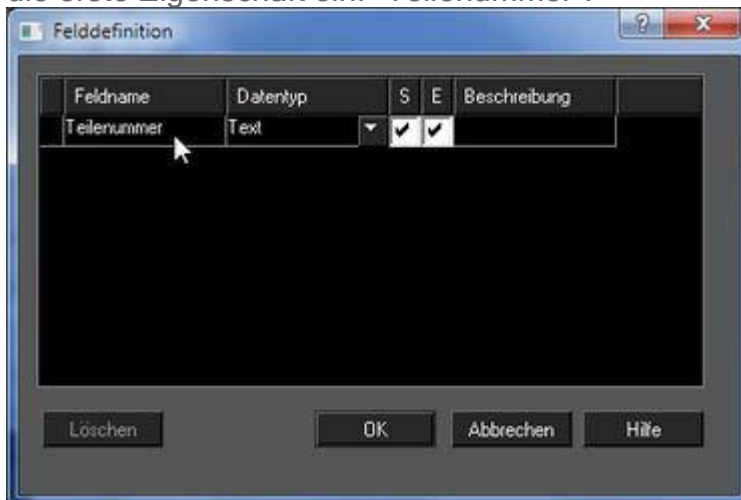
## Schritt 1 - Benutzerdefinierte Felder definieren

Menü: Extras, Datenbank, Felder definieren

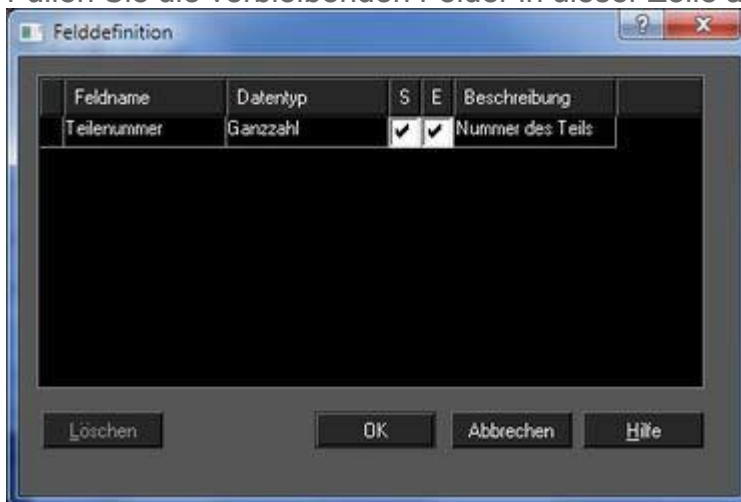


Der erste Schritt beim Erstellen einer Datenbank besteht darin, die Arten von Informationen zu definieren, die gespeichert werden sollen.

1. Aktivieren Sie die Funktion **Felder definieren**. Geben Sie im Dialogfeld Felddefinition die erste Eigenschaft ein: "Teilenummer".



2. Füllen Sie die verbleibenden Felder in dieser Zeile aus



## Datentyp:

- **Text:** Alphanumerische Daten, die nicht berechnet werden müssen.
- **Ganzzahl:** Ganze Zahlen.
- **Doppelt:** Dezimalzahlen.
- **Währung:** Währungsbeträge. Dieser Datentyp wird nicht unter den Objekteigenschaften auf der Seite Benutzerdefiniert angezeigt.

**Sichtbar:** Wenn diese Option aktiviert ist, ist das Feld sichtbar und kann in den Dialogfeldern **Objektdaten bearbeiten** und **Bericht** verwendet werden.

**Tipp:** Wenn sicher ist, dass Sie in Berichten bestimmte Felder nicht verwenden werden, sollten Sie die Sichtbarkeit deaktivieren.

**Editierbar:** Wenn diese Option aktiviert ist, kann das Feld in anderen Datenbankdialogfeldern bearbeitet werden. Automatische Felder sind grundsätzlich nicht bearbeitbar.

**Beschreibung:** Optionales Feld für Anmerkungen oder andere Kommentare.

Um die nächste Eigenschaft zur Datenbank hinzuzufügen, klicken Sie unter **Feldname** in das erste leere Feld und geben den Namen des neuen Felds ein. In diesem Beispiel werden "Beschreibung", "Hersteller" und "Kosten" verwendet. Füllen Sie anschließend die anderen Felder aus.



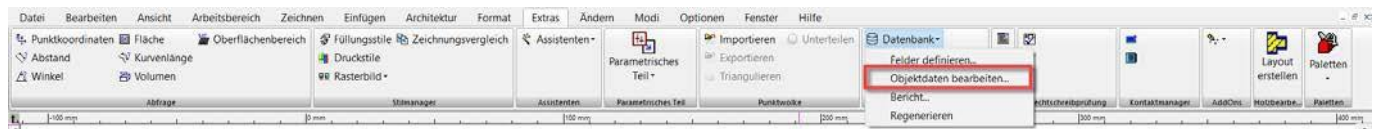
**Hinweis:** Um einen Datensatz zu löschen, klicken Sie auf das Kästchen am Anfang einer Zeile und anschließend auf **Löschen**.

Klicken Sie auf **OK**, wenn die benutzerdefinierten Eigenschaften definiert sind.

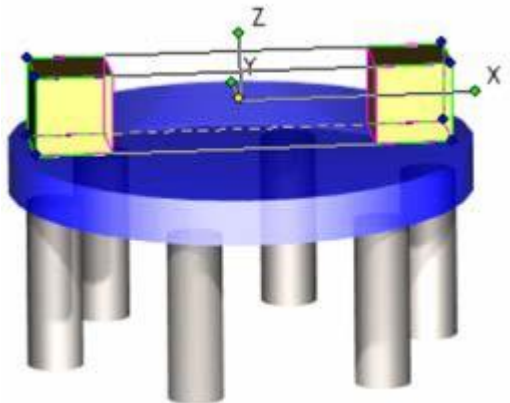
## Schritt 2 - Benutzerdefinierte Eigenschaften zu Objekten hinzufügen

## Schritt 2 - Benutzerdefinierte Eigenschaften zu Objekten hinzufügen

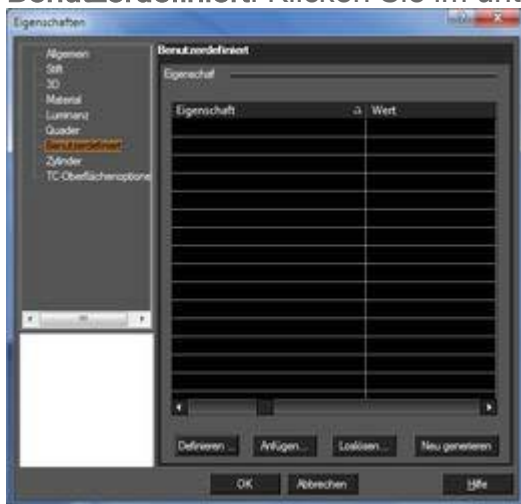
Menü: Extras, Datenbank, Objektdaten bearbeiten



1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Eigenschaften definiert werden sollen. Wenn mehrere Objekte die gleichen benutzerdefinierten Eigenschaften haben (wie die beiden Würfel) wählen Sie alle aus.



2. Öffnen Sie die **Eigenschaften** des Objekts und wählen Sie die Seite **Benutzerdefiniert**. Klicken Sie im unteren Fensterteil auf **Anfügen**.



3. Wählen Sie alle benutzerdefinierten Eigenschaften aus und klicken Sie auf **OK**.



4. Jetzt erscheinen die Eigenschaften auf der Seite **Benutzerdefiniert**. Geben Sie für jedes Teil einen **Wert** an.



Benutzerdefinierte Eigenschaften können auch in der Palette **Auswahlinformationen** eingegeben oder bearbeitet werden.



5. Die vorherigen Werte gelten für die beiden Würfel (Teilenummer 1). Die unten genannten Werte gelten für die große Scheibe (Teilenummer 2).

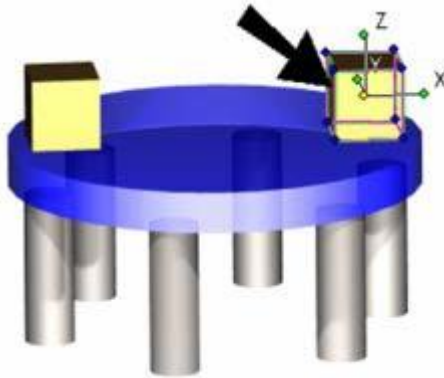
Eigenschaft	Δ	Wert
Teilenummer		2
Beschreibung		Scheibe
Hersteller		Rader
Kosten		19,85



6. Diese Werte sind für die sechs Stützzylinder (Teilenummer 3).

Eigenschaft	Wert
Teilenummer	3
Beschreibung	Stützzylinder
Hersteller	Gorgos
Kosten	5

7. Um zu überprüfen, ob die benutzerdefinierten Eigenschaften korrekt angefügt wurden, wählen Sie eines der Objekte aus.



8. Aktivieren Sie dann den Menübefehl **Extras, Datenbank, Objektdaten bearbeiten**. Sie können die Werte in dieser Tabelle aktualisieren, falls nötig.

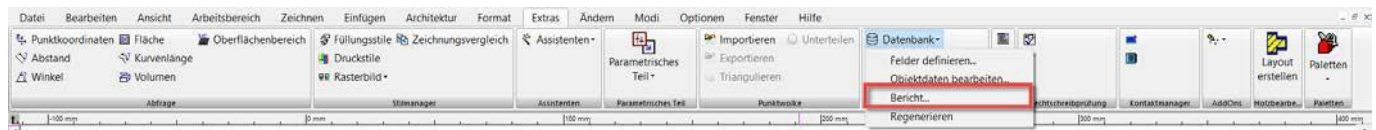




## Schritt 3 - Berichtfelder definieren

## Schritt 3 - Berichtfelder definieren

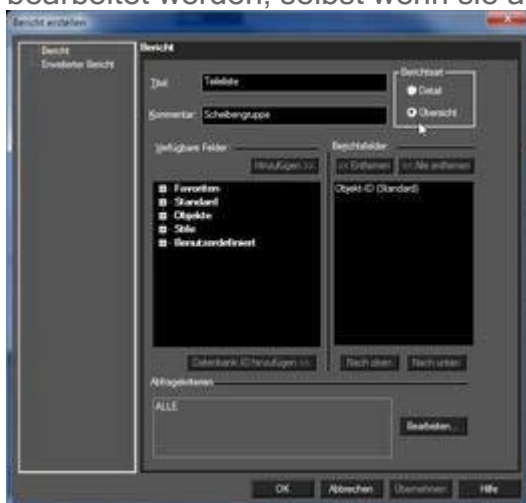
Menü: Extras, Datenbank, Bericht



1. Um mit der Definition des Berichts zu beginnen, wählen Sie **Extras, Datenbank, Bericht**. Klicken Sie auf **Erstellen**.

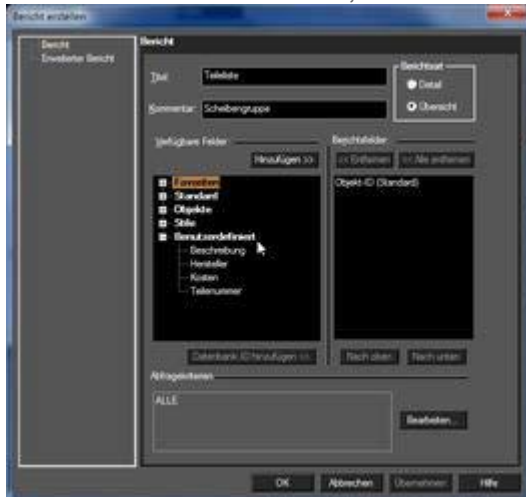


2. Geben Sie einen **Titel** und **Kommentar** (optional) ein. Wenn Sie die Option **Detail** auswählen, können nur Werte von editierbaren Feldern vor Erstellung des Berichts editiert werden. Mit der Option **Übersicht** können alle Werte vor dem Drucken bearbeitet werden, selbst wenn sie aus einem nicht bearbeitbaren Feld stammen.

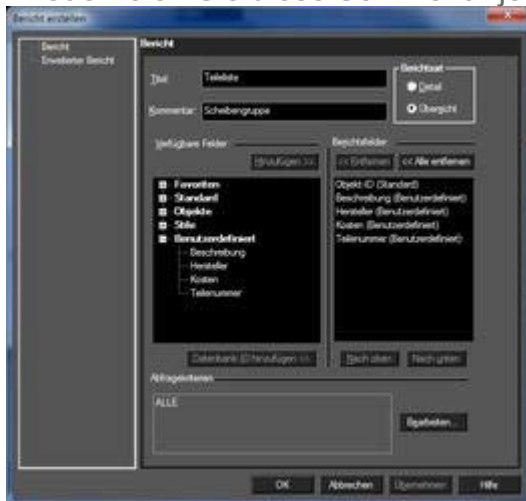


**Hinweis:** "Objekt-ID" ist eine spezifische Kennung, die beim Anfügen von Feldern zu Objekten automatisch erstellt wird.

3. Die benutzerdefinierten Felder erscheinen in der Kategorie **Benutzerdefiniert**. Klicken Sie auf das Pluszeichen, um diese Kategorie zu erweitern.

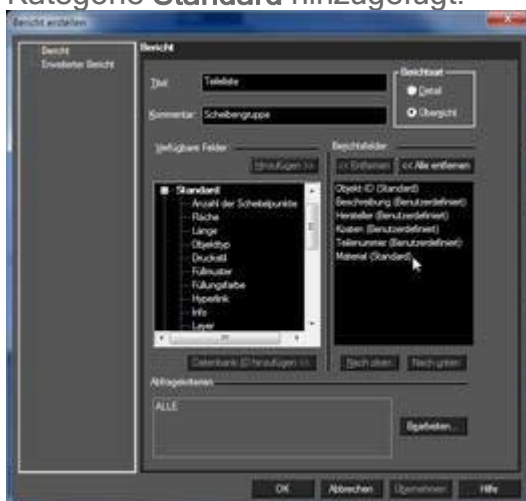


4. Klicken Sie unter **Verfügbare Felder** für jedes Feld, das im Bericht erscheinen soll, auf die Schaltfläche **Hinzufügen**. Das Feld sollte dann unter **Berichtsfelder** erscheinen. Wiederholen Sie diese Schritte für jedes der benutzerdefinierten Felder.



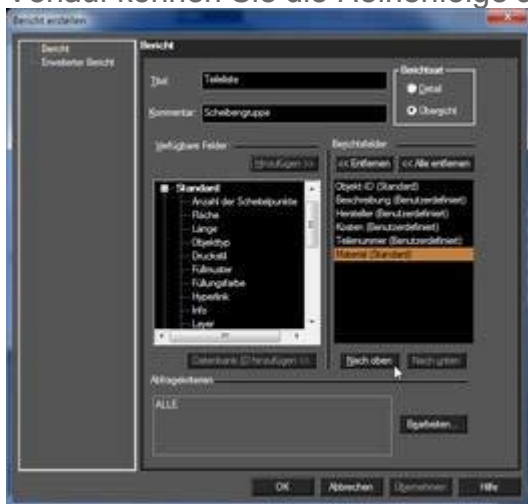
**Hinweis:** Wenn Sie in Ihrer Zeichnung einen Block mit Attributen haben, können Sie diese Attribute zu Ihrem Bericht hinzufügen.

5. Nicht benutzerdefinierte Felder (Standardfelder) können ebenfalls zum Bericht hinzugefügt werden. In diesem Beispiel wurde das Feld **Material** aus der Kategorie **Standard** hinzugefügt.

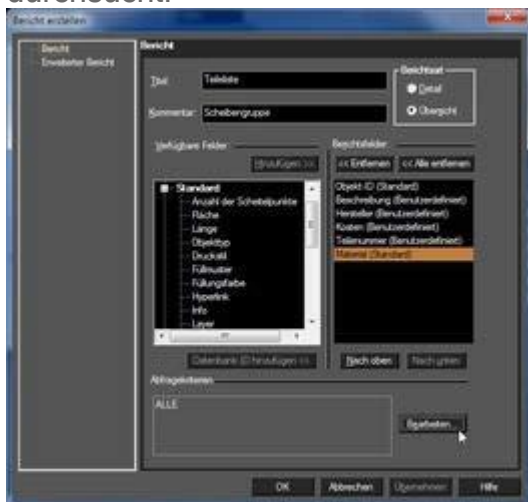


**Hinweis:** Sie müssen keine benutzerdefinierten Felder definieren, um einen Bericht zu erstellen. Berichte können auch aus gänzlich aus Standardfeldern bestehen.

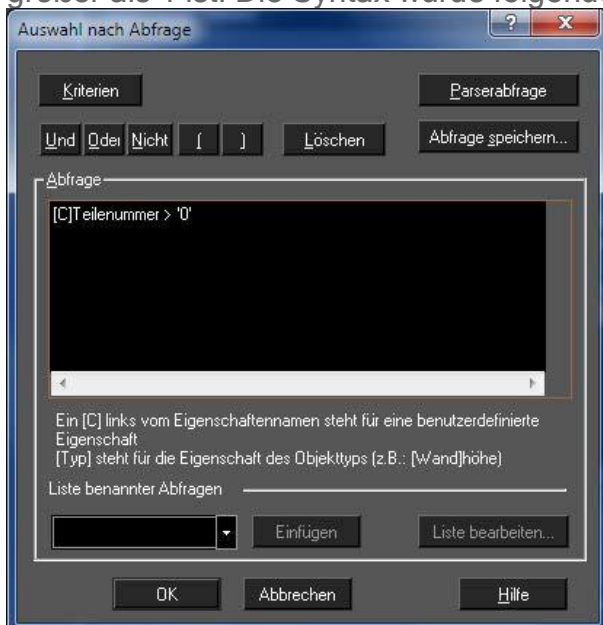
6. Die Reihenfolge der Berichtsfelderliste ist die Reihenfolge, in der die Daten im Bericht erscheinen. Um die Reihenfolge zu ändern, markieren Sie das zu verschiebende Feld und klicken Sie auf **Nach oben** oder **Nach unten**. (Im späteren Verlauf können Sie die Reihenfolge auch noch ändern.)



7. Sie können eine Abfrage verwenden, wenn Sie die im Bericht erscheinenden Objekte filtern möchten. Wenn Sie eine Abfrage durchführen möchten, klicken Sie auf **Bearbeiten**. Andernfalls werden alle Objekte im Modell bei der Erstellung des Berichts durchsucht.



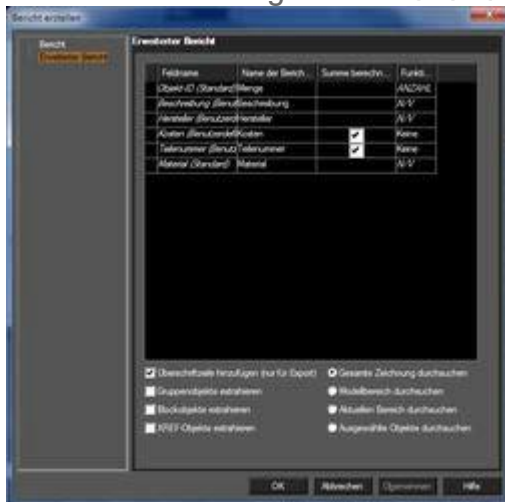
In diesem Beispiel könnte eine Abfrage nach Objekten stattfinden, deren "Teilenummer" größer als 1 ist. Die Syntax würde folgendermaßen aussehen:



8. Klicken Sie nach Erstellen der Abfrage auf **OK**, um zum Dialogfeld **Bericht erstellen** zurückzukehren.

**Hinweis:** Weitere Informationen zu Abfragen finden Sie unter [Auswahl nach Abfrage](#).

9. Öffnen Sie das Register **Erweiterter Bericht**.



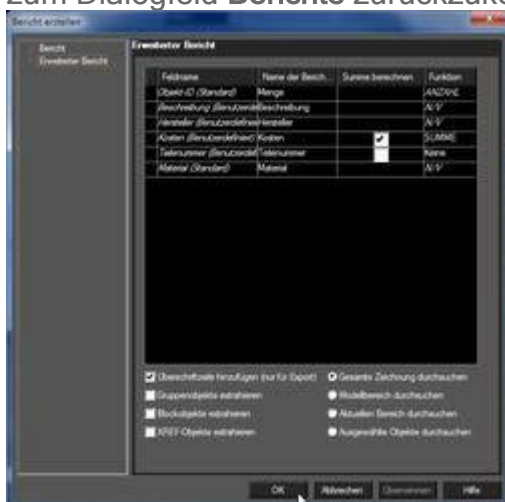
Das Aussehen dieser Registerkarte hängt davon ab, ob Sie einen Bericht des Typs **Detail** oder **Übersicht** erstellen. Bei einem Detailbericht können Feldnamen editiert werden. Bei einem Übersichtsbericht können Berichtskopfzeilen editiert werden.

10. Klicken Sie in der Zeile "Kosten" auf die Zelle in der Spalte **Funktion**. Wählen Sie **SUMME** aus dem Dropdown-Menü. Aktivieren Sie anschließend in der Zeile "Kosten" das Kontrollkästchen in der Spalte **Summe berechnen**. Dies zeigt nicht den Preis pro Objekt, sondern die Gesamtkosten aller Objekte an.



Die anderen Funktionsoptionen sind **MITTELWERT** (berechnet den Durchschnitt aller Werte) und **MIN / MAX** (stellt den kleinsten oder größten der Werte dar).

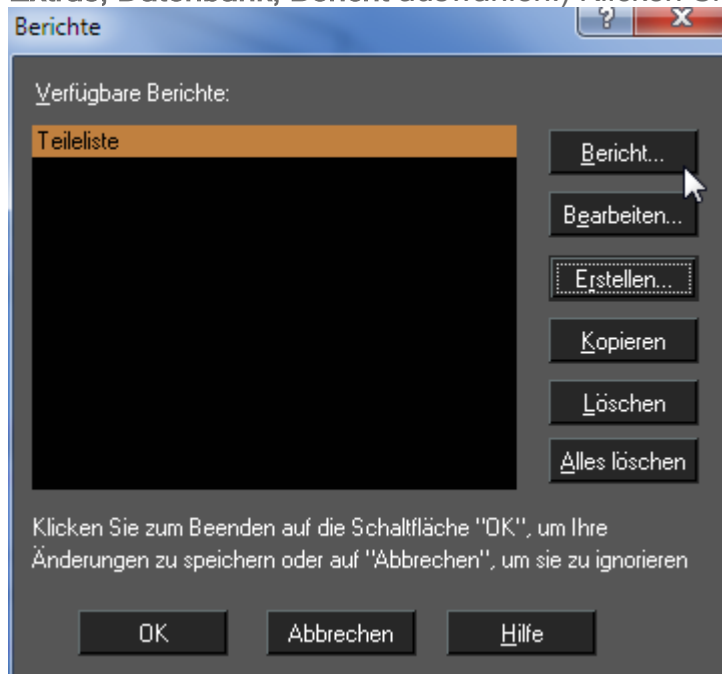
11. Wenn Sie alle Felder und Abfragen definiert haben, klicken Sie auf **OK**, um zum Dialogfeld **Berichte** zurückzukehren.



## Schritt 4 - Bericht erstellen

## Schritt 4 - Bericht erstellen

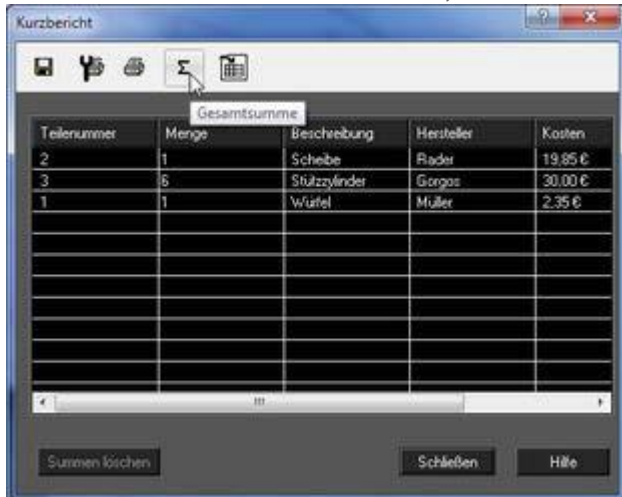
1. Das Dialogfeld **Berichte** zeigt jetzt den soeben erstellten Bericht an. (Sie können jederzeit zum Dialogfeld **Berichte** zurückkehren, indem Sie den Menübefehl **Extras, Datenbank, Bericht** auswählen.) Klicken Sie auf **Bericht**.



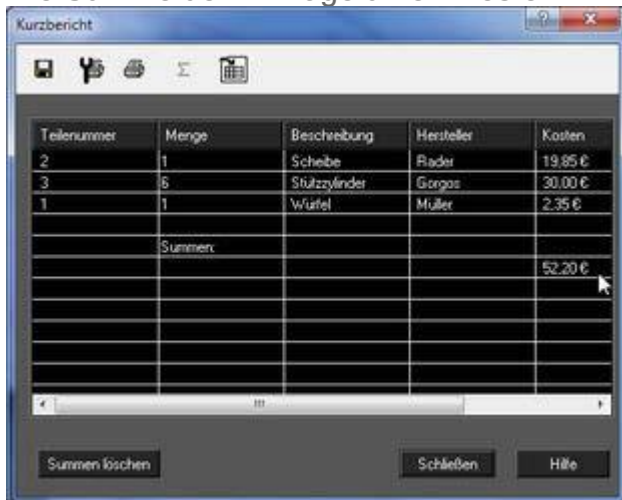
- Das Dialogfeld **Detailbericht** zeigt die Felder und Werte an, die in den Bericht einfließen. Wenn Sie Spalten neu sortieren möchten, ziehen Sie die entsprechende Kopfzeile der Spalte an eine andere Stelle. Sie können auch auf eine Kopfzeile klicken, um die Sortierreihenfolge dieser Spalte zu ändern.

[illegible]

3. Klicken Sie auf Gesamtsumme, um eine Zeile für die Kostensummen hinzuzufügen.



Die Summe der Einträge unter "Kosten" wird jetzt angezeigt.

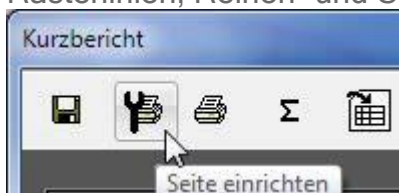


Die anderen verfügbaren Optionen im Dialogfeld **Kurzbericht** (bzw. je nach Einstellung **Detailbericht**) sind:

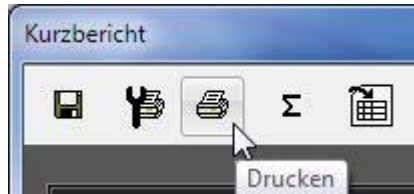
**Export:** Speichert die Datei als Microsoft Excel-Tabelle (XLS), Microsoft Access-Datenbank (MDB), kommagetrennte Datei (CSV) oder tabulatorgetrennten Text (TXT).



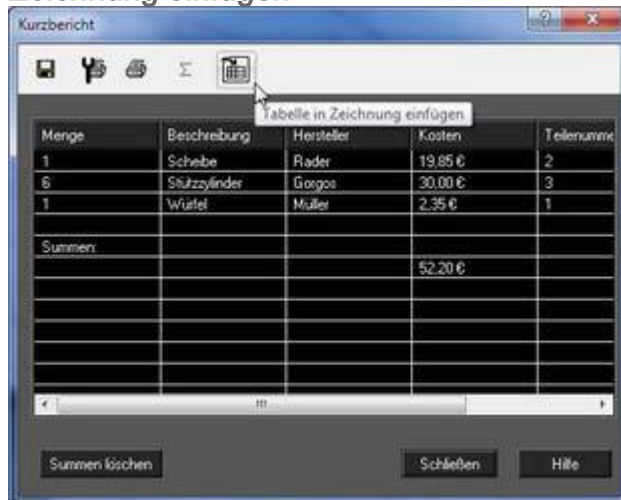
**Seite einrichten:** Legt das Format der gedruckten Version eines Berichts fest. Hier können Sie im Register **Kopfzeile/Fußzeile** die Seitenzahl, die Anzahl der Seiten, das Datum und die Uhrzeit in die Kopf- oder Fußzeile auf jeder Seite des Berichts einfügen. Im Register **Seitenlayout** können Sie die Seitenränder, die Ausrichtung, die Seitenfolge und die Skalierung der Berichtsseiten festlegen und angeben, ob Rasterlinien, Reihen- und Spaltenüberschriften gedruckt werden sollen.



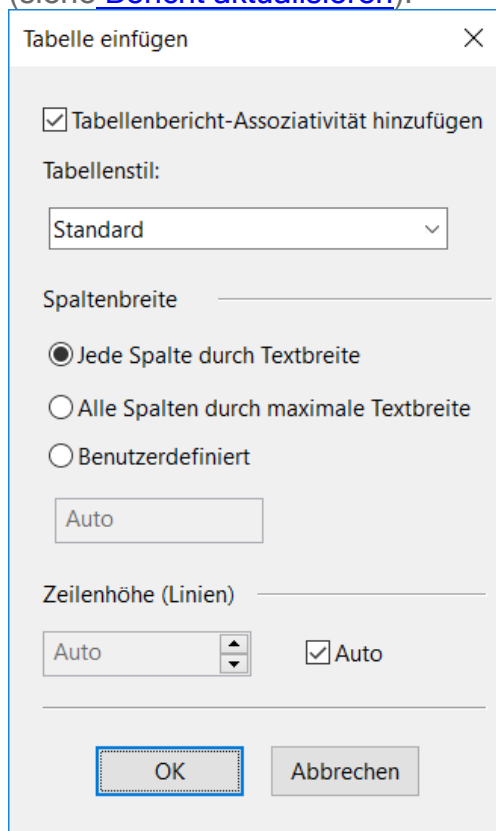
**Drucken:** Druckt den Bericht mit den eingestellten Druckoptionen.



4. Um den Bericht in die Zeichnung einzufügen, klicken Sie auf **Tabelle in Zeichnung einfügen**.

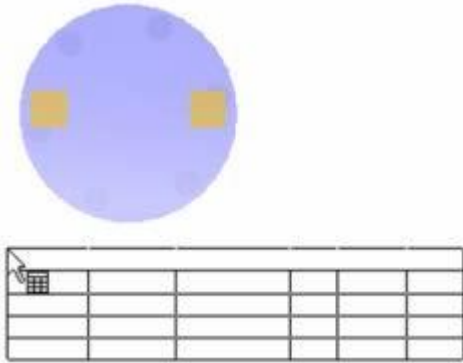


5. Im Dialogfeld **Tabelle einfügen** können Sie die Größenooptionen für Reihen und Spalten einstellen. Hier können Sie ebenfalls den Tabellenstil festlegen. Aktivieren Sie die Option **Tabellenbericht-Assoziativität hinzufügen**, wenn die Tabelle assoziativ sein soll (siehe [Bericht aktualisieren](#)).





6. Klicken Sie auf **OK** und anschließend in die Zeichnung, um die Tabelle einzufügen.



Die Tabelle enthält die benutzerdefinierten Felder und das Feld **Material**.

Teilleiste					
Menge	Beschreibung	Hersteller	Kosten	Teilenummer	Material
1	Scheibe	Rader	19,85 €	2	
6	Stützzyylinder	Gorgos	30,00 €	3	
1	Würfel	Müller	2,35 €	1	
<b>Summen:</b>					
			<b>52,20 €</b>		

**Hinweis:** Um Tabellentext zu bearbeiten oder hinzuzufügen, lesen Sie [Tabelle ändern](#). Für weitere Änderungen wie das Hinzufügen und Entfernen von Reihen/Spalten oder das Verbinden von Zellen, lesen Sie [Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden](#).

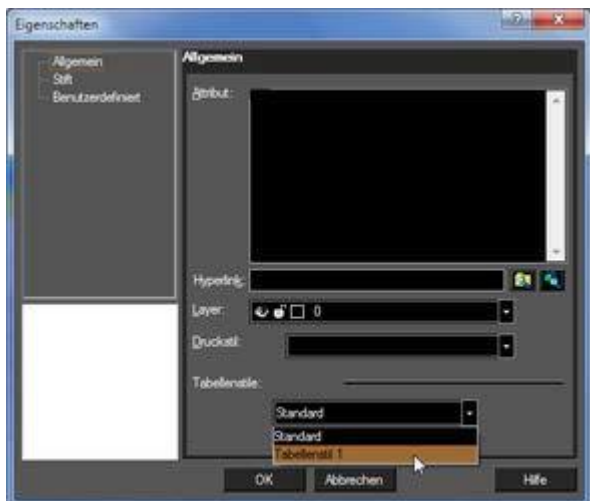
7. Wenn Sie den Stil der Berichtstabelle ändern möchten, vergewissern Sie sich, dass in der Palette **Stilmanager** unter **Tabellenstile** ein Stil definiert wurde.



**Hinweis:** Weitere Informationen über Tabellenstile finden Sie unter [Tabellenstile](#).



8. Der Stil kann im Dialogfeld **Eigenschaften** der Tabelle auf der Seite **Allgemein** ausgewählt werden.



Wenn Sie den Stil ändern wird die Tabelle automatisch aktualisiert.

Teileliste					
Menge	Beschreibung	Hersteller	Kosten	Teilenummer	Material
1	Scheibe	Rader	19,85 €	2	
6	Stützzyylinder	Gorgos	30,00 €	3	
1	Würfel	Müller	2,35 €	1	
Summen:					
			52,20 €		

## Datenbank und Bericht aktualisieren

# Datenbank und Bericht aktualisieren

Wenn Objektdaten geändert wurden, sollte die Datenbank aktualisiert werden.

- [Objektdaten bearbeiten](#)
- [Datenbank aktualisieren](#)
- [Bericht aktualisieren](#)

## Objektdaten bearbeiten

## Objektdaten bearbeiten

Menü: Extras, Datenbank, Objektdaten bearbeiten



Sie können Feldwerte für Objekte aktualisieren, indem Sie das Objekt auswählen und den Menübefehl **Objektdaten bearbeiten** wählen.



In diesem Dialogfeld können Sie die Werte für alle bearbeitbaren Felder editieren.

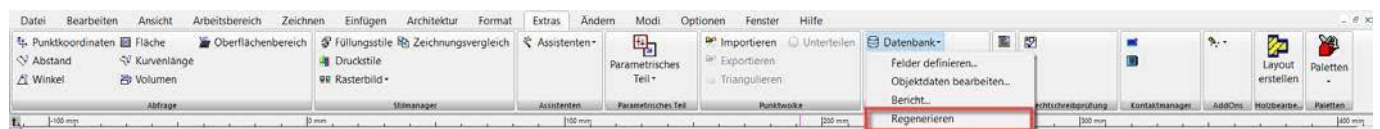
**Alle anzeigen:** Ändert die Ansicht in eine tabellarische Auflistung aller ausgewählten Elemente und deren Eigenschaften. Klicken Sie auf **Ausblenden**, um zur Übersicht zurückzukehren.

**Hinweis:** Sie können Objektdaten auch bearbeiten, indem Sie die Werte in den Eigenschaften eines Objekts oder in der Palette Auswahlinformationen ändern.

## Datenbank aktualisieren

## Datenbank aktualisieren

Menü: Extras, Datenbank, Regenerieren



Um die Datenbank zu aktualisieren, wählen Sie den Menübefehl **Regenerieren**.

## Bericht aktualisieren

# Bericht aktualisieren

**Menü: Extras, Datenbank, Einträge aktualisieren**



Die vom Bericht erzeugte Tabelle und ihre Inhalte lassen sich automatisch aktualisieren. Aktivieren Sie dazu vor dem Einfügen der Tabelle die Option **Tabellenbericht-Assoziativität hinzufügen**.

Tabelle einfügen

☒ Tabellenbericht-Assoziativität hinzufügen

Tabellenstil:
 

Standard

Spaltenbreite
 

☒ Jede Spalte durch Textbreite
 ☐ Alle Spalten durch maximale Textbreite
 ☐ Benutzerdefiniert
 

Auto

Zeilenhöhe (Linien)
 

Auto

☒ Auto

OK

Abbrechen

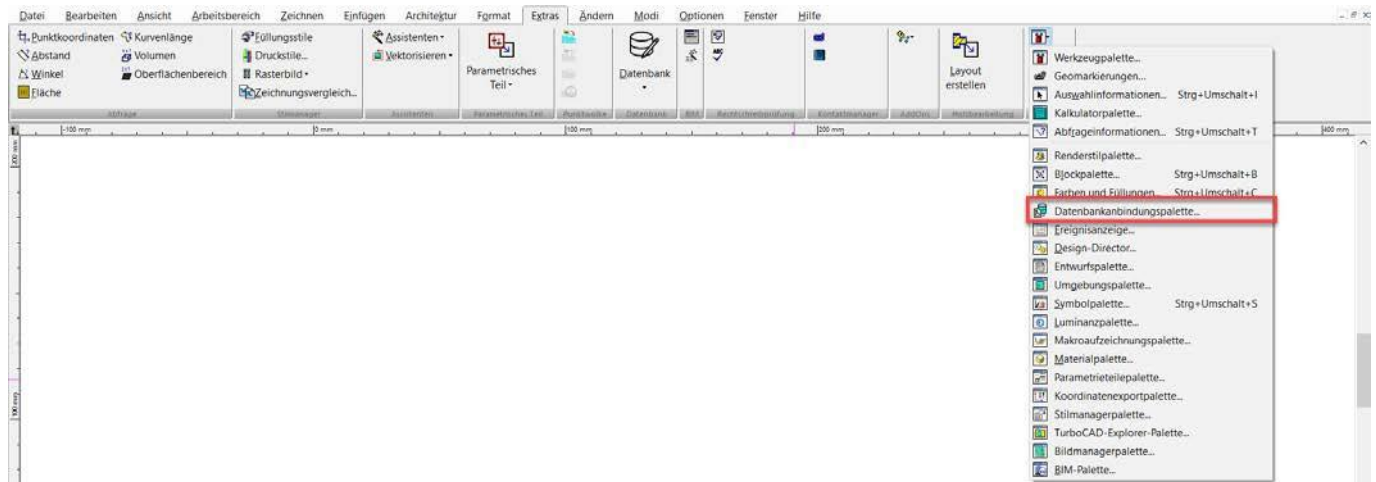
Wählen Sie die Tabelle aus und aktivieren Sie die Funktion **Einträge aktualisieren**, um die Tabelleninhalte und den definierten Bericht miteinander abzugleichen.

# Datenbankverbindungspalette

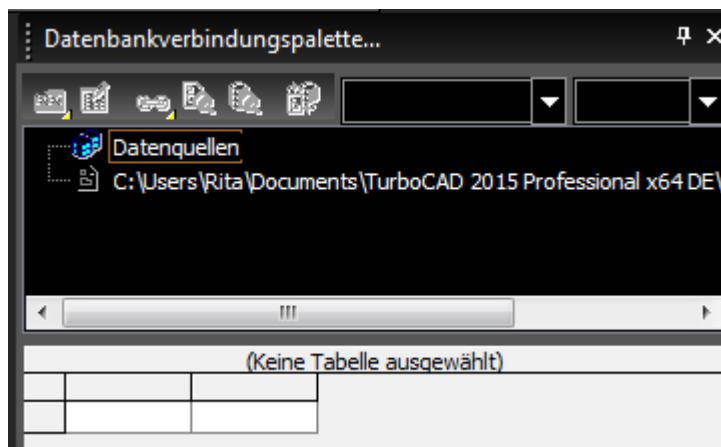
## Datenbankverbindungspalette

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Datenbankanbindung**

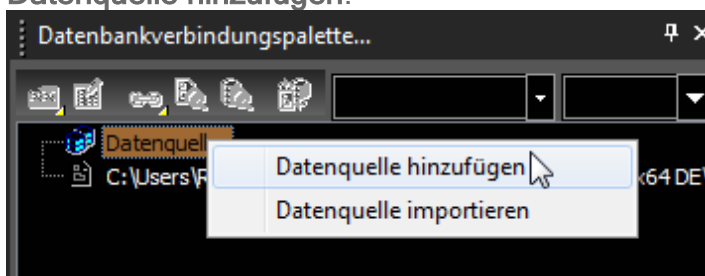


TurboCAD bietet die Möglichkeit, eine Verbindung zu einer Datenbank herzustellen und Daten mit Objekten zu assoziieren. Die Datenbankkonnektivität wird über die Datenbankverbindungspalette verwaltet.

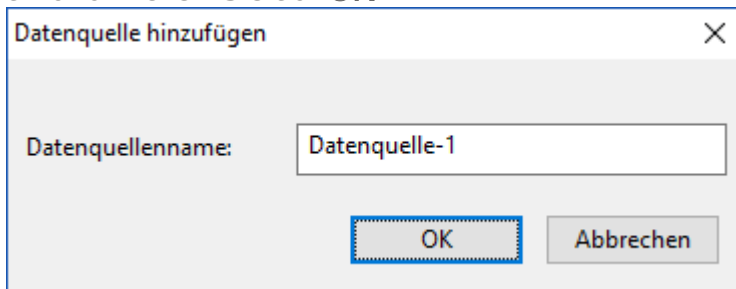


So stellen Sie eine Datenbankverbindung her:

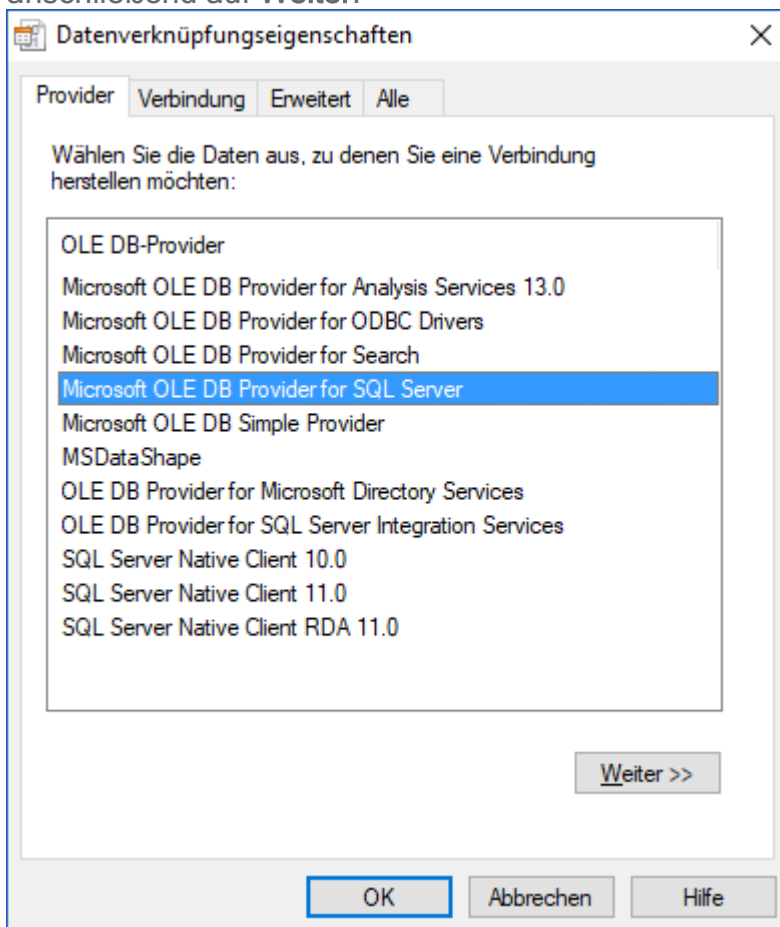
1. Öffnen Sie die Datenbankverbindungspalette.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Datenquellen und wählen Sie **Datenquelle hinzufügen**.



3. Geben Sie den Namen der neuen Datenquelle im Dialogfeld **Datenquelle hinzufügen** an und klicken Sie auf **OK**.

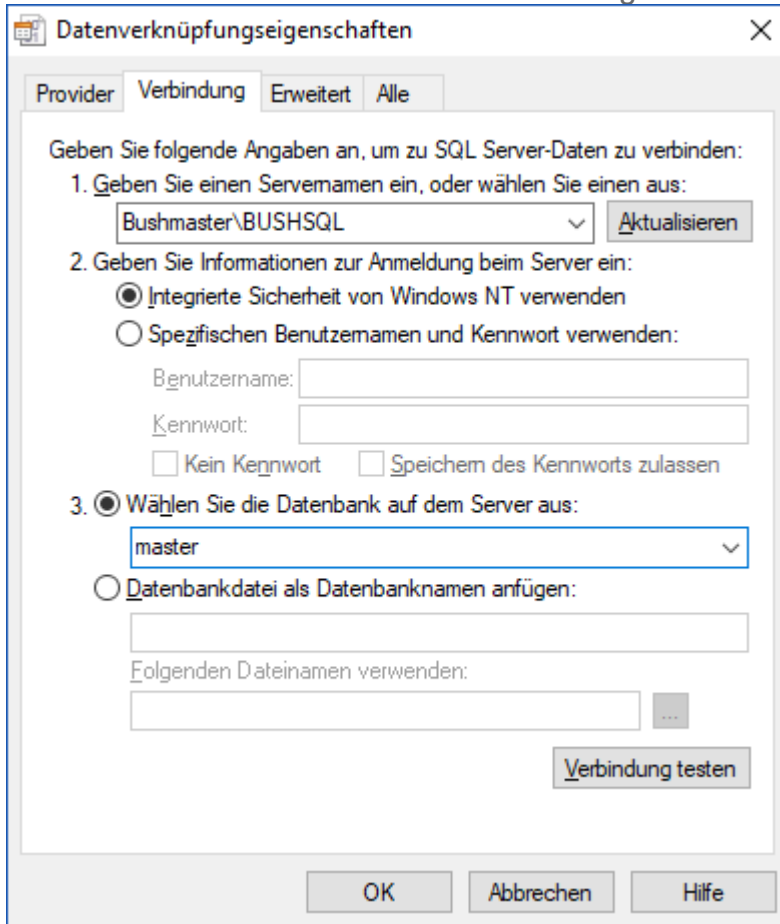


4. Das Dialogfeld **Datenverknüpfungseigenschaften** wird geöffnet.
5. Wählen Sie auf der Seite **Provider** den entsprechenden OLE DB Providertyp für die Datenquelle aus, zu der Sie eine Verbindung herstellen möchten. Klicken Sie anschließend auf **Weiter**.



6. Die Seite **Verbindung** öffnet sich.
7. Geben Sie den Datenbankpfad und -namen ein.

8. Geben Sie die Informationen zur Anmeldung bei der Datenbank ein.



**Datenverknüpfungseigenschaften**

Provider   **Verbindung**   Erweitert   Alle

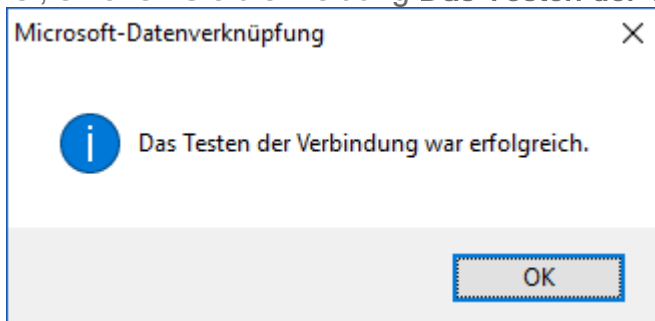
Geben Sie folgende Angaben an, um zu SQL Server-Daten zu verbinden:

1. Geben Sie einen Servernamen ein, oder wählen Sie einen aus:  
 Bushmaster\BUSHSQL   **Aktualisieren**
2. Geben Sie Informationen zur Anmeldung beim Server ein:  
☒ Integrierte Sicherheit von Windows NT verwenden  
☐ Spezifischen Benutzernamen und Kennwort verwenden:  
 Benutzername:   
 Kennwort:   
☐ Kein Kennwort   ☐ Speichern des Kennworts zulassen
3. ☒ Wählen Sie die Datenbank auf dem Server aus:  
 master
- ☐ Datenbankdatei als Datenbanknamen anfügen:  
  
 Folgenden Dateinamen verwenden:  
 ...

**Verbindung testen**

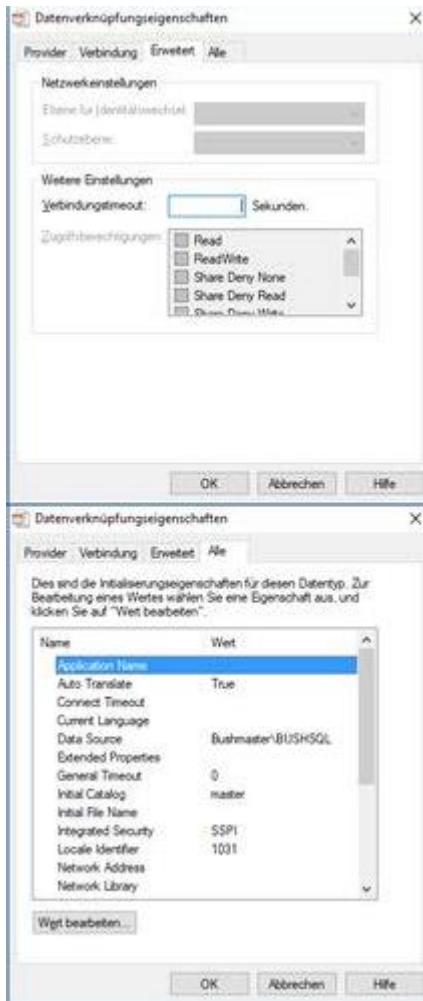
OK   Abbrechen   Hilfe

9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindung testen**. Wenn die Verbindung gültig ist, erhalten Sie die Meldung **Das Testen der Verbindung war erfolgreich**.

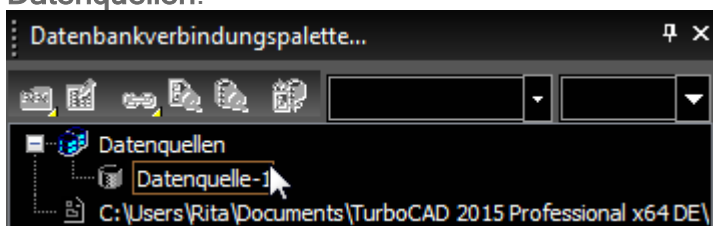


10. Zu diesem Zeitpunkt können Sie die Register **Erweitert** oder **Alle** öffnen oder auf **OK** klicken.

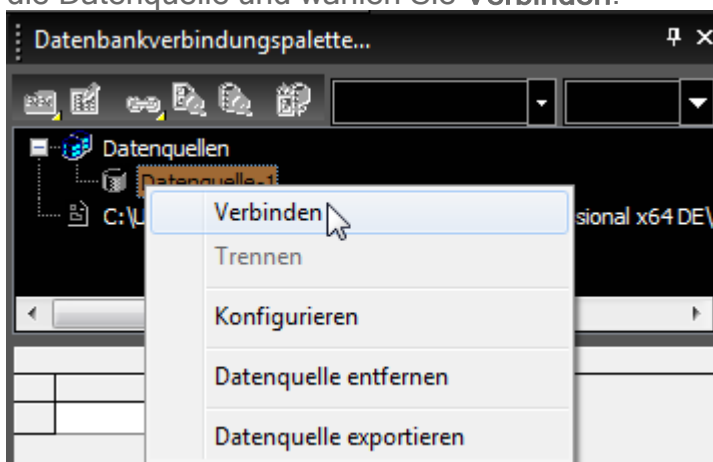
11. Die Funktionen der Register **Erweitert** und **Alle** sind Netzwerk- und Datenbankspezifisch und hängen von Ihrem Netzwerk und ODBC/OLE-DB-Protokollen ab. Diese Einstellung sollten von einer Person verändert werden, die sich mit Ihren Netzwerk- und Datenbankprotokollen auskennt.



12. Nach diesen Vorgängen erscheint ein neues Datenquellobjekt in der Verzeichnisliste **Datenquellen**.



13. Die Datenquelle ist noch nicht verbunden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datenquelle und wählen Sie **Verbinden**.



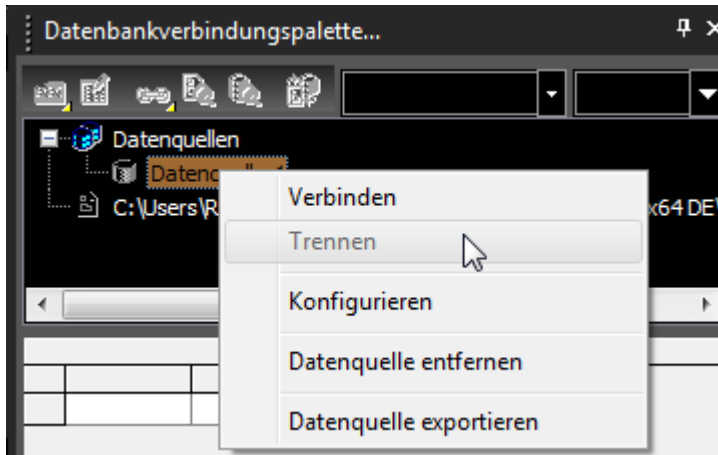
14. Ihre Datenbank ist nun als Datenquelle mit TurboCAD verbunden.



15. Wenn eine Datenbankverbindung hergestellt ist, werden alle in der Datenbank verfügbaren Tabellen und Ansichten angezeigt.

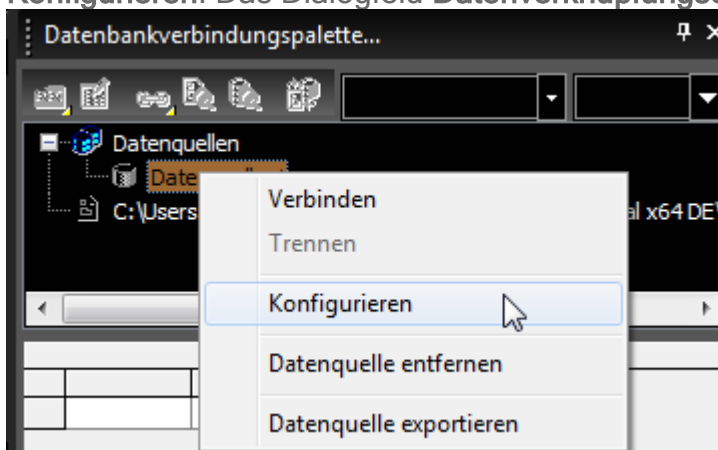
#### So trennen Sie eine Datenquelle:

1. Wählen Sie eine verbundene Datenquelle in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datenquelle und wählen Sie **Trennen**.



#### So ändern Sie die Konfiguration einer Datenquelle:

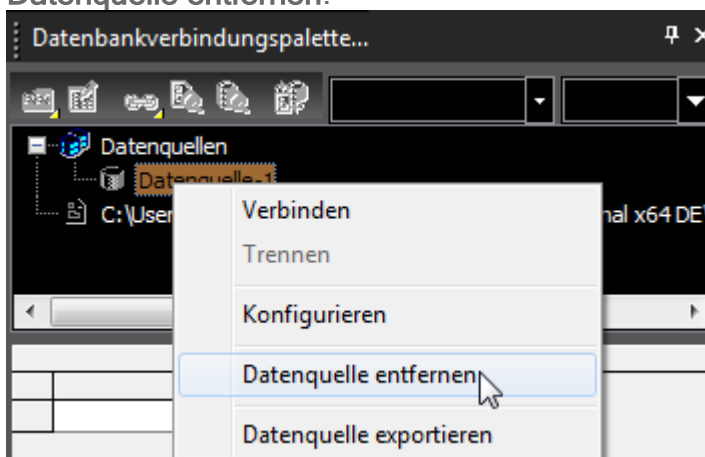
1. Wählen Sie eine Datenquelle in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datenquelle und wählen Sie **Konfigurieren**. Das Dialogfeld **Datenverknüpfungseigenschaften** wird geöffnet.



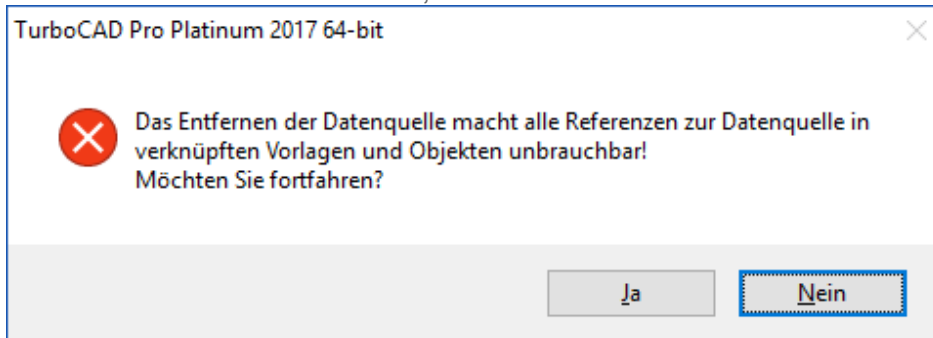
3. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor und klicken Sie auf

#### OK. So entfernen Sie eine Datenquelle:

1. Wählen Sie eine Datenquelle in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datenquelle und wählen Sie **Datenquelle entfernen**.

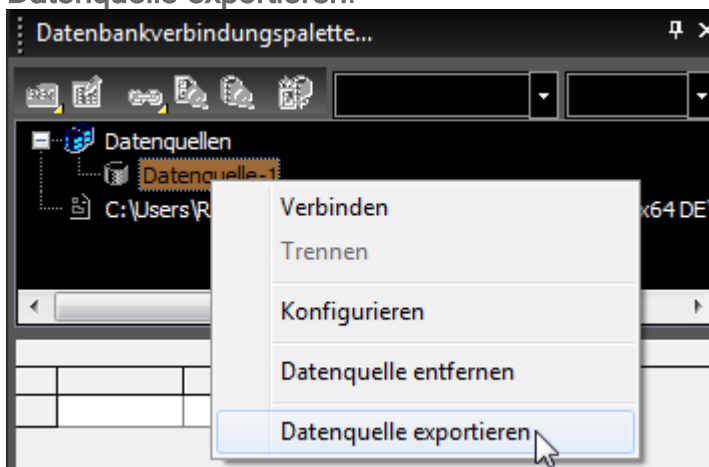


3. Eine Warnung erscheint.
4. Wenn Sie fortfahren möchten, klicken Sie auf **Ja**.

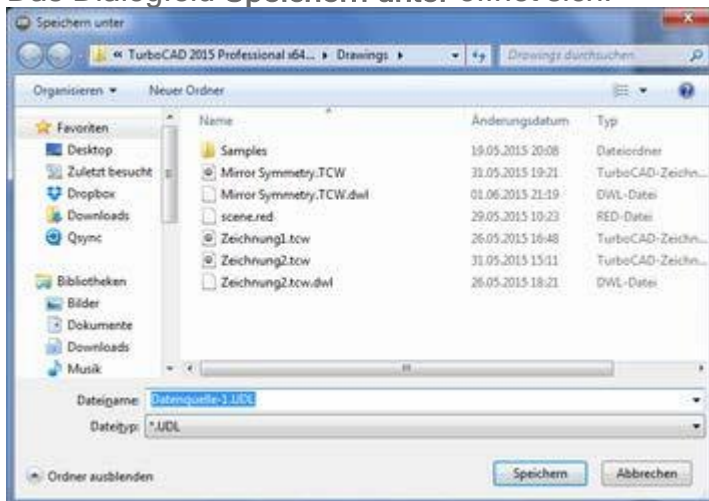


So exportieren Sie eine Datenquelle:

1. Wählen Sie eine Datenquelle in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datenquelle und wählen Sie **Datenquelle exportieren**.



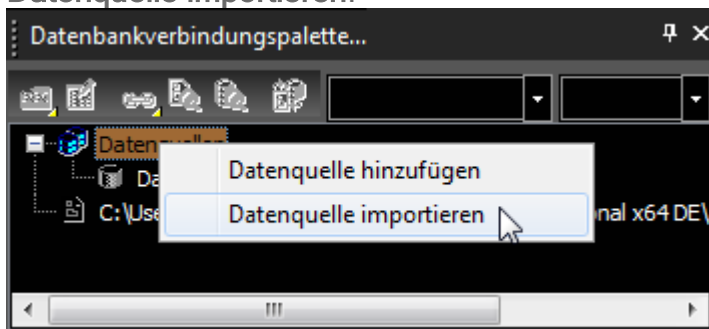
3. Das Dialogfeld **Speichern unter** öffnet sich.



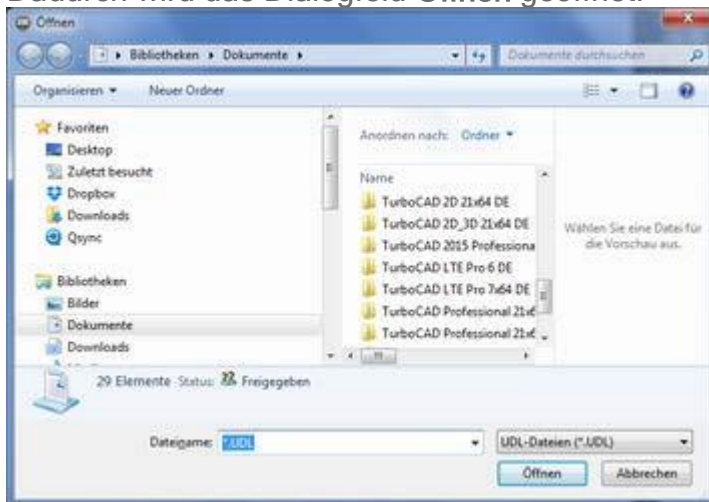
4. Wählen Sie einen Speicherort und einen Namen für die Datenquelle und klicken Sie auf **Speichern**.

So importieren Sie eine Datenquelle:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Datenquellen** und wählen Sie **Datenquelle importieren**.



2. Dadurch wird das Dialogfeld **Öffnen** geöffnet.



**Hinweis:** Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Datenquelle getrennt ist.

## Daten in Tabellen anzeigen und bearbeiten

# Daten in Tabellen anzeigen und bearbeiten

Wenn eine Datenbankverbindung hergestellt ist, werden alle in der Datenbank verfügbaren Tabellen und Ansichten angezeigt. Verfügbare Tabellen und Ansichten erscheinen untergeordnet zur Datenquelle in einer Baumstruktur.



So zeigen Sie den Tabelleninhalt an:

1. Wählen Sie die Tabelle in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Tabelle anzeigen** aus. Die Tabelle wird im unteren Bereich der Datenbankverbindungspalett im Nur-Lesen-Modus geöffnet.



So bearbeiten Sie den Tabelleninhalt:

1. Wählen Sie die Tabelle in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Tabelle bearbeiten** aus. Die Tabelle wird im unteren Bereich der Datenbankverbindungspalette im Bearbeitungsmodus geöffnet.



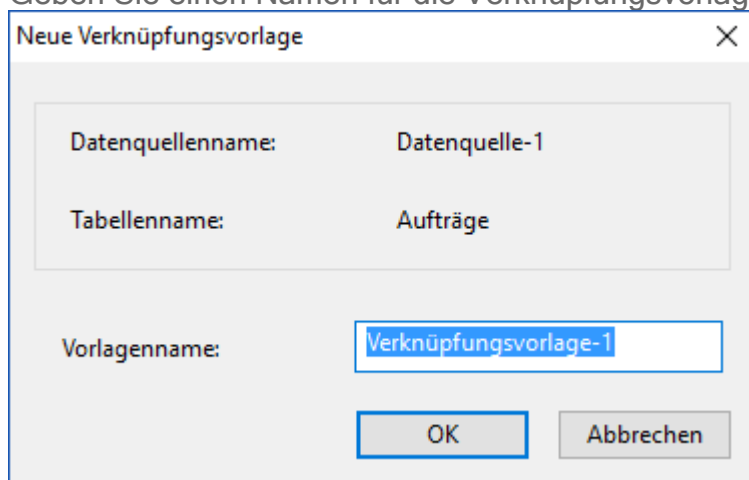
## Datenverknüpfungsvorlagen erstellen

# Datenverknüpfungsvorlagen erstellen

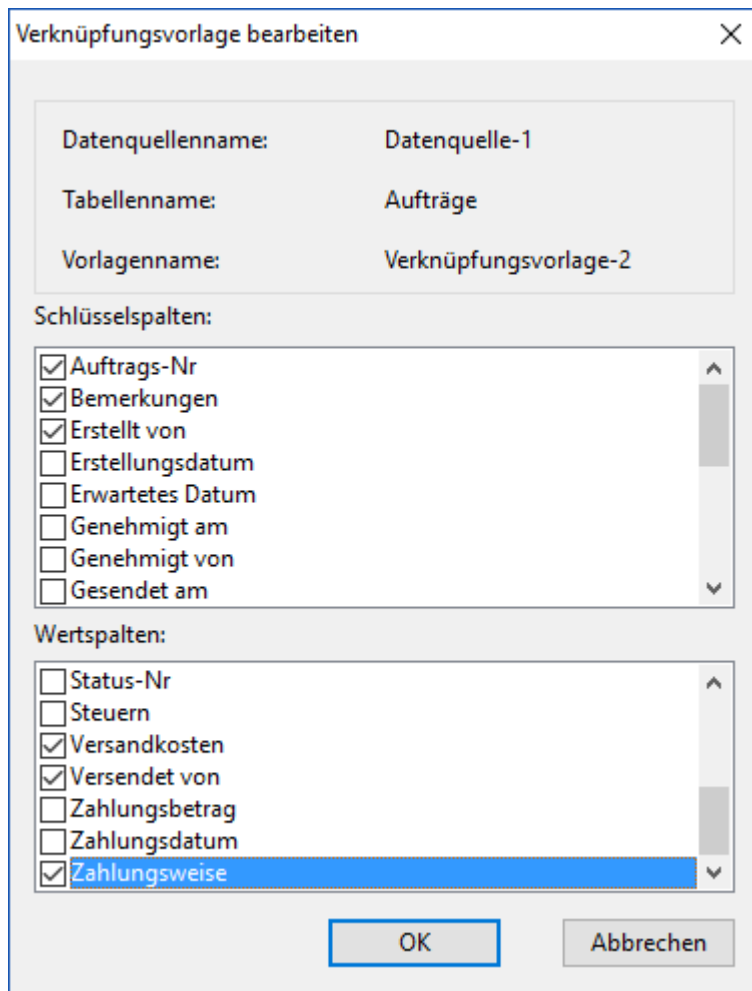
Um Daten aus Tabellen mit Grafikobjekten zu verknüpfen, ist es notwendig, Verknüpfungsvorlagen zu erstellen. Verknüpfungsvorlagen erstellen ein Muster, das definiert, welche Datenelemente aus der Tabelle verknüpft und mit den ausgewählten Grafikobjekten assoziiert werden.

So erstellen Sie eine neue Verknüpfungsvorlage:

1. Wählen Sie die Tabelle in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Neue Verknüpfungsvorlage**. Das Dialogfeld **Neue Verknüpfungsvorlage** wird eingeblendet.
3. Geben Sie einen Namen für die Verknüpfungsvorlage ein und klicken Sie auf **OK**.

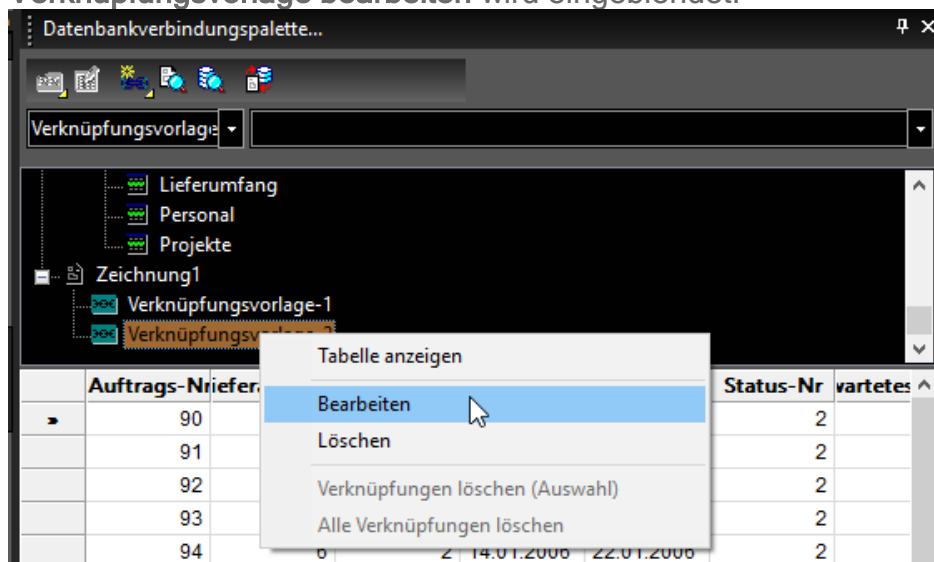


4. Das Dialogfeld **Verknüpfungsvorlage bearbeiten** wird eingeblendet.
5. Wählen Sie die gewünschten **Schlüsselspalten** aus. Diese Spalten werden verwendet, um Verknüpfungsinformationsdaten für verknüpfte Grafiken zu definieren.
6. Wählen Sie die gewünschten **Wertspalten** aus. Diese Werte werden als benutzerdefinierte Eigenschaften des Objekts eingerichtet.
7. Die erstellte Verknüpfungsvorlage wird an die aktuelle Zeichnung angehängt.



So bearbeiten Sie eine Verknüpfungsvorlage:

1. Wählen Sie die Verknüpfungsvorlage in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Bearbeiten**. Das Dialogfeld **Verknüpfungsvorlage bearbeiten** wird eingeblendet.

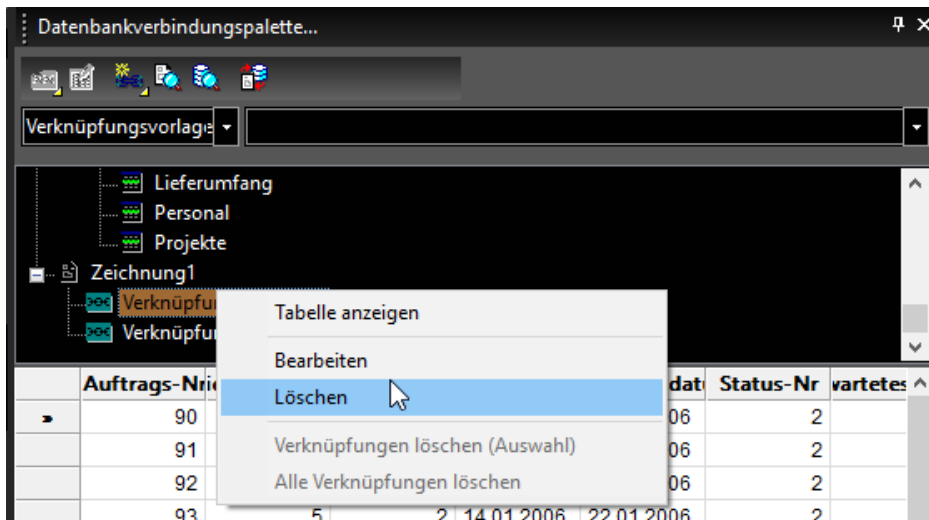


3. Nehmen Sie die gewünschten Änderungen vor und klicken Sie auf OK.

## So entfernen Sie eine Verknüpfungsvorlage:

1. Wählen Sie die Verknüpfungsvorlage in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Löschen**.

**Warnung:** Die Verknüpfungsvorlage wird sofort gelöscht. Das Entfernen einer Verknüpfungsvorlage führt dazu, dass alle damit verbundenen Grafikverknüpfungen entfernt werden.



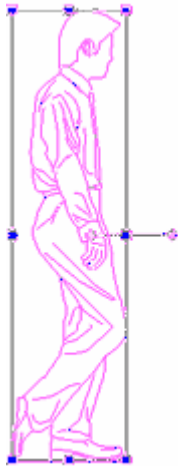
## Daten mit Grafiken verknüpfen

# Daten mit Grafiken verknüpfen

Eine Tabelle wird über Verknüpfungsvorlagen mit bestimmten Grafiken verknüpft.

So verknüpfen Sie Daten mit Grafiken:

1. Wählen Sie eine oder mehrere Grafiken in Ihrer Zeichnung aus.



2. Doppelklicken Sie in der Liste **Datenquellen** auf die gewünschte Tabelle, um sie für die Verknüpfung auszuwählen. Dabei wird ebenfalls eine Ansicht der Tabelle im unteren Bereich der Palette geöffnet.

Datenbankverbindungspalette...

Antennennumm	ID	Produktcode	Artikelname	Beschreibung	Standardkost	Listep
4	1	NWTB-1	Northwind Tr		13.50	1
10	3	NWTCO-3	Northwind Tr		7.50	1
10	4	NWTCO-4	Northwind Tr		16.50	2

3. Klicken Sie in der Tabellenansicht im unteren Palettenbereich auf den zu verknüpfenden Eintrag.

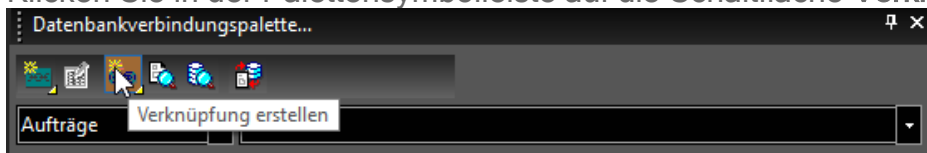
10	3	NWTCO-3	Northwind Tr		7.50	1
10	4	NWTCO-4	Northwind Tr		16.50	2
10	5	NWTCO-5	Northwind Tr		16.01	2
2,6	6	NWTJP-6	Northwind Tr		18.75	2
2	7	NWTDEN-7	Northwind Tr		22.50	3

4. Klicken Sie in der Symbolleiste der Palette auf das Dropdown-Feld **Verknüpfungsvorlage**, um die gewünschte Verknüpfungsvorlage auszuwählen.

Datenbankverbindungspalette...

Verknüpfungsvorlage	Verknüpfungsvorlage
Artikel	
Artikel	
Verfügbarkeit	

5. Klicken Sie in der Palettsymbolleiste auf die Schaltfläche **Verknüpfung erstellen**.



6. Die Verknüpfung zwischen den ausgewählten Grafiken und dem Tabelleneintrag wird hergestellt.



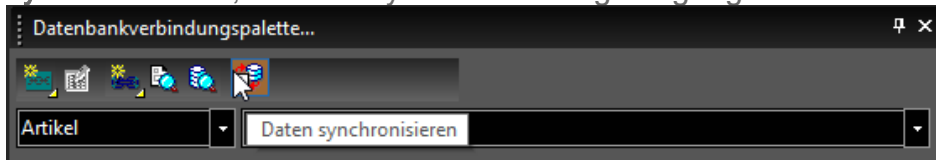
## Daten und Grafiken synchronisieren

# Daten und Grafiken synchronisieren

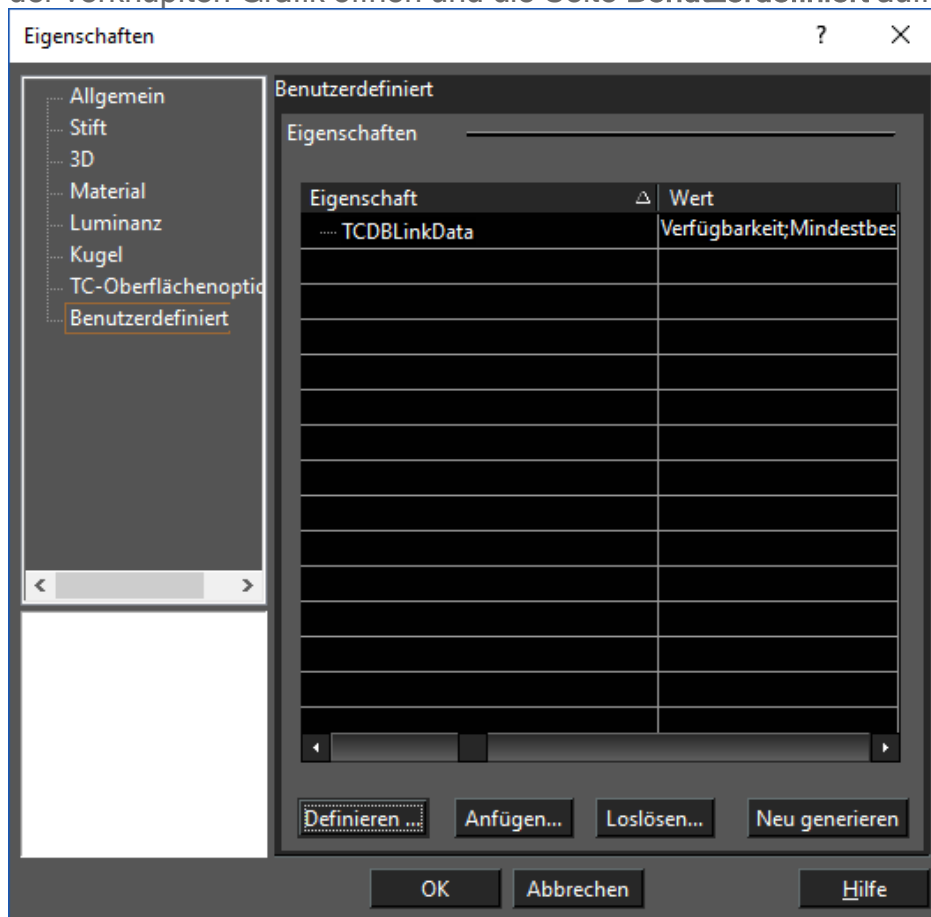
Um Daten in die verknüpften Grafiken zu integrieren, ist es notwendig, sie zu synchronisieren. Der Synchronisierungsvorgang kopiert die Daten aus der Datenquelle in alle verknüpften Grafiken und platziert sie in deren benutzerdefinierten Eigenschaften.

## So synchronisieren Sie Daten:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste der Palette auf die Schaltfläche **Daten synchronisieren**, um den Synchronisierungsvorgang zu starten.



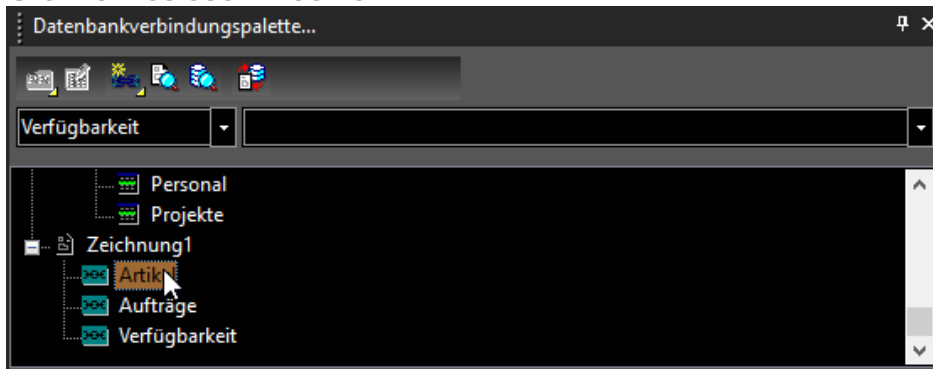
- Überprüfen Sie, ob die Daten synchronisiert wurden, indem Sie die Eigenschaften der verknüpften Grafik öffnen und die Seite **Benutzerdefiniert** aufrufen.



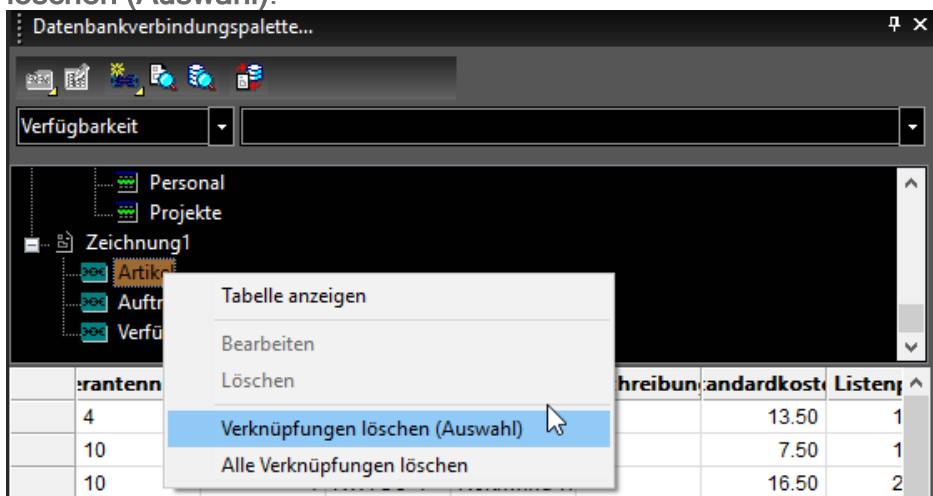
## So entfernen Sie Verknüpfungen aus Grafiken:

1. Wählen Sie die Grafiken, aus denen die Verknüpfung gelöst werden soll.

- Wählen Sie in der Liste **Datenquellen** die Verknüpfungsvorlage, die Sie von den Grafiken loslösen möchten.



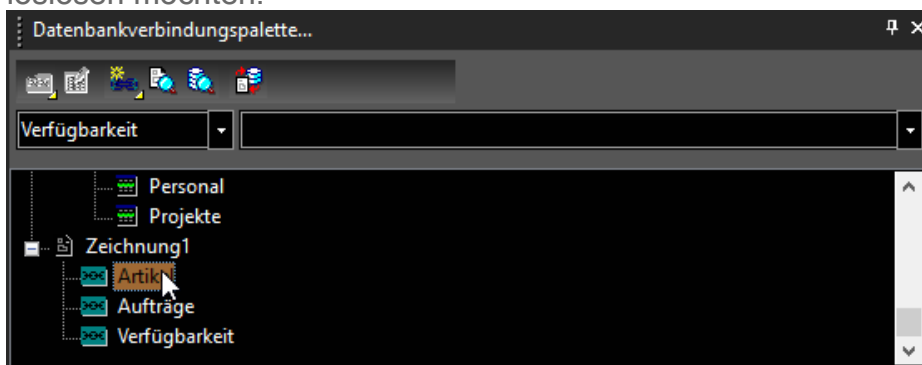
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Verknüpfungen löschen (Auswahl)**.



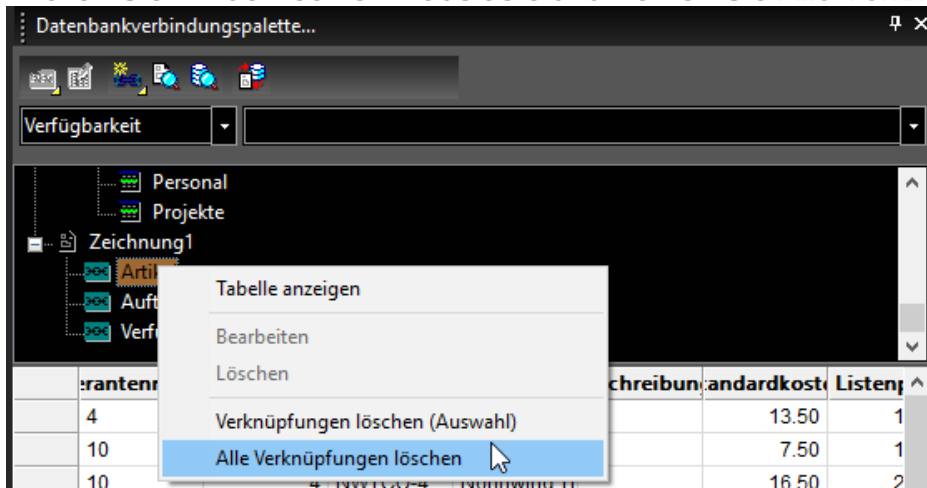
- Synchronisieren Sie die Daten.
- Die Verknüpfungen und Daten werden entfernt.

So entfernen Sie alle Verknüpfungen einer Verknüpfungsvorlage:

- Wählen Sie in der Liste **Datenquellen** die Verknüpfungsvorlage, die Sie loslösen möchten.



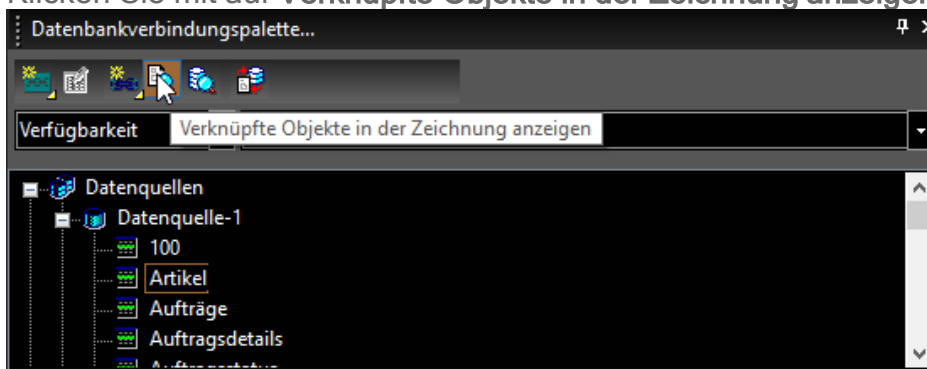
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Alle Verknüpfungen löschen**.



3. Synchronisieren Sie die Daten.
4. Die Verknüpfungen und Daten werden entfernt.

So finden Sie mit einem Tabelleneintrag verknüpfte Grafiken:

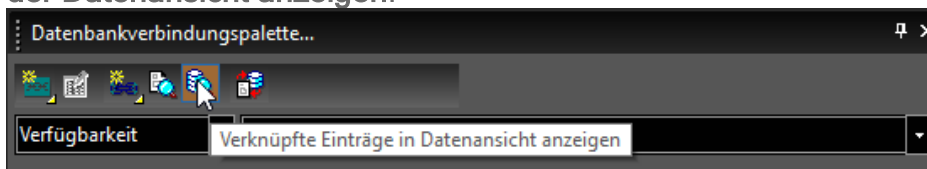
1. Wählen Sie die Datenquelle aus.
2. Klicken Sie mit auf **Verknüpfte Objekte in der Zeichnung anzeigen**.



3. Alle mit verknüpften Grafiken werden in der Zeichnung ausgewählt.

So finden Sie einen mit einer Grafik verknüpften Tabelleneintrag:

1. Wählen Sie eine Grafik aus.
2. Klicken Sie in der Palettensymbolleiste auf die Schaltfläche **Verknüpfte Einträge in der Datenansicht anzeigen**.



3. Alle mit der ausgewählten Grafik verknüpften Einträge werden in der Tabellenansicht hervorgehoben.

Datenbankverbindungspalett...

Verfügbarkeit

Datenquellen

- Datenquelle-1
  - 100
  - Artikel
  - Aufträge
  - Auftragsdetails

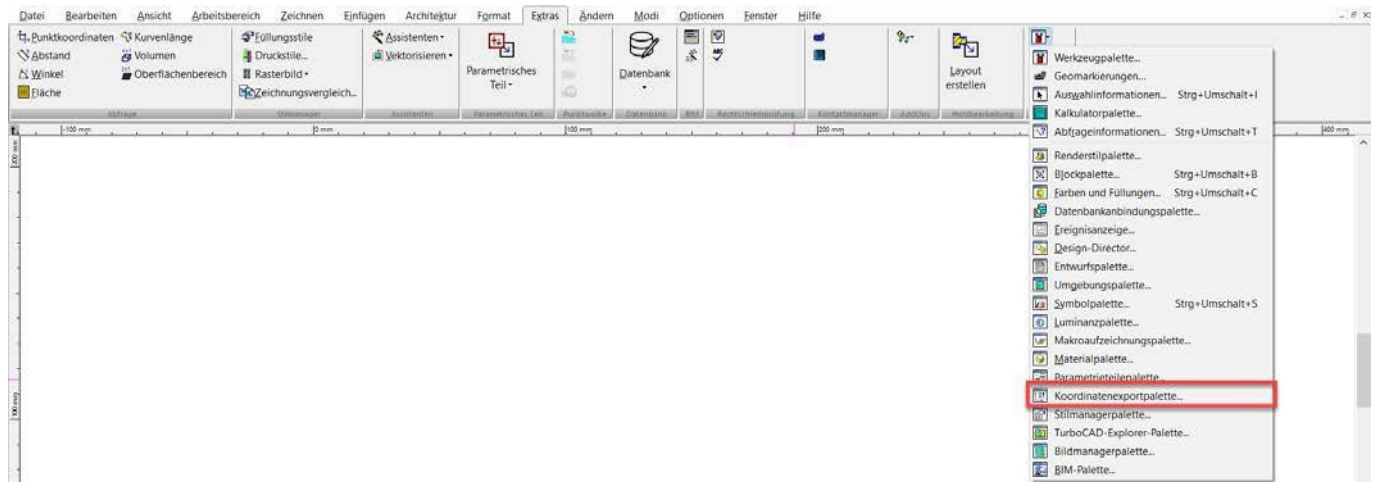
Artikellistennummer	ID	Produktcode	Artikelname	Beschreibung	Standardkosten	Listeneinheiten
4	1	NWTB-1	Northwind Tr		13.50	1
10	3	NWTCO-3	Northwind Tr		7.50	1
10	4	NWTCO-4	Northwind Tr		16.50	2
10	5	NWTO-5	Northwind Tr		16.01	2
2,6	6	NWTJP-6	Northwind Tr		18.75	2
2	7	NWTDFN-7	Northwind Tr		22.50	3
8	8	NWTS-8	Northwind Tr		30.00	4
2,6	14	NWTDFN-14	Northwind Tr		17.44	2
6	17	NWTCFV-17	Northwind Tr		29.25	3
1	19	NWTBGM-19	Northwind Tr		6.90	
2,6	20	NWTJP-6	Northwind Tr		60.75	8
1	21	NWTBGM-21	Northwind Tr		7.50	1

# Koordinatenexport

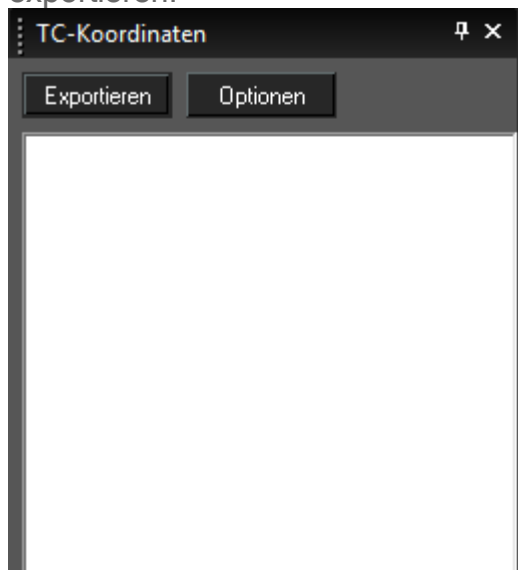
## Koordinatenexport

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, Koordinatenexport**



Dieses Palettenwerkzeug bietet die Möglichkeit, Punktdaten aus Ihrer Zeichnung zu exportieren.



## Koordinatenexport - Optionen

Vor dem Exportieren Ihrer Punktdaten ist es ratsam, die Datenausgabe zu konfigurieren. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Optionen**, um das Dialogfeld **Optionen für TurboCAD-Koordinatendatenexport** zu öffnen. Hier können Sie angeben, welche Daten exportiert werden und welches Format die Daten haben sollen.

Die Grundoptionen erlauben Ihnen, die gewünschten Punktkoordinatentypen für den Export einzustellen:

Optionen für TurboCAD-Koordinatendatenexport

**Punkte**

- ☒ Punkte (inklusive 3D-Punkte)

**Linien**

- ☒ Endpunkte von Linien
- ☒ Mittelpunkte von Liniensegmenten

**Polylinien**

- ☒ Endpunkte von Polylinien (inklusive 3D-Polylinien)
- ☒ Scheitelpunkte von Polylinien (exklusive Endpunkte)
- ☒ Mittelpunkte von Polyliniensegmenten (inklusive 3D-Polylinien)

**Kreise**

- ☒ Mittelpunkte von Kreisen
- ☐ Quadrantenpunkte von Kreisen

**Bögen**

- ☒ Endpunkte von Bögen
- ☒ Mittelpunkte von Bögen
- ☒ Enthaltene Punkte von Bögen
- ☐ Mittlere Punkte auf Bögen
- ☐ Quadrantenpunkte von Bögen (nur solche auf den gezeichneten Segmenten des Bogens)

**Kurven**

- ☒ Endpunkte von Kurven (inklusive 3D-Kurven)
- ☒ Kontrollpunkte von Kurven (exklusive Endpunkte)

Erweitert

OK Abbrechen

**Punkte:**

- Punkte (inklusive 3D-Punkte)

**Linien:**

- Endpunkte von Linien
- Mittelpunkte von Liniensegmenten

**Polylinien:**

- Endpunkte von Polylinien (inklusive 3D-Polylinien)
- Scheitelpunkte von Polylinien (exklusive Endpunkte)
- Mittelpunkt von Polyliniensegmenten (inklusive 3D-Polylinien)

**Kreise:**

- Mittelpunkte von Kreisen
- Quadrantenpunkte von Kreisen

**Bögen:**

- Endpunkte von Bögen
- Mittelpunkte von Bögen
- Enthaltene Punkte von Bögen
- Mittlere Punkte auf Bögen
- Quadrantenpunkte von Bögen (nur solche auf den gezeichneten Segmenten des Bogens)

**Kurven:**

- Endpunkte von Kurven (inklusive 3D-Kurven)
- Kontrollpunkte von Kurven (exklusive Endpunkte)

## Koordinatenexport - Erweiterte Optionen

Wenn Sie im Dialogfeld **Optionen für TurboCAD-Koordinatendatenexport** auf die Schaltfläche **Erweitert** klicken, wird das Dialogfeld **Erweiterte Optionen für TurboCAD-Koordinatendatenexport** geöffnet, in dem Sie konfigurieren können, wie Punkte analysiert und exportiert werden. Diese Optionen sind verfügbar:

**Punktkoordinatensystem-Modus:** Gibt an, welches Koordinatensystem verwendet wird, um die Punktposition zu bestimmen. Vier Optionen sind verfügbar, die Standardeinstellung ist **Modell**.

- Modell
- Anwender (aktuelle Arbeitsebene der Zeichnung)
- Ansicht
- Objekt

**Objektverarbeitungs-Modus:**

- **Explodieren zum Koordinatenexport von Nicht-Standard-Objekten verwenden:** Gibt an, ob Blöcke, Gruppen und andere zusammengesetzte Profile (intern) explodiert werden sollen, um die Punktdaten innerhalb der Objekte auszuwerten.

## Ausgabeergebnis-Modus:

- **Punkthinzufügungs-Typ:** Fügt den Positionsdaten den Punkt-Objektyp an.
- **Punkthinzufügungs-Koordinatensystem-Modus:** Fügt den Positionsdaten die Punkt- Koordinatensysteminformationen an.
- **Automatisches Speichern in Datei:** Fordert bei jeder Betätigung der Schaltfläche **Exportieren** zum Speichern der Daten in eine Datei auf.
- **Automatisches Kopieren in die Zwischenablage:** Fügt die Daten automatisch zur Zwischenablage des Systems hinzu, wenn Sie auf die Schaltfläche **Exportieren** klicken.

## Ausgabeergebnis-Format:

**CSV-Begrenzungssymbol:** Gibt den Datenbegrenzer an, der für die Ausgabe verwendet wird. Drei Optionen sind verfügbar:

- Semikolon
- Tabulator
- Komma

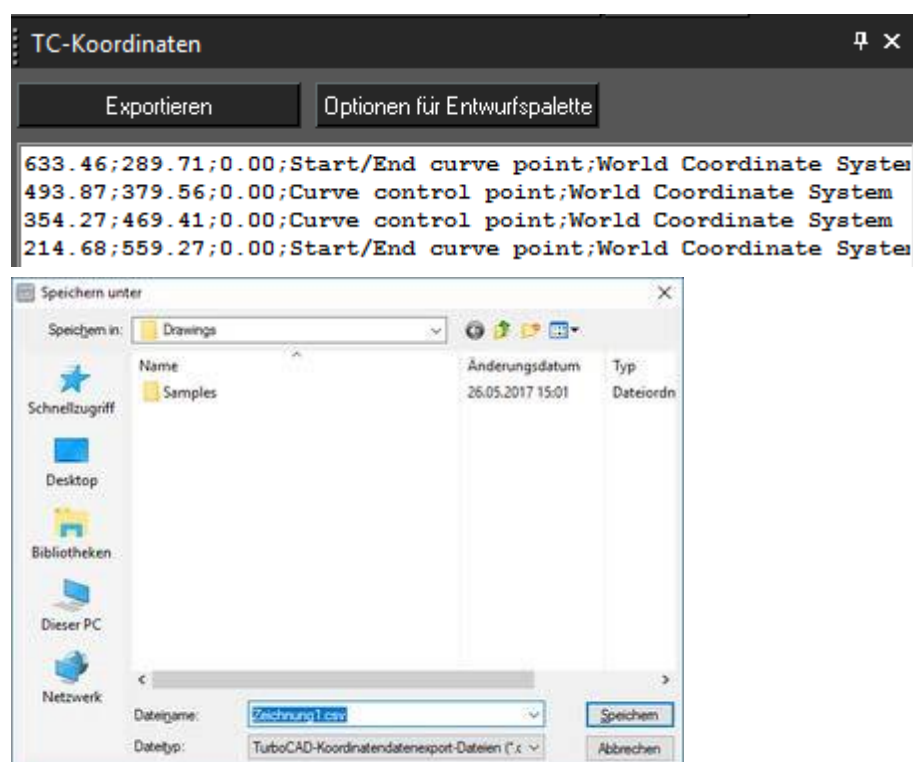
**Symbol(e) für Linienende:** Gibt das Symbol an, das verwendet wird, um das Ende der Zeile in der Datendatei zu bestimmen. Drei Optionen sind verfügbar:

- CR + LF
- CR (Return)
- LF (Zeilenvorschub)

## Verwendung der TurboCAD-Koordinaten

Um TurboCAD-Koordinaten zu verwenden, klicken Sie einfach auf die Schaltfläche **Exportieren**.

Der Datenbereich der TurboCAD-Koordinatenpalette wird mit den relevanten Daten gefüllt. Je nach Einstellungen in den erweiterten Optionen füllt sich die Systemzwischenablage mit den Daten und/oder das Dialogfeld **Speichern unter** wird geöffnet, sodass Sie die Datei speichern können.





**Hinweis:** Es ist wichtig, den Inhalt des Datenbereichs der TurboCAD-Koordinatenpalette nach oder vor jeder Verwendung zu löschen. Die Palette löscht die Daten nicht automatisch und fügt einfach neue Daten zu den bestehenden Daten hinzu, wenn Sie auf die Schaltfläche **Exportieren** klicken.

So löschen Sie den Inhalt der TurboCAD-Koordinatenpalette:

1. Klicken Sie in die Palette.
2. Drücken Sie <Strg>+>A>, um alles innerhalb der Palette zu markieren.
3. Drücken Sie die Taste <Entf>.

# Gewichtsbericht erzeugen

## Gewichtsbericht erzeugen

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

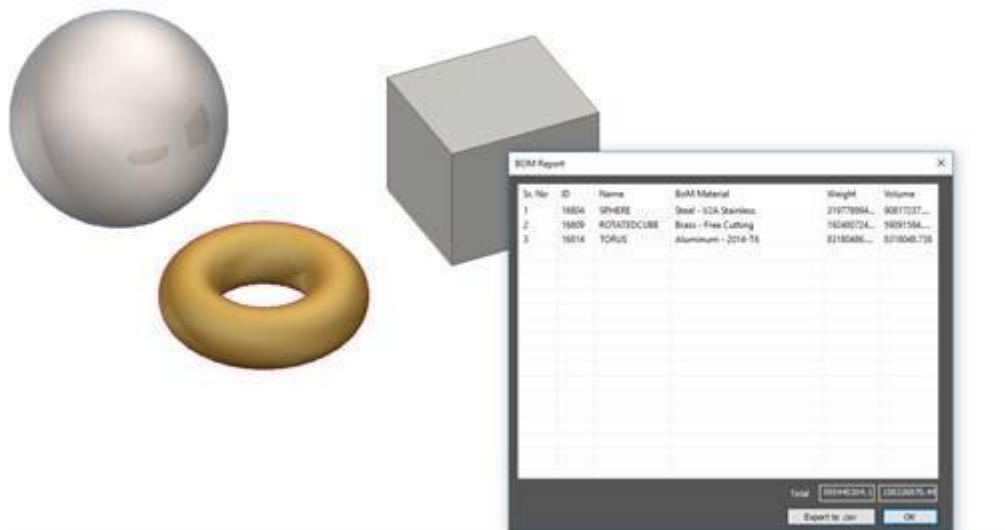
**Menü: Extras, Stückliste, Gewichtsbericht erzeugen**



Diese Funktion erzeugt einen Gewichtsbericht der Volumenobjekte mit eingefügten benutzerdefinierten Eigenschaften.

So erstellen Sie einen Gewichtsbericht und exportieren ihn als Stückliste:

1. Klicken Sie für ein oder mehrere 3D-Volumenobjekte, denen Masseneigenschaften zugewiesen wurden, auf **Gewichtsbericht generieren**.
2. Der folgende Bericht wird angezeigt:



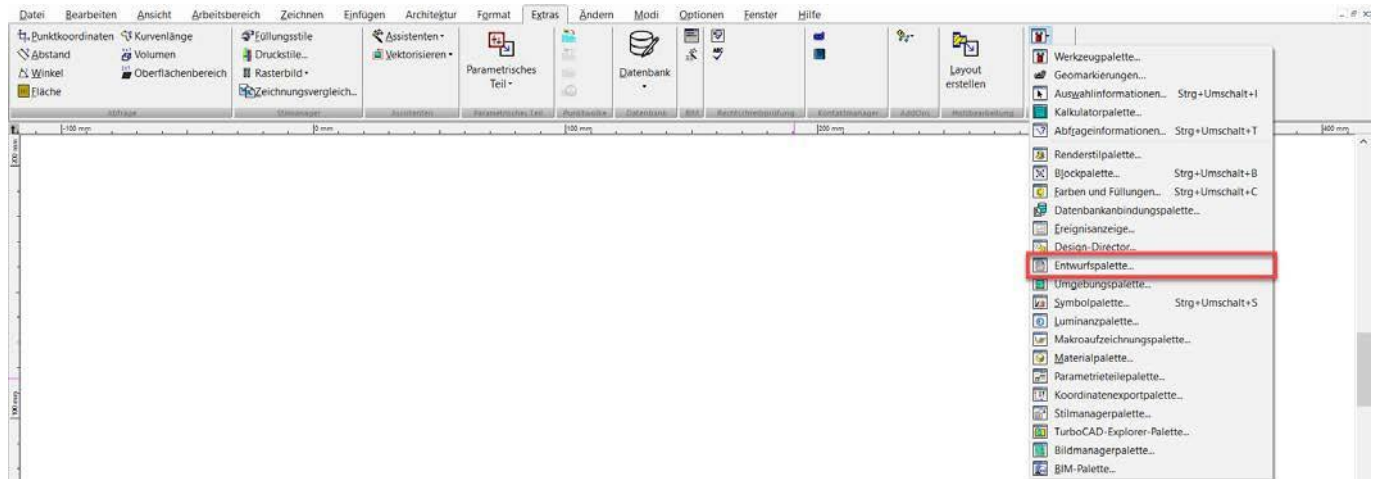
3. Um den Stücklistenbericht zu speichern, klicken Sie auf die Schaltfläche **Als CSV exportieren**.
4. Das Menü **Speichern unter** erscheint und der Bericht kann gespeichert werden.

# Standardansichten

## Standardansichten

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, Entwurfspalette**



Mit der Entwurfspalette können Sie Standardansichten Ihres Modells in den Papierbereich einfügen.

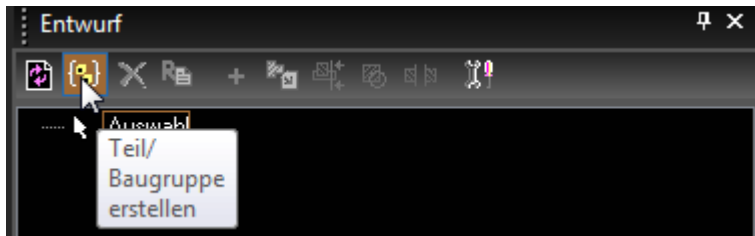
**Hinweis:** Informationen zum Einfügen von vordefinierten Ansichten (Nicht-Standardansichten oder von Ihnen im Voraus erstellte Ansichten) finden Sie unter [Ansichtsfenster](#).

- [Symbolleiste der Entwurfspalette](#)
- [Entwurfsansicht erstellen](#)
- [Entwurfsobjektbezugspunkt](#)
- [Teile und Baugruppen](#)
- [Standardansichteigenschaften](#)

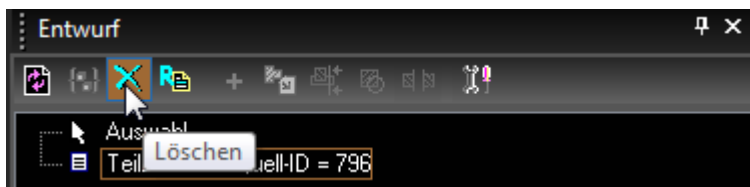
# Symbolleiste der Entwurfspalette

## Symbolleiste der Entwurfspalette

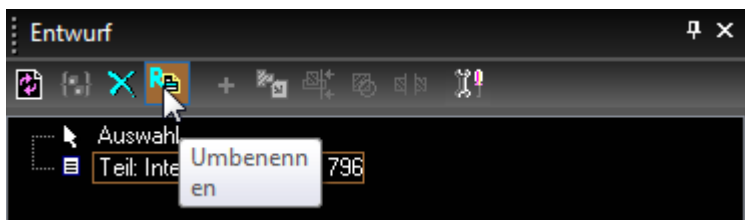
**Teil/Baugruppe erstellen:** Ermöglicht es Ihnen, Teile oder Kombinationen von Teilen (Baugruppe) zu definieren, um Ansichten zu erstellen. Siehe [Teile und Baugruppen](#).



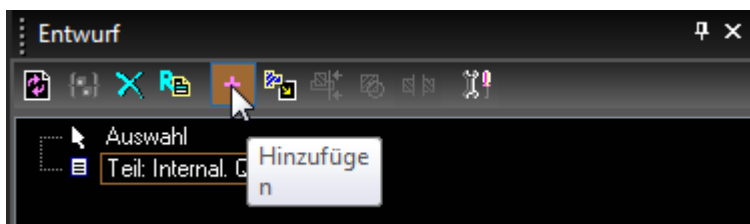
**Löschen:** Löscht ausgewählte Teile, Baugruppen oder Ansichten.



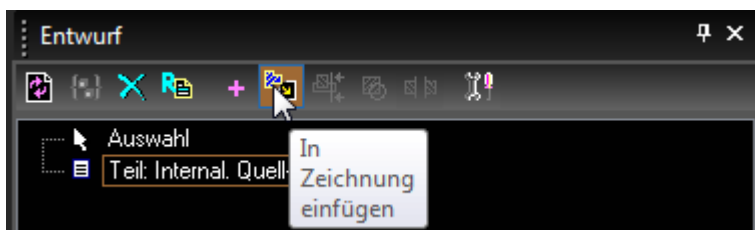
**Umbenennen:** Benennt ausgewählte Teile, Baugruppen oder Ansichten um.



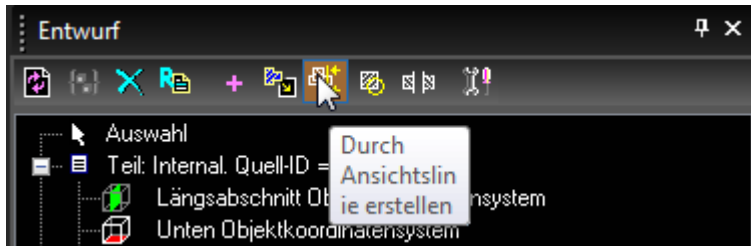
**Hinzufügen:** Fügt die ausgewählte Standardansicht, die im unteren Teil der Palette angezeigt wird, der Ansichtsliste im oberen Teil der Palette hinzu.



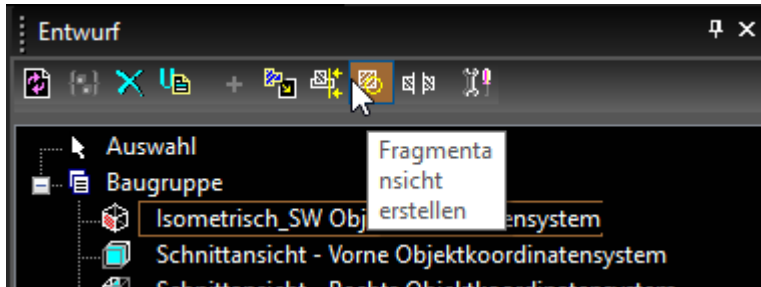
**In Zeichnung einfügen:** Fügt die aus der Ansichtsliste ausgewählte Ansicht in die Zeichnung ein. (Sie können den Namen auch aus der Liste in die Zeichnung ziehen, um die Ansicht einzufügen.)



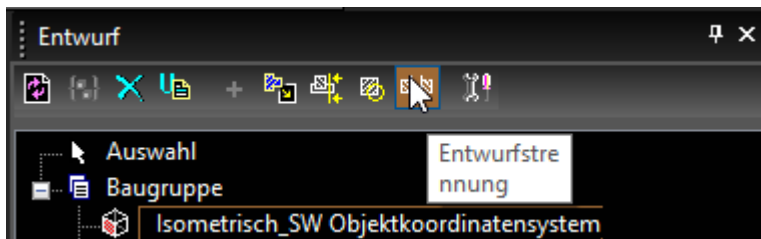
**Durch Ansichtslinie erstellen:** Erstellt eine Schnittansicht einer vorhandenen Ansicht durch Verwendung einer vorhandenen Linie oder Polylinie als Abschnittslinie.



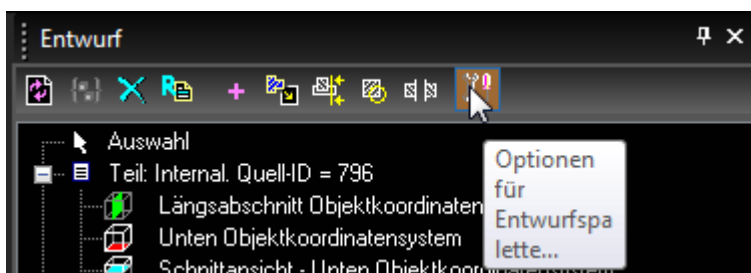
**Fragmentansicht erstellen:** Erstellt eine Fragmentansicht (Ausschnitt) eines bestimmten Teils eines Abschnitts oder einer Ansicht.

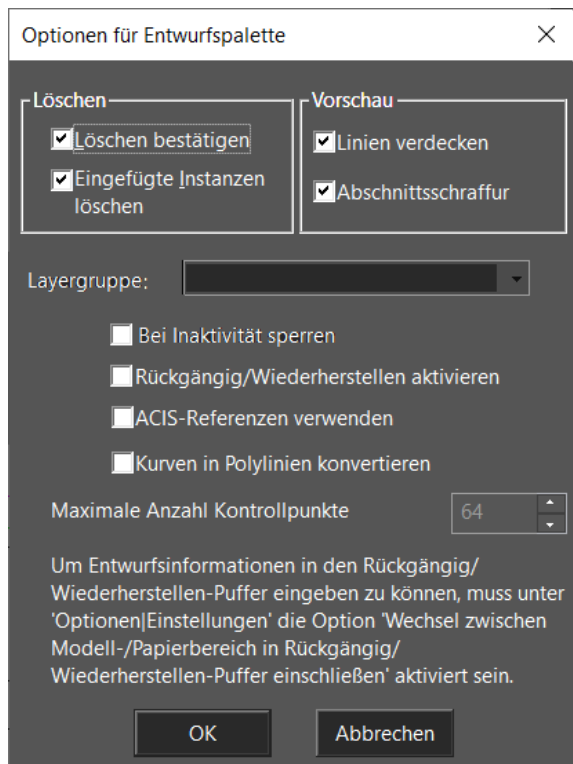


**Entwurfstrennung:** Trennungen werden verwendet, um die Längen von Objekten zu reduzieren, die nicht auf eine Zeichnung passen.



**Optionen:** Enthält Optionen zum Löschen von Objekten und des Anzeigebereichs in Vorschaugrafiken.



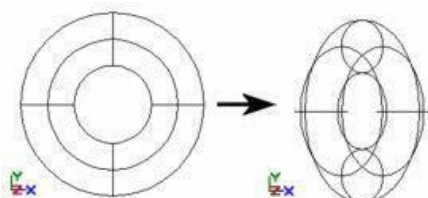


- **Layergruppe:** Für die Objekte der Entwurfspalette lassen sich unterschiedliche Layergruppen auswählen.
- **Bei Inaktivität sperren:** Ausgewählte Entwurfspalettenobjekte werden nicht aktualisiert, wenn die Entwurfspalette geschlossen ist.
- **Rückgängig/Wiederherstellen aktivieren:** Fügt Änderungen zu Entwurfspalettenobjekten zum Rückgängig-/Wiederherstellen-Puffer hinzu.
- **ACIS-Referenzen verwenden:** Definiert, dass die steuernde Geometrie für Bemaßungen und Einfügungen für ACIS-basierte Entwurfspalettenobjekte eine ACIS-Referenz enthält.
- **Kurven in Polylinien konvertieren:** Kurven in Entwurfspalettenobjekten werden als Polylinien dargestellt. Dies erhöht die Verarbeitungsgeschwindigkeit, vermindert jedoch die Genauigkeit.
- **Maximale Anzahl Kontrollpunkte:** Definiert die maximale Anzahl an Polylinien für beliebige Kurvenabschnitte.

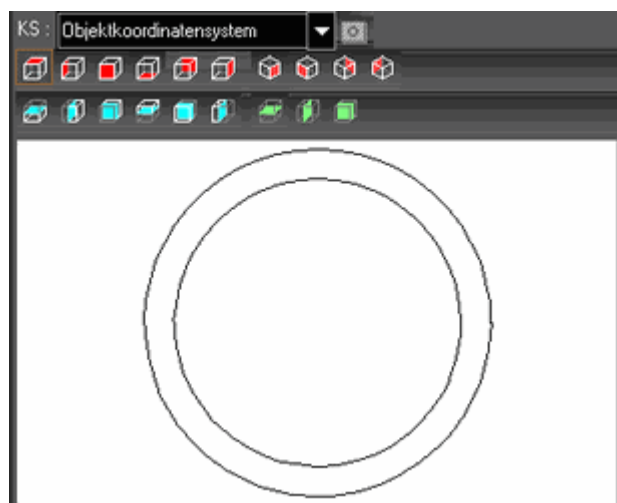
Die untere Hälfte der Palette enthält Standardansichten. Die obere Reihe enthält orthografische und isometrische Ansichten. Die untere Reihe enthält Schnittansichten.



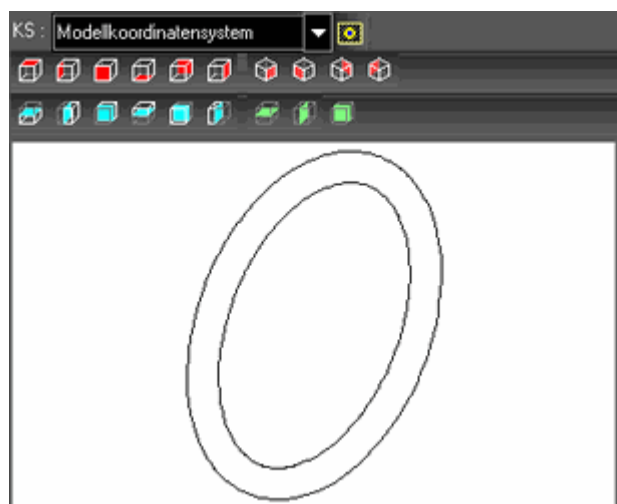
**Objektkoordinatensystem, Modellkoordinatensystem:** Legt die Ansicht auf Grundlage eines dieser Koordinatensysteme fest. Als Beispiel wurde ein Torus erstellt und um die Y-Achse gedreht.



Bei Auswahl von **Objektkoordinatensystem** wird mit der Ansicht **Plan** von oben auf den Torus in seinem eigenen Koordinatensystem geblickt, obwohl er gedreht ist.



Bei der Auswahl von **Modellkoordinatensystem** wird mit der Ansicht **Plan** von oben auf den gedrehten Torus geblickt.



# Entwurfsansicht erstellen

## Entwurfsansicht erstellen

Menü: Extras, Paletten, Entwerfen



Mithilfe von Entwurfsansichten lassen sich Standard-, Schnitt- und ISO-Ansichten von Entwurfsobjekten in den Papierbereich einfügen.

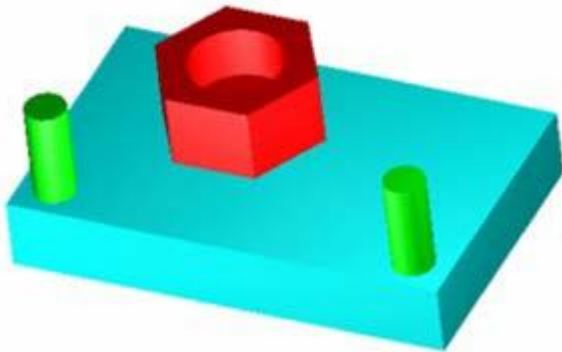
- [Standardansicht](#)
- [Schnittansicht und ISO-Ansicht](#)
- [Schnitt durch Ansichtslinie und ausgerichtete Ansicht](#)



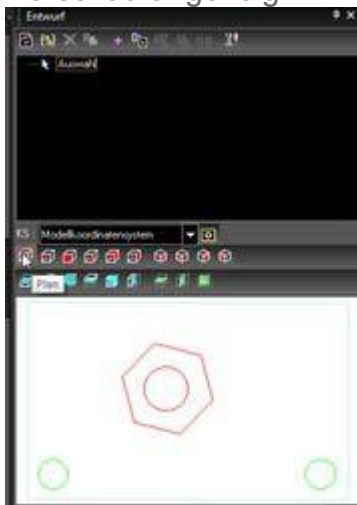
## Standardansicht

# Standardansicht

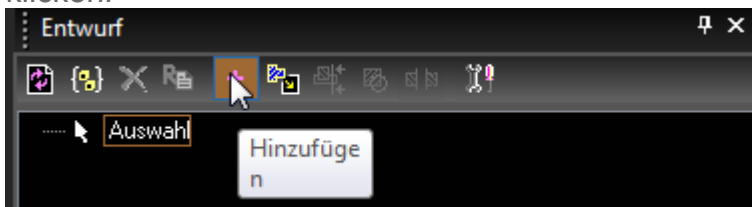
In diesem Beispiel wird das folgende Volumenkörpermodell verwendet. Es besteht aus einem Quader, 2 Zylindern und einem polygonalen Prisma (hexagonal), von dem ein Zylinder subtrahiert wurde.



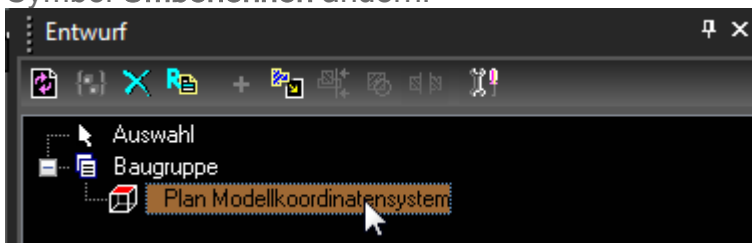
1. Wählen Sie zuerst die Objekte aus, die in der Ansicht enthalten sein sollen. Wählen Sie in diesem Fall alle Objekte aus.
2. Wählen Sie in der [Entwurfspalette](#) aus der unteren Symbolgruppe die Standardansicht aus. Beginnen Sie mit einer Ansicht des Typs **Plan**. Im Palettenfenster wird die Vorschau angezeigt.



3. Fügen Sie diese Ansicht der Ansichtsliste hinzu, indem Sie auf das Symbol **Hinzufügen** klicken.

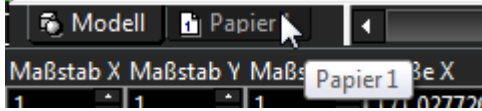


Der Name der Ansicht wird in der Liste angezeigt. Sie können den Namen durch Klicken auf das Symbol **Umbenennen** ändern.

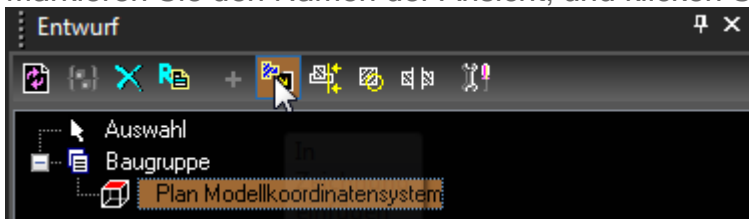


**Hinweis:** Sie könnten eine Baugruppe des ganzen Modells erstellen. Dies wird jedoch durch Auswählen von Objekten und anschließendem Erstellen und Hinzufügen einer Standardansicht automatisch durchgeführt. Beachten Sie, dass die Ansicht **Plan** unter der Überschrift **Baugruppe** angezeigt wird.

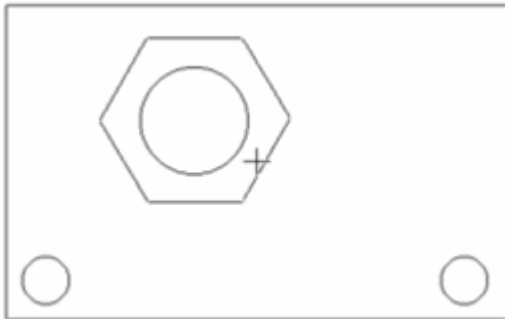
4. Wechseln Sie zum Papierbereich. (Sie können Ansichten auch in den Modellbereich einfügen, doch der Papierbereich ist besser geeignet.)



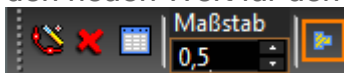
5. Markieren Sie den Namen der Ansicht, und klicken Sie auf **In Zeichnung einfügen**.



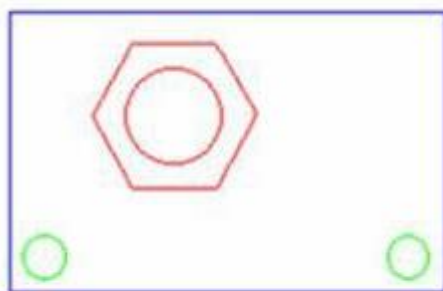
6. Platzieren Sie die Ansicht in den Papierbereich. In diesem Fall ist der Maßstab zu groß.



7. Drücken Sie die **<Tab>**-Taste, um das Feld **Maßstab** aufzurufen. Geben Sie hier den neuen Wert für den Maßstab ein.

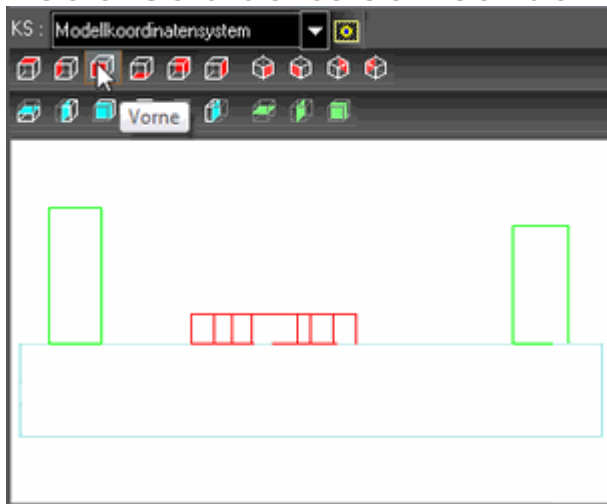


Die Ansicht ist jetzt nur noch halb so groß

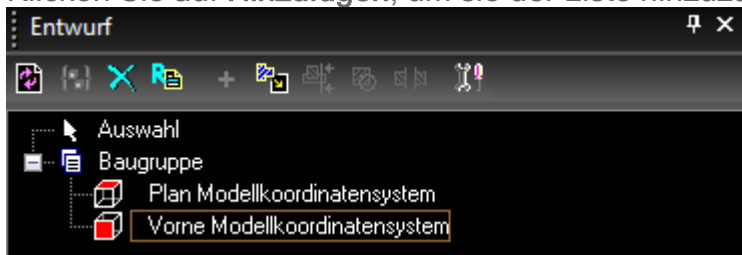


**Hinweis:** Sie können den Maßstab einer Ansicht auch im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Format** ändern.

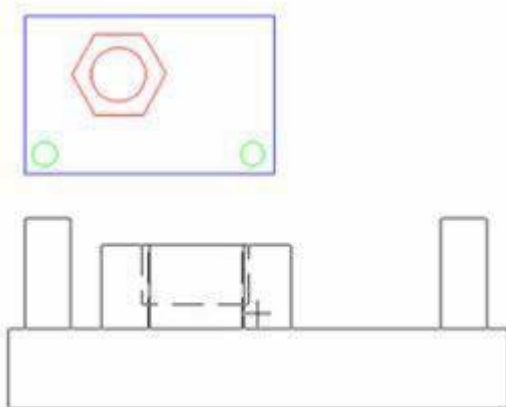
8. Erstellen Sie für die nächste Ansicht die Ansicht **Vorne**.



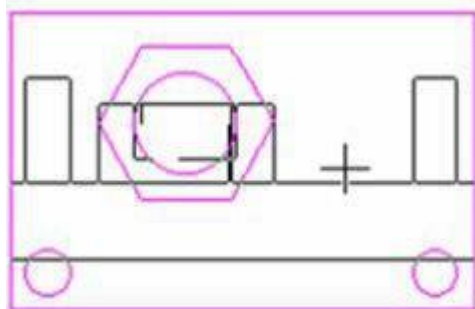
9. Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um sie der Liste hinzuzufügen.



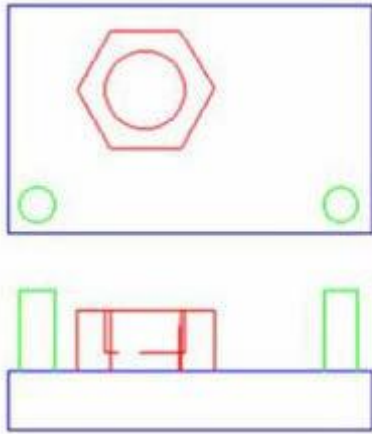
10. Aktivieren Sie die Option **In Zeichnung einfügen**. Sie können die Ansicht auch einfach aus der Palette in die Zeichnung ziehen (ziehen Sie entweder den Namen der Ansicht oder die Vorschau). Auch hier ist der Maßstab zu groß.



11. Um ihn auf den Maßstab der Ansicht **Plan** einzustellen, ziehen Sie einfach die Ansicht **Vorne** über die Ansicht **Plan**. Damit wird derselbe Maßstab übernommen.



12. Außerdem wird die Ansicht **Vorne** an der Ansicht **Plan** ausgerichtet. Sie können die Ansicht **Vorne** nach oben und unten verschieben, nicht jedoch nach links oder rechts. (Um diese Ausrichtung aufzuheben und den geänderten Maßstab beizubehalten, drücken Sie die *<Umschalt>*-Taste.)



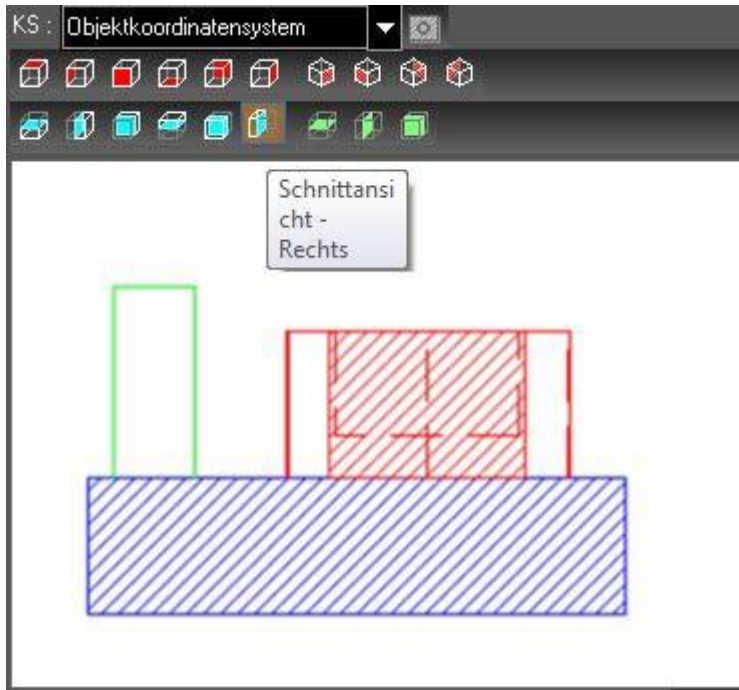
**Hinweis:** Sie können eine ausgerichtete Ansicht (oder jede Ansicht) jederzeit verschieben, indem Sie sie auswählen und den Bezugspunkt ziehen. Siehe [Objekte im Auswahlbearbeitungsmodus verschieben](#).

## Schnittansicht und ISO-Ansicht

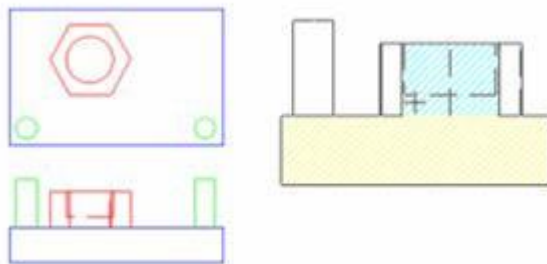
# Schnittansicht und ISO-Ansicht

Zu den verfügbaren Standardansichten gehören auch Schnittansichten.

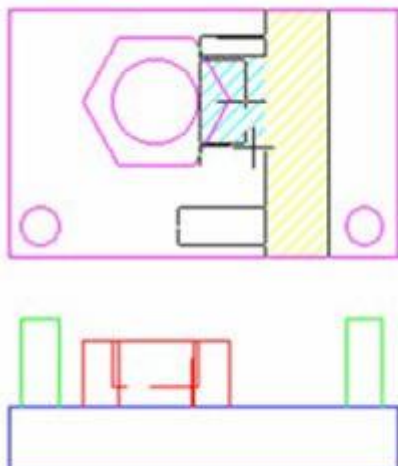
1. Erstellen Sie in der [Entwurfspalette](#) eine Ansicht des Typs **Schnittansicht - Rechts**.
2. Fügen Sie diese Ansicht der Ansichtsliste hinzu, indem Sie auf das Symbol **Hinzufügen** klicken.



3. Wenn diese Ansicht in die Zeichnung eingefügt wird, ist der Maßstab zu groß und die Ausrichtung relativ zur Ansicht **Plan** falsch.

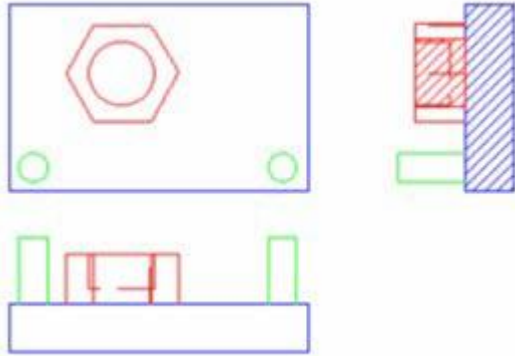


4. Ziehen Sie die Schnittansicht über die Ansicht **Plan**. Dadurch wird einerseits der Maßstab und andererseits die Ausrichtung festgelegt.

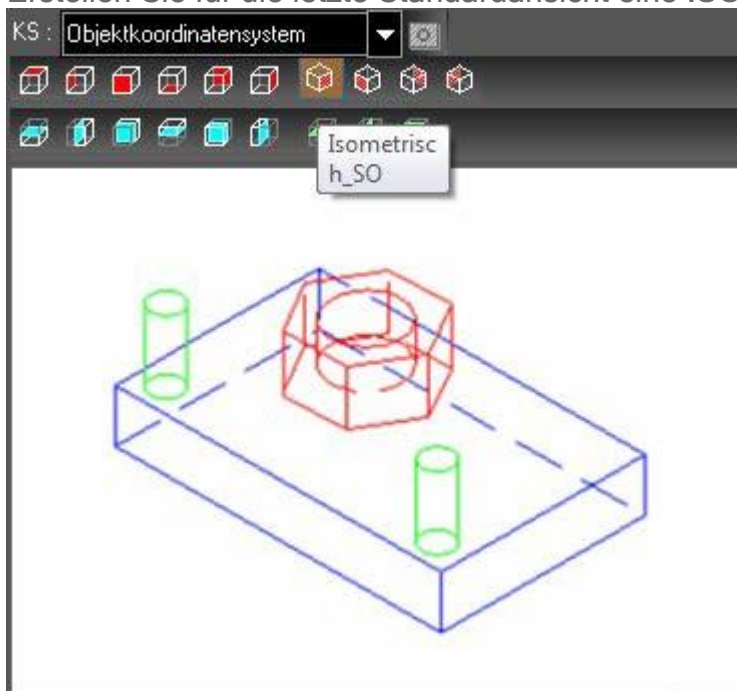


5. Wenn Sie an dieser Stelle die *<Umschalt>*-Taste drücken, um die Ausrichtung aufzuheben, wird auch die Drehung zurück geändert. Lediglich der geänderte Maßstab wird beibehalten.

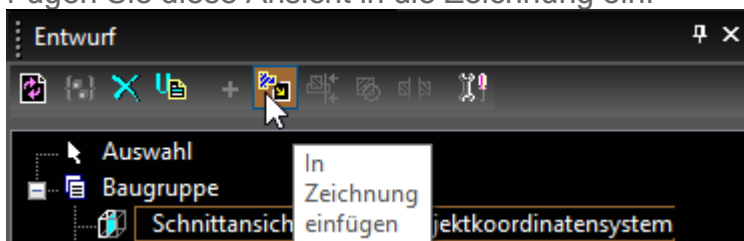
Im Folgenden werden die drei bisher erstellten Ansichten gezeigt. Sie können das Schraffurmuster von Schnittansichten im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite [Abschnittsschraffur](#) ändern.



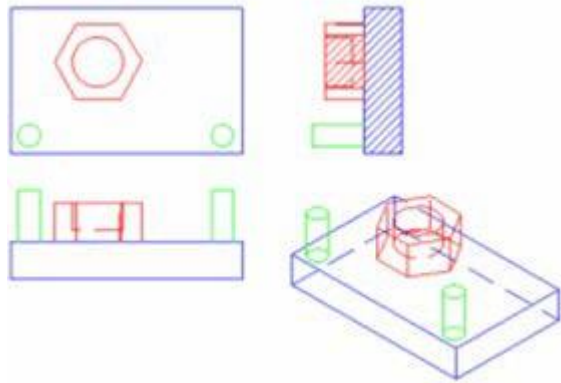
6. Erstellen Sie für die letzte Standardansicht eine ISO\_SO-Ansicht.



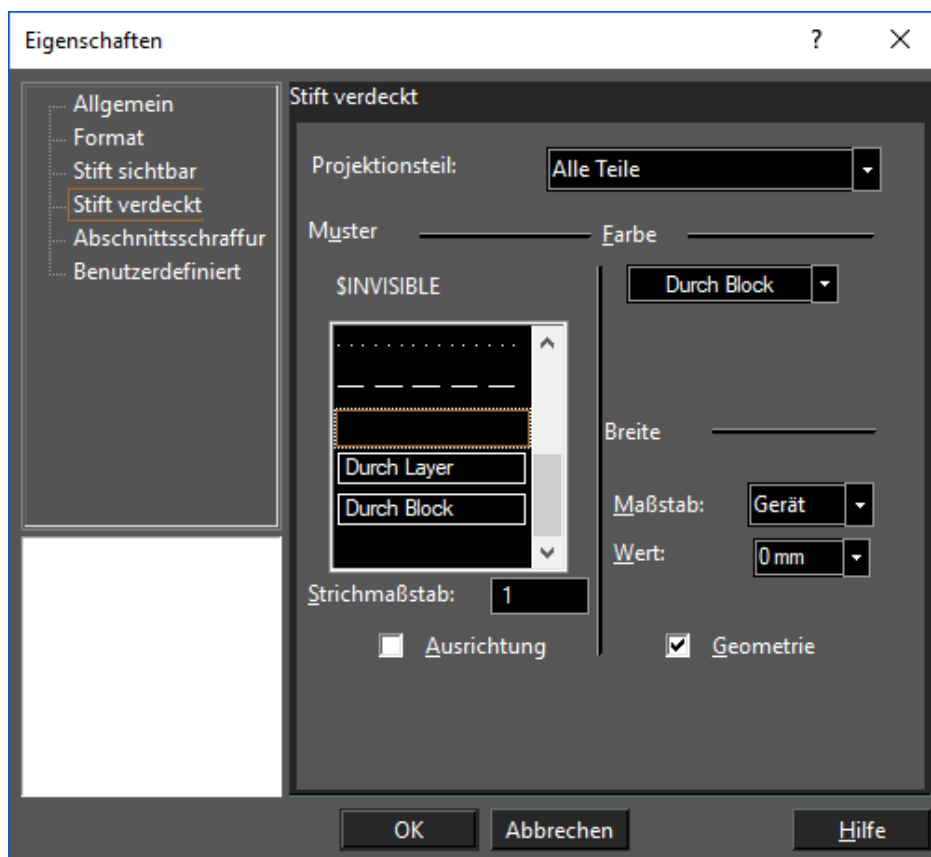
7. Fügen Sie diese Ansicht in die Zeichnung ein.



Da es sich um eine isometrische Ansicht handelt, erfolgt die Ausrichtung diagonal, wenn Sie versuchen, den Maßstab durch Ziehen der Ansicht über eine der anderen Ansichten festzulegen. Legen Sie den Maßstab daher manuell im Feld **Maßstab** fest.

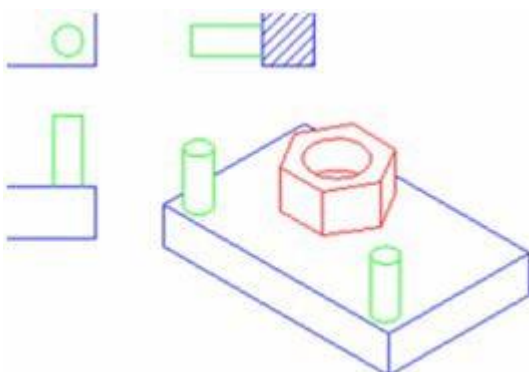


Um die Darstellung einer Ansicht zu ändern, doppelklicken Sie im [Auswahlmodus](#) auf die Ansicht, um das Fenster **Eigenschaften** zu öffnen. Öffnen Sie bei der isometrischen Ansicht die Seite **Stift verdeckt**. Stellen Sie unter **Muster** die Option **Unsichtbar** (\$INVISIBLE) ein, so dass verdeckte Linien nicht angezeigt werden.



**Hinweis:** Informationen zu weiteren Optionen im Fenster **Eigenschaften** finden Sie unter [Standardansichteigenschaften](#).

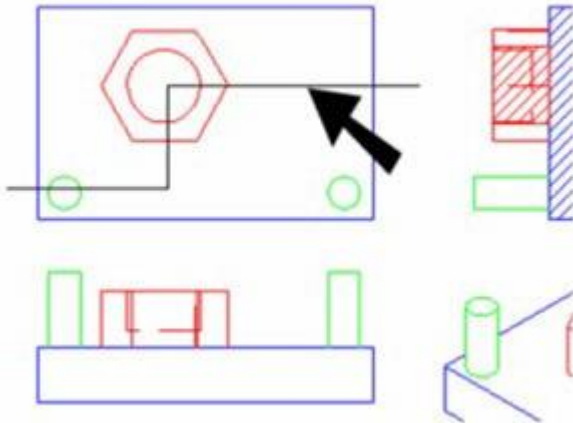
Im Folgenden wird die geänderte isometrische Ansicht gezeigt.



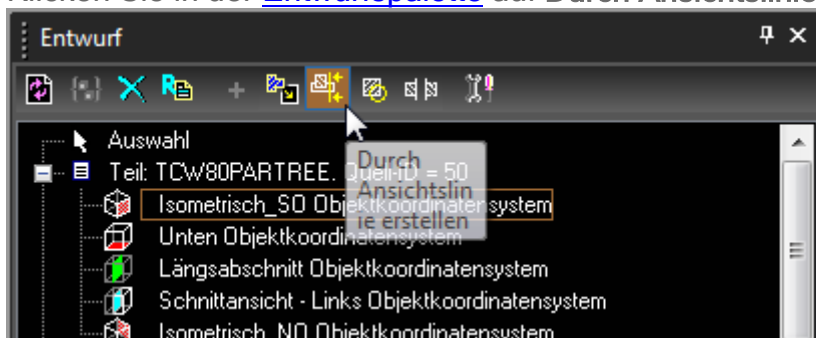
## Schnitt durch Ansichtslinie und ausgerichtete Ansicht

# Schnitt durch Ansichtslinie und ausgerichtete Ansicht

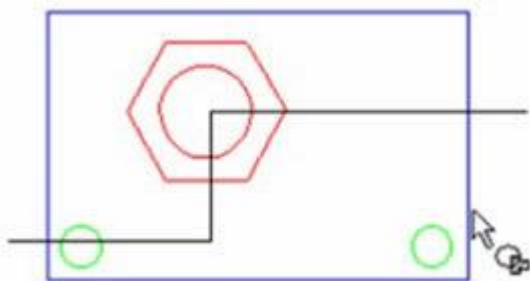
1. Verwenden Sie eine [Polylinie](#), um im Papierbereich in der Ansicht [Plan](#) eine aus mehreren Segmenten bestehende Abschnittslinie zu zeichnen.



2. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) auf **Durch Ansichtslinie erstellen**.

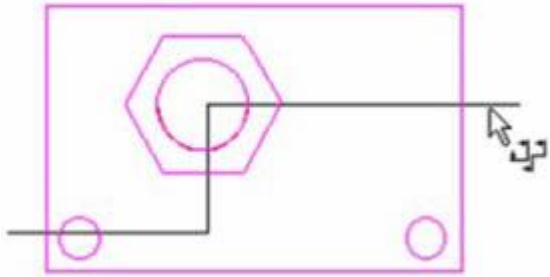


3. Wenn Sie der Ansicht Text zuweisen möchten (wie z. B. einen Buchstaben), geben Sie ihn in der Kontrollleiste im Feld **Text** ein.
4. Wählen Sie zuerst die Ansicht aus, deren Schnittansicht erstellt werden soll.

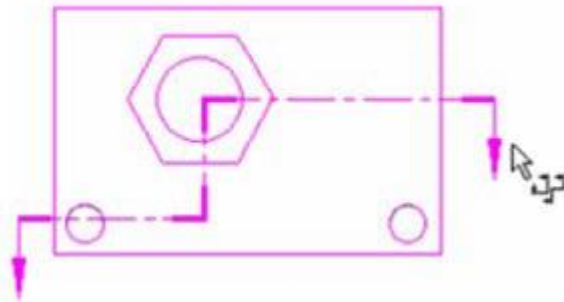




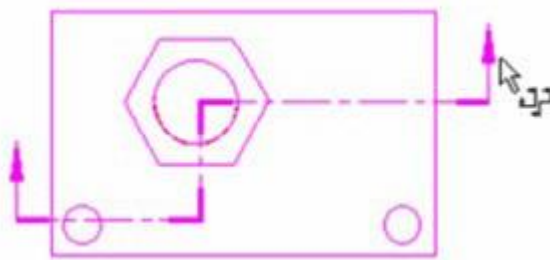
5. Dann wählen Sie die Ansichtslinie aus. In diesem Fall ist das die Polylinie.



6. Im nächsten Schritt definieren Sie die Sichtrichtung. Verschieben Sie den Mauszeiger, um zwischen den beiden Richtungsoptionen zu wechseln.

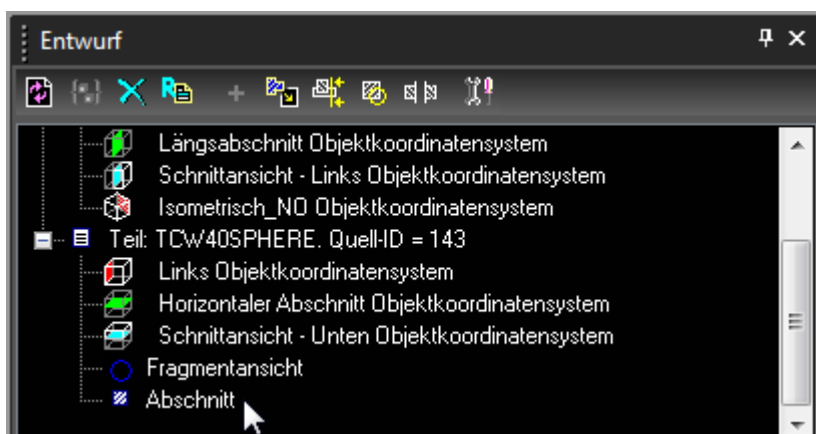


7. Bestätigen Sie durch Klicken die korrekte Richtung.



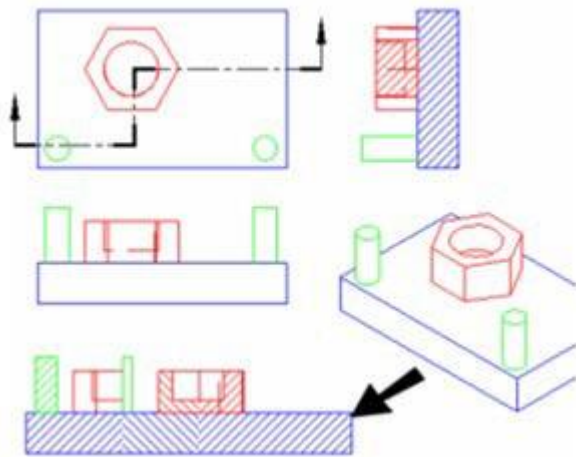
**Hinweis:** Sie können die Sichtrichtung auch nach dem Erstellen der Abschnittslinie ändern. Öffnen Sie im Fenster **Eigenschaften** der Abschnittslinie die Seite **Format**. Aktivieren (oder deaktivieren) Sie hier das Kontrollkästchen **Seite wechseln**.

Die ausgerichtete Ansicht wird erstellt und in der Entwurfspalette aufgelistet. In der Zeichnung wird sie jedoch noch nicht angezeigt.

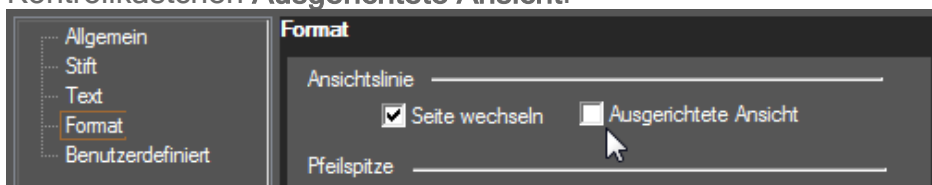


Fügen Sie die ausgerichtete Ansicht in die Zeichnung ein, und legen Sie den Maßstab gemäß der Ansicht **Plan** fest.

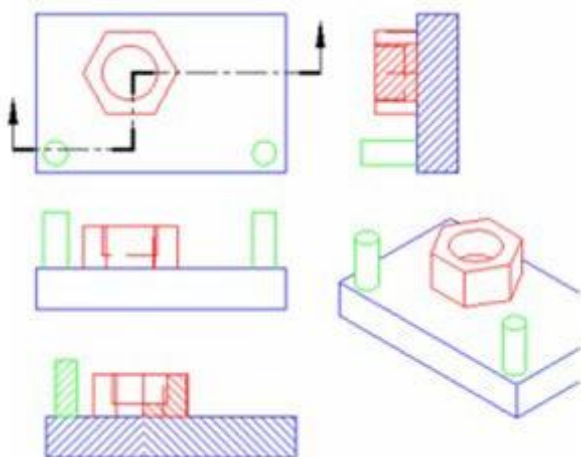
Standardmäßig ist dies eine ausgerichtete Ansicht. Die Anzeige entspricht dem „Auf falten“ der Polylinie.



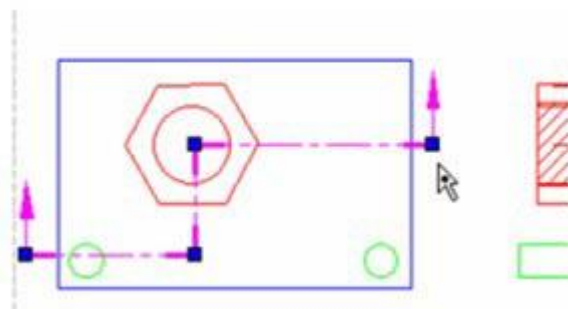
8. Um zu einer nicht ausgerichteten Ansicht zu wechseln, öffnen Sie im Fenster **Eigenschaften** der Ansichtslinie die Seite **Format**. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ausgerichtete Ansicht**.



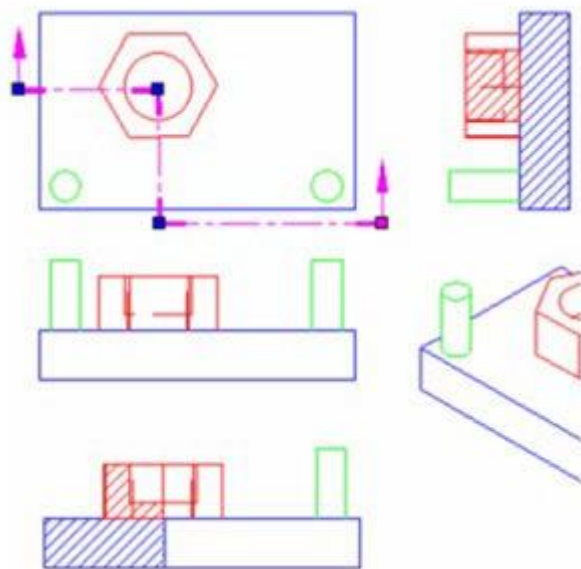
Die Ansicht ist nun nicht mehr "aufgefaltet".



9. Eine weitere Möglichkeit zum Ändern einer ausgerichteten Schnittansicht besteht darin, das [Bearbeitungswerkzeug](#) bei der Polylinie zu verwenden.



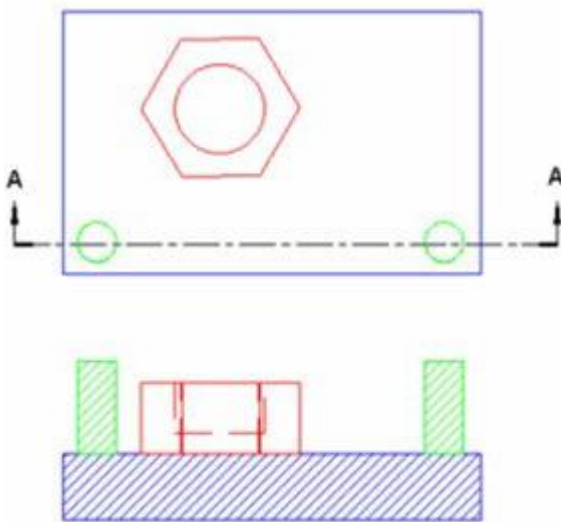
10. Ändern Sie die Polylinie durch Verschieben, Hinzufügen oder Löschen von Knoten. Beim Ändern der Polylinie wird die Schnittansicht aktualisiert.



Wenn Sie Zeichen auf der Abschnittslinie hinzufügen oder ändern möchten, verwenden Sie im Fenster **Eigenschaften** der Abschnittslinie die Seiten **Allgemein** und **Text**. Siehe [Abschnittslinieneigenschaften](#).

**Hinweis:** Beachten Sie, dass zwischen einem Abschnitt und einer Schnittansicht ein Unterschied besteht. Mit der 3D-Funktion **Abschnitt** (siehe [Unterteilen von Volumenkörpern](#)) wird ein tatsächlicher Abschnitt eines 3D-Objekts erstellt, wohingegen mit einer Schnittansicht die Sicht in Richtung der Abschnittslinie angezeigt wird.

In diesem Beispiel ist die untere Ansicht eine Schnittansicht mit Sichtrichtung der Linie A-A.



Das folgende Beispiel zeigt den bei der Linie A-A erstellten Abschnitt.



## Abschnittslinieneigenschaften

# Abschnittslinieneigenschaften

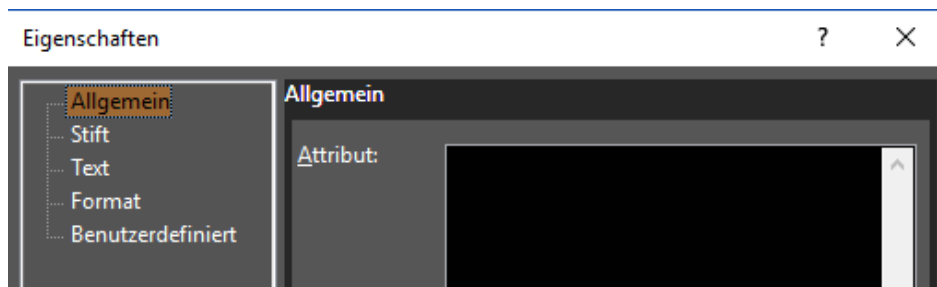
Eine Linie oder Polylinie kann zum Erstellen einer Schnittansicht verwendet werden.

- [Allgemeine Abschnittslinieneigenschaften](#)
- [Abschnittslinientexteigenschaften](#)
- [Abschnittslinienformateigenschaften](#)

## Allgemeine Abschnittslinieneigenschaften

# Allgemeine Abschnittslinieneigenschaften

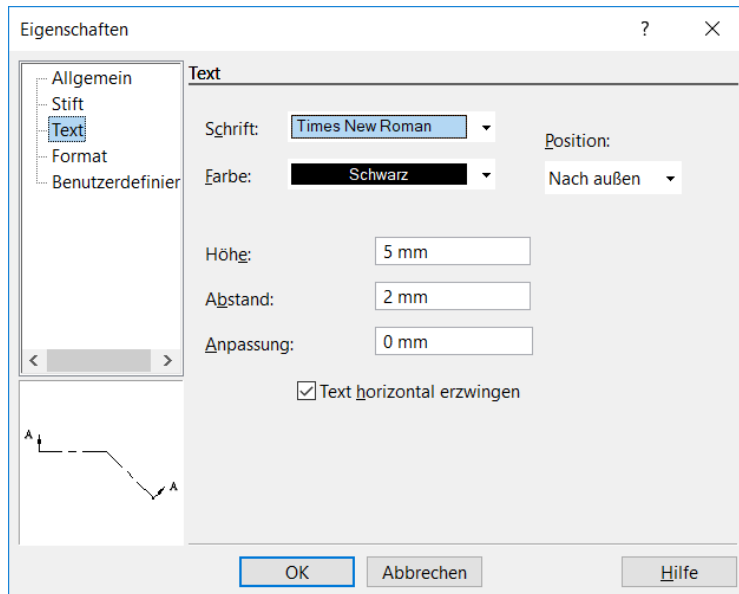
Verwenden Sie das Feld **Attribut**, um Zeichen einzugeben oder zu bearbeiten, die an der Abschnittslinie angezeigt werden sollen. Das Fenster **Text** enthält Optionen zur Formatierung für diesen Text.



## Abschnittslinientexteigenschaften

# Abschnittslinientexteigenschaften

Wenn Sie auf der Seite **Allgemein** in das Feld **Attribut** Zeichen eingegeben haben, sind in diesem Fenster Optionen für die Textformatierung verfügbar.



**Position:** Legt die Seite des Pfeils fest, auf welcher der Text platziert wird.

**Abstand:** Verschiebt den Text von der Pfeilspitze weg.

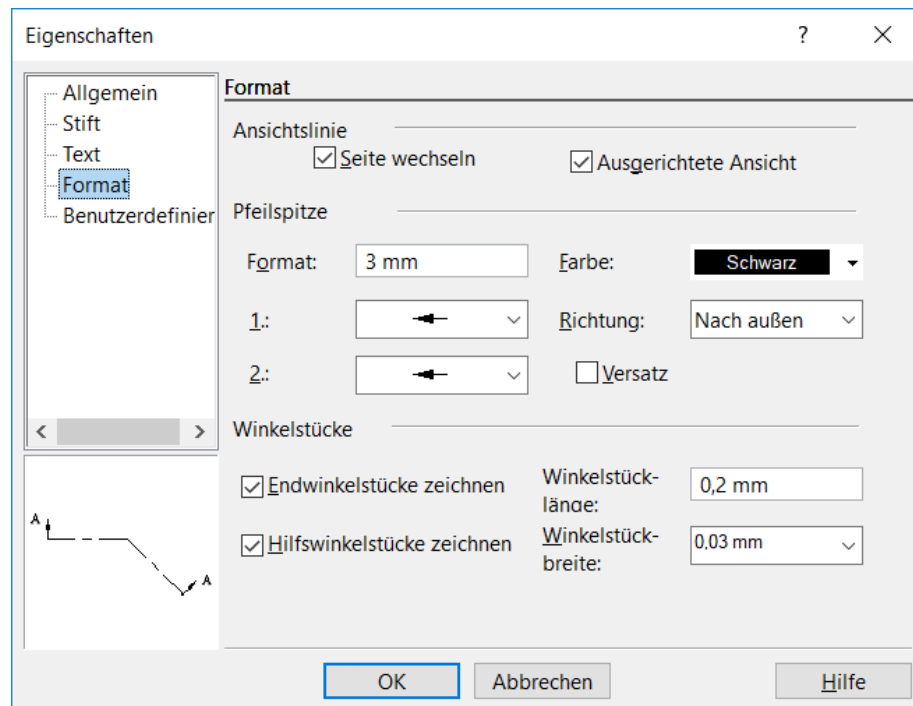
**Anpassung:** Verschiebt den Text in die entgegengesetzte Richtung von **Abstand**.

**Text horizontal erzwingen:** Der Text wird ungeachtet der Ausrichtung der Abschnittslinie horizontal ausgerichtet.

## Abschnittslinienformateigenschaften

# Abschnittslinienformateigenschaften

Mit diesen Eigenschaften werden die Darstellung der Abschnittslinie sowie der Typ des erstellten Abschnitts definiert.



### Ansichtslinie:

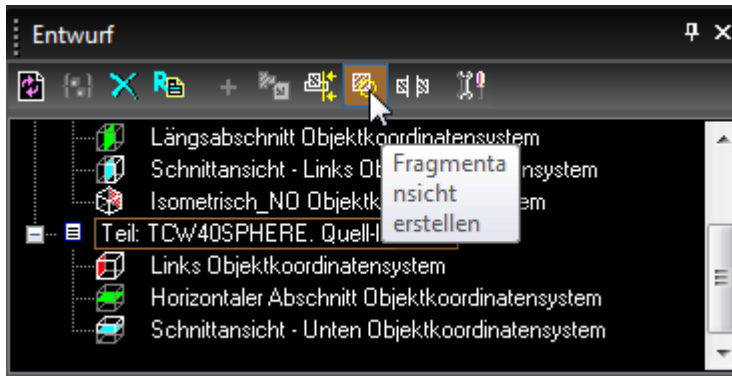
- **Seite wechseln:** Ermöglicht es Ihnen, die Sichtrichtung der Abschnittslinie zu wechseln.
- **Ausgerichtete Ansicht:** Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn der Abschnitt unter der Voraussetzung erstellt werden soll, dass die Abschnittslinie "aufgefaltet" ist. Ist das Kontrollkästchen nicht aktiviert, wird der Abschnitt unter der Voraussetzung einer einheitlichen Sichtrichtung erstellt.

**Winkelstücke:** Hierbei handelt es sich um die dicken Zusätze an den Abschnittslinien, die an Innenecken und an den Enden angezeigt werden.

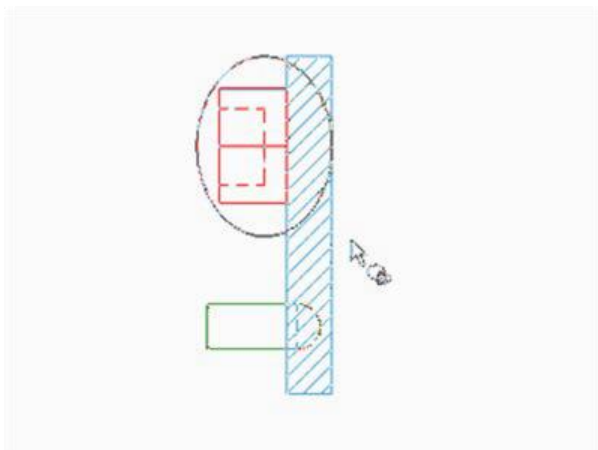
## Fragmentansicht

# Fragmentansicht

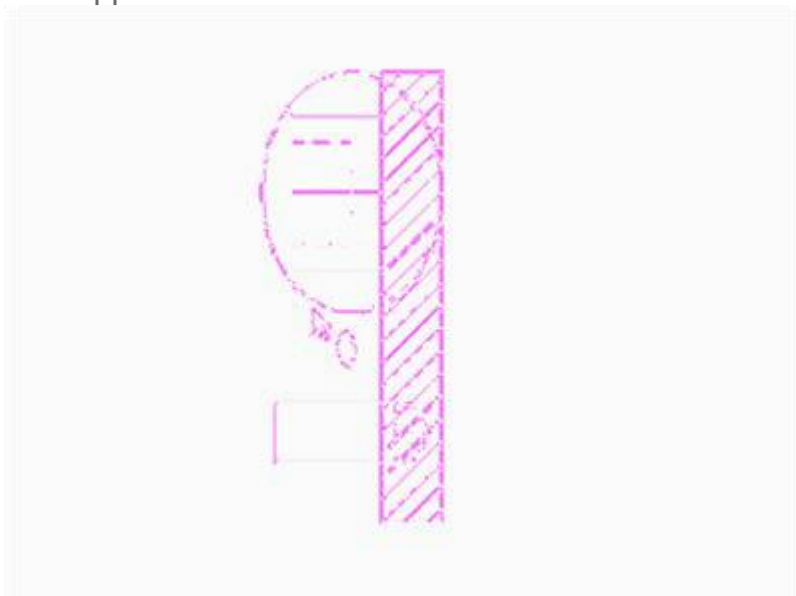
Um eine *herausgebrochene* Schnittansicht zu erstellen, zeichnen Sie ein geschlossenes Polygon oder einen Kreis, der eine bestehende (in den Papierbereich) eingefügte Ansicht überlappt. Klicken Sie anschließend in der [Entwurfspalette](#) auf das Symbol **Fragmentansicht erstellen**.



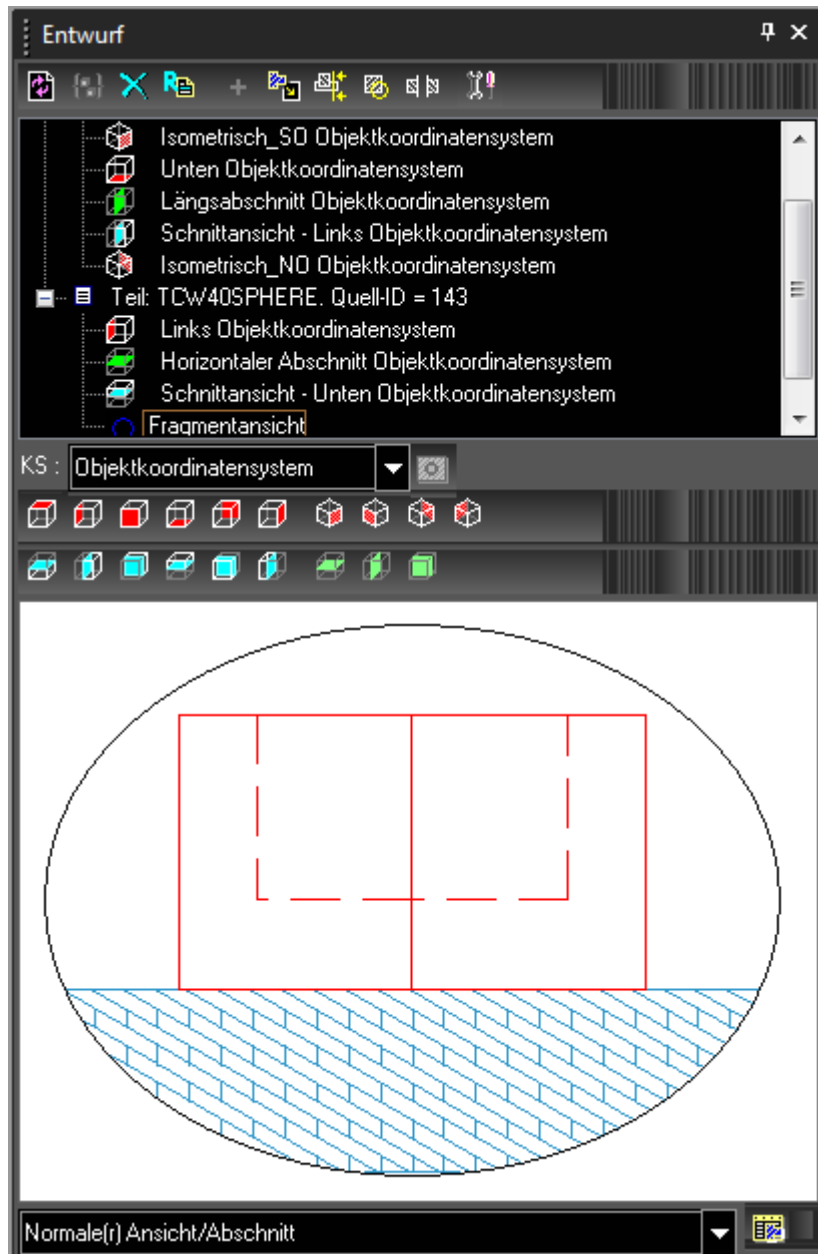
Wählen Sie das Entwurfsobjekt aus.



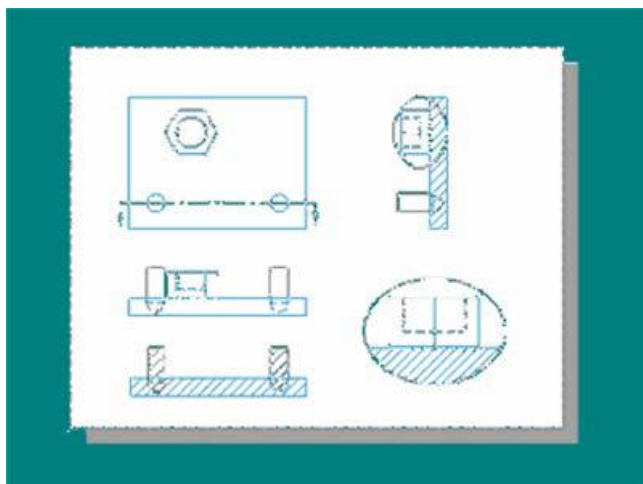
Wählen Sie das geschlossene 2D-Polygon oder Kreisobjekt aus, das das Entwurfsobjekt überlappt.



Die Entwurfspalette zeigt nun **Fragmentansicht** am unteren Ende der Liste und im Vorschauenfenster an, wenn sie ausgewählt wurde.



Jetzt können Sie diese Ansicht in Ihre Zeichnung einfügen. Wenn Sie die überlappende 2D-Form bearbeiten, werden das Entwurfsobjekt und die eingefügte Fragmentansicht aktualisiert





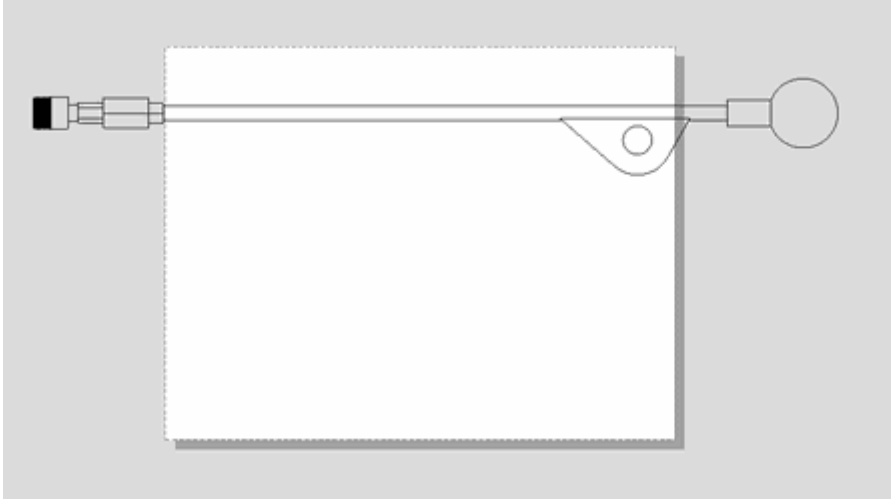
## Trennung

# Trennung

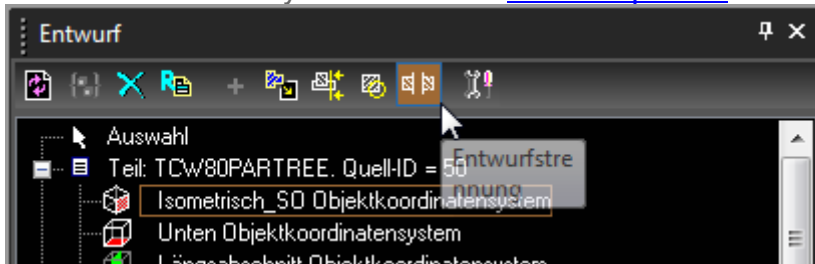
*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Trennungen werden verwendet, um die Längen von Objekten zu reduzieren, die nicht auf eine Zeichnung passen.

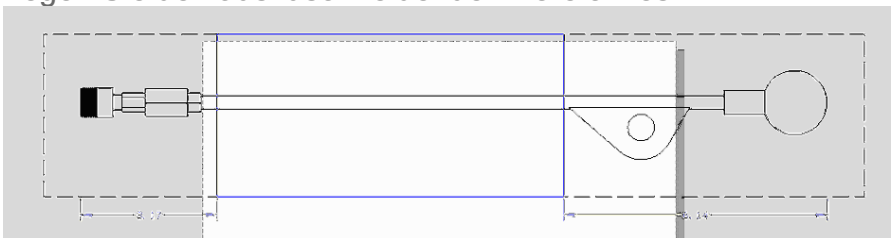
1. Fügen Sie das [Entwurfsobjekt](#) in den Papierbereich ein.



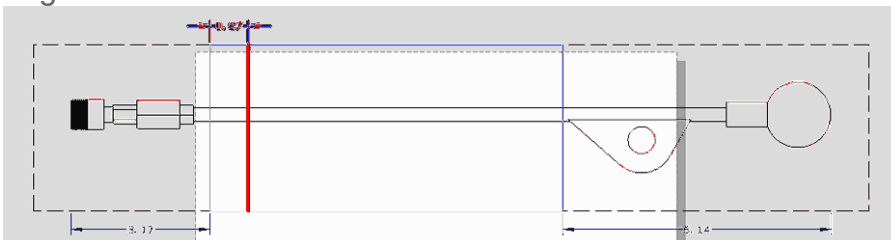
2. Klicken Sie in der Symbolleiste der [Entwurfspalette](#) auf Entwurfstrennung.



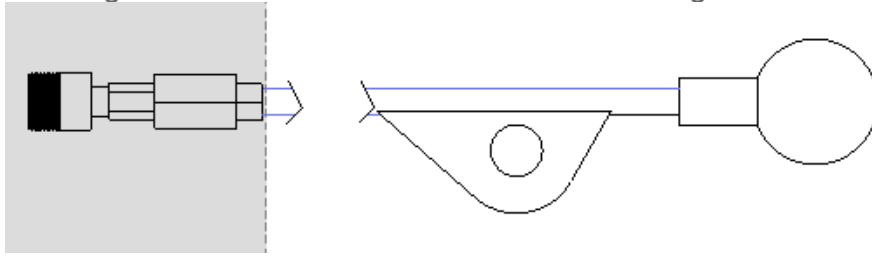
3. Legen Sie den auszuschneidenden Bereich fest.



4. Legen Sie den Lückenabstand fest.

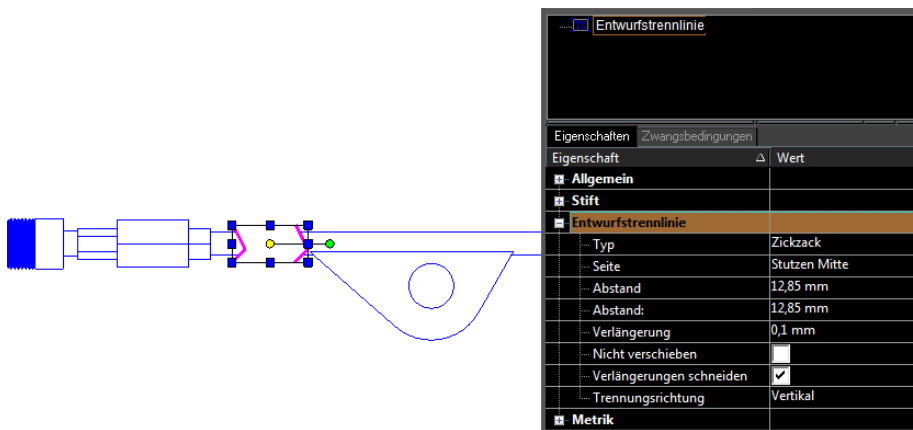


## 5. Das Ergebnis ist ein Abschnitt mit einer Trennung.

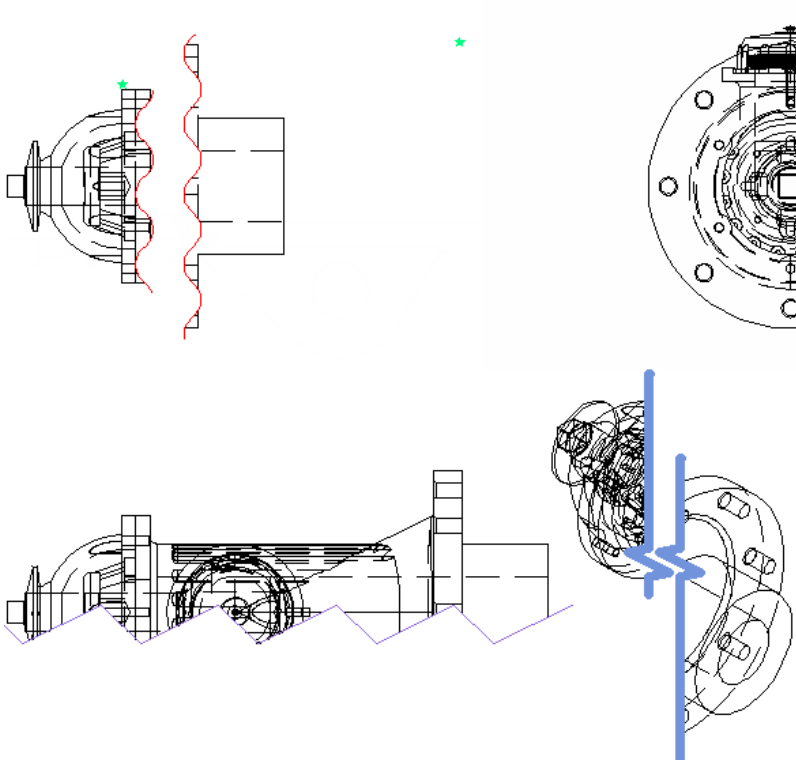


**Hinweis:** Sie können die Trennung und den Abschnitt unabhängig voneinander ziehen. Vergewissern Sie sich, dass Sie beide gleichzeitig verschieben, wenn Sie die Originalverknüpfung beibehalten möchten.

Entwurfstrennlinieneigenschaften lassen sich in der Palette [Auswahlinformationen](#) ändern.



Beispiele mit unterschiedlichen Einstellungen:



## Kontextmenüoptionen



**Vertikal/Horizontal:** Beim Einfügen der Trennung können Sie in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü festlegen, ob die Trennung vertikal oder horizontal verlaufen soll.

## Mehrere Trennungen

Objekte können mehrere Trennungen enthalten.



# Entwurfobjektbezugspunkt

## Entwurfobjektbezugspunkt

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

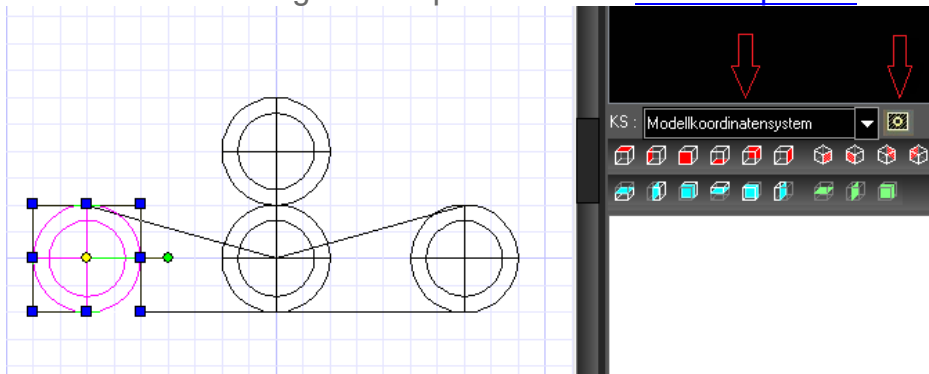
**Hinweis:** Es ist wichtig, dass die Option **Bearbeitungshistorie erstellen (Teilestruktur)** aktiviert ist (siehe [3D-Objekte über Auswahlinformationen bearbeiten](#)), wenn Boolesche Operationen in einem Teil oder einer Baugruppe aufgezeichnet werden sollen. Andernfalls wird das Teil/die Baugruppe gelöscht, da es sich im Wesentlichen um ein neues Objekt handelt.

Sie können die Position des Bezugspunkts für ein Entwurfsobjekt auf die unten beschriebene Art und Weise anpassen. Die Funktionalität des Bezugspunkts gilt nur für das Modell- und Arbeitsebenenkoordinatensystem und nicht für das Objektkoordinatensystem. Wir empfehlen das Modellkoordinatensystem als bevorzugten Modus.

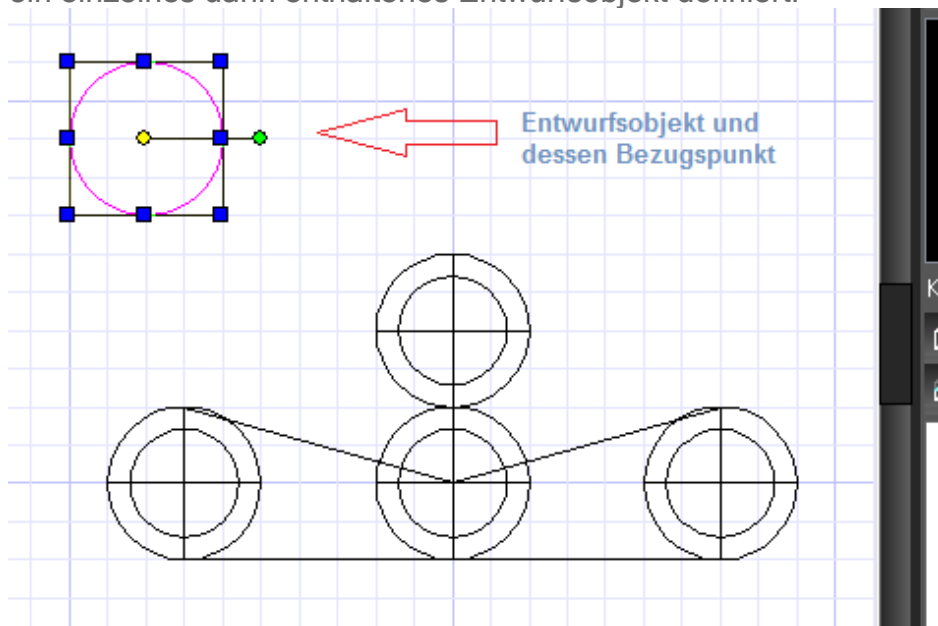
**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass die Verwendung des Arbeitsebenenkoordinatensystems einem zusammengesetzten Arbeitsebenenkoordinatensystem aller 3D-Quellobjekte des Teile-/Bauteilgruppenentwurfs entspricht. Der standardmäßige Bezugspunkt entspricht daher dem Mittelpunkt der Ausdehnung all dieser Objekte und nicht dem Original, so wie es bei Verwendung des Modellkoordinatensystems der Fall ist.

Die Bezugspunktfunktion lässt sich aktivieren und deaktivieren.

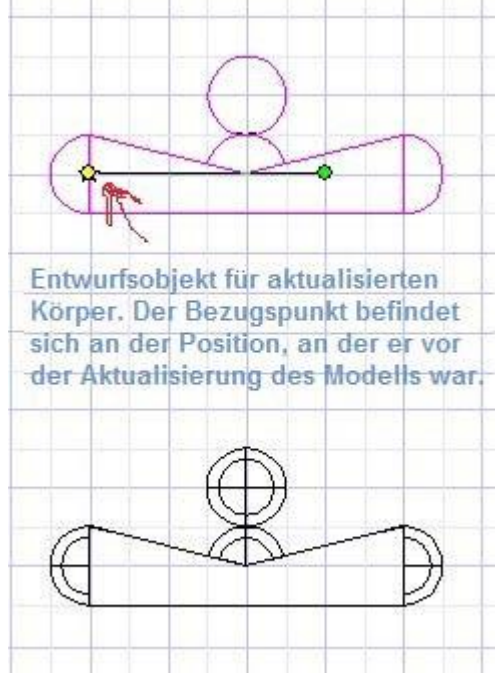
1. Erstellen Sie das Entwurfsobjekt unter Verwendung des Werkzeugs [Kugel](#) und aktivieren Sie die folgenden Optionen in der [Entwurfspalette](#).



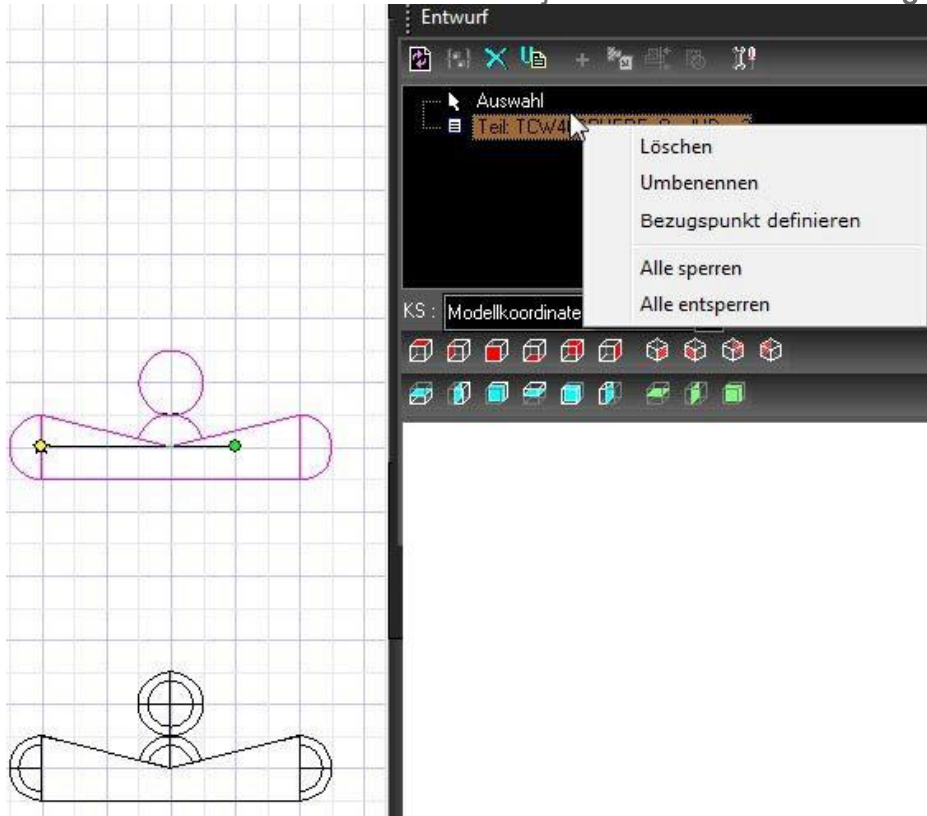
- Bei Erstellung des neuen Entwurfsobjekts wird die Bezugspunktposition automatisch entsprechend des Mittelpunkts der Ausdehnung der Quellobjekte definiert. Der Bezugspunkt wird für das Entwurfsteil (mit all seinen Entwurfsobjekten) und nicht für ein einzelnes darin enthaltenes Entwurfsobjekt definiert.



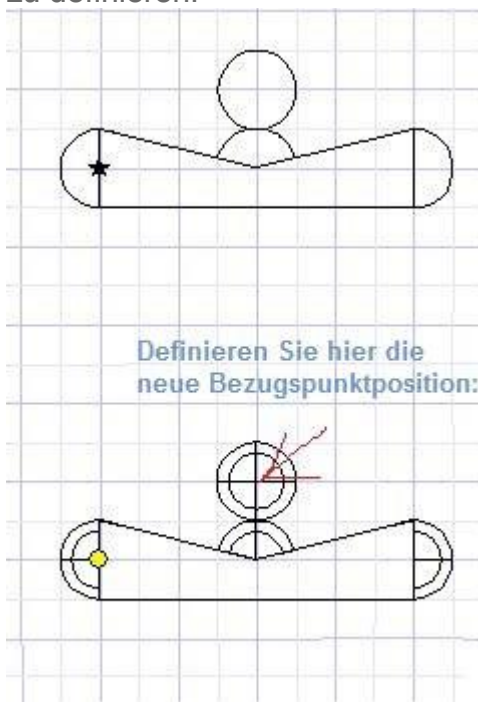
- Fügen Sie weitere 3D-Teile zur Kugel hinzu, um das Entwurfsobjekt zu verändern (die Position bezieht sich immer auf den Bezugspunkt).



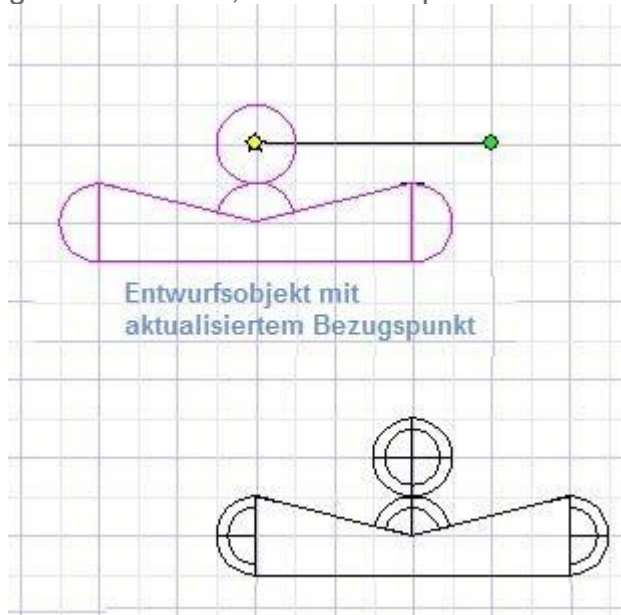
- Um einen neuen Bezugspunkt zu definieren, klicken Sie in der Entwurfspalette mit der rechten Maustaste auf ein Teileobjekt und wählen Sie **Bezugspunkt definieren**.



- Klicken Sie, um die neue Bezugspunktposition für das Teil im Modellbereich zu definieren.



6. Alle Entwurfsobjekte innerhalb eines Teils, bei dem die Bezugspunktposition geändert wurde, werden entsprechend der neuen Bezugspunktposition aktualisiert.



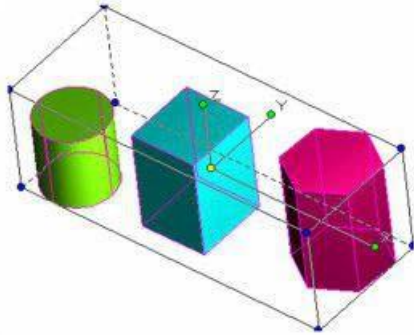
# Teile und Baugruppen

## Teile und Baugruppen

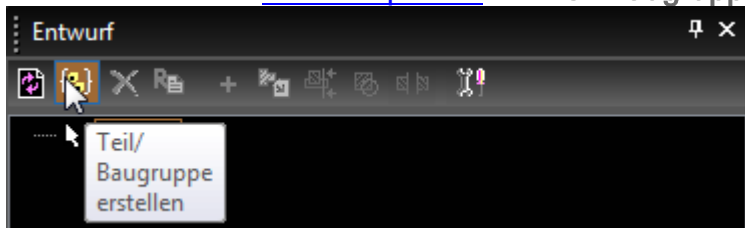
Sie können Ansichten von einzelnen Teilen im Modell, von ausgewählten Objekten oder vom ganzen Modell erstellen.

In diesem Beispiel werden ein Zylinder, ein Quader und ein hexagonales Prisma verwendet.

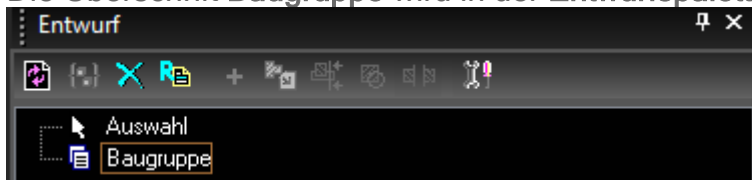
1. Wählen Sie für die erste Baugruppe alle drei Objekte aus.



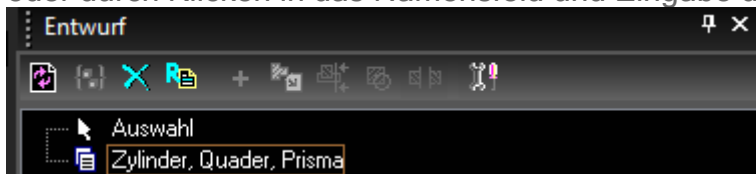
2. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) auf Teil/Baugruppe erstellen.



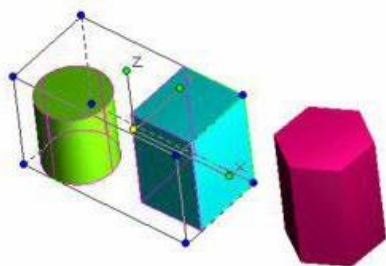
Die Überschrift **Baugruppe** wird in der Entwurfspalette angezeigt.



3. Dies ist der Standardname. Sie können den Namen aber mit dem Symbol **Umbenennen** oder durch Klicken in das Namensfeld und Eingabe des neuen Namens ändern.

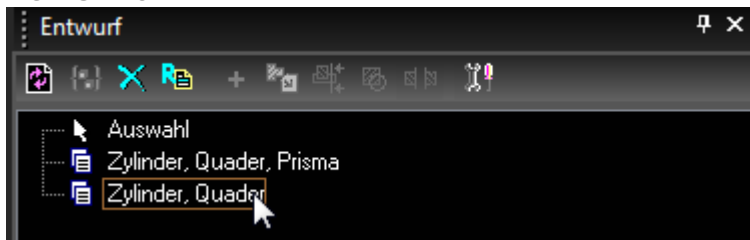


4. Wählen Sie für die nächste Baugruppe den Zylinder und den Quader aus.

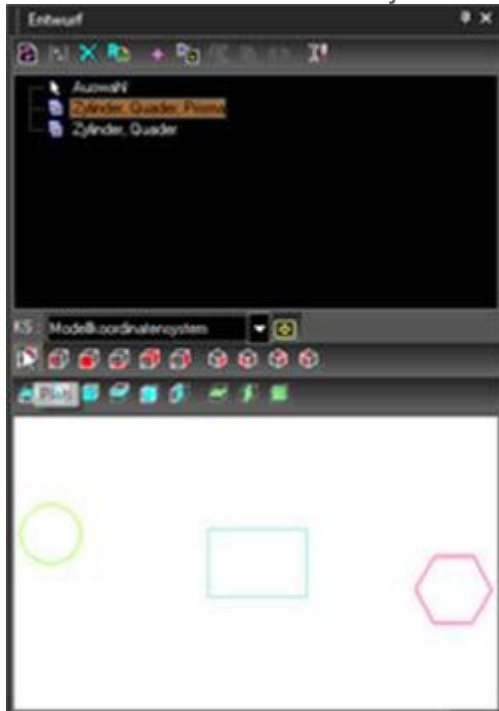




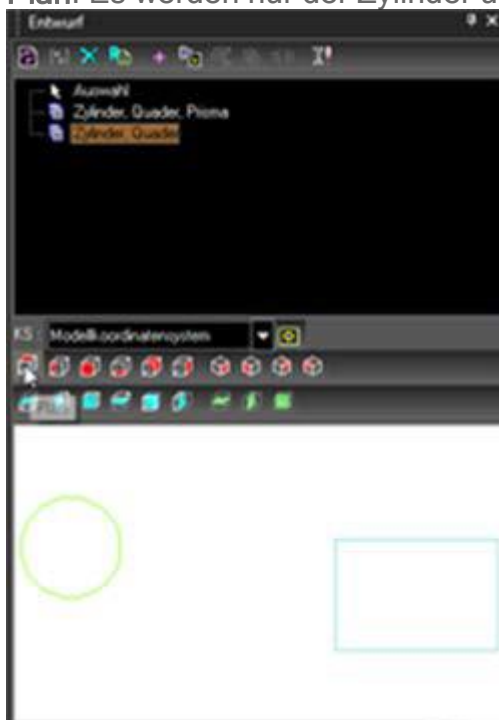
- Erstellen Sie eine Baugruppe aus den beiden Objekten, und weisen Sie einen Namen zu.



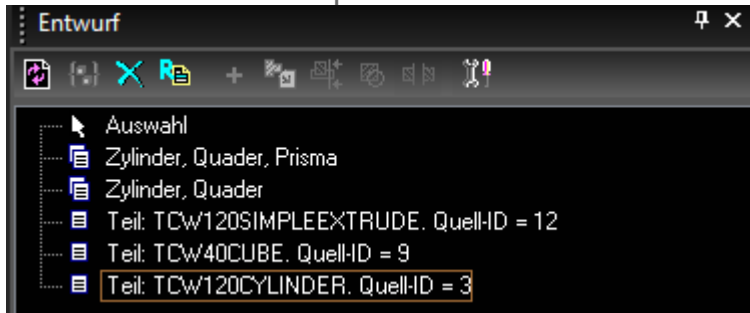
- Um den Unterschied anzuzeigen, markieren Sie zuerst die erste Baugruppe und klicken anschließend auf das Symbol für die Ansicht **Plan**. Im Vorschauenfenster wird die Planansicht für alle drei Objekte angezeigt.



- Markieren Sie dann die zweite Baugruppe, und betrachten Sie die Vorschau der Ansicht **Plan**. Es werden nur der Zylinder und der Quader angezeigt.



Sie können auch Ansichten von einzelnen Teilen erstellen. Wenn Sie auf ein einzelnes Objekt (Zylinder, Quader oder Prisma) und auf **Teil/Baugruppe erstellen** klicken, werden in der Entwurfspalette der Name und die Beschreibung des Teils angezeigt.



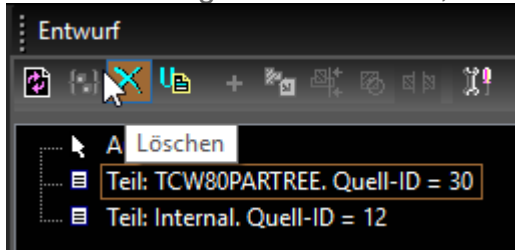
- [Teile, Baugruppen und Ansichten löschen](#)
- [Teile, Baugruppen und Ansichten umbenennen](#)
- [Teile, Baugruppen und Ansichten für Cache sperren](#)

## Teile, Baugruppen und Ansichten löschen

# Teile, Baugruppen und Ansichten löschen

Teile/Baugruppen oder Ansichten lassen sich jederzeit löschen.

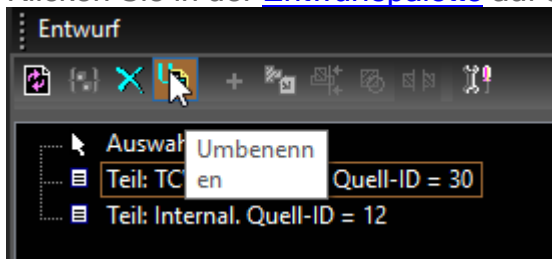
1. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) auf das Element und wählen Sie **Löschen**.
2. Wenn Sie aufgefordert werden, das Löschen zu bestätigen, wählen Sie **Ja**.



## Teile, Baugruppen und Ansichten umbenennen

# Teile, Baugruppen und Ansichten umbenennen

1. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) auf das Element und wählen Sie **Umbenennen**.



2. Geben Sie einen neuen Namen im hervorgehobenen Namensfeld ein.
3. Drücken Sie *<Eingabe>*, um den neuen Namen zu bestätigen.

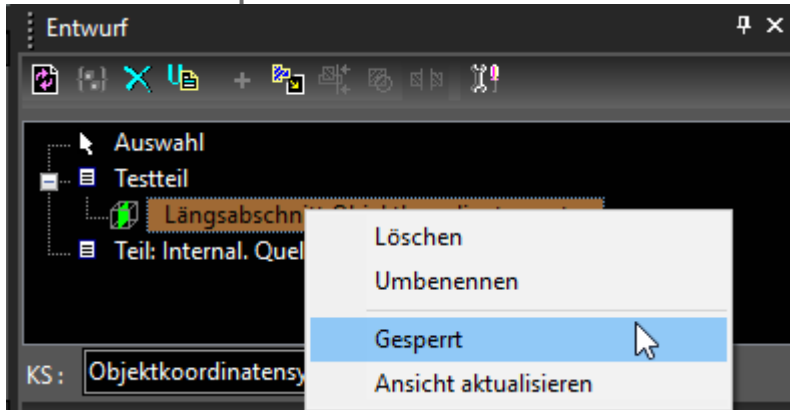
## Teile, Baugruppen und Ansichten für Cache sperren

# Teile, Baugruppen und Ansichten für Cache sperren

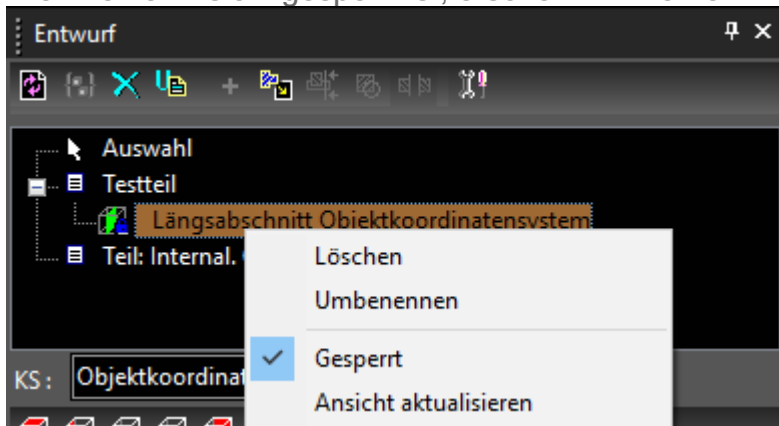
Teile/Baugruppen lassen sich sperren, so dass sie nicht bei jeder Veränderung am Modell oder am Layout neu gezeichnet werden. Dies ist speziell für größere oder komplexe Modelle nützlich, da der Bildaufbau schneller abläuft.

# Ansicht sperren

1. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) mit der rechten Maustaste auf eine Ansicht.
2. Wählen Sie **Gesperrt**.



Wenn eine Ansicht gesperrt ist, erscheint im Kontextmenü ein Häkchen neben **Gesperrt**.



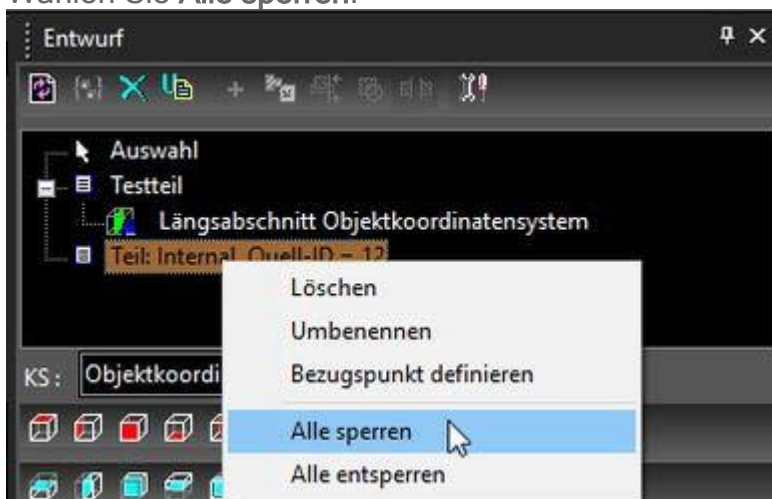
# Ansicht entsperren

1. Klicken Sie in der Entwurfspalette mit der rechten Maustaste auf eine Ansicht.
2. Wählen Sie **Gesperrt**. Das Häkchen verschwindet.

# Teil/Baugruppe sperren

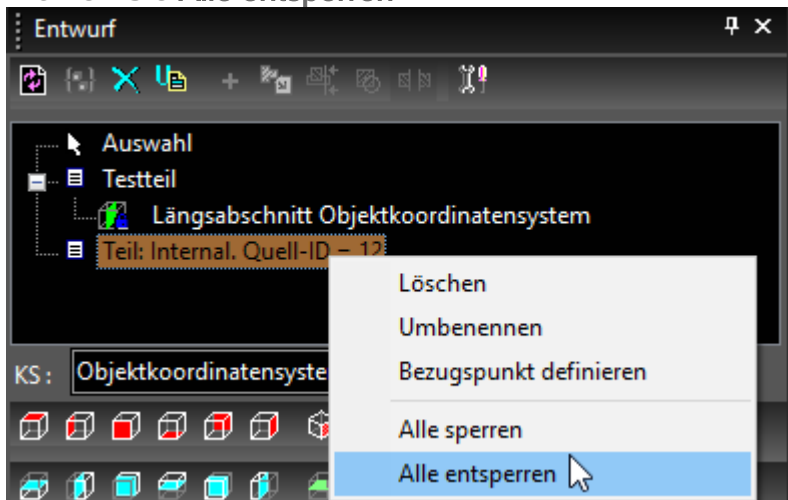
Sie können alle Ansichten in einem Teil/einer Baugruppe sperren.

1. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) mit der rechten Maustaste auf ein Teil/eine Baugruppe.
2. Wählen Sie **Alle sperren**.

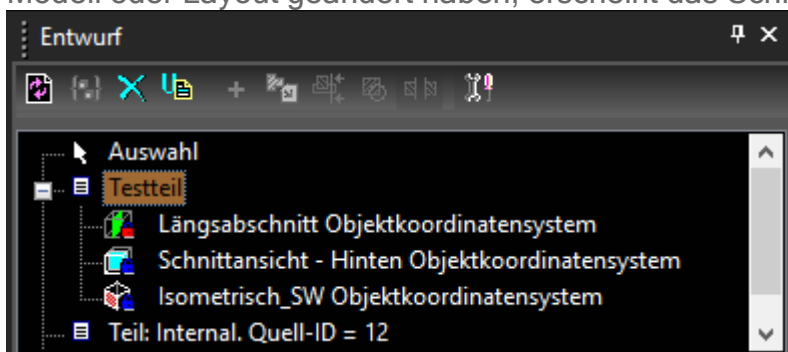


# Teil/Baugruppe entsperren

1. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) mit der rechten Maustaste auf ein Teil/eine Baugruppe.
2. Wählen Sie **Alle entsperren**.

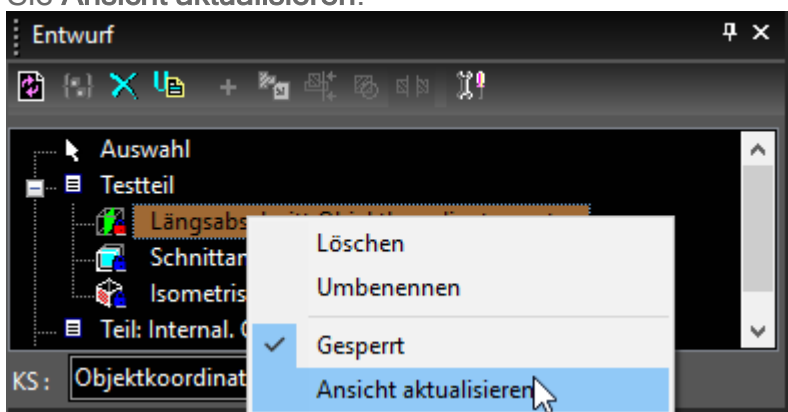


Wenn eine Ansicht gesperrt ist, erscheint ein Schlosssymbol neben dem Symbol der Ansicht. Wenn die Ansicht aktuell ist, erscheint das Schlosssymbol blau. Wenn sich das Modell oder Layout geändert haben, erscheint das Schlosssymbol rot.



Sie können eine Ansicht jederzeit aktualisieren, damit sie aktuell ist.

1. Klicken Sie in der [Entwurfspalette](#) mit der rechten Maustaste auf eine Ansicht. Wählen Sie **Ansicht aktualisieren**.



# Standardansichteigenschaften

## Standardansichteigenschaften

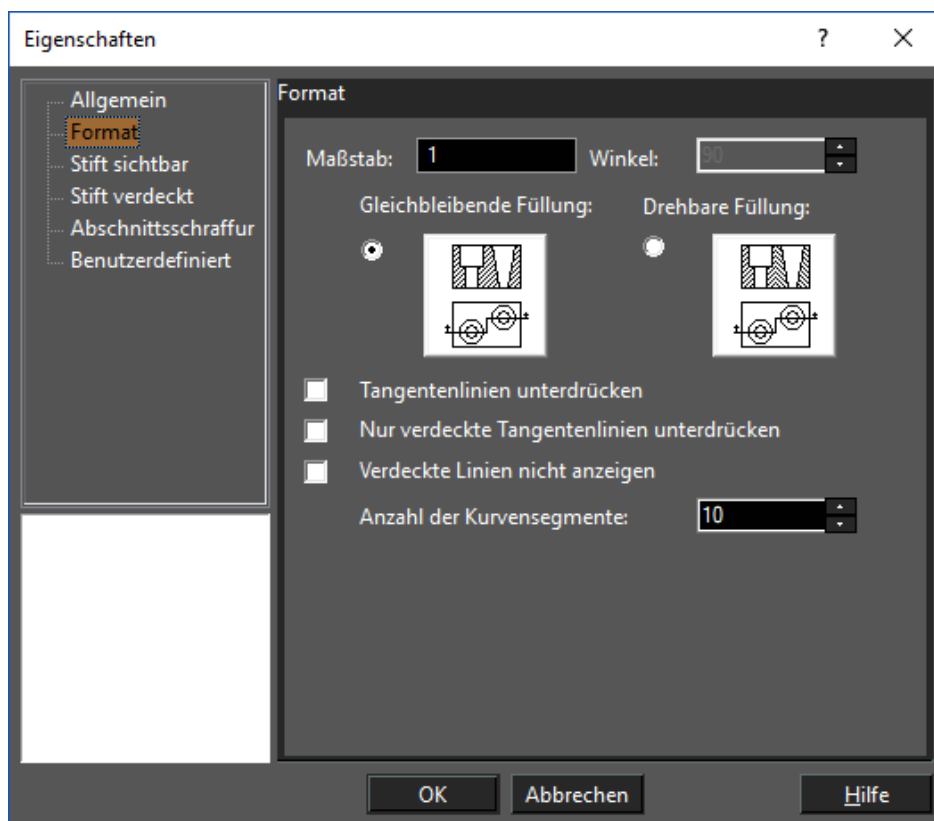
Bei jeder Standardansicht sind im Fenster **Eigenschaften** Optionen zum Ändern des Maßstabs, des Stifts für sichtbare und verdeckte Linien und der Abschnittsschraffur enthalten.

- [Formateigenschaften](#)
- [Stifteigenschaften](#)
- [Abschnittsschraffureigenschaften](#)

### Formateigenschaften

## Formateigenschaften

In diesem Fenster können Sie den **Maßstab** der Ansicht ändern.



**Ausrichtung der Füllung:** Wählen Sie **Drehbare Füllung** oder **Gleichbleibende Füllung**. Dies legt fest, ob sich das Füllmuster bei Abschnittslinien mit internen Knoten und Versatz dreht oder nicht.

**Maßstab:** Definiert den Maßstab des Entwurfsobjekts.

**Winkel:** Legt den Winkel der Fülldrehung fest, wenn die Füllung drehbar ist.

**Tangentenlinien unterdrücken:** Blendet alle Tangentenlinien aus.

**Nur verdeckte Tangentenlinien unterdrücken:** Unterdrückt das Überzeichnen, wenn zwei oder mehr Linien sich aufgrund von Tangentialität überschneiden.

**Verdeckte Linien nicht anzeigen:** Diese Option definiert, ob alle verdeckten Linien eines Entwurfsobjekts angezeigt oder ausgeblendet werden. Dadurch lässt sich das Verhalten besser vorhersehen, da verdeckte Linien nicht mit Fangfunktionen interagieren.

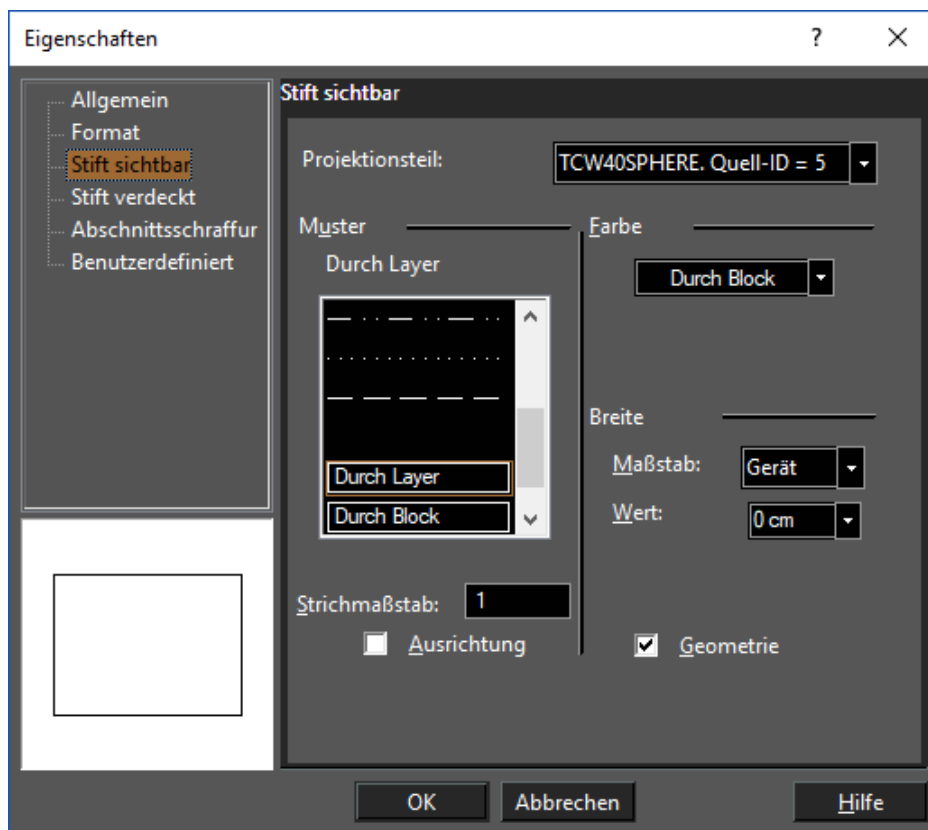
**Anzahl der Kurvensegmente:** Diese Option definiert die Anzahl der Segmente zwischen benachbarten Kontrollpunkten und wird auf alle Kurven innerhalb des Entwurfsobjekts angewendet. Dies ist eine Speichersparoption.

**Layergruppe:** Wählen Sie eine Layergruppe aus. Die Layergruppe kann sowohl sichtbare als auch nicht sichtbare Layer enthalten.

## Stifteigenschaften

# Stifteigenschaften

Eigenschaften von sichtbaren und verdeckten Linien.



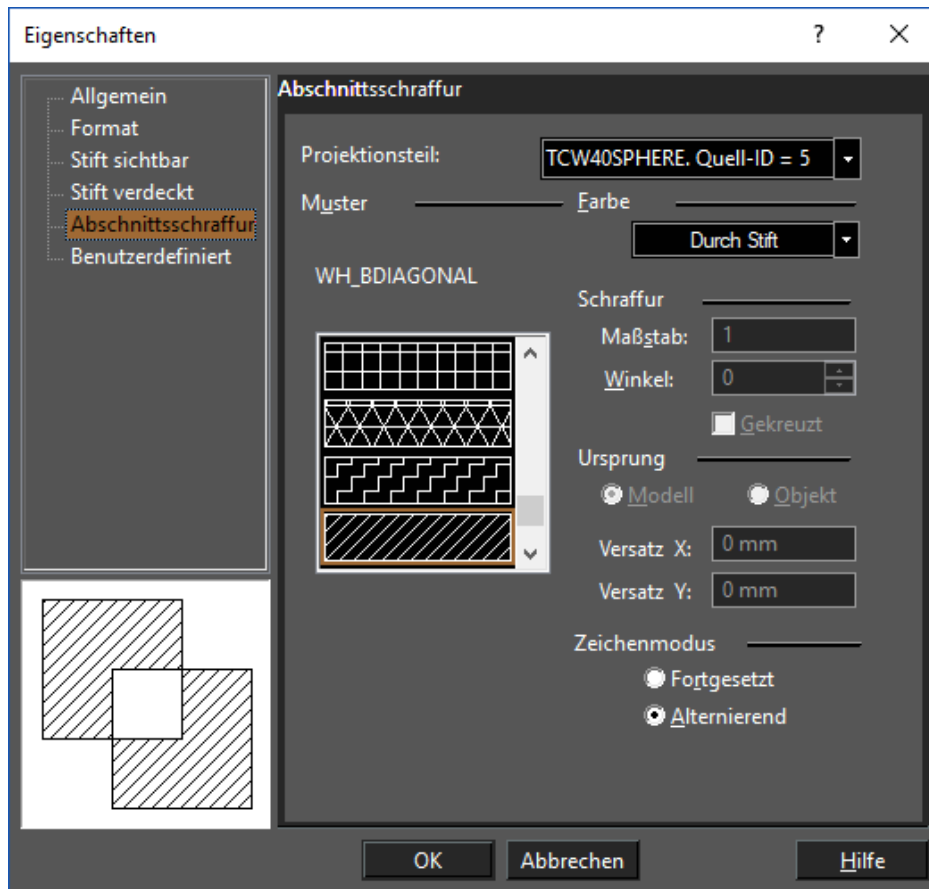
Mit **Projektionsteil** können Sie Stifteigenschaften verdeckter und sichtbarer Linien von verschiedenen Objekten in der Ansicht festlegen.

**Hinweis:** Informationen zu weiteren Optionen auf dieser Seite finden Sie unter [Stifteigenschaften](#).

## Abschnittsschraffureigenschaften

# Abschnittsschraffureigenschaften

Eigenschaften der Schraffur von Schnittansichten.



Mit **Projektionsteil** können Sie Füllungseigenschaften für verschiedene Objekte in der Ansicht festlegen.

**Hinweis:** Informationen zu weiteren Optionen auf dieser Seite finden Sie unter [Füllungseigenschaften](#).



# Bearbeiten der Anzeige

## Bearbeiten der Anzeige

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die gewünschte Ansicht Ihres Modells einstellen und Ansichten zur späteren Verwendung speichern.

- [Ansichten](#)
- [Ansichten speichern](#)
- [3D-Ansicht bearbeiten](#)
- [Explodierte Ansicht](#)

## Ansichten

### Ansichten

Eine Ansicht ist der Teil des Zeichenbereichs, der auf Ihrem Bildschirm dargestellt wird. Bei größeren und komplexen Zeichnungen ist es wichtig, die für die Arbeit geeigneten Ansichten zu finden, mit der Sie an der richtigen Stelle in Ihrer Zeichnung mit der richtigen Detaillierung arbeiten.

***Tipp:*** Mit [Layern](#) (oder Ebenen) lässt sich die Ansicht von Objekten ändern. Sie können Objekte auf verschiedenen Layern platzieren und dann die Sichtbarkeit der Layer bearbeiten.

In diesem Abschnitt werden 2D-Ansichten beschrieben. Bei der Arbeit in 3D stehen zusätzliche Ansichtswerkzeuge und weitere Möglichkeiten zur Prüfung Ihres Modells zur Verfügung. Siehe [3D-Ansichten](#) und [Prüfen des 3D-Modells](#).

- [Zoomen](#)
- [Ansicht verschieben](#)
- [Übersichtsfenster](#)
- [Neu zeichnen](#)
- [Neu generieren](#)

## Zoomen

# Zoomen

### Menü: Ansicht, Zoomen



Unter Zoomen versteht man das Vergrößern oder Verkleinern des Zeichenbereichs, um die Zeichnung mehr oder weniger detailliert darzustellen.

Sie können den aktuellen Zoom-Prozentsatz immer über den Zoom-Indikator prüfen, der sich standardmäßig in der rechten unteren Ecke des Bildschirms befindet.



- [Verwenden einer Radmaus](#)
- [Vergrößern und Verkleinern](#)
- [Zoom-Fenster](#)
- [Zoom-Grenzen](#)
- [Alles anzeigen](#)
- [Zoom-Auswahl](#)
- [Druckseite](#)
- [Synchron für alle Ansichten](#)

## Verwenden einer Radmaus

# Verwenden einer Radmaus

Eine besonders praktische Methode zum Navigieren in einer Zeichnung ist das Zoomen mit einer Radmaus. Verschieben Sie den Mauszeiger in den gewünschten Arbeitsbereich, und drehen Sie das Musrad zum Verkleinern nach hinten und zum Vergrößern nach vorne.

Bei einigen Radmäusen ist ein Deaktivieren der [Bildlaufleisten](#) erforderlich, damit dieses Zoomen funktioniert.

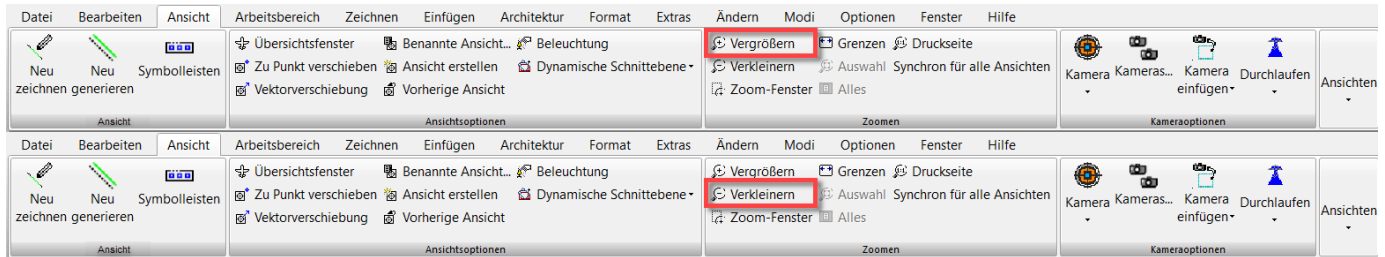
Einige Radmäuse sind standardmäßig so eingerichtet, dass anstelle des Zoomens der Bildlauf verwendet wird. Wenn mit dem Rad gezoomt werden soll, passen Sie die [Optionen](#) des Arbeitsbereichs an und öffnen die Seite [Intellimouse](#). Hier können Sie den Radfunktionen Befehle zuweisen. Diese Funktion kann auch bei anderen Radmäusen verwendet werden.

## Vergrößern und Verkleinern

# Vergrößern und Verkleinern

**Menü:** Ansicht, Zoomen, Vergrößern / Ansicht, Zoomen, Verkleinern

**Tastenkombination:** <+> oder <-> (auf der Zehnertastatur)



Vergrößert oder verkleinert die aktuelle Ansicht. Standardmäßig ist der Zoomfaktor auf 2 eingestellt. Sie können diesen Faktor jedoch im Fenster **Programm** einrichten auf der Seite [Erweiterte Einstellungen](#) ändern.

**Tipp:** Ändern Sie den Zoomfaktor in 1,4, um die Ansicht bei jedem zweiten Zoomschritt zu verdoppeln.

Wenn Sie mit den Plus- und Minustasten ( <+> und <-> ) der Zehnertastatur vergrößern bzw. verkleinern, wird die Ansicht an der Position des Mauszeigers zentriert. Wenn Sie die Befehle im Menü **Ansicht** oder die entsprechenden Symbole verwenden, erfolgt das Zoomen ungeachtet der Mauszeigerposition von der Mitte der aktuellen Ansicht aus.

**Hinweis:** Beim Verkleinern wird die Darstellung kleiner Objekte vereinfacht, so dass die Aufbaugeschwindigkeit des Bildschirms erhöht wird. Im Fenster **Zeichnung** einrichten können Sie auf der Seite [Anzeige](#) im Feld unter **Reduzierte Anzeige von Objekten, die kleiner sind als die Größe festlegen**, ab der die vereinfachte Darstellung erfolgen soll.

## Zoom-Fenster

**Menü:** Ansicht, Zoomen, Zoom-Fenster

**Tastenkombination:** <Strg>+<Pos1>



Zoomt einen Bereich, der durch einen Rahmen definiert ist. Sie definieren den Rahmen, indem Sie die beiden gegenüberliegenden Ecken markieren oder die Maus von einer Ecke des Rahmens zur anderen Ecke ziehen.

**Hinweis:** Da die Abmessungen des Zoom-Rahmens aller Wahrscheinlichkeit nach nicht exakt proportional zum Bildschirm sind, wird anhand des definierten Zoom-Rahmens die größtmögliche Ansicht gewählt.

# Zoom-Grenzen

**Menü: Ansicht, Zoomen, Grenzen**

**Tastenkombination: <Strg>+<Rücktaste>**



Zoomt einen Bereich, der alle sichtbaren Objekte enthält (einschließlich [Beleuchtung](#) und [Kameraobjekte](#)). Dasselbe Ergebnis erzielen Sie, wenn Sie alle Objekte in ein Auswahlfenster einschließen.

Objekte auf einem unsichtbaren Layer werden nicht berücksichtigt.

**Alles anzeigen**

## Alles anzeigen

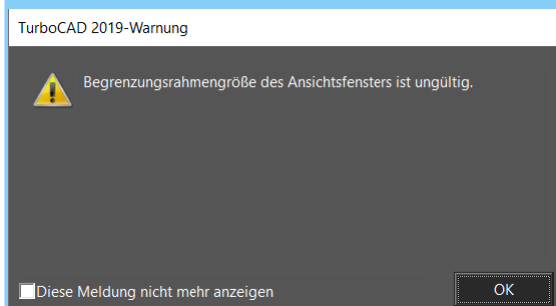
**Menü: Ansicht, Zoomen, Alles**

**Tastenkombination: <Umschalt>+<Rücktaste>**



Diese Option ist nur im Papierbereich verfügbar und zeigt das ganze Zeichnungsblatt an. Das Zeichnungsblatt kann aus mehreren Druckpapierblättern bestehen, die durch gestrichelte Linien gekennzeichnet sind.

**Hinweis:** Wird ein Bereich außerhalb des maximal zulässigen Zoomfaktors vergrößert oder verkleinert, erscheint eine Warnung.

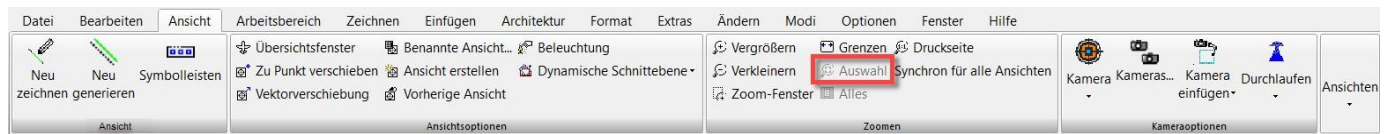


## Zoom-Auswahl

# Zoom-Auswahl

**Menü: Ansicht, Zoomen, Auswahl**

**Tastenkombination: <Alt>+<Rücktaste>**



Zoomt auf einen Bereich, der alle derzeit ausgewählten Objekte enthält.

**Tipp:** Auch mit dem Design-Director können Sie schnell und einfach ein Objekt oder eine Objektgruppe zoomen. Informationen zu einzelnen Objekten finden Sie unter [Design-Director - Grafik](#). Informationen zu Objektgruppen finden Sie unter [Design-Director - Kategorien](#).

## Druckseite

# Druckseite

**Menü: Ansicht, Zoomen, Druckseite**



Vergrößert oder verkleinert die Zeichnung auf die Größe, in der sie gedruckt wird. In dieser Ansicht entspricht 1 cm auf dem Bildschirm etwa 1 cm auf dem Papier. In Abhängigkeit von Bildschirmdarstellung und Auflösung variiert das Verhältnis zwischen Bildschirmanzeige und Ausdruck auf dem Papier.

## Synchron für alle Ansichten

# Synchron für alle Ansichten

**Menü: Ansicht, Zoomen, Synchron für alle Ansichten**



Ermöglicht bei mehreren Fenstern derselben Zeichnung ein gleichzeitiges Zoomen aller Fenster.

## Ansicht verschieben

# Ansicht verschieben

Beim Verschieben wird die Ansicht an eine andere Position in der Ebene der Zeichnung verschoben.

Mit den Bildlaufleisten oder den Pfeiltasten lässt sich die Ansicht auf einfache Weise verschieben. Die [Bildlaufleisten](#) funktionieren genauso wie in anderen Windows-Programmen. Mit den Pfeilschaltflächen der Bildlaufleiste können Sie die Ansicht um jeweils einen Schritt verschieben. Sie können aber auch auf die Leiste selbst klicken oder den Schieber der Bildlaufleiste ziehen.

Auch die Pfeiltasten sind einfach zu bedienen und benötigen keine weitere Erklärung: Drücken Sie die Pfeiltasten nach oben, unten, links oder rechts, um die Zeichnung um jeweils einen Schritt zu verschieben.

- [Zu Punkt verschieben](#)
- [Vektorverschiebung](#)

**Tipp:** Um die Ansicht rasch an eine bestimmte Stelle zu verschieben, positionieren Sie den Mauszeiger an die gewünschte Stelle, und drücken Sie <Strg>+<Ende>. Die Ansicht wird dann so verschoben, dass sich der ausgewählte Punkt in der Mitte des Bildschirms befindet.

## Zu Punkt verschieben

# Zu Punkt verschieben

**Menü: Ansicht, Schwenken, Zu Punkt verschieben**

**Tastenkombination: <Strg>+<Ende>**



Verschiebt die Zeichnung so, dass der ausgewählte Punkt zum Mittelpunkt der Zeichnung wird.

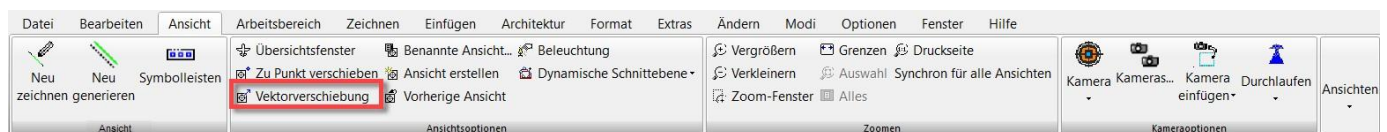
Wenn Sie den Befehl im Menü **Ansicht** verwenden, wählen Sie einen Punkt aus, und der Punkt wird zur Mitte des Bildschirms verschoben.

Wenn Sie die Tastenkombination verwenden möchten, positionieren Sie den Mauszeiger auf den gewünschten Mittelpunkt und drücken <Strg>+<Ende>.

## Vektorverschiebung

# Vektorverschiebung

**Menü: Ansicht, Schwenken, Vektorverschiebung**



Verschiebt die Zeichnung auf Grundlage eines durch zwei Punkte definierten Vektors.

Wählen Sie einen Basis- und einen Zielpunkt aus. Der Basispunkt wird an den Zielpunkt versetzt und die Zeichnung entsprechend verschoben.

## Übersichtsfenster

# Übersichtsfenster

**Menü: Ansicht, Übersichtsfenster**

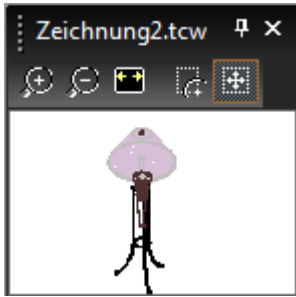


Öffnet eine zweite Ansicht der Zeichnung in einem weiteren Fenster. Sie können das **Übersichtsfenster** verwenden, um eine Nahansicht eines kleinen Teils der Zeichnung oder der ganzen Zeichnung zu erstellen. Die Option **Übersichtsfenster** ist besonders dann sinnvoll, wenn Sie keinen großen Monitor haben.

Sie können die Ansicht Ihrer Zeichnung auf dem Bildschirm anpassen, ohne das Übersichtsfenster zu ändern.



Definieren Sie den Bereich, der in das Übersichtsfenster aufgenommen werden soll, mit einem Rechteck. Die Ansicht wird in dem kleinen Zeichnungsfenster eingeblendet.



Das rote Rechteck stellt die Ansicht im Hauptzeichnungs Fenster dar.

Mit den drei ersten Werkzeugen im Übersichtsfenster wird die Ansicht *innerhalb* des Übersichtsfensters gesteuert:

- **Vergrößern:** Vergrößert das Übersichtsfenster.
- **Verkleinern:** Verkleinert das Übersichtsfenster.
- **Grenzen anzeigen:** Verkleinert die Ansicht im Übersichtsfenster so, dass alle Objekte der Zeichnung zu sehen sind.

Die beiden letzten Werkzeuge werden zwar innerhalb des Übersichtsfensters verwendet, wirken sich jedoch auf die ganze Zeichnung aus.

- **Zoom-Fenster:** Legt über das Auswahlfenster im Übersichtsfenster eine neue Ansicht für die Zeichnung fest.
- **Fenster zu Punkt verschieben:** Legt eine neue Zeichnungsansicht durch Verschieben des roten Rechtecks fest, das innerhalb des Übersichtsfensters angezeigt wird.

Sie können das Übersichtsfenster auch mit dem Mauszeiger verschieben. Positionieren Sie den Mauszeiger innerhalb des Übersichtsfensters knapp neben dem Rahmen. Nach einer kurzen Weile nimmt der Mauszeiger die Form eines kleinen massiven Pfeils an, und das Übersichtsfenster wird in die angegebene Richtung verschoben.



Bewegen Sie den Mauszeiger vom Rand des Fensters weg, um die Verschiebung zu beenden.



## Neu zeichnen

# Neu zeichnen

**Menü:** Ansicht, Neu zeichnen

**Tastenkombination:** <F5>

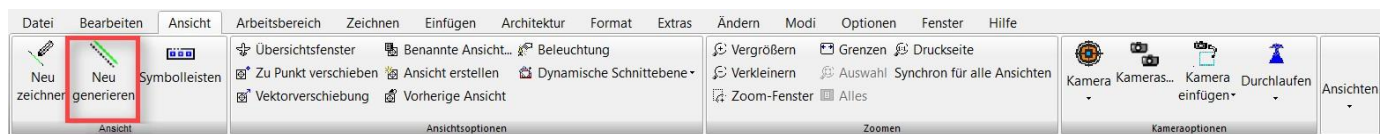


In den meisten Fällen wird der Bildschirm nach jeder Änderung neu aufgebaut. Gelegentlich werden Sie jedoch feststellen, dass der Bildschirm nach einem Vorgang nicht vollständig bereinigt ist. In diesem Fall können Sie den Bildschirm mit dem Befehl **Neu zeichnen** manuell neu aufbauen.

## Neu generieren

# Neu generieren

**Menü:** Ansicht, Neu generieren



Zur Leistungsverbesserung verzögert Redsdk die Neugenerierung einiger Zeichenelemente während der Bewegung, wie z. B. beim Schwenken oder Zoomen. Wenn unter [Natives Zeichnen](#) der manuelle Neugenerierungsmodus eingestellt ist, werden alle verzögerten Elemente nicht neu generiert, bis Sie <F5> drücken oder Neu generieren bzw. [Neu zeichnen](#) aus dem Menü wählen.

## Ansichten speichern

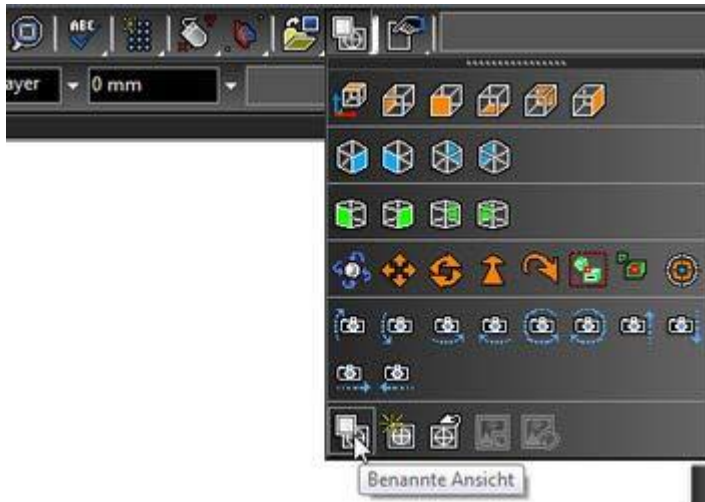
# Ansichten speichern

Wenn Sie mit den Zoom- und Verschiebewerkzeugen die gewünschte Ansicht Ihrer Zeichnung erstellt haben, müssen Sie diese Arbeit nicht wiederholen, um diese Ansicht später erneut aufzurufen. Sie können Ansichten speichern und ihnen eindeutige Namen zuweisen, so dass Sie jederzeit auf eine gespeicherte Ansicht zugreifen können.

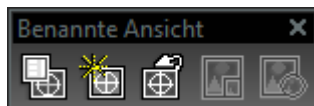
Weiterhin müssen gespeicherte Ansichten erstellt werden, wenn Sie [Ansichtsfenster](#) im Papierbereich erstellen möchten.

**Hinweis:** Bei 3D-Ansichten können Sie außerdem mit [Kameraobjekten](#) Ansichten speichern und in separaten Fenstern mit speziellen Parametern anzeigen.

Das Werkzeug **Benannte Ansicht** ist im Menü **Ansicht** oder in der Symbolleiste **Standard** verfügbar.



Sie können die Symbolleiste **Benannte Ansicht** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Benannte Ansicht** aktivieren.

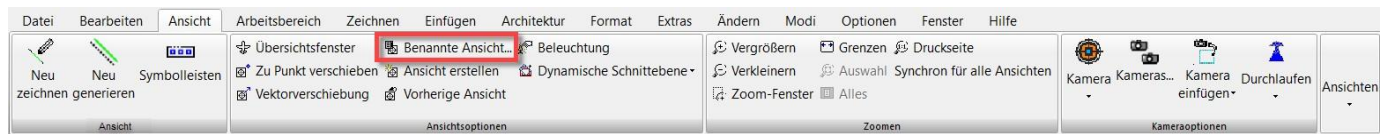


**Hinweis:** Sie können gespeicherte Ansichten auch im [Design-Director](#) aufrufen und bearbeiten. Hier können auch neue Ansichten erstellt sowie Render- und Kameraeinstellungen bearbeitet werden.

## Benannte Ansicht

# Benannte Ansicht

**Menü:** Ansicht, Benannte Ansichten, Benannte Ansicht



Im Fenster **Benannte Ansicht** können Sie eine neue Ansicht speichern oder gespeicherte Ansichten anzeigen, ändern oder löschen.



Benannte Ansichten werden mit der Zeichnung gespeichert und bleiben verfügbar, bis sie gelöscht werden.

**Grob rendern:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Grob rendern** fest. Siehe [Erzeugen einer Renderansicht](#) und [Eigenschaften des Rendermodus "Grob rendern"](#).

**Fein rendern:** Legt den Rendertyp beim Rendern der Ansicht im Modus **Fein rendern** fest. Siehe [Grob rendern](#).

**Perspektive:** Aktiviert den Modus **Perspektive**. Siehe [Kameraeigenschaften](#).

**Winkel:** Sichtwinkel für den Modus **Perspektive**.

**Position:** Position der Kamera.

**Ziel:** Position des Punktes, auf den die Kamera gerichtet ist. **Aufwärtsvektor:** Punkt, der die Richtung "nach oben" der Kamera definiert. **Grenzen:** Begrenzungen der Ansicht.

## Ansicht speichern

# Ansicht speichern

Verwenden Sie die Zoom- und Verschiebewerkzeuge, um die zu speichernde Ansicht zu erstellen.

**Hinweis:** Informationen zum Erstellen einer Ansicht anhand eines bestimmten Bildschirmbereichs finden Sie unter [Ansicht erstellen](#).

1. Aktivieren Sie die Option [Benannte Ansicht](#), um das Fenster **Benannte Ansicht** zu öffnen.
2. Geben Sie einen Namen für die Ansicht ein. Der Name kann bis zu 32 Zeichen (einschließlich Leerzeichen) enthalten.
3. Klicken Sie auf **Neu**, um den Namen in die Liste der benannten Ansichten einzufügen.

**Tipp:** Geben Sie der Ansicht einen aussagekräftigen Namen, damit Sie sich besser an die Ansicht erinnern können. Beispiel: "Tür zum Garten". Wenn Sie Namen wie "Ansicht 1" und "Ansicht 2" verwenden, verlieren Sie schnell den Überblick.

## Gespeicherte Ansicht anzeigen

# Gespeicherte Ansicht anzeigen

Wählen Sie im Fenster [Benannte Ansicht](#) die gewünschte Ansicht aus, und klicken Sie auf **Gehe zu**. Dadurch bleibt das Fenster geöffnet, falls Sie zu einer anderen Ansicht wechseln möchten.

Wenn Sie auf den Namen der gewünschten Ansicht doppelklicken, wird die benannte Ansicht sofort geöffnet und das Fenster geschlossen.

**Tipp:** Mit dem Befehl **Ansicht, Zoomen, Vorherige Ansicht** können Sie die vorherige Ansicht anzeigen.

## Gespeicherte Ansicht bearbeiten

# Gespeicherte Ansicht bearbeiten

Erstellen Sie mit den Zoom- und Verschiebewerkzeugen eine Ansicht, die eine gespeicherte Ansicht ersetzen soll.

Wählen Sie im Fenster [Benannte Ansicht](#) die Ansicht aus, die durch die aktuelle Zeichnungsansicht ersetzt werden soll, und klicken Sie auf **Ändern**.

## Gespeicherte Ansicht löschen

# Gespeicherte Ansicht löschen

Wählen Sie im Fenster [Benannte Ansicht](#) die zu löschende Ansicht aus, und klicken Sie auf **Löschen**.

## Ansicht erstellen

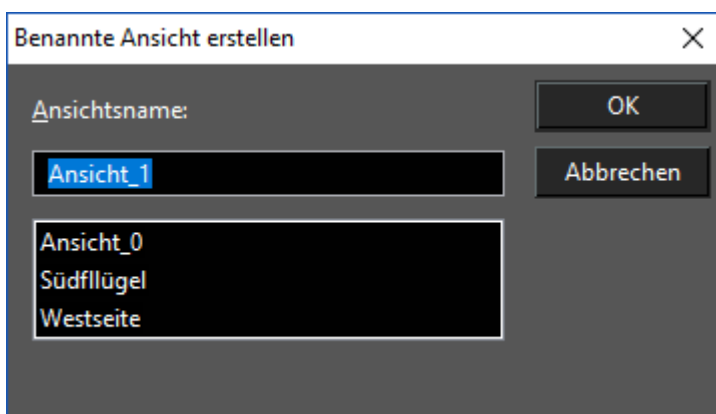
# Ansicht erstellen

**Menü: Ansicht, Benannte Ansichten, Ansicht erstellen**



Speichert einen definierten Bereich des Bildschirms als benannte Ansicht.

Definieren Sie den Rahmen um den Bereich, der gespeichert werden soll. Weisen Sie im Fenster **Benannte Ansicht erstellen** einen eindeutigen Namen zu, und klicken Sie auf **OK**.



**Hinweis:** Wenn die Zeichnung bereits auf die zu speichernde Ansicht ausgerichtet ist (d. h., Sie müssen keinen Ansichtsrahmen definieren), können Sie die Ansicht mit dem Werkzeug **Benannte Ansicht speichern**.

# Vorherige Ansicht

## Vorherige Ansicht

**Menü: Ansicht, Zoomen, Vorherige Ansicht**



Zeigt die vorherige Ansicht an. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese Ansicht gespeichert wurde oder nicht.

**Hinweis:** Wenn Sie eine andere gespeicherte Ansicht anzeigen möchten, wählen Sie die gewünschte Ansicht im Fenster **Benannte Ansicht** aus und klicken Sie auf **Gehe zu**.

## 3D-Ansicht bearbeiten

## 3D-Ansicht bearbeiten

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, 3D-Ansichten zu ändern. Am einfachsten gestaltet sich diese Änderung mithilfe der Standardansichten (**Oben**, **Unten**, **Isometrisch** usw.). Siehe [3D-Ansichten](#).

Sie können Ansichten auch mit den folgenden Werkzeugen bearbeiten:

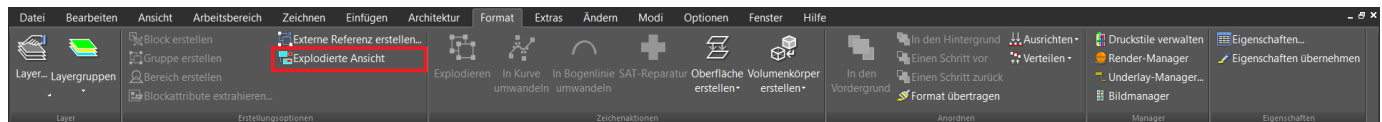
- **Kamerabewegungen:** Inkrementale Steuerelemente zum Einstellen der Kamera und damit der Modellansicht. Siehe [Kamerabewegungen](#).
- **Durchlauf-Werkzeuge:** Zum dynamischen Verschieben der Kamera oder des Ansichtsfensters. Siehe [Durchlauf-Werkzeuge](#).
- **Kameraobjekte:** Zum Erstellen und Speichern von Ansichten mit speziellen Parametern. Die Ansichten der einzelnen Kameraobjekte können jeweils in einem separaten Fenster angezeigt werden. Siehe [Kameraobjekte](#).
- **Rendern:** Ermöglicht die schattierte Darstellung des 3D-Modells. In einigen Rendermodi können außerdem die Textur und Materialien angezeigt werden. Siehe [Rendern](#).

# Explodierte Ansicht

## Explodierte Ansicht

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Format, Explodierte Ansicht**



Dieses Werkzeug erstellt eine explodierte Ansicht für ein Layout. Der Benutzer kann das Bauteil entlang der definierten Achsen X, Y und Z auseinanderziehen. Bei zwei Achsen wird die explodierte Ansicht entlang einer Ebene erstellt, während bei drei definierten Achsen die explodierte Ansicht in einem 3D-Raum erstellt wird. Als Ergebnis wird ein Block der Ansicht in der Blockpalette erstellt.

**So erstellen Sie eine explodierte Ansicht:**

1. Zeichnen Sie ein beliebiges 2D/3D-Objekt.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Explodierte Ansicht**.
3. Wählen Sie die Achsen in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü aus, entlang derer Sie die Ansicht explodieren möchten.
4. Wählen Sie **Auswahl beenden**.
5. Definieren Sie die **Explosionsgröße**.
6. Wählen Sie **Beenden**.
7. Wenn die Aufforderung **Block erstellen** erscheint, geben Sie dem Block einen Namen und klicken Sie auf **OK**.

Der Block der explodierten Ansicht wird in der Blockpalette angelegt.

**Kontextmenüoptionen:**



**Original beibehalten:** Behält das Originalobjekt so bei, wie es in der Zeichnung ist.

**Block erstellen:** Die explodierte Ansicht wird als Block angelegt.

**X-Achse, Y-Achse, Z-Achse:** Achsen, entlang derer die Ansicht aufgelöst werden soll.

**Beliebige Achse:** Legt eine beliebige Achse durch zwei Punkte für die Explosion fest.

Die explodierte Ansicht kann im Visualize-Rendermodus gerendert werden.



# Papierbereich und Drucken

## Papierbereich und Drucken

Wenn Ihre Zeichnung fertiggestellt ist, müssen Sie sie u. U. zu Papier bringen. In diesem Abschnitt werden Funktionen zum Drucken beschrieben (einschließlich Papierbereich und Ansichtsfenster). Sie haben außerdem die Möglichkeit, Ihre Zeichnung im HTML-Format für die Verteilung über das Internet zu veröffentlichen.

- [Papierbereich](#)
- [Ansichtsfenster](#)
- [Drucken](#)
- [3D-Druckprüfung](#)

## Papierbereich

## Papierbereich

### Menü: Einfügen, Papierbereich



Während der Modellbereich üblicherweise beim Erstellen von Geometrie verwendet wird, ist der Papierbereich auf die Erstellung des endgültigen Layouts Ihrer Zeichnung vor dem Drucken auf Papier ausgerichtet. Im Papierbereich ordnen Sie in der Regel die Elemente einer Zeichnung auf einem oder mehreren Bogen Papier an.

Das Papier wird durch ein großes weißes Rechteck in der Mitte des Zeichnungsfensters dargestellt. Auf diesem erkennen Sie, wie die Zeichnung beim Ausdrucken auf dem Papier angeordnet wird. Sie müssen nicht auf dem Papier zeichnen. Sie können überall im Zeichenbereich zeichnen und die Zeichnung später einem Blatt Papier anpassen. Sie können darüber hinaus die Anzeige des Blattes deaktivieren. Das eventuell auf dem Papier angezeigte Muster von horizontalen und vertikalen Linien ist das Raster, das exakte Positionen in der Zeichnung markiert.

**Tipp:** Mit der [TurboCAD Explorer-Palette](#) können Sie alle Papierbereiche anzeigen, die für die geöffneten Zeichnungen definiert sind. Siehe [Zeichnungseinstellungen](#).

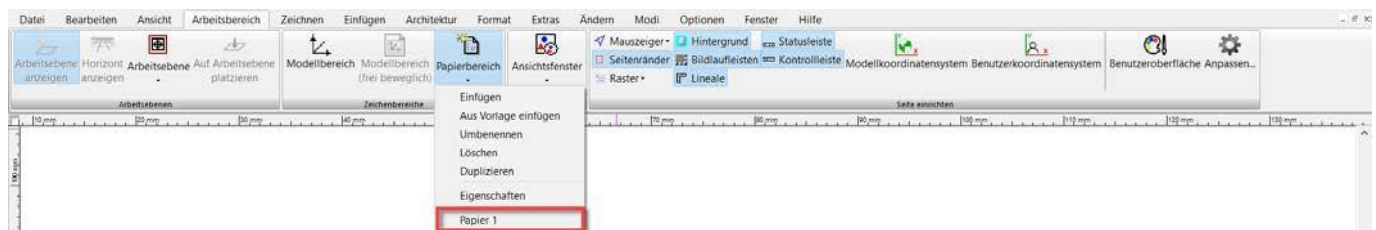
- [In den Papierbereich wechseln](#)
- [Papierbereicheigenschaften](#)
- [Papierbereich bearbeiten](#)



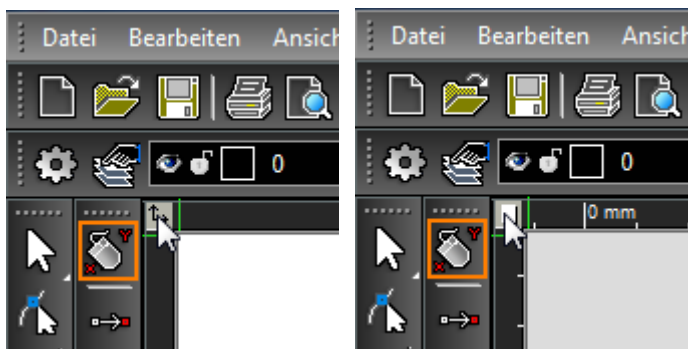
## In den Papierbereich wechseln

# In den Papierbereich wechseln

**Menü: Einfügen, Papierbereich, (Name)**

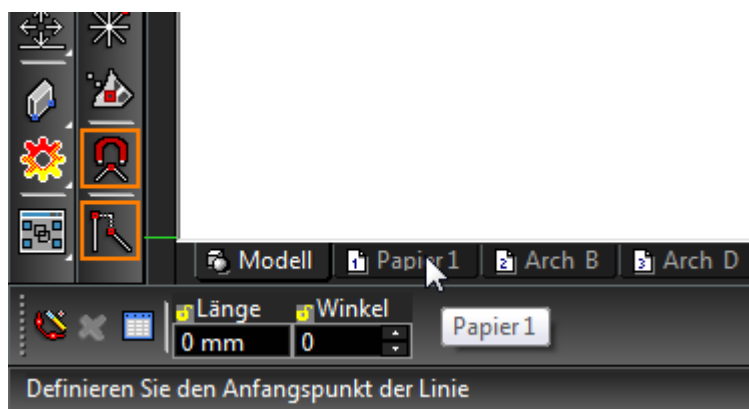


Mit der kleinen Schaltfläche am Schnittpunkt der Lineale in der oberen linken Ecke können Sie zwischen dem Modell- und dem Papierbereich wechseln.



**Hinweis:** Wenn die Lineale ausgeblendet sind, wird die Schaltfläche nicht angezeigt.

Links unten im Bildschirm befinden sich außerdem Registerkarten für den Arbeitsbereich. Standardmäßig werden die Dateien mit jeweils einer Registerkarte für den Papierbereich geöffnet. Klicken Sie auf die Registerkarten, um zwischen den Bereichen zu wechseln.

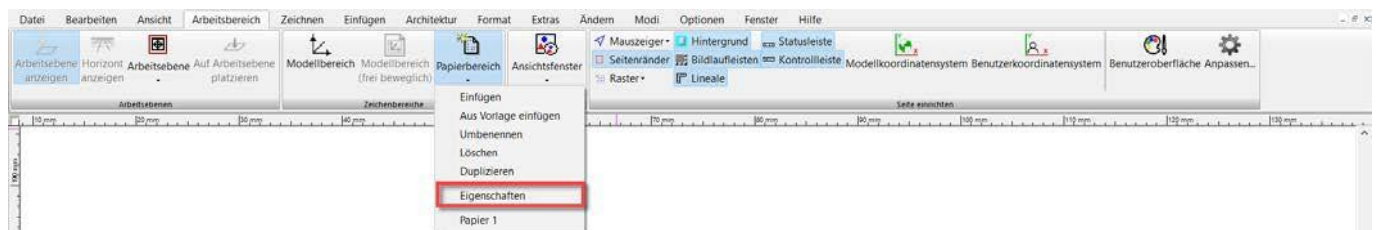


**Hinweis:** Wenn die Bildlaufleisten ausgeblendet sind, werden diese Registerkarten nicht angezeigt.

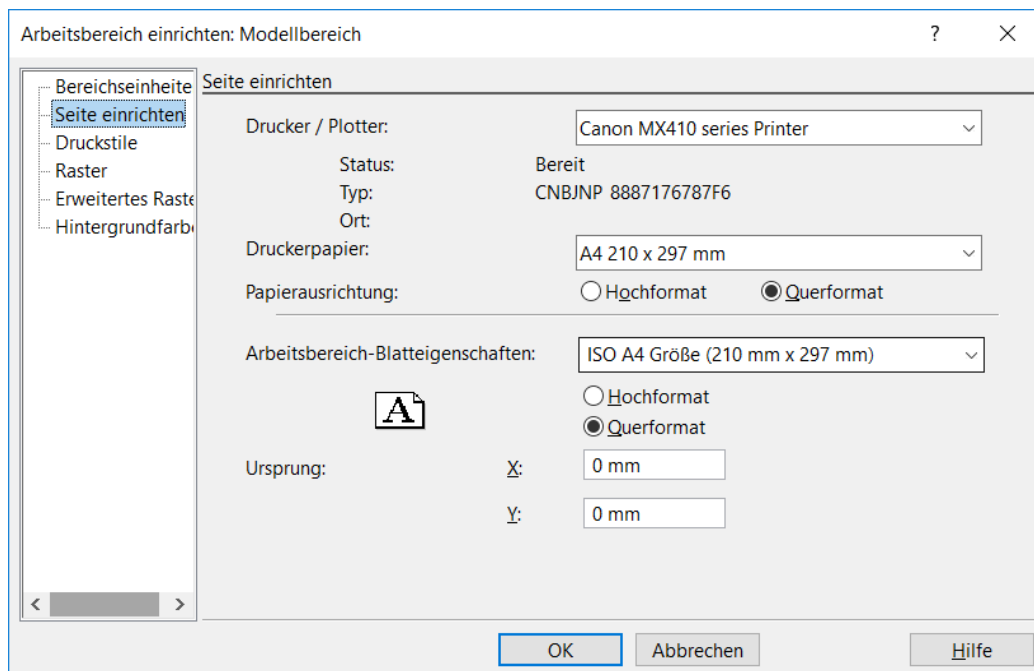
## Papierbereicheigenschaften

# Papierbereicheigenschaften

**Menü: Einfügen, Papierbereich, Eigenschaften**

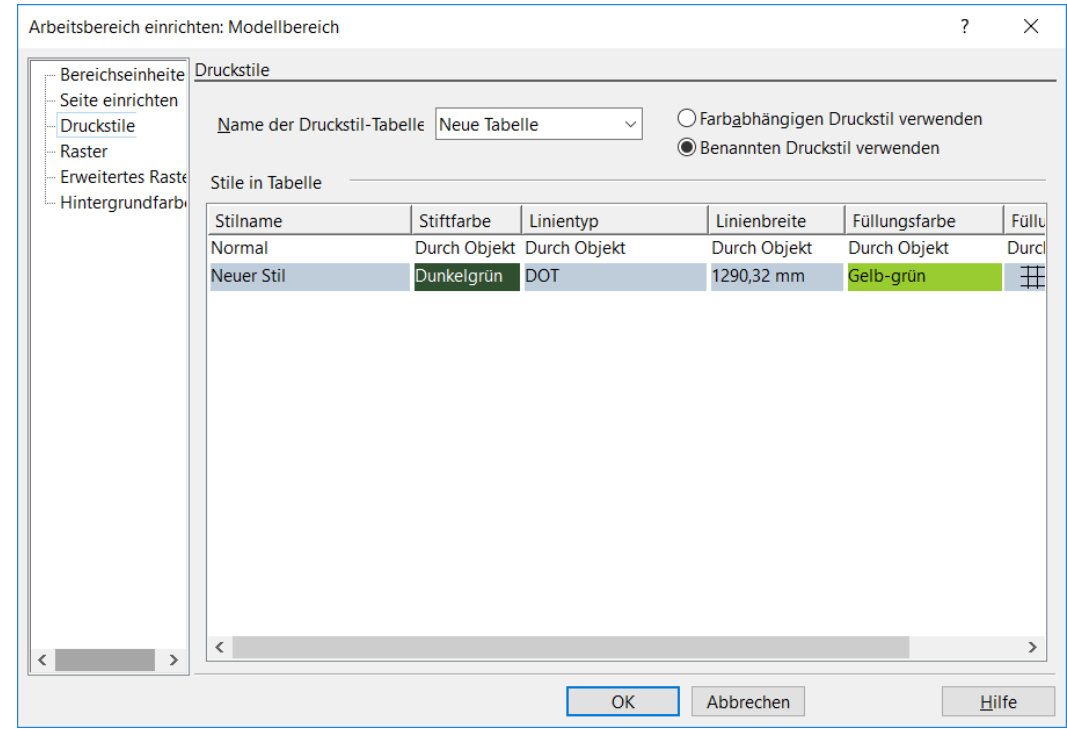


Die Seite **Seite einrichten** enthält Optionen für den Drucker, das Druckerpapier, Papiergröße, Papierausrichtung, Arbeitsbereich-Blatteigenschaften und Druckursprung. Diese Einstellungen werden in der Zeichnung gespeichert.



Die verschiedenen Papierbereiche können für verschiedene Druckeinrichtungen verwendet werden. Beispielsweise kann ein Bereich für Fertigungszeichnungen im Papierformat D eingerichtet werden und ein anderer für gerenderte Zeichnungen im Papierformat A.

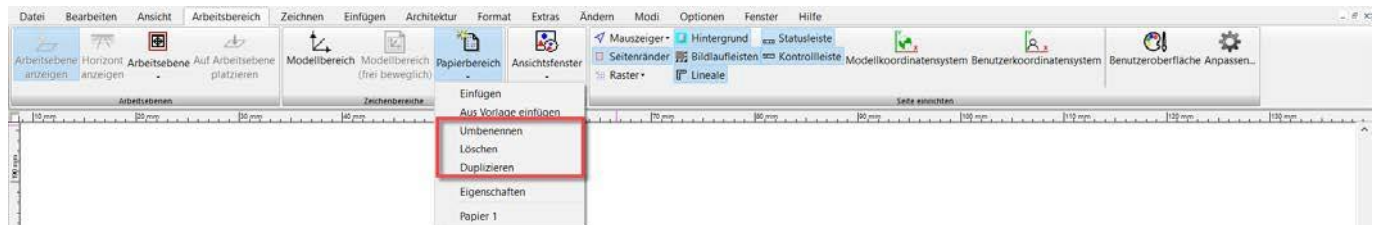
Auf der Seite **Druckstile** können Sie einen der [Druckstile](#) auswählen.



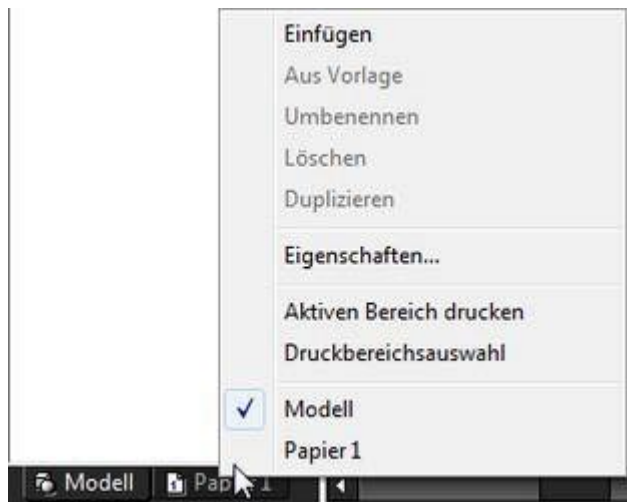
## Papierbereich bearbeiten

# Papierbereich bearbeiten

**Menü: Einfügen, Papierbereich, Umbenennen / Einfügen, Papierbereich, Löschen / Einfügen, Papierbereich, Duplizieren**



Standardmäßig ist in einer neuen Datei ein Papierbereich mit der Bezeichnung "Papier 1" enthalten. Sie können Bereiche anhand der o. g. Menübefehle umbenennen, löschen oder duplizieren, oder Sie können mit der rechten Maustaste auf eine der Bereichsregisterkarten klicken, um das Kontextmenü mit den entsprechenden Optionen aufzurufen. Mit diesen Menüs kann auch zwischen den Bereichen gewechselt werden.



**Einfügen:** Erstellt einen neuen, leeren Papierbereich.

**Aus Vorlage:** Erlaubt Ihnen, Papierbereiche und Layouts aus bestehenden TCT- und TCW zu [importieren](#)

**Umbenennen:** Ermöglicht Ihnen, dem aktiven Papierbereich einen Namen zuzuweisen.

**Löschen:** Löscht den zuletzt eingefügten Papierbereich. Der letzte Papierbereich in der Zeichnung kann nicht gelöscht werden.

**Duplizieren:** Erstellt eine Kopie des Papierbereichs.

**Eigenschaften:** Öffnet das Fenster **Eigenschaften** (siehe [Papierbereicheigenschaften](#)).

Unterschiedliche Papierbereiche können unterschiedliche Eigenschaften haben.

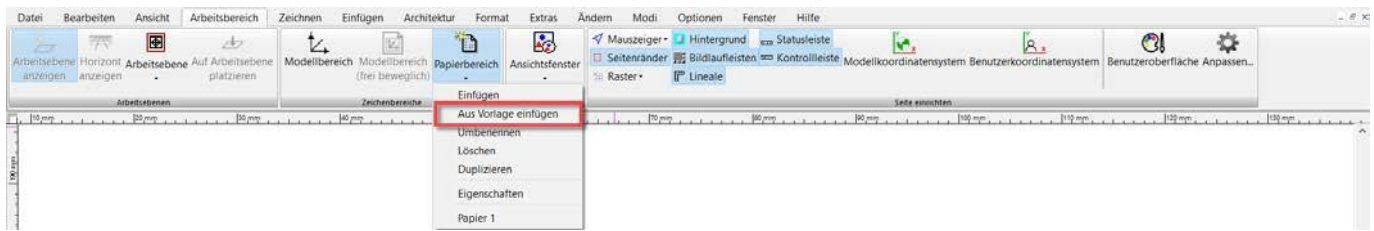
**Aktiven Bereich drucken:** Öffnen das Dialogfeld **Drucken** für den aktiven Bereich.

**Druckbereichsauswahl:** Öffnet die [Druckbereichsauswahl](#)

## Aus Vorlage

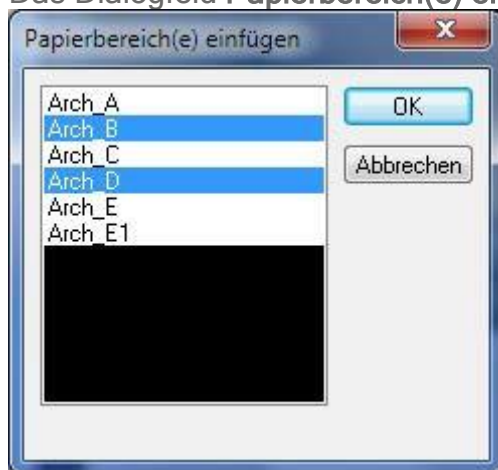
## Aus Vorlage

Menü: Einfügen, Papierbereich, Aus Vorlage einfügen



So importieren Sie ein Papierbereich-Layout aus bestehenden Dateien:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bereichs-Register und wählen Sie **Aus Vorlage**.
2. Das Dialogfeld **Öffnen** wird angezeigt.
3. Wählen Sie die gewünschte Datei und klicken Sie auf **Öffnen**.
4. Das Dialogfeld **Papierbereich(e) einfügen** wird geöffnet.



5. Wählen Sie die gewünschten Papierbereiche.
6. Klicken Sie auf **OK**.

Die Papierbereiche werden in die Zeichnung eingefügt. Es ist wichtig, nur Papierbereiche zu importieren, die das gleiche Maßsystem (Englisch/metrisch) verwenden. Wenn verschiedene Maßsysteme verwendet werden, führt dies zur inkorrekten Bemaßung von Layoutelementen.

## Druckbereichsauswahl

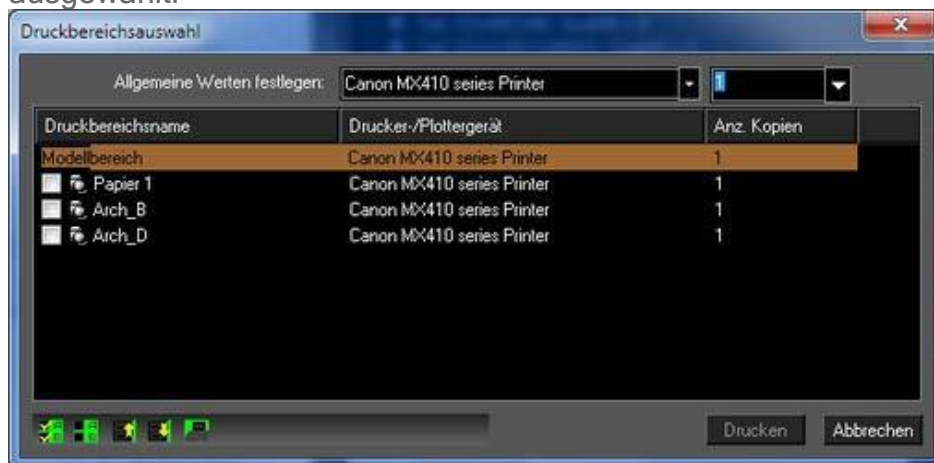
# Druckbereichsauswahl

**Menü: Datei, Druckbereichsauswahl**



Verwenden Sie die Druckbereichsauswahl, um Bereiche zum Drucken auszuwählen.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Bereichs-Register und wählen Sie **Druckbereichsauswahl** oder wählen Sie **Datei, Druckbereichsauswahl** aus dem Menü.
2. Das Dialogfeld **Druckbereichsauswahl** wird geöffnet. Wenn Sie die Bereichsauswahl über das Bereichs-Register geöffnet haben, wird dieser Bereich für den Druck ausgewählt.



In der Druckbereichsauswahl können Sie die Bereiche auswählen, die Sie drucken möchten. Wenn Sie auf einen beliebigen gelisteten Bereich klicken, wird der Druckdialog für diesen Bereich geöffnet. Sie können die Druckeinstellung für diesen Bereich konfigurieren und den zu verwendenden Drucker auswählen. Die Reihenfolge der in der Druckbereichsauswahl aufgeführten Bereiche bestimmt die Reihenfolge, in der die Bereiche an den Drucker geschickt werden.

### Optionen:

**Alles auswählen:** Wählt alle Bereiche zum Drucken aus.

**Alles aufheben:** Deaktiviert alle zum Drucken ausgewählten Bereiche.

**Nach oben verschieben:** Verschiebt den aktuell ausgewählten Bereich in der Liste nach oben.

**Nach unten verschieben:** Verschiebt den aktuell ausgewählten Bereich in der Liste nach unten.

**Eigenschaften:** Öffnen das Dialogfeld **Drucken** für den aktuell ausgewählten Bereich.

**Anz. Kopien:** Stellt die Anzahl der zu druckenden Kopien ein.

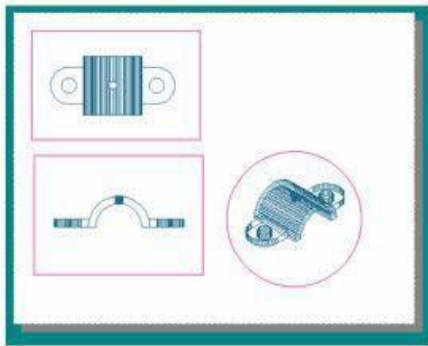
# Ansichtsfenster

## Ansichtsfenster

Ansichtsfenster werden im Papierbereich verwendet, um eine oder mehrere Ansichten des Modells anzuzeigen. Ein Ansichtsfenster besteht aus zwei Teilen: einem Begrenzungsrahmen und der von ihm umgebenen Ansicht. Sie können nur Ansichten einfügen, die bereits erstellt wurden (siehe [Benannte Ansicht](#) und [Ansicht erstellen](#)).

**Hinweis:** Informationen zum Einfügen von Standardansichten (Ansichten, die nicht vordefiniert werden müssen) finden Sie unter [Standardansichten](#).

In der Regel werden mehrere Ansichtsfenster erstellt, so dass Sie mehrere Ansichten des Modells anzeigen können. Wenn Sie das Modell ändern, werden alle relevanten Ansichten in den Ansichtsfenstern automatisch aktualisiert.



Wenn ein Ansichtsfenster erstellt wurde, können Sie den Papierbereich mit 2D-Werkzeugen und Textwerkzeugen (Text, Bemaßungen, Schraffuren usw.) erweitern.

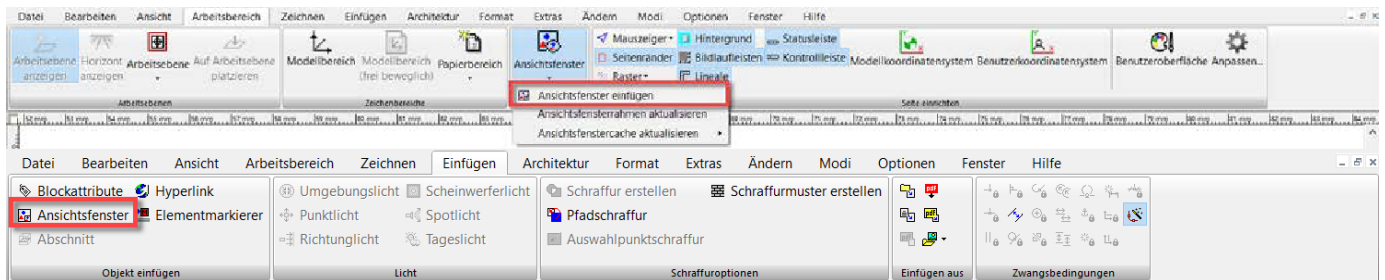
Sie haben ebenfalls die Möglichkeit, den Inhalt eines Ansichtsfensters als Bild zu speichern. Dies ist nützlich für das Rendern von Objekten in Ansichtsfenstern, da es schneller ist, ein Bild anzuzeigen als ein Objekt zu rendern. Siehe [Cache-Eigenschaften](#).

- [Ansichtsfenster einfügen](#)
- [Ansichtsfenstereigenschaften](#)
- [Cache-Eigenschaften](#)
- [Ansichtsfensterrahmen aktualisieren](#)
- [Überlappende Ansichtsfenster](#)
- [Frei beweglicher Modellbereich](#)
- [Ansichtsfenster explodieren](#)
- [Ansicht mit Ansichtsfenster drehen](#)

## Ansichtsfenster einfügen

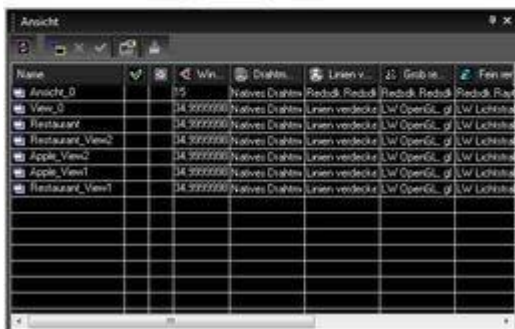
## Ansichtsfenster einfügen

**Menü: Ansicht, Ansichtsfenster, Ansichtsfenster einfügen**

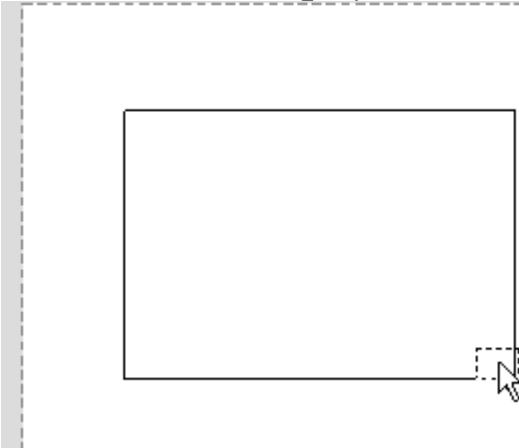


Das folgende Beispiel beschreibt die Verwendung von Ansichtsfenstern. Öffnen Sie im Ordner **Samples\3D Samples** die Datei **Apple\_Building.tcw**, um es selbst auszuprobieren.

1. Wechseln Sie in den Modellbereich, und wählen Sie **Benannte Ansicht**. Es sind bereits einige Ansichten definiert. (Weitere Informationen zu benannten Ansichten finden Sie unter [Ansichten speichern](#).)



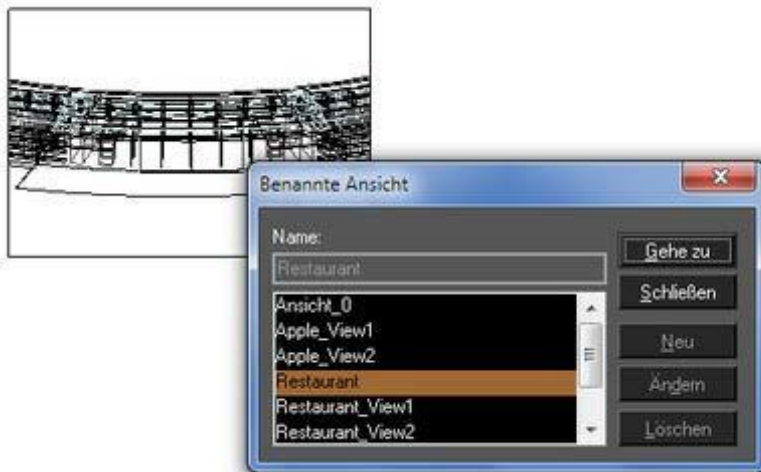
2. Es ist bereits eine Papierbereich-Registerkarte vorhanden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Registerkarte, und wählen Sie **Einfügen** aus dem Kontextmenü, um einen leeren Papierbereich zu erstellen.
3. Aktivieren Sie die Funktion **Ansichtsfenster einfügen** (oder verwenden Sie das Symbol **Ansichtsfenster einfügen**), und definieren Sie in einer Ecke einen rechteckigen Rahmen.



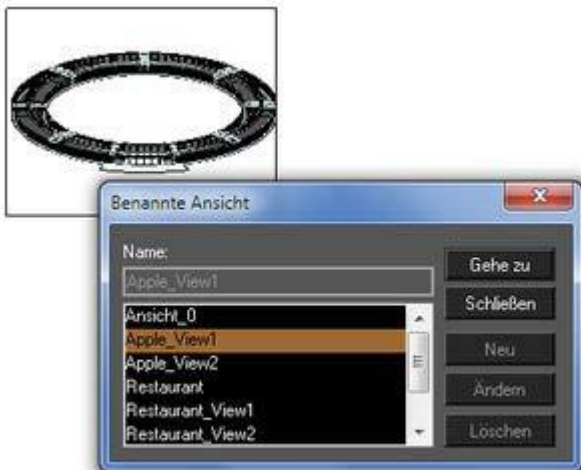
4. Wählen Sie im Fenster **Benannte Ansicht** die gewünschte Ansicht aus (in diesem Fall **Plan**). Durch Klicken auf **Gehe zu** wird die Ansicht angezeigt, ohne das Fenster zu



schließen. So können Sie überprüfen, ob die Ansicht richtig ist. Wenn Sie auf eine benannte Ansicht doppelklicken, füllt sie das Ansichtsfenster aus und das Fenster wird geschlossen.



5. Fügen Sie ein weiteres Ansichtsfenster mit der Ansicht **Apple\_View1** ein.



Nachdem ein Ansichtsfenster erstellt wurde, kann die in diesem Fenster dargestellte Ansicht (wie auch andere Parameter) im Fenster [Eigenschaften](#) geändert werden.

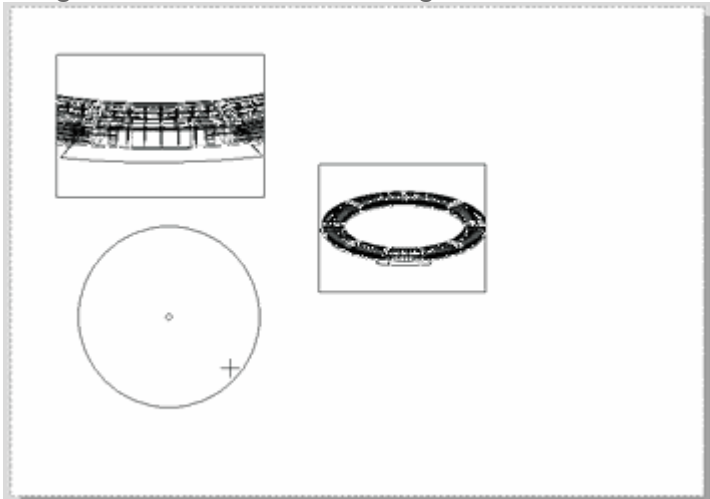
**Tipp:** Wenn Sie ein Ansichtsfenster in der gleichen Größe wie ein vorhandenes Fenster erstellen möchten, können Sie dieses kopieren (siehe [Objekte kopieren](#)). Dann können Sie das Fenster *Eigenschaften* öffnen, um eine andere Ansicht auszuwählen.

## Kontextmenüoption

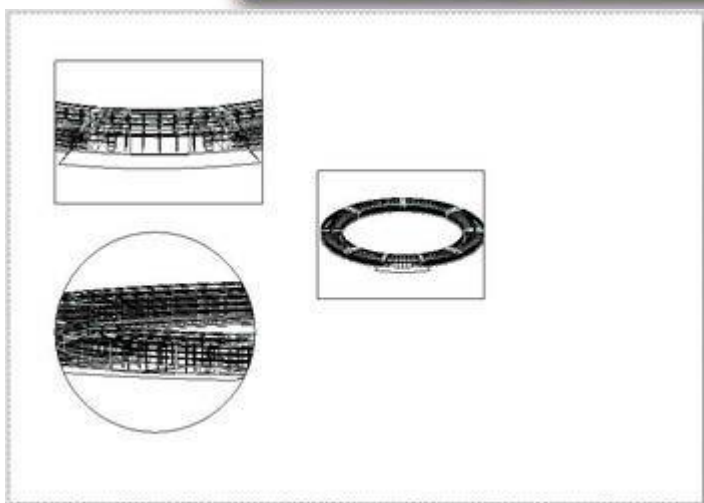
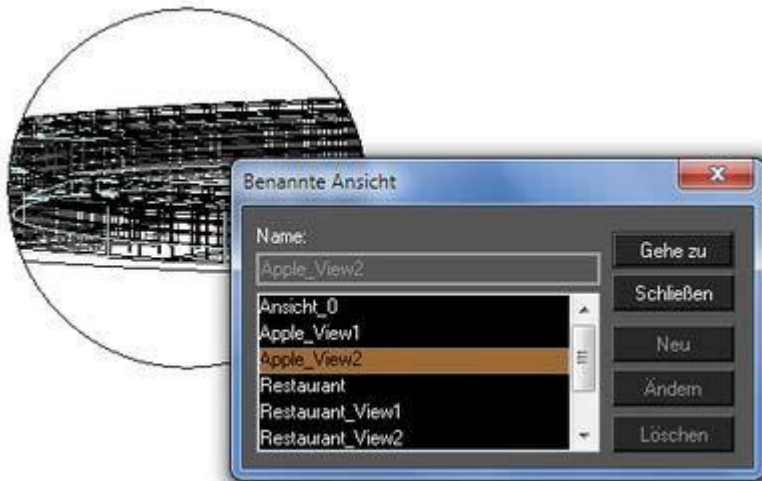
**Geformtes Ansichtsfenster:** Ermöglicht die Verwendung von geschlossenen 2D-Objekten als Umrahmung des Ansichtsfensters.



1. Verwenden Sie auf dem Zeichnungsblatt des Papierbereichs die 2D-Werkzeuge, um die geschlossene Umrahmung, in diesem Fall einen Kreis, zu erstellen.



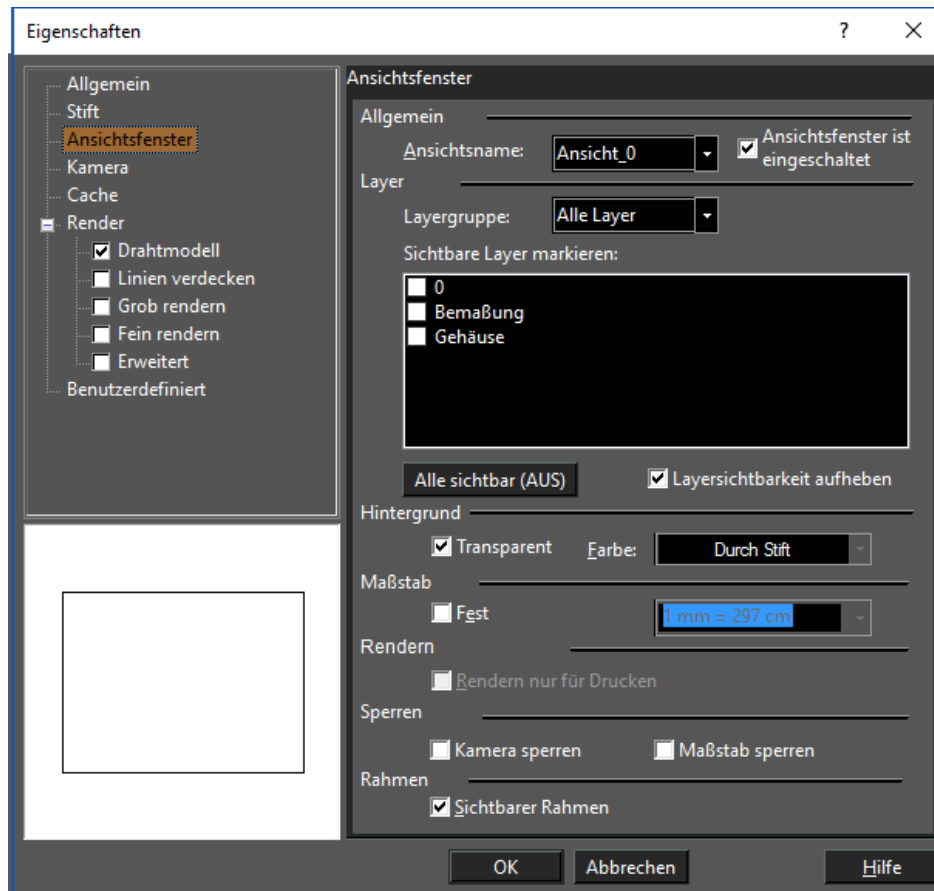
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Ansichtsfenster einfügen** mit der Option **Geformtes Ansichtsfenster**. Wählen Sie die soeben erstellte geschlossene Umrahmung aus.
3. Wählen Sie wie zuvor eine Ansicht aus, in diesem Fall die Ansicht **ISO**.



## Ansichtsfenstereigenschaften

# Ansichtsfenstereigenschaften

Optionen für das Erscheinungsbild von [Ansichtsfenstern](#) und die darin enthaltenen Objekte.

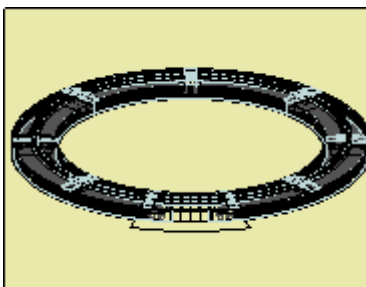


**Ansichtsname:** Zeigt alle verfügbaren Ansichten an. Mit dieser Liste kann eine andere Ansicht für das Ansichtsfenster ausgewählt werden.

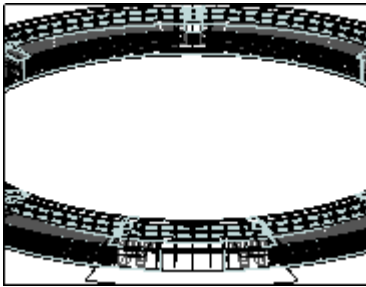
**Layergruppe:** Zeigt alle in der ausgewählten [Layergruppe](#) definierten Zeichnungslayer an (Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt).

**Layersichtbarkeit aufheben:** Wenn diese Option aktiviert ist, ignoriert das Ansichtsfenster die globale Layersichtbarkeit und verwendet einen eigenen Satz an sichtbaren Layern. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Beim Import einer DWG-/DXF-Datei wird diese Option jedoch deaktiviert.

**Hintergrund:** Wenn das Kontrollkästchen **Transparent** nicht aktiviert ist, können Sie für den Hintergrund des Ansichtsfensters eine Farbe festlegen.

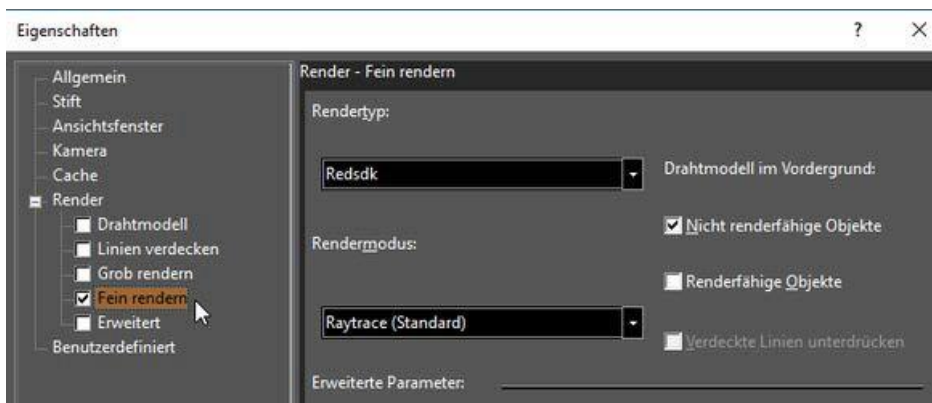


**Maßstab:** Legt das Verhältnis für den Anzeigemaßstab im Ansichtsfenster fest. Aktivieren Sie zum Ändern des Maßstabs das Kontrollkästchen **Fest**, und wählen Sie dann den Maßstab aus, oder geben Sie ihn ein. Die Begrenzungsrahmen der Ansichtsfenster werden nicht geändert. Wenn für die Ansicht ein größerer Maßstab gewählt wird, kann diese über den Begrenzungsrahmen hinausragen.



**Hinweis:** Wenn das Ansichtsfenster Bemaßungen enthält, sind diese mit dem Ansichtsfenster assoziiert. Dies bedeutet, dass Bemaßung und Ansichtsfenster gleichzeitig skaliert werden. Um die Assoziierung zwischen Bemaßung und Ansichtsfenster aufzuheben, markieren Sie sowohl das Ansichtsfenster als auch die Bemaßung und wählen dann **Verknüpfung entfernen** aus dem Kontextmenü.

**Rendern:** Wenn eine Ansicht in einem Ansichtsfenster gerendert werden soll, muss der gewünschte Rendertyp im Fenster **Eigenschaften** auf der linken Seite aktiviert werden.



**Hinweis:** Wenn die Modi **Linien verdecken**, **Grob rendern** oder **Fein rendern** aktiviert wurden, kann das Ansichtsfenster explodiert werden. Ein explodiertes Ansichtsfenster wird zu einer Gruppe von Grafiken oder Bildobjekten, die in der Palette [Auswahlinformationen](#) geprüft werden kann.

**Rendern nur für Drucken:** Die gerenderte Ansicht wird nur beim Drucken, aber nicht auf dem Bildschirm angezeigt.

**Kamera sperren:** Eine Bereichsänderung in einem Ansichtsfenster erlaubt es Ihnen, sich durch Schwenken und Wenden innerhalb der Ansicht zu bewegen. Die Einstellung **Kamera sperren** führt dazu, dass die Ansicht automatisch zur Kameraposition/-richtung zurückkehrt, die vor der Bereichsänderung eingestellt war.

**Maßstab sperren:** Eine Bereichsänderung in einem Ansichtsfenster erlaubt es Ihnen, sich durch Zoomen innerhalb der Ansicht zu bewegen. Die Einstellung **Maßstab sperren** führt dazu, dass die Ansicht automatisch zum Zoomlevel/Ansichtsmaßstab zurückkehrt, der vor der Bereichsänderung eingestellt war.

**Sichtbarer Rahmen:** Blendet den Begrenzungsrahmen des Ansichtsfensters ein oder aus.

***Tipp:** Wenn der Begrenzungsrahmen eines Ansichtsfensters ausgeblendet ist, erschwert dies das Auswählen des Ansichtsfensters. Sie können auch die <F6>-Taste verwenden, um während des Auswählens durch die Ansichtsfenster zu blättern.*

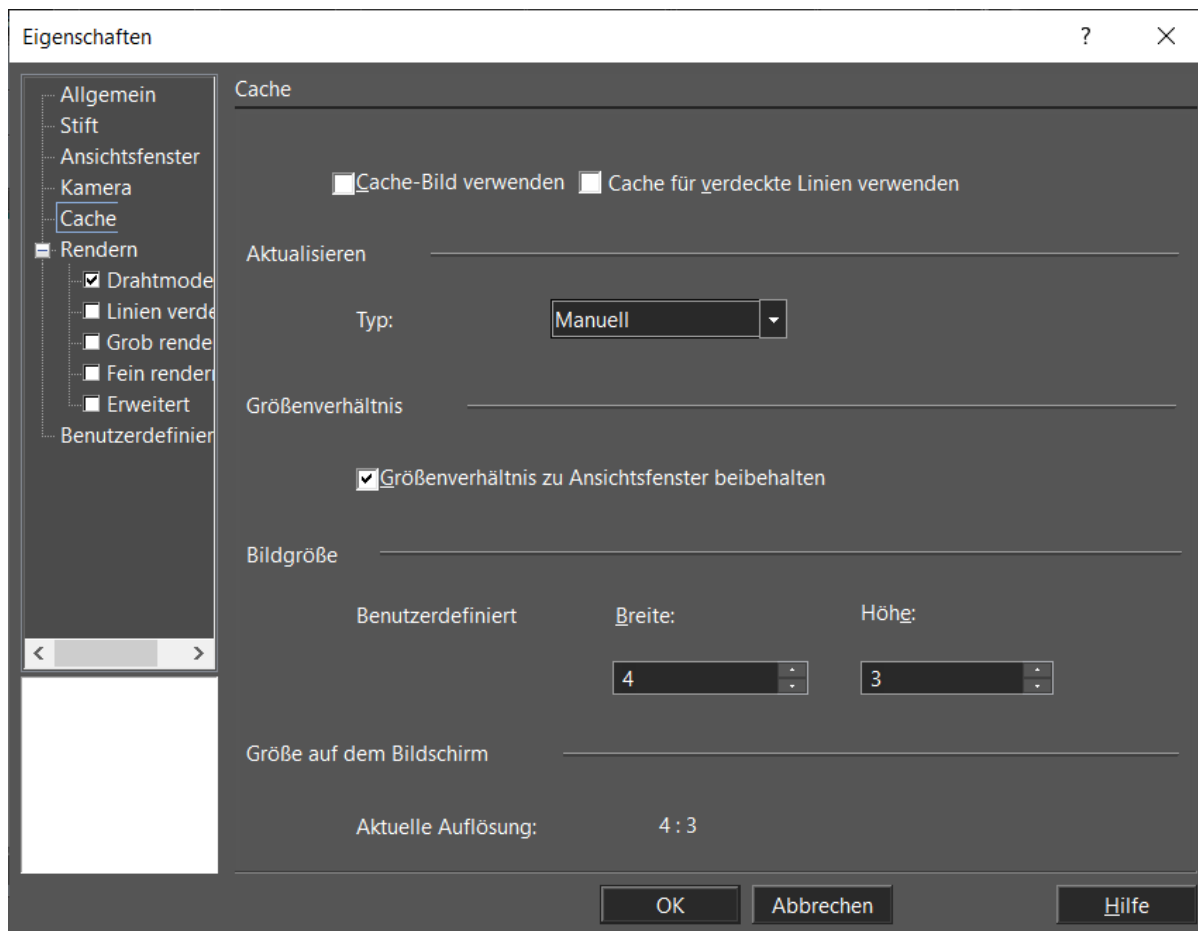
**Layergruppe:** Siehe [Layergruppen](#).

**Ansichtsfenster ist eingeschaltet:** Diese Option erlaubt es Ihnen, den Inhalt eines Ansichtsfensters anzuzeigen oder auszublenden. Wenn die Option deaktiviert ist, wird der Ansichtsfensterinhalt verdeckt.

## Cache-Eigenschaften

# Cache-Eigenschaften

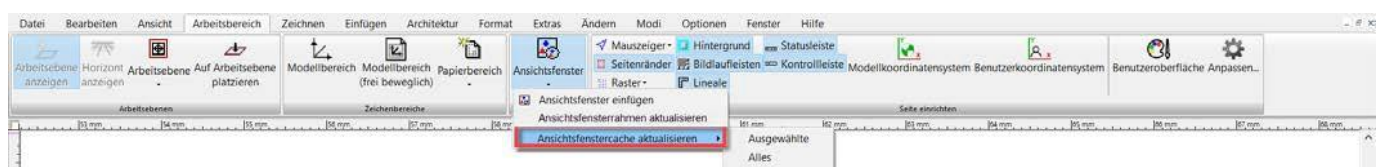
Optionen für das Speichern von Bildern in Ansichtsfenstern.



**Cache-Bild verwenden:** Das Bild des Ansichtsfensters wird als Bild gespeichert, so dass das Bild nicht regeneriert werden muss. Dies ist nützlich für große, gerenderte Bilder, die beim Generieren viel Zeit in Anspruch nehmen.

**Cache für verdeckte Linien verwenden:** Wenn diese Option aktiviert ist wird die Bearbeitung des Papierbereich-Ansichtsfensters (Neuzeichnen, Verschieben, Zoomen) bei großen Zeichnungen deutlich schneller.

**Aktualisieren:** Wenn **Manuell** ausgewählt ist, wird das generierte Bild aktualisiert, nachdem Sie den Menübefehl **Ansicht, Ansichtsfenster, Ansichtsfenstercache aktualisieren** ausgewählt haben.



Die verbleibenden Optionen auf dieser Seite steuern Größenverhältnis und Größe des generierten Bildes.

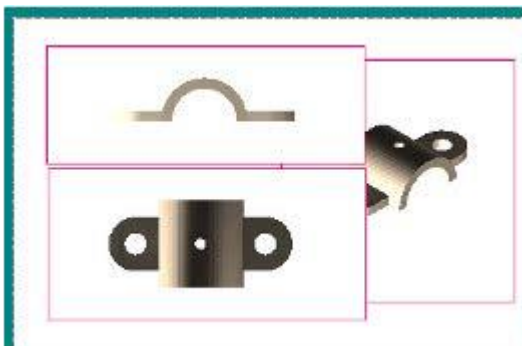
## Ansichtsfensterrahmen aktualisieren

# Ansichtsfensterrahmen aktualisieren

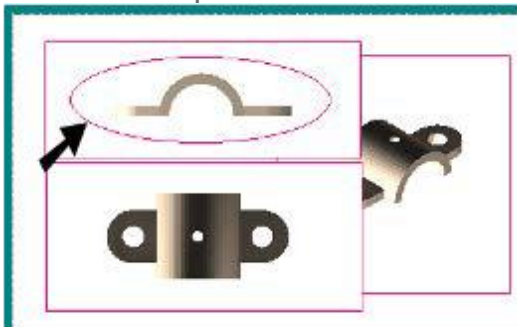
**Menü: Ansicht, Ansichtsfenster, Ansichtsfensterrahmen aktualisieren**



Die Begrenzungsrahmen eines Ansichtsfensters können durch jedes beliebige geschlossene 2D- Objekt ersetzt werden. Dies kann in Fällen wie dem unten gezeigten Beispiel nützlich sein. Hier liegt das rechte Ansichtsfenster teilweise unter den zwei anderen Ansichtsfenstern verborgen.



1. Erstellen Sie das geschlossene 2D-Objekt, das als neuer Begrenzungsrahmen verwendet werden soll. In diesem Fall wird der Ansichtsfensterrahmen links oben durch eine Ellipse ersetzt.



2. Wählen Sie **Ansichtsfensterrahmen aktualisieren** und anschließend den zu ändernden Begrenzungsrahmen aus. Wählen Sie dann den neuen Begrenzungsrahmen aus.



Wenn dieser zu groß oder klein für die von ihm umgebene Ansicht ist, können Sie das Fenster **Eigenschaften** öffnen und die Einstellungen unter **Skalieren** ändern.

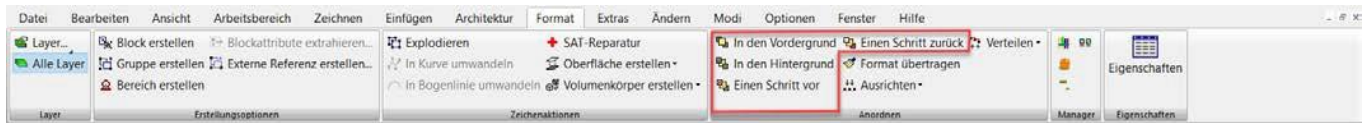
**Tipp:** Normalerweise werden Ansichtsfenster durch Klicken auf den Begrenzungsrahmen ausgewählt. Die Auswahl des Ansichtsfensters kann schwierig sein, wenn der Begrenzungsrahmen unsichtbar ist. Verwenden Sie in solchen Fällen die Tasten <F6> oder <F7>, um durch die Ansichtsfenster zu blättern.



## Überlappende Ansichtsfenster

# Überlappende Ansichtsfenster

**Menü: Extras, Zeichenreihenfolge**



Ansichtsfenster verhalten sich in Bezug auf ihre Stapelreihenfolge und Überlappung wie 2D-Standardobjekte. Sie können überlappende Ansichtsfenster mit den [Objektstapelfunktionen](#) In den Vordergrund, In den Hintergrund, Einen Schritt vor und Einen Schritt zurück anpassen.

## Frei beweglicher Modellbereich

# Frei beweglicher Modellbereich

*Nur von TurboCAD ProPlatinum unterstützt*

**Menü: Ansicht, Ansichtsfenster, Modellbereich (frei beweglich)**



Ermöglicht die Verwendung der Werkzeuge des Modellbereichs in einem Ansichtsfenster des Papierbereichs. Dadurch können Sie an Ihrem Modell kleinere Anpassungen im Papierbereich vornehmen, ohne zum Modellbereich wechseln zu müssen. Alle substanziellen Änderungen sollten jedoch im Modellbereich vorgenommen werden.

**Tipp:** Informationen zu Modellbereich und Papierbereich finden Sie unter [Zeichnungsbereich Modellbereich und Papierbereich](#).

3. Wählen Sie das Ansichtsfenster aus, das Sie zur Bearbeitung des Modells verwenden möchten.
4. Aktivieren Sie die Funktion **Modellbereich (frei beweglich)**.
5. Das Ansichtsfenster ist fett umrandet. Sie können nun mit den meisten Werkzeugen des Modellbereichs geringfügige Änderungen vornehmen.
6. Klicken Sie außerhalb des Ansichtsfensters, um die Bearbeitung abzuschließen und zum Papierbereich zurückzukehren.

**Warnung:** Wenn Sie die Ansicht in einem frei beweglichen Ansichtsfenster drehen, wird die ursprüngliche Position der Ansicht **nicht** wiederhergestellt, wenn Sie zum Papierbereich zurückkehren.

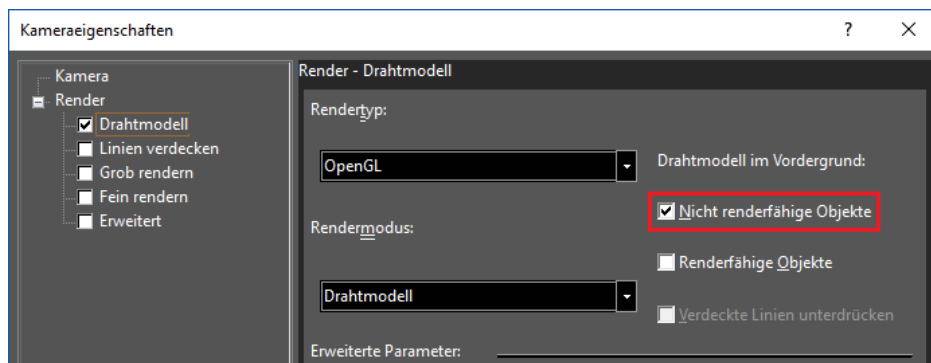
## Ansichtsfenster explodieren

# Ansichtsfenster explodieren

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Sie können ein Ansichtsfenster auch explodieren. Dabei werden Ansichten im Drahtmodell- und Verdeckte-Linien-Modus in 2D-Objekte umgewandelt. Wenn das Ansichtsfenster gerendert ist (Modi **Grob rendern**, **Fein rendern**, **Erweitert**) ist das Ergebnis ein 2D-Bild.

Die Option **Nicht renderfähige Objekte** muss dabei für den von Ihnen ausgewählten Rendermodus deaktiviert werden.



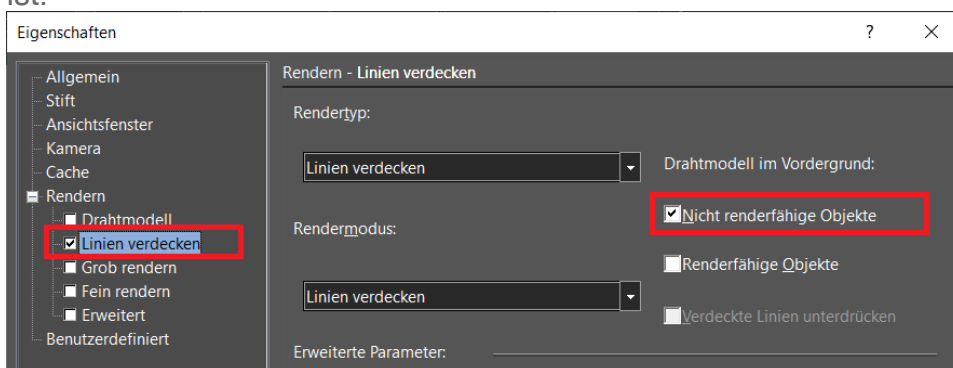
1. Wählen Sie das Ansichtsfenster aus.
2. Aktivieren Sie den Befehl [Explodieren](#).

## 2D-Objekte in Ansichtsfenstern explodieren

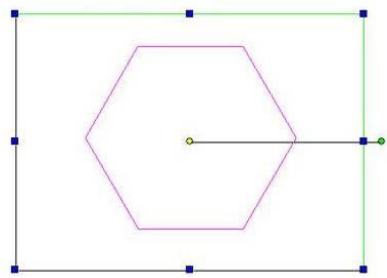
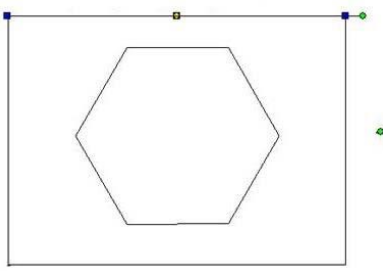
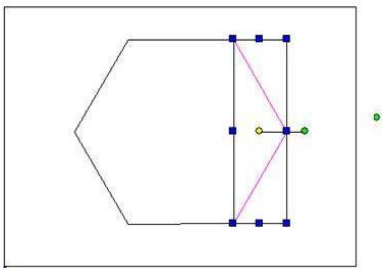
2D-Objekte, die sich in Ansichtsfenstern im Papierbereich befinden, lassen sich explodieren.

So explodieren Sie 2D-Objekte in Ansichtsfenstern:

1. Erstellen Sie ein Ansichtsfenster mit 2D-Objekten.
2. Stellen Sie sicher, dass der Anzeigemodus auf **Linien verdecken** eingestellt ist und dass die Option **Drahtmodell im Vordergrund** auf **Nicht renderfähige Objekte** eingestellt ist.



3. Wählen Sie das/die 2D-Objekt(e) im Ansichtsfenster des Papierbereichs aus, und aktivieren Sie die Funktion [Explodieren](#).

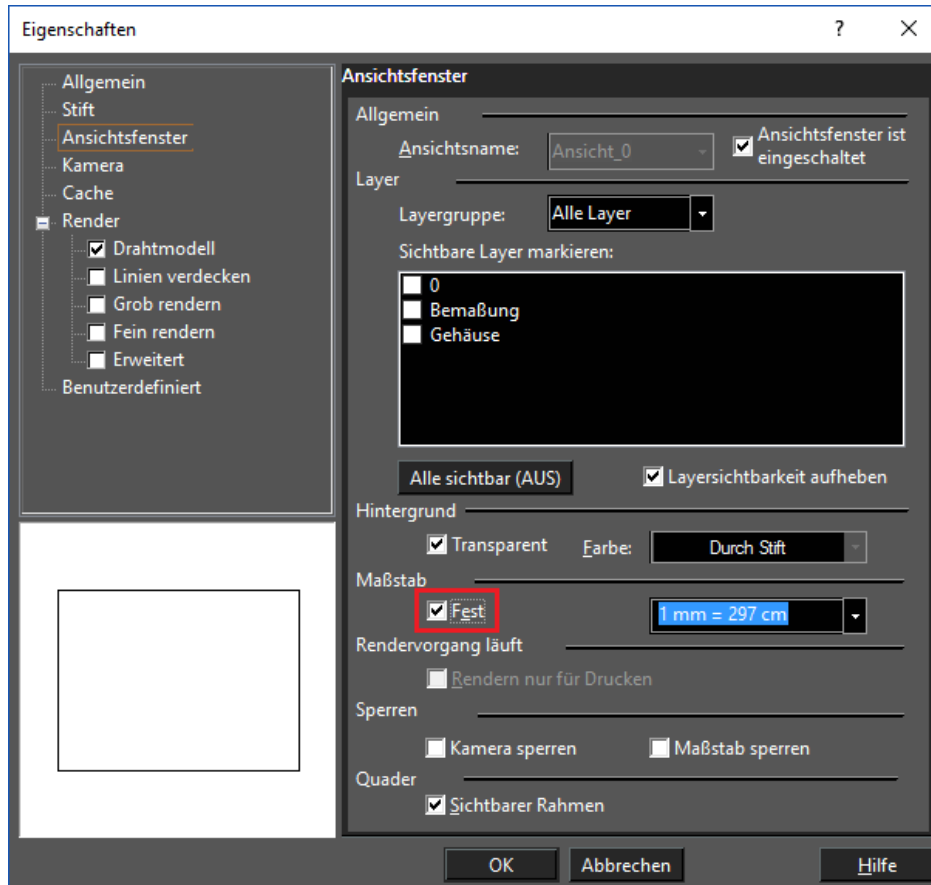
		
<i>Vor dem Explodieren</i>	<i>Nach dem Explodieren: explodiertes Ansichtsfenster</i>	<i>Nach dem Explodieren: explodiertes 2D-Objekt</i>

## Ansicht mit Ansichtsfenster drehen

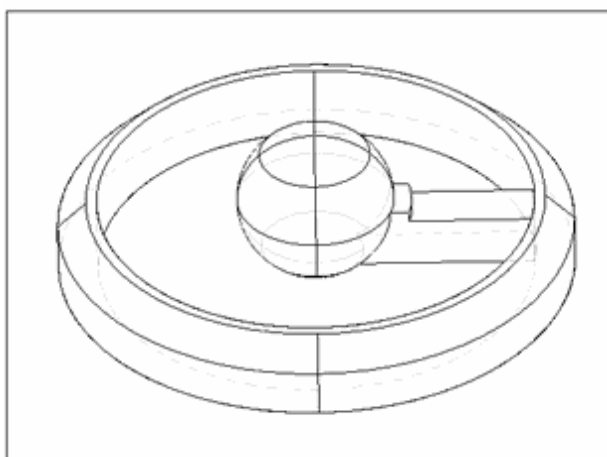
# Ansicht mit Ansichtsfenster drehen

Sie können Ansichten drehen, indem Sie das zugehörige Ansichtsfenster drehen.

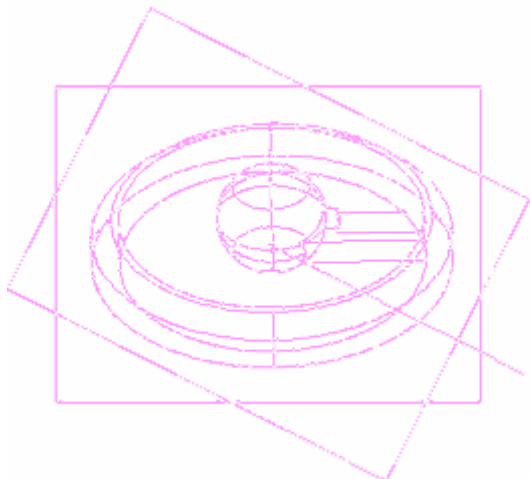
1. Vergewissern Sie sich zunächst, dass der **Maßstab** in den [Ansichtsfistereigenschaften](#) auf **Fest** eingestellt ist.



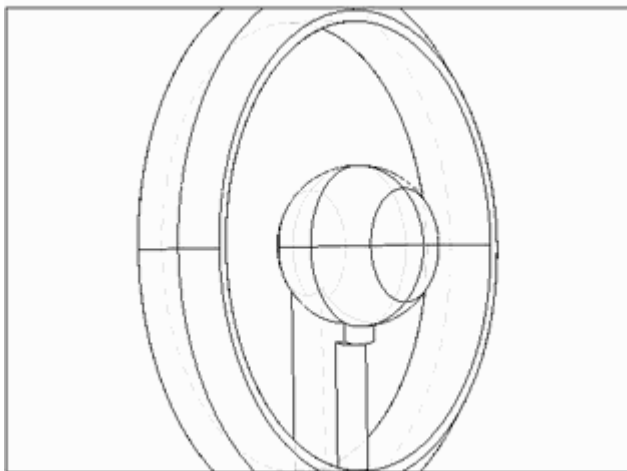
2. Wählen Sie das Ansichtsfenster aus.



3. Drehen Sie das Ansichtsfenster.



4. Der Inhalt des Ansichtsfensters wird gedreht.



# Drucken

## Drucken

**Menü: Datei, Drucken**



TurboCAD bietet eine große Anzahl von Druckfunktionen, die das Skalieren und Zentrieren der Zeichnung auf der Seite oder das Ausdrucken einer Zeichnung auf mehreren Blättern ermöglichen. Für erfahrene Anwender stehen darüber hinaus eine Reihe erweiterter Druckoptionen zur Verfügung.

Im [Papierbereich](#) erstellen Sie das Layout Ihrer Zeichnung zum Drucken.

***Hinweis: Plotter werden unter Windows wie Drucker behandelt.***

- [Druckerpapier und Zeichnungsblatt](#)
- [Normaldruck und Drucken auf mehreren Seiten](#)
- [Druckoptionen](#)
- [Seite einrichten](#)
- [Drucken im Modellbereich](#)
- [Druckstiloptionen](#)
- [Druckstile](#)

## Druckerpapier und Zeichnungsblatt

## Druckerpapier und Zeichnungsblatt

Das Konzept von Druckerpapier im Gegensatz zum Zeichnungsblatt bedarf möglicherweise einer Erläuterung. Als Druckerpapier wird das vom Drucker verarbeitete Papier bezeichnet. Das Zeichnungsblatt ist die ganze Fläche, auf der die Zeichnung ausgedruckt wird. Das Zeichnungsblatt kann aus einem oder mehreren Blättern Druckerpapier bestehen.

Für Druckerpapier und Zeichnungsblatt können Größe und Ausrichtung eingestellt werden. Dadurch wird die Flexibilität, insbesondere beim Drucken großer Zeichnungen auf mehreren Blättern, erheblich erhöht. Beispiel: Ein Poster im Querformat mit den Maßen 150 x 100 cm soll gedruckt werden. Sie könnten dieses virtuelle Blatt im Hochformat 21,0 x 29,7 cm oder Querformat 29,7 x 21,0 cm drucken. Die jeweilige Anzahl der Blätter hängt vom gewählten Format ab.

## Normaldruck und Drucken auf mehreren Seiten

# Normaldruck und Drucken auf mehreren Seiten

So erstellen Sie einen Normaldruck einer Zeichnung auf einem Blatt:

1. Wählen Sie **Datei, Drucken** aus, um das Fenster **Drucken** zu öffnen.
2. Aktivieren Sie unter **Druckbereich** die Option **Alles**, (bzw. **Alle Seiten**) um die ganze Zeichnung zu drucken.
3. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **An 1 Seite anpassen**.
4. Wählen Sie den Drucker aus, und klicken Sie auf **Eigenschaften**, um Papierformat und Ausrichtung einzustellen.
5. Kehren Sie zum Fenster **Drucken** zurück, und klicken Sie auf **OK**, um die Zeichnung zu drucken. Ihre Zeichnung wird dann zentriert auf einem Blatt ausgegeben.

Wenn Ihre Zeichnung breiter ist als das Druckerblatt, wie dies in den meisten Fällen zutrifft, müssen Sie auf mehreren Blättern drucken. Bei dieser Methode werden Abschnitte Ihrer Zeichnung auf einzelne Seiten gedruckt, die dann zusammengesetzt werden können. Die Parameter für das Drucken auf mehreren Seiten werden unter **Seite einrichten** eingestellt (siehe [Seite einrichten](#)).

***Tipp:*** Beim Drucken auf mehreren Blättern empfiehlt es sich, das Kontrollkästchen **Zuschnittsmarkenducken** zu aktivieren, sofern der Drucker nicht mit Null-Rändern drucken kann. Zuschnittsmarken ermöglichen den problemlosen Beschnitt der Blattkanten, zum Beispiel, um die einzelnen Blätter auf eine Unterlage aufzukleben.

Im Folgenden wird ein Beispiel für das Drucken auf mehreren Blättern aufgeführt:

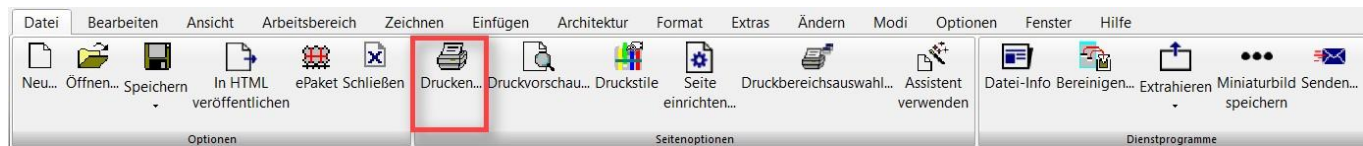
1. Wählen Sie **Datei, Seite einrichten** aus.
2. Legen Sie das Format und die Ausrichtung auf der Seite **Papier** unter **Druckerpapier** fest.
3. Geben Sie neben der Größe des Bereichs, in dem die Zeichnung gedruckt werden soll, die Ausrichtung der Zeichnung unter **Zeichnungsblatt** an. Wenn Sie beispielsweise einen Ausdruck mit den Abmessungen 2 Meter hoch und 3 Meter breit wünschen, geben Sie in das Listenfeld **Größe** 2 m x 3 m ein, und wählen Sie anschließend die Option **Querformat**. Sie können auch ein Standardformat auswählen.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Anpassen**, um Ihre Zeichnung auf mehreren Seiten zu drucken.
5. Klicken Sie auf **Drucken**, um die Zeichnung sofort zu drucken, oder klicken Sie auf **OK**, und drucken Sie später mithilfe des Befehls **Datei, Drucken**.

Sie können auch auf mehreren Blättern drucken, indem Sie die Anzahl der Zeilen (Anzahl der Seiten von oben nach unten) und der Spalten (Anzahl der Seiten von links nach rechts) festlegen. Öffnen Sie hierzu im Fenster **Seite einrichten** die Seite **Seitenlayout**. Sie können anschließend zur Registerkarte **Papier** zurückkehren, um die Zeichnung auf mehreren Druckseiten anzuordnen. TurboCAD stellt dann automatisch die Größe der Zeichenblätter ein und stimmt diese auf die vorgegebene Anzahl der Zeilen und Spalten ab.

## Druckoptionen

# Druckoptionen

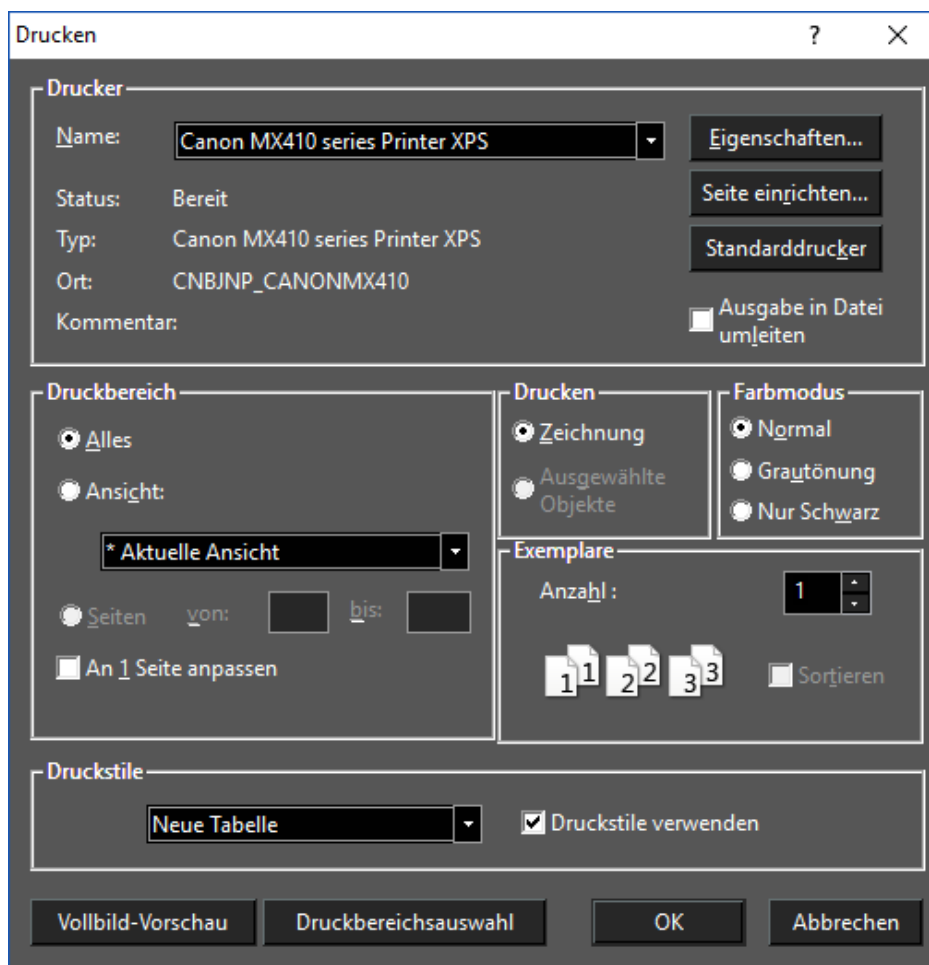
**Menübefehl:** Datei, Drucken  
**Tastenkombination:** <Strg+P>



Symbol in der Symbolleiste "Standard":



Bietet eine Reihe von Werkzeugen zum Drucken einer einzelnen Ansicht oder bestimmter Seiten einer Zeichnung, die auf mehreren Blättern ausgegeben werden soll.



**Drucker:** Wählen Sie einen Drucker aus, und bearbeiten Sie seine Eigenschaften.

- **Name:** Wählen Sie den gewünschten Drucker in der Dropdown-Liste aus. Alle in Ihrem System eingerichteten Drucker sollten in dieser Liste angezeigt werden.



- **Eigenschaften:** Öffnet für den ausgewählten Drucker das Fenster **Eigenschaften**.
- **Seite einrichten:** Steuert genau, wie Zeichnungen gedruckt werden. Siehe [Seite einrichten](#).
- **Standarddrucker:** Wählt den Windows-Standarddrucker aus.
- **Ausgabe in Datei umleiten:** Sendet das Dokument nicht direkt an einen Drucker, sondern druckt es als Datei. Sie werden aufgefordert, den Dateinamen und den Verzeichnispfad anzugeben.

**Druckbereich:** Optionen zum Einstellen einer bestimmten Ansicht der zu druckenden Zeichnung und zum Auswählen eines Bereichs von Seiten beim Drucken von Zeichnungen auf mehreren Seiten.

***Tipp:** Diese Funktion ist nützlich beim Drucken von mehreren Blättern, wenn Sie nur bestimmte Seiten drucken möchten.*

- **Alles:** Druckt die ganze aktuelle Zeichnung. Wenn Sie unter **Drucken** die Option **Ausgewählte Dokumente** aktiviert haben, werden nur ausgewählte Objekte gedruckt. Beim Drucken von Übergrößen wird die Gesamtanzahl der Seiten in dieser Optionsbezeichnung angezeigt.
- **Ansicht:** Druckt eine einzelne Ansicht der Zeichnung. Sie können dabei standardmäßig die aktuelle Ansicht drucken, oder Sie klicken auf den Pfeil am Rand des Listenfelds und wählen eine benannte Ansicht aus.
- **Seiten:** Druckt einen Seitenbereich, sofern im Seitenlayout der Ausdruck von mehreren Seiten eingestellt wurde. Druckblätter werden ausgehend von der unteren linken Ecke von links nach rechts und von unten nach oben gezählt.
- **An 1 Seite anpassen:** Druckt alles auf einer einzigen Seite. Mit dieser Option kann entweder eine Ansicht oder die ganze Zeichnung gedruckt werden.

**Drucken:** Legen Sie fest, was gedruckt werden soll.

- **Zeichnung:** Druckt die aktuelle Zeichnung.
- **Auswahl:** Druckt nur ausgewählte Objekte.

**Farbmodus:**

- **Normal:** Verwendet die vordefinierten Druckereinstellungen.
- **Grautönung:** Wird für Farbdrucker verwendet. Deaktiviert den Farbmodus und druckt in Schwarzweiß, wobei für andere Farben Grautönungen verwendet werden.
- **Nur schwarz:** Deaktiviert den Farbmodus und druckt nur in Schwarz. Es werden keine Grautönungen verwendet.

**Druckbereiche:** Wählen Sie den Modellbereich und die Papierbereiche aus, die gedruckt werden sollen.

- **Alle Bereiche:** Alle in der Zeichnung vorhandenen Modell- und Papierbereiche.
- **Aktueller Bereich:** Der Bereich, in dem Sie gerade arbeiten.
- **Auswahl:** Druckt ausgewählte Bereiche.

**Exemplare:** Legt die Anzahl der Exemplare fest und ob mehrere Exemplare sortiert werden sollen.

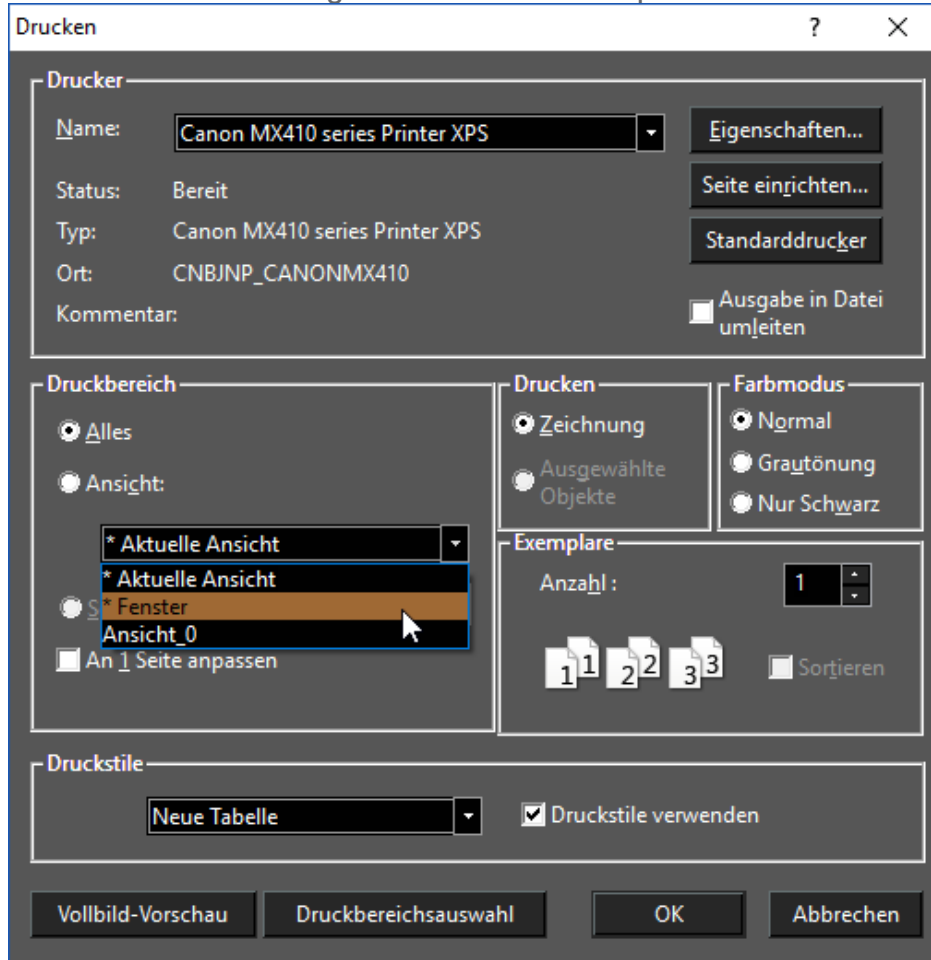
**Druckstile:** Legt den beim Drucken zu verwendenden Druckstil fest. Siehe [Druckstiloptionen](#).

**Vollbild-Vorschau:** Zeigt eine Vorschau Ihrer Zeichnung vor dem Druck an.

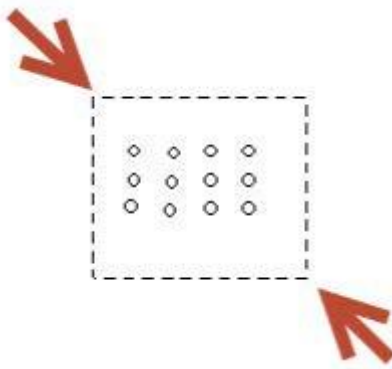
# Fenster drucken

Es lassen sich Ausdrücke durch die beliebige Angabe eines Fensters des gewünschten Zeichenbereichs erstellen

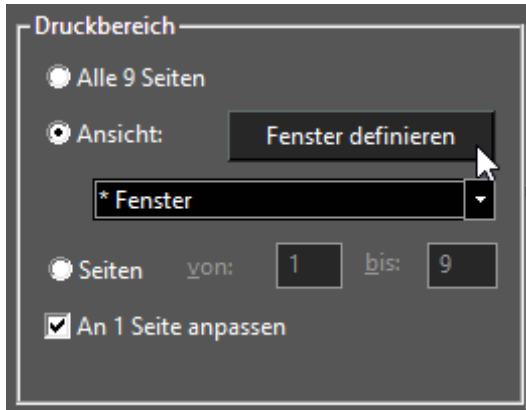
1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Drucken**.
2. Ändern Sie den Druckbereich auf **Ansicht**.
3. Wählen Sie den Eintrag **Fenster** aus der Dropdownliste.



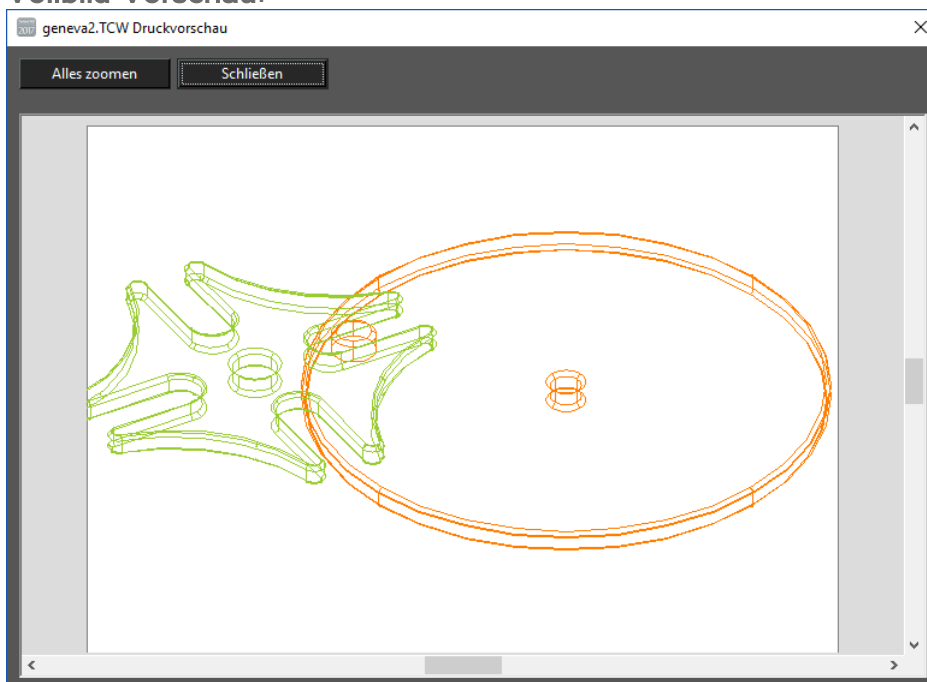
4. TurboCAD schaltet automatisch in den Zeichenbereich. Klicken Sie auf zwei Punkte, um das Druckfenster zu definieren.



5. Klicken Sie ggf. auf die Schaltfläche **Fenster definieren**, um das Druckfenster erneut zu definieren oder klicken Sie auf **OK**, wenn das Dialogfeld **Drucken** wieder erscheint.



6. Wenn Sie eine Vorschau des Druckbereichs wünschen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Vollbild-Vorschau**.



**Tipp:** In der Druckvorschau lässt sich das Mausrad verwenden, um einen Bereich zu zoomen. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Alles zoomen**, um den gesamten Bereich anzuzeigen.

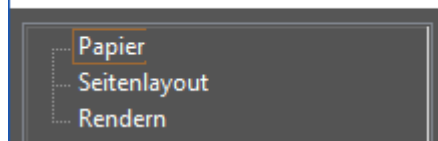
## Seite einrichten

## Seite einrichten

**Menü: Datei, Seite einrichten**

Steuert genau, wie Zeichnungen gedruckt werden. Die drei Seiten in diesem Fenster lauten **Papier**, **Seitenlayout** und **Rendern**.

Seite einrichten: Modellbereich



- [Papier](#)
- [Seitenlayout](#)
- [Rendern](#)

**Hinweis:** Das Fenster **Seite einrichten** unterscheidet sich von dem Fenster **Seiteneinrichtungs-Assistent** (siehe [Seiteneinrichtungs-Assistent](#)). Alle relevanten im Assistenten eingestellten Parameter werden jedoch auch im Fenster **Seite einrichten** angezeigt.

Nachdem die Einstellungen in diesem Fenster vorgenommen wurden, können Sie entweder direkt im Fenster **Seite einrichten** drucken (klicken Sie dazu auf **Drucken**) oder klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu bestätigen und zur Zeichnung zurückzukehren. Anschließend können Sie über den Befehl [Drucken](#) drucken. Die Einstellungen im Fenster **Seite einrichten** werden verwendet.

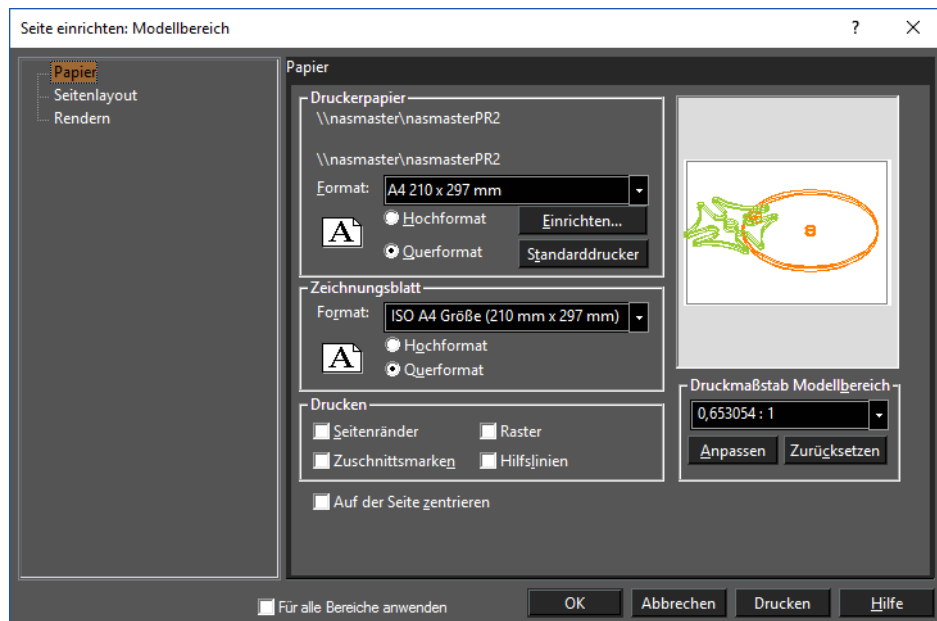
**Tipp:** Sie können das Fenster **Seite einrichten** auch über das Fenster **Drucken** aufrufen.

## Papier

# Seite einrichten - Papier

Legt das Format, die Ausrichtung und andere Parameter des Druckerpapiers und des Zeichnungsblatts fest.

Das Druckerpapier ist das Papier, das tatsächlich den Drucker durchläuft, während das Zeichnungsblatt den Bereich darstellt, auf dem die Zeichnung gedruckt wird. Ein Zeichnungsblatt kann aus mehreren Seiten Druckerpapier bestehen.



**Hinweis:** Die Einstellungen bleiben bei der Zeichnungsdatei nicht erhalten.

**Druckerpapier:** Legt das Format und die Ausrichtung des Druckerpapiers fest. Diese Einstellungen können auch im Fenster **Drucken** vorgenommen werden.

- **Einrichten:** Ermöglicht das Auswählen eines anderen Druckers oder den Zugang zu Funktionen, die den Drucker direkt steuern. Dieses Fenster bezieht sich speziell auf Ihren Druckertreiber. Weitere Informationen finden Sie in Ihrem Drucker- oder Druckertreiberhandbuch.
- **Standarddrucker:** Stellt die Parameter für das Druckerpapier auf die des Standarddruckers ein.

**Zeichnungsblatt:** Steuert das Format und die Ausrichtung des Bereichs, auf dem Ihre Zeichnung gedruckt wird. Zum Drucken können ein einziges oder mehrere Blätter Druckerpapier benötigt werden. Die Ausrichtung des Zeichnungsblattes muss nicht mit der des Druckerpapiers identisch sein.

Die rechts angeordnete Seitenanzeige spiegelt den Zusammenhang von Druckerpapier und Zeichnungsblatt wider. Das Format des Zeichnungsblatts wird in Weiß angezeigt (oder in einer benutzerdefinierten Farbe, sofern eingestellt). Die gestrichelten Linien zeigen einzelne Papierblätter an. Wenn das Format des Zeichnungsblatts geändert wird, kann sich dies auf die Anzahl der Spalten und Zeilen auswirken.

**Druckoptionen:** Ermöglicht das Festlegen der zu druckenden Elemente. Die Optionen betreffen nur den Ausdruck der Zeichnung, nicht jedoch deren Darstellung auf dem Bildschirm.

- **Seitenränder drucken:** Lässt am Rand der Druckblätter einen unbedruckten Rand frei. Auf diese Weise kann eine Zeichnung, die auf nur einem Blatt ausgedruckt wird, mit einem Rahmen versehen werden.
- **Zuschnittsmarken drucken:** Druckt Zuschnittsmarken auf den Druckblättern. Dies ist dann sinnvoll, wenn Sie eine Zeichnung auf mehrere Seiten Druckerpapier verteilen und die Seiten anschließend zuschneiden, damit sie zusammengeheftet werden können. Eventuell müssen Sie die Seitenränder vergrößern, um Platz für die Zuschnittsmarken zu schaffen.
- **Raster drucken:** Druckt das [Raster](#), sofern es angezeigt wird.
- **Hilfslinien drucken:** Druckt die [Hilfsliniengeometrie](#).

**Druckmaßstab Zeichenbereich:** Skaliert die Zeichnung, so dass sie auf das Zeichnungsblatt passt (klicken Sie auf **Anpassen**). Sie können auch einen benutzerdefinierten Maßstab wählen. Wenn der gewünschte Maßstab in der Liste nicht angezeigt wird, können Sie ihn im Format 1 cm = 1 m direkt eingeben.

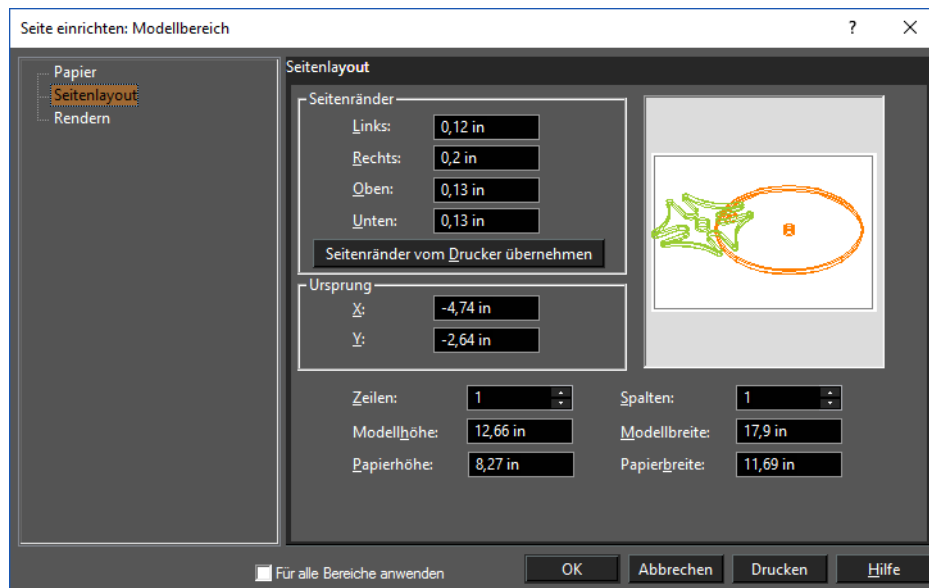
**Auf der Seite zentrieren:** Zentriert die Zeichnung auf dem Zeichnungsblatt. Um die gewünschte Wirkung zu erzielen, ist es eventuell erforderlich, diese Option zu deaktivieren und dann wieder zu aktivieren.

**Für alle Bereiche anwenden:** Wendet die Papiereinstellungen für alle Bereiche an.

## Seitenlayout

# Seite einrichten - Seitenlayout

Steuert die Anzahl der Zeilen und Spalten (der Seiten Druckerpapier in vertikaler und horizontaler Ausrichtung) sowie andere Papierparameter.



**Seitenränder:** Die Seitenränder sind die gestrichelten Rechtecklinien innerhalb der Papierkanten, an denen Sie erkennen können, ob sich Ihre Zeichnung innerhalb oder außerhalb des druckbaren Bereichs befindet. Sie können den oberen, unteren, linken und rechten Seitenrand des Druckerpapiers in Papiereinheiten einstellen. Außerdem können Sie von den Standardeinheiten abweichende Einheiten eingeben.

**Seitenränder vom Drucker übernehmen:** Stellt die Mindestränder für den Drucker und das Papierformat ein.

**Ursprung:** Ermöglicht das Verschieben des Papiers an eine andere Stelle der Zeichnung. Geben Sie die Position der linken unteren Ecke des Papiers in absoluten Koordinaten an. Diese Funktion ist dann sinnvoll, wenn ein bestimmter Bereich einer großen Zeichnung gedruckt werden soll und dazu das Papier in den zu druckenden Bereich verlagert wird.

**Zeilen, Spalten:** Stellt die Anzahl der Zeilen und Spalten des Druckerpapiers für den Druck auf mehreren Seiten ein. Je mehr Zeilen und Spalten definiert werden, desto größer ist das **Zeichnungsblatt**, d. h. der Bereich, auf dem die Zeichnung gedruckt wird.

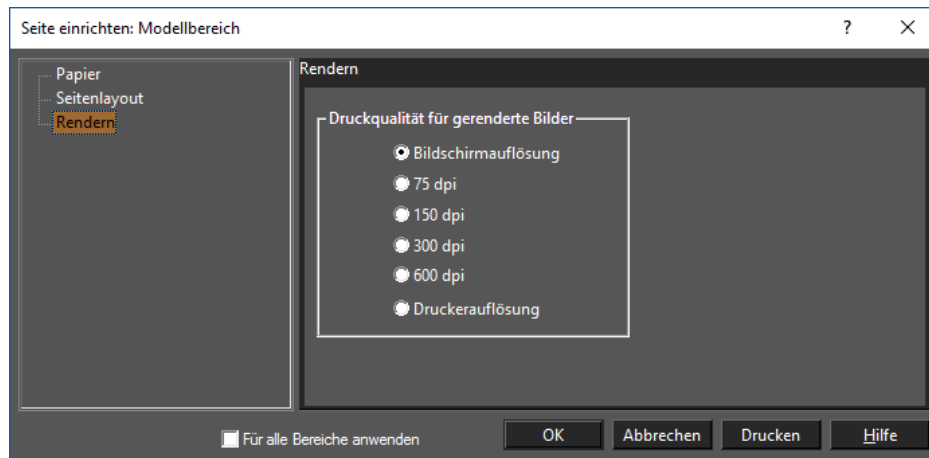
**Modellhöhe, Modellbreite, Papierhöhe, Papierbreite:** Legt die Bemaßungen des Zeichnungsblatts in Modell- oder Papiereinheiten fest. Wenn Sie diese Werte ändern, wird die Anzahl der Zeilen und Spalten automatisch aktualisiert.

**Für alle Bereiche anwenden:** Wendet die Seitenlayouteinstellungen für alle Bereiche an.

## Rendern

# Seite einrichten - Rendern

Legt die Auflösung fest, in der eine gerenderte Zeichnung gedruckt wird.



**Druckqualität für gerenderte Bilder:** Wählen Sie die Auflösung zum Drucken gerendeter Zeichnungen.

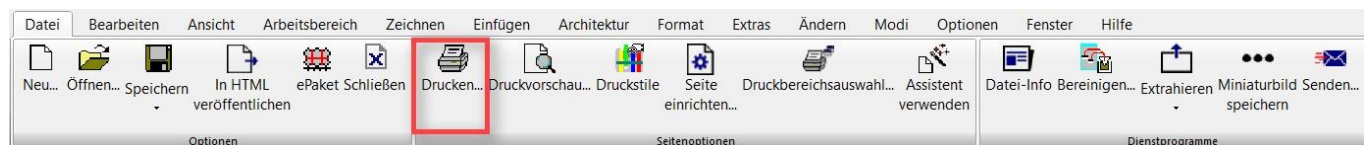
**Für alle Bereiche anwenden:** Wendet die Rendereinstellungen für alle Bereiche an.

**Hinweis:** Wenn die Auflösung auf einen Wert eingestellt wird, der höher als die vom Drucker maximal unterstützte Auflösung ist, wird die Zeichnung in der maximalen Auflösung des Druckers gedruckt.

## Drucken im Modellbereich

# Drucken im Modellbereich

**Menü: Datei, Drucken**



Um einen Ausdruck der in der aktuellen Fensteransicht angezeigten Objekte zu erhalten, können Sie den Befehl **Datei, Drucken** verwenden und die aktuelle Ansicht zum Drucken wählen.



## Druckstilooptionen

# Druckstilooptionen

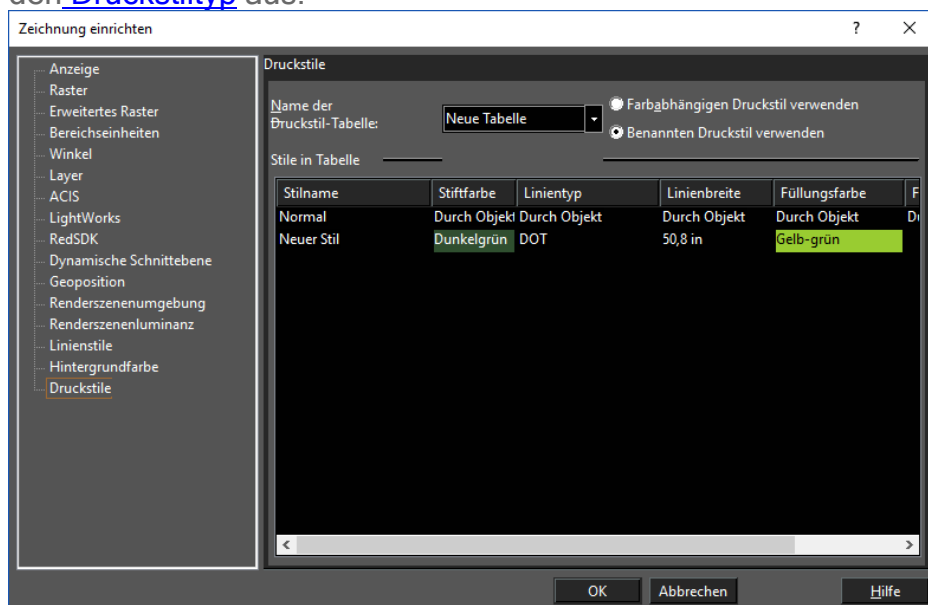
**Menü: Datei, Druckstile**



Die Druckstilooptionen erlauben Ihnen, den aktuellen [Druckstil](#) einzusehen und zu bestimmen.

So stellen Sie den aktuellen Druckstil ein:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Druckstile**.
2. Wählen Sie den Stil aus dem Dropdownlistenfeld **Name der Druckstil-Tabelle** und den [Druckstiltyp](#) aus.



## Druckstiltyp

# Auswahl des Druckstiltyps

Sie können zwei verschiedene Druckstiltypen verwenden: Einen benannten Druckstil oder einen farbabhängigen Druckstil. Innerhalb einer Zeichnung kann nur einer der beiden Typen verwendet werden.

- [STB - Benannte Druckstile](#)
- [CTB - Farbabhängige Druckstile](#)

## STB - Benannte Druckstile

# STB - Benannte Druckstile

Benannte Druckstile entsprechen AutoCAD STB-Dateien. Sie verknüpfen einen benannten Stil mit einer spezifischen Druckdarstellung und Gruppe von Einstellungen.

## CTB - Farbabhängige Druckstile

# CTB - Farbabhängige Druckstile

Farbabhängige Druckstile entsprechen AutoCAD CTB-Dateien. Sie verknüpfen alle Indexfarben mit einer spezifischen Druckdarstellung und Gruppe von Einstellungen.

So geben Sie den zu verwendenden Druckstil an:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld [Druckstile](#).
2. Klicken Sie auf die Optionsschaltfläche **Farbabhängigen Druckstil verwenden** oder **Benannten Druckstil verwenden**.

## Druckstile

# Druckstile

### Menü: Datei, Druckstile verwalten



Ermöglicht das Ändern der Farbe, des Linienstils und der Füllung eines Objekts beim Senden der Zeichnung zum Drucken. Diese Einstellungen haben keine Auswirkung auf die Objekte auf dem Bildschirm, sondern nur darauf, wie Objekte gedruckt werden.

- [Druckstile verwalten](#)
- [Druckstil anwenden](#)
- [Druckstileigenschaften](#)

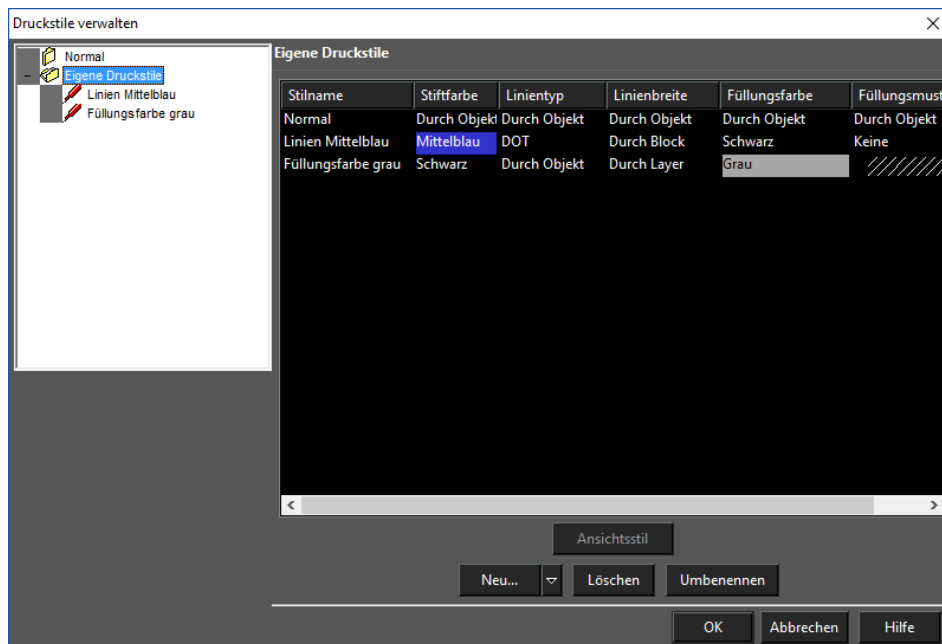
## Druckstile verwalten

# Druckstile verwalten

**Menü: Datei, Druckstile verwalten**

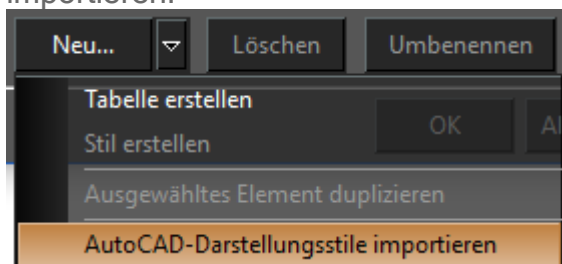


Druckstile können im Fenster **Druckstile verwalten** erstellt, geändert und importiert werden.



**Ansichtsstil:** Öffnet die [Druckstileigenschaften](#).

**Neu:** Ermöglicht das Erstellen einer neuen Tabelle oder eines neuen Stils in der ausgewählten Tabelle. Außerdem können Sie Elemente duplizieren und AutoCAD-Darstellungsstile importieren.



**Hinweis:** Sie können diese Funktionen auch aufrufen, indem Sie mit der rechten Maustaste in den Listenbereich der Tabelle klicken.

**Löschen:** Entfernt die ausgewählte Tabelle oder den Stil. Das Löschen eines Stils kann nicht rückgängig gemacht werden.

**Umbenennen:** Benennt die ausgewählte Tabelle oder den Stil um.

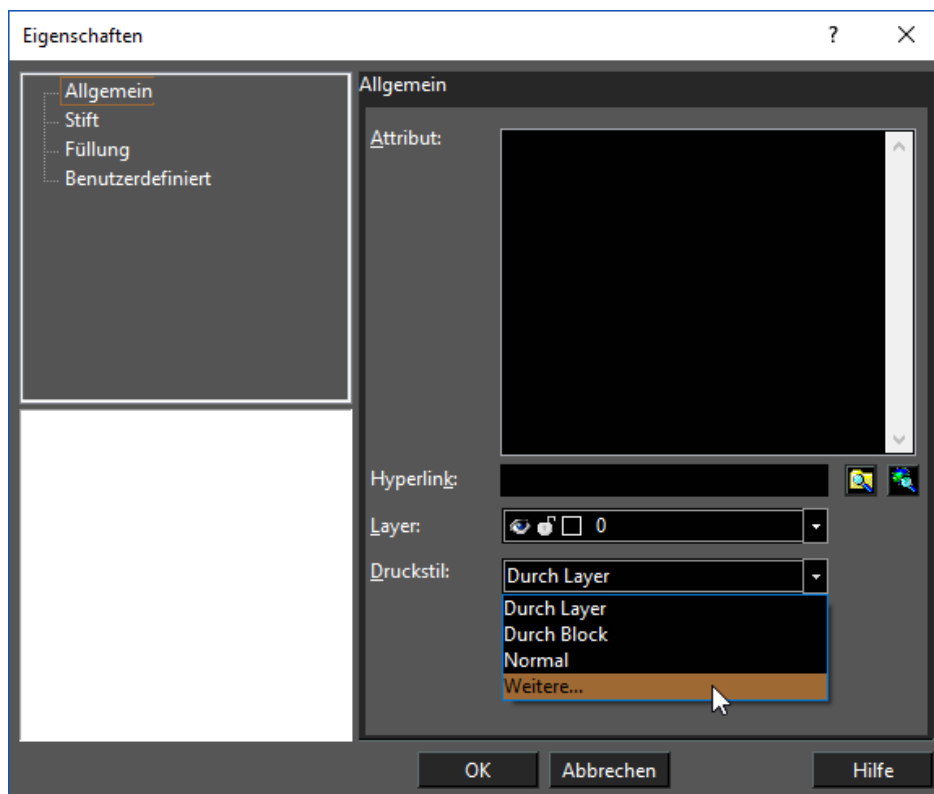
## Druckstil anwenden

# Druckstil anwenden

Sie können bereits erstellte oder geänderte Druckstile auf der Seite [Druckstile](#) zur Zeichnung hinzufügen. Im Papierbereich können Sie diese Seite auch über das Fenster [Eigenschaften](#) aufrufen.

Der Druckstil eines Objekts wird im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite

[Allgemein](#) festgelegt. Wählen Sie im Dropdown-Menü die Option **Weitere** aus, um das Fenster **Druckstil** zu öffnen.

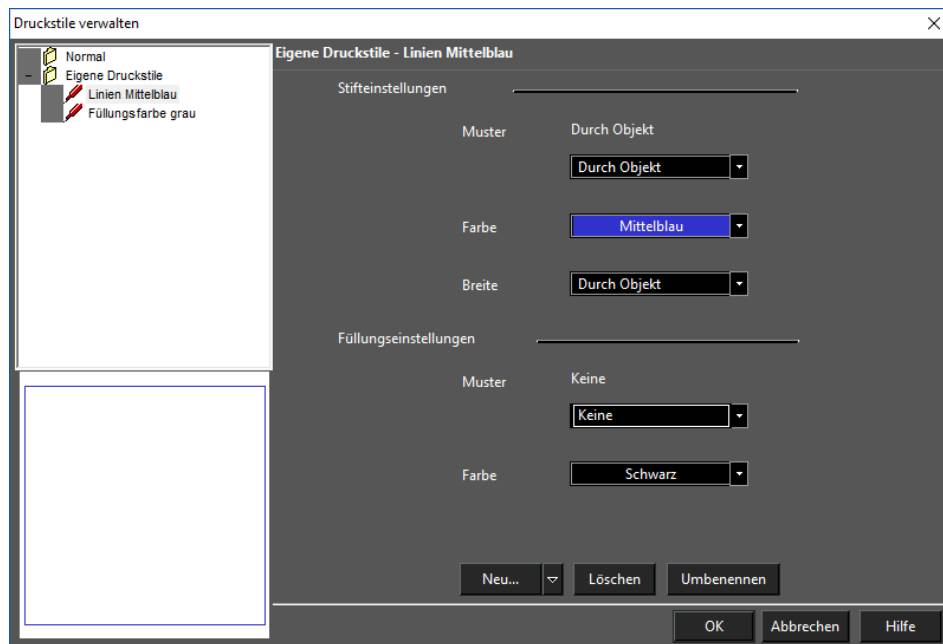


**Hinweis:** Für einige Objekttypen können keine Druckstile angezeigt werden.

## Druckstileigenschaften

# Druckstileigenschaften

Um die Eigenschaften eines beliebigen Druckstils aufzurufen, wählen Sie den Stil aus, und klicken Sie auf **Ansichtsstil**.



**Stifteinstellungen:** Legt das Muster (Linienstil), die Farbe und die Breite für den Stift fest, der beim Drucken auf ein Objekt angewendet wird.

**Füllungseinstellungen:** Legt das Muster und die Farbe zum Füllen von Objekten beim Drucken fest. Dies trifft nur auf Objekte zu, denen eine Füllung zugeordnet wurde.

# 3D-Druckprüfung

## 3D-Druckprüfung

*Nur von TurboCAD 2D/3D, Pro & Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, 3D-Druckprüfung**



Bevor Sie Ihren Entwurf an Ihren 3D-Drucker senden, sollten Sie wichtige Informationen über Ihr 3D-Modell hinsichtlich seiner Druckbarkeit einholen. Mit diesem Werkzeug können Sie jedes Problem in Ihrem Modell effektiv identifizieren und in TurboCAD beheben, bevor Sie es an den Drucker senden.

Wenn das Werkzeug aktiviert ist, erscheinen Symbole in der Kontrollleiste. Diese Symbole werden für die folgenden Funktionen verwendet:

- Gesamte Zeichnung auswählen
- Einzelne Grafik auswählen
- Allgemeine Informationen anzeigen
- Offene Kanten auswählen
- Nicht-vielfältige Kanten auswählen
- Kollabierte Facetten auswählen
- Doppelte Facetten auswählen

So verwenden Sie die 3D-Druckprüfung:

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **3D-Druckprüfung**.
2. Wählen Sie das Objekt mithilfe der Option **Gesamte Zeichnung auswählen** oder **Grafik auswählen** aus.
3. Wählen Sie die gewünschte Option, um die entsprechenden Informationen anzuzeigen.

### Kontextmenüoptionen

**Gesamte Zeichnung auswählen:** Wählt alle Objekte in der Zeichnung aus.



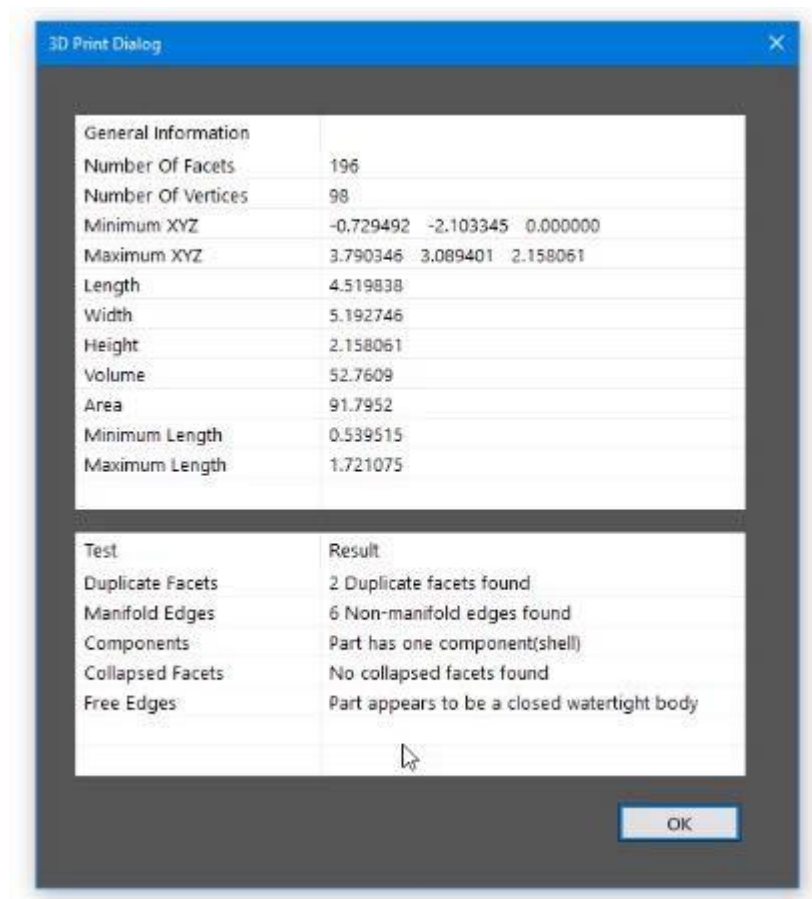
**Grafik auswählen:** Wählt eine bestimmte Grafik aus.



**Allgemeine Informationen anzeigen:** Zeigt allgemeine Informationen im Dialogfeld **3D-Druck** an.



Beispiel:



Offene Kanten auswählen: Zeigt offene Kanten an.



Nicht-vielfältige Kanten auswählen: Zeigt nicht-vielfältige Kanten an.



Kollabierte Facetten auswählen: Zeigt kollabierte Facetten an.



Doppelte Facetten auswählen: Zeigt doppelte Facetten an und fragt, ob Sie sie entfernen möchten.



Wenn Sie auf **Ja** klicken, werden doppelte Facetten entfernt.

# Benutzerdefiniertes Programmieren

## Benutzerdefiniertes Programmieren

Sie können die TurboCAD-Anwendung durch Aufzeichnen und Bearbeiten von Makros und über die Softwareentwicklungsumgebung (SDK) anpassen.

- [Makroaufzeichnung](#)
- [SDK](#)
- [Ruby-Konsole verwenden](#)
- [Makroeditor für Parameterteile](#)

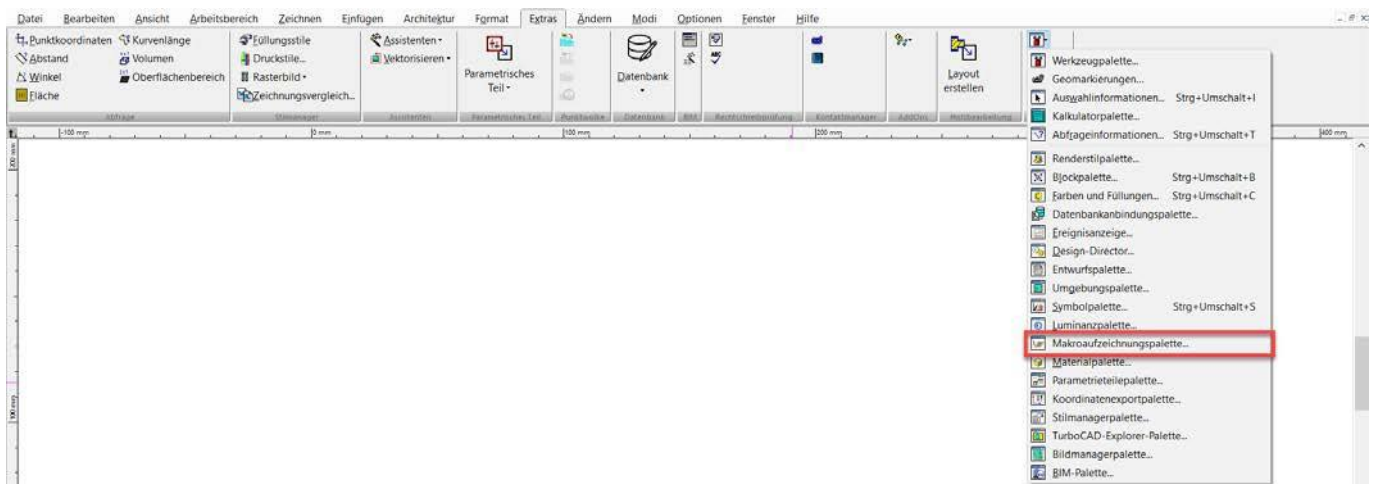
**Tipp:** Weitere Hilfe zu allen Themen rund um das benutzerdefinierte Programmieren erhalten Sie im deutschsprachigen [SDK-Forum](#).

## Makroaufzeichnung

## Makroaufzeichnung

Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt

**Menü: Extras, Paletten, Makroaufzeichnung**



Erstellt und gibt Skripts wieder. Dabei handelt es sich um Szenarien zum Erstellen von Objekten und Ändern der Eigenschaften. Sie können außerdem Objektumwandlungen, wie Verschieben, Kopieren, Skalieren und Drehen, aufzeichnen. Skripts können zur späteren Wiedergabe gespeichert werden.

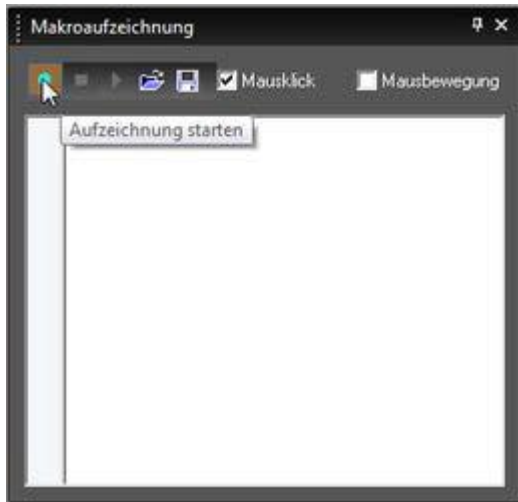
- [Skripts aufzeichnen und wiedergeben](#)
- [Beispielskripts](#)
- [Einschränkungen bei Skripts](#)



## Skripts aufzeichnen und wiedergeben

# Skripts aufzeichnen und wiedergeben

Um ein Skript aufzuzeichnen, klicken Sie in der Makroaufzeichnungspalette auf **Aufzeichnung starten**.



## Skriptoptionen

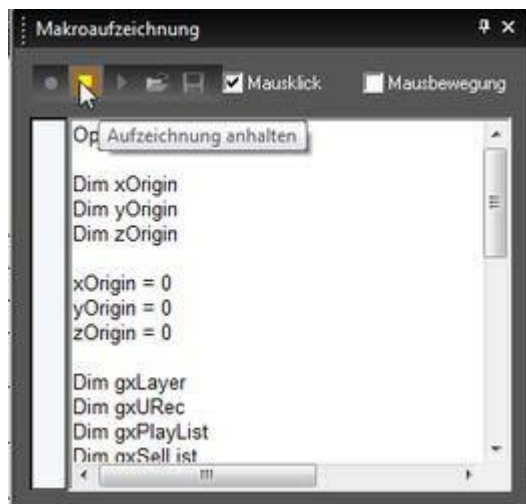
# Skriptoptionen

**Mausklick:** Im Skript wird jeder Mausklick einschließlich aller Aktionen in der Kontrollleiste, im Kontextmenü usw. aufgezeichnet. Ein Skript, das mit Mausklicks erstellt wurde, kann nur in TurboCAD verwendet werden. Skripts, die ohne Mausklicks erstellt wurden, können in allen TurboCAD-AddOns verwendet werden, wenn das AddOn nach dem TurboCAD-Objektmodell erstellt wurde.

**Hinweis:** Mit einem Skript, das Mausklicks verwendet, können keine Fenster geschlossen werden. Wenn Sie zum Beispiel das Erstellen eines Ansichtsfensters aufzeichnen, muss das Fenster **Benannte Ansicht** bei der Wiedergabe des Skripts manuell geschlossen werden.

**Mausbewegung:** Bei der Aufzeichnung von Mausklicks verfügbar. Zeichnet außerdem alle Mausbewegungen auf. Wenn Sie zum Beispiel das Erstellen eines Kreises mit der Maus aufzeichnen, zeichnen Sie genau die Bewegung des Mauszeigers beim Zeichnen des Kreises auf. Ohne Mausbewegungen wird nur der Kreis als Endergebnis aufgezeichnet. Mit dieser Option wird das Skript größer, und die Wiedergabe der Ergebnisse erfolgt langsamer. Die Aufzeichnung von Mausbewegungen ist für Skripts empfehlenswert, bei denen die genaue Positionierung der Maus wichtig ist, wie zum Beispiel beim **Bearbeitungswerkzeug**.

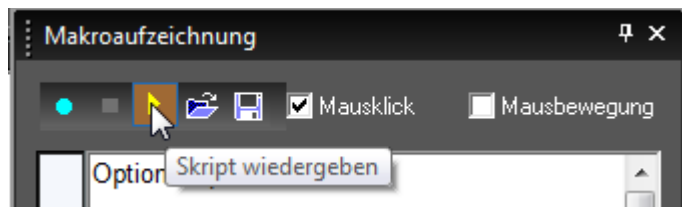
Um das Skript fertig zu stellen, klicken Sie auf **Aufzeichnung anhalten**.



**Warnung:** Beachten Sie, dass das Skript nur die Aktionen enthält, die nach dem Start und vor dem Ende des Skripts durchgeführt werden. Sie können zum Beispiel das Erstellen einer Linie aufzeichnen, die Aufzeichnung anhalten und anschließend die Linienfarbe ändern. Bei der Wiedergabe des Skripts hat die Linie eine andere Farbe, da die Farbänderung nicht im Skript aufgezeichnet wurde.

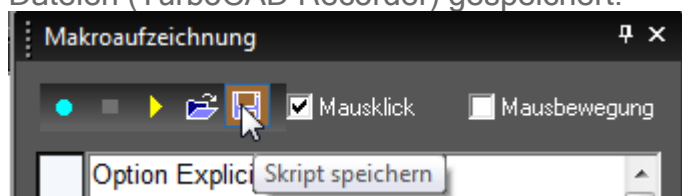
Der Skripttext wird in der **Makroaufzeichnungspalette** angezeigt. Sie können das Skript direkt in der Palette bearbeiten, indem Sie den Mauszeiger auf die entsprechende Linie platzieren und den Text ändern.

Zur Wiedergabe des Skripts klicken Sie auf **Skript wiedergeben**.

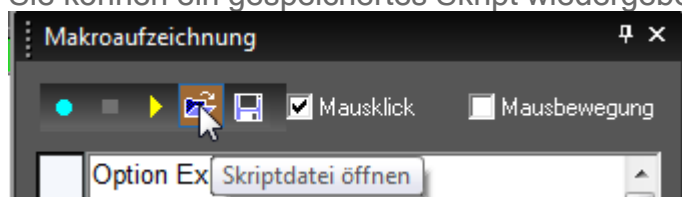


Wenn Sie alle Elemente auf dem Bildschirm löschen oder eine neue Datei öffnen, werden durch die Wiedergabe des Skripts neue Objekte auf dem Bildschirm erstellt.

Klicken Sie zum Speichern des Skripts auf **Skript speichern**. Skripts werden als TCR-Dateien (TurboCAD Recorder) gespeichert.



Sie können ein gespeichertes Skript wiedergeben, indem Sie auf **Skriptdatei öffnen** klicken.

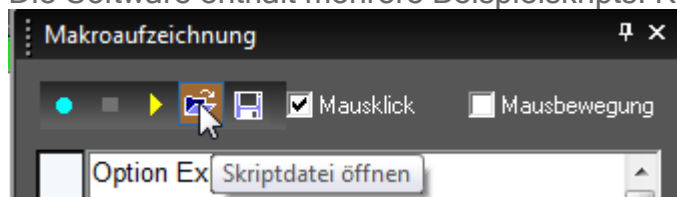


Wählen Sie das gewünschte Skript aus, das dann in die Palette geladen wird. Klicken Sie zur Wiedergabe auf **Skript wiedergeben**.

## Beispielskripts

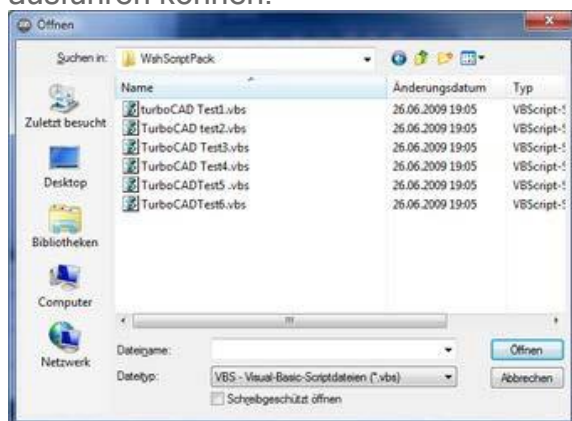
# Beispielskripts

Die Software enthält mehrere Beispielskripts. Klicken Sie auf **Skriptdatei öffnen**.

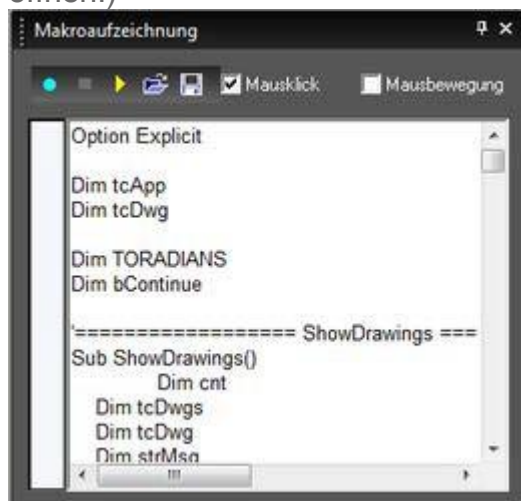


Stellen Sie **Dateityp** auf **VBS** ein, und wechseln Sie zum Installationsordner von TurboCAD.

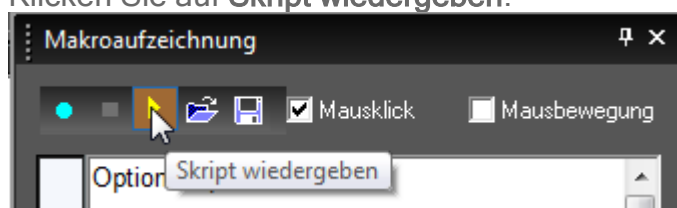
Wechseln Sie zu **SDK\Samples\VBS\WshScriptPack**. Der Ordner enthält einige Skripts, die Sie ausführen können.



Wählen Sie das Skript aus, das Sie ausführen möchten, und klicken Sie auf **Öffnen**. Das Skript öffnet die Makroaufzeichnungspalette. (Sie können diese Dateien auch in einem Texteditor öffnen.)



Klicken Sie auf **Skript wiedergeben**.



Bei manchen Skripten werden Meldungen zum Inhalt der geöffneten Dateien angezeigt. Mit dem letzten Skript werden verschiedene 3D-Objekte gezeichnet.

## Einschränkungen bei Skripts

# Einschränkungen bei Skripts

Derzeit können einige TurboCAD-Objekte, wie zum Beispiel Bilder, nicht in Skripts verwendet werden.

Mit Skripts wird ausschließlich die Erstellung von Objekten aufgezeichnet. Nicht alle TurboCAD-Einstellungen können reproduziert werden. So können zum Beispiel die Positionen der Arbeitsebene und Ansichten nicht in einem Skript eingestellt werden. Daher müssen Sie die gewünschten Positionen der Arbeitsebene und Ansichten vor der Wiedergabe des Skripts festlegen.

## SDK

## SDK

*Nur von TurboCAD Pro & Pro Platinum unterstützt*

Mit der TurboCAD-Softwareentwicklungsumgebung (SDK) können Sie eigene Routinen in TurboCAD programmieren.

Wenn Sie die **vollständige** Installation von TurboCAD auswählen, wird ein SDK-Ordner erstellt. Dieser Ordner enthält SDK-Beispiele und die zugehörige Dokumentation (Online-Hilfe).

Im Menü **AddOns** (Menübandoberfläche: **Extras, Spezialwerkzeuge**) finden Sie mehrere in TurboCAD verfügbare SDK-Werkzeuge, beispielsweise [Oberflächenrauheit](#) (auch im Menü **Zeichnen** verfügbar).

# Ruby-Konsole verwenden

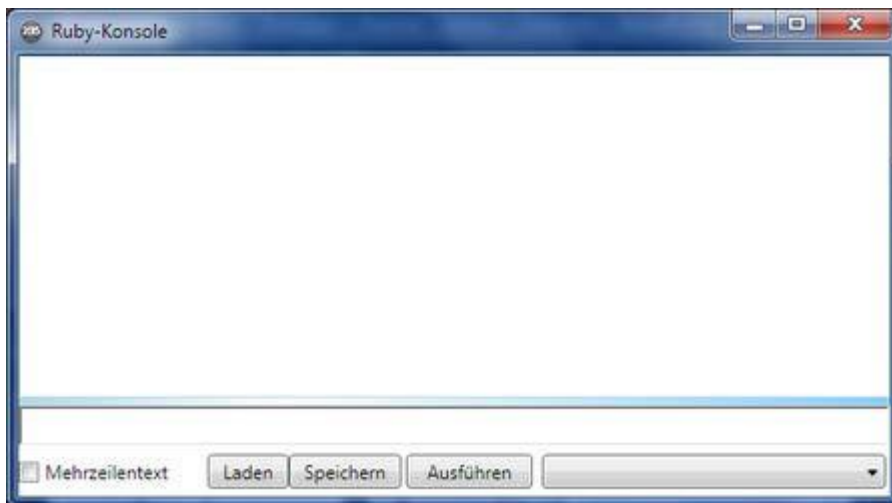
## Ruby-Konsole verwenden

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Skripts, Ruby-Konsole**



Wenn Sie TurboCAD zum ersten Mal starten, öffnet sich auch die Ruby-Konsole.



Sie können die Ruby-Konsole verwenden, um Funktionen auszuführen oder Ruby-Skripts zu laden. Sie können damit sogar neue Funktionen definieren.

Der obere Teil der Ruby-Konsole ist das **Ausgabefenster**. Hier wird Text von den Ruby-Skripts ausgegeben sowie Fehlermeldungen oder andere Hinweise.

Es ist möglich, den Text vom Ausgabefenster in die Zwischenablage zu kopieren, um ihn im Eingabefenster oder anderswo zu verwenden.

Der untere Teil der Ruby-Konsole ist das **Eingabefenster**. Hier können Sie beliebige Funktionen eingeben, die aufgerufen werden sollen oder neue Werte oder sogar Funktionen definieren.

Die Schaltfläche **Laden...** erlaubt Ihnen, ein Ruby-Skript über das Standarddialogfeld **Öffnen** zu öffnen.

Die Schaltfläche **Evaluieren** teilt Ruby mit, den in das Eingabefenster eingegebenen Text zu prüfen.

Die Schaltfläche **Schließen** schließt die Ruby-Konsole. Nachdem Sie die Ruby-Konsole geschlossen haben, können Sie sie über den Befehl **Skripts, Ruby-Konsole** jederzeit wieder öffnen.

Das Kontrollkästchen **Mehrzeilentext** erlaubt Ihnen, die Eingabe von mehrzeiligen Text ein- oder auszuschalten.

- Wenn die Option **Mehrzeilentext** deaktiviert ist (standardmäßige Einstellung), wird nur eine einzelne in das Eingabefenster eingegebene Textzeile evaluiert. Dieser Modus ist für das Ausführen vordefinierter Funktionen oder für die sofortige Definition und Einstellung von Variablenwerten geeignet. In diesem Modus bewirkt das Drücken der *<Eingabe>*-Taste das gleiche wie das Drücken der Schaltfläche **Evaluieren**.
- Wenn die Option **Mehrzeilentext** aktiviert ist, können Sie beliebig viele Textzeilen eingeben. In diesem Modus nimmt die *<Eingabe>*-Taste am Ende der aktuellen Textzeile einen Zeilenumbruch vor und führt die Funktion **Evaluieren** nicht automatisch aus. Der Mehrzeilentextmodus kann nützlich sein, wenn Sie innerhalb der Ruby-Konsole eine einfache Funktion auf schnelle Weise definieren möchten. Nachdem Sie mit der Zeileneingabe fertig sind, vergewissern Sie sich, die Option **Mehrzeilentext** zu deaktivieren, bevor Sie auf **Evaluieren** klicken.

## Skript mit der Schaltfläche "Laden..." laden

# Skript mit der Schaltfläche "Laden..." laden

Klicken Sie innerhalb der Ruby-Konsole auf die Schaltfläche **Laden...**, um ein Ruby-Skript zu laden. Dies öffnet ein Dialogfeld, über das Sie nach einem Ruby-Skript suchen können und dessen Funktionen und andere Definitionen in den Speicher laden können.

Bitte beachten Sie jedoch, dass das Laden eines Skripts auf diese Art und Weise keine der Methoden in dem Skript automatisch ausführt. Sie müssen dies ebenfalls aus der Ruby-Konsole heraus tun. Wenn Sie beispielsweise eine Funktion *objekte\_zeichnen* ausführen möchten, die sich im Ruby-Skript **KonsoleLadenBeispiel.rb** befindet, müssten Sie wie folgt vorgehen:

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Laden...**
2. Wählen Sie im Dialogfeld **Öffnen** den Ordner, in dem sich das Skript **KonsoleLadenBeispiel.rb** befindet.
3. Markieren Sie die Datei **KonsoleLadenBeispiel.rb** in der Dateiliste und klicken Sie auf **Öffnen**. Das Ausgabefenster fügt die Zeile "true" hinzu, die anzeigt, dass das Skript erfolgreich geladen wurde. Sonst passiert nichts weiter.
4. Geben Sie "objekte\_zeichnen" in das Eingabefenster ein und klicken Sie auf **Evaluieren** oder drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste. Nun wird die Funktion *objekte\_zeichnen* ausgeführt.

Nachdem das Skript geladen wurde, bleibt es während der gesamten TurboCAD-Sitzung im Speicher und muss nicht jedes Mal neu geladen werden, wenn Sie die Funktion *objekte\_zeichnen* ausführen möchten. Geben Sie einfach erneut "objekte\_zeichnen" in das Eingabefenster ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.

## Skript mit dem Befehl "load" laden

# Skript mit dem Befehl "load" laden

Sie können auch ein Skript laden, indem Sie den Befehl "load" in das Eingabefenster eingeben. In diesem Fall müssen Sie den vollen Pfad zum Skript eingeben und doppelte umgekehrte Schrägstriche als Pfadtrennzeichen eingeben.

Beispiel:

```
load("C:\\EigeneRubySkripts\\Zeichnen_plus.rb")
```

Wenn das Skript erfolgreich geladen wurde, gibt das Ausgabefenster "true" als Antwort aus. Falls das Skript nicht geladen wurde, gibt das Ausgabefenster eine oder mehrere Fehlermeldungen aus. Wie bei Verwendung der Schaltfläche **Laden...** werden keine Funktionen eines auf diese Weise geladenen Skripts nicht automatisch ausgeführt.

## Funktion im Eingabefenster definieren

# Funktion im Eingabefenster definieren

Das Erstellen einer neuen Funktionsdefinition in der Ruby-Konsole ist unkompliziert. Hier ist ein einfaches Beispiel:

1. Öffnen Sie die Ruby-Konsole, falls sie nicht bereits geöffnet ist.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Mehrzeilentext zulassen**.
3. Geben Sie die folgenden Zeilen in das Eingabefenster ein und drücken Sie am Ende jeder Zeile die *<Eingabe>*-Taste:  

```
def sages
  puts "Da! Ich habe es
  gesagt!" end
```
4. Klicken Sie auf **Ausführen**. (Hinweis: Drücken Sie nicht die *<Eingabe>*-Taste. Verwenden Sie stattdessen die Schaltfläche **Ausführen**.) Das Ausgabefenster sollte alle Zeilen der Funktion gefolgt von "nil" ausgeben.
5. Deaktivieren Sie **Mehrzeilentext**.
6. Geben Sie "sages" in das Eingabefenster ein und klicken Sie auf **Ausführen** oder drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste. Das Ausgabefenster sollte "Da! Ich habe es gesagt!" gefolgt von "nil" ausgeben.

## Variablen im Eingabefenster definieren

# Variablen im Eingabefenster definieren

Um eine einzelne Variable über das Eingabefenster zu definieren, deaktivieren Sie **Mehrzeilentext**, geben Sie einfach die Variablendefinition ein und drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste oder wählen Sie **Evaluieren**.

```
a = 5
```

Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.

Um eine Reihe von Variablen zu definieren, aktivieren Sie die Option **Mehrzeilentext**, geben Sie die Variablen ein, klicken Sie auf **Ausführen** und deaktivieren Sie die Option **Mehrzeilentext**.

```
a = 6
```

```
b = 4
```

```
c = 5
```

```
puts a
```

```
puts
```

```
a*b
```

```
puts
```

```
b+c
```

Klicken Sie auf **Ausführen** und deaktivieren Sie die Option **Mehrzeilentext**.

## Ausgabefenster leeren

# Ausgabefenster leeren

Sie können jederzeit den Befehl *c/s* im Eingabefenster verwenden, um den im Ausgabefenster der Konsole angezeigten Text zu löschen.

```
cls
```

Drücken Sie die *<Eingabe>*-Taste.



## Mehr über Ruby

# Mehr über Ruby

Beispiele für Ruby-Skripts können im Ordner *RubyScripts* innerhalb des TurboCAD-Ordners unter **Eigene Dateien** gefunden werden.

Das Ansehen dieser Beispiele ist die beste Art und Weise, sich mit Ruby in TurboCAD vertraut zu machen. Erweiterte Informationen zum Programmieren in Ruby lassen sich online finden, weiterhin sind viele Bücher zu diesem Thema erhältlich.

Um die TurboCAD-Funktionen besser zu verstehen, sollten Sie sich auch mit dem TurboCAD-SDK vertraut machen. Einige der verfügbaren Ruby-Funktionen emulieren die in SketchUp verwendeten Ruby-Funktionen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, sich die Dokumentation über Ruby-Skripts in SketchUp durchzulesen.

Ursprünglich war das Ziel der Ruby-Skriptsprache für TurboCAD, dem Ruby-Funktionsumfang von SketchUp so gut wie möglich zu entsprechen. Dieses Ziel mussten wir aufgrund der erheblichen Unterschiede zwischen diesen beiden Programmen aufgeben. Anstelle dessen machten wir die TurboCAD .NET API über Ruby verfügbar und empfehlen Ihnen, die native .NET API von TurboCAD zu verwenden, um TurboCAD-Funktionen aufzurufen. Alle mit „TC“ beginnenden Beispielskripts verwenden diese API. Alle mit „SU“ beginnenden Skripts verwenden die ältere, unvollständige SketchUp-ähnliche API.

Bitte beachten Sie, dass alle in diesem Ordner abgelegten Ruby-Skripts beim Start von TurboCAD automatisch geladen werden. Wenn Sie nicht möchten, dass ein Skript beim Start von TurboCAD ausgeführt wird, speichern Sie das Skript in einen anderen Ordner (zum Beispiel in einen Unterordner, auch ein paralleler Ordner ist möglich). Wenn Sie ein Skript zu Ihrer Zufriedenheit getestet haben und die Funktion(en) dieses Skripts beim Starten von TurboCAD in der Ruby-Konsole zur Verfügung stellen möchten, fügen Sie eine Zeile ähnlich dieser an das Ende Ihres Skripts ein:

```
UI.menu("Console").add_item("Menüname"){Funktionsname}
```

Bei einem einfachen Skript, das „Hallo Welt!“ ausgibt, würde der Inhalt Ihrer Ruby-Datei ungefähr so aussehen:

```
# MyHelloScript.rb  def say_hello  MessageBox.Show("Hallo
Welt!")  end  UI.menu("Console").add_item("Hallo"){say_hello}
```

Wenn Sie das oben genannte Skript in diesen Ordner ablegen und TurboCAD schließen und neu starten, enthält die Dropdownliste der verfügbaren Funktionen in der unteren Hälfte der Ruby-Konsole ein neues Element mit der Bezeichnung „Hallo“.

## Referenzen zu XAML-basierten Formularen

Das Ruby-Modul in TurboCAD erlaubt Ihnen, WPF zu verwenden, um XAML-basierte Dialogfelder für Benutzereingaben und andere Interaktionen innerhalb Ihres Skripts zu verwenden. Standardmäßig sucht das Ruby-Modul in Ihrem voreingestellten Ordner für Zeichnungen nach solchen XAML-Dateien. Falls die XAML-Datei dort nicht gefunden werden kann, sucht das Ruby-Modul ebenfalls nach einer XAML-Datei ohne Pfadangabe. Andernfalls muss die Referenz in Ihrem Skript auf den vollen Pfad und Dateinamen der XAML-Datei weisen oder einen Pfad verwenden, der relativ zu diesem Ordner oder dem Zeichnungs-Ordner ist.

## Einige Beispiele:

`window = UI.LoadXaml("MyXamlForm.xaml")` Kein Pfad angegeben. Ruby sucht zunächst im standardmäßigen Zeichnungs-Ordner und anschließend im RubyScripts-Ordner nach der Datei `MeinXamlFormular.xaml`.

`window = UI.LoadXaml("./MyXamlForm.xaml")` Relativer Pfad mit eigener Referenz. Wie im oben angegebenen Beispiel sucht Ruby zunächst nach dieser Datei im Zeichnungs- Ordner und anschließend im RubyScripts-Ordner.

`window = UI.LoadXaml("../XAML/MyXamlForm.xaml")` Relativer Pfad zu Parallelordner. In diesem Beispiel wechselt Ruby in den übergeordneten Ordner und anschließend in einen Ordner mit der Bezeichnung „XAML“, um nach der Datei `MeinXamlFormular.xaml` zu suchen.

`window = UI.LoadXaml("C:\MyScripts\MyXamlForm.xaml")` Absoluter Pfad. Ruby sucht exakt im angegebenen Speicherstandort nach der XAML-Datei.

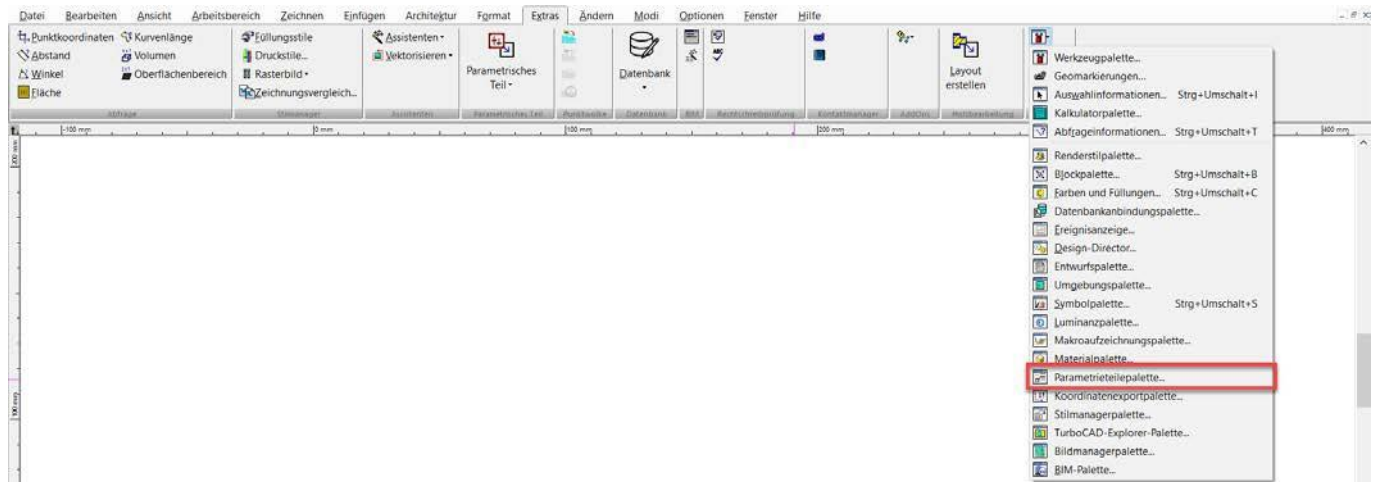
**Hinweis:** WENN SIE IHREN VOREINGESTELLTEN ZEICHNUNGS-ORDNER ÄNDERN, ÄNDERT SICH DER STANDARDPFAD, IN DEM RUBY NACH XAML-DATEIEN SUCHT ENTSPRECHEND, NACHDEM TURBOCAD NEU GESTARTET WURDE. Falls Sie den Standardpfad Ihres Zeichnungs-Ordners in den TurboCAD-Optionen ändern, müssen Sie alle relativen Pfadangaben zu XAML-Dateien in Ihren Skripten entsprechend anpassen. In einem solchen Fall könnte es einfacher sein, Ihren gesamten RubyScripts-Ordner in den übergeordneten Ordner zu verschieben, der Ihren neuen Zeichnungs-Ordner enthält.

# Makroeditor für Parameterteile

## Makroeditor für Parameterteile

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

**Menü: Extras, Paletten, Parameterteilepalette**



Parametrische Teile (PPM-Dateien) werden unter Verwendung einer Textbeschreibung (Skript) definiert. Das Skript definiert Struktur, bearbeitbare Eigenschaften und die Ausgabe, woraus sich ein parametrisch bearbeitbares Teil ergibt.

Das Skript muss mit der Dateierweiterung \*.PPM gespeichert werden. Der Name der Datei bestimmt den Teilnamen.

- [Skript prüfen](#)
- [Grundfunktionen](#)
- [Funktionen für das Erstellen von 2D-Objekten](#)
- [Funktionen für das Erstellen von 3D-Objekten aus 2D-Objekten](#)
- [Funktionen zur direkten Erstellung von 3D-Objekten](#)
- [Funktionen für das Umwandeln geometrischer Objekte](#)
- [Funktionen für das Laden externer Symbole als Elemente](#)
- [Funktionen für Boolesche 3D-Operationen](#)
- [Funktionen für das Ändern von 3D-Objekten](#)
- [Einbetten von Funktionen](#)
- [Funktionen zum Erstellen von Text](#)
- [Hilfsfunktionen](#)
- [Sonderfunktionen und -operatoren](#)
- [Sonderfunktionen ohne Parameter](#)
- [Benutzerdefinierte Funktionen](#)
- [Liste der für parametrische Teile reservierten Wörter](#)
- [PPM-Beispielsymbol](#)

## Skript prüfen

# Skript prüfen

Ein einfaches Beispiel eines parametrischen Teils ist ein Rechteck, bei dem Breite, Höhe und Drehwinkel über Parameter definierbar sind. Das Skript eines solchen Teils könnte wie folgt aussehen:

```
// Beschreibung eines einfachen Rechtecks.
```

```
H = Parameter("Höhe", 5, LINEAR, Interval(0, 100)); L = Parameter("Länge", 10, LINEAR, Interval(0, 200));
```

```
Winkel = Parameter("Winkel", 0, ANGULAR, Interval(0, 360)); Recht1 = Rectangle(H, L);
```

```
Recht = RotateZ(Recht1, Winkel); Output(Recht);
```

Lassen Sie uns nun jede Zeile dieses Beispiels prüfen: ZEILE 1

```
// Beschreibung eines einfachen Rechtecks.
```

'/' zeigt an, dass es sich um einen Kommentar handelt. Kommentare haben keinen Einfluss auf das Verhalten eines Teils. Der nach '/' folgende Text wird bis zum Ende der Zeile in den Kommentar eingeschlossen.

### ZEILE 2

```
H = Parameter("Höhe", 5, LINEAR, Interval(0, 100));
```

Die zweite Zeile gibt die Definition des Parameters 'H' an. Es folgt eine Beschreibung jedes Elements dieser Zeile zur Definition der damit verbundenen Funktion:

<i>H</i>	<i>Dies ist die Kennung (Name) des Parameters in der Teilebeschreibung.</i>
<i>=</i>	<i>Hiermit wird die Kennung mit dessen Definition assoziiert.</i>
<i>Parameter</i>	<i>Dies ist eine Funktion. 'Parameter' bestimmt, dass H ein Parameter ist.</i>
<i>(</i>	<i>Zeigt den Beginn der Funktionseigenschaften des Parameters an.</i>
<i>"Höhe"</i>	<i>Der Name des Parameters, der im Eigenschaftendialog erscheint.</i>
<i>,</i>	<i>Zeigt das Ende einer Eigenschaft und den Beginn der nächsten Eigenschaft an.</i>
<i>5</i>	<i>Weist den Standardwert für H zu.</i>
<i>,</i>	<i>Trennt Eigenschaften.</i>
<i>LINEAR</i>	<i>Gibt an, dass H ein linearer Wert ist.</i>
<i>,</i>	<i>Trennt Eigenschaften.</i>
<i>Interval(0, 100)</i>	<i>Gibt die erlaubten Werte für H als Intervall zwischen 0 und 100 an.</i>
<i>)</i>	<i>Zeigt das Ende der Funktionseigenschaften des Parameters an.</i>
<i>;</i>	<i>Ende der Definition für H.</i>

## ZEILEN 3 - 4

```
L = Parameter("Länge", 10, LINEAR, Interval(0, 200));
```

```
Winkel = Parameter("Winkel", 0, ANGULAR, Interval(0, 360));
```

Die nächsten beiden Zeilen in diesem Beispiel sind ähnlich der vorhergehenden Zeile. Sie definieren die Charakteristiken der Parameter L und Angle in einem ähnlichen Layout. Bitte beachten Sie, dass der Parameter 'Winkel' das Intervall 'ANGULAR' (WINKEL) statt LINEAR verwendet.

## ZEILE 5

```
Recht1 = Rectangle(H, L);
```

Diese Zeile verwendet die Rechteckfunktion, um ein Rechteck mit der Bezeichnung 'Recht1' zu erstellen. Dabei werden die zuvor definierten Parameter H und L verwendet, um Eigenschaften, Höhe und Länge des Rechtecks zu definieren. Die Mitte dieses Rechtecks befindet sich in der Zeichnung im Modellursprung (x=0,y=0,z=0). Nachfolgend finden Sie weitere Informationen über die Rechteckfunktion.

## ZEILE 6

```
Recht = RotateZ(Recht1, Winkel);
```

Diese Zeile definiert ein neues Rechteck mit der Bezeichnung 'Recht'. Dies ist die gedrehte Version von 'Recht1'. Dabei wird der Winkelparameter verwendet, um den Drehungswinkel zu definieren.

## ZEILE 7

```
Output(Recht);
```

Die letzte Zeile gibt an, dass die Ausgabe des Skripts ein gedrehtes Rechteck mit der Bezeichnung 'Recht' ist. Dieses Rechteck wird als Teil gezeichnet.

## Skriptsyntax

# Skriptsyntax

Die Beschreibung eines parametrischen Teils besteht aus dem Gesamtinhalt einer Textdatei, außer Kommentaren, Tabs und anderen Steuerungszeichen, die ignoriert werden.

Kommentare werden entweder mithilfe von "//" angegeben, was bedeutet, dass alle nachfolgenden Zeichen bis zum Ende der Zeile als Kommentare angesehen werden oder mithilfe der Zeichenpaarung "/" und "/", welche den Anfang und das Ende des Kommentars anzeigt.

Eine Textbeschreibung ist ein Satz aus zwei Operatorentypen, einem Bezeichner (Identifier) und einem Ausdruck (Expression):

<Bezeichner>;

und

<Ausdruck>;

## Bezeichner

# Bezeichner

Der *<Bezeichner>* definiert den symbolischen Namen eines Objekts. Er besteht aus römischen Buchstaben und arabischen Zahlen und muss mit einem Buchstaben beginnen.

Gültige Namen sind

beispielsweise: TEIL2a

MeinTeil A134

Objektbezeichner dürfen nicht den gleichen Namen wie Funktionen oder Namen wie PI oder LINEAR haben. Es gibt reservierte Wörter, die verwendet werden, um die Konstanten der Skriptsprache zu bestimmen. Eine Liste aller reservierten Namen finden Sie unter [Liste der für parametrische Teile reservierten Wörter](#)

## Ausdrücke

# Ausdrücke

Ausdrücke definieren den assoziierten Bezeichner. Die Ausdruckssyntax entspricht der der Mehrzahl aller Programmiersprachen. Sie definiert numerische Werte, arithmetische Operationen, die Abhängigkeit des definierten Objekts zu anderen Objekten und Funktionsaufrufe.

**So sieht die Struktur eines Funktionsaufrufs aus:**

<Funktionsname> (<Parameterliste>),

**Beispiele für korrekte**

**Ausdruckssyntaxen:** D=4;

k=3;

e=(D - 1/4)\*k;

L=2;

C=

3;

m=

6;

MyLine=Polyline(Point(0, 0.25 - 1/8), Point(0,D), Arc1(L-C,-m,m), Point(0,0));

A = B + 0,5;

B = 7;

Output(MyLine);



## Arithmetische Operationen

# Arithmetische Operationen

Arithmetische Operationen können die standardmäßigen arithmetischen Operatoren '+' (Addition), '-' (Subtraktion), '\*' (Multiplikation), '/' (Division) und Klammern '(' und ')' verwenden, um die Sequenz der Durchführung arithmetischer Operationen zu bestimmen. Objektbezeichner und Zahlen dienen dabei als Operanden.

## Skriptsemantik

# Skriptsemantik

Ein Skript enthält die volle Beschreibung eines parametrischen Teils. Die Sammlung der Skriptoperatoren bestimmt, welche Aktionen durchgeführt werden müssen, um das oder die sich ergebende(n) Objekt(e) zu erstellen. Um ein Skript korrekt erstellen zu können, muss man ein klares Verständnis darüber haben, wie Operatoren interpretiert werden.

Bezeichner, die in einem *<Ausdruck>* verwendet werden, müssen definiert werden. Mit anderen Worten muss ein Bezeichner wie folgt verwendet werden:

*<Bezeichner> = <Ausdruck>;*

Die Liste der sich ergebenden Objekte wird im Parameter *Output(..)* definiert. Der Parameter *Output(..)* enthält eine Liste darüber, welche Objekte als sich ergebende Teile angezeigt werden. Dieser Operator muss im Skript vorhanden sein. Jedes Objekt in der Argumenteliste für *Output(..)* muss definiert sein. Mit anderen Worten muss ein Bezeichner wie folgt verwendet werden:

*<Bezeichner> = <Ausdruck>;*

Dieser Operator muss im Skript vorhanden sein. Mindestens ein Objekt muss in dem Output-Operator aufgeführt sein, jedoch muss nicht jedes im Skript verwendete Objekt ausgegeben werden.

Der Output-Operator bestimmt die Methode, die zur Erstellung eines Objekts mit diesem Namen verwendet wird.

**Ein korrektes Skript, das ein parametrisches Teil beschreibt, sollte folgenden Regeln entsprechen:**

- Ein Skript kann mehr als einen *Output(..)*-Operator haben, aber jeder *<Bezeichner>* sollte in nur einem *Output(..)*-Operator vorhanden sein.
- Für jedes im *Output(..)*-Operator verwendete Objekt sollte es einen (und zwar nur einen) *<Bezeichner>* geben.
- Für jedes in einem *<Ausdruck>* verwendete Objekt sollte es einen (und zwar nur einen) *<Bezeichner>* geben.
- Jeder Bezeichner sollte nur ein Mal als *<Bezeichner>* verwendet werden.
- Jeder Bezeichner sollte mindestens ein Mal in einem *<Ausdruck>*-Operator oder in einem *Output(..)*-Operator vorkommen. \_.
- Zirkuläre Berechnungen und ineinandergreifende Bezüge sind nicht erlaubt. Das Skript darf keine Interdependenz enthalten, bei der "Element 1" durch "Element 2" und "Element 2" durch "Element 1" definiert wird.

Folgende Bedingungen sind nicht

erlaubt:  $A = B + 0,5$ ;

$B =$

$\sin(A)$ ;

oder

$A = C + 5$ ;

$B = D + 42$ ;

$C = (3 * (2 + A))$ ;

$D = A / 2$ ;

Im ersten Fall definieren A und B sich direkt gegenseitig. Im zweiten Fall wird A über C durch B definiert und B ist über D durch A definiert. Dies bedeutet ebenfalls, dass es nicht erlaubt ist, dass ein Bezeichner eine Interdependenz zu sich selbst hat. Sie können beispielsweise keinen Operator in dieser Form verwenden:

$H = H * 1,05$ ;

**Hinweis:** Die Sequenz der Skriptoperatoren ist nicht wichtig (außer in bestimmten Fällen, die näher beschrieben werden), da Operatoren sortiert werden, bevor das Skript ausgeführt wird.

## Grundfunktionen

# Grundfunktionen

Möglicherweise sind die wichtigsten Vorteile für das Erstellen parametrischer Teile durch Skripte die kompakte Dateigröße und die Übersichtlichkeit der Beschreibung in Form eines Textes. Der Satz an Grundfunktionen, der in solch einer Beschreibung verwendet wird, bestimmt die Übersichtlichkeits- und Einfachheitsstufe für eine bestimmte Klasse an parametrischen Teilen.

***Hinweis:*** Es ist beabsichtigt, dass der Satz an Hauptfunktionen von Version zu Version erweitert wird.

## Parameterbeschreibung

# Parameterbeschreibung

Es ist wichtig, die innerhalb einer Parameterfunktion verwendete Struktur zu verstehen.

### Format:

<id> = Parameter(<Name>, <Standardwert>, <Typ>[, <Bedingung1>]\[, <Bedingung2>]\.);

**Hinweis:** Die Zeichen '<>' werden verwendet, um Elemente im Ausdruck zu definieren. Die Zeichen '[' & ']' werden verwendet, um optionale Elemente anzuzeigen.

<Name>	Der in der Bedieneroberfläche angezeigte Name;
<Standardwert>	Der Standardwert des Parameters. Sind z. B. innerhalb einer Klammer mehrere Werte durch ein Komma getrennt, sollten darin vorkommende Dezimalwerte grundsätzlich durch einen Punkt getrennt werden.
<Typ>	Definiert den Parametertyp. Die folgenden Beispielwerte sind möglich: <b>LINEAR</b> bedeutet, dass der Parameter ein linearer Wert in den ausgewählten linearen Maßeinheiten ist. <b>ANGULAR</b> bedeutet, dass der Parameter ein Winkelwert in den ausgewählten Winkleinheiten ist. (aktuell sind nur Gradwerte verfügbar) <b>TEXT</b> ist eine Textfolge; <b>FONT</b> ist der Namen einer Schriftart; <b>COLOR</b> ist ein RGB-Farbwert; <b>MATERIAL</b> ist ein Materialname; <b>CHECKBOX</b> ist ein logischer Wert, entweder ON (AN) oder OFF (AUS)
<Bedingung>	Bedingungen sind optional. Sie definieren mögliche Einschränkungen, die auf Parameter einwirken. Einschränkungen können in willkürlicher Reihenfolge aufgeführt werden und können folgende Form haben: <b>Set(&lt;Wert&gt;,...)</b> - eine Liste von erlaubten Parameterwerten <b>Interval(&lt;Minimalwert&gt;, &lt;Maximalwert&gt;)</b> - stellt Minimal- und Maximalwerte für den Parameter ein; <b>LessThan(&lt;Wert&gt;)</b> - gibt an, dass der Parameter kleiner als der angegebene Wert sein sollte <b>LessOrEqual(&lt;Wert&gt;)</b> - gibt an, dass der Parameter nicht größer als der angegebene Wert sein sollte <b>GreaterThan(&lt;Wert&gt;)</b> - gibt an, dass der Parameter größer als der angegebene Wert sein sollte <b>GreaterOrEqual(&lt;Wert&gt;)</b> - gibt an, dass der Parameter nicht kleiner als der angegebene Wert sein sollte <b>Set(FolderList)</b> - ein bestimmter Einstellungsoperator, der in Erscheinung tritt, wenn eine Liste von erlaubten Werten durch den Operator FolderList definiert wird. Einschränkungen sollten einander nicht widersprechen. Beispielsweise können Sie <b>GreaterThan(5)</b> und <b>LessThan(2)</b> nicht miteinander kombinieren. Wenn Sie Parametereinschränkungen angeben, ist es nicht erlaubt, Bezeichner oder Ausdrücke zu verwenden, die direkt oder indirekt von anderen Parametern abhängen, wie z. B. Argumente der obengenannten Funktionen. Nur Konstanten oder Konstantenausdrücke dürfen verwendet werden, wie zum Beispiel: <b>LessOrEqual(PI/2)</b> .

**Beispiel für eine Parameterbeschreibung:**

Alpha = Parameter("Drehwinkel", 45, ANGULAR, Interval(-90, 90)); // Hier wird ein Parameter erstellt, der einen Drehwinkel definiert. Der Name ist 'Drehwinkel', der Standardwert ist 45, der Werttyp ist Winkel und das Intervall liegt zwischen '-90' und '90'.

**Funktionen für das Erstellen von 2D-Objekten**

# Funktionen für das Erstellen von 2D-Objekten

Die folgenden Funktionen werden verwendet, um 2D-Grafikobjekte zu erstellen:

- [Circle \(Kreis\)](#)
- [Rectangle \(Rechteck\)](#)
- [Polyline \(Polylinie\)](#)

**Circle (Kreis)**

## Circle (Kreis)

Die Funktion *Circle* wird verwendet, um Kreise zu erstellen.

**Format:**

Circle(<Radius>, <cx>, <cy>);

<Radius>	Definiert den Kreisradius
<cx>, <cy>	Definiert die optionalen Argumente, die die (x, y)-Koordinaten des Kreismittelpunkts bestimmen. Standardeinstellung: cx = 0, cy = 0

**Beispiel:**

```
K = Circle(D/2, 0, y0);
```

**Ausführlicheres Beispiel:**

```
//circle.ppm - zwei Kreise
```

```
r1 = Parameter("Radius1", 2.5, LINEAR, Interval(0.0,10,0));
r2 = Parameter("Radius2", 1.25, LINEAR, Interval(0.0,10,0));
xc = Parameter("MitteX", 3, LINEAR, Interval(-100, 100));
yc = Parameter("MitteY", 3, LINEAR, Interval(-100, 100));
K1 = Circle(r1); // Kreis liegt mittig auf dem Ursprung
K2 = Circle(r2, xc, yc); // Kreis mit Versatz vom Ursprung Output(K1, K2);
```

## Rectangle (Rechteck)

# Rectangle (Rechteck)

Die Funktion *Rectangle* wird verwendet, um Rechtecke zu erstellen.

### Format:

Rectangle(<Breite>, <Höhe>[, <cx>, <cy>]);

<Breite>	Definiert die Rechteckbreite
<Höhe>	Definiert die Rechteckhöhe
<cx>, <cy>	Definiert die optionalen Argumente, die die (x, y)-Koordinaten des Rechteckmittelpunkts bestimmen. Standardeinstellung: $cx = 0$ , $cy = 0$

### Beispiel:

recht = Rectangle(B, H, B/2, H/2); // Linke untere Ecke befindet sich im Punkt (0, 0)

## Polyline (Polylinie)

# Polyline (Polylinie)

Die Funktion *Polylinie* wird verwendet, um Polylinien zu erstellen, die aus geraden Liniensegmenten und Bogensegmenten bestehen.

### Format:

Polyline(<Argumenteliste>);

<Argumenteliste>	Definiert die Argumenteliste, durch Kommata getrennt. Argumente definieren die individuellen Segmente einer Polylinie.
------------------	--

Ein Liniensegment wird durch 2 Punkte definiert.

Ein Bogensegment wird durch eine Abrundungsfunktion oder durch eine Funktion *Arc0* oder *Arc1* und zwei Punkten an den Enden des Bogens definiert.

Für Polylinien, die nur aus geraden Liniensegmenten bestehen, enthält die <Argumenteliste> nur 2D-Punkte, die über die Funktion *Point(x,y)* definiert werden.

**Format:**

Point(<cx>,<cy>)

<cx>	Definiert die X-Koordinate des Punkts
<cy>	Definiert die Y-Koordinate des Punkts

**Ein Rechteck kann beispielsweise wie folgt definiert werden:**

recht = Polyline( // Kein Zeilenende

Point(0,0), // diese Funktion befindet sich auf mehreren Zeilen Point(B, 0),  
Point(B, H),

Point(0, H),

Point(0, 0) );

Es sollte noch angemerkt werden, dass es sich um eine geschlossene Polylinie handelt, falls die Anfangs- und Endpunkte deckungsgleich sind. Dieser Polylinientyp ist auf einen bestimmten Bereich begrenzt und kann für die Erstellung von 3D-Objekten verwendet werden.

Polylinien mit Bogensegmenten werden durch das Hinzufügen der Hilfsfunktionen *Arc0* und *Arc1* in der Argumenteliste definiert. *Arc0* baut den kreisförmigen Bogen im Uhrzeigersinn auf, während *Arc1* den kreisförmigen Bogen entgegen den Uhrzeigersinn aufbaut.

**Format:**

Arc0(<cx>,<cy>), Arc1(<cx>,<cy>),

<cx>	Definiert die X-Koordinate des Bogenmittelpunkts
<cy>	Definiert die Y-Koordinate des Bogenmittelpunkts

Anfangs- und Endpunkte eines Bogens werden durch die vorhergehend und nachfolgend genannten Argumente definiert.

*Arc0* und *Arc1* können das erste oder letzte Argument in der Argumenteliste darstellen. Für eine Polylinie, die nur ein Bogensegment enthält, besteht die *<Argumenteliste>* aus zwei durch die Funktion *Point(x,y)* definierten Punkten und aus einem Bogen, der entweder durch die Funktion *Arc0* oder durch *Arc1* definiert wird.



**Beispiel für Bögen in einer Polylinie:**

```
//Polyarc.ppm - Polylinie mit Bögen
YGroesse=5;
XGroesse=6;
R = 1;
Pfad = Polyline(Point(0, R), // Beginn an Oberseite der abgerundeten unteren linken Ecke
Point(0, YGroesse-R), // gehe zur Unterseite der abgerundeten oberen linken Ecke
Arc1(0, YGroesse, R), // aus dieser Ecke einen "Ausschnitt" machen
Point(R, YGroesse), // linke Seite der oberen Kanten
Point(XGroesse-R, YGroesse),
Arc0(XGroesse-R, YGroesse-R, R), // aus dieser Ecke eine "Abrundung" machen
Point(XGroesse, YGroesse-R),
Point(XGroesse, R),
Arc0(XGroesse-R, R, R), // weitere Abrundung
Point(XGroesse-R, 0),
Point(R, 0),
Arc1(0, 0, R), // weiterer Ausschnitt
Point(0, R)); Output(Pfad);
```

Eine weitere Methode für das Erstellen eines Bogens innerhalb einer Polylinie ist es, die Hilfsfunktion *Fillet* zu verwenden. Diese Funktion "glättet" zwei lineare Segmente, die am vorhergehenden Punkt beginnen und enden, indem an einer Ecke ein Bogen mit einem bestimmten Radius eingefügt wird. Dies gewährleistet glatte Übergangspunkte.

**Format:**

```
Fillet(<Radius>);
```

<Radius>	Definiert den Radius der Abrundung.
----------	-------------------------------------

**Beispiel für Abrundungen in einer Polylinie:**

```
// polyfillet.ppm - Polylinie mit Abrundungen H = 5;
L = 10;

FR = 1;

p2 = Polyline( // Rechteck mit abgerundeten Ecken Point(0,0), // untere linke Ecke
Point(L,0), // untere rechte Ecke

Fillet(FR), // platziert Abrundung unten rechts Point(L,H), // obere rechte Ecke
Fillet(FR), // platziert Abrundung oben rechts Point(0,H), // obere linke Ecke
Fillet(FR), // platziert Abrundung oben links Point(0,0), // schließt das Rechteck
Fillet(FR) // Anfangs-/Endecke der Abrundung

// Da es sich um eine geschlossene Form handelt wird nachfolgend keine Point-Funktion benötigt

);
Output(p2);
```

Abrundungen und Bögen können innerhalb der Funktion *Polyline* auch zusammen verwendet werden.

## Beispiel für Bögen und einer Abrundung in einer Polylinie:

```
Poly1 = Polyline( // Rechteck mit abgerundeten Ecken Point(0, 0),  
Point(B - r, 0),  
Arc1(B - r, r),  
Point(B, r),  
  
Point(B, H - r),  
Arc1(B - r, H - r),  
Point(B - r, H),  
Point(0, H),  
Fillet(r),  
Point(0, 0),  
Fillet(r) );
```

## Funktionen für das Erstellen von 3D-Objekten aus 2D- Objekten

# Funktionen für das Erstellen von 3D-Objekten aus 2D-Objekten

Sie können 2D-Objekte als Basis für die Erstellung von 3D-Objekten verwenden:

- [Thickness \(Stärke\)](#)
- [Sweep \(Extrusion\)](#)

## Thickness (Stärke)

# Thickness (Stärke)

Die Funktion *Thickness* erstellt ein 3D-Objekt, das auf einem 2D-Objekt basiert, indem eine Stärke zugewiesen wird. Sie erlaubt Ihnen ebenfalls, die Stärkeeigenschaft des 3D-Objekts zu ändern.

### Format:

Thickness(<Objekt>, <Wert>);

<Objekt>	Definiert das ursprüngliche Grafikobjekt.
<Wert>	Definiert den neuen Stärkewert

### Beispiel für das Zuordnen einer Stärke:

```
RechtA = Rectangle(2, 5);
RechtSt = Thickness(RechtA, 3);
```

### Beispiel für das Zuordnen einer Stärke zum Erstellen eines Quaders:

```
Input(x0,y0,z0,x1,y1,z1)
R = Rectangle(x1-x0, y1-y0, (x0+x1)/2, (y0+y1)/2);
S = Thickness(R, z1-z0);
Output(Move(S, 0, 0, z0));
```

### Weiteres Beispiel für das Zuordnen einer Stärke:

```
//thickrect.ppm - zeichnet ein 2D-Rechteck und fügt eine Stärke hinzu
L = Parameter("Länge", 4, LINEAR, Interval(0.1, 20));
B = Parameter("Breite", 3, LINEAR, Interval(0.1, 20));
H = Parameter("Höhe", 1.5, LINEAR, Interval(0.1, 20));
Recht = Rectangle(L, B);
Quader = Thickness(Recht, H);
Output(Quader);
```

### Beispiel für das Zuordnen einer Stärke zu einem Kreis:

```
//thickcircle.ppm - zeichnet einen Kreis und fügt eine Stärke hinzu
Zylind=Thickness(Circle(1,2,2),2);
Output(Zylind);
```

## Beispiel für das Ändern einer Stärke:

```
//thickcircle2.ppm - zeichnet einen Zylinder und ändert die Stärke
Zylind=Thickness(Circle(1,2,2),2);
Zyl2 = Thickness(Zylind, 4); // ändert die Stärke des ersten Zylinders
Output(Zyl2);
```

## Sweep (Extrusion)

# Sweep (Extrusion)

Die Funktion *Sweep* erstellt ein 3D-Objekt durch Extrusion eines angegebenen Profils entlang eines Pfads, der durch eine 2D-Polylinie oder durch einen Kreis definiert wird. Das Profil wird durch eine geschlossene 2D-Polylinie oder durch einen Kreis definiert.

### Format:

Sweep(<Profil>, <Pfad>[, <Drehwinkel>]);

<Profil>	Definiert das Profil mithilfe einer 2D-Polylinie.
<Pfad>	Definiert den Pfad, entlang dessen das Profil "gezogen" wird. Der Pfad wird durch eine 2D-Polylinie definiert. <b>Hinweis: Pfadebene und Profilebene müssen nicht parallel verlaufen.</b>
<Drehwinkel>	Dieses optionale Argument definiert den Drehwinkel des Profils relative zur Z-Achse. Standardmäßig entspricht dieses Argument dem Wert Null.

## Beispiel für eine Extrusion:

```
Poly1 = Polyline( Point(0,0),
Point(1,0),
Point(1,2),
Point(0,2),
Point(0,0));
PolyProfil = RotateX(Poly1, 90); // die Funktion Rotate wird später erklärt
PolyPfad = Polyline(
Point(0,0),
Point(10,0),
Point(10,10),
Point(0,10),
Point(0,0));
PolySweep = Sweep(PolyProfil, PolyPfad);
Output(PolySweep);
```

## Weiteres Beispiel für eine Extrusion:

```
//sweep1.ppm R = 2;
D = 5;
C1 = RotateX(Circle(R, D/2+R, 0),90); // Profil
C2 = Circle(D/2, 0, 0); // Pfad
Torus = Sweep(C1,C2);
Output(C1, C2, Torus); //C1 und C2 werden als Referenz angezeigt
```

## Erweitertes Beispiel für eine Extrusion:

//sweep2.ppm - weiteres Extrusionsbeispiel

```
L = Parameter("Länge", 5, LINEAR, Interval(0.005, 1000));  
B = Parameter("Breite", 3, LINEAR, Interval(0.005, 1000));  
H = Parameter("Höhe", 1, LINEAR, Interval(0.1, 3));  
FR = Parameter("Abrundungsradius", 1, LINEAR, Interval(0.001, 100));  
  
p = Polyline(Point(0,0), Point(0,H), Point(-FR,H), Point(-FR,0), Point(0,0));  
p1a = RotateX(p,90,0,0);  
p1 = Move(p1a, 0, B/2, 0);  
p2 = Polyline(Point(0,0), Point(0,B), Fillet(FR), Point(L,B), Fillet(FR), Point(L,0), Fillet(FR), Point(0,0), Fillet(FR));  
  
s = Sweep(p1, p2); Output(s);
```

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass Dezimalwerte, wie oben angegeben, mit einem Dezimalpunkt anstelle eines Kommas eingegeben werden müssen (also z.B. „Interval(0.001, 100)“ anstelle von „Interval(0,001, 100)“), da die Werte ansonsten nicht korrekt interpretiert und Skripte evtl. nicht ausgeführt werden können.

## Funktionen zur direkten Erstellung von 3D-Objekten

# Funktionen zur direkten Erstellung von 3D-Objekten

3D-Objekte lassen sich auch direkt und ohne Referenz auf ein 2D-Objekt erstellen:

- [Sphere \(Kugel\)](#)
- [Cone \(Kegel\)](#)

## Sphere (Kugel)

# Sphere (Kugel)

Die Funktion *Sphere* wird verwendet, um eine 3D-Kugel zu erstellen.

**Format:**

`Sphere(<Radius>[,<cx1>,<cy1>,<cz1>]);`

<i>&lt;Radius&gt;</i>	<i>Dieser Wert bestimmt den Kugelradius.</i>
<i>&lt;cx1&gt;, &lt;cy1&gt;, &lt;cz1&gt;</i>	<i>Dies sind optionale Argumente, die verwendet werden, um die x-, y-, z- Position des Kugelmittelpunkts zu bestimmen. Standardmäßig haben diese Argumente den Wert Null.</i>

**Beispiel für eine Kugel:**

```
SR1 = Sphere(10,1,3,5.5);
```

**Weiteres Beispiel für eine Kugel:**

//sphere.ppm - einfaches Kugelbeispiel

```
R = Parameter("Radius", 2, LINEAR, Interval(0.01, 20));
cx = Parameter("MitteX", 0, LINEAR, Interval(-100, 100));
cy = Parameter("MitteY", 0, LINEAR, Interval(-100, 100));
cz = Parameter("MitteZ", 0, LINEAR, Interval(-100, 100));
K = Sphere(R, cx, cy, cz);
Output(K);
```

## Cone (Kegel)

# Cone (Kegel)

Die Funktion *Cone* wird verwendet, um einen 3D-Kegel zu erstellen.

### Format:

`Cone(<Höhe>,<Grundflächenradius>[,<ObererRadius>]);`

<i>&lt;Höhe&gt;</i>	<i>Dieser Wert bestimmt die Kegelhöhe.</i>
<i>&lt;Grundflächenradius&gt;</i>	<i>Dieser Wert bestimmt den Radius der Kegelgrundfläche.</i>
<i>&lt;ObererRadius&gt;</i>	<i>Dieses optionale Argument bestimmt den oberen Radius des Kegels zur Erstellung eines Kegelstumpfs. Standardmäßig hat dieses Argument den Wert Null.</i>

### Beispiel für einen Kegel:

```
CN1 = Cone(10,5,2);
```

### Weiteres Beispiel für einen Kegel:

```
//cone1.ppm - ein einfacher Kegel
```

```
R = Parameter("Grundflächenradius", 1, LINEAR, Interval(0.01, 10));
H = Parameter("Höhe", 3, LINEAR, Interval(0.05, 20));
Kegel1 = Cone(H, R, 0);
Output(Kegel1);
```

### Beispiel für einen Kegelstumpf:

```
//cone2.ppm - ein Kegelstumpf
```

```
R1 = Parameter("Grundflächenradius", 3, LINEAR, Interval(0.01, 10));
R2 = Parameter("ObererRadius", 1, LINEAR, Interval(0, 10));
H = Parameter("Höhe", 3, LINEAR, Interval(0.05, 20));
Kegel2 = Cone(H, R1, R2);
```

```
Output(Kegel2);
```

## Funktionen für das Umwandeln geometrischer Objekte

# Funktionen für das Umwandeln geometrischer Objekte

Diese Funktionsklasse wird für das Verschieben und Drehen von geometrischen Objekten verwendet. Diese Vorgänge beziehen sich auf die Umwandlung des Koordinatensystems. Dabei werden umgewandelte Objekte erstellt, während sich die Originalobjekte nicht verändern.

- [Move \(Verschieben\)](#)
- [Rotate \(Drehen\)](#)

## Move (Verschieben)

# Move (Verschieben)

Die Funktion *Move* wird verwendet, um Grafikobjekte zu verschieben.

### Format:

Move(<Objekt>, <dx>, <dy>, <dz>[,Zähler]);

<Objekt>	Definiert das ursprüngliche Grafikobjekt.
<dx>, <dy>, <dz>	Definiert den Verschiebewert entlang den Achsen x, y und z.
<Zähler>	Definiert die Anzahl der erstellten Objekte, wobei jedes nachfolgende Objekt durch Verschieben des vorhergehenden Objekts erstellt wird. Dieses Argument ist optional und hat einen Standardwert von 1.

### Beispiel für eine Verschiebung:

```
PolyProfil = Move(Poly1, 1, 3);
```

### Weiteres Beispiel:

//move.ppm - illustriert die Funktion Move

```
RB = Parameter("Grundflächenradius", 3, LINEAR, Interval(0,1, 10)); RT = Parameter("ObererRadius", 1, LINEAR, Interval(0, 10));
H = Parameter("Höhe", 4, LINEAR, Interval(0.1, 20));
keg1 = Cone(H, RB, RT);
cx = Parameter("CenterX", 5, LINEAR, Interval(-10, 10));
cy = Parameter("CenterY", 0, LINEAR, Interval(-10, 10));
cz = Parameter("CenterZ", 0, LINEAR, Interval(-10, 10));
Anzahl = Parameter("Kopien", 2, LINEAR, Interval(1, 10));
keg2 = Move(keg1, cx, cy, cz, Anzahl); // erstellt Anzahl an Kopien, bei der jede um cx, cy, cz versetzt wird
Output(keg1, keg2);
```



# Rotate (Drehen)

Die Funktionen *RotateX*, *RotateY*, *RotateZ* werden verwendet, um Grafikobjekte um die Achsen X, Y und Z zu drehen.

**Format:**

```
RotateX(<Objekt>, <Drehwinkel>[, <cy>, <cz>[, <Zähler>]]);
RotateY(<Objekt>, <Drehwinkel>[, <cx>, <cz>[, <Zähler>]]);
RotateZ(<Objekt>, <Drehwinkel>[, <cx>, <cy>[, <Zähler>]]);
```

<Objekt>	Definiert das ursprüngliche Grafikobjekt.
<Drehwinkel>	Definiert den Drehwinkel.
<cx>, <cy>, <cz>	Stellt einen Versatzwert für die Drehachse relativ zur X-, Y- und Z-Achse ein (entsprechend den Funktionsnamen). Diese Argumente sind optional, wobei nur alle drei Argumente gleichzeitig weggelassen werden können. Die Standardwerte für <cx>, <cy>, <cz> sind jeweils Null.
<Zähler>	Definiert die Anzahl der erstellten Objekte, wobei jedes nachfolgende Objekt durch Umwandlung des vorhergehenden Objekts erstellt wird. Dieses Argument ist optional und hat einen Standardwert von 1.

**Beispiel für eine Drehung:**

```
PolyProfil = RotateX(Poly1, 90);
```

**Weiteres Beispiel für eine Drehung:**

```
//rotate.ppm - demonstriert die Funktion Rotate
c1 = Circle(2, 10, 0); // erstellt einen Kreis
c2 = RotateX(c1, -90, 0, 0); // dreht den Kreis zur XZ-Ebene
c3 = Move(c2, 0, -0,05, 0); // verschiebt ihn zurück, halbe Stärke
c4 = Thickness(c3, 0,1);
c5 = RotateZ(c4, 30, 0, 0, 11); //dupliziert den Kreis durch Drehen um die Z-Achse
c6 = Circle(2, 0, 10);
c7 = Move(c6, 0, 0, -0,05);
c8 = Thickness(c7, 0,1);
c9 = RotateX(c8, -30, 0, 0, 11);
c10 = Circle(2, 0, 0);
c11 = RotateZ(c10, -90, 0, 0);
c12 = Move(c11, 10, 0, -0,05);
c13 = Thickness(c12, 0,1);
c14 = RotateY(c13, 30, 0, 0, 11);
Output(c4, c5, c8, c9, c13, c14);
```

## Funktionen für das Laden externer Symbole als Elemente

# Funktionen für das Laden externer Symbole als Elemente

Externe, nicht parametrische Symbole lassen sich aus externen Dateien laden, um Bestandteil eines parametrischen Teils zu werden. Die Dateien müssen importierbar sein und durch das CAD-System unterstützt werden (zum Beispiel die Formate \*.TCW, \*.DWG, \*.SKP).

- [StaticSymbol \(Statisches Symbol\)](#)
- [Set\(FolderList\(...\)\) - Einrichten\(Ordnerliste\(...\)\)](#)

## StaticSymbol (Statisches Symbol)

# StaticSymbol (Statisches Symbol)

Die Funktion *StaticSymbol* lädt nicht parametrische Symbole aus externen Dateien. Wenn der Dateiname des externen Symbols ohne Pfadinformationen angegeben wird, wird automatisch angenommen, dass sich das Symbol in einem Unterordner mit der Bezeichnung **Macro** befindet, das sich im Standardverzeichnis der parametrischen Teiledatei befindet.

### Format:

StaticSymbol(<Dateiname>[,Blockname]);

<Dateiname>	<i>Definiert den Dateinamen mit Erweiterung. Falls die Erweiterung nicht angegeben wird, wird das native Dateiformat verwendet.</i>
<Blockname>	<i>Dies ist ein optionales Argument. Es zeigt an, dass nur der Block mit dem angegebenen Namen als Symbol geladen und der restliche Inhalt ignoriert werden soll. Wenn dieses Argument nicht definiert wird, wird die aktuelle Zeichnung als Symbol geladen.</i>

### Beispiel für ein statisches Symbol:

//staticsym1.ppm - lädt eine externe Datei aus dem Macro-Unterordner

S = StaticSymbol("ExternesSymbol.tcw");

Output(S); //statisches Symbol aus Datei ExternesSymbol.tcw wird in die Zeichnung eingefügt

## Set(FolderList(...)) - Einrichten(Ordnerliste(...))

# Set(FolderList(...)) - Einrichten(Ordnerliste(...))

Um eine Dateiliste in einem Ordner zu erstellen, wird die Funktion *Set(FolderList(...))* üblicherweise als Parametereinschränkung verwendet.

### Format:

```
<id> = FolderList(<Pfad> <Maske> = "*.ppm");
```

<Pfad>	Definiert den Pfad zum Ordner, aus dem die Dateiliste erstellt wird.
<Maske>	Definiert die Maske der Dateinamen und -erweiterungen.

### Beispiel für das Einrichten einer Ordnerliste:

```
// staticsym2.ppm - lädt ein externes Symbol aus einem Ordner, der anders als Macro heißt
Zeichnungsname = Parameter("Zeichnung", "Zeichnung1", Set(FolderList("../..\\..\\Zeichnungen", "*.tcw")));
// Anzahl von "../..\\.." (vor dem Ordner Zeichnungen) entspricht der Anzahl
// der Schritte zurück von der Ordnerstruktur beginnend beim Macro-Unterordner.
S0 = StaticSymbol("../..\\..\\Zeichnungen\\Zeichnungsname".tcw");
// hier wird ein statisches Symbol aus einer Datei mit einer TCW-Erweiterung geladen und
// ein Dateiname wird aus der über den Parameter Zeichnungsname bezogenen Ordnerliste ausgewählt.
Output(S0);
```

Wird ein relativer Pfad angegeben, müssen Sie daran denken, dass der Pfad niemals auf den Ordner mit der PPM-Datei weist, sondern in den Unterordner mit der Bezeichnung **Macro**. In dem unten angezeigten Beispiel gehen wir davon aus, dass sich **staticsym2.ppm** in folgendem Ordner befindet:

```
C:\\Benutzer\\Ich\\Dokumente\\MeinCAD\\PPMDateien
```

Der in der Funktion *FolderList* verwendete Pfad und der Pfad für das Statische Symbol **staticsym2.ppm** muss dann unbedingt hier beginnen:

```
C:\\Benutzer\\Ich\\Dokumente\\MeinCAD\\PPMDateien\\Macro
```

Das externe Symbol wird von diesem Pfad geladen:

```
C:\\Benutzer\\Ich\\Dokumente\\MeinCAD\\Zeichnungen
```

Das bedeutet, dass das Skript drei Verzeichnisse vor zum MeinCAD-Ordner navigieren muss und dann eine Ebene zurück zum Ordner **Zeichnungen**.

Der korrekte Relative Pfad ist also:

```
../..\\..\\Zeichnungen
```

Ein weiteres Beispiel, das eine bestimmte TCW-Datei aus dem **Zeichnungen**-Ordner lädt:

```
//staticsym3.ppm - lädt eine bestimmte Datei aus einem anderen Ordner S =
StaticSymbol("../..\\..\\Zeichnungen\\3DQuerschnittTest.tcw");
// lädt nur die angegebene Datei 3DQuerschnittTest.tcw.
// Es muss beachtet werden, dass sich der relative Pfad immer vom Macro-Unterordner ausgeht.
Output(S);
```

Ein parametrisches Teil (eine Datei mit einer PPM-Erweiterung) kann durch Aufruf des Dateinamens wie eine Funktion aufgerufen werden, deren Argumente die Parameter des zu ladenden Teils in der innerhalb der Datei beschriebenen Reihenfolge sind.

Weitere Details zu diesem Vorgang finden Sie unter [Benutzerdefinierte Funktionen](#)

## Funktionen für Boolesche 3D-Operationen

# Funktionen für Boolesche 3D-Operationen

Funktionen dieser Klasse werden zur Ausführung von Booleschen Operationen bei geometrischen 3D-Objekten verwendet:

- [BooleanUnion \(Boolesche Vereinigung\)](#)
- [BooleanSubtraction \(Boolesche Differenz\)](#)
- [BooleanIntersect \(Boolesche Schnittmenge\)](#)

## BooleanUnion (Boolesche Vereinigung)

# BooleanUnion (Boolesche Vereinigung)

Die Funktion *BooleanUnion* erstellt ein Objekt durch Vereinigung der angegebenen Objekte miteinander.

### Format:

BooleanUnion(<Objekt>, <Objekt>, ...);

**<Objekt>**

*Definiert ein Objekt, das in der Booleschen Operation verwendet werden soll. Es müssen mindestens zwei Objekte definiert werden.*

### Beispiel für Boolesche Vereinigung:

```
S1 = Sphere(5);
S2 = Sphere(5,5,5);
S3 = Sphere(5,5,-5);
S4 = Sphere(5,-5,5);
S5 = Sphere(5,-5,-5);
S6 = BooleanUnion(S1,S2,S3,S4,S5);
Output(S6);
```

### Weiteres Beispiel:

```
R = Parameter("Radius", 8, LINEAR, Interval(0.001, 1000));
s = Sphere(R);
c = Circle(R/3);
c1 = Thickness(c, R*2);
c2 = Move(c1, 0, 0, R); // Zylinder
s1 = BooleanUnion(s, c2); // Kugel mit Zylinder Output(s1);
```

BooleanSubtraction (Boolesche Differenz)

BooleanSubtraction (Boolesche Differenz)

Die Funktion *BooleanSubtract* erstellt ein Objekt durch Subtraktion des Sekundärobjects vom Primärobject.

Format:

BooleanSubtract(<Primärobject>, <Sekundärobject>, ...);

<Primärobject>	Definiert ein Objekt, das in der Booleschen Operation verwendet werden soll. Es gibt nur ein Primärobject.
<Sekundärobject>	Definiert ein Sekundärobject, das vom Primärobject subtrahiert werden soll. Es muss mindestens ein Sekundärobject vorhanden sein.

Beispiel für Boolesche Differenz:

S1 = Sphere(5);  
S2 = Sphere(5,5,5);  
S3 = Sphere(5,5,-5);  
S4 = Sphere(5,-5,5);  
S5 = Sphere(5,-5,-5);  
S6 = BooleanSubtract(S1,S2,S3,S4,S5); Output(S6);

Weiteres Beispiel:

R = Parameter("Radius", 8, LINEAR, Interval(0.001, 1000));  
s = Sphere(R);  
c = Circle(R/3);  
c1 = Thickness(c, R\*2);  
c2 = Move(c1, 0, 0, -R); // Zylinder  
s1 = BooleanSubtract(s, c2); // Kugel mit Loch Output(s1);

BooleanIntersect (Boolesche Schnittmenge)

BooleanIntersect (Boolesche Schnittmenge)

Die Funktion *BooleanIntersect* erstellt ein Objekt, das von der Schnittmenge des Primär- und Sekundärobjects abgeleitet wird.

Format:

BooleanIntersect(<Objekt>, <Objekt>)

<Objekt>	Definiert ein Objekt, das in der Booleschen Operation verwendet werden soll. Es dürfen nur zwei Objekte definiert werden.
----------	---

**Beispiel für Boolesche Schnittmenge:**

```

S1 = Sphere(5);
S2 = Sphere(5,5,5);
S3 = Sphere(5,5,-5);
S4 = Sphere(5,-5,5);
S5 = Sphere(5,-5,-5);
S6 = BooleanIntersect(S1,S2);
Output(S6);

```

**Funktionen für das Ändern von 3D-Objekten**

# Funktionen für das Ändern von 3D-Objekten

Es sind verschiedene Funktionen für das Verändern der Geometrie eines 3D-Objekts verfügbar:

- [G3Fillet \(Kanten abrunden\)](#)
- [3DChamfer \(Kanten fasen\)](#)
- [G3Offset \(Volumenkörper erweitern\)](#)
- [G3Shell \(Volumenkörper umrahmen\)](#)
- [G3Bend \(Biegen\)](#)

**G3Fillet (Kanten abrunden)**

## G3Fillet (Kanten abrunden)

Die Funktion *3DFillet* erlaubt das Abrunden von einer oder von mehreren Kanten eines 3D-Objekts.

**Format:**

G3Fillet(<Objekt>, <Kanten>, <Radien>);

<Objekt>	Definiert das 3D-Objekt, dessen Kanten abgerundet werden sollen.
<Kanten>	Definiert die Kante oder mehrere Kanten, die abgerundet werden sollen. Jede Kante wird durch Point(xc,yc,zc) oder durch eine Punktmatrix definiert. Point(xc,yc,zc) ist der Mittelpunkt einer abzurundenden Kante (dieser Punkt wird in der TurboCAD-Kantenabrundungsfunktion mit einem blauen Quadrat gekennzeichnet). Eine Punktmatrix definiert einen Satz an abzurundenden Kanten.
<Radien>	Definiert den Abrundungsradius. Abrundungsradien werden durch die Funktion Array eingerichtet. Für eine einzelne Kante enthält die Funktion Array ein Wertepaar. Für mehrere Kanten sind mehrere Wertepaare angegeben.

**Beispiel für das Abrunden von Kanten:**

```

Array(Point(x1,y1,z1), Point(x2,y2,z2), Point(x3,y3,z3)); // definiert 3 Kanten für die Abrundung
//Point(x1,y1,z1), Point(x2,y2,z2), Point(x3,y3,z3); - 3 Mittelpunkte auf 3 Kanten werden abgerundet

```

**Weiteres Beispiel:**

```
Array(r1, r2)-- // Matrix von Radiuswerten für die Abrundung der ausgewählten Kante
// Sie definiert die Abrundungsradien für 2 Enden der ausgewählten Kante
//r1 - Anfangsradius der Abrundung
//r2 - Endradius der Abrundung
```

**Beispiel für das Abrunden einer Kante:**

```
3Fillet(TeilA,Point(xc,yc,zc), Array(r1, r2)); // Point(xc,yc,zc) stellt den Mittelpunkt der Kante dar
```

**Weiteres Beispiel:**

```
Tür= G3Fillet(Tür0, Point(0, -1, (Height-FHeight-4-3/4)/2), Array(1, 1));
```

**Zum Beispiel (Abrundung einer Kante des Quaders):**

```
x = Parameter("Groesse", 5, LINEAR, GreaterThan(0));
r1 = Parameter("r1", 1, LINEAR, GreaterThan(0));
b0 = Box(0, 0, 0, x, x, x);
b1 = G3Fillet(b0, Point(x/2, 0, 0), Array(r1, r1*2));
Output(b1);
```

**Beispiel für das Abrunden von vier Kanten eines Quaders:**

```
L = Parameter("Länge", 5, LINEAR);
B = Parameter("Breite", 3, LINEAR);
H = Parameter("Höhe", 1, LINEAR);
R = Parameter("Radius", 0,5);
g0 = Box(0,0,0,L,B,H);
g1 = G3Fillet(g0, Array(Point(L/2, 0, 0), Point(0, B/2, 0),
Point(L/2, W, 0), Point(L, B/2, 0)),
Array(R, R, R, R, R, R, R, R));
Output(g1);
```

**3DChamfer (Kanten fassen)****3DChamfer (Kanten fassen)**

Die Funktion *3DChamfer* erlaubt das Fassen von einer oder von mehreren Kanten eines 3D-Objekts.

**Format:**

```
G3Chamfer(<Objekt>, <Kanten>, <Versatz>);
```

<Objekt>	Definiert das 3D-Objekt, dessen Kanten gefast werden sollen.
<Kanten>	Definiert die Kante oder mehrere Kanten, die abgerundet werden sollen. Jede Kante wird durch Point(xc,yc,zc) oder durch eine Punktmatrix definiert. Point(xc,yc,zc) ist der Mittelpunkt einer zu fasenden Kante (dieser Punkt wird in der TurboCAD-Kantenfasenfunktion mit einem blauen Quadrat gekennzeichnet). Eine Punktematrix definiert einen Satz an zu fasenden Kanten.
<Radien>	Definiert den Fassenabstand. Diese werden durch die Funktion Array eingerichtet. Für eine einzelne Kante enthält die Funktion Array ein Wertepaar für den Abstand. Für mehrere Kanten sind mehrere Wertepaare für den Abstand angegeben.

**Beispiel für eine Fase:**

```
Array(d1, d2)- // Matrix von 2 Versatzwerten an den Enden einer Kante
```

**Weiteres Beispiel:**

```
Tür= G3Chamfer(Tür0, Point(0, -1, (Height-FHeight-4-3/4)/2), Array(1, 1));
// Hierbei ist Tür0 das Objekt, dessen Kante gefast werden soll
// Point(0, -1, (Height-FHeight-4-3/4)/2) zeigt die Kante an
// Array(1, 1) stellt 2 Fasenabstände ein
```

**Weiteres Beispiel:**

```
x = Parameter("Größe", 5, LINEAR, GreaterThan(0));
r1 = Parameter("r1", 1, LINEAR, GreaterThan(0)); b0 = Box(0, 0, 0, x, x, x);
b2 = G3Chamfer(b0, Point(x/2, x, x), Array(r1, r1+r1)); Output(b2);
```

**G3Offset (Volumenkörper erweitern)****G3Offset (Volumenkörper erweitern)**

Die Funktion *G3Offset* erweitert eine Volumenkörperfläche nach innen oder außen.

**Format:**

```
G3Offset(<Objekt>, <Fläche>, <Versatz>);
```

<b>&lt;Objekt&gt;</b>	<i>Definiert das 3D-Objekt, dessen Kanten erweitert werden soll.</i>
<b>&lt;Fläche&gt;</b>	<i>Definiert die zu erweiternde Fläche. Die Fläche wird durch den zur Fläche zugehörigen Punkt Point(x,y,z) definiert.</i>
<b>&lt;Versatz&gt;</b>	<i>Definiert den Versatzabstand. Bei einem positiven Wert wird die Fläche nach außen, bei einem negativen Wert nach innen versetzt.</i>

**Beispiel für Volumenkörpererweiterung:**

```
G3Offset(TeilA, Point(xf, yf, zf), Abst);
```

Hierbei gilt:

TeilA - ist das 3D-Objekt, dessen Fläche erweitert werden soll

Point(xf, yf, zf) - ist ein Punkt für die Auswahl der zu erweiternden Fläche

Abst - ist der Flächenversatzwert

**Weiteres Beispiel:**

```
x = Parameter("Größe", 5, LINEAR, GreaterThan(0));
r1 = Parameter("r1", 1, LINEAR, GreaterThan(0));
b0 = Box(0, 0, 0, x, x, x);
b3 = G3Offset(b0, Point(x,x/2,x/2), r1/2);
Output(b3);
```



## G3Shell (Volumenkörper umrahmen)

# G3Shell (Volumenkörper umrahmen)

Die Funktion G3Shell erlaubt das Umrahmen von Volumenkörperformen. Dabei bleibt die ausgewählte Fläche offen. Die Funktion erstellt eine Umrahmung eines einzelnen Volumenkörper-Objekts in einer angegebenen Stärke. Die neuen Flächen werden erstellt, indem bereits vorhandene Flächen nach innen oder außen versetzt werden.

### Format:

G3Shell(<Objekt>, <Fläche>, <Stärke>);

<Objekt>	<i>Definiert das 3D-Objekt, dessen Kanten umrahmt werden sollen.</i>
<Fläche>	<i>Definiert die Fläche, die offen bleiben soll. Sie wird durch die Funktion Point(xc,yc,zc) definiert, die einen Punkt auf dieser Fläche angibt.</i>
<Stärke>	<i>Definiert die Umrahmungsstärke. Bei einem positiven Wert wird die Umrahmung nach außen, bei einem negativen Wert nach innen erstellt.</i>

### Beispiel für Volumenkörperumrahmung:

G3Shell(TeilA, Point(xf, yf, zf), Stärke);

Hierbei gilt:

Teil3 - wählt das zu umrahmende Objekt aus

Point(xf, yf, zf) - ist der Punkt auf der Fläche, die offen bleiben soll

Stärke - ist die Umrahmungsstärke

### Weiteres Beispiel:

```
L = Parameter("Länge", 5, LINEAR);
B = Parameter("Breite", 3, LINEAR);
H = Parameter("Höhe", 1, LINEAR);
T = Parameter("Stärke", 0.2, LINEAR);
g0 = Box(0,0,0,L,B,H);
g1 = G3Shell(g0, Point(L/2, B/2, H), T);
Output(g1);
```

// Nach dem Einfügen eines umrahmten Objekts in die Zeichnung kann die Oberflächenstärke in der Palette **Auswahlinformationen** bearbeitet werden (das gleiche gilt für die Parameter Länge, Breite und Höhe)

## G3Bend (Biegen)

# G3Bend (Biegen)

Die Funktion *G3Bend* wird für das Biegen von 3D-Objekten verwendet.

### Format:

G3Bend(<Objekt>, <Linie>, <Winkel>, <Radius>, <Tiefe>);

<Objekt>	Definiert das zu biegende 3D-Objekt.
<Linie>	Definiert eine Linie, um die sich das Volumenkörperobjekt biegen soll. Die Linie wird durch 2 Punkte definiert: Point(x1, y1, z1), Point(x2, y2, z2). Die Linie muss auf der für das Biegen ausgewählten Volumenkörperfläche liegen.
<Winkel>	Definiert den Biegewinkel. Der Winkel wird von der Ebene der Biegefläche aus gemessen.
<Radius>	Definiert den Biegeradius.
<Tiefe>	Definiert die Neutrale Tiefe. Sie stellt den Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten, dar.

### Beispiel für Biegung:

```
G3Bend(Teil3, Point(x1, y1, z1), Point(x2, y2, z2), Angle, R, 0);
```

### Weiteres Beispiel:

```
P1=Thickness(Rectangle(10,20),3);
B0 = G3Bend(P1, Point(3, 3, 0),
Point(3,8,0), 90, 2, 0);
Output(B0);
```

## Einbetten von Funktionen

# Einbetten von Funktionen

Funktionen können innerhalb eines einzelnen Ausdrucks eingebettet werden, um die Effizienz des Skripts zu erhöhen.

- [SetProperties \(Einstellen und Ändern von Objekteigenschaften\)](#)

Zum Beispiel:

```
BF = BooleanSubtract(B1,Move(RotateZ(RotateY(Box(-5,-5,-5,5,5,5),45),45),-1,-1,-1));
```

In kleinem Skript verwendetes Beispiel:

```
B1 = Box(0,0,0,10,10,10);
BF = BooleanSubtract(B1,Move(RotateZ(RotateY(Box(-5,-5,-5,5,5,5),45),45),-1,-1,-1));
Output(BF);
```

## SetProperties (Einstellen und Ändern von Objekteigenschaften)

# SetProperties (Einstellen und Ändern von Objekteigenschaften)

Die Funktion *SetProperties* wird zum Einstellen von Objekteigenschaften verwendet.

Format:

SetProperties(<Objekt>, <Eigenschaftename> = Eigenschaftenswert, <Eigenschaftename> = Eigenschaftenswert, ...);

<Objekt>	Definiert das zu verwendende Objekt als Basis für das neue Objekt mit eingestellten Eigenschaften.
<Eigenschaftename>	Definiert den Namen der einzustellenden Eigenschaft. Der Name sollte in Anführungszeichen eingeschlossen sein.
<Eigenschaftenswert>	Definiert den der Eigenschaft zuzuweisenden Wert.

Beispiel für das Einstellen von Eigenschaften:

```
BlauesRecht=Rectangle(10,5);
RotesRecht = SetProperties(BlauesRecht, "PenColor" = 0xff, "PenWidth" = 0,2);
Output(RotesRecht);
```

Weiteres Beispiel:

```
Seite2M = SetProperties(Seite2, "Material" = "Holz\Fichte", "PenColor" = 0xff);
```

Weiteres Beispiel:

```
PL1 = SetProperties(PL0, "Brush" = "Einfarbig");
```

**Weiteres Beispiel:**

```
EinstPlastik = ("Material" = "Plastik\Weiß");
Boxmaterial = SetProperties(MeineBox,EinstPlastik);
```

Im [Makroeditor für Parameterteile](#) gibt es ein spezielles Werkzeug zur Auswahl des benötigten Werts für Eigenschaften wie Materialien, Stifffarben und Füllungsstile. Um es zu aktivieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Palette und wählen Sie die Eigenschaft aus. Dabei wird das Kontextmenü geöffnet, und Sie können über den entsprechenden Befehl Tabellen für Materialien, Stifffarben oder Füllungsstile aufrufen. Die entsprechende Tabelle erscheint an der Stelle, an der der gewünschte Wert ausgewählt werden kann.

**Funktionen zum Erstellen von Text**

# Funktionen zum Erstellen von Text

Diese Funktionen können zur Texterstellung verwendet werden:

- [Funktion Text](#)
- [TextFont \(Schriftart\)](#)
- [TextStyle \(Textstil\)](#)

**Funktion Text**

## Funktion Text

Die Funktion *Text* definiert die Zeichenfolge selbst und dessen Charakteristiken, inklusive Schriftarten, Stile, Effekte etc. Akzeptierbare Werte hängen von den auf Ihrem Rechner installierten Schriftarten ab.

**Format:**

```
Text(<Textobjekt>, <Textschriftart>, <Textstil>);
```

<Textobjekt>	<i>Definiert die Zeichenfolge. Die Zeichenfolge kann hier entweder direkt (eingeschlossen in Anführungszeichen) eingegeben oder über einen Textobjekt-Bezeichner bestimmt werden.</i>
<Textschriftart>	<i>Definiert die Schriftart.</i>
<Textstil>	<i>Definiert den Schriftstil.</i>

**Beispiel:**

```
bsb = Text("BS(b)", Tfont, Tstyle);
```

## TextFont (Schriftart)

# TextFont (Schriftart)

Die Funktion *TextFont* stellt Schriftart, Schriftgröße und den Winkel der Textzeile ein.

### Format:

TextFont(<Modus>, <Höhe>, <Winkel>, <Schriftart>);

<Modus>	<i>Definiert den Textmodus: Standard (bei Modus=0) oder Skalierbar (bei Modus=1 oder ein beliebiger anderer Wert, der von 0 abweicht).</i>
<Höhe>	<i>Definiert die Schriftgröße.</i>
<Winkel>	<i>Definiert den Winkel der Textlinie.</i>
<Schriftart>	<i>Definiert die Schriftart.</i>

### Beispiel:

```
Tfont = TextFont(0,2,45, "Arial");
```

Dabei gilt:

0 – bedeutet, dass es sich um Standardtext handelt

2 – Texthöhe

45 – Textzeile liegt in einem Winkel von 45 Grad

Arial – Schriftart

## TextStyle (Textstil)

# TextStyle (Textstil)

Die Funktion *TextStyle* stellt den Textstil inklusive Ausrichtung, Texteffekten und Stilen ein.

### Format:

TextStyle(<Charakteristikenliste>);

<Charakteristikenliste>	Definiert die Textcharakteristika durch Kommata getrennt. Die folgenden Werte sind dabei erlaubt: Für die Ausrichtung: LEFT, CENTER, RIGHT, TOP, MIDDLE, BASELINE, BOTTOM Für Texteffekte: BOX, UNDERLINE, STRIKETHROUGH, ALLCAPS Für Stile: BOLD, ITALIC
-------------------------	--

### Beispiel:

```
Tstyle = TextStyle(LEFT, TOP, UNDERLINE);
```

**Weiteres Beispiel:**

```
//Standardtext Times New Roman mit einer Schriftgröße von 5,
//mit Ausrichtung Links, Oben und Textbox-Effekt, Fett, Kursiv im 45-Grad-Winkel
ht=5;
font_name = "Times New Roman";
Tfont = TextFont(0, ht, 45, font_name);
Tstyle = TextStyle(LEFT, TOP, BOX, BOLD, ITALIC);
bsb = Text("BS(b)", Tfont, Tstyle); Output(bsb);
```

**Hilfsfunktionen**

# Hilfsfunktionen

Folgende Hilfsfunktionen sind verfügbar:

- [Extents \(Ausmaße\)](#)
- [ParameterPoint \(Parameterpunkt\)](#)
- [PointX, PointY, PointZ \(PunktX, PunktY, PunktZ\)](#)

**Extents (Ausmaße)**

## Extents (Ausmaße)

Die Funktionen *ExtentsX1*, *ExtentsX2*, *ExtentsY1*, *ExtentsY2*, *ExtentsZ1* und *ExtentsZ2* werden verwendet, um die Ausmaße von Grafikobjekten zu berechnen.

**Format:**

```
ExtentsX1(<Objekt>);
ExtentsX2(<Objekt>);
ExtentsY1(<Objekt>);
ExtentsY2(<Objekt>);
ExtentsZ1(<Objekt>);
ExtentsZ2(<Objekt>);
```

<b>&lt;Objekt&gt;</b>	Definiert das zu verwendende Objekt.
-----------------------	--------------------------------------

Die Präsenz der Zeichen X, Y oder Z im Funktionsnamen bestimmt die Achse, entlang derer die Ausmaße berechnet werden.

Ein Index von 1 oder 2 bestimmt, ob Minimal- oder Maximalwerte berechnet werden sollen.

**Beispiel für Ausdehnung:**

```
xmin = ExtentsX1(PartA);
xmax = ExtentsX2(PartA);
ymin = ExtentsY1(PartA);
ymax = ExtentsY2(PartA);
zmin = ExtentsZ1(PartA);
zmax = ExtentsZ2(PartA);
P1 = Box(xmin, ymin, zmin, xmax, ymax, zmax);
```

**Weiteres Beispiel für Ausdehnung:**

```

A0=Thickness(Rectangle(H-3/4,D), 3/4);
A1=RotateY(A0,90);
xmin = ExtentsX1(A1);
xmax = ExtentsX2(A1);
ymin = ExtentsY1(A1);
ymax = ExtentsY2(A1);
zmin = ExtentsZ1(A1);
zmax = ExtentsZ2(A1);
P1 = Box(xmin, ymin, zmin, xmax, ymin+3, zmin+4);

```

**ParameterPoint (Parameterpunkt)**

# ParameterPoint (Parameterpunkt)

Die Funktion *ParameterPoint* definiert einen parametrischen Punkt mit einer Zahl und Koordinaten.

**Format:**

ParameterPoint (<N>,<xc>,<yc>,<zc>);

<N>	Definiert die Zahl des parametrischen Punkts.
<xc>,<yc>,<zc>	Definiert die Koordinaten des parametrischen Punkts.

**Beispiel für Parameterpunkt:**

```

P0 = ParameterPoint(0, l, -l, 0);
P1 = ParameterPoint(1, 0, 0, 0);

```

**PointX, PointY, PointZ (PunktX, PunktY, PunktZ)**

# PointX, PointY, PointZ (PunktX, PunktY, PunktZ)

Die Funktionen PointX, PointY, PointZ werden verwendet, um die Koordinaten eines parametrischen Punkts zu berechnen. Die Funktion PointX berechnet die X-Koordinate des parametrischen Punkts. Die Funktion PointY berechnet die Y-Koordinate des parametrischen Punkts. Die Funktion PointZ berechnet die Z-Koordinate des parametrischen Punkts.

**Format:**

```

PointX (<Punkt>);
PointY(<Punkt>);
PointZ(<Punkt>);

```

<Punkt>	Definiert den parametrischen Punkt, von dem die X-, Y- oder Z-Koordinate extrahiert wird.
---------	---

**Beispiele für Punkt:**

```

x0 = PointX(P0); // x0=1 für P0 = ParameterPoint(0, l, -l, 0);
y1 = PointY(P1); // y1=0 für P1 = ParameterPoint(1, 0, 0, 0);
z1 = PointZ(P1); // z1=0 für P1 = ParameterPoint(1, 0, 0);

```

## Sonderfunktionen und -operatoren

# Sonderfunktionen und -operatoren

Folgende Sonderfunktionen und -operatoren sind verfügbar:

- [IF](#)
- [UNITS \(Einheiten\)](#)
- [RefPoint \(Bezugspunkt\)](#)
- [Input und Output](#)
- [min und max](#)
- [Mod \(Divisionsrestwert\)](#)
- [Div \(Division\)](#)
- [Array \(Matrix\)](#)
- [Group \(Gruppe\)](#)

## IF

## IF

Die Funktion *IF* erlaubt das Ausführen verschiedener Aktionen, die davon abhängen, ob eine bestimmte Bedingung erfüllt ist oder nicht. Die Funktion spielt die Rolle eines konditionalen Operators und kann dazu verwendet werden, logische Verzweigungen für den Aufbau parametrischer Teile zu erstellen.

### Format:

IF(<Bedingung>, <AusdrBeiWAHR>, <AusdrBeiFALSCH>);

<Bedingung>	Definiert die Bedingung, die getestet werden soll. Dabei werden die folgenden Vergleichsoperatoren verwendet: == (gleich) < (kleiner als) > (größer als) <= (nicht größer als) >= (nicht kleiner als)
<AusdrBeiWAHR>	Definiert den Wert der Funktion IF, wenn der Wert von <Bedingung> TRUE (wahr) ist;
<AusdrBeiFALSCH>	Definiert den Wert der Funktion IF, wenn der Wert von <Bedingung> FALSE (falsch) ist;

### IF-Beispiel:

```
A = IF(L >= H, Rectangle(L, H), Rectangle(H, L));
```

//Unabhängig von der angegebenen Größe von L und H wird das erstellte Rechteck A  
 //horizontal positioniert (die längere Seite erscheint entlang der X-Achse).

/\* In diesem Beispiel liefert "Rectangle(L, H)" das Ergebnis TRUE (wahr) und "Rectangle(H, L)" das Ergebnis FALSE (falsch). \*/



**Weiteres Beispiel:**

```
Tstyle = IF(richtung > 0, TextStyle(MIDDLE, RIGHT), TextStyle(MIDDLE, LEFT));
```

//Unabhängig von der angegebenen Größe von "richtung" wird der Textstil mit rechter oder linker Ausrichtung angegeben.

**UNITS (Einheiten)****UNITS (Einheiten)**

Die Funktion *UNITS* definiert die Einheiten, die im Skript verwendet werden. Sie definiert das System, die Bereichseinheiten und den Bemaßungsmaßstab beim Erstellen von Objekten.

Diese Funktion erlaubt das korrekte Laden von Teilen in Zeichnungen mit abweichenden angegebenen Einheiten.

**Format:**

```
Units(<N>[<Bemaßungseinheiten>]);
```

<N>	<i>Definiert den Objektmaßstab.</i>
<Bemaßungseinheiten>	<i>Definiert, ob die Einheiten im englischen oder metrischen System angegeben werden.</i>

**Zum Beispiel:**

```
Units(1[mm]); // bedeutet, dass die Standardeinheiten der Zeichnung in Millimeter angegeben sind
```

```
Units(1[in]); // bedeutet, dass die Standardeinheiten der Zeichnung in Zoll angegeben sind
```

Units (1[in]) - bedeutet, dass die Hauptmaßeinheiten in Zoll angegeben sind. Dies ist die Standardmaßeinheit des Skripts. Alle geometrischen Werte werden in "Zoll" bemaßt, wenn keine Einheiten angegeben sind.

Es ist möglich, für spezielle Werte andere Einheiten zu verwenden, auch wenn die gesamte Zeichnung mit der Standardeinheit gezeichnet wurde. Um bei einer Standardeinheit von Zoll die Einheit Millimeter für bestimmte Werte zu verwenden, können Sie die gewünschte Einheit für diese Werte explizit angeben.

Sie können beispielsweise den Wert *M=5[mm]* und *Units(1[in])* im gleichen Skript verwenden. Dies bedeutet, dass nur der Wert M in Millimeter gemessen wird, während alle anderen Werte in Zoll angegeben sind.

Darüber hinaus erlaubt diese Funktion die Vergrößerung (bei  $N < 1$ ) oder Verkleinerung (bei  $N > 1$ ) von Objekten.

**Zum Beispiel:**

```
Units(2[mm]); // das erstellte Objekt wird um den Faktor 2 im Vergleich zu Units(1[mm]) skaliert;
```

```
Units(0,5[mm]); // das erstellte Objekt wird im Vergleich zu Units(1[mm]) auf die halbe Größe skaliert;
```

## RefPoint (Bezugspunkt)

# RefPoint (Bezugspunkt)

Die Funktion *RefPoint* stellt die Position des Bezugspunkts für das parametrische Teil ein. Wenn der Bezugspunkt einer der Ausgabewerte eines Skripts darstellt, wird er zusammen mit dem Teil in die Zeichnung eingefügt. Dies ermöglicht die präzise Einfügung des parametrischen Objekts in die Zeichnung.

### Format:

RefPoint(<Punkt>);

<Punkt>	Definiert die (x,y,z)-Koordinaten für die Position des Bezugspunkts.
---------	--

### Zum Beispiel:

```
P0 = ParameterPoint(0, 1, -1, 0); xPfeil = PointX(P0);
yPfeil = PointY(P0);
rf = RefPoint(xPfeil, yPfeil, 0); //-> Der Bezugspunkt wird auf dem Punkt (xPfeil,yPfeil, 0) eingefügt
b = Rectangle(xPfeil, yPfeil);
Output(b);
Output(rf);
```

## Input und Output

# Input und Output

Die Funktionen *Input* und *Output* werden für die Eingabe von Anfangswerten oder Objekten in das Skript und für die Ausgabe von Ergebnisobjekten vom Skript verwendet.

### Format:

Input(<Liste der Variablenbezeichner, durch Komma getrennt>;  
Output(<Liste der Variablenbezeichner, durch Komma getrennt>);

<Liste der Variablenbezeichner, durch Komma getrennt>	Definiert die Liste der Variablen oder Objekte für die Eingabe oder eine Liste von Ergebnissen für die Ausgabe.
---	---

### Zum Beispiel:

```
Input(H, B, T, A, Abs);
Output(SeiteA_L,Unten_B,Hinten_I, Seite1, FalschD1, E1,E2,E3,E4, N1, T1, Tür, FF, SeiteA_R);
```

### Beispiel für die bedingte Ausgabe:

```
Sw = Parameter("Schalter", 1, CHECKBOX);
P1 = Thickness(Rectangle(5,5), 3);
S1= Thickness(Circle(2.5),4);
Output(IF(Sw,P1,S1));
// Hier wird entweder ein Zylinder oder eine Box in die
// Zeichnung eingefügt abhängig vom Kontrollkästchen im Wert Sw
```

## min und max

# min und max

Die Funktionen min und max werden für die Auswahl der Minimal- und Maximalwerte innerhalb eines Wertesatzes verwendet.

### Format:

min(<Wertesatz>); max(<Wertesatz>);

<b>&lt;Wertesatz&gt;</b>	Definiert den Satz an numerischen Werten, Bezeichnern von Variablen oder eine Variablenmatrix.
--------------------------	--

### Zum Beispiel:

```
r=min(2,5,1,7,9);//r=1  
R=max(2,5,1,7,9);//R=9
```

### Zum Beispiel:

```
A=2; B=5; C=1; D=7; E=9;  
A1=2; B1=5; C1=1; D1=7; E1=9;  
r=min(A,B,C,D,E);//r=1  
R=max(A1,B1,C1,D1,E1);//R=9
```

### Beispiel für die Verwendung einer Wertematrix:

```
A=2; B=5; C=1; D=7; E=9;  
r=min(Array(A,B,C,D,E));//r=1
```

**Hinweis:** Eine Objektgruppe kann nicht als Argument für diese Funktionen verwendet werden, da eine Gruppe eine Sammlung von Grafikobjekten und keine Reihe von Zahlen darstellt.

## Mod (Divisionsrestwert)

# Mod (Divisionsrestwert)

Die Funktion *Mod* wird verwendet, um den Divisionsrest der Ganzzahlteilung zu ermitteln. Beispielsweise liefert *Mod(5,4)* den Wert 1, da  $5/4 = 1$  mit einem Divisionsrest von 1 ist.

*Mod(7,4)* liefert den Wert 3, da  $7/4 = 1$  mit einem Divisionsrest von 3 ist. *Mod(7,3)* liefert den Wert 1, da  $7/3 = 2$  mit einem Divisionsrest von 1 ist.

**Hinweis:** Die Mod-Funktion wird häufig verwendet, um zu ermitteln, ob es sich um eine gerade oder ungerade Zahl handelt. *Mod(UngeradeZahl, 2) = 1*, während *Mod(GeradeZahl, 2) = 0* ist.

### Format:

Mod(<Wert1, Wert2>);

<Wert1>	Definiert den Dividenten.
<Wert2>	Definiert den Divisor.

### Zum Beispiel:

```
A = 7;
B = 4;
C = Rectangle(A, Mod(A,B));
Output(C);
```

## Div (Division)

# Div (Division)

Die Funktion Div wird verwendet, um eine Division durchzuführen.

### Format:

Div(<Wert1>,<Wert2>);

<Wert1>	Definiert den Dividenten.
<Wert2>	Definiert den Divisor.

### Zum Beispiel:

```
A=7; B=3;
Ergebnis1 = A/B;
Ergebnis2 = Div(A, B);
rect = Rectangle(Ergebnis1, Ergebnis2)
Output(rect);
```

## Array (Matrix)

# Array (Matrix)

Die Funktion Array definiert eine Wertematrix oder eine Punktematrix durch direktes Auflisten der Elemente in der Matrix. Es werden also geometrische Objekte oder Werte für ein Matrixobjekt gesammelt.

### Format:

Array(<Objektliste>)

<Objektliste>	<i>Liste von numerischen Werten oder geometrischen Objekten. Ein &lt;Objekt&gt; kann entweder durch einen Wert, durch den &lt;Bezeichner&gt; eines Werts oder durch die Funktion Point(x,y,z) repräsentiert werden.</i>
---------------	---

### Zum Beispiel:

```
Array(Point(L/2, 0, 0), Point(0, W/2, 0), Point(L/2, W, 0), Point(L, W/2, 0))
// Dies ist die Punktematrix für die Kanten von G3Fillet.
Array(R, R, R, R, R, R, R, R)
// Dies ist die Radiuswertematrix für das Abrunden der Kantenmatrix.
```

### Weiteres Beispiel:

```
txt = Parameter("text", "Einfaches Textbeispiel", TEXT);
a = Array(TextFont(0,10,"Arial"), TextStyle(CENTER, MIDDLE, ITALIC));
//Matrix von 2 Elementen: TextFont und TextStyle
s0 = Text(txt, a);
Output(s0);
```

## Group (Gruppe)

# Group (Gruppe)

Die Funktion *Group* sammelt verschiedene Grafikobjekte in eine Gruppe und weist dem Ergebnis Bezeichnernamen zu. Sie erlaubt es, dass das Skript mit mehreren Objekten funktioniert, die wie ein einzelnes Objekt gehandhabt werden. Eine Gruppe kann der Ausgabewert eines Skripts sein. Objektgruppen können in verschiedenen Operationen eine Rolle spielen. Dazu zählen z. B. das Verschieben (Move), Drehen (Rotate) und weitere.

### Format:

Group (<Objektliste>);

<Objektliste>	Definiert die Liste der Grafikobjekte, durch Kommata getrennt. Das <Objekt> kann ein beliebiges Grafikobjekt sein.
---------------	--

### Zum Beispiel:

```
bse = Group(bse_unten, bse_oben); // Gruppe von 2 Grafikobjekten
Br2 = Group(Br0, Br1);
```

### Zum Beispiel:

```
Bx = Group(Move(BxL, -Dis*1,5), Move(BxR, Dis*1,5));
RegalFBx = BooleanSubtract(RegalF, Bx);
Output(RegalFBx, Bx);
```

## Sonderfunktionen ohne Parameter

# Sonderfunktionen ohne Parameter

Folgende Sonderfunktionen ohne Parameter sind verfügbar:

- [PI](#)

**PI**

**PI**

Die Funktion PI berechnet den Wert von Pi = 3,14159...

## Benutzerdefinierte Funktionen

# Benutzerdefinierte Funktionen

Wenn Skripte vom gleichen Typ erstellt werden, die eine bestimmte Klasse an parametrischen Teilen beschreiben, kann es nützlich sein, die Sequenz von sich wiederholenden Aktionen als separate Sonderfunktion zur Verfügung zu haben. Um dies zu erreichen, können die sich wiederholenden Aktionen in eine separate PPM-Datei gespeichert werden.

In diesem Fall sollten alle Eingabevariablen im Eingabeoperator aufgelistet sein:

### Format:

Input(<Liste der Variablenbezeichner, getrennt durch Komma>);

### Zum Beispiel:

Input(x0,y0,z0,x1,y1,z1);

Der Ausgabeoperator sollte ebenfalls definiert werden.

### Format:

Output(<Liste der Variablenbezeichner, getrennt durch Kommata>);

Eine benutzerdefinierte Funktion, die auf diese Weise erstellt wurde, muss in einem Macro-Ordner liegen, der sich immer im Ordner des aufgerufenen Skripts befinden muss. Wenn die benutzerdefinierte Funktion verwendet wird, wird der Dateiname des Skripts (ohne die Erweiterung .ppm) so verwendet, als handele es sich um eine integrierte Funktion.

### Format:

<Dateiname>(<Liste der Eingabeparameter>)

Hier finden Sie ein Beispiel einer benutzerdefinierten Funktion:

```
// box.ppm - Definiert eine benutzerdefinierte Quader-Funktion.
// Die benutzerdefinierte Funktion wird wie folgt aufgerufen:
//   B = Box(Xmin, Ymin, Zmin, Xmax, Ymax, Zmax);
// Die Funktion erstellt einen 3D-Quader mit den angegebenen Minimal-/Maximalwerten
Input(x0,y0,z0,x1,y1,z1);
R = Rectangle(x1-x0, y1-y0, // Rechteck mit Xmin = x0, Xmax= x1
(x0+x1)/2, (y0+y1)/2); // Ymin = y0, Ymax = y1
T = Thickness(R, z1-z0); // Tiefe = Zmax - Zmin
Output(Move(T, 0, 0, z0)); // Ergebnis entlang z zu Zmin verschieben
```

Das Skript unten nennt sich quader\_einblenden.ppm. Es ruft die benutzerdefinierte Funktion quader.ppm auf

```
// quader_einblenden.ppm verwendet die benutzerdefinierte Funktion quader.ppm im Macro- Ordner.
x = Parameter("Größe", 5, LINEAR, GreaterThan(0));
r1 = Parameter("r1", 0.5, LINEAR, GreaterThan(0));
b0 = Box(0, 0, 0, x, x, x);
b1 = G3Fillet(b0, Point(x/2, 0, 0), Array(r1, r1*2));
Output(b1);
```

Der Speicherort ist bei der Verwendung von parametrischen Skripten als benutzerdefinierte Funktionen extrem wichtig. Wenn sich das im obigen Beispiel verwendete Skript quader\_einblenden.ppm im Ordner D:\Symbole befindet, kann das Skript quader.ppm nur gefunden werden, wenn es sich im Ordner D:\Symbole\Macro befindet.

## Liste der für parametrische Teile reservierten Wörter

## Liste der für parametrische Teile reservierten Wörter

<i>PI</i>	<i>LINEAR</i>	<i>TEXT</i>
<i>ANGULAR</i>	<i>MATERIAL</i>	<i>FONT</i>
<i>COLOR</i>	<i>CHECKBOX</i>	<i>ITALIC</i>
<i>BOLD</i>	<i>UNDERLINE</i>	<i>BOX</i>
<i>ALLCAPS</i>	<i>STRICKETHROUGH</i>	<i>TOP</i>
<i>MIDDLE</i>	<i>BOTTOM</i>	<i>BASELINE</i>
<i>LEFT</i>	<i>CENTER</i>	<i>RIGHT</i>
<i>Call</i>	<i>Array</i>	<i>+</i>
<i>-</i>	<i>*</i>	<i>Div</i>
<i>Mod</i>	<i>/</i>	<i>-</i>
<i>sin</i>	<i>cos</i>	<i>tan</i>
<i>atan</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
<i>**</i>	<i>=</i>	<i>==</i>
<i>!=</i>	<i>&lt;</i>	<i>&gt;</i>
<i>&lt;=</i>	<i>&gt;=</i>	<i>&amp;</i>
<i>/</i>	<i>Solid</i>	<i>Extrude</i>
<i>UNIQUE</i>	<i>GraphicId</i>	<i>VertexId</i>
	<i>Vertex</i>	<i>Face</i>
<i>Edge</i>	<i>Source</i>	<i>Bound</i>
<i>Intersect</i>	<i>OperationList</i>	<i>BlendArg</i>
<i>BlendParam</i>	<i>BlendType</i>	<i>BlendRadiusMode</i>
<i>BlendSetback</i>	<i>BlendRadiusBlendSmooth</i>	<i>BlendRadiusParam</i>
<i>BlendOffsetParam</i>	<i>BlendFaceEntity</i>	<i>BlendFaceEdge</i>



<i>BlendFaceVertex</i>	<i>BlendEdgeEdge</i>	<i>BlendEdgeVertex</i>
<i>BlendEdgeVertexMain</i>	<i>BlendEdgeVertexAux</i>	<i>ShellArg</i>
<i>ShellThickness</i>	<i>ShellFace</i>	<i>ShellEdge</i>
<i>FaceEditArg</i>	<i>Transform</i>	<i>ScaleX</i>
<i>ScaleY</i>	<i>ScaleZ</i>	<i>ShearXY</i>
<i>ShearXZ</i>	<i>ShearYZ</i>	<i>RotateX</i>
<i>RotateY</i>	<i>RotateZ</i>	<i>TranslateX</i>
<i>TranslateY</i>	<i>TranslateZ</i>	<i>Path</i>
<i>Profile</i>	<i>LateralFace</i>	<i>LateralEdge</i>
<i>CapFace</i>	<i>CapEdge</i>	<i>JointEdge</i>
<i>Profiles</i>	<i>HighLight</i>	<i>FaceMaterialArg</i>
<i>FaceMaterial</i>	<i>FaceOffsetArg</i>	<i>FaceHoleArg</i>
<i>FaceHole</i>	<i>BendId</i>	<i>BendRadius</i>
<i>BendAngle</i>	<i>BendNeutral</i>	<i>BendFlag</i>
<i>BendPosition</i>	<i>BendFlangeHeight</i>	<i>BendAxialDistance</i>
<i>BendAzimuthAngle</i>	<i>BendEdgeStartPosition</i>	<i>BendEdgeEndPosition</i>
<i>Face2FaceLoftArg</i>	<i>Face2FaceLoft</i>	
<i>AssemblyAxis</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>
<i>Include</i>	<i>Units</i>	<i>StaticSymbol</i>
<i>FolderList</i>	<i>Macro</i>	<i>Parameters</i>
<i>Parameter</i>	<i>ParameterPoint</i>	<i>PointX</i>
<i>PointY</i>	<i>PointZ</i>	<i>Set</i>
<i>Interval</i>	<i>LessThan</i>	<i>GreaterThan</i>
<i>LessOrEqual</i>	<i>GreaterOrEqual</i>	<i>Circle</i>
<i>Rectangle</i>	<i>Polyline</i>	<i>Point</i>
<i>Arc0</i>	<i>Arc1</i>	<i>Fillet</i>
<i>IF</i>	<i>Move</i>	<i>Thickness</i>
<i>Sweep</i>	<i>Cone</i>	<i>BooleanUnion</i>

<i>BooleanSubtract</i>	<i>BooleanIntersect</i>	<i>G3Fillet</i>
<i>G3Chamfer</i>	<i>G3Shell</i>	<i>G3Offset</i>
<i>G3Slice</i>	<i>G3Bend</i>	<i>ExtentsX1</i>
<i>ExtentsX2</i>	<i>ExtentsY1</i>	<i>ExtentsY2</i>
<i>ExtentsZ1</i>	<i>ExtentsZ2</i>	<i>Text</i>
<i>TextFont</i>	<i>TextStyle</i>	<i>Group</i>
<i>SetProperties</i>	<i>PatternCopy</i>	

## PPM-Beispielsymbol

# PPM-Beispielsymbol

*Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt*

Der folgende Code erzeugt ein Fenster. Um das sich ergebende Fenster verwenden zu können, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Speichern Sie das Skript als .ppm-Datei, laden Sie den Ordner mit der Datei in die Symbolbibliothek und ziehen Sie das Symbol in eine Wand.
- Führen Sie das PPM-Skript aus. Markieren Sie das Element und wandeln Sie es in einen Block um. Ziehen Sie den Block aus der Blockpalette in eine Wand.

### 3ArchWindow.ppm

```
Units(1[mm]);
```

```
H = Parameter("Window Height", 1200, LINEAR, Interval(400, 10000));
```

```
W = Parameter("Window Width", 2000, LINEAR, Interval(700, 10000));
Curvature = Parameter("Curvature", 40, LINEAR, Interval(0, 100));
elevation = Parameter("Window Elevation", 700, LINEAR, Interval(0, 10000));
sash = Parameter("Window Sash", 30, LINEAR, Interval(0, 100));
```

```
W1 = W/3.0; P00 = Point(0,0);
```

```
P10 = Point(0, H);
P11 = Point(W1, H);
P12 = Point(2*W1, H);
P13 = Point(3*W1, H);
P03 = Point(3*W1, 0);
```

```
C1 = Point(0.5*(PointX(P10) + PointX(P11)), 0.5*(PointY(P10) + PointY(P11)) - Curvature);
C2 = Point(0.5*(PointX(P11) + PointX(P12)), 0.5*(PointY(P11) + PointY(P12)) - Curvature);
C3 = Point(0.5*(PointX(P12) + PointX(P13)), 0.5*(PointY(P12) + PointY(P13)) - Curvature);
```

```
contour = Polyline(P10, Arc0(PointX(C1), PointY(C1)), P11, Arc0(PointX(C2), PointY(C2)), P12,
Arc0(PointX(C3), PointY(C3)), P13, P03, P00, P10);
```

```
contourZ = RotateX(contour, 90);
ClipContour = SetProperties(contourZ, "$AUX@_Contour" = 1, "PenColor" = 0x0000ff);
TS = RefPoint (W/2, 0, -elevation);
Output(ClipContour, TS);
```

```
PL = Point(sash/2, H);
PR = Point(W1 - sash/2, H);
ArcWind1 = Polyline(Point(sash/2, 0), Point(sash/2, H),
Arc0(PointX(C1), PointY(C1)), Point(W1 - sash/2, H), Point(W1 - sash/2, 0), Point(sash/2, 0));
ArcWindz1 = RotateX(ArcWind1, 90);
ArcWind2 = Move(ArcWind1, W1, 0, 0); ArcWindz2 = RotateX(ArcWind2, 90);
ArcWind3 = Move(ArcWind2, W1, 0, 0); ArcWindz3 = RotateX(ArcWind3, 90);
ArcWindz1D = Thickness(ArcWindz1, sash); ArcWindz1Surf = SetProperties(ArcWindz1D, "Solid" = 0);
ArcWindz2D = Thickness(ArcWindz2, sash); ArcWindz2Surf = SetProperties(ArcWindz2D, "Solid" = 0);
ArcWindz3D = Thickness(ArcWindz3, sash); ArcWindz3Surf = SetProperties(ArcWindz3D, "Solid" = 0);
```

```
contourZ3D = Thickness(contourZ, sash);
contourZ3DSurf = SetProperties(contourZ3D, "Solid" = 0);
```

```
res1 = BooleanSubtract(contourZ3DSurf, ArcWindz3Surf); res2 = BooleanSubtract(res1, ArcWindz2Surf);
res3 = BooleanSubtract(res2, ArcWindz1Surf);
```

```
Output(res3);
```