TurboCAD 19 Bedienerhandbuch

1. 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.

1.1. Systemanforderungen

1.1.1. Systemanforderungen für TurboCAD 32 Bit

Minimalanforderungen:

- Pentium® IV-Prozessor
- Microsoft^®^ Windows^®^ XP: 512 MB RAM, Microsoft^®^ Vista oder Windows 7: 1 GB RAM
- 600 MB freier Festplattenspeicher
- Super-VGA-Anzeige (mit einer Auflösung von 1024 x 768)
- High-Color (16-Bit) Grafikkarte
- 4x DVD-ROM-Laufwerk

Emfpohlene Konfiguration:

Das Arbeiten mit TurboCAD wird durch eine CPU neuerer Generation mit höherer Geschwindigkeit, 2-4 GB RAM und einer Anzeige mit größerer Auflösung deutlich verbessert. Ein optionaler Drahtmodellrendermodus mit GPU-Beschleuniger benötigt einen unterstützten Grafikbeschleuniger. Es werden i.d.R. die neuesten Grafiktreiber benötigt. Neuere Boards mit mehr Leistung und VRAM erzielen normalerweise eine höhere Geschwindigkeit.

Die meisten Karten aus der Reihe NVIDIA® Quadro FX 1000 & höher, GeForce FX, GeForce 6, 7, 8 und eForce GTX, sowie AMD-ATI R600 und R700, AMD-ATI Radeon 9500 & höher, AMD-ATI Radeon X, HD 2000 & höher, AMD-ATI FireGL X, AMD-ATI FireGL V 3000 & höher, AMD-ATI FirePro werden unterstützt. Weiterhin werden Karten aus der Reihe INTEL® GMA 3000, GMA X3000 und GMA 4000 unterstützt.

1.1.2. Systemanforderungen für TurboCAD 64 Bit

Minimalanforderungen:

- Pentium IV-Prozessor
- Microsoft^®^ Windows^®^ Vista 64 oder Windows 7 64 mit 2 GB RAM
- 1 GB freier Festplattenspeicher
- Super-VGA-Anzeige (mit einer Auflösung von 1024 x 768)
- High-Color (16-Bit) Grafikkarte
- 4x DVD-ROM-Laufwerk

Emfpohlene Konfiguration:

Das Arbeiten mit der 64-Bit-Version von TurboCAFD wird durch eine CPU neuerer Generation mit höherer Geschwindigkeit, 4 GB RAM und einer Anzeige mit größerer Auflösung und besserer grafischen Unterstützung deutlich verbessert.

1.2. 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\TCWP19* (oder *TCW19* bei TurboCAD 2D/3D bzw. *TCW2D19* 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:

Wählen Sie in Windows **Start, Systemsteuerung**.

1. Doppelklicken Sie auf **Software**.
2. Wählen Sie TurboCAD in der Liste aus.

3. Klicken Sie auf **Hinzufügen/Entfernen** und folgen Sie den Bildschirmanweisungen.

1.3. Registrierung

Wenn Sie keinen Zugang zum Internet haben, rufen Sie uns unter 0180 / 5354577* 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.

**0,14 EUR/Min. aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunkpreise können abweichen.*

1.4. Aktivierung

Unsere Produkte erfordern eine Aktivierung per Internet oder Telefon.

Hierfür wird Ihnen beim ersten Start des Programms ein Dialogfenster angezeigt, in dem Sie zwischen einer telefonischen oder einer Online-Aktivierung wählen können. Halten Sie für beide Arten der Aktivierung bitte Ihre Seriennummer bereit. Diese ist auf der Hülle der Produkt-CD bzw. -DVD abgedruckt. Aus der Seriennummer wird Ihr persönlicher Aktivierungscode generiert.

***Hinweis**: Falls Sie TurboCAD online erworben haben, erhalten Sie Seriennummer und Aktivierungscode automatisch per E-Mail.*

Unsere Mitarbeiter teilen Ihnen bei der telefonischen Aktivierung gern Ihren Aktivierungscode mit. Bei der Online-Aktivierung wird Ihnen dieser automatisch an Ihre E-Mail-Adresse gesendet. Tragen Sie Ihren Aktivierungscode bitte nach Erhalt in das entsprechende Feld in Ihrem Aktivierungs-Dialog ein und bestätigen Sie diesen Vorgang über den Button Aktivieren. Ihr Programm läuft anschließend als Vollversion zeitlich unbegrenzt. Hinweis für TurboCAD Pro-Anwender Falls Sie TurboCAD Pro erworben und auf die Platinum-Version (ehemals Architekturpaket/Konstruktionspaket) upgegraded haben, erhalten Sie Seriennummer und Aktivierungscode separat per E-Mail. Gehen Sie wie folgt vor, um das Paket freizuschalten (dazu muss TurboCAD Pro bereits installiert und aktiviert sein):

1. Öffnen Sie TurboCAD Pro.
2. Wählen Sie den Menübefehl **Hilfe, Upgrade**.
3. Tragen Sie die oben genannten Codes ganz einfach in die dafür vorgesehenen Felder mit der Bezeichnung Seriennummer bzw. Aktivierungscode ein (überschreiben Sie ggf. die alte Seriennummer) und klicken Sie auf **Aktivieren!**, um die zusätzlichen Funktionen innerhalb von TurboCAD Pro zu aktivieren.

4. Starten Sie TurboCAD Pro neu, wenn Sie dazu aufgefordert werden. Jetzt sollten alle Funktionen des Zusatzpakets innerhalb von TurboCAD freigeschaltet sein!

1.5. Starten von TurboCAD

Wenn Sie die Standardeinstellungen für die Installation übernommen haben, kann TurboCAD über das Windows-Menü **Start, Programme** aufgerufen werden (**Start, Alle Programme** bei Windows XP/Vista/7).

1. Klicken Sie in der Windows-Taskleiste auf die Schaltfläche **Start**.
2. Klicken Sie auf **Programme** (bzw. **Alle Programme**), und wählen Sie die installierte TurboCAD-Version im entsprechenden IMSIDesign-Ordner aus.

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

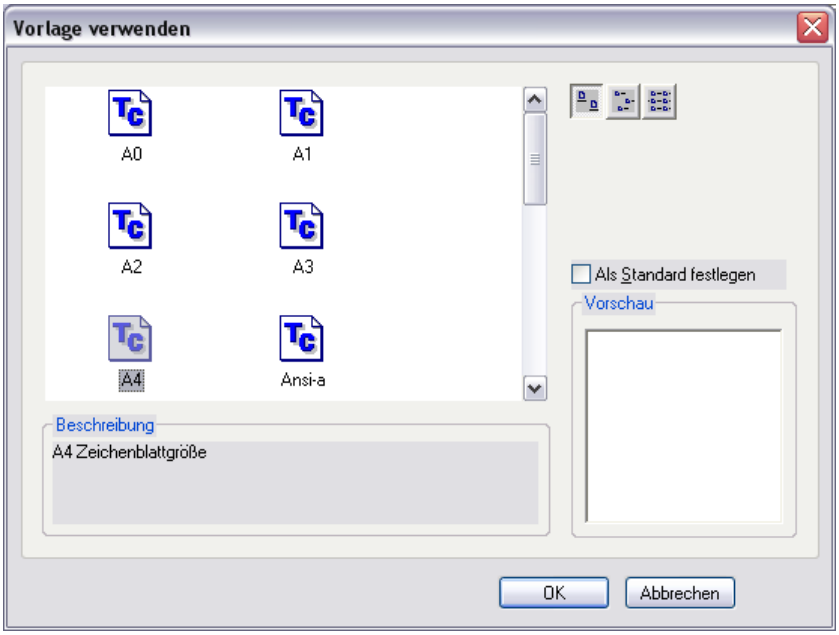
Im Anfangsbildschirm können Sie den Verlauf von zuvor geöffneten Zeichnungen anzeigen, nach Ordnern mit zu öffnenden Zeichnungen suchen oder eine Vorlage öffnen. In diesem Fenster können Sie außerdem andere Dateiformate importieren.

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 schrittweise Anleitung zum Einrichten der Seitengröße und des Maßstabs.

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.

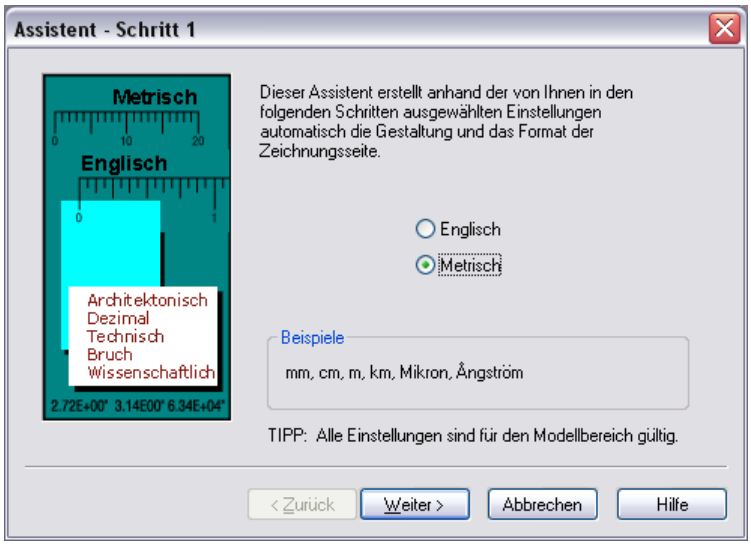
1.5.1. Seiteneinrichtungs-Assistent

Schrittweise Anleitung zum Einrichten der Seitengröße und des Zeichnungsmaßstabs.

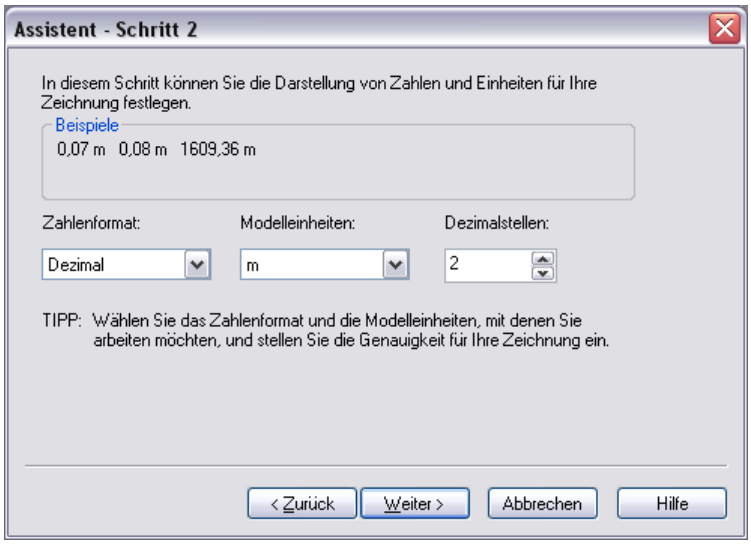
***Hinweis**: Der Assistent sollte nicht mit dem Dialogfeld **Seite einrichten** für das Drucken verwechselt werden. Alle wichtigen Parameter, die Sie mit diesem Assistenten einrichten, werden jedoch im Dialogfeld **Seite einrichten** angezeigt. Siehe Seite einrichten.*

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.

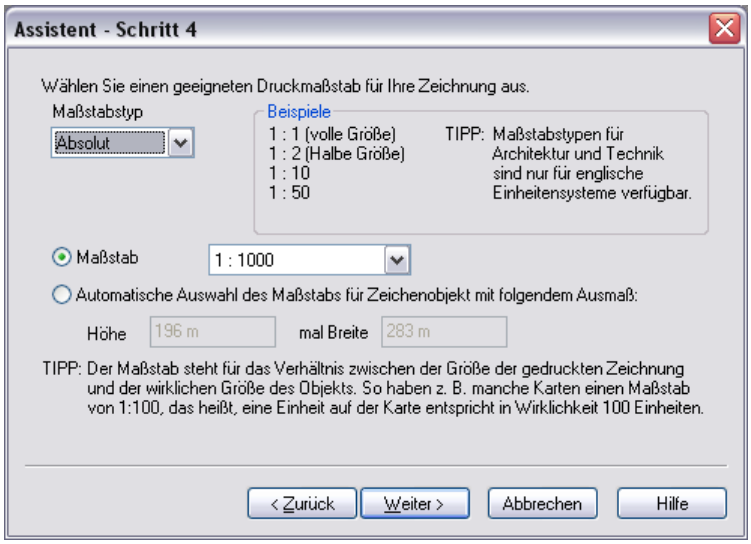


Auf der zweiten Seite können Sie die Art der Einheiten einstellen: Architektonisch, Dezimal oder Wissenschaftlich. Außerdem können Sie die Haupteinheit (mm, cm usw.) sowie die Genauigkeit der Einheiten angeben.

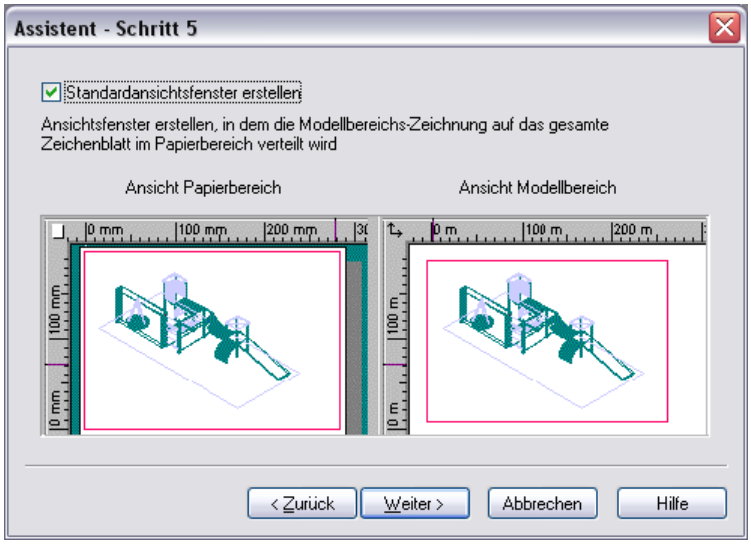


Auf der dritten Seite finden Sie Optionen für Papierformat und Ausrichtung, die für den Druck verwendet werden. Zusätzlich können Sie Zeichnungsinformationen eingeben, wie zum Beispiel Titel, Autor und Kommentare.

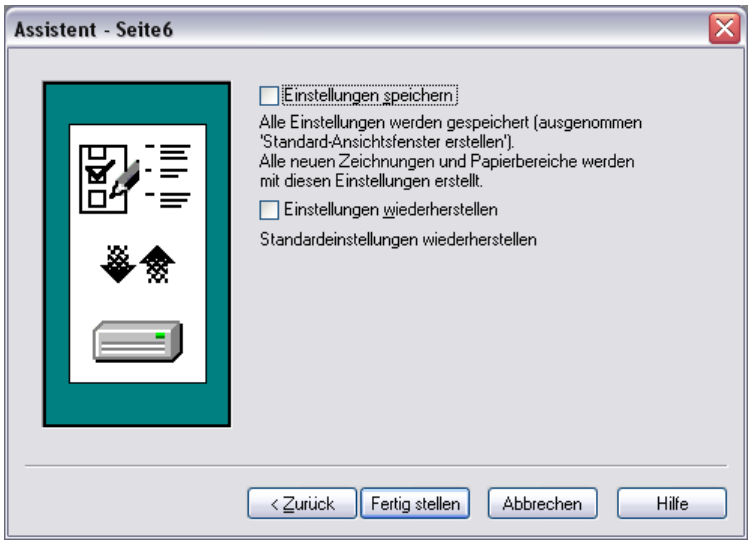
Auf der vierten Seite haben Sie die Möglichkeit, den Druckmaßstab festzulegen. Damit ist die Größe der Objekte auf dem Ausdruck in Bezug auf ihre tatsächliche Größe gemeint, die in der Zeichnung angegeben ist.



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 drukken, 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).



1.6. Aufrufen der Hilfe

Es gibt mehrere Möglichkeiten, um Hilfe zu TurboCAD-Themen aufzurufen.

1.6.1. Hilfe im Internet

Über alle Elemente im Untermenü wird die Internetpalette zur ausgewählten Webseite geöffnet.

Foren

Einen Link zum deutschsprachigen Benutzerforum finden Sie unter www.turbocad.de.

Englischsprachige Foren finden Sie unter 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 IMSI-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.

1.6.2. Onlinehilfe

Über das Menü **Hilfe** rufen Sie die Online-Hilfe auf.

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.

1.6.3. Technische Unterstützung

Detaillierte Optionen zur Unterstützung finden Sie unter www.imsi.de im Bereich **Service & 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.

1.7. Öffnen und Speichern von Dateien

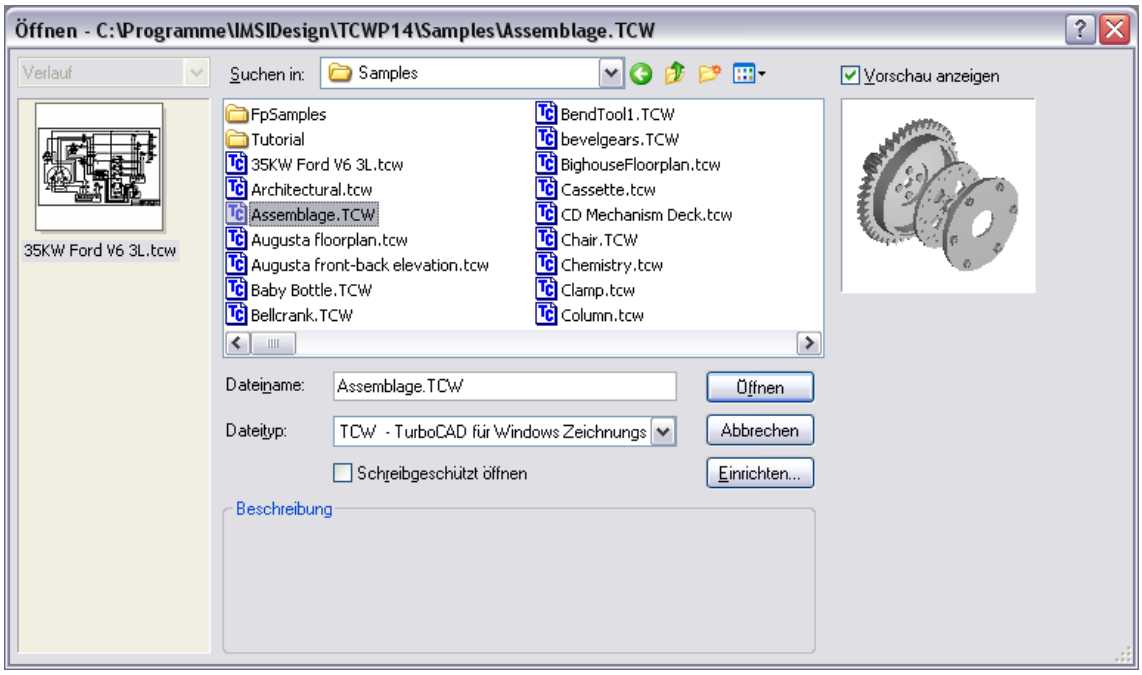
In TurboCAD können Sie auswählen, ob Sie eine bereits gespeicherte oder eine neue Datei öffnen möchten. Sie können auch neue oder bereits gespeicherte Dateien in TurboCAD öffnen, und Sie haben mehrere Möglichkeiten für das Speichern von Dateien.

***Hinweis**: Unter **Programm einrichten** befinden sich auf der Seite Allgemein verschiedene Einstellungen zum Öffnen und Speichern von Dateien. Siehe Allgemeine Einrichtung.*

1.7.1. Öffnen von Dateien

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. Siehe Datei-Info.

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.

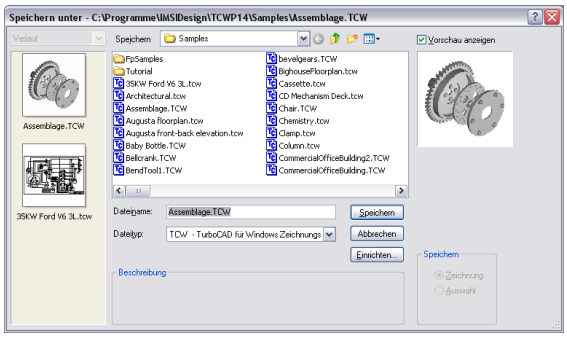
***Hinweis**: Sie können mehrere Dateien gleichzeitig auswählen, um sie zu öffnen. Halten Sie einfach die <Umschalt>-Taste gedrückt, um mehrere Dateien auszuwählen.*

1.7.2. Speichern von Dateien

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:

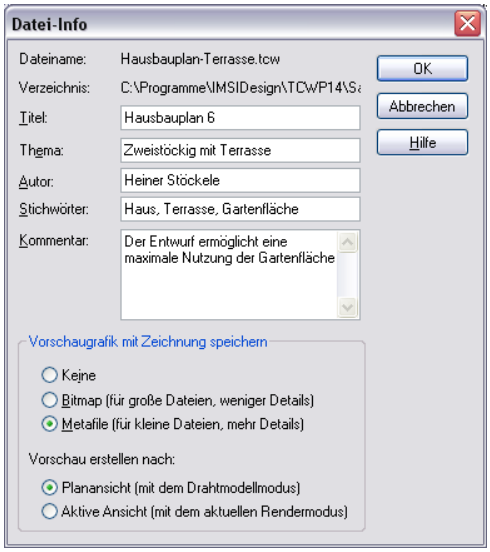
- **Zeichnung**: Speichert die ganze Zeichnung.
- **Auswahl**: Speichert nur die ausgewählten Objekte.

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

1.7.3. Datei-Info

Menü: Datei, Datei-Info

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



Wenn im Dialogfeld **Programm einrichten** (**Optionen, Allgemein**) 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.*

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.

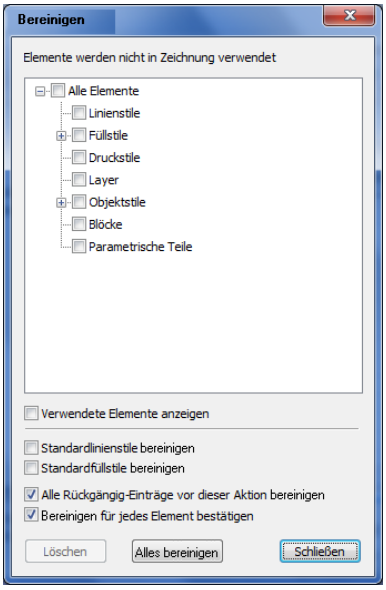
Vorschau erstellen nach: Speichert die Vorschau als Planansicht oder entsprechend der aktuellen Ansicht und dem Rendermodus.

1.7.4. Bereinigen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

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. Wählen Sie **Datei, Zeichnungsdienstprogramme, Bereinigen**. Das Dialogfeld **Bereinigen** wird geöffnet.



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

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.

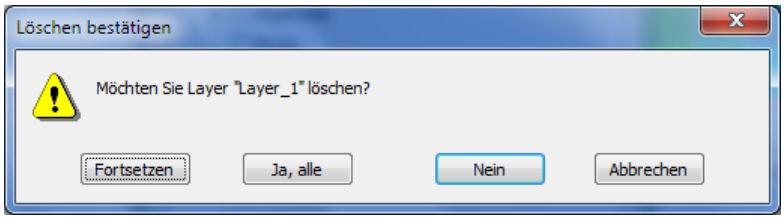
Standardlinienstile bereinigen: Wenn diese Option aktiviert ist, werden nicht verwendete Standardlinienstile aus der Zeichnung gelöscht. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. Es wird empfohlen, diese Option mit Vorsicht zu verwenden.

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.



1.7.5. ePaket

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

Menü: Datei, ePaket

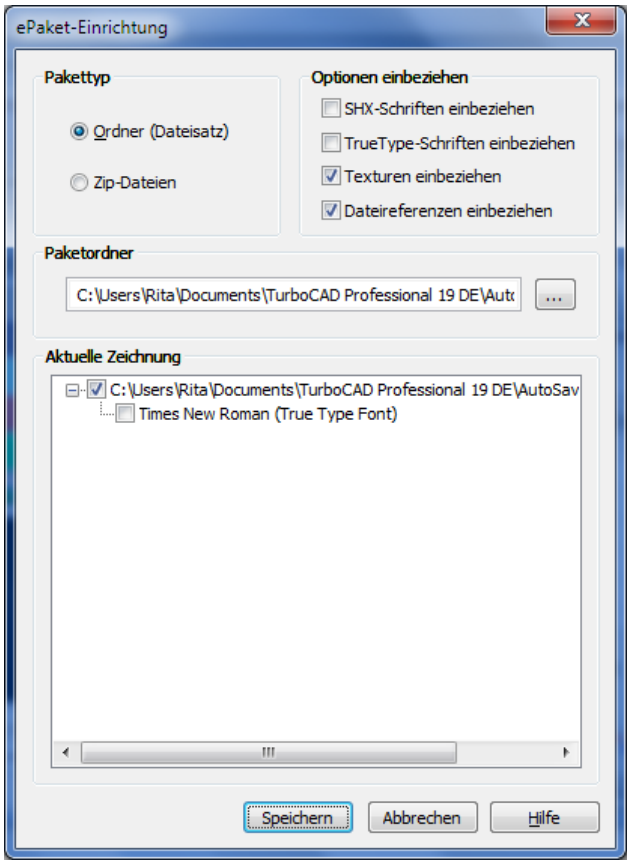
Das ePaket-Dienstprogramm wurde entworfen, um alle mit einer Zeichnung verknüpften externen Dateien in einem Paket einzuschließen. Dies beinhaltet externe Referenzen (Xrefs), verknüpfte Bilder, Schriftarten und andere Referenzdateien.

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: Standard für DWG-Dateien.
  - TrueType-Schriften: Standard für Windows-Dateien.
  - Texturen: Bilder, die zum Erstellen von Materialien verwendet werden.
  - Dateireferenzen: Xrefs und alle anderen Referenzdateien.
- **Paketordner:** Hierbei handelt es sich um den Speicherort, an dem der neue Ordner oder die ZIP-Datei erstellt wird.

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.



1.8. Importieren und Exportieren von Dateien

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.

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.

1.8.1. Dateikonvertierer

Nur von TurboCAD Professional & 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.

Hinweis: *Aktuell nicht in der 64-Bit-Version verfügbar.*

1.8.2. TurboCAD-Formate

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

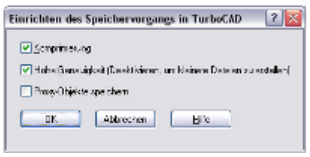
TCW: (TurboCAD für Windows) ist ein Dateiformat zum Speichern von Vektorgrafiken in TurboCAD.

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**.

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-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 eine Reihe anderer TurboCAD Pro-Objekte mit Proxies, sodass TurboCAD 2D/3D oder TurboCAD 2D die Datei öffnen und Objektdarstellungen erkennen können, die nicht von diesen Anwendungen unterstützt werden. Proxies erhöhen die Dateigröße, erlauben aber ein schnelleres Öffnen der Datei.

Einrichten des TCW- und TCT-Dateiimports

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

1.8.3. 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.)

Hinweis: *Einige dieser Formate stehen nur in TurboCAD Professional oder TurboCAD Platinum zur Verfügung.*

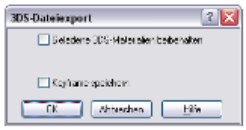
3DS: AutoDesk 3D Studio-Format. Siehe Einrichten des 3DS-Dateiimports oder Einrichten des 3DS-Dateiexports.
3DV: VRML-Universen (nur Import).
ASAT: ACIS-Dateiformat für die Volumenmodellierung zum Speichern von Grafiken als ASCII-Dateien (SAT, Save As Text). Siehe Einrichten des SAT-Dateiimports oder Einrichten des SAT-Dateiexports.
BMF: FloorPlan-Format (nur Import).
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 (nur Export). Siehe Einrichten des DAE-Dateiexports.
DC, **DCD**: DesignCAD (nur Import)
DGN: Intergraph-Standarddateiformat. Siehe Einrichten des DGN-Dateiimports oder Einrichten des DGN-Dateiexports.
DWF: Drawing Web Format. Siehe Einrichten des DWF-Dateiexports. Der Import findet automatisch statt.
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.
EPS: Encapsulated PostScript-Format. Siehe Einrichten des EPS-Dateiimports oder Einrichten des EPS-Dateiexports.
FCD: FastCAD DOS-Format (nur Import)
FCW: FastCAD Windows-Format (nur Import). Siehe Einrichten des FCW-Dateiimports.
GIF: Rastergrafikformat (nur Export). Siehe Einrichten des GIF-Dateiexports.
GEO: VRML-Universen (nur Import)
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)

MTX: MetaStream-Format. Mit diesem Format ist die Erstellung, Übermittlung und Anzeige von skalierbaren 3D-Grafiken möglich. Mit diesem Format können Sie Bilder in Webbrowsern anzeigen, die mit 3D-Plug-in-Software ausgestattet sind. Es ermöglicht Ihnen weiterhin, mit 3D-Web-Grafiken in Echtzeit zu interagieren und Objekte in einem Webbrowser zu zoomen, verschieben oder zu drehen. Außerdem werden entsprechend der Systemleistung Objekte in Echtzeit skaliert. MetaStream komprimiert 3D-Geometrie- und -Texturdaten, so dass Dateien schnell in Ihren Rechner übertragen werden können.
PDF: Portable Document Format (Export von Adobe PDF-Dateien). Siehe Einrichten des PDF-Dateiexports.
OBJ: Geometriedefinitionsformat. Siehe Einrichten des OBJ-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.
SAT: ACIS-Dateiformat für die Volumenmodellierung zum Speichern von Grafiken als ASCII-Dateien (SAT, Save As Text). 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: Google SketchUp-Format. Siehe Siehe Einrichten des SKP-Dateiimports und Einrichten des SKP-Dateiexports.
STL: Stereolithografie-Format. Siehe Einrichten des STL-Dateiexports.
STP, STEP: STEP-Format.
SVG: Webgrafikformat (nur Export).
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-Dateiexports.
WRZ: VRML-Universen
XLS: Tabellenformat (nur Export).

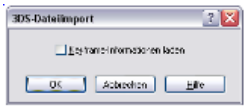
Einrichten des 3DS-Dateiexports



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 FloorPlan verwenden möchten.

Einrichten des 3DS-Dateiimports



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

Einrichten des BMP-Dateiexports

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

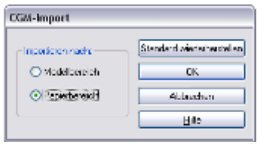
Rendern verwenden: Steht nur zur Verfügung, wenn der Rendermodus oder der Modus **Linien verdecken** aktiviert ist. Dann zeigt das exportierte Bild das auf dem Bildschirm angezeigte Rendern.

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.

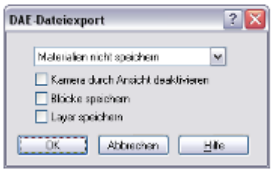
Hinweis: *Sie können den Objekttyp mit der Palette* ***Auswahlinformationen*** *bestimmen. Siehe Auswahlinformationen.*

Einrichten des CGM-Dateiimports



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

Einrichten des DAE-Dateiexports



Materialien nicht speichern: Objektfarben werden beibehalten.

Materialien speichern: Für Objekte mit Strukturen beziehen sich importierte Objekte auf Strukturgrafiken im TurboCAD-Ordner.

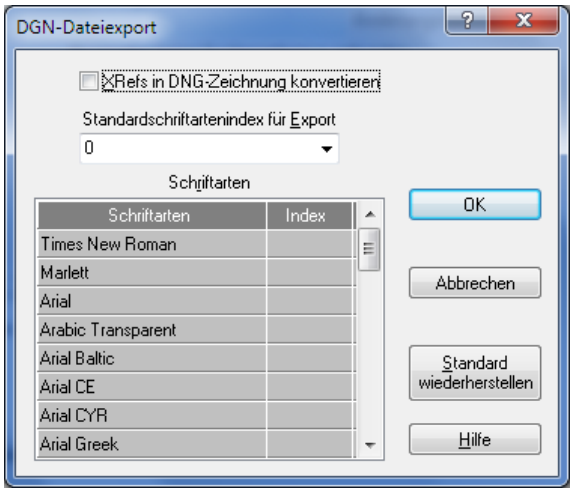
Materialien speichern und Strukturen kopieren: Erstellt eine lokale Kopie der Strukturdateien im Ordner, in dem die exportierte Datei gespeichert wird.

Kamera durch Ansicht deaktivieren: Gibt an, ob dem Modell eine Kamera hinzugefügt wird (Kamera basiert auf aktueller Ansicht).

Blöcke speichern: Blöcke werden innerhalb der Collada-Datei als Instanzen gespeichert.

Layer speichern: Layer werden in der Collada-Datei gespeichert.

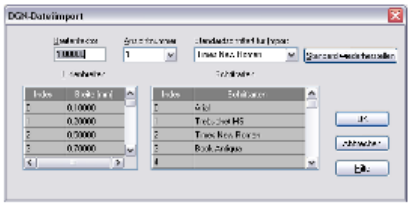
Einrichten des DGN-Dateiexports



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.

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 zweispaltige 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. Klicken Sie hierzu auf die Schaltfläche **Standard wiederherstellen**.

Einrichten des DWF-Dateiexports

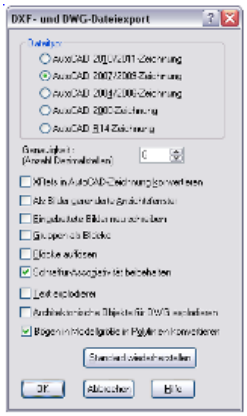
Ausgabeformat: Wenn das Format **Lesbar** ausgewählt wurde, können Sie die exportierte Datei später öffnen, um sie mit einem Texteditor anzuzeigen oder zu bearbeiten.

Unsichtbare Layer überspringen: Unsichtbare Layer sind nicht in der Exportdatei enthalten. Siehe Einrichten von Layern.

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-Dateiexports



Speichern unter: 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 Renderings werden in Bilder konvertiert, damit die Darstellung der Renderings 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.

Text explodieren: Löst Text in seine Bestandteile auf.

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

Architektonische Objekte für DWG exportieren: Speichert architektonische Objekte innerhalb einer DWG-Datei.

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

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.

Einrichten des EPS-Dateiexports

Text explodieren: Löst Text in seine Bestandteile auf.

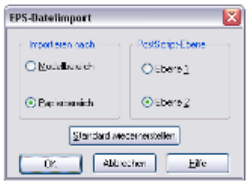
Block als Vorgang speichern: Hier können die Blöcke der Zeichnung als Vorgänge in PostScript gespeichert werden.

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.

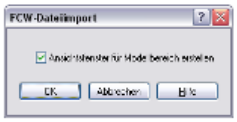
Einrichten des EPS-Dateiimports



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

PostScript-Ebene: Ebene 2 ist eine Version von PostScript, die über weitere Funktionen verfügt: Farberweiterungen, Unterstützung von Schriftarten mit vielen Zeichen, Filter (zur Komprimierung usw.) und eine verbesserte Bildverarbeitung (Einbinden von JPEG-Dateien usw.).

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 GIF-Dateiexports

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

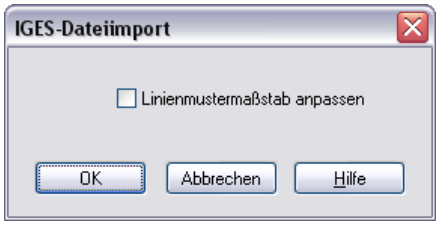
Mit aktuellem Rendern speichern: Steht nur zur Verfügung, wenn der Rendermodus oder der Modus **Linien verdecken** aktiviert ist. Dann zeigt das exportierte Bild die auf dem Bildschirm angezeigte Renderdarstellung

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 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

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 das auf dem Bildschirm angezeigte Rendern

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 merkliche 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.

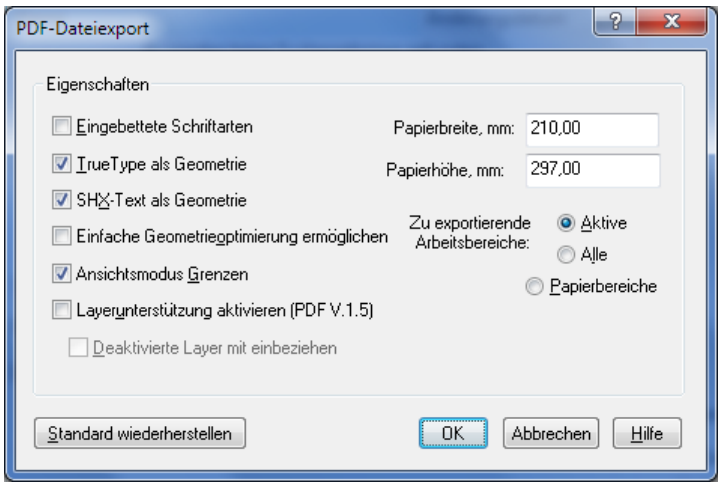
Hinweis: *Sie können den Objekttyp mit der Palette* ***Auswahlinformationen*** *bestimmen. Siehe Auswahlinformationen.*

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.

Splinekurven 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



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.

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.

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

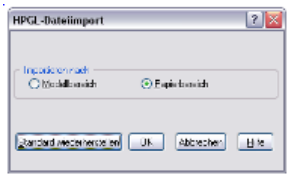
- **Deaktivierte Layer mit einbeziehen:** Es werden nicht nur aktivierte, sondern auch alle deaktivierten Layer exportiert.

Einrichten des PLT-Dateiexports

Text explodieren: Löst Text in seine Bestandteile auf.

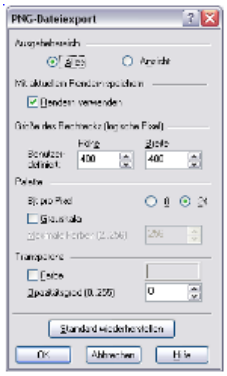
Ausrichtung: Stellt die Papierausrichtung auf **Hochformat** (vertikal) oder **Querformat** (horizontal) ein.

Einrichten des PLT-Dateiimports



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

Einrichten des PNG-Dateiexports



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.

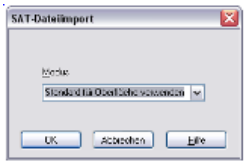
Farbe: Auswahl der Transparenzfarbe. Wenn für **Bit pro Pixel** der Wert 8 eingegeben wurde, sind Pixel mit dieser Farbe transparent. Wenn für **Bit pro Pixel** der Wert 24 eingegeben wurde, erhalten Pixel mit dieser Farbe den Opazitätsgrad, der im Feld **Opazitätsgrad** eingegeben wurde. Wenn **Farbe** 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 SAT-Dateiexports

Wählen Sie die SAT-Version für den Export.

Einrichten des SAT-Dateiimports



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

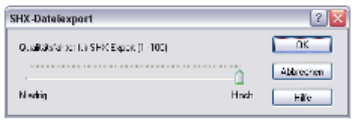
Standard: Die Wahl des Polygontyps wird durch den Oberflächentyp im Modell des Volumenkörperobjekts (eben, zylindrisch, kugelförmig, toroidal usw.) bestimmt.

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 **Blockeinfügung**, und ordnen Sie den Drehungskoordinaten 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 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-Dateiexports

SketchUp-Version: Geben Sie die SketchUp-Version an, unter der diese Datei gespeichert werden soll: 5, 6, 7 oder 8.

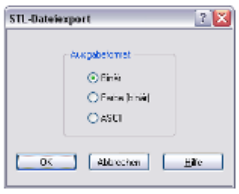
Einrichten des SKP-Dateiimports

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.

Einrichten des STL-Dateiexports



Binär: Speichert in einer binären Datei.

Farbe (binär): Speichert in einer binären Farbdatei.

ASCII: Speichert in einer ASCII-Textdatei.

Einrichten des WMF-Dateiexports

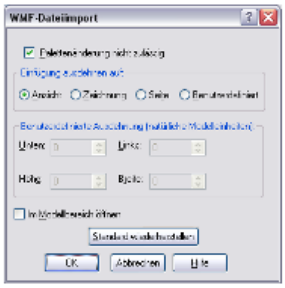
Ausgabebereich: Erstellt entweder von der ganzen Zeichnung (**Alles**) oder nur vom gerade sichtbaren Bereich (**Ansicht**) eine Exportdatei.

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. Siehe Auswahlinformationen.*

Einrichten des WMF-Dateiimports



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 **Nach Modell** platziert.

Einrichten des WRL-Dateiexports

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

1.9. 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.

1.10. Bedieneroberfläche TurboCAD Classic

Wenn Sie TurboCAD zum ersten Mal ausführen werden Sie feststellen, dass die Programmoberfläche nun in dunkelgrauer Farbe ist und viele der Programmsymbole und Menübefehle überarbeitet wurden.

Wenn Sie das Arbeiten mit der “klassischen“ Bedieneroberfläche aus V.17 und V.18 bevorzugen, ist es sehr einfach, dies zu ändern. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Wählen Sie **Extras, Anpassen** aus dem Menü.
2. Klicken Sie bei Erscheinen des **Anpassen**-Dialogfelds auf **Stile und Themen**.
3. Aktivieren Sie die erste Option **TurboCAD Classic** 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.
5. Optional können Sie den Schieberegler verwenden, um die Schaltflächengröße der Symbole zu verändern.

Hinweis: Bitte seien Sie sich darüber bewusst, dass die in diesem Handbuch beschriebenen Menübefehle sich auf die aktuelle Bedieneroberfläche beziehen. Aus diesem Grund empfehlen wir Ihnen, die klassische Bedieneroberfläche nur dann auszuwählen, wenn Sie mit TurboCAD vertraut sind.

2. 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.

2.1. Menünavigation

2.1.1. Funktionen und entsprechende Menübefehle

Hinweis: *Einige Funtionen sind nur in TurboCAD Pro/Platinum verfügbar*

2.1.2.

(Dateiliste)	Fenster / ***(Dateiliste)***
(Liste der Layergruppen)	Format / ***(Liste der Layergruppen)***
(***Liste der Papierbereiche)***	Einfügen / Papierbereich / (***Liste der Papierbereiche)***
2D-Abrundung	Ändern / 2D-Abrundung
2D-Ausrichten ►	Ändern / 2D-Ausrichten
2D-Differenz	Ändern / Boolesche 2D-Operationen/ 2D-Differenz
2D-Vereinigung	Ändern / Boolesche 2D-Operationen /

	2D-Vereinigung
2D-Verteilen ►	Ändern / 2D-Verteilen
2D-Schnittmenge	Ändern / Boolesche 2D-Operationen / 2D-Schnittmenge
2 Doppellinien zu T zusammenführen	Ändern / Doppellinie / 2 Doppellinien zu T zusammenführen
2 Linien zusammenführen	Ändern / 2 Linien zusammenführen
2 Punkte	Zeichnen / Bogen / 2 Punkte
2 Punkte	Zeichnen / Kreis / 2 Punkte
3D-Abrundung	AddOns / Spezialwerkzeuge / Ändern / 3D-Abrundung
3D-Differenz	Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / 3D-Differenz
3D-Druck	Extras / 3D-Druck
3D-Gewinde	AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / 3D-Gewinde
3D-Gitter	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Gitter
3D-Objekt ►	Zeichnen / 3D-Objekt
3D-Polylinie	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Polylinie
3D-Polylinie abrunden	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Polylinie abrunden
3D-Profilobjekt ►	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt
3D-Querschnitt	Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / 3D-Querschnitt
3D-Schnittmenge	Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-

	Operationen / 3D-Schnittmenge
3D-Schnittpunkte anzeigen	Anzeige / BKS / 3D-Schnittpunkte anzeigen
3D-Splinekurve ►	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Splinekurve
3D-Vereinigung	Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / 3D-Vereinigung
3D-Zusammensetzung ►	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung
3 Punkte	Zeichnen / Kreis / 3 Punkte
Ändern ►	AddOns / Spezialwerkzeuge / Ändern
Abfrage	Bearbeiten / Auswählen nach / Abfrage
Abfrage ►	Extras / Abfrage
Abfrageinformationen	Extras / Paletten / Abfrageinformationen
Abschnitt	Ändern / Abschnitt
Absolute Koordinaten	Modi / Koordinatensystem / Absolute Koordinaten
Abstand	Bemaßung / Abstand
Abstand	Extras / Abfrage / Abstand
Abstand (horizontal)	Ändern / 2D-Verteilen / Abstand
Abstand (vertikal)	Ändern / 2D-Verteilen / Abstand
Abstand/Abstand	Ändern / Fasen / Abstand/Abstand
Abstand/Winkel	Ändern / Fasen / Abstand/Winkel

ACIS	Optionen / ACIS
Alle	Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenstercache aktualisieren / Alle
Alle Hilfslinien	Bearbeiten / Löschen / Alle Hilfslinien
Alle Layer	Format / Alle Layer
Alle schließen	Fenster / Alle schließen
Alles	Ansicht / Zoomen / Alles
Alles	Bearbeiten / Löschen / Alles
Alles auswählen	Bearbeiten / Alles auswählen
Alles speichern	Datei / Alles speichern
Allgemein	Ändern / Umwandeln / Allgemein
Allgemein	Optionen / Allgemein
Als Objekt	Einfügen / Bild / Als Objekt
Analysieren ►	AddOns / Spezialwerkzeuge / Analysieren
Anfangspunkt/Endpunkt/Mittelpunkt	Zeichnen / Bogen / Anfangspunkt/Endpunkt/Mittelpunkt
Anfangspunkt/Mittelpunkt/Endpunkt	Zeichnen / Bogen / Anfangspunkt/Mittelpunkt/Endpunkt
An Fenster anpassen	Extras / Neues BKS / An Fenster anpassen

Anhalten	Ändern / Umwandlungsaufzeichnung / Anhalten
Anpassen	Extras / Arbeitsbereich / Anpassen
Ansicht erstellen	Ansicht / Benannte Ansichten / Ansicht erstellen
Ansichtsfenster	Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenster
Ansichtsfenstercache aktualisieren ►	Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenstercache aktualisieren
Ansichtsfenstergrenze aktualisieren	Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenstergrenze aktualisieren Ändern / Ausschneiden / Ansichtsfenstergrenze aktualisieren
Anzeige	Optionen / Anzeige
Anzeigen	Ansicht / Anzeige / Raster / Anzeigen
Arbeitsbereich ►	Extras / Arbeitsbereich
Arbeitsebene anzeigen	Ansicht / Anzeige / BKS / Arbeitsebene anzeigen
Arbeitsebenenschnittpunkt	Modi / Fangfunktionen / Arbeitsebenenschnittpunkt
Assistenten ►	Extras / Assistenten
Assistent für Organisationsdiagramm	Extras / Assistenten / Assistent für Organisationsdiagramm
Attribut	Bearbeiten / Auswählen nach / Attribut

Attribute extrahieren	Extras / Attribute extrahieren
Auf Arbeitsebene platzieren	Ändern / Auf Arbeitsebene platzieren
Auf einer Normalen zur Ansicht	Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / Auf einer Normalen zur Ansicht
Aus Bildliste	Einfügen / Bild / Aus Bildliste
Aus Datei	Einfügen / Bild / Aus Datei
Aus Fläche(n)	Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen / Aus Fläche(n)
Aus Fläche(n)	Ändern / 3D-Objekt / Volumenkörper erstellen / Aus Fläche(n)
Ausgewählte	Ansicht / Ansichtsfenster / Ansichtsfenstercache aktualisieren / Ausgewählte
Aus Oberfläche	Ändern / 3D-Objekt / Volumenkörper erstellen / Aus Oberfläche
Aus Profil	Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen / Aus Profil
Aus Volumenkörper	Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen / Aus Volumenkörper
Ausrichten ►	Ändern / 2D-Ausrichten
Ausschneiden ►	Ändern / Ausschneiden
Ausschneiden	Bearbeiten / Ausschneiden
Aus Volumenkörper	Format / Oberfläche erstellen / Aus Volumenkörper
Aus Vorlage einfügen	Einfügen / Papierbereich / Aus Vorlage

	einfügen
Auswahl	Ansicht / Zoomen / Auswahl
Auswahl	Bearbeiten / Löschen / Auswahl
Auswahl ►	SDK / Auswahl
Auswahlinformationen	Extras / Paletten / Auswahlinformationen
Auswahlpunkt & Schraffur	Zeichnen / Schraffur / Auswahlpunkt & Schraffur
Auswahlpunktschraffur	Zeichnen / Schraffur / Auswahlpunktschraffur
Auswählen	Bearbeiten / Auswählen
Auswählen nach ►	Bearbeiten / Auswählen nach
Auto-Ausrichtung	Fenster / Auto-Ausrichtung
Auto-Benennung	Optionen / Auto-Benennung
Auto-Größenänderung	Fenster / Auto-Größenänderung
Automatische Arbeitsebene durch Facette	Extras / Neues BKS / Automatische Arbeitsebene durch Facette
Automatische Bemaßung	Zwangsbedingungen / Automatische Bemaßung
Automatische Zwangsbedingung	Zwangsbedingungen / Automatische Zwangsbedingung
Badezimmer	Architektur / Haus-Assistent / Badezimmer

Basislinie	Bemaßung / Basislinie
Bearbeiten	Extras / Neues BKS / Bearbeiten
Bearbeitungswerkzeug	Bearbeiten / Bearbeitungswerkzeug
Beenden	Datei / Beenden
Begrenzungsprofile bearbeiten	Architektur / Profil / Begrenzungsprofile bearbeiten
Beleuchtung	Ansicht / Beleuchtung
Benannte Ansicht	Ansicht / Benannte Ansichten / Benannte Ansicht
Benannte Arbeitsebene	Extras / Neues BKS / Benannte Arbeitsebene
Benutzerkoordinatensystem	Ansicht / Anzeige / BKS-Symbol / Benutzerkoordinatensystem
Benutzeroberfläche ►	Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche
Benutzeroberfläche	Extras / Arbeitsbereich / Benutzeroberfläche
Bereich erstellen	Ändern / Bereich erstellen
Bereinigen	Datei / Zeichnungsdienstprogramme / Bereinigen
Bericht	Extras / Datenbank / Bericht
B*é*zierkurve	Zeichnen / Kurve / B*é*zierkurve
Bezugsgröße	Bemaßung / Bezugsgröße

Bibliothek	Extras / Paletten / Bibliothek
Biegen ►	Ändern / 3D-Objekt / Biegen
Bild ►	Einfügen / Bild
Bildlaufleisten	Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Bildlaufleisten
Bildmanager	Extras / Rasterbild / Bildmanager
Bis Punkt verformen	Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Bis Punkt verformen
BKS ►	Ansicht / Anzeige / BKS
BKS-Symbol ►	Ansicht / Anzeige / BKS-Symbol
Blech abwickeln	Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Blech abwickeln
Blech anfügen	Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Blech anfügen
Blech biegen	Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Blech biegen
Block ►	Zeichnen / Block
Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben	Bearbeiten / Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben
Blockattribute	Zeichnen / Block / Blockattribute Einfügen / Blockattribute
Blockbearbeitung beenden	Bearbeiten / Blockbearbeitung beenden
Block erstellen	Zeichnen / Block / Block erstellen

Blöcke	Extras / Paletten / Blöcke
Blöcke	Einfügen / Blöcke
Boden ►	Architektur / Boden
Boden durch Klicken hinzufügen	Architektur / Boden / Boden durch Klicken hinzufügen
Bogen ►	Zeichnen / Bogen
Bogenkomplement	Ändern / Bogenkomplement
Boolesche ►	SDK / Boolesche
Boolesche 2D-Operationen ►	Ändern / Boolesche 2D-Operationen
Boolesche 3D-Operationen ►	Ändern / Boolesche 3D-Operationen
Büro	Architektur / Haus-Assistent / Büro
Chiralität ändern	Format / Zwangsbedingungen / Chiralität ändern
Custom Object	AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Custom Object
Custom Object2	AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Custom Object2
Dach ►	Architektur / Dach
Dach anhand von Wänden hinzufügen	Architektur / Dach / Dach anhand von Wändern hinzufügen
Dach hinzufügen	Architektur / Dach / Dach hinzufügen
Datei	Einfügen / Datei

Dateiablage	Optionen / Dateiablage
Dateikonvertierer	AddOns / SDK-Beispiele / Werkzeuge / Dateikonvertierer
Datei-Info	Datei / Datei-Info
Datenbank ►	Extras / Datenbank
Datenbankanbindung	Extras / Paletten / Datenbankanbindung
Deckungsgleich	Zwangsbedingungen / Deckungsgleich
Deckungsgleiche Punkte	Zwangsbedingungen / Deckungsgleiche Punkte
Dehnen	Ändern / Dehnen
Design-Center für ökologisches Bauen	Hilfe / TurboCAD im Web / Design-Center für ökologisches Bauen
Design-Director	Extras / Paletten / Design-Director
Desktop	Optionen / Desktop
Detailabschnitt	Ändern / Detailabschnitt
Diele	Architektur / Haus-Assistent / Diele
Dimetrisch ►	Ansicht / Kamera / Dimetrisch
Doppellinie ►	Zeichnen / Doppellinie
Doppellinie	Ändern / Doppellinie
Doppelte Größe	Ansicht / Anzeige / Raster / Doppelte Größe

Drahtmodell	Ansicht / Visuelle Stile / Drahtmodell
Drehen	Ändern / Umwandeln / Drehen
Drehung links	Ansicht / Kamera / Kamera rollen / Drehung links
Drehung rechts	Ansicht / Kamera / Kamera rollen / Drehung rechts
Druckbereichsauswahl	Datei / Druckbereichsauswahl
Drucklast	Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Drucklast
Druckseite	Ansicht / Zoomen / Druckseite
Druckstile	Datei / Druckstile Format / Druckstile
Druckstile verwalten	Datei / Druckstile verwalten
Druckvorschau	Datei / Druckvorschau
Duplizieren	Einfügen / Papierbereich / Duplizieren
Durch 2 Punkte	Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / Durch 2 Punkte
Durch 3 Punkte	Extras / Neues BKS / Durch 3 Punkte
Durch 3 Punkte zusammensetzen	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch 3 Punkte zusammensetzen
Durch Achse zusammensetzen	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Achse zusammensetzen

Durch Ansicht	Extras / Neues BKS / Durch Ansicht
Durch Arbeitsebene	Ansicht / 3D-Ansichten / Plan / Durch Arbeitsebene
Durch Einfügepunkte	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Splinekurve / Durch Einfügepunkte
Durch Einfügepunkte	Zeichnen / Kurve / Durch Einfügepunkte
Durch Facette	Extras / Neues BKS / Durch Facette
Durch Facetten zusammensetzen	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Facetten zusammensetzen
Durch Kante und Punkt zusammensetzen	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Kante und Punkt zusammensetzen
Durch Kontrollpunkte	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Splinekurve / Durch Kontrollpunkte
Durch Modell	Ansicht / 3D-Ansichten / Plan / Durch Modell
Durch Modell	Extras / Neues BKS / Durch Modell
Durch Objekt	Extras / Neues BKS / Durch Objekt
Durch Pfad anordnen ►	Ändern / Durch Pfad anordnen
Durch Tangenten zusammensetzen	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Durch Tangenten zusammensetzen
Durch Z-Achse	Extras / Neues BKS /Durch Z-Achse

Durchbruch einfügen	Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Durchbruch einfügen
Durchbruchsmodifikator bearbeiten	Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Durchbruchsmodifikator bearbeiten
Durchgehend	Bemaßung / Durchgehend
Durchlaufen ►	Ansicht / Durchlaufen
Durchmesser	Bemaßung / Durchmesser
Eigenschaften	Ansicht / Kamera / Eigenschaften
Eigenschaften	Einfügen / Papierbereich / Eigenschaften
Eigenschaften	Ändern / Eigenschaften
Einen Schritt vor	Extras / Zeichenreihenfolge / Einen Schritt vor
Einen Schritt zurück	Extras / Zeichenreihenfolge / Einen Schritt zurück
Einfache Doppellinie	Zeichnen / Einfache Doppellinie
Einfache Multilinie	Zeichnen / Einfache Multilinie
Einfache Linie	Zeichnen / Einfache Linie
Einfaches 3D-Objekt ►	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt
Einfügen	Einfügen / Papierbereich / Einfügen
Einfügen	Bearbeiten / Einfügen
Einfügen ►	AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen

Einfügen ►	AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen
Eingangsbereich	Architektur / Haus-Assistent / Eingangsbereich
Einheiten	Optionen / Einheiten Format / Einheiten
Einstellungen	Optionen / Einstellungen
Ellipse ►	Zeichnen / Ellipse
Ellipse	Zeichnen / Ellipse / Ellipse
Ellipse mit fixiertem Verhältnis	Zeichnen / Ellipse / Ellipse mit fixiertem Verhältnis
Elliptischer Bogen, 2 Punkte	Zeichnen / Ellipse / Elliptischer Bogen, 2 Punkte
Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis	Zeichnen / Ellipse / Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis
Entlang Linie	Ändern / 2D-Ausrichten / Entlang Linie
Entwerfen	Extras / Paletten / Entwerfen
ePaket	Datei / ePaket
Erhebung	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Erhebung
Erste-Schritte-Videos (englisch)	Hilfe / Erste-Schritte-Videos (englisch)
Erweiterte Renderstile	Extras / Paletten / Erweiterte Renderstile
Erweiterter Orthomodus	Modi / Fangfunktionen / Erweiterter Orthomodus

Erweitertes Rendern	Ansicht / Visuelle Stile / Erweitertes Rendern
Essbereich	Architektur / Haus-Assistent / Essbereich
Explodieren	Ändern / Explodieren
Externe Referenz erstellen	Einfügen / Externe Referenz erstellen
Extrusion normal zur Führungskurve	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Extrusion normal zur Führungskurve
Extrahieren aus	Datei / Exrahieren aus
Extrahieren in	Datei / Extrahieren in
Facette bearbeiten	Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Facette bearbeiten
Facettenbearbetung	Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung
Facettenversatz	Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Facettenversatz
Fadenkreuz	Arbeitsbereich / Mauszeiger / Fadenkreuz
Fangfunktionen ►	Modi / Fangfunktionen
Fangoptionen	Modi / Fangfunktionen / Fangoptionen
Farbe	Bearbeiten / Auswählen nach / Farbe
Farben und Füllungen	Extras / Paletten / Farben und Füllungen
Farben und Füllungen	Optionen / Farben und Füllungen

Fasen ►	Ändern / Fasen
Fein rendern	Ansicht / Visuelle Stile / Fein rendern
Felder definieren	Extras / Datenbank / Felder definieren
Fenster	Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Fenster
Film ►	Ansicht / Film
Fläche	Extras / Abfrage / Fläche
Fläche abwickeln	Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Fläche abwickeln
Fläche extrudieren	Ändern / 3D-Objekt / Fläche extrudieren
Fläche-zu-Fläche-Erhebung	Einfügen / 3D-Objekt / Fläche-zu-Fläche-Erhebung
Format übertragen	Format / Format übertragen
Freihandkurve	Zeichnen / Kurve / Freihandkurve
Führungslinie	Bemaßung / Führungslinie
Führungslinie aus Multiführungslinie löschen	Ändern / Multiführungslinienoperationen / Führungslinie aus Multiführungslinie löschen
Führungslinie zu Multiführungslinie hinzufügen	Ändern / Multiführungslinienoperationen / Führungslinie zu Multiführungslinie hinzufügen
Füllungsstile	Format / Füllungsstile

Garage	Architektur / Haus-Assistent / Garage
Gedachter Schnittpunkt	Modi / Fangfunktionen / Gedachter Schnttpunkt
Gedreht	Bemaßung / Gedreht
Gedrehte Ellipse	Zeichnen / Ellipse / Gedrehte Ellipse
Gedrehte Extrusion	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Gedrehte Extrusion
Gedreht elliptischer Bogen	Zeichnen / Ellipse / Gedreht elliptischer Bogen
Gedrehter Quader	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Gedrehter Quader
Gedrehtes Rechteck	Zeichnen / Doppellinie / Gedrehtes Rechteck
Gedrehtes Rechteck	Zeichnen / Gedrehtes Rechteck
Gedrehtes Rechteck	Zeichnen / Multilinie / Gedrehtes Rechteck
Gehen	Ansicht / Durchlaufen / Gehen
Gelände durch ausgewählte Punkte	Architektur / Landschaft / Gelände durch ausgewählte Punkte
Gelände hinzufügen	Architektur / Landschaft / Gelände hinzufügen
Gelände importieren	Architektur / Landschaft / Gelände importieren
Geländemodifikator hinzufügen	Architektur / Landschaft /

	Geländemodifikator hinzufügen
Geländer	Architektur / Treppe und Geländer / Geländer
Gemeinschaftsraum	Architektur / Haus-Assistent / Gemeinschaftsraum
Geometrie fixieren	Format / Zwangsbedingungen / Geometrie fixieren
Geometrische 2D-Parameter	AddOns / Spezialwerkzeuge / Analysieren / Geometrische 2D-Parameter
Geoposition	Optionen / Geoposition
Gerade Treppe	Architektur / Treppe und Geländer / Gerade Treppe
Gewinde	Ändern / 3D-Objekt / Gewinde
Gleiche Länge	Zwangsbedingungen / Gleiche Länge
Gleicher Abstand	Zwangsbedingungen / Gleicher Abstand
Gleicher Radius	Zwangsbedingungen / Gleicher Radius
Gleiten	Ansicht / Durchlaufen / Gleiten
Grafik auf Pfad	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Grafik auf Pfad Ändern / Durch Pfad anordnen / Grafik auf Pfad
Grenzen	Ansicht / Zoomen / Grenzen
Grob rendern	Ansicht / Visuelle Stile / Grob rendern

Gruppe erstellen	Format / Gruppe erstellen
Gruppenbearbeitung beenden	Bearbeiten / Grupenbearbeitung beenden
Gruppeninhalt bearbeiten	Bearbeiten / Gruppeninhalt bearbeiten
Halbe Größe	Ansicht / Anzeige / Raster / Halbe Größe
Halbkugel	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Halbkugel
Hauptschlafzimmer	Architektur / Haus-Assistent / Hauptschlafzimmer
Haus-Assistent ►	Architektur / Haus-Assistent
Haus-Assistent	Architektur / Haus-Assistent / Haus-Assistent
Haus-Einrichtung	Architektur / Haus-Assistent / Haus-Einrichtung
Haus bauen	Architektur / Haus-Assistent / Haus bauen
Hilfslinie	Bearbeiten / Löschen / Hilfslinie
Hilfslinie ►	Zeichnen / Hilfslinie
Hilfslinie	Zeichnen / Strahl / Hilfslinie
Hinten	Ansicht / 3D-Ansichten / Hinten
Hintergrund	Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Hintergrund

Hintergrundfarbe	Optionen / Hintergrundfarbe
Holzbearbeitung ►	Extras / Holzbearbeitung
Horizontal	Zwangsbedingungen / Horizontal
Horizontal	Architektur / Schnitt/Aufriss / Horizontal
Horizontallinie	Zeichnen / Hilfslinie / Horizontallinie
Horizontalstrahl	Zeichnen / Strahl / Horizontalstrahl
Horizont anzeigen	Ansicht / Anzeige / BKS / Horizont anzeigen
Hyperlink	Einfügen / Hyperlink
Hyperlink	AddOns / SDK-Beispiele / Werkzeuge / Hyperlink
In Boden umwandeln	Architektur / Boden / In Boden umwandeln
In den Hintergrund	Extras / Zeichenreihenfolge / In den Hintergrund
In den Vordergrund	Extras / Zeichenreihenfolge / In den Vordergrund
In HTML veröffentlichen	Datei / In HTML veröffentlichen
In Kurve umwandeln	Ändern / In Kurve umwandeln
In Parallellinie zur Ansicht	Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / In Parallellinie zur Ansicht

In Richtung Vordergrundgrafik sehen	Ansicht / Kamera / In Richtung Vordergrundgrafik sehen
In Richtung Zeichnungsmittelpunkt sehen	Ansicht / Kamera / In Richtung Zeichnungsmittelpunkt sehen
In Wand umwandeln	Architektur / Wände / In Wand umwandeln
Info	Hilfe / Info
Inhalte einfügen	Bearbeiten / Inhalte einfügen
Inkremental	Bemaßung / Inkremental
Intelligent	Bemaßung / Intelligent
Isometrisch ►	Ansicht / Kamera / Isometrisch
Isometrisch	Arbeitsbereich / Mauszeiger / Isometrisch
Kalkulator	Extras / Paletten / Kalkulator
Kamera ►	Ansicht / Kamera
Kameraabstand ►	Ansicht / Kameraabstand
Kamera einfügen ►	Ansicht / Kamera einfügen
Kamera gleiten ►	Ansicht / Kamera / Kamera gleiten
Kamera nach Ansicht	Ansicht / Kamera / Kamera einfügen / Kamera nach Ansicht
Kamera rollen ►	Ansicht / Kamera / Kamera rollen
Kamera schwenken ►	Ansicht / Kamera / Kamera schwenken
Kameras	Ansicht / Kameras

Kante	Ändern / 3D-Objekt / Kante
Kante abrunden	Ändern / 3D-Objekt / Kante abrunden
Kante fasen	Ändern / 3D-Objekt / Kante fasen
Kegel	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Kegel
Keil	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Keil
Kein Fang	Modi / Fangfunktionen / Kein Fang
Kontrollleiste	Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Kontrollleiste
Konzentrisch	Zeichnen / Bogen / Konzentrisch
Konzentrisch	Zeichnen / Kreis / Konzentrisch
Konzentrisch	Format / Zwangsbedingungen / Konzentrisch
Koordinatensystem ►	Modi / Koordinatensystem
Kopieren ►	Ändern / Kopieren
Kopieren	Bearbeiten / Kopieren
Kreis - 2 Punkte	Zeichnen / Hilfslinie / Kreis - 2 Punkte
Kreis - 3 Punkte	Zeichnen / Hilfslinie / Kreis - 3 Punkte
Kreis - Mittelpunkt und Radius	Zeichnen / Hilfslinie / Kreis - Mittelpunkt und Radius
Kreis/Ellipse ►	Zeichnen / Kreis

Kreisförmig	Zeichnen / Punkt / Kreisförmig
Kreisförmige Markierung	Architektur / Markierung / Kreisförmige Markierung
Kreuzörmig	Zeichnen / Punkt / Kreuzförmig
Küche	Architektur / Haus-Assistent / Küche
Kugel	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Kugel
Kugelförmiges Muster	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Kugelförmiges Muster
Kurve	Zeichnen / Kurve
Kurvenlänge	Extras / Abfrage / Kurvenlänge
Länge/Winkel	Ändern / Fasen / Länge/Winkel
Landschaft ►	Architektur / Landschaft
Layer	Bearbeiten / Auswählen nach / Layer
Layer	Format / Layer
Layergruppe ►	Ansicht / Layergruppe
Layout als Vorlage speichern	Fenster / Layout als Vorlage speichern
Layout erstellen	Extras / Holzbearbeitung / Layout erstellen
Layout-Vorlage anwenden	Fenster / Layout-Vorlage anwenden
Layout-Vorlage öffnen	Fenster / Layout-Vorlage öffnen

Licht einfügen ►	Ansicht / Licht einfügen
LightWorks	Optionen / LightWorks
LightWorks-Hilfethemen	Hilfe / LightWorks-Hilfethemen
LightWorks-Materialien bearbeiten	Optionen / Materialien / LightWorks-Materialien bearbeiten
Lineale	Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Lineale
Linear	Ändern / Matrix / Linear
Linear einfügen	Ändern / Matrix / Linear einfügen
Linie ►	Zeichnen / Linie
Linie kürzen/verlängern	Ändern / Linie kürzen/verlängern
Linien verdecken	Ansicht / Visuelle Stile / Linien verdecken
Linienlänge	Ändern / Linienlänge
Linienstile	Format / Linienstile
Links	Ansicht / 3D-Ansichten / Links
Links	Ändern / 2D-Ausrichten / Links
Links	Ändern / 2D-Verteilen / Links
Loch	Ändern / 3D-Objekt / Loch
Loch entfernen	Architektur / Boden / Loch entfernen
Loch hinzufügen	Architektur / Boden / Loch hinzufügen

Lochprofile bearbeiten	Architektur / Profil / Lochprofile bearbeiten
Löschen	Einfügen / Papierbereich / Löschen
Löschen ►	Bearbeiten / Löschen
Luminanzen ►	Optionen / Luminanzen
Luminanzen	Extras / Paletten / Luminanzen
Luminanzen bearbeiten	Optionen / Luminanzen / Luminanzen bearbeiten
Luminanzen exportieren	Optionen / Luminanzen / Luminanzen exportieren
Luminanzen importieren	Optionen / Luminanzen / Luminanzen importieren
Luminanzen laden	Optionen / Luminanzen / Luminanzen laden
Luminanzen speichern	Optionen / Luminanzen / Luminanzen speichern
Magnetischen Punkt anzeigen	Modi / Fangfunktionen / Magnetischen Punkt anzeigen
Makroaufzeichnung	Extras / Paletten / Makroaufzeichnung
Makroeditor für Parametrieteile	Ansicht / Makroeditor für Parametrieteile
Markierung ►	Architektur / Markierung
Materialien ►	Optionen / Materialien

Materialien	Extras / Paletten / Materialien
Materialien exportieren	Optionen / Materialien / Materialien exportieren
Materialien importieren	Optionen / Materialien / Materialien importieren
Materialien laden	Optionen / Materialien / Materialien laden
Materialien speichern	Optionen / Materialien / Materialien speichern
Matrix	Ändern / Matrix / Matrix
Matrix einfügen	Ändern / Matrix / Matrix einfügen
Matrixförmiges Muster	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Matrixförmiges Muster
Mauszeiger ►	Arbeitsbereich / Mauszeiger
Mehrere Linien kürzen/verlängern	Ändern / Ausschneiden / Mehrere Linien kürzen/verlängern
Mehrfach gewendelte Treppe	Architektur / Treppe und Geländer / Mehrfach gewendelte Treppe
Mehrfachansicht-Layout anwenden	Ansicht / Mehrfachansicht-Layout anwenden Fenster / Mehrfachansicht-Layout anwenden
Mehrfachansicht-Layout öffnen	Ansicht / Mehrfachansicht-Layout öffnen
Mehrfachansicht-Layout speichern	Ansicht / Mehrfachansicht-Layout speichern

Mehrzeilentext	Zeichnen / Text / Mehrzeilentext
Miniaturbild speichen	Datei / Miniaturbild speichern
Minimalabstand	Zeichnen / Linie / Minimalabstand
Mitte	Ändern / 2D-Ausrichten / Mitte
Mitte	Ändern / 2D-Verteilen / Mitte
Mittelpunkt	Format / Zwangsbedingungen / Mittelpunkt
Mittelpunkt (Bogen)	Modi / Fangfunktionen / Mittelpunkt (Bogen)
Mittelpunkt (Linie)	Modi / Fangfunktionen / Mittelpunkt (Linie)
Mittelpunkt der Ausdehnung	Modi / Fangfunktionen / Mittelpunkt der Ausdehnung
Mittelpunkt und Radius	Zeichnen / Bogen / Mittelpunkt und Radius
Mittelpunkt und Radius	Zeichnen / Kreis / Mittelpunkt und Radius
Modellbereich	Ansicht / Modellbereich
Modellbereich (frei beweglich)	Ändern / Modellbereich (frei beweglich) Ansicht / Ansichtsfenster / Modellbereich (frei beweglich)
Modellkoordinatensystem	Ansicht / Anzeige / BKS-Symbol / Modellkoordinatensystem
Modifikator für obere Wand	Architektur / Wand / Modifikator für

hinzufügen	obere Wand hinzufügen
Modifikator für untere Wand hinzufügen	Architektur / Wand / Modifikator für untere Wand hinzufügen
Montageliste ►	Architektur / Montageliste
Montageliste	Architektur / Montageliste / Montageliste
Montagelistenausfüll-Assistent	Architektur / Montageliste / Montagelistenausfüll-Assistent
Multi-Hinzufügen	Ändern / 3D-Objekt / Boolesche 3D-Operationen / Multi-Hinzufügen SDK / Boolesche / Multi-Hinzufügen
Multiführungslinie	Bemaßung / Multiführungslinie
Multiführungslinienoperationen ►	Ändern / Multiführungslinienoperationen
Multilinie ►	Zeichnen / Multilinie
Muster ►	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster
Muster auf Kurve	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Muster auf Kurve
Muster auf Polylinie	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Muster auf Polylinie
Nach hinten	Ansicht / Kamera / Kameraabstand / Nach hinten
Nach links	Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach links
Nach oben	Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach oben

Nach rechts	Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach rechts
Nach unten	Ansicht / Kamera / Kamera gleiten / Nach unten
Nach vorne	Ansicht / Kamera / Kameraabstand / Nach vorne
Nächster Punkt an Facette	Modi / Fangfunktionen / Nächster Punkt an Facette
Nächster Punkt an Objekt	Modi / Fangfunktionen / Nächster Punkt an Objekt
Natives Zeichnen	Optionen / Natives Zeichnen
Nebeneinander	Fenster / Nebeneinander
Neu	Datei / Neu
Neu generieren	Ansicht / Neu generieren
Neu zeichnen	Ansicht / Neu zeichnen
Neues Fenster	Fenster / Neues Fenster
NO Dimetrisch	Ansicht / 3D-Ansichten / NO Dimetrisch
Nordost	Ansicht / 3D-Ansichten / Nordost
Nordwest	Ansicht / 3D-Ansichten / Nordwest
Normale Extrusion	Zeichnen / 3D-Objekt / Normale Extrusion

NW Dimetrisch	Ansicht / 3D-Ansichten / NW Dimetrisch
Oben	Ansicht / 3D-Ansichten / Oben
Oben	Ändern / 2D-Ausrichten / Oben
Oben	Ändern / 2D-Verteilen / Oben
Oberfläche erstellen ►	Ändern / 3D-Objekt / Oberfläche erstellen
Oberflächenbereich	Extras / Abfrage / Oberflächenbereich
Oberflächenrauheit	AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Oberflächenrauheit Zeichnen / Oberflächenrauheit
Objekt ►	Ändern / Objekt
Objekt aus Montageliste entfernen	Architektur / Montageliste / Objekt aus Montageliste entfernen
Objekt zu Montageliste hinzufügen	Architektur / Montageliste / Objekt zu Montageliste hinzufügen
Objektdaten bearbeiten	Extras / Datenbank / Objektdaten bearbeiten
Objekte kopieren ►	Bearbeiten / Objekte kopieren
Objekttyp	Bearbeiten / Auswählen nach / Objekttyp
Öffnen	Datei / Öffnen
Öffnung	Arbeitsbereich / Mauszeiger / Öffnung
Öffnung ►	Architektur / Öffnung

Orthogonal	Bemaßung / Orthogonal
Orthomodus	Modi / Fangfunktionen / Orthomodus
Paletten ►	Extras / Paletten
Paper Space	AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Paper Space
Papierbereich ►	Einfügen / Papierbereich
Parallel	Bemaßung / Parallel
Parallel	Format / Zwangsbedingungen / Parallel
Parallellinie	Zeichnen / Doppellinie / Parallellinie
Parallellinie	Zeichnen / Hilfslinie / Parallellinie
Parallellinie	Zeichnen / Linie / Parallellinie
Parallellinie	Zeichnen / Multilinie / Parallellinie
Parametrisches Teil	Extras / Parametrisches Teil
Parametrisches Teil	Zeichnen / Parametrisches Teil
Parametrisches Teil	Extras / Paletten / Parametrisches Teil
Pfadextrusion	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Pfadextrusion
Pfadschraffur	Zeichnen / Schraffur / Pfadschraffur
Plan ►	Ansicht / 3D-Ansichten / Plan

Player	Ändern / Umwandlungsaufzeichnung / Player
Polarkoordinaten	Modi / Koordinatensystem / Polarkoordinaten
Polygon	Zeichnen / Polygon
Polygon	Zeichnen / Doppellinie / Polygon
Polygon	Zeichnen / Multilinie / Polygon
Polygonales Prisma	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Polygonales Prisma
Polygonzaun	Bearbeiten / Auswählen nach / Polygonzaun
Polylinie	Zeichnen /Polylinie
Polylinie	Zeichnen / Doppellinie / Polylinie
Polylinie	Zeichnen / Multilinie / Polylinie
Polylinie in Bogenlinie	Ändern / Polylinie in Bogenlinie
Polylinie verbinden	Ändern / Polylinie verbinden
Polylinie verketten	Ändern / Polylinie verketten
Position X sperren	Modi / Position X sperren
Position Y sperren	Modi / Position Y sperren
Position Z sperren	Modi / Position Z sperren
Prägung	Ändern / 3D-Objekt / Prägung
Prisma	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Prisma
Profil ►	Architektur / Profil

Profil entlang Pfad	AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Profil entlang Pfad Zeichnen / Profil entlang Pfad
Programm einrichten	Optionen / Programm einrichten
Projektion	Einfügen / Projektion
Projektionspunkt	Modi / Fangfunktionen / Projektionspunkt
Prüfen	Ansicht / Umkreisen / Prüfen
Punkt ►	Zeichnen / Punkt
Punktförmig	Zeichnen / Punkt / Punktförmig
Punktkoordinaten	Extras / Abfrage / Punktkoordinaten
Punktlicht	Ansicht / Licht einfügen / Punktlicht
Quader	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Quader
Quadrantenpunkt	Modi / Fangfunktionen / Quadrantenpunkt
Quadratisch	Zeichnen / Punkt / Quadratisch
Quadratische Markierung	Architektur / Markierung / Quadratische Markierung
QuickTime-Filmeinrichtung	Ansicht / Film / QuickTime-Filmeinrichtung
QuickTime-Objektfilm erstellen	Ansicht / Film / QuickTime-Objektfilm erstellen
QuickTime-Panoramafilm erstellen	Ansicht / Film / QuickTime-

	Panoramafilm erstellen
Radial	Ändern / Matrix / Radial
Radial einfügen	Ändern / Matrix / Radial einfügen
Radiales Muster	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Radiales Muster
Radius	Bemaßung / Radius
Raster ►	Arbeitsbereich / Raster
Raster	Modi / Fangfunktionen / Raster
Raster	Optionen / Raster
Rasterbild ►	Extras / Rasterbild
Rasterbild ausschneiden	Ändern / Ausschneiden / Rasterbild ausschneiden
Raumfelder ein/aus	Architektur / Haus-Assistent / Raumfelder ein/aus
Raumfelder löschen	Architektur / Haus-Assistent / Raumfelder löschen
Rautenförmige Markierung	Architektur / Markierung / Rautenförmige Markierung
Rechteck	Zeichnen / Doppellinie / Rechteck
Rechteck	Einfügen / Linie / Rechteck
Rechteck	Einfügen / Multilinie / Rechteck
Rechts	Ändern / 2D-Ausrichten / Rechts

Rechts	Ändern / 2D-Verteilen / Rechts
Rechtschreiboptionen	Extras / Rechtschreiboptionen
Rechtschreibprüfung	Extras / Rechtschreibprüfung
RedSDK	Optionen / RedSDK
RedSDK-Materialien bearbeiten	Optionen / Materialien / RedSDK-Materialien bearbeiten
Regenerieren	Extras / Datenbank / Regenerieren
Relative Koordinaten	Modi / Koordinatensystem / Relative Koordinaten
Renderstile ►	Optionen / Renderstile
Renderstile bearbeiten	Optionen / Renderstile / Renderstile bearbeiten
Renderstile laden	Optionen / Renderstile / Renderstile laden
Renderstile speichern	Optionen / Renderstile / Renderstile speichern
Renderstilpalette	Ansicht / Renderstilpalette
Renderszenenluminanz	Optionen / Renderszenenluminanz
Renderszenenumgebung	Optionen / Renderszenenumgebung
Revisionsvermerk	Zeichnen / Kurve / Revisionsvermerk
Richtungslicht	Ansicht / Licht einfügen / Richtungslicht

Rohr	AddOns / Spezialwerkzeuge / Ändern / Rohr
Rohr anfügen	Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Rohr anfügen
Rohr biegen	Ändern / 3D-Objekt / Biegen / Rohr biegen
Rollen	Ansicht / Durchlaufen / Rollen
Rotation	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Profilobjekt / Rotation
Rückgängig	Bearbeiten / Rückgängig
SAT-Reparator	Ändern / 3D-Objekt / SAT-Reparatur
Scheinwerferlicht	Ansicht / Licht einfügen / Scheinwerferlicht
Scheitelpunkt	Modi / Fangfunktionen / Scheitelpunkt
Schlafzimmer	Architektur / Haus-Assistent / Schlafzimmer
Schließen	Datei / Schließen
Schnell	Bemaßung / Schnell
Schnelle Auswahl	Extras / Schnelle Auswahl
Schnelles Ziehen	Zeichnen / 3D-Objekt / Schnelles Ziehen Ändern / 3D-Objekt / Schnelles Ziehen
Schnitt/Aufriss ►	Architektur / Schnitt/Aufriss
Schnittkurve	Ändern / Schnittkurve

Schnittlinie	Architektur / Schnitt/Aufriss / Schnittlinie
Schnittpunkt	Modi / Fangfunktionen / Schnittpunkt
Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen	Ändern / Doppellinie / Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen
Schraffur ►	Zeichnen / Schraffur
Schraffur erstellen	Zeichnen / Schraffur / Schraffur erstellen
Schraffurmuster erstellen	Extras / Schraffurmuster erstellen
Schrank	Architektur / Haus-Assistent / Schrank
Schweißsymbol	AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Schweißsymbol Zeichnen / Schweißsymbol
Schwenk links	Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk links
Schwenk nach oben	Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk nach oben
Schwenk nach unten	Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk nach unten
Schwenk rechts	Ansicht / Kamera / Kamera schwenken / Schwenk rechts
Schwenken	Ansicht / Durchlaufen / Schwenken
SDK-Beispiele ►	AddOns / SDK-Beispiele
Sechseckige Markierung	Architektur / Markierung / Sechseckige

	Markierung
Seite einrichten	Datei / Seite einrichten
Seiteneinrichtungs-Assistent	Datei / Seiteneinrichtungs-Assistent
Seiteneinrichtungs-Assistent	Extras / Assistenten / Seiteneinrichtungs-Assistent
Seitenränder	Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Seitenränder
Senden	Datei / Senden
Senkrecht durch Linie	Zeichnen / Hilfslinie / Senkrecht durch Linie
Senkrecht	Format / Zwangsbedingungen / Senkrecht
Senkrechtlinie	Zeichnen / Doppellinie / Senkrechtlinie
Senkrechtlinie	Zeichnen / Hilfslinie / Senkrechtlinie
Senkrechtlinie	Zeichnen / Linie / Senkrechtlinie
Senkrechtlnie	Zeichnen / Multilinie / Senkrechtlinie
Skalieren	Ändern / Umwandeln / Skalieren
SO Dimetrisch	Ansicht / 3D-Ansichten / SO Dimetrisch
Softdev SPb (englisch)	Hilfe / TurboCAD im Web / Softdev SPb (englisch)
Speichern	Datei / Speichern
Speichern unter	Datei / Speichern unter

Spezialwerkzeuge ►	AddOns / Spezialwerkzeuge
Spiegeln	Ändern / Kopieren / Spiegeln
Spiegelpunkt	Modi / Fangfunktionen / Spiegelpunkt
Spirale	Zeichnen / 3D-Objekt / Spirale
Spirale	AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Spirale
Spline durch Einfügepunkte	Zeichnen / Spline durch Einfügepunkte
Spline durch Kontrollpunkte	Zeichnen / Kurve / Spline durch Kontrollpunkte
Splinekurve ►	Zeichnen / Kurve / Splinekurve
Spotlicht	Ansicht / Licht einfügen / Spotlicht
Standardluminanzen wiederherstellen	Optionen / Luminanzen / Standardluminanzen wiederherstellen
Standardmaterialien wiederherstellen	Optionen / Materialien / Standardmaterialien wiederherstellen
Standardrenderstile wiederherstellen	Optionen / Renderstile / Standardrenderstile wiederherstellen
Standardumgebungen wiederherstellen	Optionen / Umgebungen / Standardumgebungen wiederherstellen
Starten	Ändern / Umwandlungsaufzeichnung / Starten
Statusleiste	Ansicht / Anzeige / Benutzeroberfläche / Statusleiste
Sternförmig	Zeichnen / Punkt / Sternförmig

Stilmanager	Extras / Paletten / Stilmanager Format / Stilmanager
Strahl ►	Zeichnen / Strahl
Stutzen	Ändern / Stutzen
Südost	Ansicht / 3D-Ansichten / Südost
Südwest	Ansicht / 3D-Ansichten / Südwest
Support (deutsch)	Hilfe / TurboCAD im Web / Support (deutsch)
Support (englisch)	Hilfe / TurboCAD im Web / Support (deutsch)
SW Dimetrisch	Ansicht / 3D-Ansichten / SW Dimetrisch
Symbolbibliotheken	Optionen / Symbolbibliotheken
Symbol	AddOns / SDK-Beispiele / Einfügen / Symbol
Symbole anordnen	Fenster / Symbole anordnen
Symbolleisten	Ansicht / Symbolleisten
Symbolleisten und Menüs	Optionen / Symbolleisten und Menüs
Symmetrisch	Zwangsbedingungen / Symmetrisch
Synchron für alle Ansichten	Ansicht / Zoomen / Synchron für alle Ansichten
Tabelle	Zeichnen / Tabelle

Tabelle	Ändern / Tabelle
Tageslicht	Ansicht / Licht einfügen / Tageslicht
Tangente zu Bogenpunkt hin	Zeichnen / Linie / Tangente zu Bogenpunkt hin
Tangente von Bogen oder Kurve weg	Zeichnen / Linie / Tangente von Bogen oder Kurve weg
Tangente von Bogen zu Bogen	Zeichnen / Linie / Tangente von Bogen zu Bogen
Tangential zu 2 Objekten	Zeichnen / Bogen / Tangential zu 2 Objekten
Tangential zu 3 Bögen	Zeichnen / Bogen / Tangential zu 3 Bögen
Tangential zu 3 Bögen	Zeichnen / Kreis / Tangential zu 3 Bögen
Tangential zu Bogen oder Kurve	Zeichnen / Bogen / Tangential zu Bogen oder Kurve
Tangential zu Bogen oder Kurve	Zeichnen / Kreis / Tangential zu Bogen oder Kurve
Tangential zu Bogen oder Kurve	Zeichnen / Linie / Tangential zu Bogen oder Kurve
Tangential zu einem Bogen	Zwangsbedingungen / Tangential zu einem Bogen
Tangential zu einem Bogen	Modi / Fangfunktionen / Tangential zu einem Bogen
Tangential zu Linie	Zeichnen / Bogen / Tangential zu Linie
Tangential zu Linie	Zeichnen / Kreis / Tangential zu Linie
Tangential zu Objekten	Zeichnen / Bogen / Tangential zu Objekten

Tangential zu Objekten	Zeichnen / Kreis / Tangential zu Objekten
Tastatur	Hilfe / Tastatur
TC-Oberflächenvereinfachung	Extras / TC-Oberflächenvereinfachung
Teilen	Ändern / Teilen
Teilen	Architektur / Wand / Teilen
Teilungspunkt	Modi / Fangfunktionen / Teilungspunkt
Terrasse	Architektur / Haus-Assistent / Terrasse
Text ►	Zeichnen / Text
Text	Zeichnen / Text / Text
Text entlang Kurve	AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Text entlang Kurve Zeichnen / Text entlang Kurve
Tipp des Tages	Hilfe / Tipp des Tages
Titelleiste ausblenden	Fenster / Titelleiste ausblenden
Toggle Ruby Console	Skripts / Toggle Ruby Console
Toleranz	Bemaßung / Toleranz
Toleranz	Zeichnen / Toleranz
Torus	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Torus

Treppen und Geländer ►	Architektur / Treppe und Geländer
Tür	Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch / Tür
Tür, Fenster, Durchbruch ►	Architektur / Tür, Fenster, Durchbruch
TurboCAD im Web ►	Hilfe / TurboCAD im Web
TurboCAD.de	Hilfe / TurboCAD.de
TurboCAD.de Desktop	Hilfe / TurboCAD.de Desktop
TurboCAD-Blog	Hilfe / TurboCAD im Web / TurboCAD-Blog
TurboCAD-Explorer	Extras / Paletten / TurboCAD-Explorer
TurboCAD-Forum	Hilfe / TurboCAD im Web / TurboCAD-Forum
TurboCAD-Hilfethemen	Hilfe / TurboCAD-Hilfethemen
TurboCAD-Schulungen	Hilfe / TurboCAD im Web / TurboCAD-Schulungen
TurboCAD-Support	Hilfe / TurboCAD im Web / TurboCAD-Support
TurboCAD-Updates	Hilfe / TurboCAD im Web / TurboCAD-Updates
TurboCAD Training Center	Hilfe / TurboCAD im Web / TurboCAD Training Center
U-förmige Treppe	Architektur / Treppe und Geländer / U-förmige Treppe
Überlappend	Fenster / Überlappend

Übersichtsfenster	Ansicht / Übersichtsfenster
Umbenennen	Einfügen / Papierbereich / Umbenennen
Umgebungen ►	Optionen / Umgebungen
Umgebungen	Extras / Paletten / Umgebungen
Umgebungen bearbeiten	Optionen / Umgebungen / Umgebungen bearbeiten
Umgebungen laden	Optionen / Umgebungen / Umgebungen laden
Umgebungen speichern	Optionen / Umgebungen / Umgebungen speichern
Umgebungslicht	Ansicht / Licht einfügen / Umgebungslicht
Umkreisen ►	Ansicht / Umkreisen
Umwandeln ►	Ändern / Umwandeln
Umwandlungsaufzeichnung ►	Bearbeiten / Umwandlungsaufzeichnung
Underlay	Einfügen / Underlay
Underlay-Manager	Extras / Underlay-Manager Datei / Underlay-Manager
Unregelmäßiges Polygon	Zeichnen / Doppellinie / Unregelmäßiges Polygon
Unregelmäßiges Polygon	Zeichnen / Unregelmäßiges Polygon
Unregalmäßiges Polygon	Zeichnen / Multilinie / Unregelmäßiges Polygon

Unten	Ansicht / 3D-Ansichten / Unten
Unten	Ändern / 2D-Ausrichten / Unten
Unten	Ändern / 2D-Verteilen / Unten
Upgrade	Hilfe / Upgrade
Ursprung	Extras / Neues BKS / Ursprung
Ursprung festlegen	Ansicht / Anzeige / Raster / Ursprung festlegen
Ursprung verschieben	Modi / Koordinatensystem / Ursprung verschieben
Vektorversatz	Ändern / Kopieren / Vektorversatz
Vektorverschiebung	Ansicht / Schwenken / Vektorverschiebung
Verbinden	Architektur / Wand / Verbinden
Verbinden	Format / Zwangsbedingungen / Verbinden
Vergrößern	Ansicht / Zoomen / Vergrößern
Verkleinern	Ansicht / Zoomen / Verkleinern
Verknüpfungen	Bearbeiten / Verknüpfungen
Versatz	Ändern / Versetzen / Versatz
Verschieben	Ändern / Umwandeln / Verschieben
Versetzen ►	Ändern / Versetzen

Verteilen ►	Ändern / 2D-Verteilen
Vertikal	Format / Zwangsbedingungen / Vertikal
Vertikal	Architektur / Schnitt/Aufriss / Vertikal
Vertikallinie	Zeichnen / Hilfslinie / Vertikallinie
Vertikalstrahl	Zeichnen / Vertikalstrahl
Verzweigte Erhebung	Einfügen / 3D-Objekt / Verzweigte Erhebung
Visuelle Stile ►	Ansicht / Visuelle Stile
Volumen	Extras / Abfrage / Volumen
Volumenkörper erstellen ►	Ändern / Volumenkörper erstellen
Volumenkörper umrahmen	Ändern / 3D-Objekt / Facettenbearbeitung / Volumenkörper umrahmen
Vor Ort kopieren	Ändern / Kopieren / Vor Ort kopieren Bearbeiten / Vor Ort kopieren SDK / Auswahl / Vor Ort kopieren
Vorherige Ansicht	Ansicht / Vorherige Ansicht
Vorherige Ansicht	Extras / Neues BKS / Vorherige Ansicht
Vorne	Ansicht / 3D-Ansichten / Vorne
Wand ►	Architektur / Wand
Wand	Architektur / Wand / Wand

Wandbemaßung	Architektur / Wand / Wandbemaßung
Wandmodifikator für Dach hinzufügen	Architektur / Wand / Wandmodifikator für Dach hinzufügen
Warnungen	Optionen / Warnungen
Waschküche	Architektur / Haus-Assistent / Waschküche
Wendeltreppe	Architektur / Treppe und Geländer / Wendeltreppe
Werkzeuge	Extras / Paletten / Werkzeuge
Werkzeuge ►	AddOns / SDK-Beispiele / Werkzeuge
Wiedergeben	Bearbeiten / Umwandlungsaufzeichnung / Wiedergeben
Wiederherstellen	Bearbeiten / Wiederherstellen
Winkel	Bemaßung / Winkel
Winkel	Extras / Abfrage / Winkel
Winkel	Optionen / Winkel
Winkelhalbierende	Zeichnen / Linie / Winkelhalbierende
Winkellinie	Zeichnen / Winkellinie
Winkelstrahl	Zeichnen / Strahl / Winkelstrahl
Wohnzimmer	Architektur / Haus-Assistent / Wohnzimmer

XClip	Ändern / Ausschneiden / XClip
Zahnradkontur	AddOns / Spezialwerkzeuge / Einfügen / Zahnradkontur Zeichnen / Zahnradkontur
Zeichenreihenfolge ►	Extras / Zeichenreihenfolge
Zeichnung einrichten	Optionen / Zeichnung einrichten
Zeichnungsdienstprogramme ►	Datei / Zeichnungsdienstprogramme
Zeichnungsvergleich	Extras / Zeichnungsvergleich
Zentriert	Ändern / 2D-Ausrichten / Zentriert
Zentriert	Ändern / 2D-Verteilen / Zentriert
Zoomen ►	Ansicht / Zoomen
Zoom-Fenster	Ansicht / Zoomen / Zoom-Fenster
Zu Punkt verschieben	Ansicht / Schwenken / Zu Punkt verschieben
Zum Zeichnungsmittelpunkt positionieren	Ansicht / Kamera / Zum Zeichnungsmittelpunkt positionieren
Zusammengesetztes Profil aktualisieren	Ändern / 3D-Objekt / Zusammengesetztes Profil aktualisieren
Zusammensetzachse festlegen	Ändern / 3D-Objekt / 3D-Zusammensetzung / Zusammensetzachse festlegen
Zusammensetzen ►	Ändern / Zusammensetzen
Zwangsbedingungen ►	Format / Zwangsbedingungen

Zwangsbedingungen	Optionen / Zwangsbedingungen
Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen	Modi / Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen
Zylinder	Zeichnen / 3D-Objekt / Einfaches 3D-Objekt / Zylinder
Zylindrisches Muster	Zeichnen / 3D-Objekt / 3D-Muster / Zylindrisches Muster

2.1.3. Menüstruktur

Hinweis: *Einige Funktionen sind nur in TurboCAD Pro/Platinum verfügbar*

Datei

Neu
Öffnen
Schließen
Extrahieren aus...

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

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

Datei-Info...
Miniaturbild speichern

Senden...

Zeichnungsdienstprogramme ►
    Bereinigen...

(Dateinamen)

Beenden

Bearbeiten

Rückgängig
Wiederherstellen

Ausschneiden
Kopieren
Vor Ort kopieren
Einfügen
Inhalte einfügen...

Löschen ►
    Auswahl
    Alles
    Hilfslinie
    Alle Hilfslinien
Alles auswählen
Auswählen nach ►
    Abfrage...
    Objekttyp...
    Farbe…
    Layer…
    Attribut…
    Polygonzaun

Verknüpfungen...
Auswählen
Bearbeitungswerkzeug

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
- Umkreisen ►
  - Prüfen
- 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 ►
    - Kamera nach Ansicht
    - Auf einer Normalen zur Ansicht
    - In Parallellinie zur Ansicht
    - Durch 2 Punkte
- Durchlaufen ►
  - Gehen
  - Gleiten
  - Schwenken
  - Rollen
  - Prüfen
- Übersichtsfenster

Ansichtsfenster ►
- Ansichtsfenster
- Ansichtsfenstergrenze aktualisieren
- Ansichtsfenstercache aktualisieren ►
  - Ausgewählte
  - Alle
- Modellbereich (frei beweglich)

Benannte Ansichten ►
- Benannte Ansicht
- Ansicht erstellen

3D-Ansichten ►
- Plan ►
  - Durch Modell
  - Durch Arbeitsebene
- Oben
- Unten
- Links
- Vorne
- Hinten

- Südwest
- Südost
- Nordost
- Nordwest

- SW Dimetrisch
- SO Dimetrisch
- NO Dimetrisch
- NW Dimetrisch

Mehrfachansicht-Layout anwenden
Mehrfachansicht-Layout öffnen...
Mehrfachansicht-Layout speichern...

Anzeige ►
- BKS-Symbol ►
  - Modellkoordinatensystem
  - Benutzerkoordinatensystem

- Raster ►
  - Anzeigen
  - Doppelte Größe
  - Halbe Größe
  - Ursprung festlegen
- Mauszeiger ►
  - Öffnung
  - Fadenkreuz
  - Isometrisch
- BKS ►
  - Arbeitsebene anzeigen

3D-Schnittpunkte anzeigen
Horizont anzeigen
Benutzeroberfläche ►
Seitenränder
Hintergrund
Bildlaufleisten
Lineale
Statusleiste
Kontrollleiste
Symbolleisten...
Visuelle Stile ►
Drahtmodell
Linien verdecken
Grob rendern
Fein rendern
Erweitertes Rendern
Film ►
QuickTime-Panoramafilm erstellen
QuickTime-Objektfilm erstellen
QuickTime-Filmeinrichtung
Beleuchtung
Licht einfügen ►
Umgebungslicht
Punktlicht
Richtungslicht
Scheinwerferlicht
Spotlicht
Tageslicht

Einfügen

Blöcke...
Bild ►
Aus Datei...
Aus Bildliste...
Als Objekt...

Papierbereich ►
Einfügen
Aus Vorlage einfügen
Umbenennen...
Löschen
Duplizieren

Eigenschaften...

(Name des Papierbereichs)
Blockattribute

Datei...

Externe Referenz erstellen...

Hyperlink
Underlay

Format

Layer...
Alle Layer
Stilmanager...
Druckstile...
Füllungsstile...
Linienstile...

Einheiten...

Format übertragen
Block erstellen
Gruppe erstellen

Extras

Arbeitsbereich ►
- Anpassen...
- Benutzeroberfläche...

Paletten ►
- Werkzeuge...
- Auswahlinformationen...
- Kalkulator...
- Abfrageinformationen...

- Erweiterte Renderstile
- Blöcke...
- Farben und Füllungen...
- Datenbankanbindung...
- Design-Director
- Entwerfen...
- Umgebungen...
- Bibliothek...
- Luminanzen...
- Makroaufzeichnung...
- Materialien...
- Parametrisches Teil...
- Stilmanager...
- TurboCAD-Explorer...

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

Blöcke...
Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben
Attribute extrahieren...
Blockbearbeitung beenden

Gruppeninhalt bearbeiten
Gruppenbearbeitung beenden
Datenbank ►
- Felder definieren...
- Objektdaten bearbeiten...
- Bericht...
- Regenerieren

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
Bildmanager
Dateikonvertierer
Parametrisches Teil

Assistenten...

Assistenten ►
Assistent für Organisationsdiagramm...
Seiteneinrichtungs-Assistent...

Holzbearbeitung ►
Layout erstellen
Schraffurmuster erstellen
Zeichnungsvergleich...
3D-Druck

Zeichnen

3D-Objekt ►
3D-Polylinie
3D-Splinekurve ►
Durch Kontrollpunkte
Durch Einfügepunkte
Spirale
3D-Gitter
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
Prisma
Erhebung
3D-Muster ►
Matrixförmiges Muster

Muster auf Kurve
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
Winkellinie
Hilfslinie ►
Horizontallinie
Vertikallinie
Parallellinie
Senkrechtlinie
Senkrecht durch Linie

Kreis - Mittelpunkt und Radius
Kreis - 2 Punkte
Kreis - 3 Punkte
Vertikalstrahl
Strahl ►
Horizontalstral
Winkelstrahl
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

Spline durch Einfügepunkte
Kurve ►
- Spline durch Kontrollpunkte
- B*é*zierkurve
- Freihandkurve
- Revisionsvermerk

Ellipse ►
- Ellipse
- Ellipse mit fixiertem Verhältnis
- Gedrehte Ellipse
- Elliptischer Bogen, 2 Punkte
- Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis
- Gedreht elliptischer Bogen

Block ►

Block erstellen

Blockattribute
Punkt ►
Punktförmig
Sternförmig
Quadratisch
Kreuzförmig
Kreisförmig
Schraffur ►
Schraffur erstellen
Pfadschraffur
Auswahlpunktschraffur

Text ►
Mehrzeilentext
Text
Parametrisches Teil...
Tabelle
Toleranz

Zahnradkontur
Profil entlang Pfad
Oberflächenrauheit
Text entlang Kurve
Schweißsymbol

Bemaßung

Schnell
Intelligent

Orthogonal
Parallel
Abstand
Bezugsgröße
Gedreht

Radius
Durchmesser
Winkel

Basislinie
Durchgehend
Inkremental

Führungslinie
Multiführungslinie

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

Architektur

Wand ►
- Wand
- Wandbemaßung
- Modifikator für obere Wand hinzufügen
- Teilen
- Verbinden
- In Wand umwandeln
- Modifikator für untere Wand hinzufügen
- Wandmodifikator für Dach hinzufügen

Dach ►
- Dach hinzufügen
- Dach anhand von Wänden hinzufügen

- Neigungswinkel bearbeiten

Tür, Fenster, Durchbruch ►
- Tür
- Fenster

- Durchbruch einfügen
- Durchbruchsmodifikator bearbeiten

Treppe und Geländer ►
- Gerade Treppe
- Mehrfach gewendelte Treppe
- Wendeltreppe
- U-förmige Treppe

- Geländer

Boden ►
- Boden durch Klicken hinzufügen
- In Boden umwandeln

- Loch hinzufügen
- Loch entfernen

Profil ►
- Begrenzungsprofile bearbeiten
- Lochprofile 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
- Schnittlinie

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

Ändern

Eigenschaften...
Format übertragen
Objekt ►
Verknüpfungen
Ausschneiden ►
Ansichtsfenstergrenze aktualisieren
XClip
Mehrere Linien kürzen/verlängern
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

Biegen ►
- Blech biegen
- Blech anfügen
- Blech abwickeln

- Rohr biegen
- Rohr anfügen

- Fläche abwickeln

Oberfläche erstellen ►
- Aus Profil
- Aus Fläche(n)
- Aus Volumenkörper

Volumenkörper erstellen ►
- Aus Oberfläche
- Aus Fläche(n)

Gewinde
Loch

Prägung
Fläche extrudieren

3D-Polylinie abrunden
Zusammengesetztes Profil aktualisieren

SAT-Reparatur

Kopieren ►
- Vektorversatz
- Spiegeln
- Vor Ort kopieren

Matrix ►
- Linear
- Radial
- Matrix

Linear einfügen

- Radial einfügen
- Matrix einfügen

Umwandeln ►
- Verschieben
- Drehen
- Skalieren
- Allgemein

Umwandlungsaufzeichnung ►
- Starten
- Anhalten
- Wiedergeben
- Player

Auf Arbeitsebene platzieren
Dehnen
Linienlänge
Stutzen
Detailabschnitt
Versetzen ►
- Versatz

Fasen ►
- Abstand/Abstand
- Abstand/Winkel
- Länge/Winkel

2D-Abrundung

---

2 Linien zusammenführen
Teilen
Linie kürzen/verlängern
In Kurve umwandeln
Polylinie in Bogenlinie

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
- Abstand

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

Tabelle
Polylinie verketten
Polylinie verbinden
Multiführungslinienoperationen ►
Führungslinie zu Multiführungslinie hinzufügen
Führungslinie aus Multiführungslinie löschen

Abschnitt
Projektion
Schnittkurve

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

Fangoptionen...
Koordinatensystem ►
Absolute Koordinaten
Relative Koordinaten
Polarkoordinaten

Ursprung verschieben
Position X sperren
Position Y sperren
Position Z sperren

SDK

Auswahl ►
Vor Ort kopieren
Boolesche ►
Multi-Hinzufügen

Add-Ons

Spezialwerkzeuge ►
Ändern ►
3D-Abrundung
Rohr
Einfügen ►
Zahnradkontur
Profil entlang Pfad
Spirale
Oberflächenrauheit
3D-Gewinde
Text entlang Kurve
Analysieren ►
Geometrische 2D-Parameter
SDK-Beispiele ►
Werkzeuge►
Hyperlink
Dateikonvertierer
Einfügen ►
Custom Object
Symbol
Custom Object2
Paper Space
Schweißsymbol

Skripts

Toggle Ruby Console

Optionen

Programm einrichten…
Allgemein…
Desktop…
Einstellungen…
Symbolleisten und Menüs…
Auto-Benennung…
Dateiablage…
Symbolbibliotheken…
Farben und Füllungen...
Warnungen…
Zwangsbedingungen…
Natives Zeichnen…

Materialien ►
- LightWorks-Materialien bearbeiten...
- RedSDK Materialien bearbeiten..
- Materialien laden...
- Materialien speichern...
- Standardmaterialien wiederherstellen...
- Materialien importieren...
- Materialien exportieren...

Umgebungen ►
- Umgebungen bearbeiten...
- Umgebungen laden...
- Umgebungen speichern...
- Standardumgebungen wiederherstellen...

Luminanzen ►
- Luminanzen bearbeiten...
- Luminanzen laden...
- Luminanzen speichern...
- Standardluminanzen wiederherstellen...
- Luminanzen importieren...
- Luminanzen exportieren...

Renderstile ►
- Renderstile bearbeiten...
- Renderstile laden...
- Renderstile speichern...
- Standardrenderstile wiederherstellen...

Zeichnung einrichten…
Anzeige…
Raster…
Einheiten…
Winkel…

ACIS…
LightWorks…
RedSDK…
Geoposition…
Renderszenenumgebung…
Renderszenenluminanz…
Linienstile…
Hintergrundfarbe...

Fenster

Neues Fenster
Überlappend
Nebeneinander
Symbole anordnen
Alle schließen

Mehrfachansicht-Layout anwenden
Titelleiste ausblenden
Auto-Größenänderung
Auto-Ausrichtung

(Dateiliste)

Hilfe

Erste-Schritte-Videos (englisch)
TurboCAD-Hilfethemen
LightWorks-Hilfethemen
Tastatur…
Tipp des Tages…
TurboCAD im Web ►
- TurboCAD.de Desktop
- TurboCAD.de
- TurboCAD-Support
- TurboCAD-Updates
- TurboCAD-Forum
- TurboCAD-Blog
- Design-Center für ökologisches Bauen
- SDK Docs (englisch)
- Support (deutsch)
- Support (englisch)
- Softdev SPb (englisch)
- TurboCAD Training Center
- TurboCAD-Schulungen

Upgrade…
Info

2.2. 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 **Optionen, Hintergrundfarbe** eine andere Farbe auswählen.

Nahezu alle Komponenten des Bildschirms können angepasst werden. Siehe Anpassen der Benutzeroberfläche.

2.2.1. Zeichnungsbereich - Modellbereich und Papierbereich

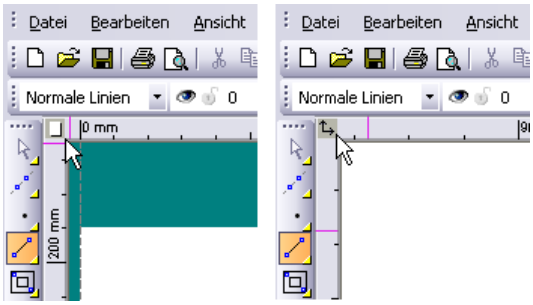
Menü: Ansicht, Modellbereich / Einfügen, Papierbereich

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.

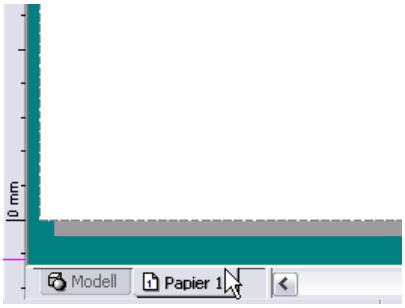
Hinweis: *Mit der Option* ***Frei beweglicher Modellbereich*** *können Sie die Werkzeuge des Modellbereichs in einem Ansichtsfenster des Papierbereichs verwenden. Siehe Frei beweglicher Modellbereich.*

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. Wählen Sie* ***Arbeitsbereich, Lineale****, um die Lineale ein- oder auszublenden.*

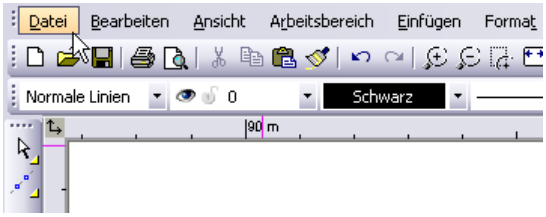
Links unten im Bildschirm befinden sich außerdem Registerkarten für den Arbeitsbereich. Standardmäßig werden die Dateien mit jeweils einer Registerkarte für den Papierbereich geöffnet. Klicken Sie auf die Registerkarten, um zwischen den Bereichen zu wechseln.



Hinweis: *Wenn die Bildlaufleisten ausgeblendet sind, werden diese Registerkarten nicht angezeigt. Wählen Sie* ***Arbeitsbereich, Bildlaufleisten****, um die Bildlaufleisten ein- oder auszublenden.*

2.2.2. Menüleiste

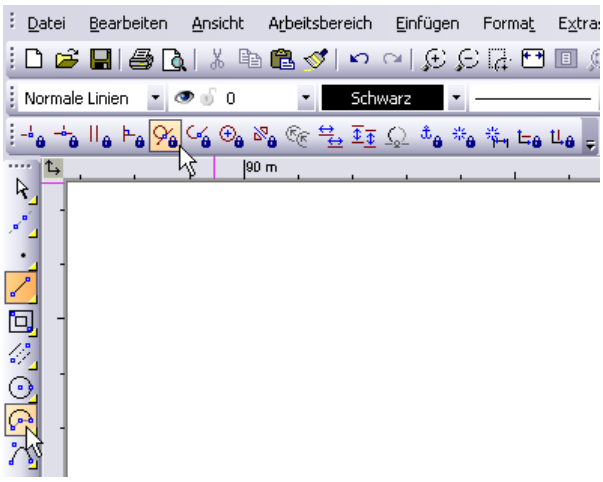
Alle Werkzeuge und Optionen können in den Menüs (**Datei**, **Bearbeiten**, **Ansicht** usw.) am oberen Bildschirmrand ausgewählt werden. (Die meisten Werkzeuge sind außerdem über Symbolleisten-Symbole verfügbar.)



2.2.3. 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 (siehe Symbolleiste "Eigenschaften"). **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, ...

... schwingt die gesamte Symbolleiste auf, 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 Anpassen von Symbolleisten.

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.

Verschieben, Andocken und Lösen von Symbolleisten

Standardmäßig sind bestimmte Symbolleisten entlang der Bildschirmränder angedockt. Bei der Anzeige einer anderen Symbolleiste wird diese frei positionierbar auf dem Bildschirm eingeblendet. Alle Symbolleisten können angedockt 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.

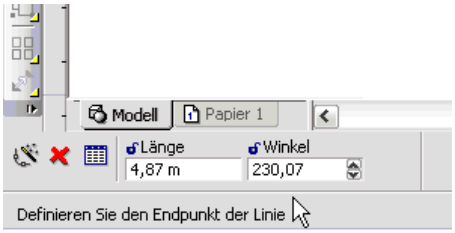
Wenn Sie eine Symbolleiste an einen Bildschirmrand verschieben, wird sie an diesem Rand angedockt. Wenn die Symbolleiste an den linken oder rechten Rand angedockt wird, entsteht eine vertikale Symbolleiste. Erfolgt das Andocken am oberen oder unteren Bildschirmrand, wird eine horizontale Symbolleiste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

2.2.4. Statusleiste

Menü: Ansicht, Anzeige, Benutzeroberfläche, Statusleiste

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



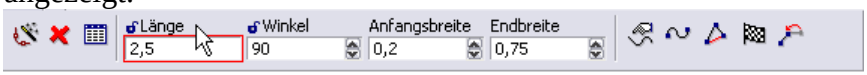
Wenn Sie zum Beispiel gerade das Werkzeug **Linie** aktiviert haben, wird in der Statusleiste die Aufforderung "Definieren Sie den Anfangspunkt der Linie" angezeigt.

2.2.5. 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.



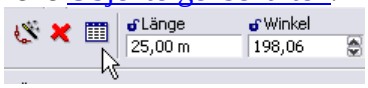
Hinweis: *Sie können das Aussehen der Kontrollleiste anpassen, indem Sie im Fenster* ***Programm einrichten*** *(****Optionen, Desktop****) auf der Seite* ***Desktop*** *die Option* ***Klassisch*** *oder* ***Benutzerdefiniert*** *aktivieren. Auf dieser Seite können Sie die Kontrollleiste außerdem ein-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

Bei den meisten Werkzeugen besteht die Kontrollleiste aus drei Teilen.

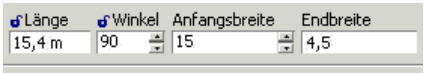
Auf der linken Seite befinden sich die beiden Symbole **Abbrechen** und **Eigenschaften**.

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. Siehe Objekteigenschaften.



Im mittleren Bereich der Kontrollleiste befinden sich die numerischen Felder. Wenn Sie beispielsweise ein Liniensegment mit dem Werkzeug **Polylinie** 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.

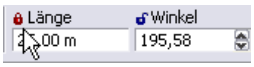


Sie können auf die numerischen Felder zugreifen, indem Sie in das jeweilige Feld klicken oder die <Tab>-Taste oder <Strg+E> drücken. Mit der <Tab>-Taste können Sie außerdem in das nächste Feld springen. Kehren Sie durch Klicken in die Zeichnung oder Drücken der <Esc>-Taste zur Zeichnung zurück.

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 Oretho- und Fangmodi ignoriert. Außerdem können Sie die Ergebnisse im Zusammenhang mit mathematischen Ausdrücken des **Kalkulators** eingeben. Siehe Kalkulatorpalette- Variablen.

***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.

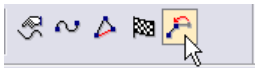
Hinweis: *Alle Optionen in diesem Bereich der Kontrollleiste können auch über das Kontextmenü (rechte Maustaste) aufgerufen werden.*

Bei vielen Funktionen stehen im Kontextmenü die folgenden beiden Optionen zur Verfügung: **Beenden** und **Einen Schritt zurück**.

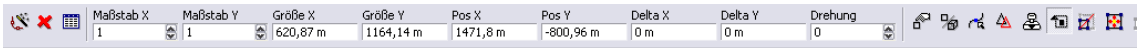
Beenden: Schließt den Vorgang ab und beendet das Werkzeug. Wenn Sie zum Beispiel eine Polylinie erstellen, können Sie auf **Beenden** klicken, nachdem Sie das letzte Segment erstellt haben. Die Tastenkombination für **Beenden** lautet <Alt+F>.

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 Bearbeitungsmodus **Auswahl** ändert sich die Darstellung der Kontrollleiste. Mit den nummerischen 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. Siehe Bearbeitungsmodus "Auswahl".



Hinweis: *Welche Optionen in der Kontrollleiste im Bearbeitungsmodus* ***Auswahl*** *angezeigt werden, hängt davon ab, ob Sie im Modus* ***2D-Auswahlwerkzeug*** *oder* ***3D-Auswahlwerkzeug*** *arbeiten. Siehe* 2D/3D-Auswahlwerkzeug*.*

Anpassen der Kontrollleiste

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 ein Kontextmenü eingeblendet, in dem Sie die Auswahl der Steuerelemente aufheben können.

2.2.6. 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. Siehe Koordinatensysteme.

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. Siehe Paletten - Kalkulatorpalette.

***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.

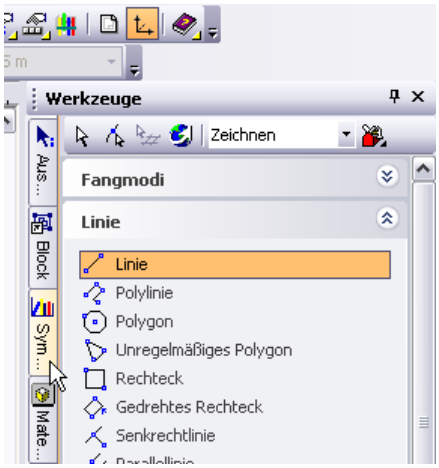
Tipp: *Die Sperrfunktion der Koordinatenfelder ist besonders hilfreich, wenn nur ein Feld gesperrt wird. Wenn Sie in einem Feld einen gesperrten Wert verwenden, kann die zweite Koordinate mit der Maus festgelegt werden. Dadurch ist es einfacher, eine Reihe von Punkten entlang einer festgelegten horizontalen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

2.2.7. Palettenbereich

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.

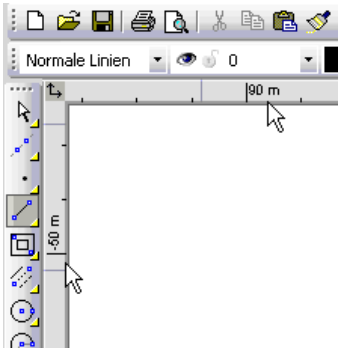


Weitere Informationen zu den einzelnen Paletten finden Sie unter Paletten.

2.2.8. Lineale

Menü: Ansicht, Anzeige, Benutzeroberfläche, Lineale

Die aktuellen Bemaßungen können mithilfe von Linealen visuell dargestellt werden.



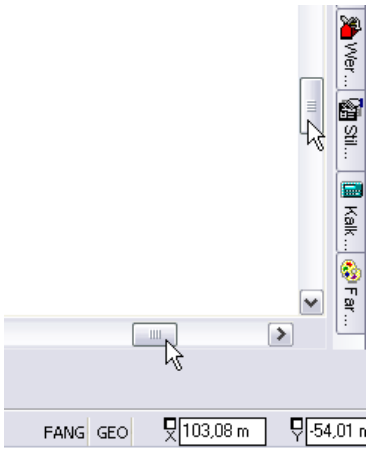
Lineale werden nur in den orthografischen Ansichten (Oben, Links, Rechts usw.) eingeblendet und zeigen die aktuellen Maßeinheiten des Modell- und Papierbereichs an (siehe Bereichseinheiten).

Tipp: *Das Raster ist eine weitere visuelle Hilfe, die zusammen mit den Linealen*

verwendet werden kann. Siehe Raster.

2.2.9. 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.

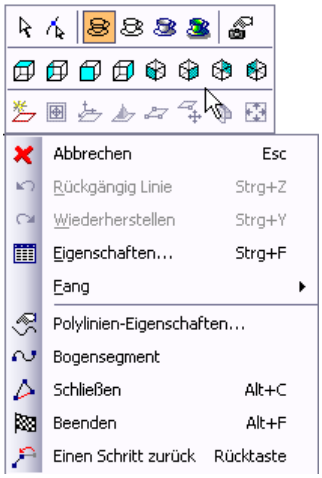
2.2.10. Kontextmenü

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 über den Befehl **Extras, Anpassen** angepasst werden. Siehe Anpassen von Popup-Symbolleisten.*

Bei der Arbeit mit einem Werkzeug werden die Optionen des Kontextmenüs auch in der Kontrollleiste angezeigt. Siehe Kontrollleiste.

Neben der Anpassung der Kontextmenüoptionen können Sie auch Popup-Symbolleisten hinzufügen. Dabei handelt es sich um Symbole, die beim Öffnen des Kontextmenüs eingeblendet werden. Siehe Anpassen von Popup-Symbolleisten.



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.

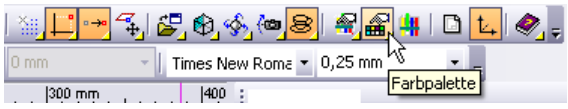
Eigenschaften: Öffnet das Fenster **Eigenschaften**. Siehe Objekteigenschaften.

Fang: Legt den Fangmodus nur für den nächsten Punkt fest. Siehe Fangfunktionen.

2.3. 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-Befehle sind im Menü **Extras, Paletten** verfügbar und können über die Register der Palette aufgerufen werden.



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.

Weitere Informationen zu den Optionen, mit denen die Anzeige der Paletten gesteuert wird, finden Sie unter Anpassen von Paletten.

2.3.1. Andocken von Paletten

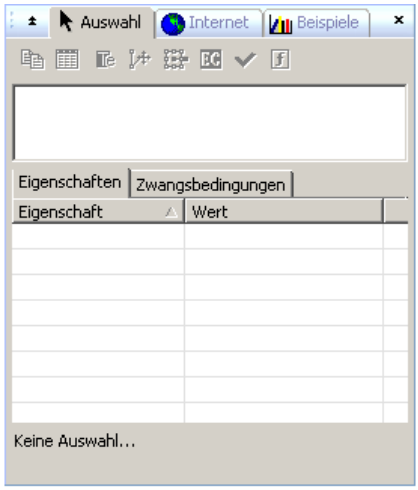
Paletten können ebenso wie Symbolleisten angedockt werden (siehe Verschieben, Andocken und Lösen von SymbolleistenMoving, Docking, and Rolling Toolbars). Außerdem können Paletten an andere Paletten angedockt werden, um Palettengruppen zu erstellen.

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*** *(****Extras, Anpassen****) aktiviert ist.Diese Pfeile werden nur angezeigt, wenn die Option* ***Andocksticker*** *im Register* ***Paletten*** *des Dialogfelds* ***Anpassen****(****Extras, 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.

2.3.2. 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.

2.3.3. 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 Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette).

2.3.4. 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.

Siehe Blöcke.

2.3.5. Paletten - Design-Director-Palette

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Paletten, Design-Director

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

2.3.6. Paletten - Entwurfspalette

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Paletten, Entwerfen

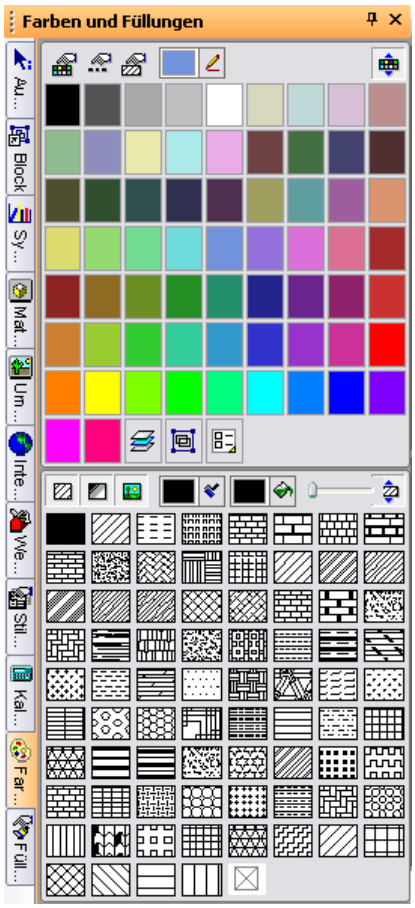
Hiermit können Sie Standardansichten eines Modells im Papierbereich platzieren. Außerdem können Sie Schnittansichten erstellen. Siehe Entwurfspalette - Erstellen von Standardansichten.

2.3.7. Paletten - Farben und Füllungen

Menü: Extras, Paletten, Farben und Füllungen

Zeigt alle derzeit verfügbaren Farben und Füllungen an. Weitere Informationen über das Hinzufügen oder Verändern von Farben finden Sie unter Farben.

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.

Bearbeiten von Füllungsstilen:

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:

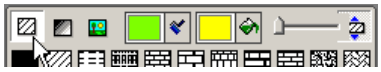
Schaltet die Darstellung von RGB-Farben auf Indexfarben um. Indexfarben entsprechen dem Indizieren von Farben in AutoCAD.

Farben erweitern:

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

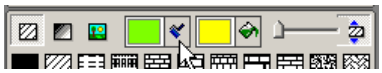
Die folgenden Symbole werden unten in der Palette angezeigt:

Anzeigen von Schraffuren, Verlaufsfüllungen oder Bitmaps:



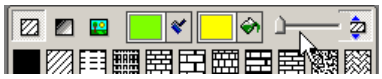
Filtert, welche Füllungstypen angezeigt werden. Bei Schraffuren handelt es sich um einfache, wiederholte Linienmuster. Weitere Informationen zu Verlaufsfüllungen erhalten Sie unter Füllungsstile.

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.

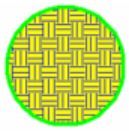
Füllungen erweitern:

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

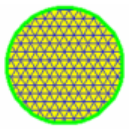
1. Um herauszufinden, wie Farben und Schraffuren funktionieren, stellen Sie Farbe, Linienstärke und Schraffur für die Werkzeuggruppe **Kreis** ein und zeichnen Sie einen Kreis.

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

Die Farbe des Kreises wird aktualisiert.

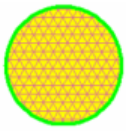


3. Ändern Sie das Schraffurmuster auf die gleiche Weise. Wählen Sie zunächst einen Kreis und klicken Sie anschließend im unteren Palettenabschnitt auf ein anderes Muster.



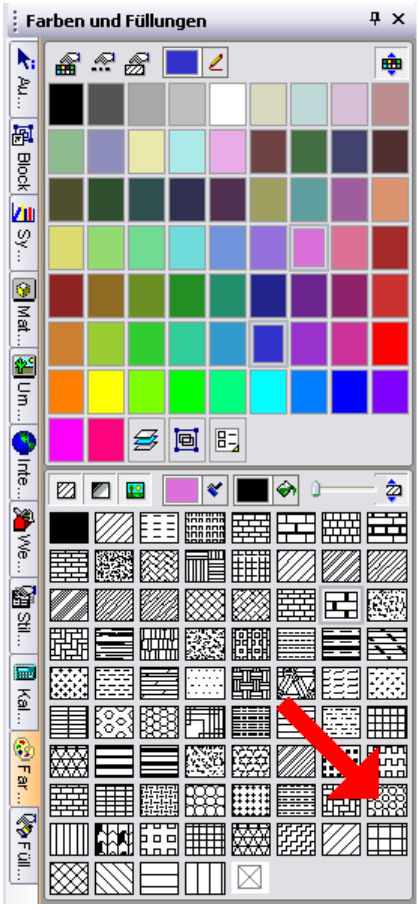
4. Die Pinselfarbe können Sie ganz leicht ändern, indem Sie den Kreis markieren und mit der rechten Maustaste auf die gewünschte Pinselfarbe klicken.

Das Schraffurmuster (nicht die Füllfarbe) wird entsprechend aktualisiert.

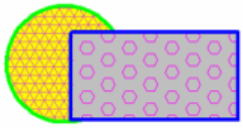


Hinweis: *Die oben beschriebenen Änderungen betreffen nur den markierten Kreis. Wenn Sie einen neuen Kreis zeichnen oder ein beliebiges Werkzeug aus der Gruppe* ***Kreis/Ellipse*** *verwenden, werden die ursprünglich eingestellten Eigenschaften verwendet. Die Standardeigenschaften können verändert werden,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

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



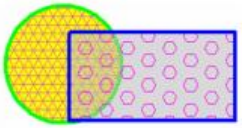
2. Zeichnen Sie ein Rechteck, das den Kreis überlappt.



Jedes aus dieser Gruppe verwendete Werkzeug wird diese Eigenschaften haben.

3. 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 Stapeln von Objekten.*

2.3.8. Paletten - Internetpalette

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 Hyperlinks.

2.3.9. Paletten - Kalkulatorpalette

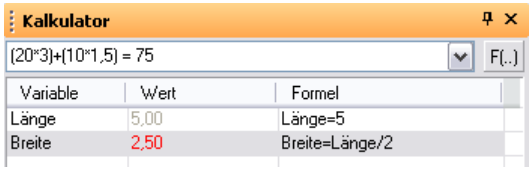
.

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras Paletten, Kalkulator

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

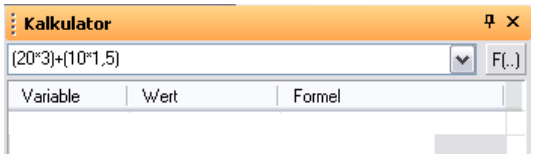
Ermöglicht numerische Berechnungen in TurboCAD und die Definition von Variablen.



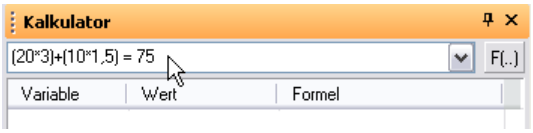
Mit dieser Palette können Sie außerdem Bemaßungen Zwangsbedingungen zuweisen. Siehe Zwangsbedingungen für Bemaßungen.

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.



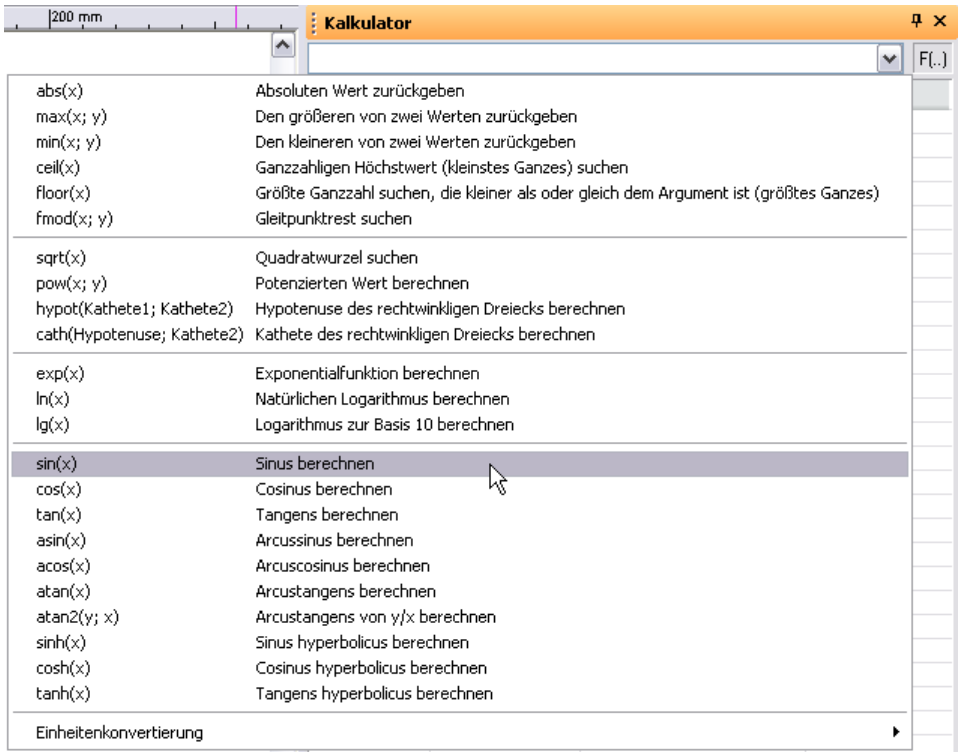
Drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um die Berechnung auszuführen und das Ergebnis einzublenden.



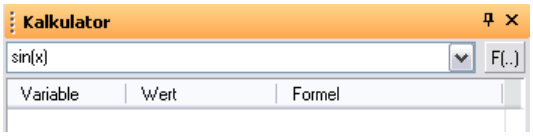
Außerdem können diese Zeichen anstelle des jeweiligen Zahlenwerts verwendet werden:

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

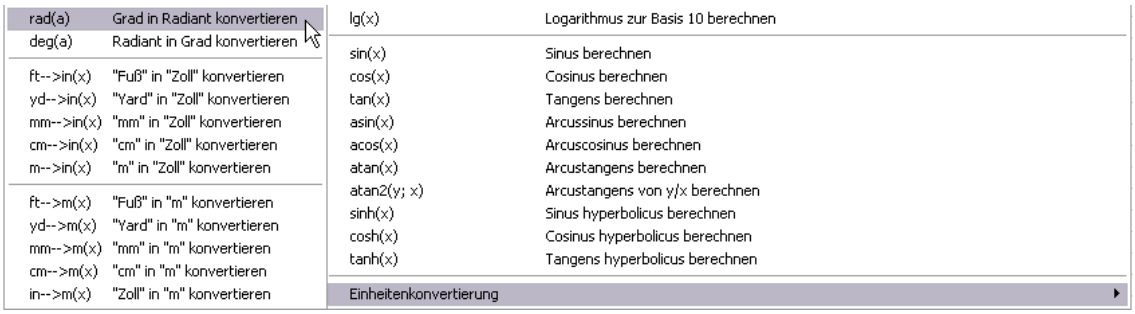
Mit der Funktionsschaltfläche (**F**) können Sie für den Wert in der Klammer eine Funktion ausführen. Wählen Sie zum Beispiel **sin(x)** aus, um den Sinus eines Winkels zu erhalten.



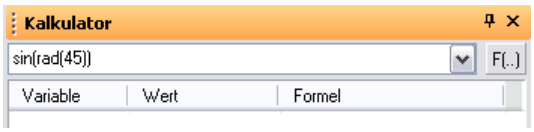
sin(x) wird im Kalkulatorfeld angezeigt (Sie können diesen Ausdruck auch manuell eingeben).



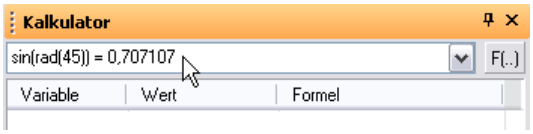
Der Sinus wird für Argumente in der Einheit "Radiant" berechnet, Argumente in Grad müssen also zuerst umgewandelt werden. Wählen Sie im Funktionsmenü unter **Einheitenkonvertierung** die Option "rad(a)" aus, um "Grad" in "Radiant" umzuwandeln.



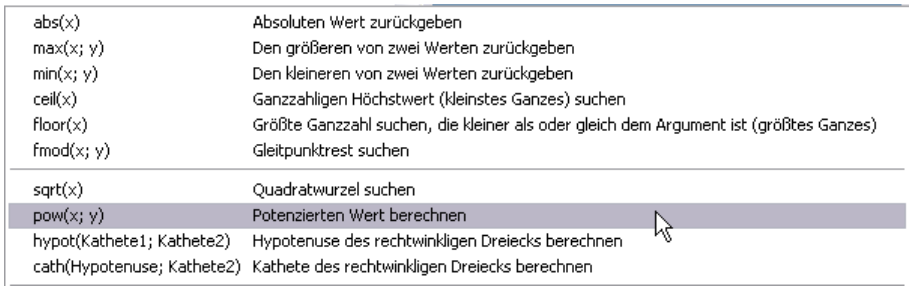
Ordnen Sie den Ausdruck so an, dass die Klammern an der richtigen Stelle sind, und geben Sie den Winkel in Grad an (45 in diesem Fall):



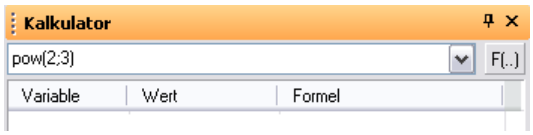
Drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um das Ergebnis zu erhalten.



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



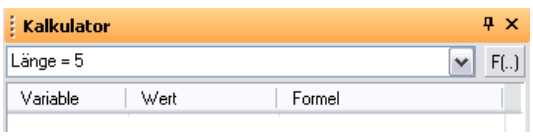
Geben Sie die Werte ein, und drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um das Ergebnis anzuzeigen.



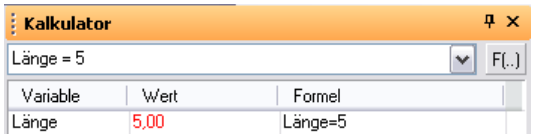
Definieren und Verwenden von Variablen

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, und Leerstellen sind nicht zulässig.

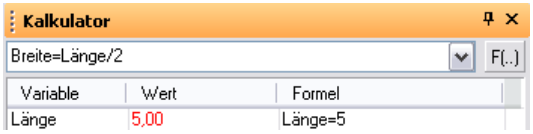


Drücken Sie die <Eingabe>-Taste. Variable, Wert und Formel werden in der Liste unten aufgeführt.

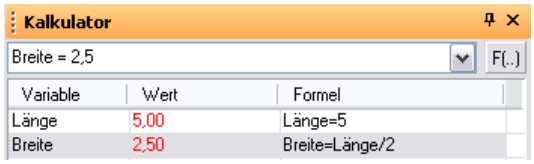


Eine Variable oder Formel kann auch direkt in die Felder der Liste eingegeben werden.

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.

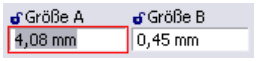


Verwenden von Ausdrücken in Datenfeldern

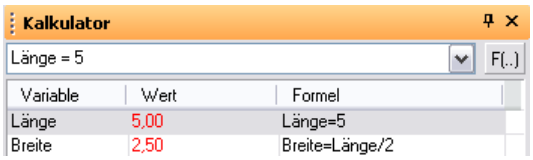
Zahlen oder Variablen aus der Kalkulatorpalette können in der Kontrollleiste oder den Koordinatenfeldern als Werte verwendet werden.

Definieren Sie z. B. Längen- und Breitenvariablen, und zeichnen Sie ein Rechteck (siehe Linie - 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.

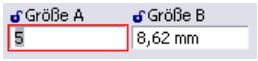


Drücken Sie <F2>, um die Kalkulatorpalette aufzurufen. Geben Sie im Kalkulatorfeld **Länge** ein, und drücken Sie die <Eingabe>-Taste.



> ***Hinweis:*** *Sie könnten 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 drücken Sie <F2>, um die Kalkulatorpalette aufzurufen.

2.3.10. Paletten - Luminanzpalette

Menü: Extras, Paletten, Luminanzen

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

2.3.11. Paletten - Makroaufzeichnungspalette

> *Nur von TurboCAD Professional & 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.

2.3.12. Paletten - Makroeditor für Parametrieteile

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Paletten, Parametrisches Teil

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

Siehe Makroeditor für Parametrieteile.

2.3.13. Paletten - Materialpalette

Menü: Extras, Paletten, Materialien

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

2.3.14. Paletten - Stilmanagerpalette

Menü: Extras, Paletten, Stilmanager

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

Siehe Stilmanager.

2.3.15. Paletten - Symbolpalette

Menü: Extras, Paletten, Bibliothek

Symbole sind Objektgruppen, die für den wiederholten Gebrauch zur Verfügung stehen. Während Gruppen und Blöcke interne Elemente einer Zeichnung darstellen, sind Symbole 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.

Siehe Bibliothek.

2.3.16. Paletten - TurboCAD-Explorer-Palette

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Paletten, TurboCAD-Explorer

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.

2.3.17. Paletten - Umgebungspalette

Menü: Extras, Paletten, Umgebungen

Renderszenenumgebungen (siehe Umgebungen) 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.

2.3.18. Paletten - Werkzeugpalette

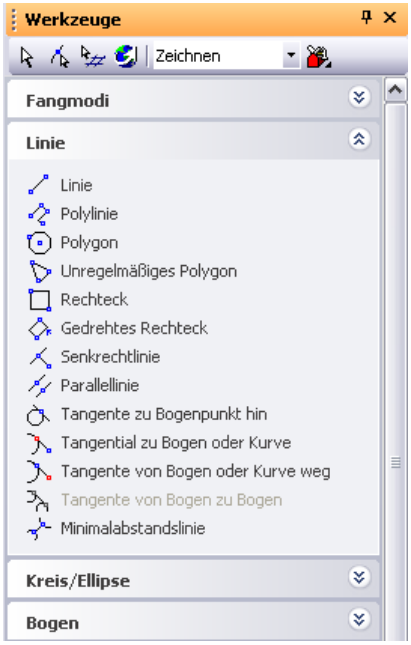
Menü: Extras, Paletten, Werkzeuge

Diese Palette enthält eine Vielzahl von häufig verwendeten Werkzeugen.

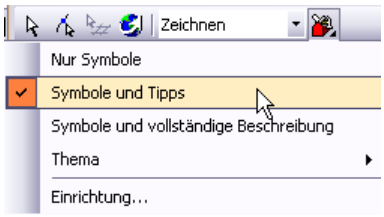
Die Werkzeugpalette enthält standardmäßig vier Vorlagen von Werkzeuggruppen. Die Standardvorlage ist **Freihandkurve**, die Symbolleisten für **Linie**, **Doppellinie**, **Kurve** usw. enthält.

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.).

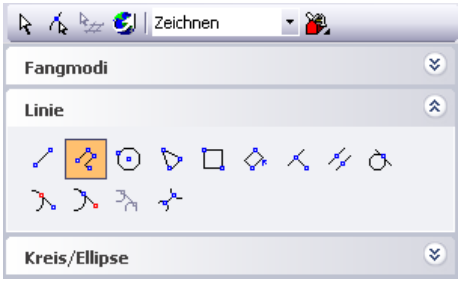
Öffnen Sie eine Werkzeuggruppe, um zu sehen, welche Werkzeuge enthalten sind. Diese Werkzeuge werden auch in der gleichnamigen Symbolleiste angezeigt. Die Symbolleiste **Linie** ist beispielsweise als separate Symbolleiste oder als Flyout-Symbolleiste an der linken vertikalen Symbolleiste verfügbar.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



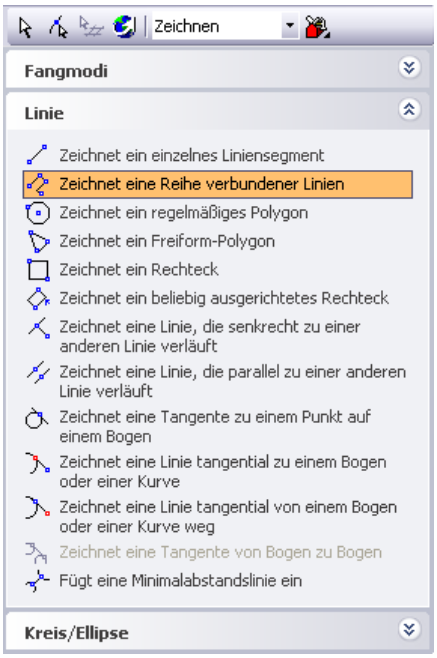
Sie können auch steuern, wie diese Werkzeuge in der Palette aufgelistet werden. Klicken Sie auf das Dropdown-Symbol **Palettenoptionen** in der Symbolleiste der **Werkzeugpalette**. Bei **Symbole und Tipps** (siehe unten) werden für jedes Werkzeug ein Symbol und ein Werkzeugname angezeigt.



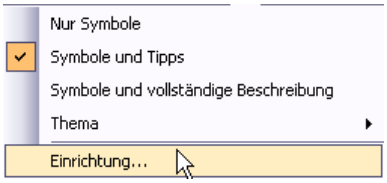
Bei **Nur Symbole** werden nur Symbole angezeigt. Diese Anzeige ist von Nutzen, wenn Sie bereits mit den Werkzeugen vertraut sind und Platz sparen möchten.



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

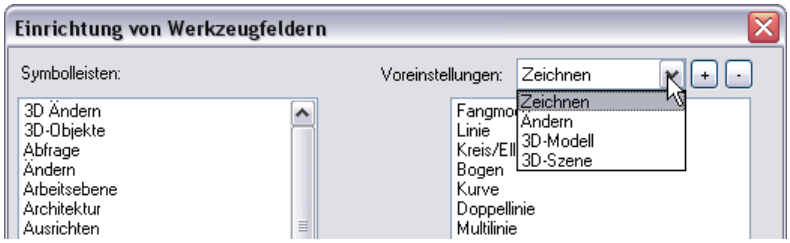


Sie können auch neue Vorlagen erstellen. Klicken Sie dazu auf das Symbol **Palettenoptionen**, und wählen Sie die Option **Einrichtung** aus.



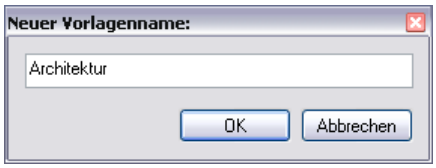
Hinweis: *Bei Auswahl von* ***Thema*** *können Sie Darstellung und Farben der Werkzeugpalette steuern.*

Die Standardvorlagen (Werkzeugfelder) sind im Folgenden aufgeführt:

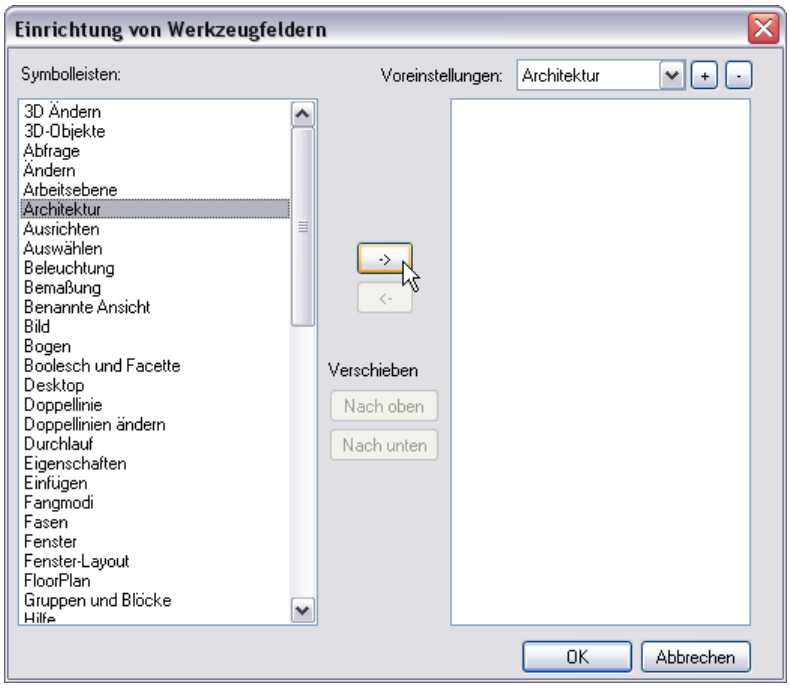


Zum Erstellen einer neuen Vorlage klicken Sie auf das Pluszeichen.

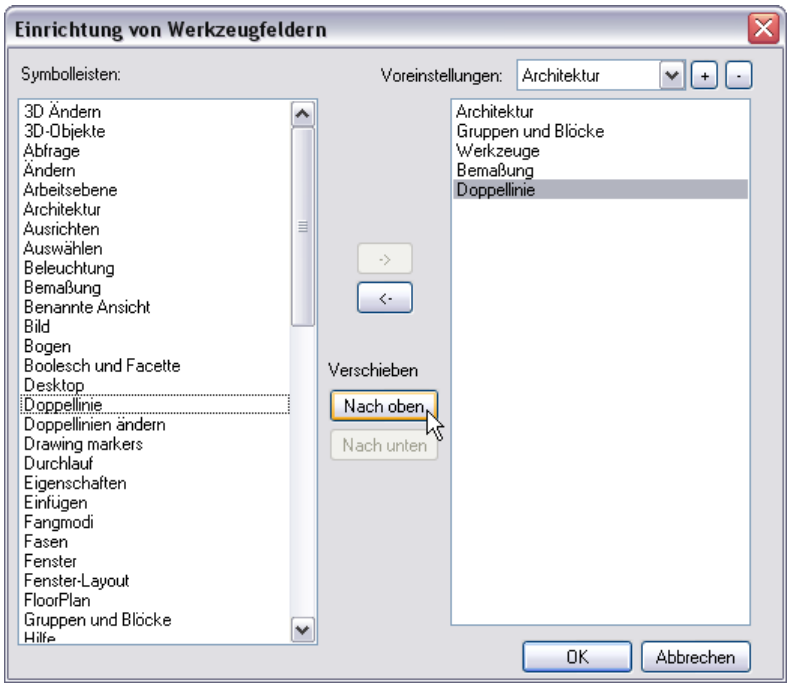
Sie werden dann aufgefordert, einen Namen für die Vorlage einzugeben. Wenn Sie beispielsweise architektonische Zeichnungen erstellen, können Sie diese Vorlage "Architektur" nennen.



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.

2.4. Anpassen der Benutzeroberfläche

Menü: Extras, Anpassen

Sie können Symbolleisten, Menüs, Tastatur und IntelliMouse (falls Sie eine verwenden) anpassen.

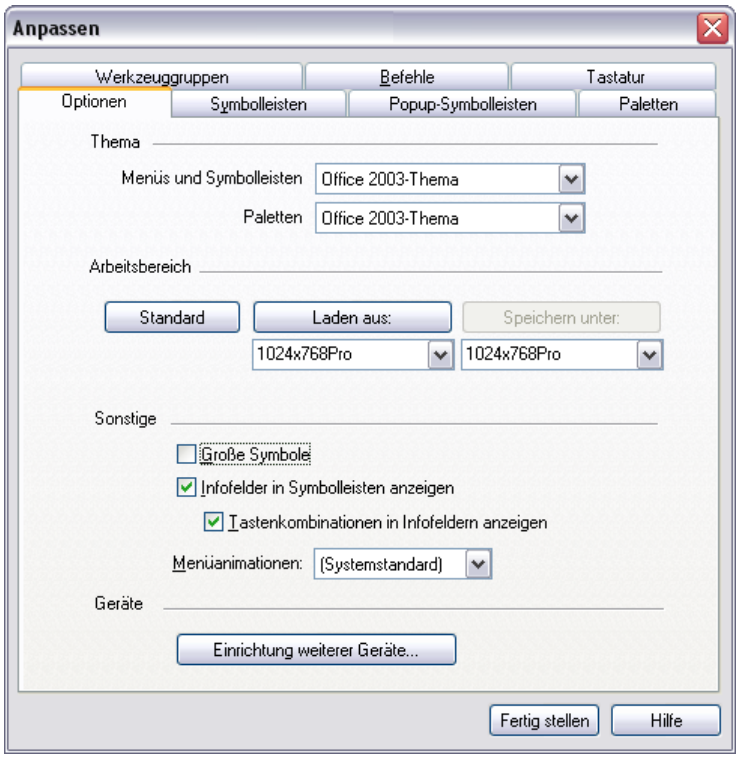
Sie können das Fenster **Anpassen** durch Klicken mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich jederzeit aufrufen.

Hinweis: *Wenn Sie eine ältere Benutzeroberfläche bevorzugen, wählen Sie den Befehl* ***Benutzeroberfläche*** *und die Benutzeroberfläche der entsprechenden Version aus.*

Außerdem können Sie die Breite der numerischen Felder ändern, indem Sie eine Seite des Felds mit der Maus ziehen.

2.4.1. Anpassen von Optionen

Ermöglicht das Verwalten von Konfigurationsdateien, die Steuerung der Darstellung des TurboCAD-Fensters und die Angabe externer Geräte.



Stile und Themen: Zur Auswahl stehen mehrere verschiedene Darstellungen des Arbeitsbereichs (Skins).

Standard: Verwendet die neue, dunkle Oberfläche mit neuen Symbolen.

TurboCAD Classic: Verwendet einen hellen Hintergrund mit den klassischen TurboCAD-Symbolen.

Benutzerdefiniertes Thema: Verwendet die neuen Symbole, erlaubt Ihnen jedoch, eine benutzerdefinierte Darstellung für die Benutzeroberfläche zu wählen.

Arbeitsbereich: Sie können 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 in**.

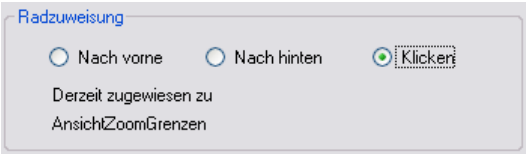
Sonstige: Verschiedene Einstellungen für die Anzeige von Symbolen und Kurzinfos. **Menüanimationen** legen die Anzeige von Dropdown-Menüs fest, wenn eine Menüoption ausgewählt wird.

Geräte: Klicken Sie auf **Einrichtung weiterer Geräte**, um externe Geräte zu konfigurieren, die Sie mit TurboCAD verwenden. Standardmäßig ist nur **IntelliMouse** verfügbar.

Anpassen von IntelliMouse

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 **Nach vorne**, **Nach hinten** oder **Klicken**, und klicken Sie auf **Zuordnen**, um die Änderung zu übernehmen.



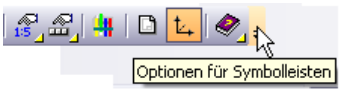
2.4.2. Anpassen von Symbolleisten

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.

Um eine neue oder bestehende Symbolleiste anzupassen, vergewissern Sie sich, dass diese Symbolleiste angezeigt wird. Klicken Sie dann auf das angezeigte Pfeilsymbol. Die Pfeilrichtung hängt davon ab, ob die Symbolleiste angedockt ist.



Über diesen Befehl werden Optionen aufgerufen, die das Hinzufügen oder Entfernen von Symbolen ermöglichen.

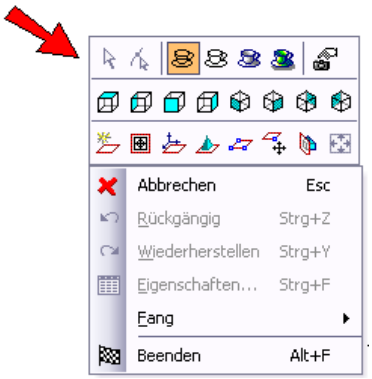
Sie können ebenfalls den Befehl **Anpassen** verwenden, um Symbole hinzuzufügen oder zu entfernen. Siehe Anpassen von Befehlen.

Hinweis: *Wenn Sie eine ältere Benutzeroberfläche bevorzugen, wählen Sie* ***Extras, Arbeitsbereich, Benutzeroberfläche*** *und die Benutzeroberfläche der entsprechenden Version aus.*

2.4.3. Anpassen von Popup-Symbolleisten

Popup-Symbolleisten sind Symbole, die im Kontextmenü angezeigt werden, wenn Sie mit der rechten Maustaste klicken. Diese Symbolleisten sind hilfreich, wenn Sie bestimmte Symbole häufig verwenden und sie auf einfache Weise aufrufen möchten.

Standardmäßig sind drei Popup-Symbolleisten definiert:



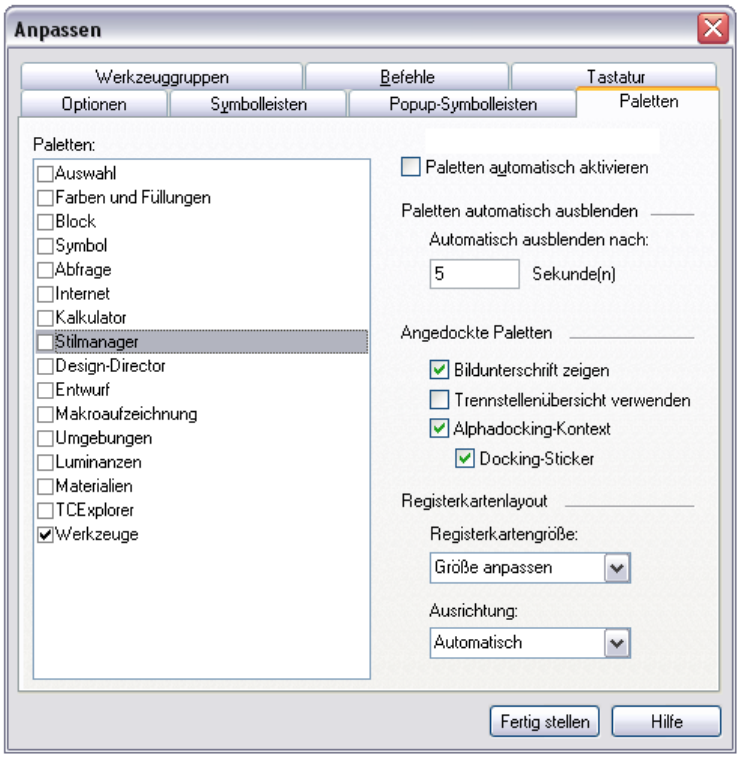
Wenn Sie zusätzliche Popup-Symbolleisten hinzufügen möchten, markieren Sie diese einfach in der Liste. Wenn Sie bestehende Popup-Symbolleisten ändern möchten, blenden Sie sie zunächst als eigenständige Symbolleisten ein. Dies können Sie auf der Registerkarte **Symbolleisten** des Dialogfelds **Anpassen** 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, klicken Sie auf das angezeigte Pfeilsymbol. Über diesen Befehl werden Optionen aufgerufen, die das Hinzufügen oder Entfernen von Symbolen ermöglichen.

Sie können ebenfalls den Befehl **Anpassen** verwenden, um Symbole hinzuzufügen oder zu entfernen. Siehe Anpassen von Befehlen.

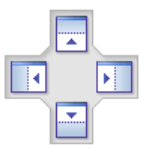
2.4.4. Anpassen von Paletten

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.

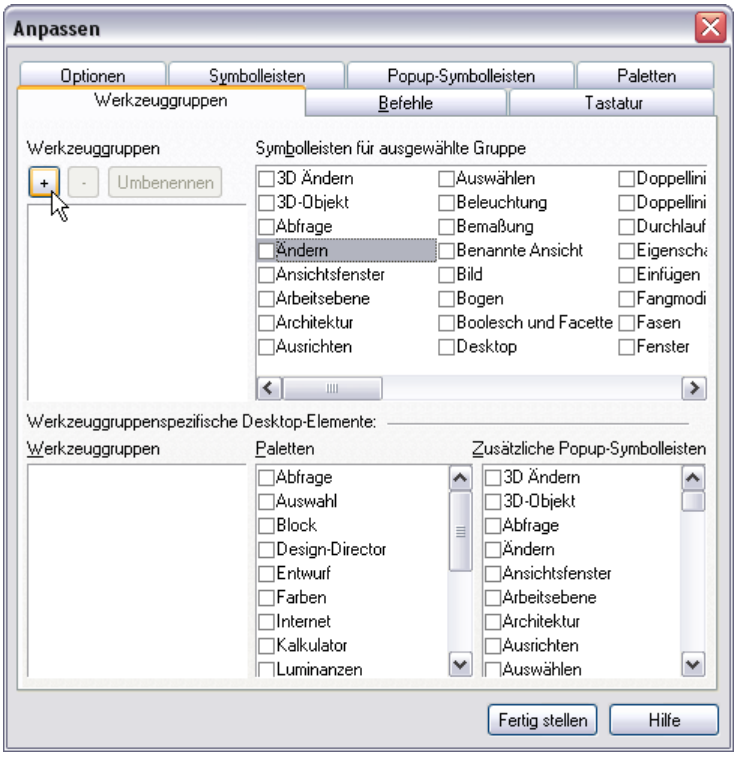


Weitere Informationen zu den einzelnen Paletten finden Sie unter Paletten.

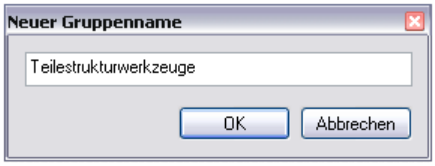
2.4.5. Anpassen von Werkzeuggruppen

Mithilfe von Werkzeuggruppen wird festgelegt, welche Paletten und Popup-Symbolleisten für bestimmte Gruppen von Werkzeugen angezeigt werden.

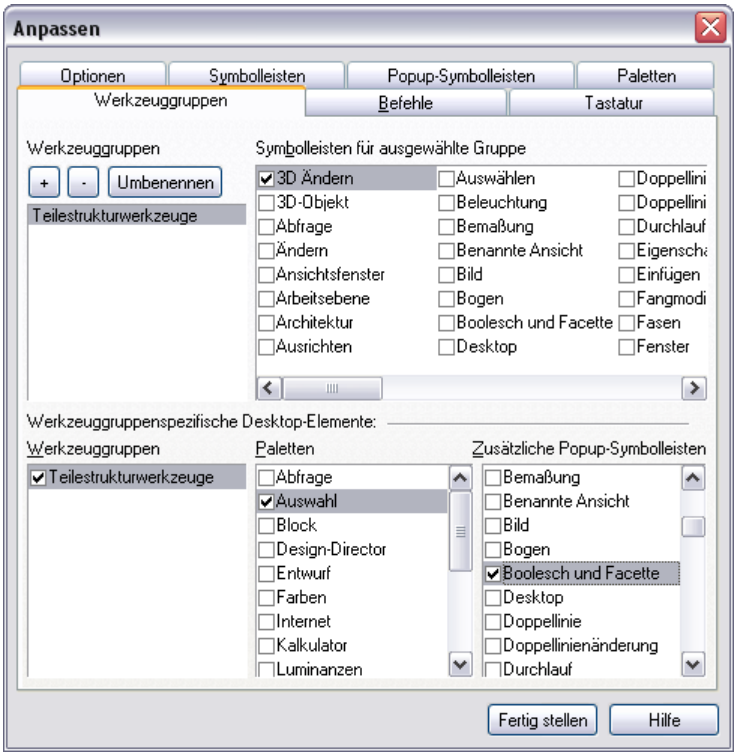
1. Zum Erstellen einer Werkzeuggruppe klicken Sie auf das Pluszeichen.



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.

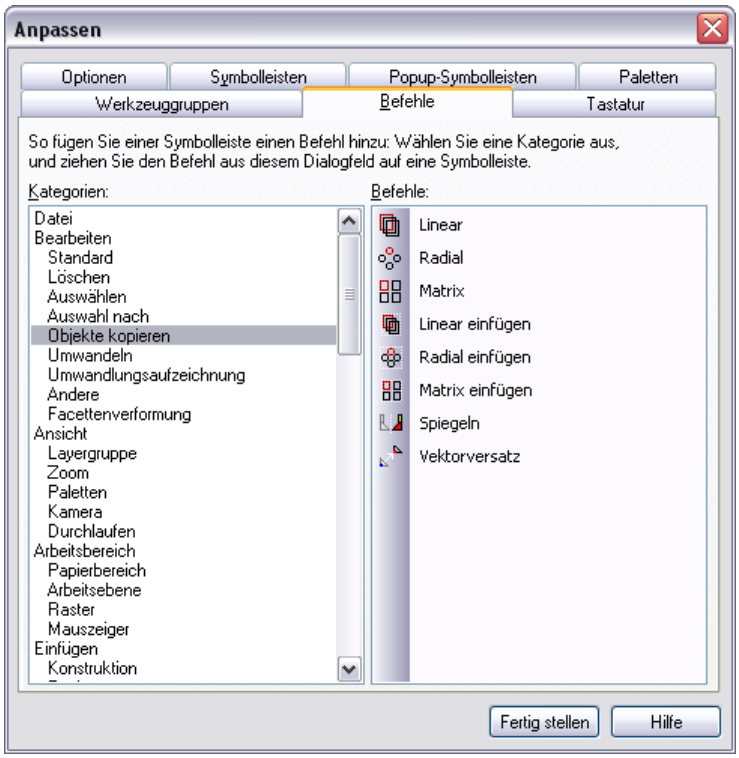


Im obigen Beispiel ist die Palette **Auswahlinformationen** die Palette, die bei der Arbeit mit einem Werkzeug zum Ändern von 3D-Objekten standardmäßig geöffnet ist. Bei Verwendung eines Bemaßungswerkzeugs könnte beispielsweise die Kalkulatorpalette geöffnet werden.

2.4.6. Anpassen von Befehlen

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.



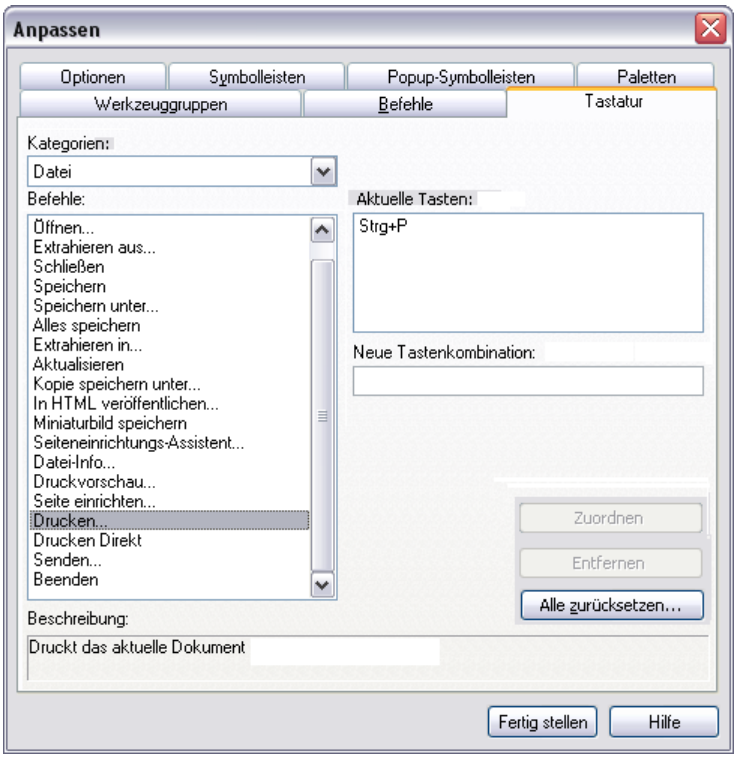
Um ein Symbol aus einer Symbolleiste zu entfernen, ziehen Sie es von der Symbolleiste in die Seite **Befehle**.

2.4.7. Anpassen der Tastatur

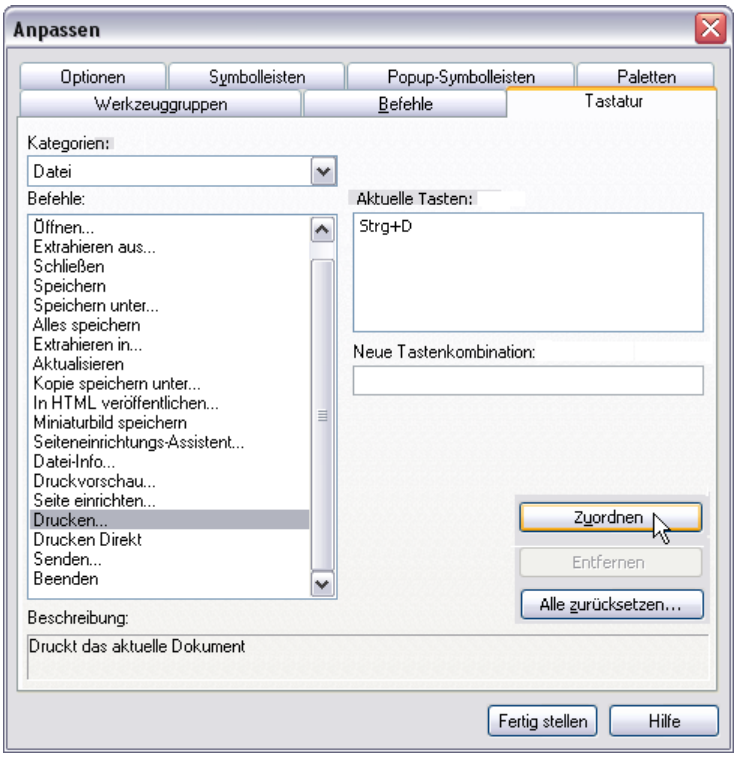
Auf der Seite **Tastatur** können Sie die aktuellen Tastaturbefehle (Tastenkombinationen) anzeigen, ändern und neue erstellen.

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.



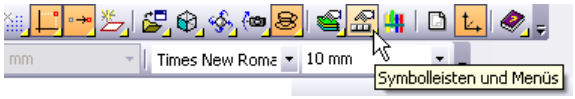
2.5. Programm einrichten

Menü: Optionen, Programm einrichten

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.

Die Seiten des Fensters **Programm einrichten** können über das Menü **Optionen** oder das Flyout-Symbol der Symbolleiste **Standard** aufgerufen werden.

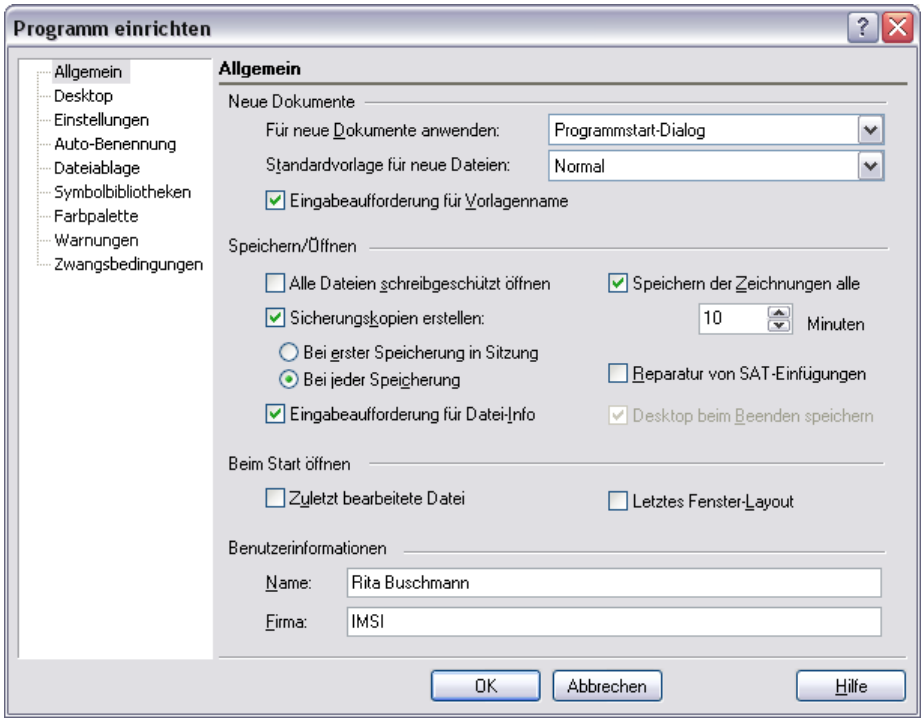


Tipp: *Sie können die Optionen für das Einrichten des Programms auch in der TurboCAD Explorer-Palette unter* ***Systemvoreinstellungen*** *einstellen. Siehe Allgemeine Einstellungen.*

2.5.1. Allgemeine Einrichtung

Menü: Optionen, Allgemein

Legt Parameter für das Öffnen und Speichern von Dateien sowie Benutzerinformationen fest.



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: Beim 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.

Alle Dateien schreibgeschützt öffnen: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, können Dateien nicht bearbeitet werden.

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.

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.

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.

Reparatur von SAT-Einfügungen: Repariert bei importierten Dateien Lücken zwischen Flächen und Löcher in Flächen.

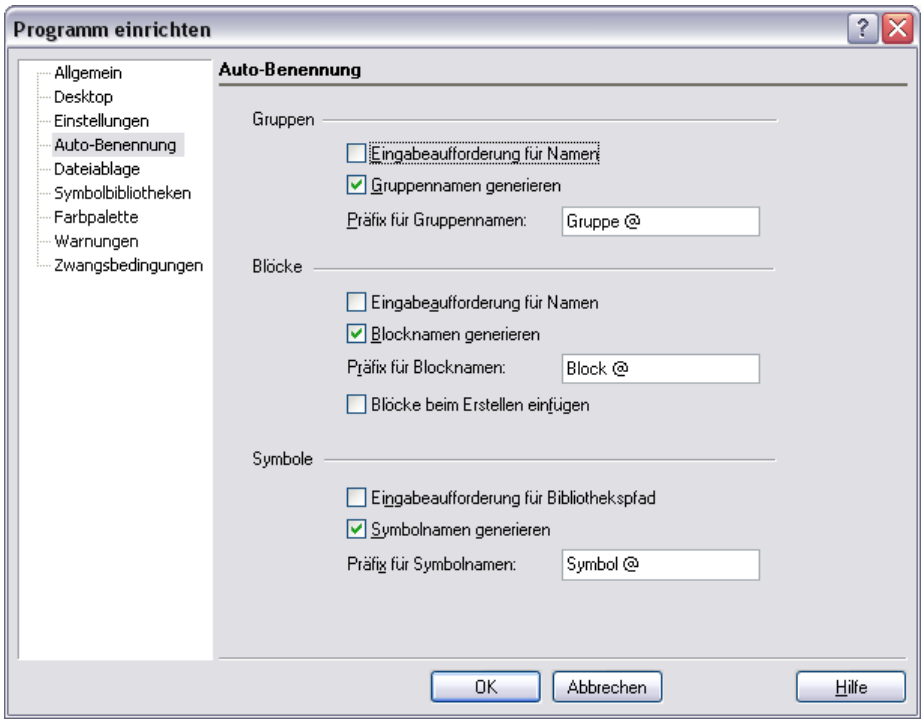
Desktop beim Beenden speichern: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden die Desktop-Einstellungen (Symbolleisten usw.) beim Beenden des Programms gespeichert.

Beim Start öffnen: Sie können festlegen, dass die letzte Arbeitsdatei und das letzte Fensterlayout (siehe Fensterlayout-Vorlagen) beim Start von TurboCAD geladen werden sollen.

2.5.2. 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: Die einzelnen Blöcke werden beim Erstellen in die Zeichnung eingefügt.

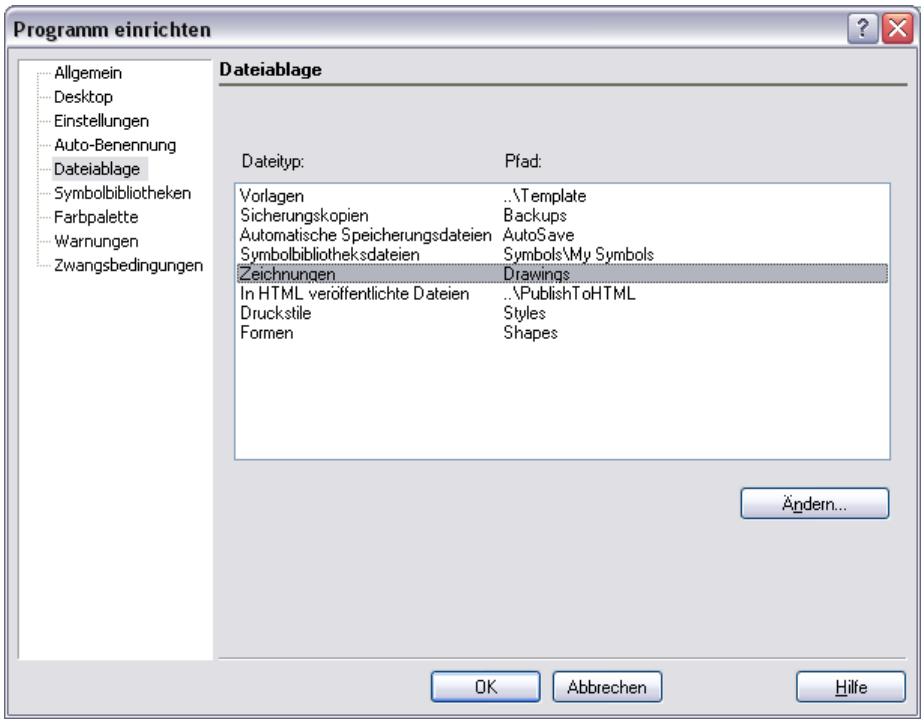
Eingabeaufforderung für Bibliothekspfad: Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, werden alle Symbole im Standardordner gespeichert. Siehe Saving a SymbolSymbole aus der Bibliothek in die Zeichnung einfügen.

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.*

2.5.3. 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 **Allgemein** die Option **Sicherungskopien erstellen** aktiviert haben.
- **Automatische Speicherungsdateien (ASV)** - Dateien, die automatisch gespeichert werden, wenn die entsprechende Option auf der Seite **Allgemein** 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 **Datei, 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.) Siehe Linienstile.

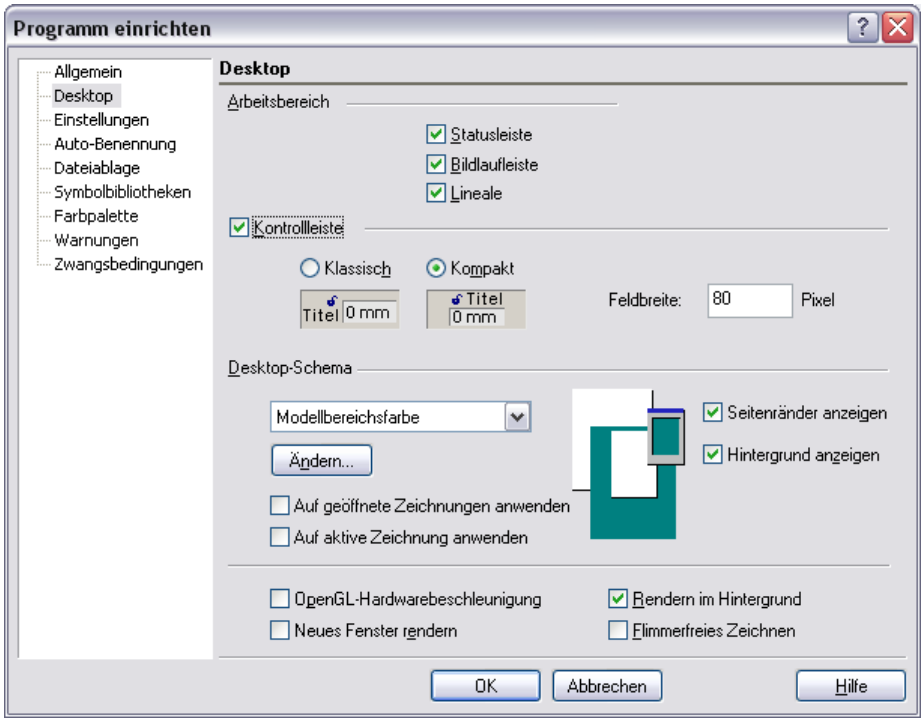
Tipp: *Wenn Sie über zwei Laufwerke verfügen oder Zugriff auf ein Netzwerk haben, sollten die Sicherungsdateien automatisch auf dem zweiten Laufwerk*

gespeichert werden.

2.5.4. 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. Siehe Inspector BarKontrollleiste.

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.*

- **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** (siehe Page SetupSeite 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.

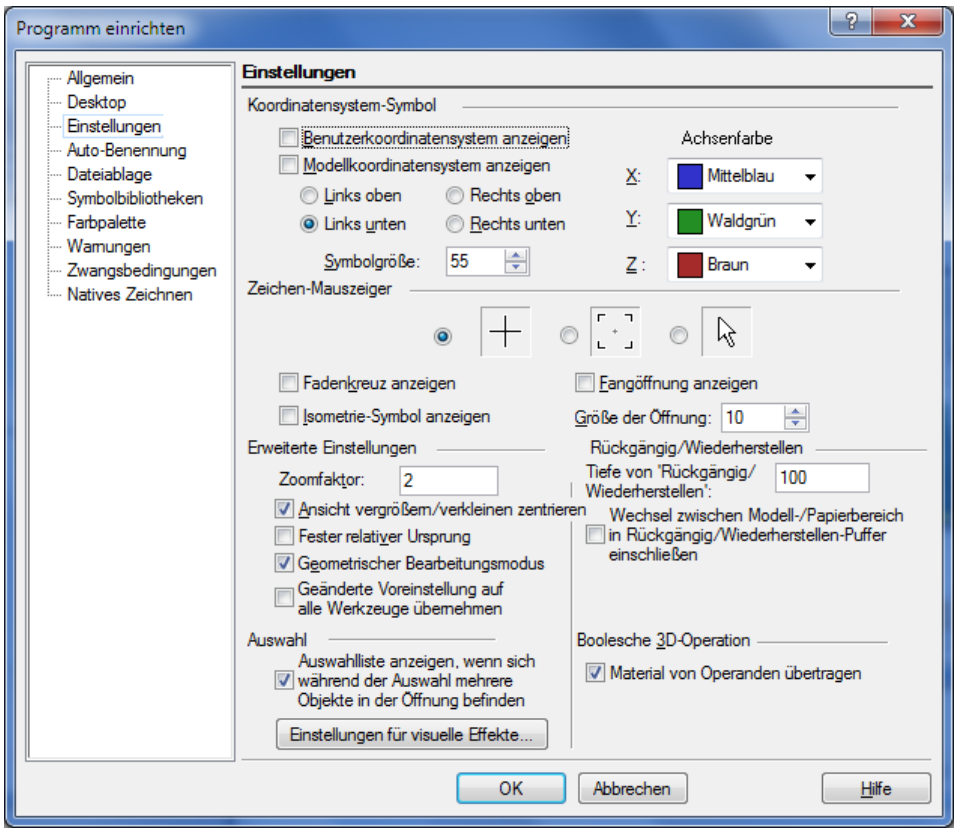
Rendern im Hintergrund: Wenn Sie dieses Kontrollkästchen aktivieren, wird die Geschwindigkeit der TurboCAD-Werkzeuge im Rendermodus erhöht, und das Rendern beeinträchtigt dabei weniger die anderen Werkzeuge. Diese Einstellung kann nur bei der Arbeit mit einem Fenster verwendet werden.

Flimmerfreies Zeichnen: Ermöglicht "flimmerfreie" Renderansichten beim Verschieben, Drehen und Zoomen.

2.5.5. Einstellungen

Menü: Optionen, Einstellungen

Allgemeine Programmoptionen, 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.

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.

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 auf alle Werkzeuge übernehmen: Die Funktion **Durch Layer zeichnen** wird aktiviert, wenn das Kontrollkästchen **Geänderte Voreinstellung auf alle Werkzeuge übernehmen** aktiviert ist. Dies bestimmt wie sich Werkzeuge in Bezug auf allgemeine Eigenschaften verhalten, wie z. B.: Layer, Linienfarbe, Linienbreit, 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.

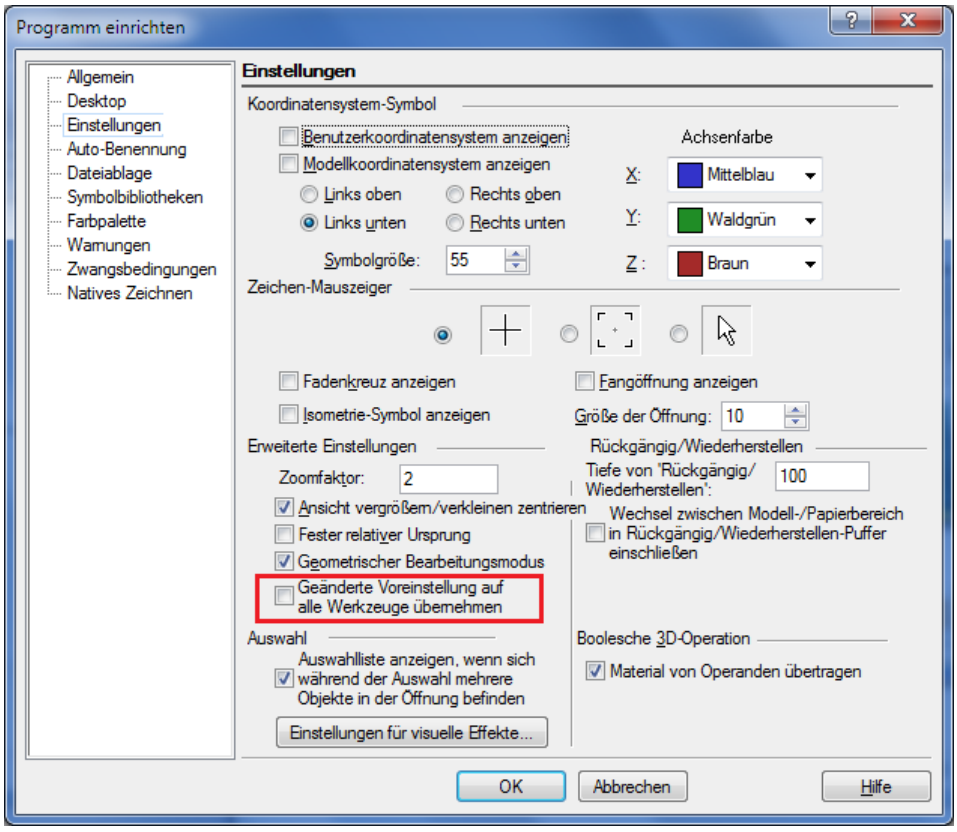
Rückgängig/Wiederherstellen:

- **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.

Herkömmliche Textausgabe: Kehrt zu der Textanzeigefunktion älterer Versionen von TurboCAD zurück.

Zeichnen durch Layer +

Menü: Optionen, Einstellungen



Die Funktion **Durch Layer zeichnen** wird aktiviert, wenn das Kontrollkästchen **Geänderte Voreinstellung auf alle Werkzeuge übernehmen** aktiviert ist. Dies bestimmt wie sich Werkzeuge in Bezug auf allgemeine Eigenschaften verhalten, wie z. B.: Layer, Linienfarbe, Linienbreit, Linienmuster, etc.

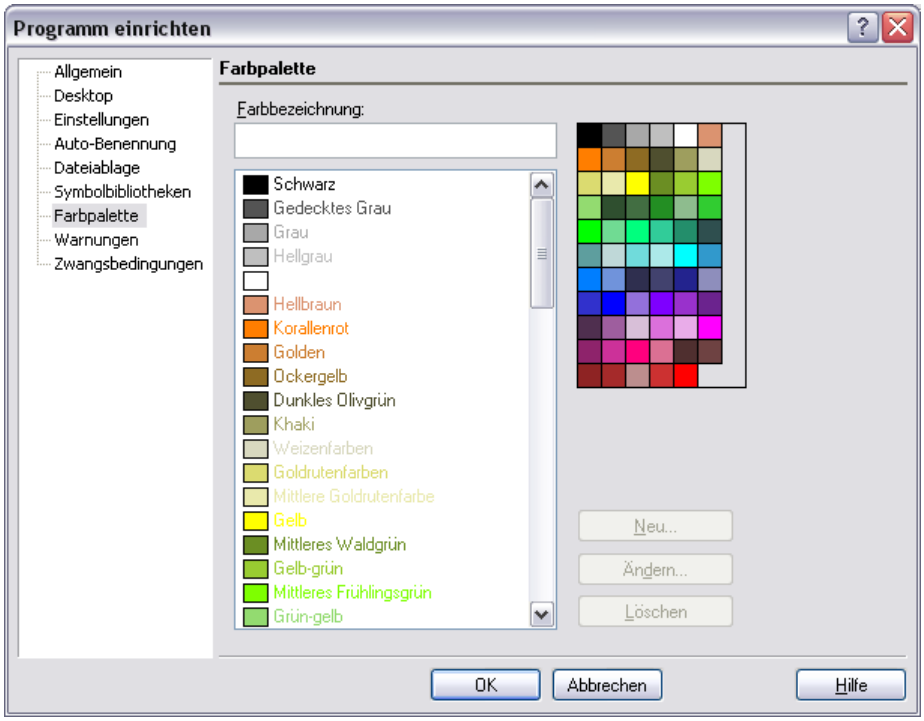
Wenn diese Option aktiv ist bewirkt eine Änderung einer dieser Eigenschaften bei Benutzung eines Werkzeugs, dass die Eigenschaften aller Werkzeuge auf die gleiche Art geändert werden.

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.

2.5.6. Farben

Menü: Optionen, Farben

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. Siehe Farben und Füllungen.

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

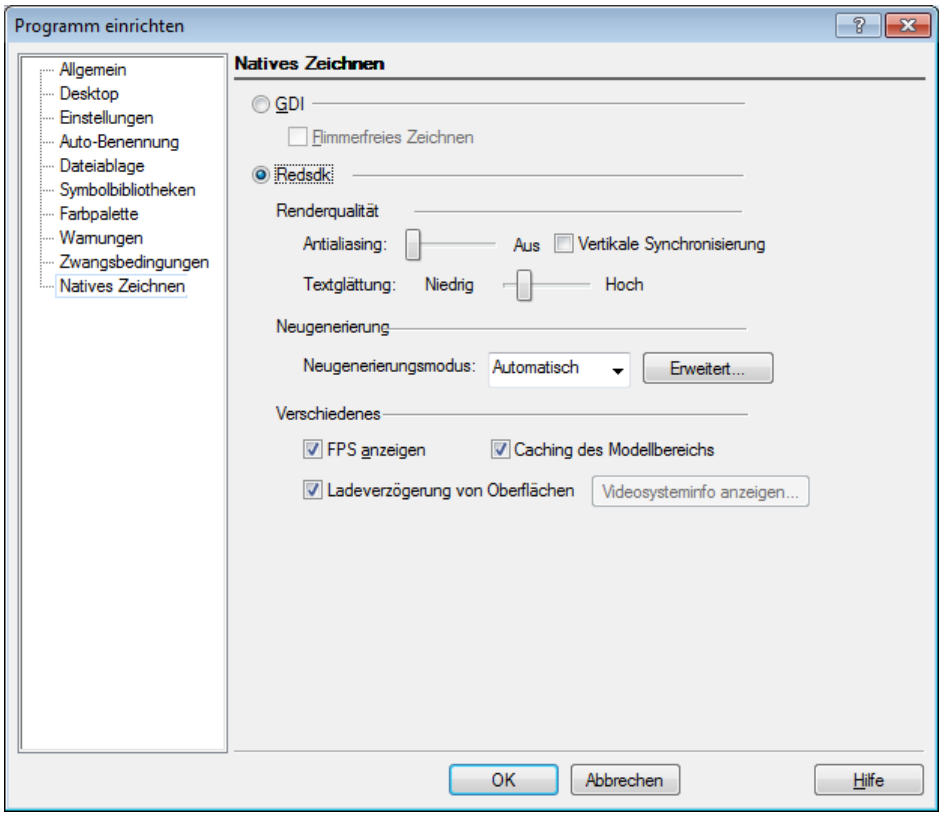
Zyan, 200 für Magenta und 240 für Blau steht. Wenn Sie den Farbton ändern, werden die Werte für Rot, Grün und Blau entsprechend angepasst.
Sättigung: Sättigungsgrad der Farbe (Farbanteil), der maximal 240 betragen kann.
Helligkeit: Helligkeit der Farbe.

2.5.7. Natives Zeichnen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Optionen, Natives Zeichnen

Im Dialogfeld **Natives Zeichnen** können Sie angeben, welches 2D-Anzeige-/Zeichenmodul verwendet wird. Dabei können Sie zwischen der Standardeinstellung GDI und Redsdk wählen. GDI verwendet die standardmäßige Windows-CPU-basierte Zeichentechnologie und CPU-basierte OpenGL-Hardwarebeschleunigung. Redsdk ist ein OpenGL-beschleunigtes Zeichnungsmodul, das die Zeichnungsgeschwindigkeit von 2D-Objekten erheblich erhöhen kann.



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:

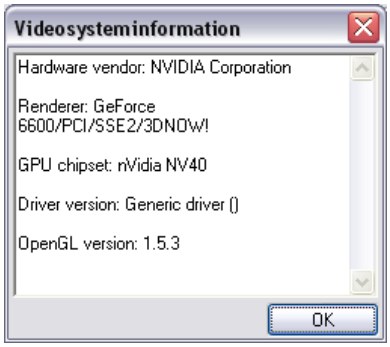
FPS anzeigen: Wenn diese Option aktiviert ist, erscheint eine Anzeige in der oberen rechten Ecke des Zeichenbereichs. Diese Anzeige verfolgt die Bilder pro Sekunde (FPS, Frames Per Second) und zeigt die Geschwindigkeit des Redsdk-Zeichenmoduls an.

Antialiasing: 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.

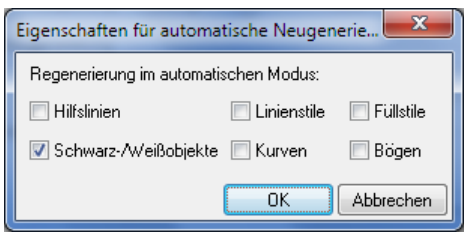
Vertikale Synchronisierung: Sorgt für eine bessere Bildqualität beim Scrollen, könnte jedoch den Speicherverbrauch erhöhen. Videosysteminfo anzeigen: Ein Klick auf diese Schaltfläche zeigt Informationen über die aktuelle Grafikkarteneinrichtung auf Ihrem Computer an. Wenn Ihr aktueller Treiber für die Videokarte nicht optimal für Redsdk ist, werden Sie aufgefordert, den korrekten Treiber über einen Link in diesem Fenster herunterzuladen.

Textglättung: Das Einschalten sorgt für eine flüssigere Anzeige, verringert jedoch die Geschwindigkeit.

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.



Neugenerierung: Zur Leistungsverbesserung verzögert Redsdk die Neugenerierung einiger Zeichenelemente während der Bewegung, wie z. B. beim Schwenken oder Zoomen. 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. Über die erweiterten Einstellungen für die Neugenerierung können Sie auswählen, welche Elemente optimiert werden sollen.



Ladeverzögerung von Oberflächen: Verzögert das Laden von Oberflächen und Objekten bis zum Rendern, um die Speicherverwendung zu optimieren.

Caching des Modellbereichs: Speichert die Inhalte des Modellbereichs im Cache, um die Darstellung zu optimieren.

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.

Das Umschalten zwischen GDI-Modus und Redsdk erfordert einen Neustart von TurboCAD.

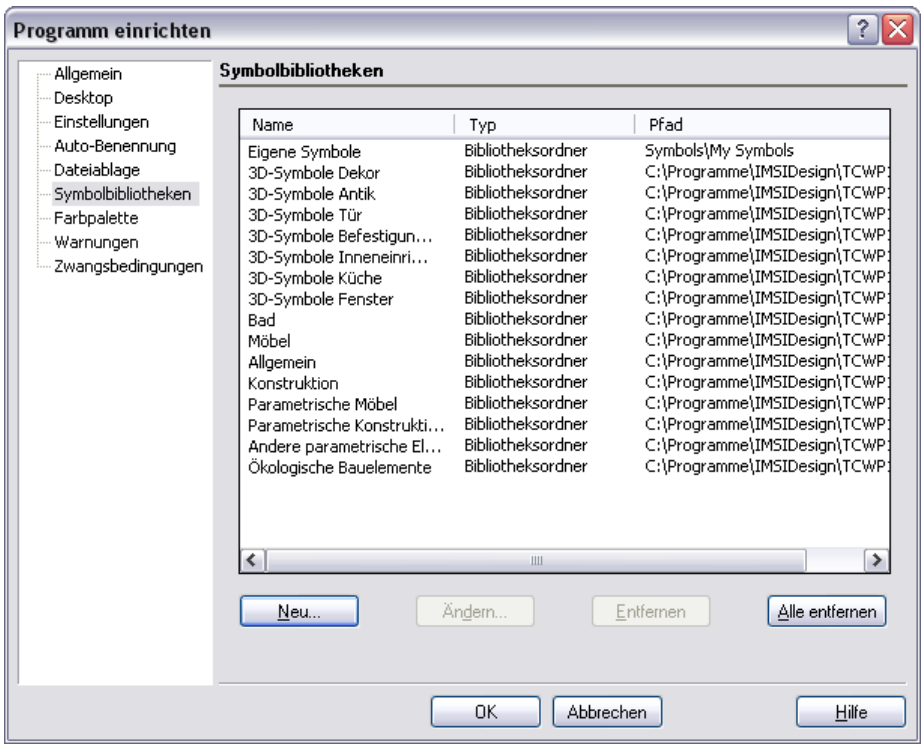
Es besteht ein Konflikt zwischen Redsdk und der Aero-Unterstützung von Windows Vista und Windows 7. Wenn Sie Redsdk aktivieren, werden Sie gefragt, ob TurboCAD den Aero-Modus abschalten soll. Es besteht ein Konflikt zwischen Redsdk und der nativen GDI-Unterstützung für OpenGL-Hardwarebeschleunigung. Wenn Sie zu Redsdk wechseln, werden Sie gefragt, ob TurboCAD die native OpenGL-Hardwareunterstützung deaktivieren kann.

Wenn Redsdk aktiviert ist, wird die Einstellung **Renderfähigen Objekte** in den Kameraeigenschaften immer deaktiviert. Die Option **Verdeckte Linien unterdrücken** wird im Dialogfeld **Kameraeigenschaften** für alle Optionen außer **Drahtmodell** aktiviert.

2.5.8. Symbolbibliotheken

Menü: Optionen, Symbolbibliotheken

Zeigt die Ordner, die Symbole enthalten, und SLW-Dateien an.



Mit dieser Palette können Sie die aktive Symbolbibliothek auswählen, den Namen eines Bibliothekordners oder einer Datei ändern und die Symbolbibliotheksdateien und/oder -Ordner löschen und ändern. Die Symbolbibliotheken können Sie auch in der **Symbolpalette** aufrufen. Siehe Bibliothek.

2.5.9. Symbolleisten und Menüs

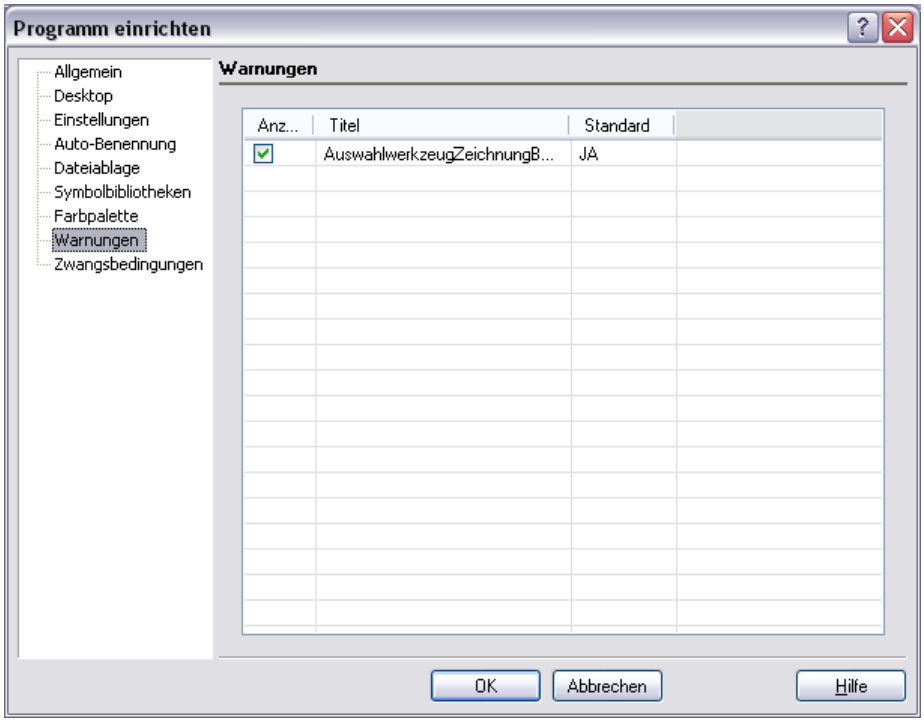
Menü: Optionen, Symbolleisten und Menüs

Öffnet das Register **Symbolleisten** des Dialogfelds **Anpassen**. Siehe Anpassen von Symbolleisten.

2.5.10. Warnungen

Menü: Optionen, Warnungen

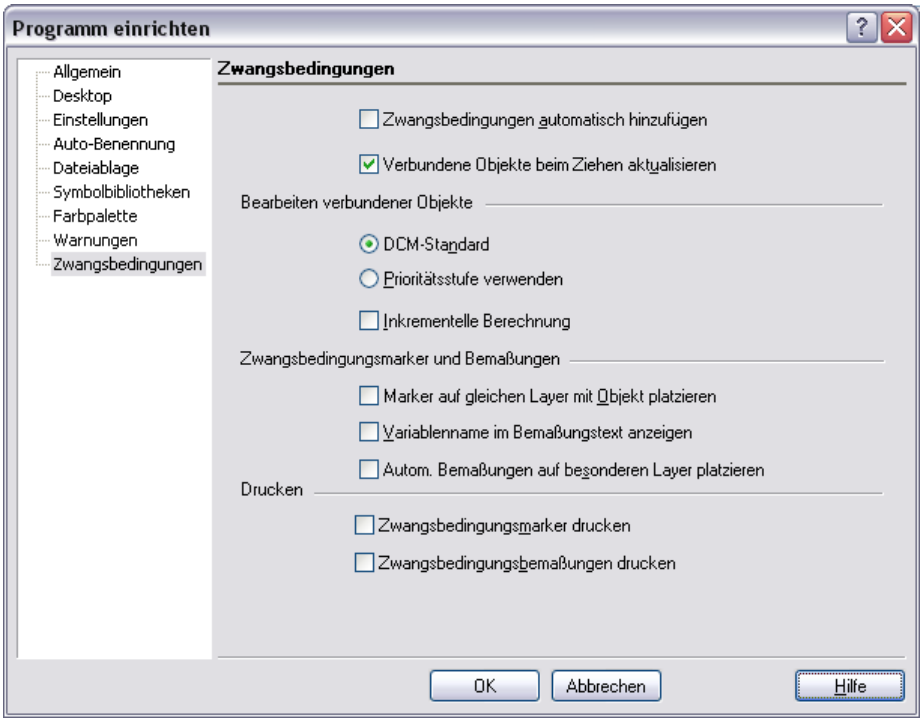
Steuert die Anzeige der Warnmeldungen in TurboCAD. Wenn Sie eine Warnmeldung mit dem Kontrollkästchen "Diese Meldung nicht mehr anzeigen" erhalten haben, wird die Warnmeldung in dieser Tabelle angezeigt. Über die Kontrollkästchen in der Spalte **Anzeigen** können Sie die Meldungen ein- oder ausblenden.



2.5.11. Zwangsbedingungen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Optionen, Zwangsbedingungen



Einstellungen und Steuerelemente für geometrische und bemaßungsbezogene Zwangsbedingungen. Siehe Zwangsbedingungen für Geometrie.

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 Zwangsbedingungen für Geometrie 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:

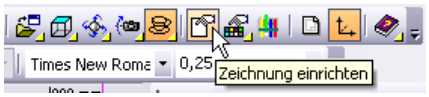
- **Marker auf gleichen Layer mit Objekt platzieren:** Zwangsbedingungsmarker werden auf demselben Layer platziert wie das Objekt, das mit Zwangsbedingungen versehen ist. Andernfalls werden sie auf dem Zwangsbedingungslayer mit der Bezeichnung **$CONSTRAINTS** platziert.
- **Variablenname im Bemaßungstext anzeigen:** Zeigt den Variablennamen nach dem Bemaßungswert in Klammern an.
- **Autom. Bemaßungen auf besonderen Layer platzieren:** Automatische Bemaßungen werden auf einen gesonderten Zwangsbedingungslayer mit der Bezeichnung **$CONSTRAINTS** platziert.

Drucken: Legt fest, ob Zwangsbedingungsmarker und mit Zwangsbedingungen versehene Bemaßungen beim Drucken mit einbezogen werden.

2.6. Zeichnung einrichten

Menü: Optionen, Zeichnung einrichten

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 **Zeichnungseinrichtung** aktivieren.

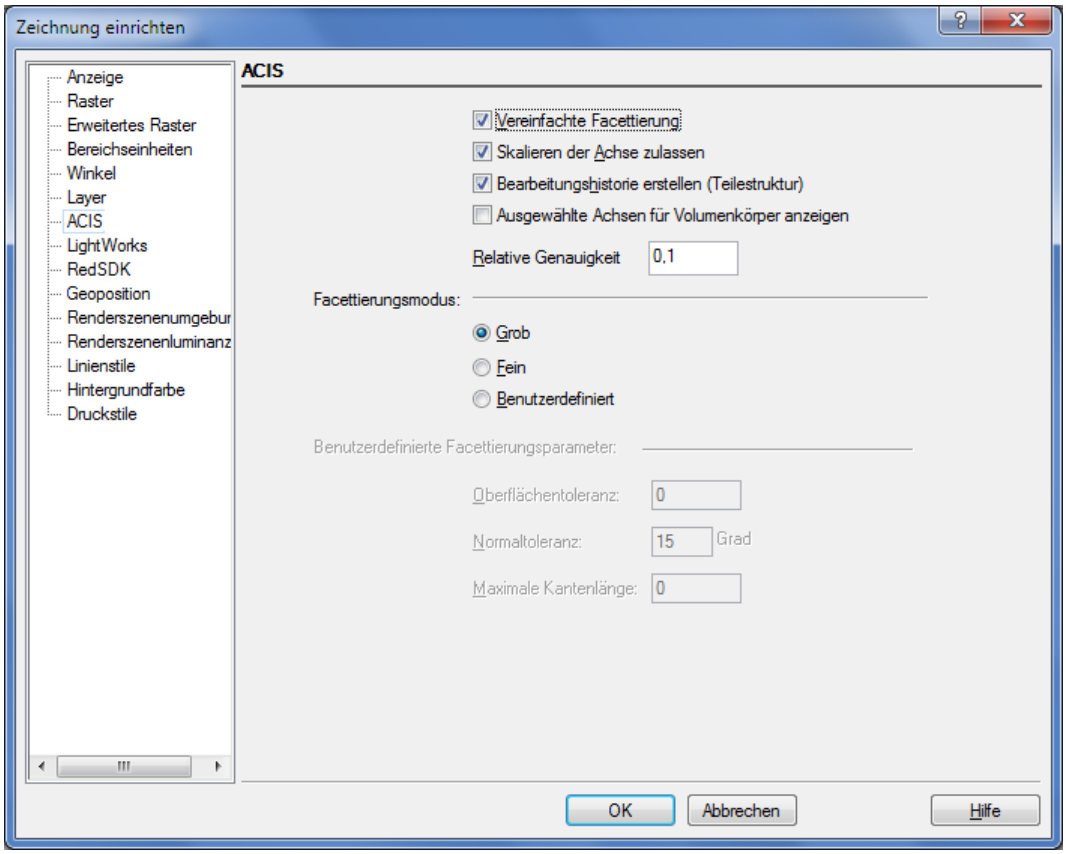
> ***Tipp:*** *Sie können die Optionen für das Einrichten der Zeichnung auch in der TurboCAD Explorer-Palette unter* ***Standard*** *einstellen. Siehe Zeichnungsvoreinstellungen.*

2.6.1. ACIS-Optionen

> *Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt*

Menü: Optionen, ACIS

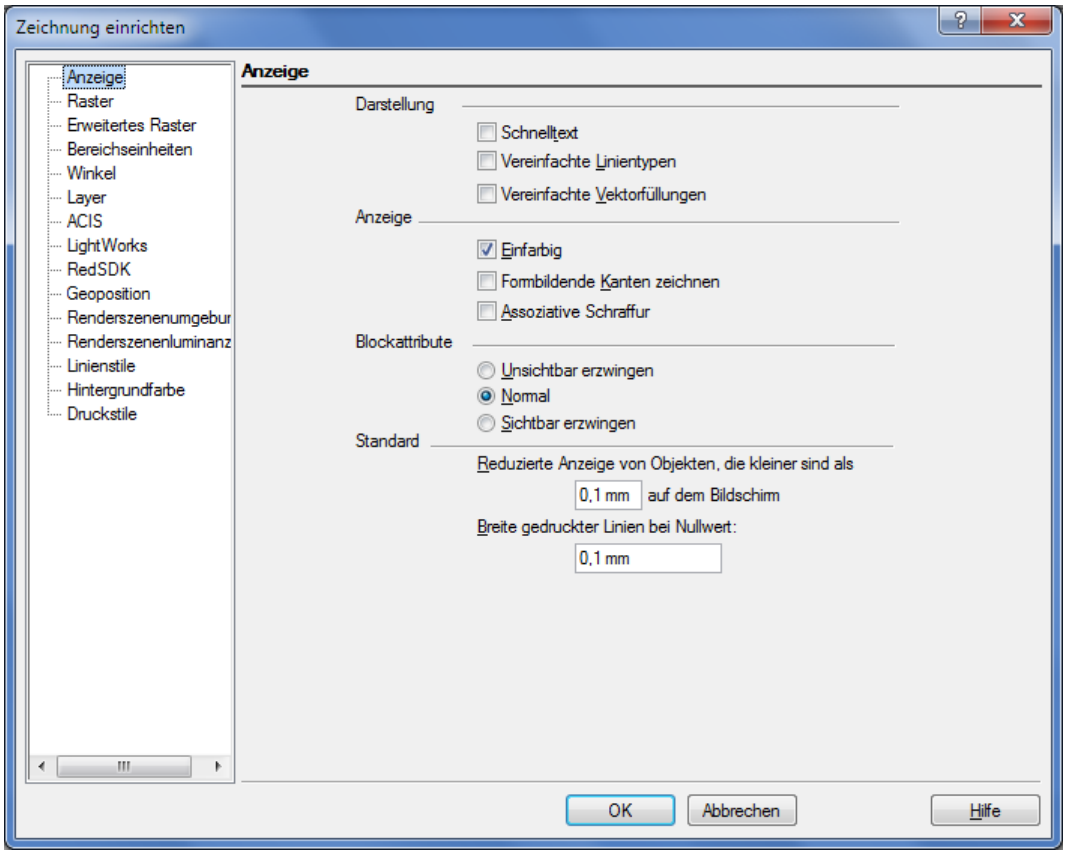
Die Optionen auf dieser Seite beziehen sich auf 3D-Objekte. Siehe ACIS.



2.6.2. Anzeigeoptionen

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:

- **Einfarbig:** Zeichnet eine einfarbige Linie mit vorgegebener Breite.
- **Formbildende Kanten zeichnen:** Zeichnet formbildende Kanten von 3D-Oberflächen. Siehe AnzeigeDisplay.
- **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.

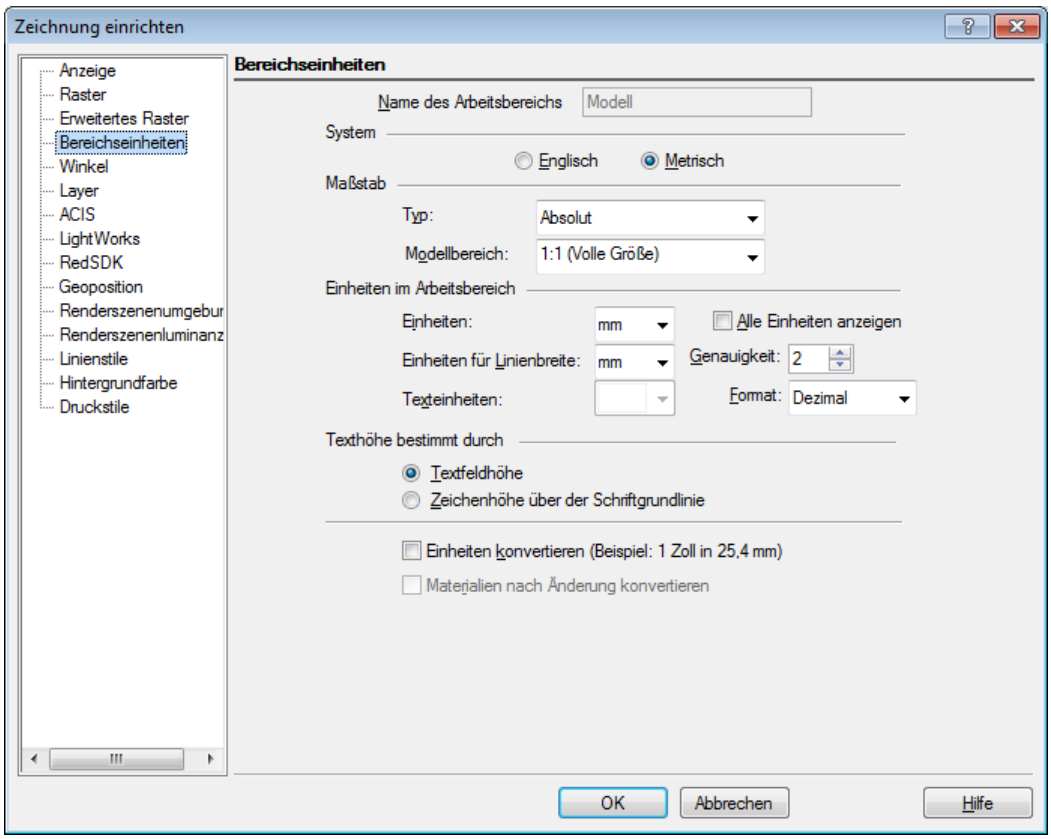
Reduzierte Anzeige von Objekten, die kleiner sind als: Legt die Größe fest, ab der TurboCAD die Objekte in vereinfachter Darstellung zeichnet. Die Größe wird in "Bildschirmeinheiten" angegeben, wobei ein Zentimeter etwa einem Zentimeter auf dem Bildschirm entspricht. Bei kleineren Größen werden die Objekte 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.

2.6.3. 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.

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 **Stift**.

Genauigkeit: Anzahl der Dezimalstellen. Bei den Maßstabstypen **Bruch** oder **Architektonisch** bestimmt die **Genauigkeit** die Genauigkeit des Nenners als Zweierpotenz (1=1/2², 2=1/4², 3=1/8², usw.).

Texteinheiten: Einheit zum Einstellen und Anzeigen der Textgröße.

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.

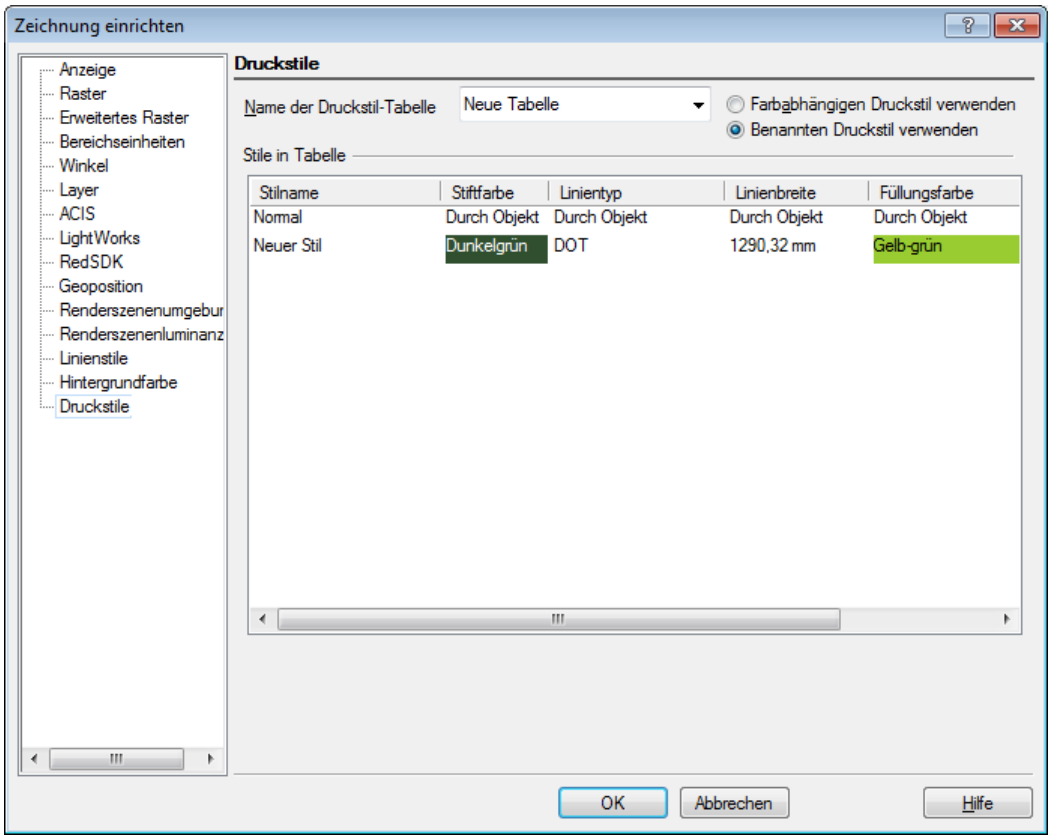
Materialien nach Änderung konvertieren: Erzwingt die Konvertierung von Materialgrößen nach dem Ändern von Einheiten.

Stileigenschaften beim Wechseln zwischen den Bereichen konvertieren: Aktiviert den Konvertierungsmechanismus beim Wechsel zwischen Modell- und Papierbereich.

2.6.4. Druckstiltabelle

Menü: Optionen, Druckstile

Wählen Sie die Druckstile aus, die in Ihrer Zeichnung verwendet werden sollen.



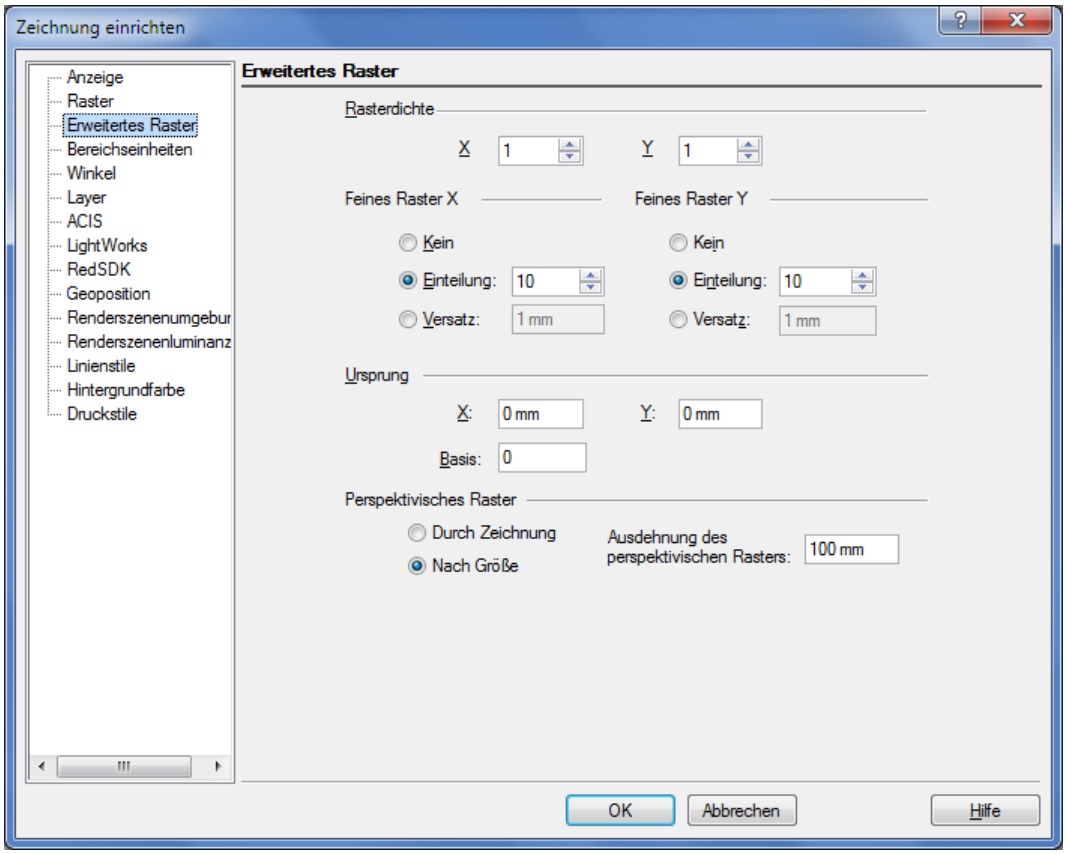
Druckstile sind spezielle Stift- und Füllungseinstellungen, die beim Drucken auf Objekte angewendet werden können. Siehe Druckstile.

2.6.5. Erweiterte Rasteroptionen

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.

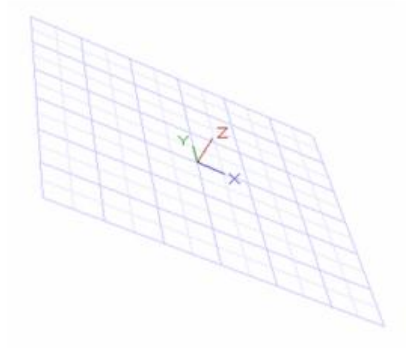
- **Kein:** Es werden keine Feinrasterlinien angezeigt.
- **Einteilungen:** Bestimmt die Anzahl der Feinrasterlinien, und zwar durch Festlegen der Anzahl der Einteilungen zwischen den einzelnen Grobrasterpunkten.
- **Versatz:** Erstellt Feinrasterpunkte mit festem Abstand zum jeweiligen Grobrasterpunkt. 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.

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**).

- **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 7,62 cm wird ein 6 x 6-Raster erzeugt.

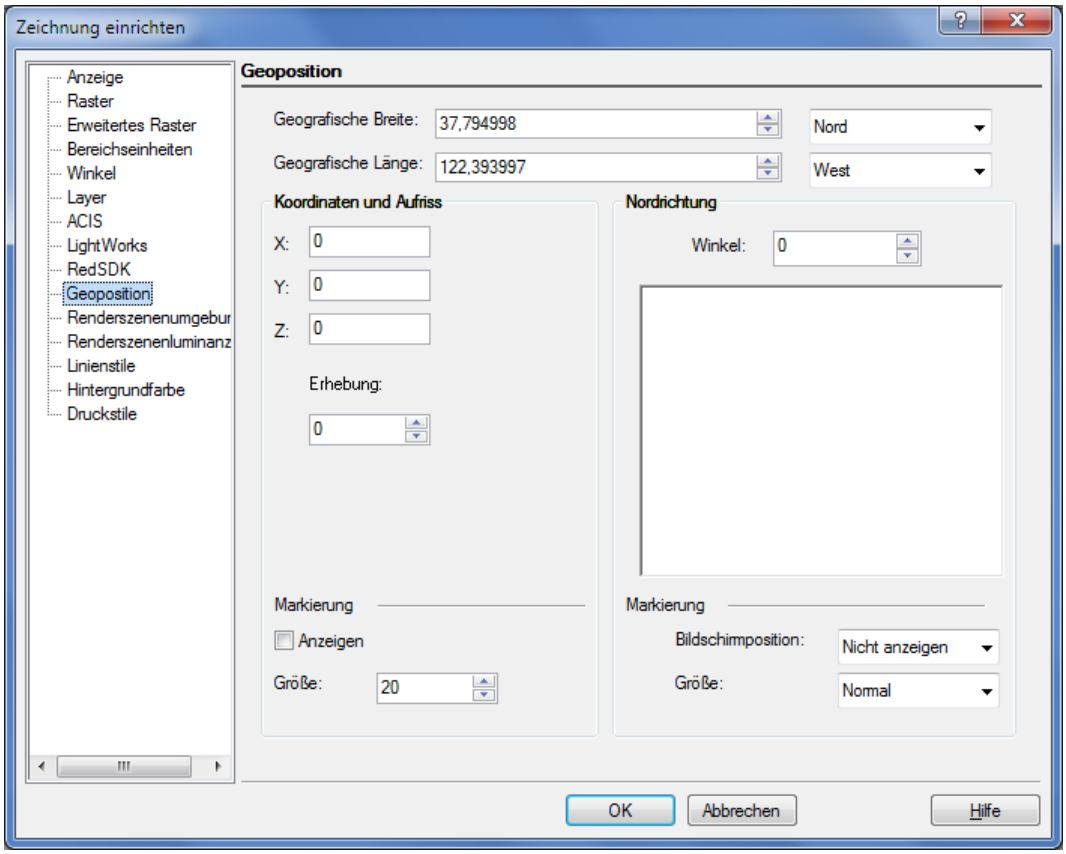


2.6.6. Geoposition

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Optionen, Geoposition

Die Geoposition enthält drei Hauptfunktionen: Position, Richtung und Anzeige.



Position

- **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.

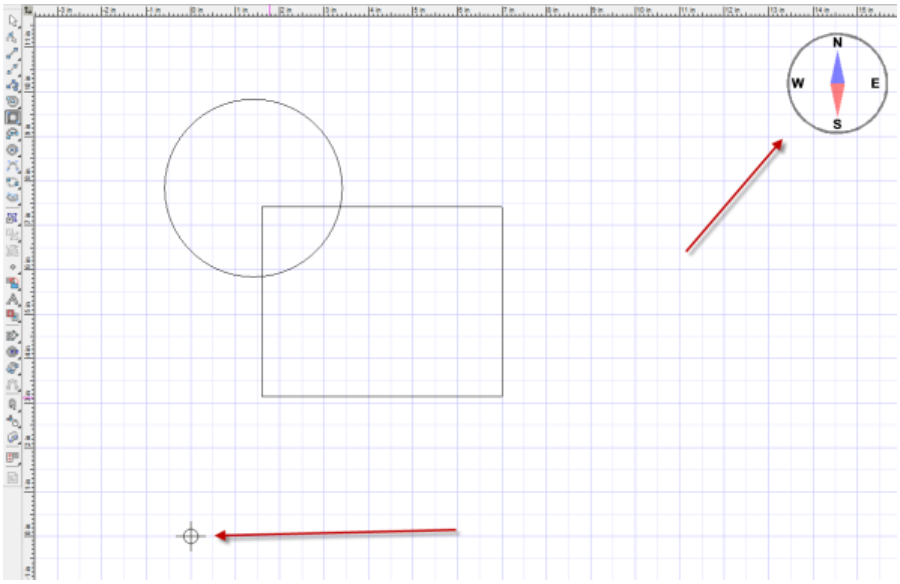
Koordinaten und Höhe

- **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.

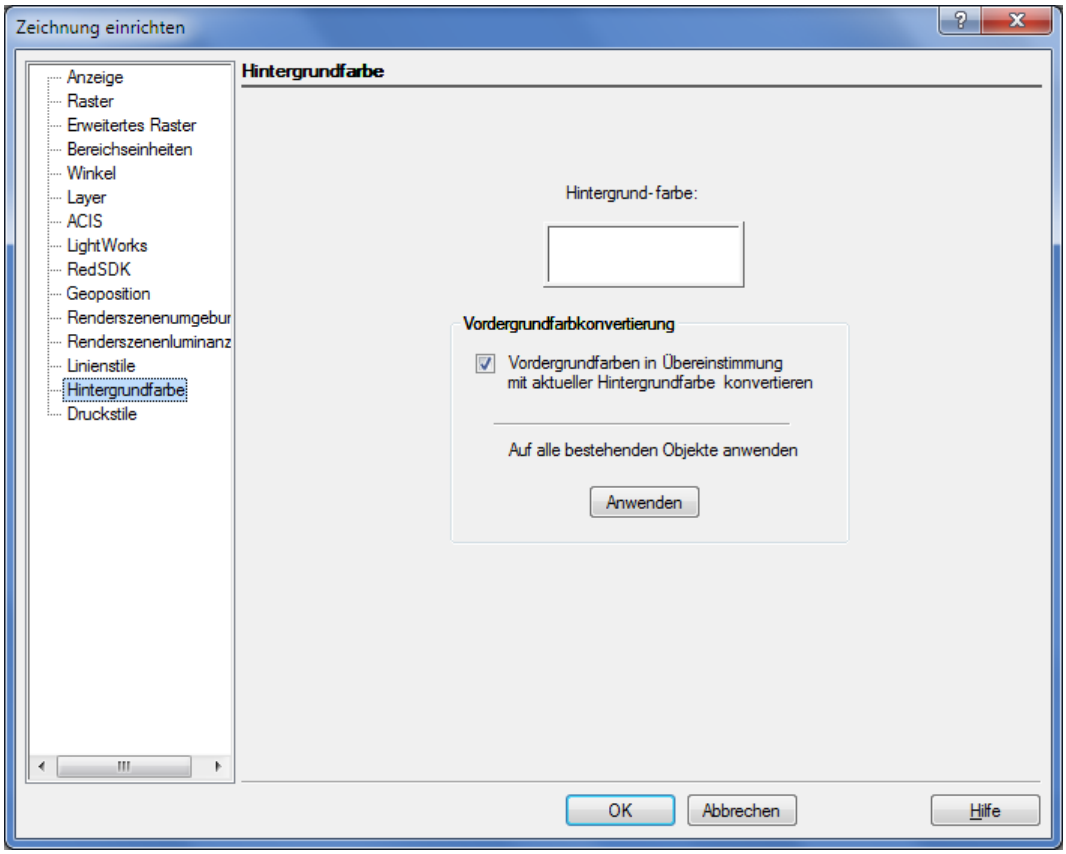
Fadenkreuz und Kompass der Geoposition



2.6.7. Hintergrundfarbe

Menü: Optionen, Hintergrundfarbe

Ändert die Hintergrundfarbe, die standardmäßig weiß ist.

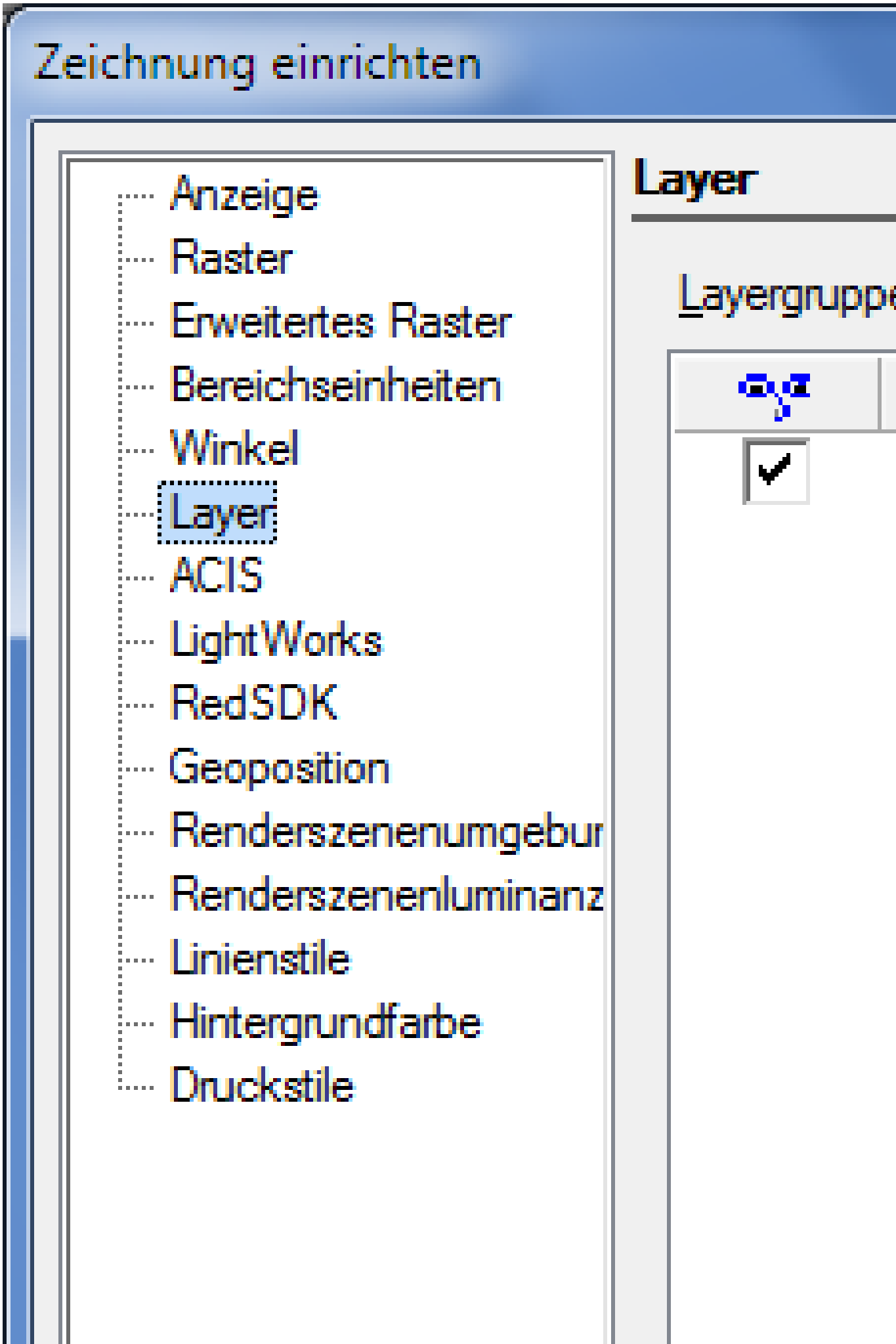


Klicken Sie auf dieser Seite in das Rechteck, um eine neue Hintergrundfarbe auszuwählen.

2.6.8. Layeroptionen

Menü: Optionen, Zeichnung einrichten, Layer

Ermöglicht das Erstellen neuer Layer, das Festlegen des aktuellen Zeichnungslayers, das Einstellen der Layereigenschaften und das Löschen von Layern.


Zeichnung einrichten
Anzeige
Raster
Erweitertes Raster
Bereichseinheiten
Winkel
Layer
ACIS
LightWorks
RedSDK
Geoposition
Renderszenenumgebur
Renderszenenluminanz
Linienstile
Hintergrundfarbe
Druckstile
Layer
Layergruppe

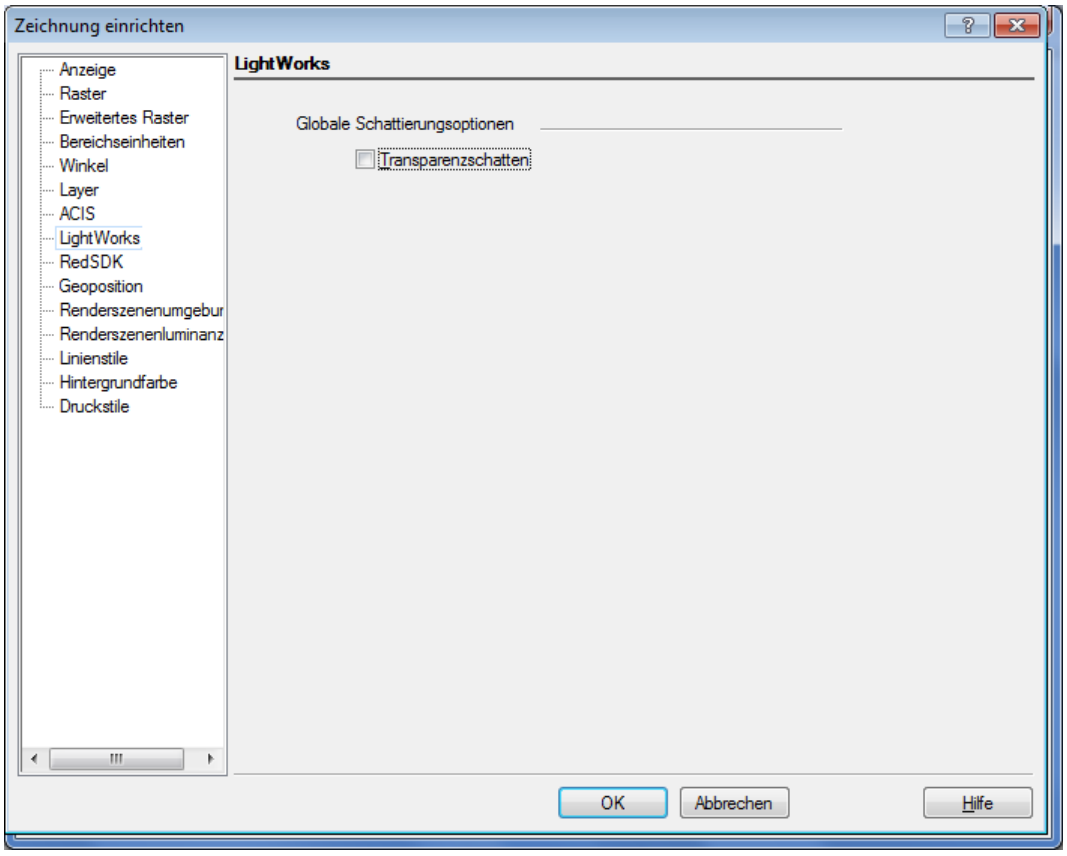
Eine Beschreibung der Optionen und Werkzeuge in diesem Fenster finden Sie unter Layer.

2.6.9. LightWorks

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Optionen, LightWorks

Die Optionen auf dieser Seite beziehen sich auf die Renderstile. Siehe Erzeugen einer Renderansicht.

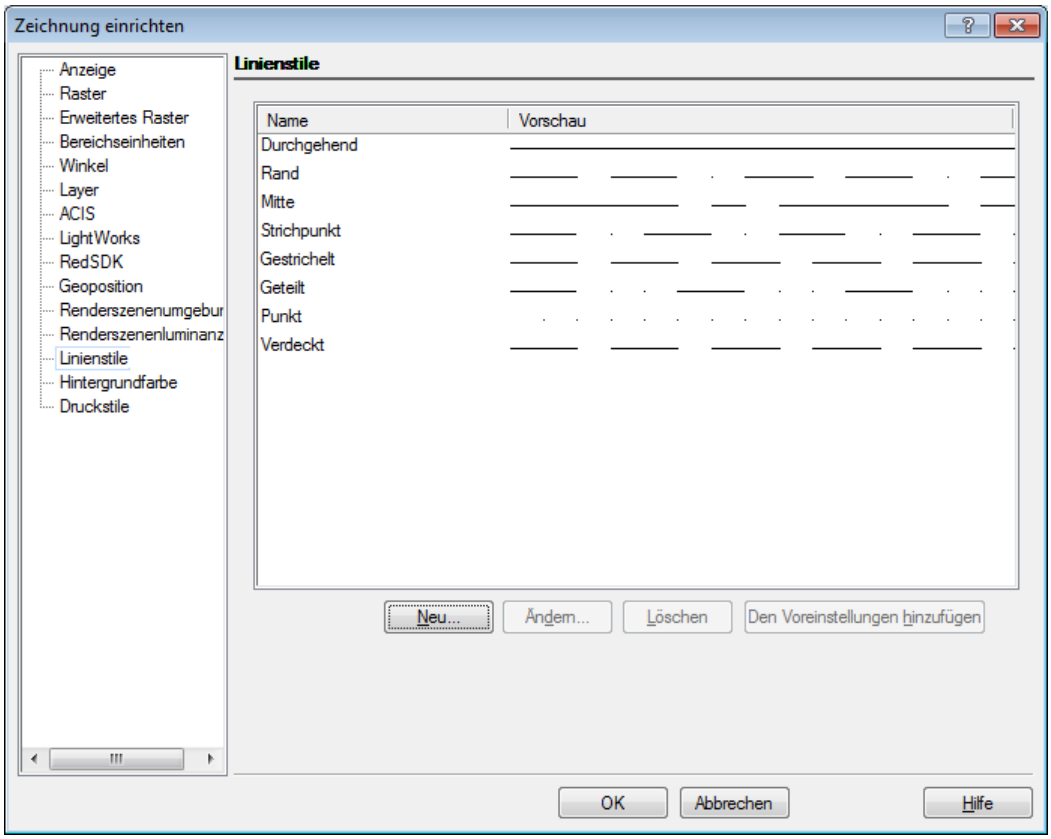


Transparenzschatten: Gibt an, ob ein mit einem Renderstil durchgeführter Rendervorgang Schatten unterstützt, die von transparenten Objekten geworfen werden.

2.6.10. Linienstile

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** (siehe Symbolleiste "Eigenschaften") oder unter den Objekteigenschaften auf der Seite **Stift** (siehe Fenster "Eigenschaften") eingestellt werden.

Wenn Sie auf **Neu** oder **Ändern** klicken, wird das Fenster **Linienstil bearbeiten** geöffnet.

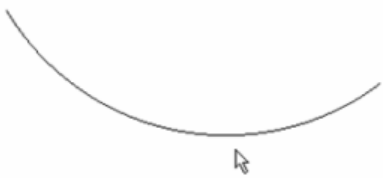
Den Voreinstellungen hinzufügen: Neue Linienstile werden gespeichert, damit sie in künftigen Zeichnungen wieder verwendet werden können. Andernfalls werden die Linienstile nur in der aktuellen Zeichnung verwendet.

Tipp: *Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie die Linienstile anzeigen, die für alle geöffneten Zeichnungen definiert sind. Siehe Zeichnungseinstellungen.*

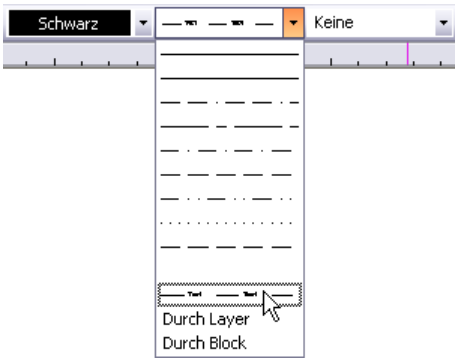
Zuweisen von Linienstilen

Linienstile können mit der Symbolleiste **Eigenschaften** zugewiesen werden. Es ist außerdem möglich, den Linienstil und dessen Skalierung im Fenster **Eigenschaften** des Objekts unter **Stift** festzulegen. Siehe Fenster "Eigenschaften".

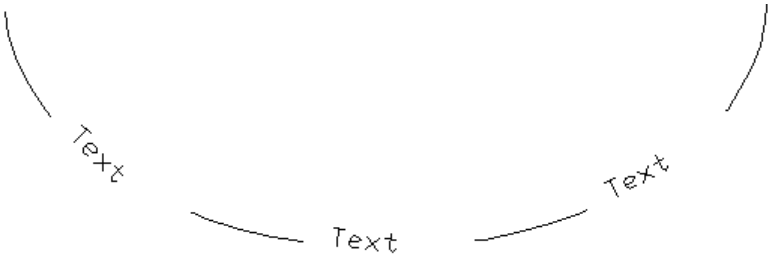
1. Erstellen Sie das Objekt, das im Standardlinienstil angezeigt wird.



2. Wählen Sie in der Symbolleiste **Eigenschaften** den gewünschten Linienstil aus.

1. 

2. Der Linienstil wird zugewiesen.

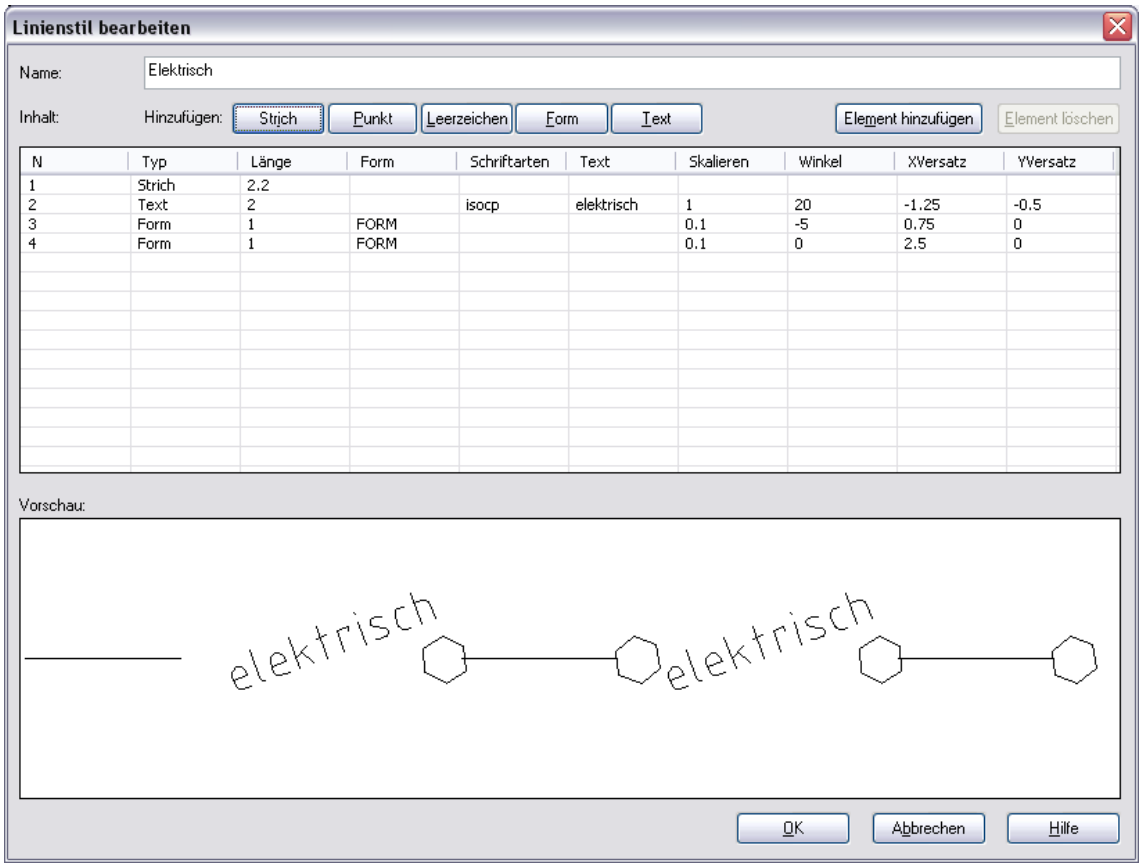


Tipp: *Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie die für jede geöffnete Zeichnung definierten Linienstile anzeigen. Außerdem können Sie Linienstile von einer Zeichnung in eine andere importieren. Siehe Linienstile.*

Bearbeiten von Linienstilen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

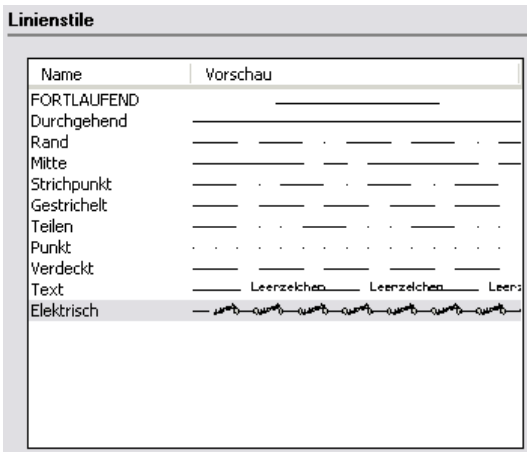
Ermöglicht es Ihnen, einen vorhandenen Linienstil zu bearbeiten oder einen neuen Linienstil zu definieren.



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 in TurboCAD im Ordner **Formen** befinden.*

Sobald der Linienstil erstellt wurde, wird er im Fenster **Zeichnung einrichten** auf der Seite **Linienstile** angezeigt.

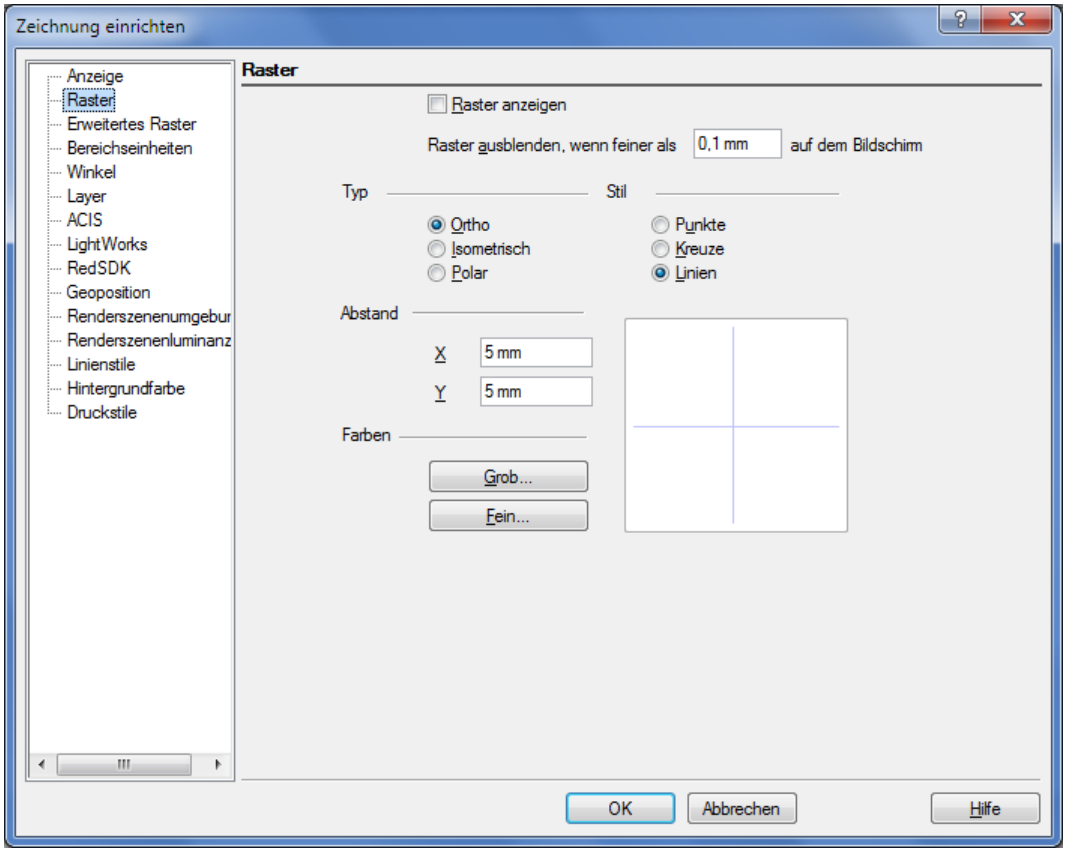


Der neue Stil wird außerdem in der Symbolleiste **Eigenschaften** eingeblendet.

2.6.11. Rasteroptionen

Menü: Optionen, Raster

Steuert den Typ, die Größe und die Anzeige des Rasters. Sie können für den Modellbereich und den Papierbereich unterschiedliche Rastereinstellungen festlegen. Siehe Raster.



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.

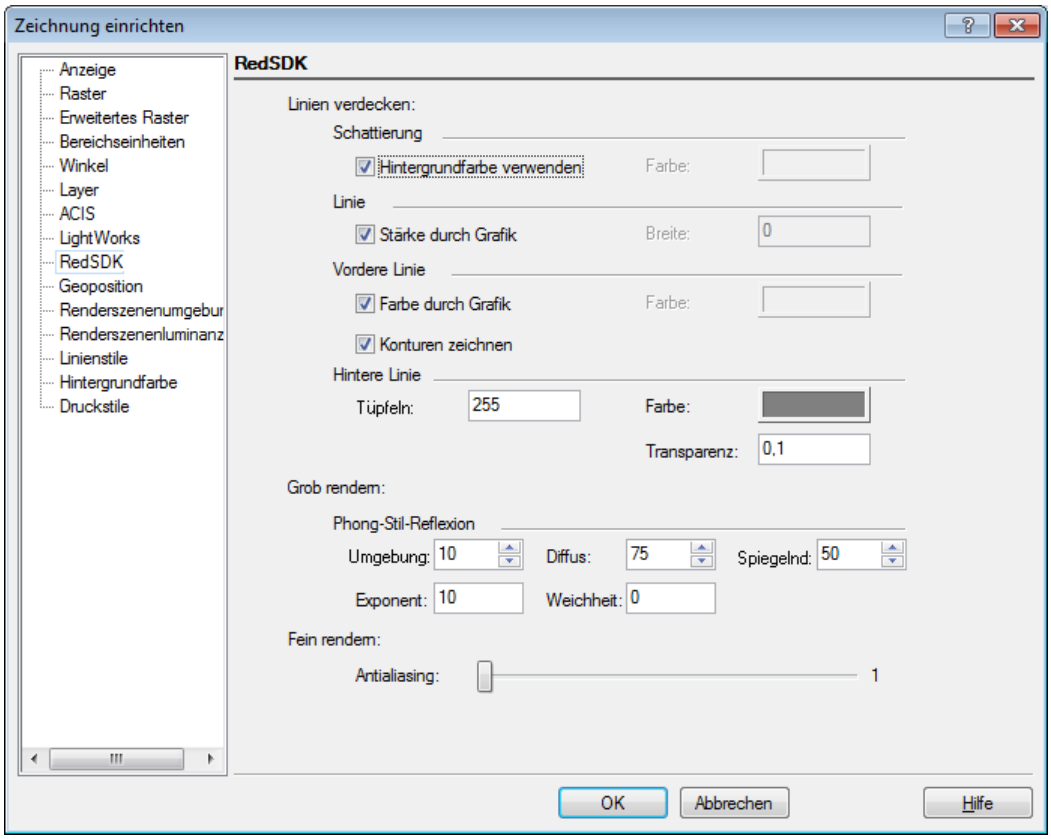
Farben: Legt die Farben des groben und feinen Rasters fest.

2.6.12. RedSDK

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Optionen, RedSDK

Mit den Redsdk-Einstellungen lässt sich steuern, wie Objekte erscheinen, wenn Redsdk für grobes Rendern und Rendern mit verdeckten Linien verwendet wird.



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).

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).

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).

Einstellungen für hintere Linien

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).
Die Breite der verdeckten Linien muss kleiner oder gleich der Breite der sichtbaren Linien sein.

Farbe: Diese Option definiert die Farbe von verdeckten Linien (standardmäßig ist sie grau, R=G=B=128).

Transparenz: Diese Option definiert die Transparenz von verdeckten Linien mit einer Skala von 0 bis 1 (der Standardwert ist 0,1).

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).

Einstellungen für 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).

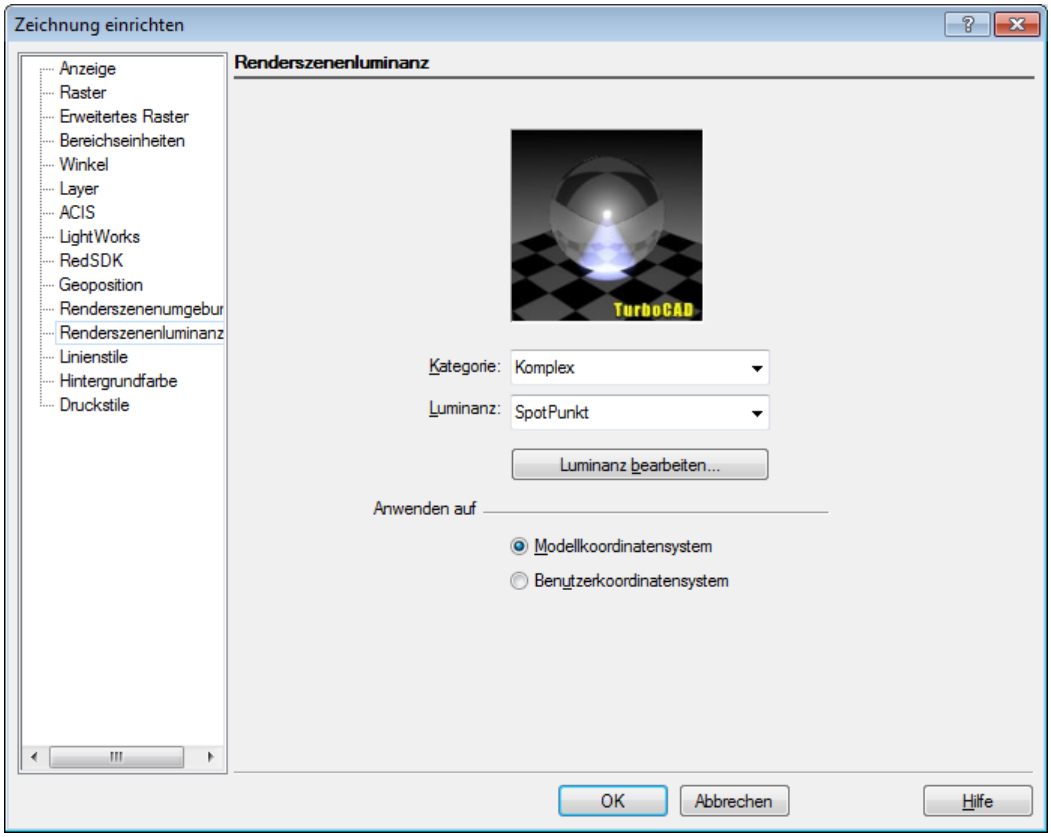
Weichheit: Dieses Feld definiert die Blendungsweichheit (der Standardwert ist 0).

2.6.13. Renderszenenluminanz

Nur von TurboCAD Professional & 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.



Für Luminanzen wird das LightWorks-Rendermodul verwendet. Im Vergleich mit den Standardbeleuchtungen steht eine größere Vielfalt an Effekten zur Verfügung. Sie

können die Luminanz auch für einzelne Objekte festlegen (im Gegensatz zur Gesamtzeichnung). Öffnen Sie hierzu im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Luminanz**.

Siehe Luminanzen.

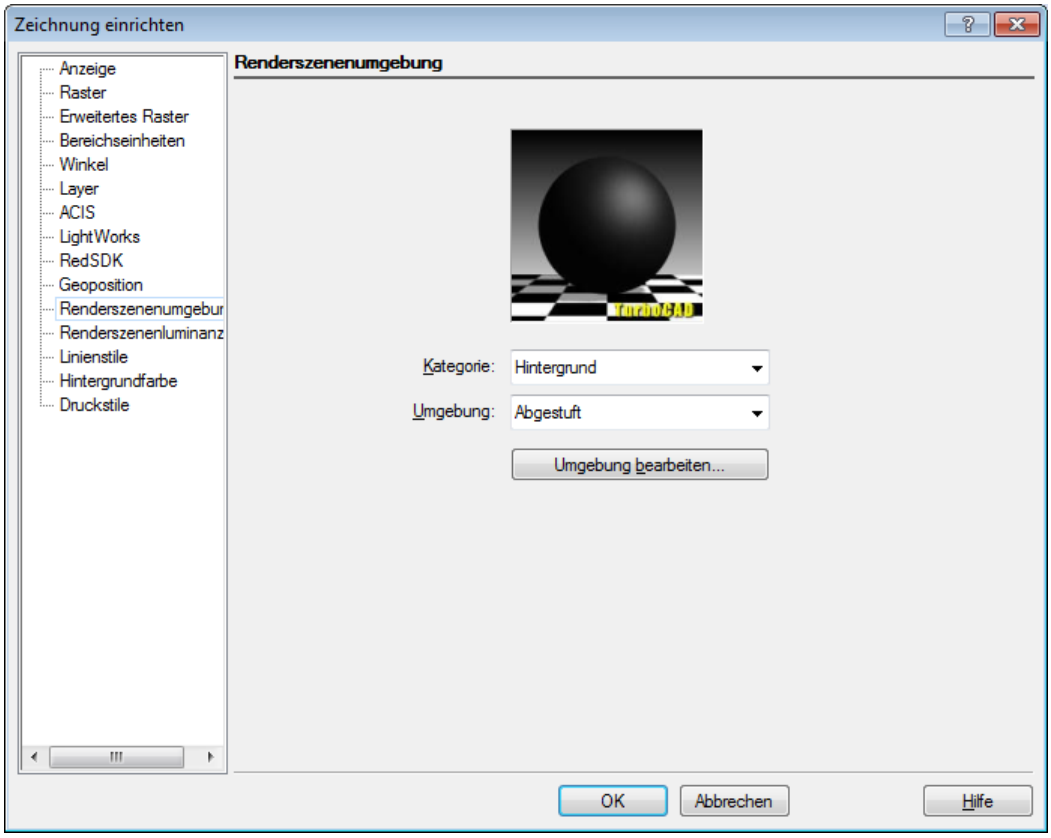
Die Zeichnungsluminanz kann sowohl auf das MKS (Modellkoordinatensystem) als auch auf das BKS (Benutzerkoordinatensystem) angewendet werden. Siehe Modellkoordinatensystem (MKS) und Benutzerkoordinatensystem (BKS).

2.6.14. Renderszenenumgebung

Nur von TurboCAD Professional & 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.

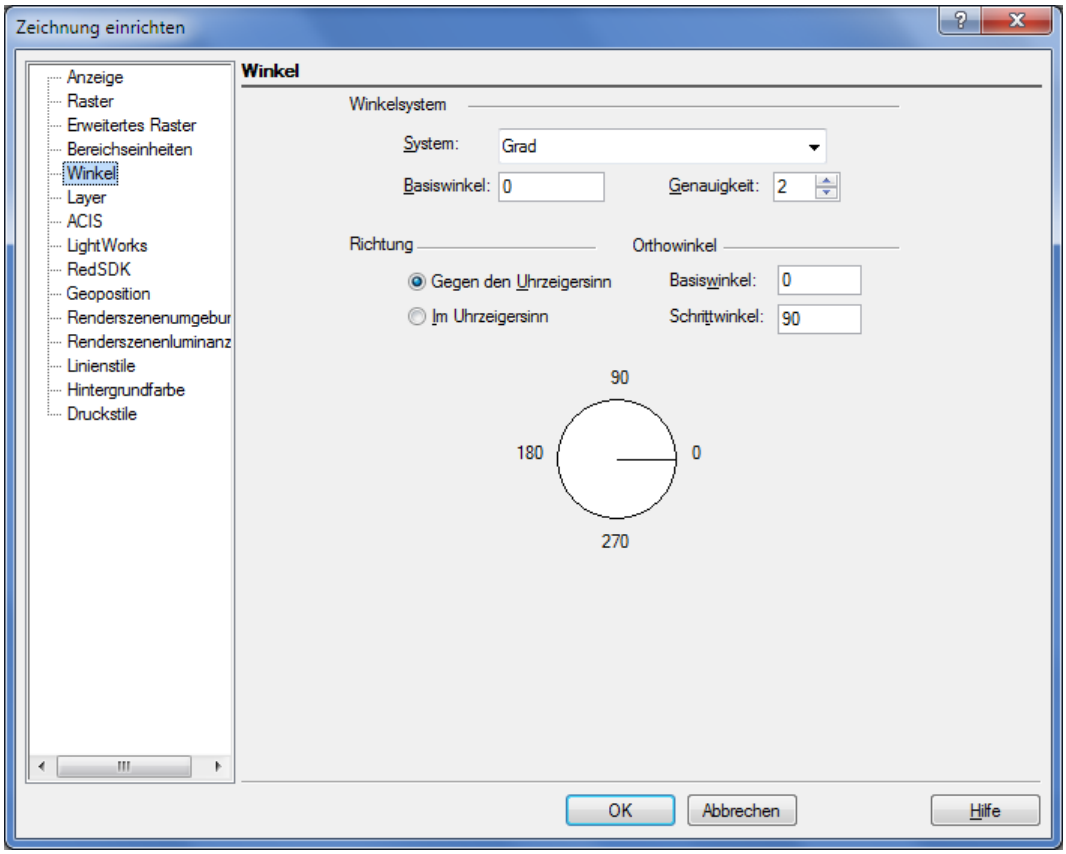


Siehe Rendern und Umgebungen.

2.6.15. Winkeloptionen

Menü: Optionen, Winkel

Steuert Abfrage und Anzeige von Winkeln sowie die Einstellungen des Orthowinkels.



Winkelsystem: Zur Auswahl stehen Grad, Grad Minuten und Sekunden, Gradient, Radiant und das Landvermessungssystem.

- **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.

2.7. Arbeiten mit mehreren Fenstern

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.

2.7.1. Erstellen und Anzeigen von Fenstern

Diese Befehle gelten für alle geöffneten Fenster. Dabei spielt es keine Rolle, ob sie zu einer oder mehreren Zeichnungen gehören.

Neues Fenster

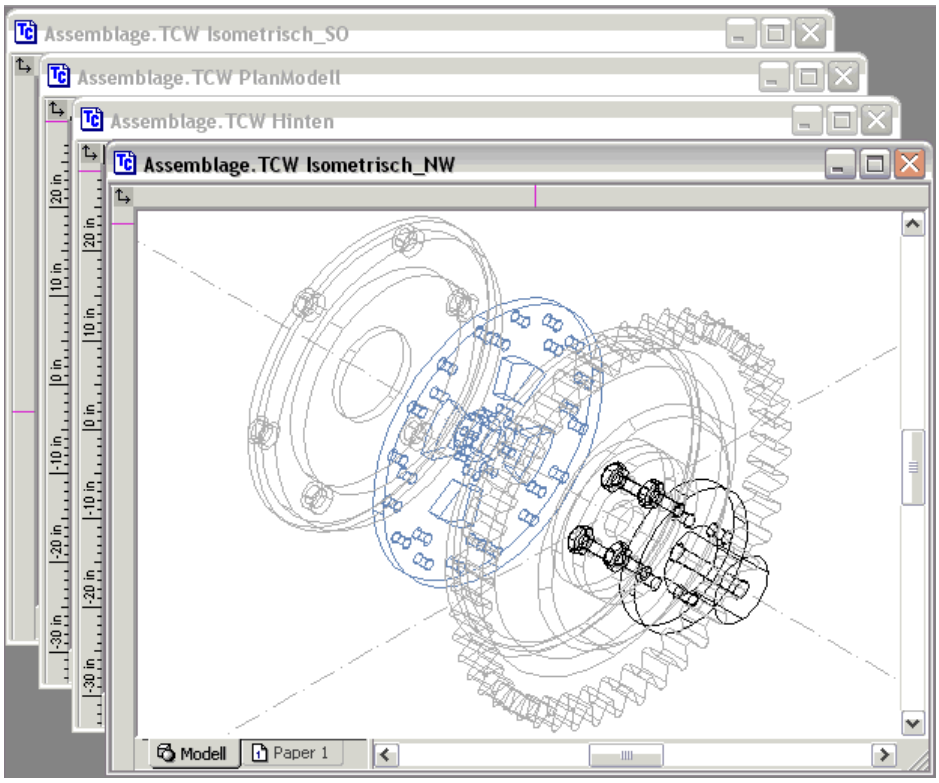
Menü: Fenster, Neues Fenster

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

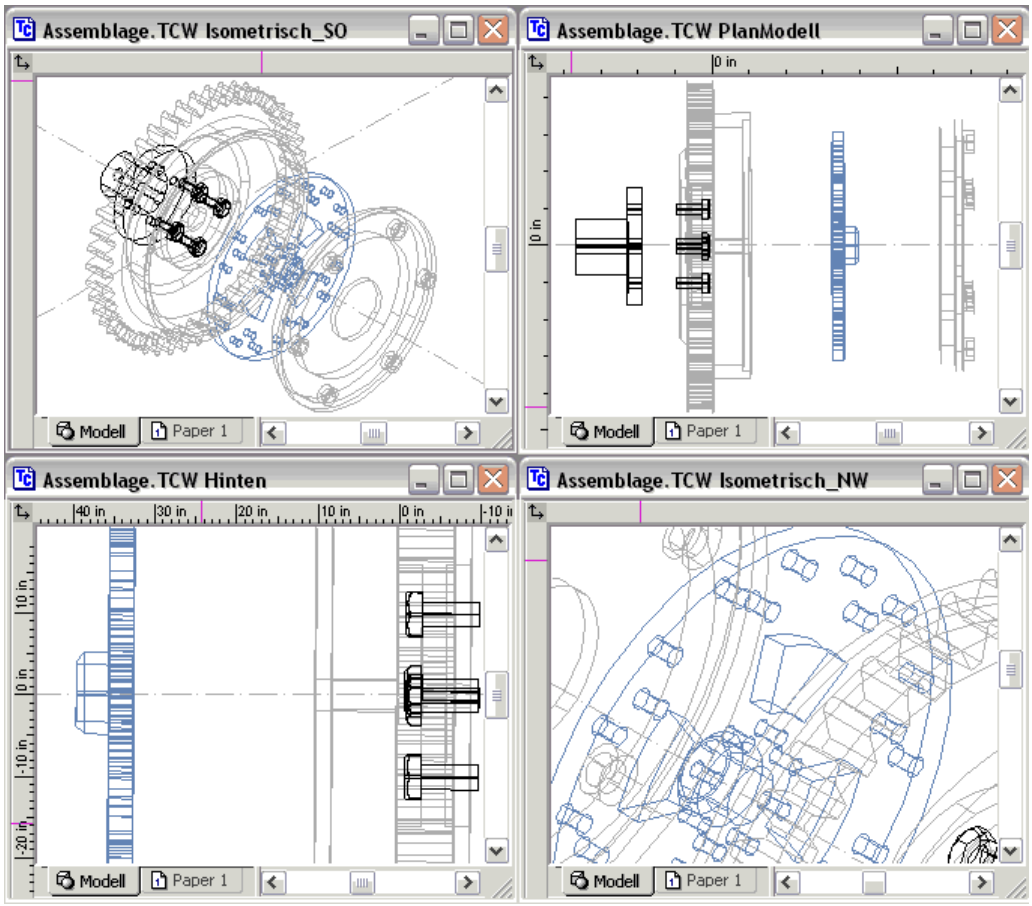
Ordnet alle Fenster überlappend und in entsprechender Größe an, wobei die Titelleiste der einzelnen Fenster sichtbar bleibt.



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

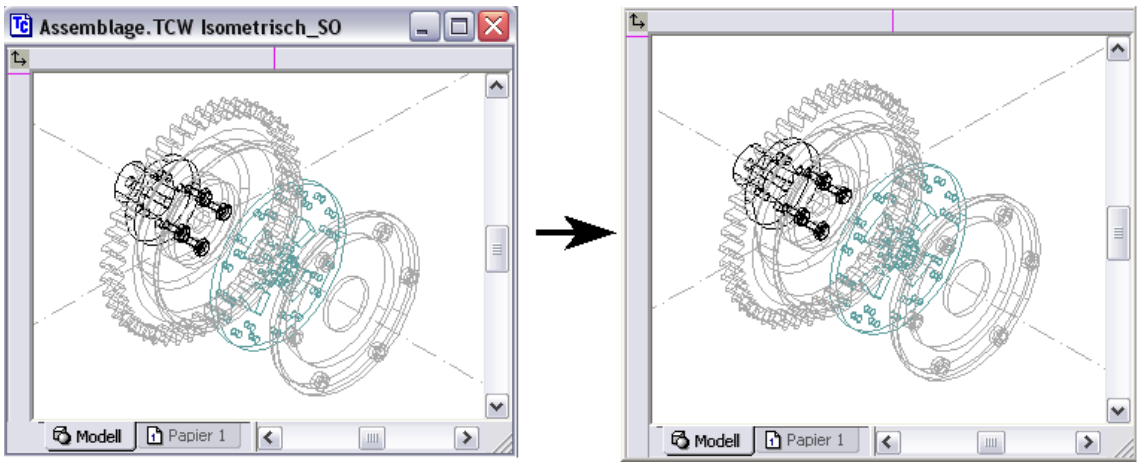
Menü: Fenster, Alle schließen

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.

2.7.2. 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

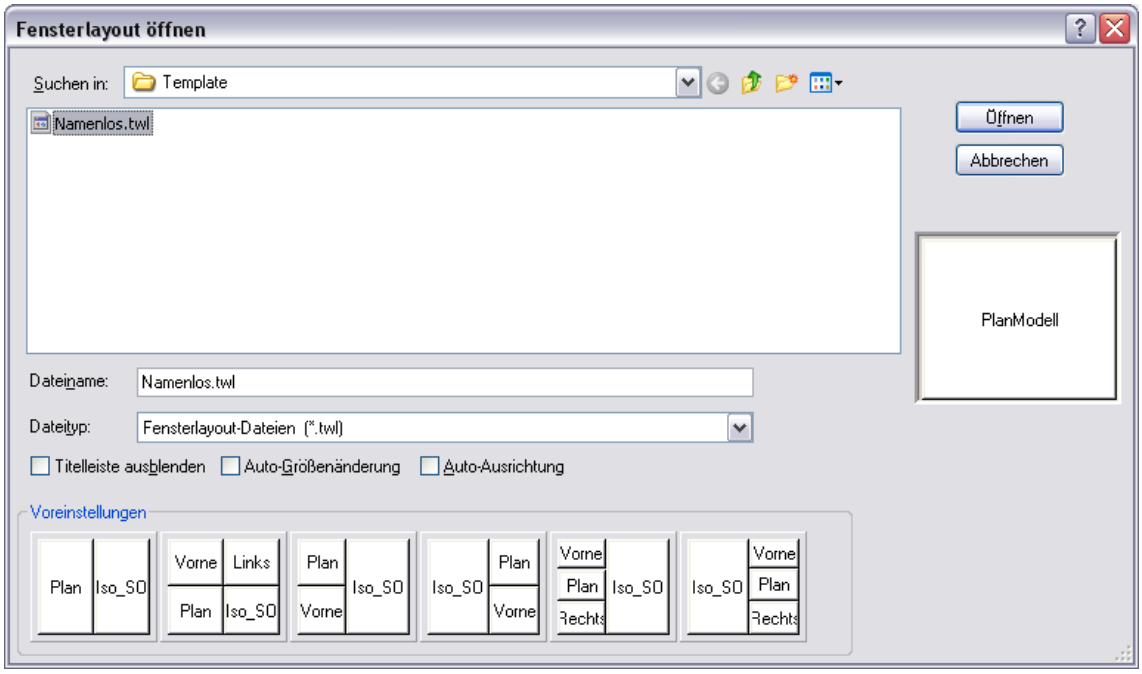
im ersten Fenster, und beenden Sie sie durch Klicken auf die richtige Position im zweiten Fenster

Fensterlayout-Vorlagen

Fensterlayout-Vorlagen

Menü: Ansicht, Mehrfachansicht-Layout 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

Menü: Ansicht, Mehrfachansicht-Layout 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

Menü: Ansicht, Mehrfachansicht-Layout anwenden

Wendet die zuletzt verwendete Vorlage an.

2.7.3. Verschieben und Kopieren zwischen verschiedenen Dateien

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 und Einfügen

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+Y>). 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.

2.8. Objekteigenschaften

Sie können die Eigenschaften für ein Objekt *vor* oder *nach* dessen Erstellung einstellen.

Einstellen von Eigenschaften für eine Gruppe von Werkzeugen (Einstellen von Eigenschaften vor Erstellung eines Objekts):

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-Stammverzeichnisses ab. Um die Vorlage zu verwenden, wählen Sie *Datei, Neu*** *und klicken Sie auf* ***Vorlage verwenden****.*

Einstellen von Eigenschaften nach Erstellung eines Objekts:

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 Werkzeug **Auswählen** 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. Siehe Auswahlinformationen.

Tipp: *Sie können Eigenschaften eines Objekts auf andere Objekte übertragen. Siehe Format übertragen.*

2.8.1. Symbolleiste "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.

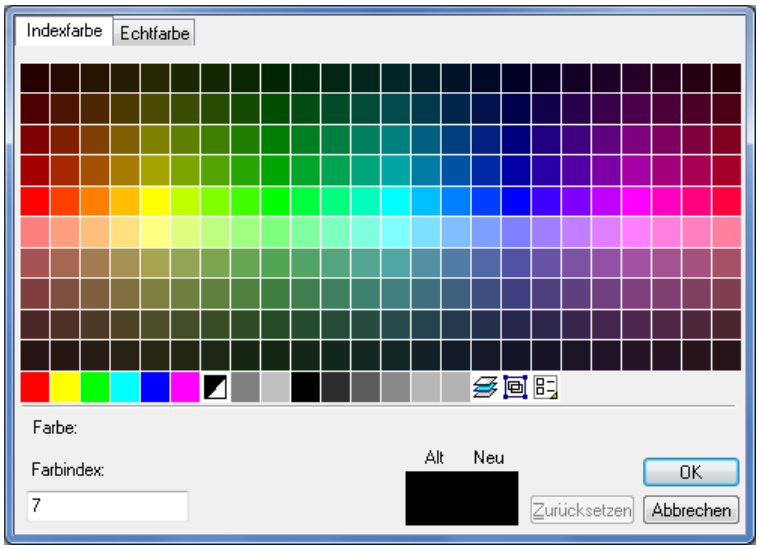
Tipp: *Damit Eigenschaften angezeigt werden, muss die Anzahl der ausgewählten Objekte kleiner oder gleich der* ***Maximalen Anzahl der Auswahlinformationsobjekte*** *sein, die auf der Seite* ***Systemvoreinstellungen*** *der TurboCAD Explorer-Palette festgelegt wird.*

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. Sie können eine vordefinierte Farbe auswählen oder mit RGB- oder HSL-Werten 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.



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".

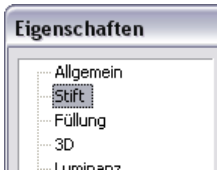
Stiftbreite: Legt die Linienbreite fest.

Schriftart: Für Textobjekte verfügbar.

Texthöhe: Für Textobjekte verfügbar.

2.8.2. Fenster "Eigenschaften"

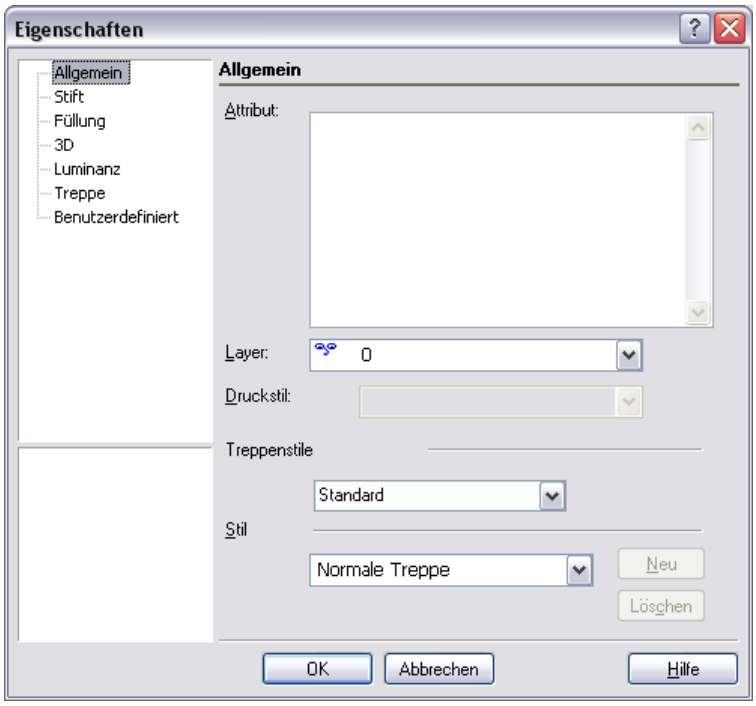
Das Fenster **Eigenschaften** eines Objekts enthält eine Reihe von Kategorien, die jeweils auf einer separaten Seite angezeigt werden. Die folgenden Kategorien beziehen sich auf alle Objekte: **Allgemein**, **Stift**, **3D**, **Luminanz**, **Füllung** (für 2D-Objekte) und **Benutzerdefiniert**. Diese 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

Dies sind Eigenschaften, die sich nicht auf die Geometrie oder andere physische Merkmale beziehen.



Attribut: Enthält bei Text- und Bemaßungsobjekten die Textzeichenfolge. Enthält bei Gruppen den Gruppennamen.

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. 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.
Breite:

- **Skalieren:** Legt fest, ob die Breite der Linie skaliert wird oder gleich bleibt, wenn die Zeichnung vergrößert oder verkleinert wird. Wenn Sie die Option **Bildschirm** auswählen, wird die Breite entsprechend Ihres Computerbildschirms skaliert und bleibt bei jedem Vergrößerungsfaktor gleich. Wenn Sie die Option **Modell** auswählen, wird die Breite mit der Zeichnung skaliert, und die Größe ändert sich beim Vergrößern und Verkleinern entsprechend. Diese Einstellung gilt auch für die Größe der Elemente im Strich-Punkt-Muster des Stifts.
- **Gerät:** Stiftbreite und Mustergröße werden durch Geräteeinheiten definiert (Bildschirm oder Drucker). 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.

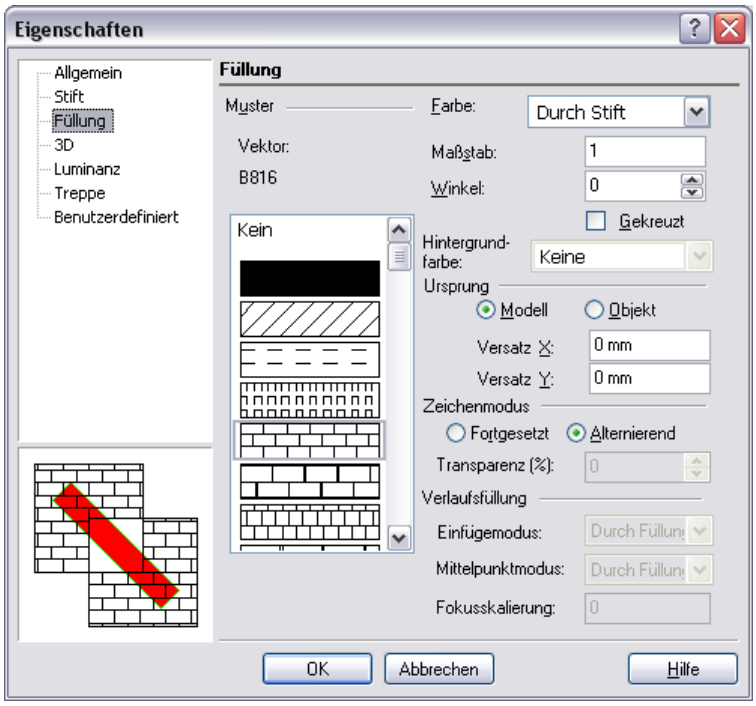
Füllungseigenschaften

Füll- und Schraffureigenschaften von Objekten. Ein Füllmuster kann zum Füllen von geschlossenen 2D-Objekten verwendet werden. Zwar stehen verschiedene Muster zur Verfügung, doch können Sie mit **Füllungsstilen** (siehe FüllungsstileBrush Styles) 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 FüllungsstileBrush Styles. 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.
- **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.
- **Hintergrundfarbe:** Die Farbe, die für Leerbereiche innerhalb des Musters verwendet wird.

Ursprung: Standardmäßig wird der Ursprung bei Schraffurmustern als Bezugspunkt verwendet. Wenn Sie die Position von Schraffuren ohne Ändern des Winkels ändern 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.
- **Transparenz (%):** Für einfarbige oder Verlaufsfüllungen. Der Prozentwert 0 bedeutet, dass die Füllung undurchsichtig ist; beim Wert 100 ist die Füllung unsichtbar.

Verlaufsfüllung: Relevant für Verlaufsfüllungsstile, die mithilfe von **Füllungsstilen** (siehe VerlaufsmusterGradient Patterns) 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.

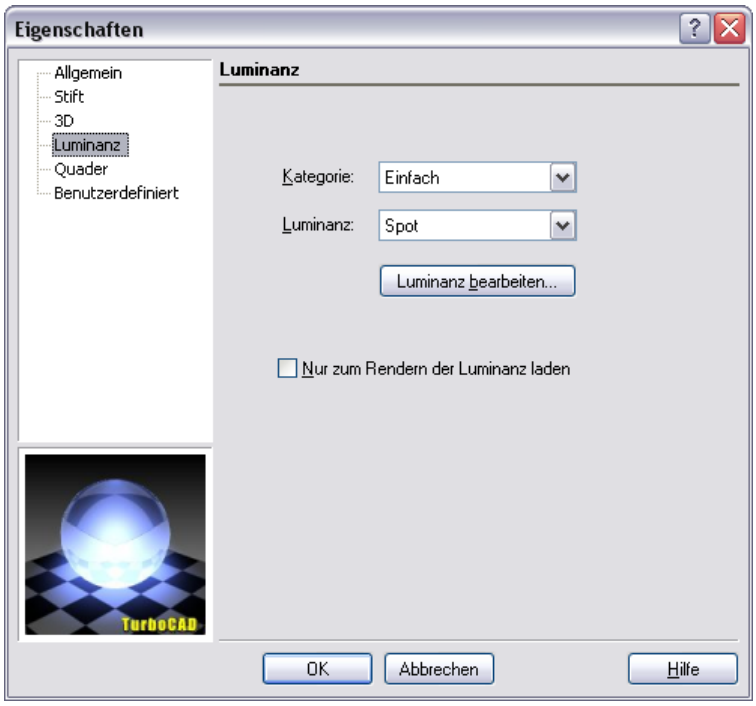
3D-Eigenschaften

3D-Eigenschaften 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.

Luminanz-Eigenschaften

Lichteigenschaften von Objekten, die von den im Gesamtmodell enthaltenen Beleuchtungen abweichen.

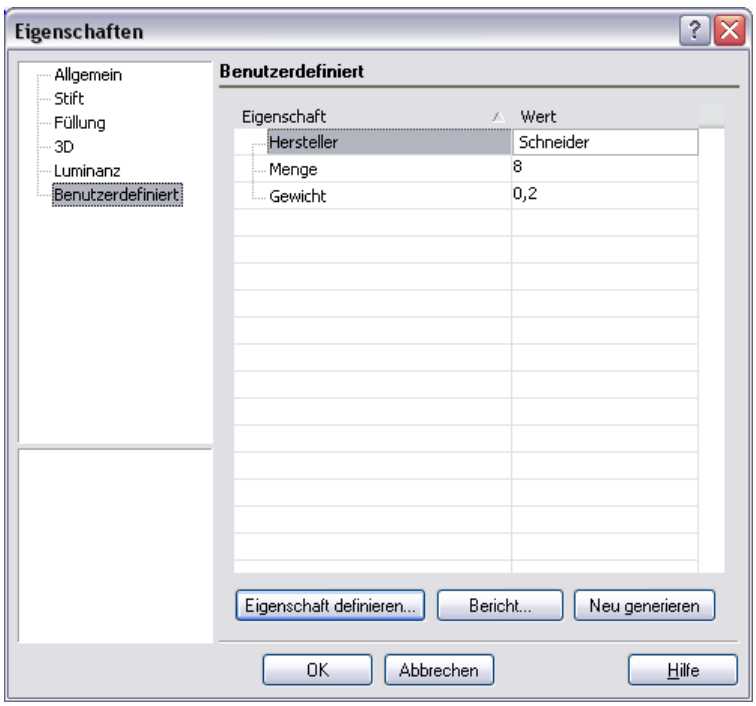


Siehe Luminanzen.

Benutzerdefinierte Eigenschaften

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Attribute, die Objekten über die Datenbank hinzugefügt werden können.



Siehe Benutzerdefinierte Eigenschaften (Datenbank und Berichte).

2.8.3. 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 Voreinstellungauf Layer 2 rote dicke Linien zeichnen. Stile sind eine praktische Methode, um Objekten eine Gruppe von Eigenschaften zuzuweisen.
Die Stile finden Sie unter den Eigenschaften des aktivierten Werkzeugs auf der Seite **Allgemein**. Stile können nur für Werkzeuge und nicht für Objekte angewendet werden. Es ist nicht möglich, Stile ausgewählten Objekten zuzuweisen oder einen Stil auf Grundlage der Eigenschaften ausgewählter Objekte zu definieren.
So erstellen Sie einen neuen Stil:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ein Symbol einer Werkzeuggruppe, um das Fenster **Eigenschaften** des Werkzeugs zu öffnen. Das Werkzeug muss *aktiviert* sein, damit das Feld **Stile** 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 Stile.*

2. Geben Sie auf der Seite **Allgemein** einen Namen für den neuen Stil 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 dem neuen Stil gespeichert.

Um einen vorhandenen Stil zu bearbeiten, wählen Sie ihn im Menü **Stil** aus und ändern die gewünschten Eigenschaften.

2.8.4. Füllungsstile

Menü: Format, Füllungsstile

Die Palette **Füllungsstile** wird standardmäßig im Palettenbereich rechts auf dem Bildschirm angezeigt. Mit diesem Werkzeug können Sie vorhandene Schraffurmuster ändern und neue erstellen. Sie können auch Bitmap- und Verlaufsfüllungen definieren und bearbeiten. Mit Füllungsstilen können Sie ein geschlossenes 2D-Objekt ausfüllen, entweder über die **Füllungseigenschaften** eines Objekts (siehe Fenster "Eigenschaften) oder durch eine **Schraffur** (siehe Schraffuren).

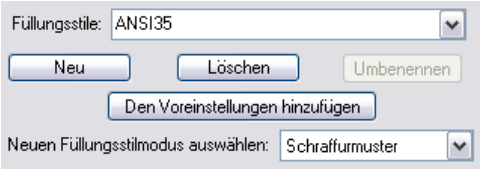
Hinweis: *Mit diesem Werkzeug können Sie vorhandene Muster aktualisieren. Wählen Sie das Schraffur-, Bitmap- oder Verlaufsmuster aus, nehmen Sie die*

*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.*

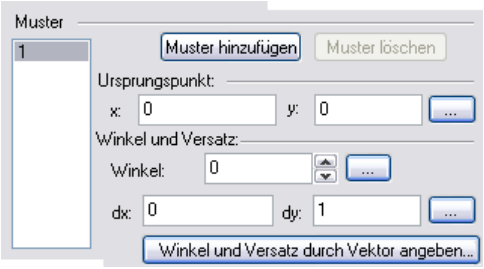
Schraffurmuster

Sie können mit der Option **Füllungsstile** vorhandene Schraffurmuster bearbeiten und neue erstellen.

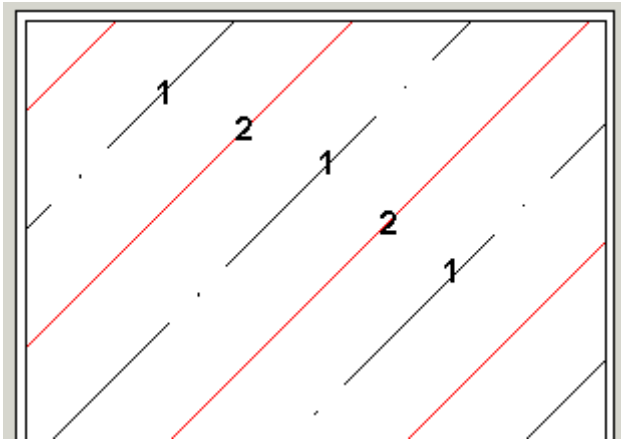
Wählen Sie zum Beispiel **Schraffurmuster** als **Füllungsstilmodus** aus, und legen Sie den **Füllungsstil** auf **ANSI35** fest.



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.



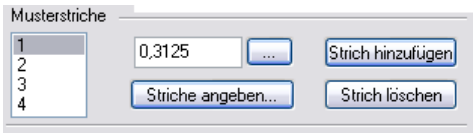
In diesem Fall ist Muster 1 die gestrichelte Linie und Muster 2 die durchgehende Linie.



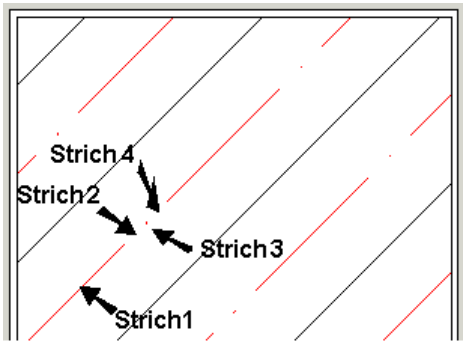
Um eine Musterlinie zu bearbeiten, können Sie ihren **Ursprungspunkt** manuell ändern oder auf das Symbol mit den 3 Punkten klicken, um einen Ursprung auf dem

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

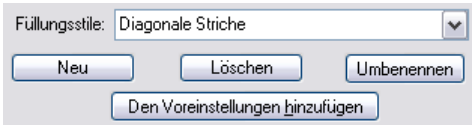


Striche werden immer in Paaren definiert; ungerade Zahlen stellen die Liniensegmente, gerade Zahlen die Striche dar. Der Längenwert für Striche ist immer negativ.



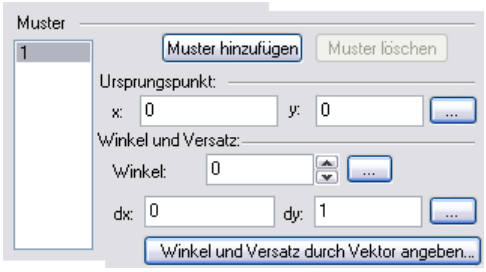
Striche angeben wird zum Erstellen eines gestrichelten Musters aus einer durchgehenden Linie verwendet. Verwenden Sie **Strich hinzufügen** und **Strich löschen**, um das Strichmuster zu ändern. Sie können die Länge von Mustern manuell ändern oder über das Symbol mit den 3 Punkten die Länge auf dem Bildschirm 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.

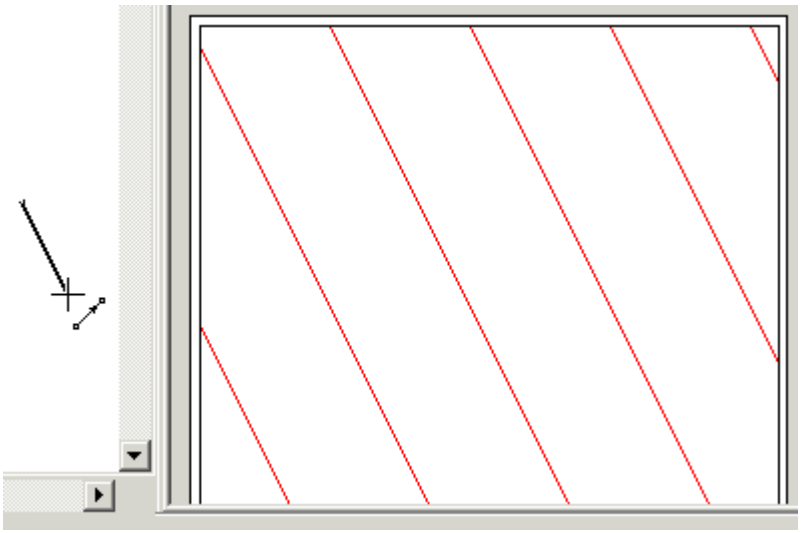


2. Das neue Muster basiert auf dem Muster, das aktiv war, als das neue Muster erstellt wurde (in diesem Fall ANSI35). Klicken Sie auf **Muster löschen**, so dass nur eine Musterlinie übrig bleibt.

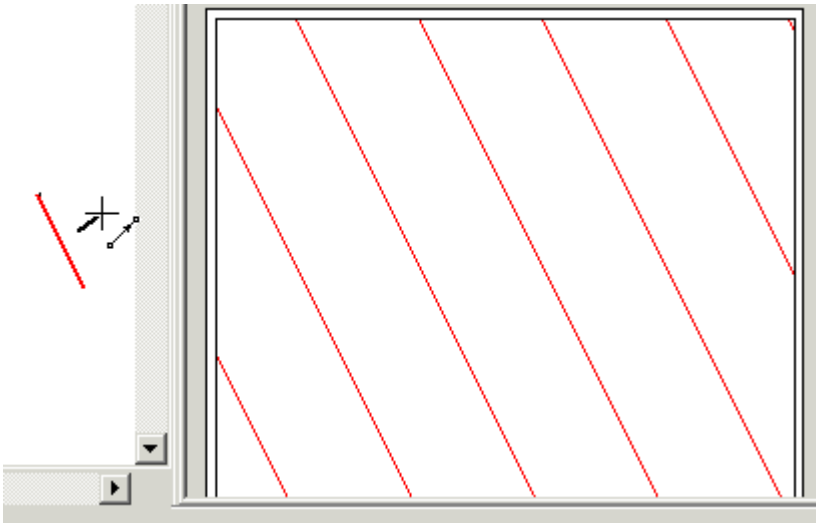
3. Klicken Sie auf **Winkel und Versatz durch Vektor angeben**.



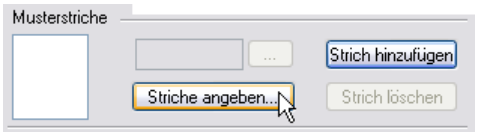
4. Zeichnen Sie auf dem Bildschirm eine Linie, die den gewünschten Winkel im Muster aufweist. Sie können vorhandene Punkte als Fanghilfe verwenden oder eine Freiform-Linie zeichnen.



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.

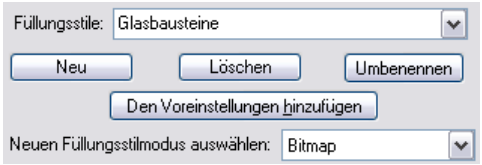
8. Der nächste Vektor definiert die Länge des Strichs, was zu zwei Strichmustern führt. Wenn Sie weitere Strichmuster verwenden möchten (immer in Paaren), definieren Sie weitere Vektoren in derselben Richtung.
9. Erstellen Sie weitere Muster und Striche, bis Sie das gewünschte Gesamtmuster haben.

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.

Bitmap-Muster

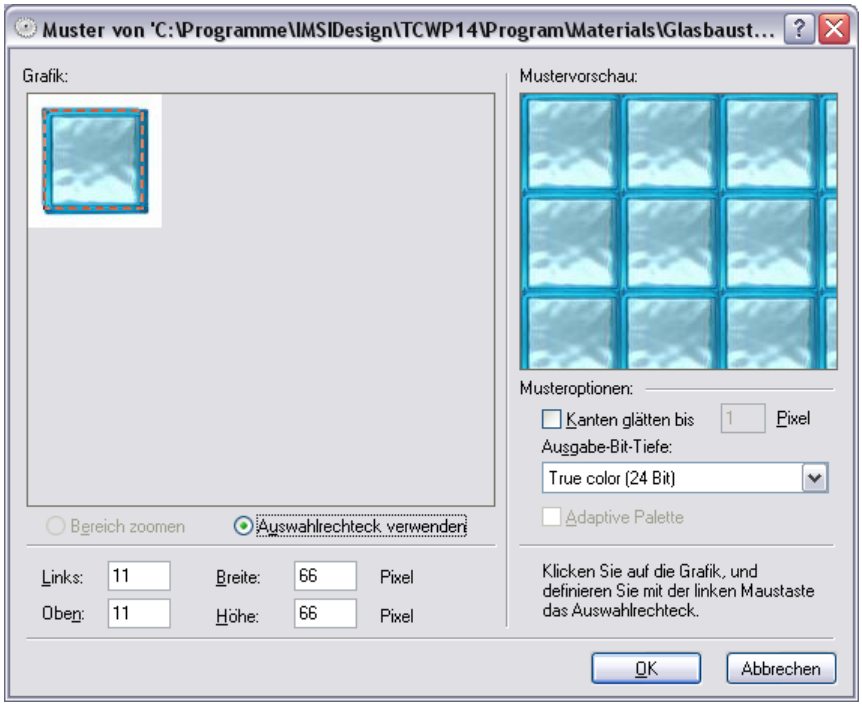
Um einen Füllungsstil aus einem Bild zu erstellen, wählen Sie **Bitmap** als **Füllungsstilmodus** aus und klicken dann auf **Neu**.

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.

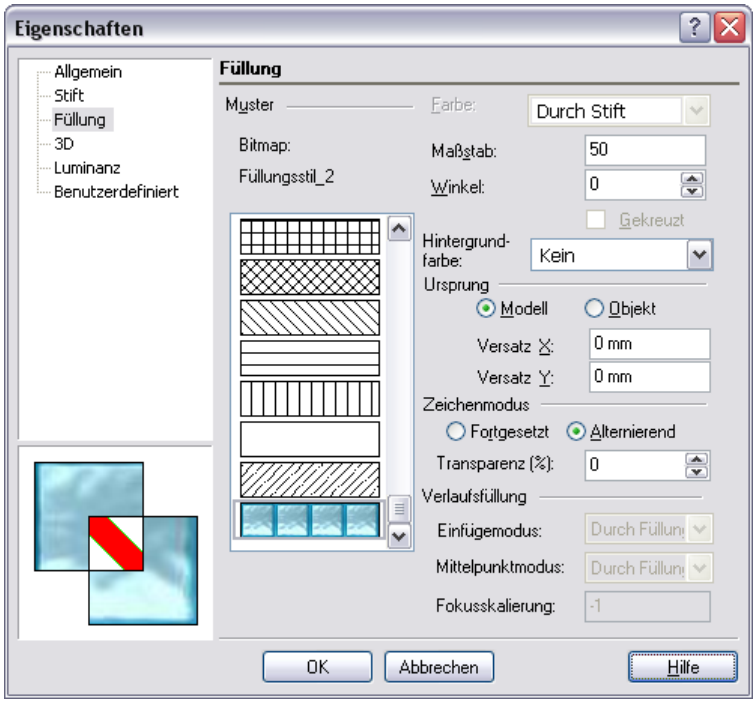
Wenn Sie auf **Erweitert** klicken, wird das folgende Fenster angezeigt. Auf der linken Seite legen Sie mithilfe des gestrichelten Rahmens den Abschnitt des Bildes fest, der wiederholt wird. Das Muster wird dynamisch unter **Mustervorschau** aktualisiert. Sie können den Rahmen auch durch die Eingabe von Werten für **Links**, **Oben**, **Breite** und **Höhe** festlegen.

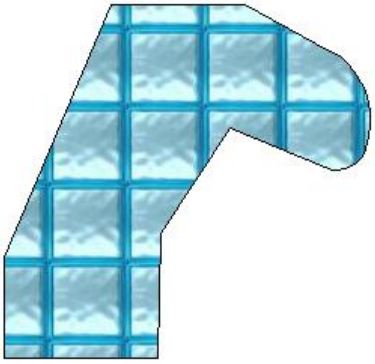


- **Kanten glätten bis *n* Pixel:** Glättet den Übergang zwischen Bitmapwiederholungen durch Überblenden angrenzender Kanten.
- **Ausgabe-Bit-Tiefe:** Der für das Bitmap verwendete Bit-Wert.
- **Adaptive Palette:** Bewirkt, dass das Down-Sampling der Farbe der ursprünglichen Farbpalette so weit wie möglich 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.

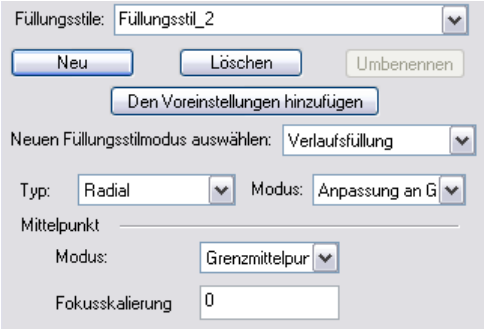
Wenn Sie jetzt die **Eigenschaften** (sieheFenster "Eigenschaften") für ein geschlossenes 2D-Objekt öffnen, wird der Bitmapstil auf der Seite **Füllung** angezeigt (siehe FüllungseigenschaftenBrush Properties). Der Stil kann auch bei den **Schraffur**-Werkzeugen verwendet werden (siehe Schraffuren).





Verlaufsmuster

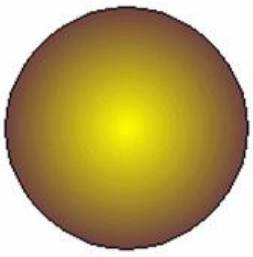
Um einen Verlaufsstil zu erstellen, in dem sich die Füllung stetig von einer Farbe zur anderen ändert, wählen Sie **Verlaufsfüllung** als **Füllungsstilmodus** aus und klicken dann auf **Neu**. Geben Sie den Namen des Stils am oberen Rand der Palette ein.



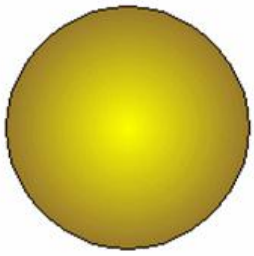
Es stehen vier Arten von Verlaufsfüllungen zur Verfügung: **Linear**, **Radial**, **Reflektiert**, **Raute** und **Benutzerdefiniert**. Diese Typen werden weiter hinten in diesem Abschnitt behandelt.

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:

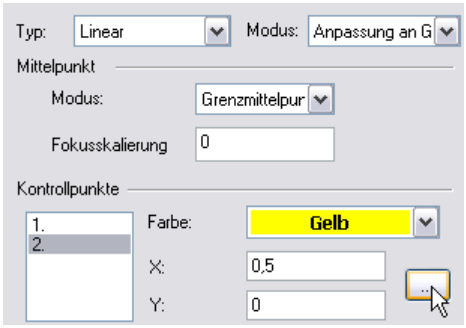
- **Modus:** Wählen Sie **Grenzmittelpunkt** aus, um die Füllung im Mittelpunkt des Bereichsrechtecks des Objekts zu zentrieren. Mit **Bezugspunkt** wird die Füllung im Bezugspunkt des Objekts zentriert (siehe Komponenten des Bearbeitungsmodus "Auswahl").
- **Fokusskalierung:** Der Wert muss zwischen 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* ***Pinseleigenschaften*** *überschrieben werden (siehe Fenster "Eigenschaften").*

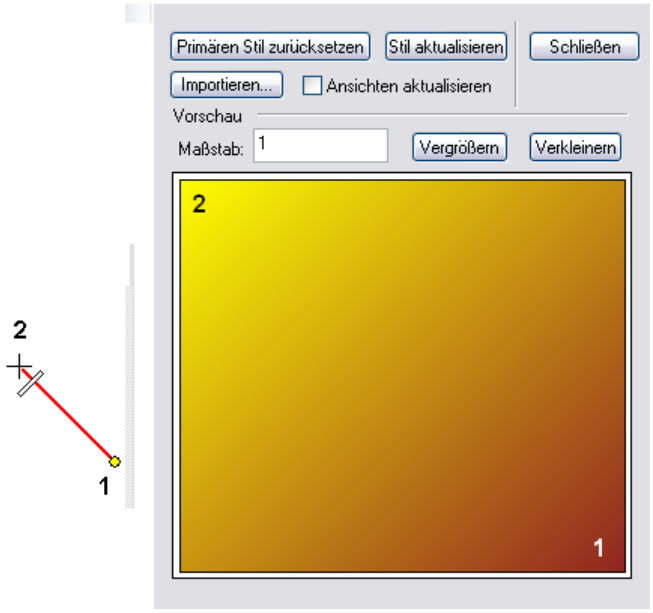
Linearer Verlauf

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

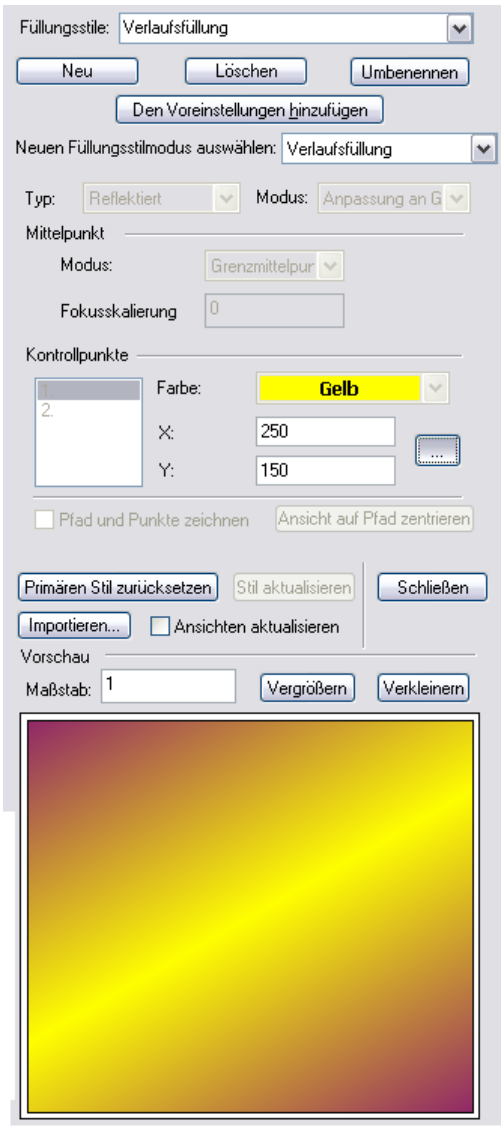
Bei der radialen Füllung wird entlang eines radialen Pfades von einer Farbe zur anderen gewechselt. Markieren Sie unter **Kontrollpunkte** die Option **Zentrieren** und legen Sie die Mittelpunktfarbe fest. Markieren Sie **Radius** und legen Sie die äußere Farbe fest.

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.

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.

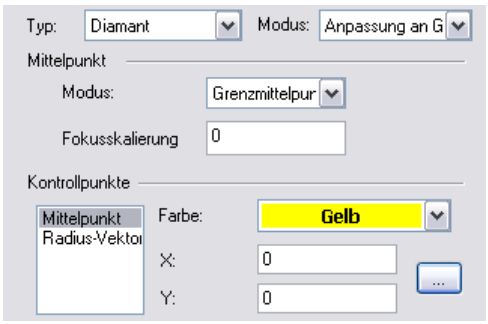
Legen Sie den Winkel der Reflexionslinie manuell fest, oder klicken Sie auf das Symbol mit den 3 Punkten, und legen Sie die Richtung auf dem Bildschirm fest.



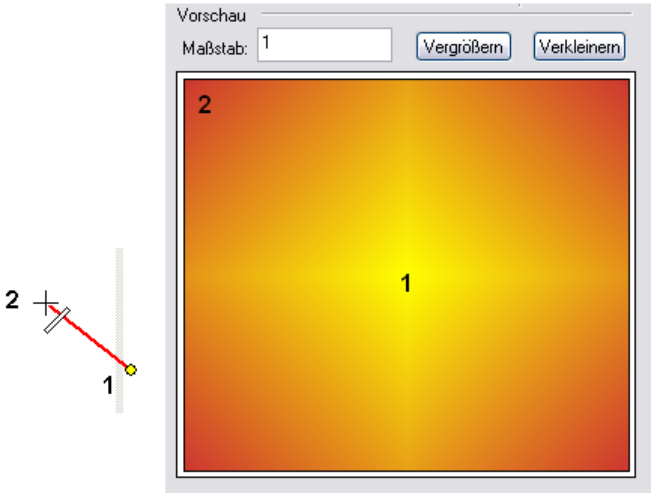
Rauteverlauf

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.



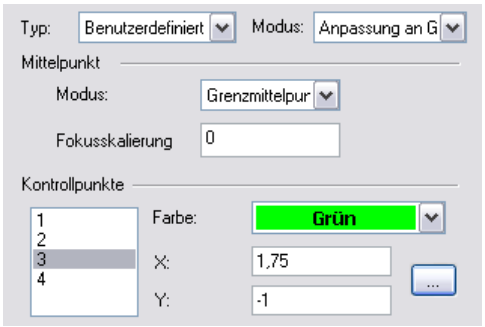
Definieren Sie den neuen Vektor auf dem Bildschirm. Der erste Punkt des Vektors legt fest, wo die **Mittelpunkt**farbe angezeigt wird. Der zweite Punkt des Vektors legt den Winkel der vier Linien fest.



Benutzerdefinierter Verlauf

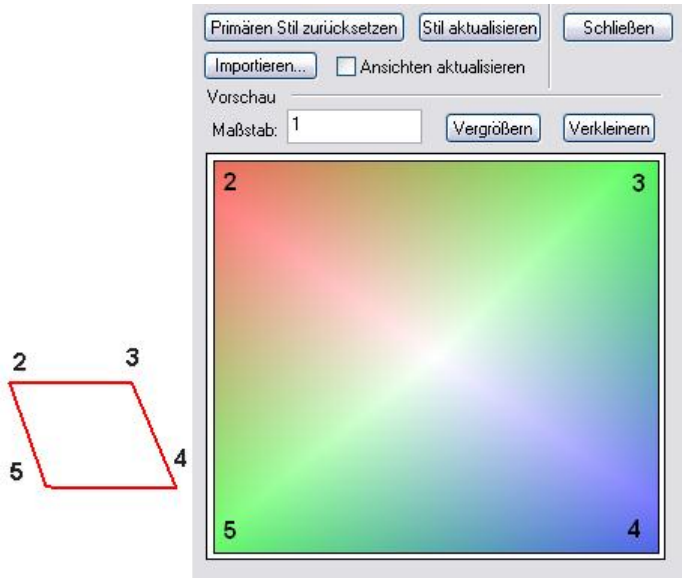
Mit diesem Typ können Sie eine benutzerdefinierte Polylinie erstellen und jedem Punkt der Polylinie Farben zuweisen. Das Ergebnis ähnelt einem **Rauteverlauf**, kann aber zahlreiche Punkte aufweisen, die alle eine eigene Farbe haben.

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.

2.9. TurboCAD-Explorer-Palette

Nur in TurboCAD Platinum, Pro und 2D/3D verfügbar

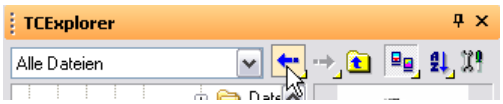
Menü: Extras, Paletten, TurboCAD-Explorer

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.

2.9.1. TurboCAD-Explorer-Symbolleiste

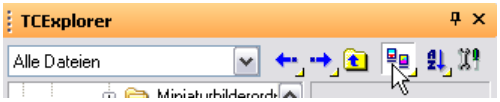
Dateifilter: Hiermit können Sie auswählen, welche Dateien in einem ausgewählten Ordner der Explorer-Struktur aufgelistet werden. Sie können in den **Palettenoptionen** (letztes Symbol) Ihren eigenen Dateifilter definieren.

Zurück und **Vorwärts**: Blättert in der Explorer-Struktur zurück oder vorwärts.



Ebene nach oben: Öffnet den nächsthöheren Ordner der Explorer-Struktur.

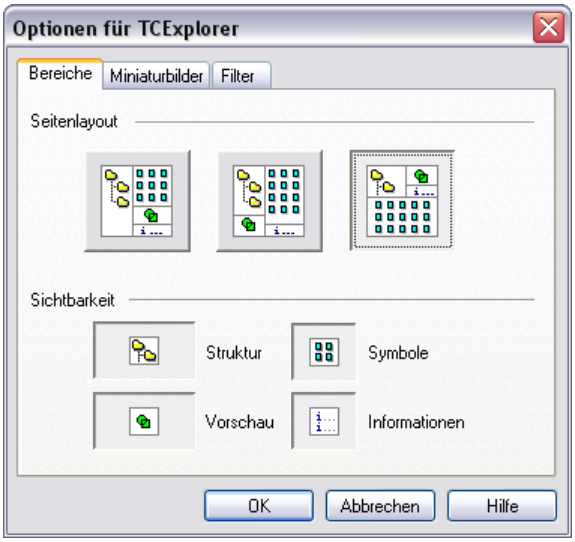
Ansicht: Legt fest, wie der Inhalt des Ordners angezeigt wird: Symbole, Miniaturbilder, Details usw.



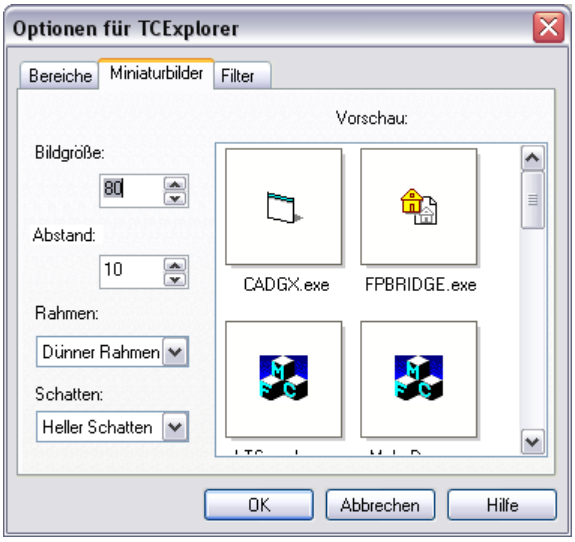
Sortieren: Ordnet den Inhalt des Ordners nach Datum, Größe usw. an.

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.

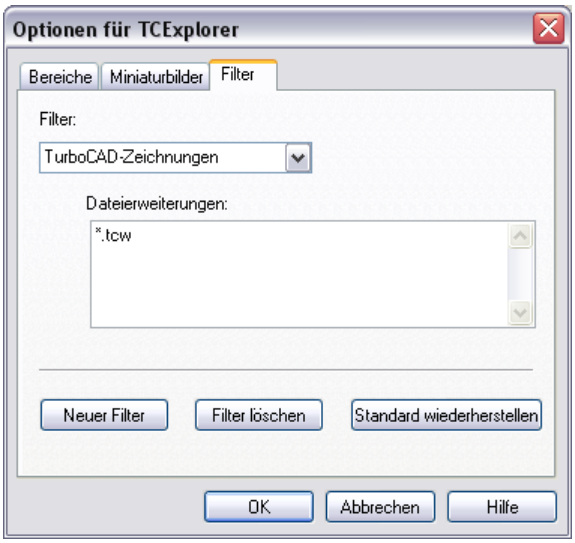


- Auf der Registerkarte **Miniaturbilder** können Sie Größe, Schatten und Ränder der Miniaturbilder festlegen.



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.

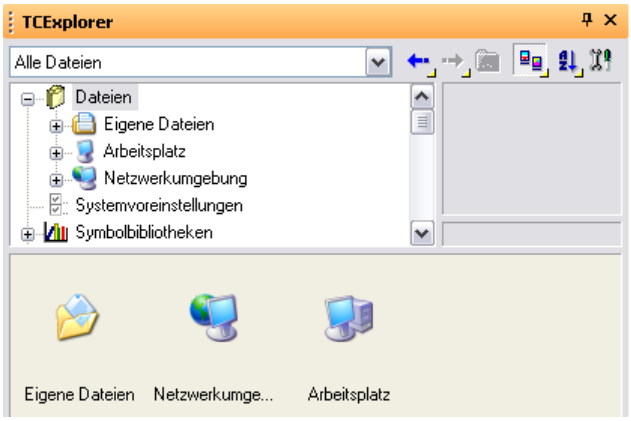


2.9.2. Allgemeine Einstellungen

In allen außer dem letzten Zweig (Zeichnungen) der Explorer-Struktur können Sie allgemeine Parameter für das Programm festlegen.

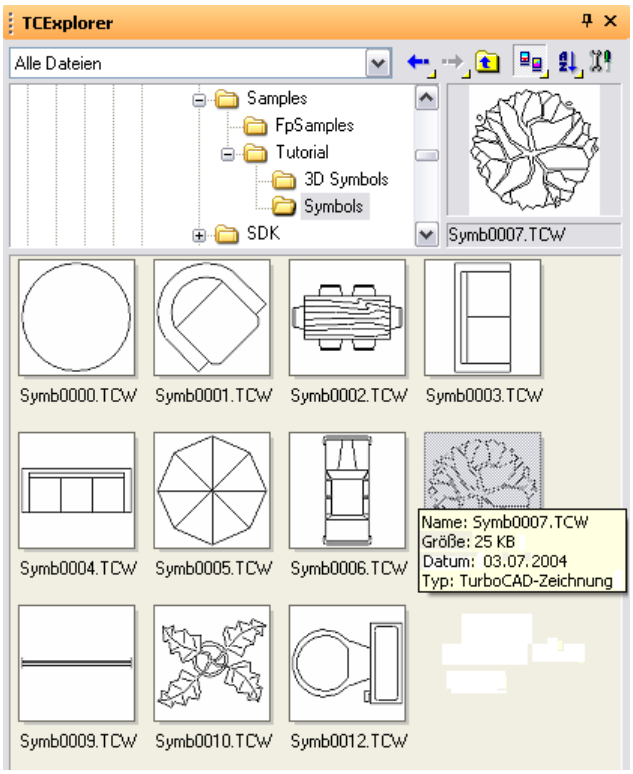
Dateien

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.



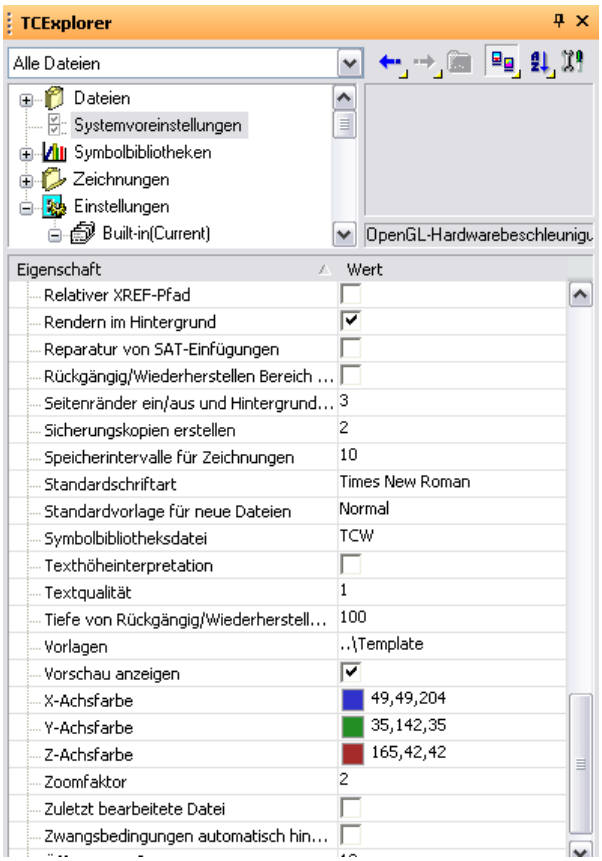
Um einen Zweig zu erweitern, klicken Sie auf das Symbol "+" oder drücken die Taste <*> der Zehnertastatur.

Wenn Sie eine TurboCAD-Datei (TCW) oder eine Bilddatei markieren, wird eine Vorschau der Datei angezeigt.



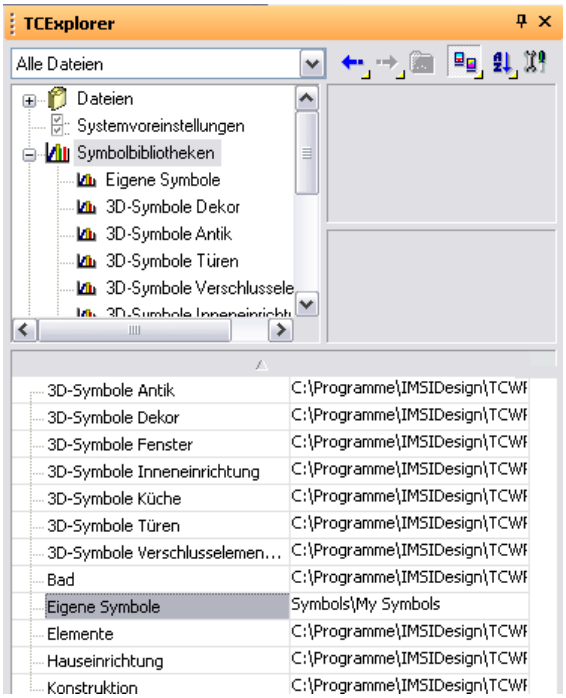
Systemvoreinstellungen

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 **Optionen, Programm einrichten** eingestellt werden.



Symbolbiliotheken

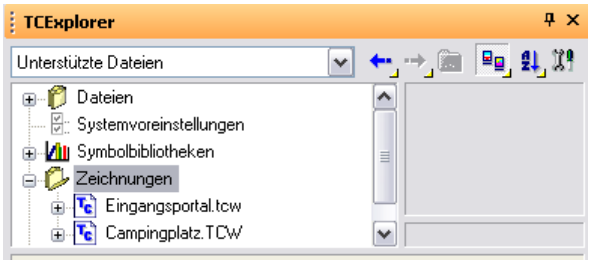
Hiermit können Sie den Pfad für benutzerdefinierte Symbole ändern. Sie können außerdem Symbole wie aus der Symbolpalette ziehen und ablegen.



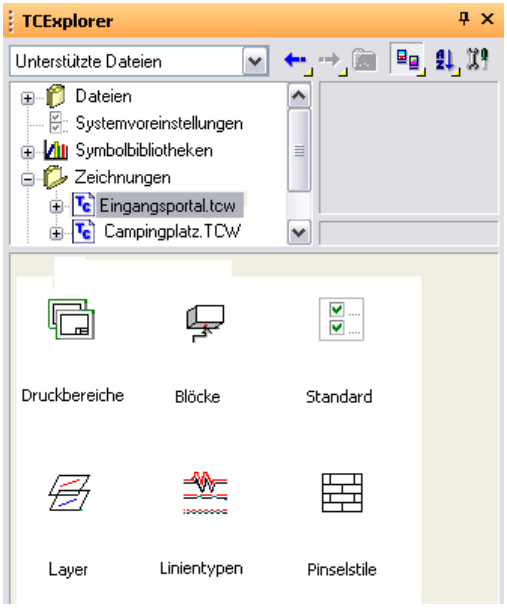
Siehe Bibliotheksordner.

2.9.3. 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.

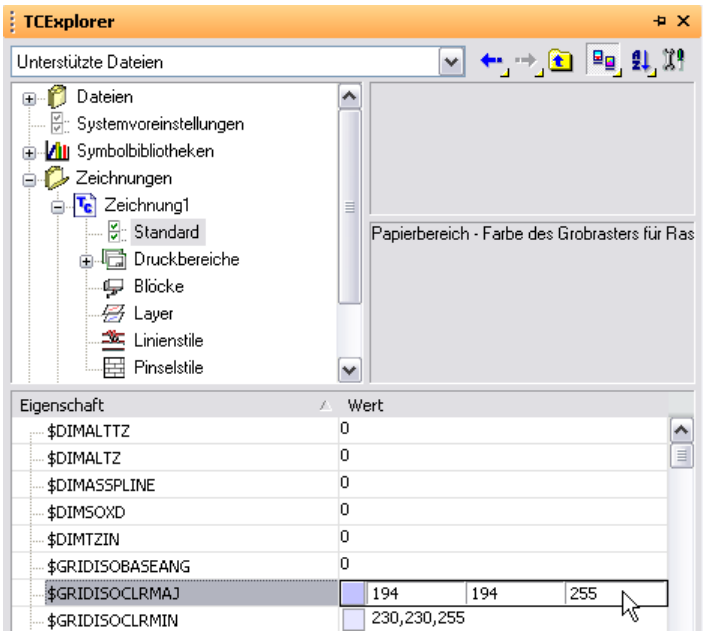


Jede Zeichnung verfügt über sechs Komponenten, die Sie anzeigen, bearbeiten und/oder für andere Zeichnungen freigeben können.



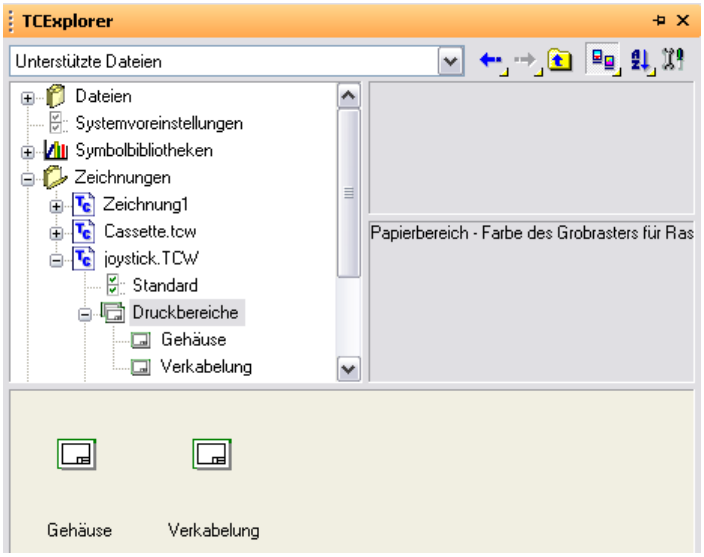
Zeichnungsvoreinstellungen

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 **Optionen, Zeichnung einrichten** eingestellt werden.

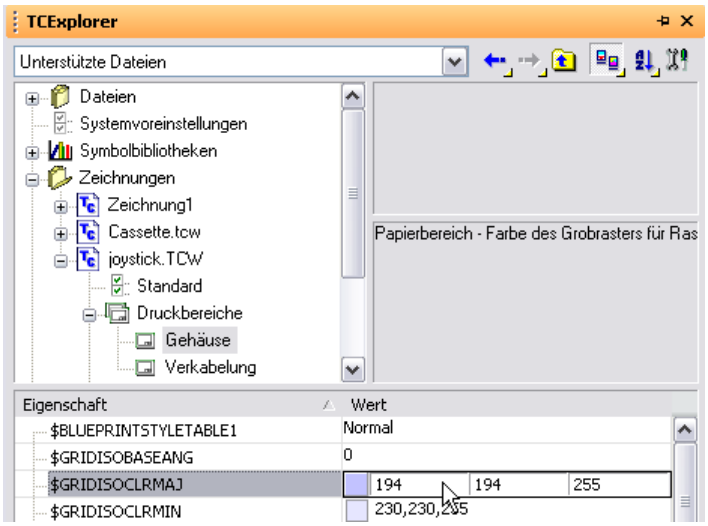


Druckbereiche

Listet alle Papierbereiche der Zeichnung auf. (Siehe Papierbereich.)

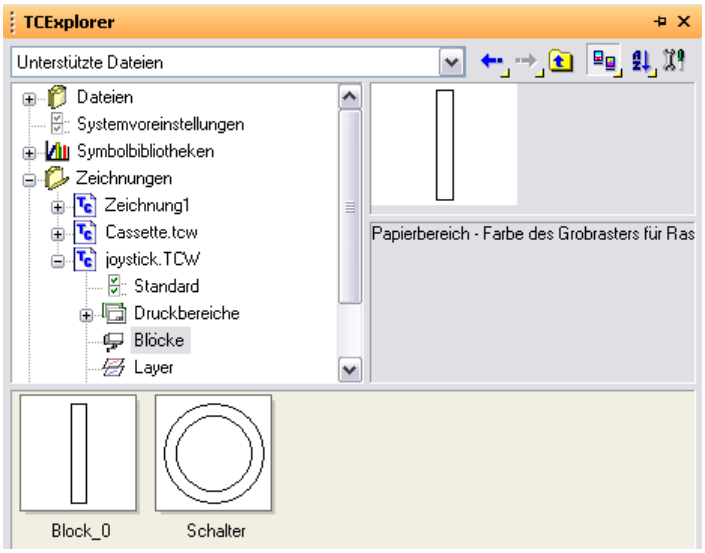


Wenn Sie einen Papierbereich markieren, können Sie seine Eigenschaften bearbeiten.

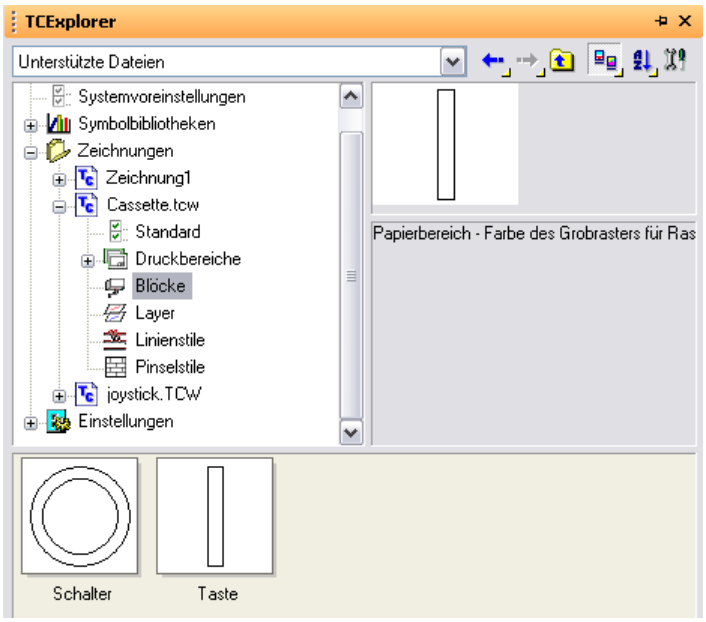


Blöcke

Zeigt alle Blöcke an, die in der Zeichnung definiert sind (siehe Blöcke). Markieren Sie das Symbol oder die Miniaturansicht eines Blocks, um eine Vorschau des Blockinhaltes anzuzeigen.

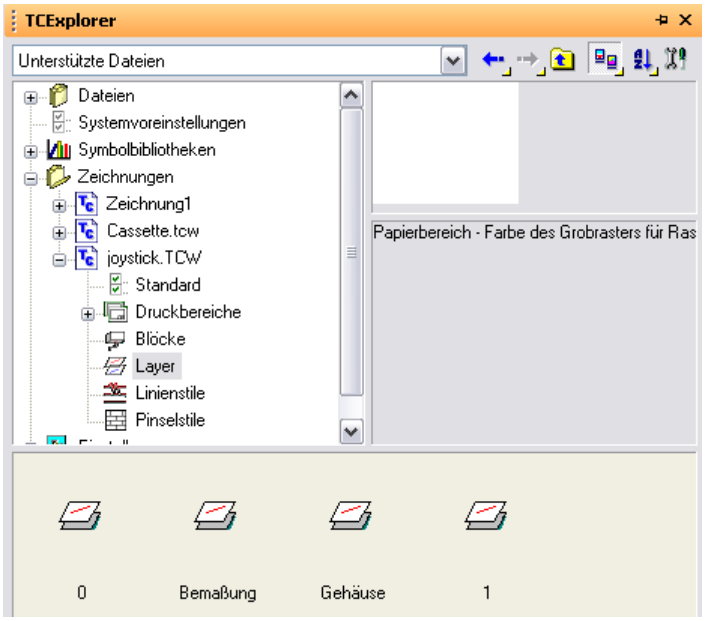


Sie können auch mit der Palette Blöcke von einer geöffneten Zeichnung in eine andere einfügen. Die hier gezeigte Datei enthält beispielsweise zwei Blöcke. Wenn Sie eine andere Datei öffnen, können Sie das Symbol des Blocks in die Zeichnung ziehen. Der Block wird anschließend unter den Blöcken der anderen Datei aufgeführt. Außerdem wird er in der Blockpalette der Zeichnung angezeigt.

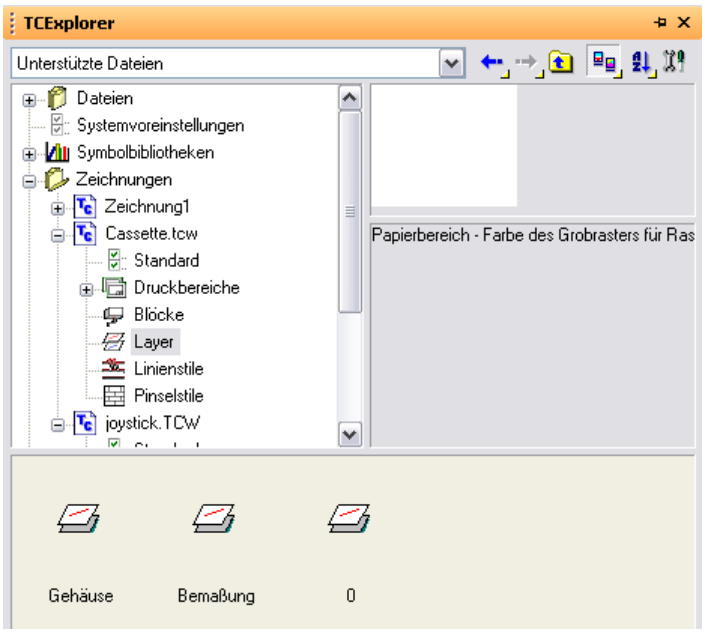


Layer

Zeigt alle Layer an, die in der Zeichnung definiert sind (siehe Layeroptionen).



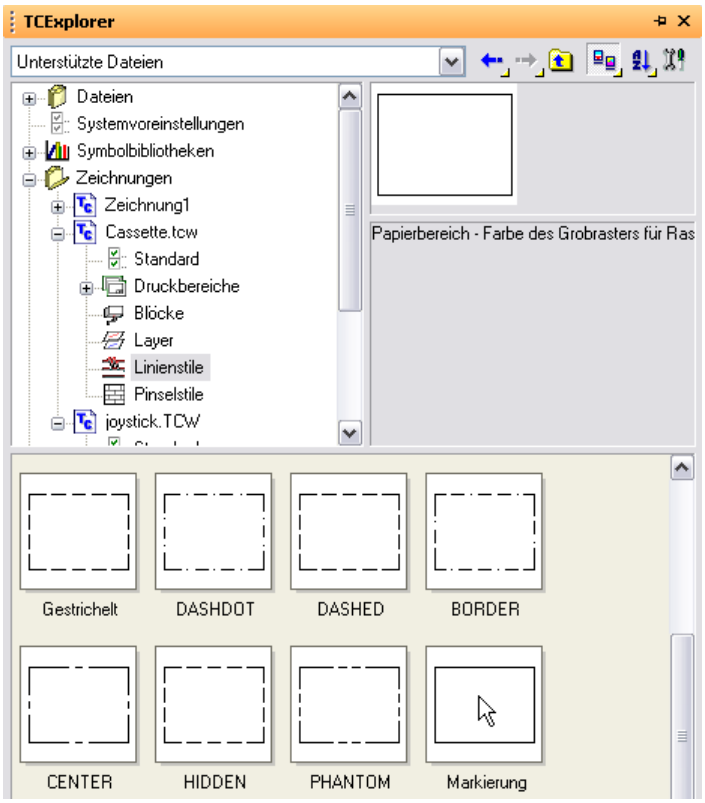
Über diese Palette lassen sich auch Layer von einer geöffneten Zeichnung in eine andere einfügen. Damit werden Name, Farbe, Stil, Breite, usw. eines Layers importiert, jedoch **nicht** die Layerobjekte.
Die hier gezeigte Datei enthält beispielsweise vier Layer. Wenn Sie eine andere Datei öffnen, können Sie das Symbol eines Layers in die Zeichnung ziehen. Der Layer wird nun unter den Layern der anderen Datei aufgeführt und auch unter **Optionen, Symbole, Layer** 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 (siehe Linienstile). Markieren Sie das Symbol oder die Miniaturansicht eines Linienstils, um diesen anzuzeigen.

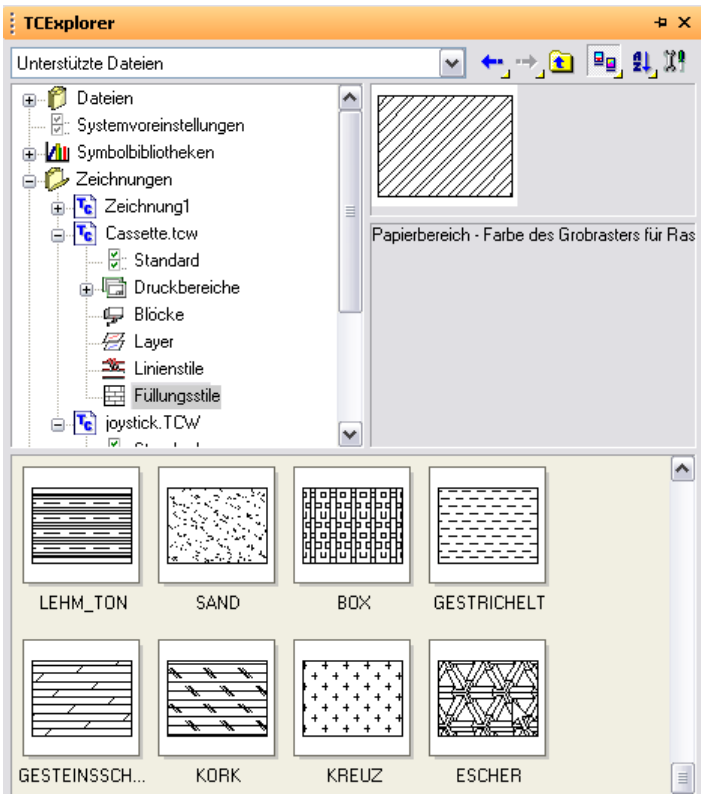


Importieren Sie einen Linienstil mit Ziehen und Ablegen von einer geöffneten Zeichnung in die aktuelle Zeichnung. Sie können aber auch auf das entsprechende Symbol doppelklicken.
Um den Linienstil eines Objekts zu ändern, wählen Sie das Objekt aus und doppelklicken anschließend auf das gewünschte Layersymbol. 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 (siehe Füllungseigenschaften). Markieren Sie das Symbol oder die Miniaturansicht eines Linienstils, um das Aussehen des Linienstils anzuzeigen.

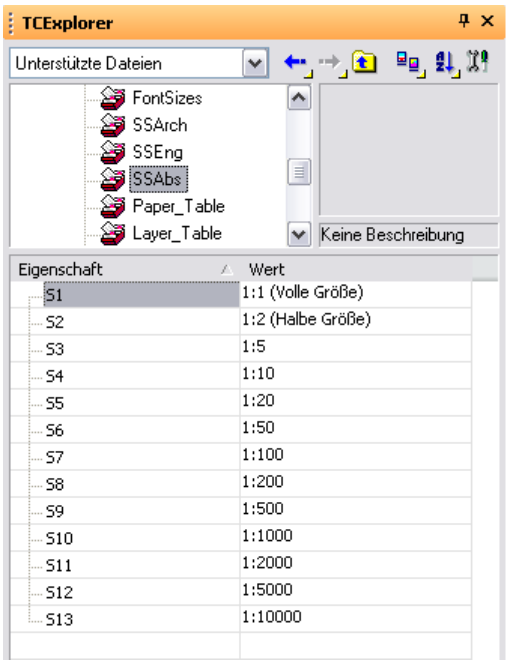


Um den Pinsel (die Schraffur) eines Objekts zu ändern, wählen Sie das Objekt aus und doppelklicken anschließend auf das gewünschte Pinselsymbol.

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**. 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.

3. 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.

3.1. Koordinatensysteme

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.

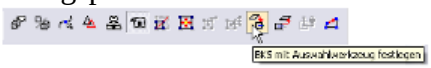
3.1.1. Modellkoordinatensystem (MKS) und Benutzerkoordinatensystem (BKS)

Das MKS (Modellkoordinatensystem) ist ein internes, absolutes Koordinatensystem. Sie können die Achsen des MKS einblenden, indem Sie den Menübefehl **Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol, Modellkoordinatensystem** oder unter **Optionen, Einstellungen** die Option **Modellkoordinatensystem anzeigen** wählen. Die Achsen werden dann in der unteren linke Ecke des Bildschirms angezeigt. Der Indikator des MKS stellt nicht den Ursprung dar, er gibt lediglich die Ausrichtung an.

Das BKS (Benutzerkoordinatensystem) ist das System, in dem Sie arbeiten. Standardmäßig befindet sich das BKS an derselben Stelle wie das MKS, es kann jedoch verschoben werden. Sie können die Achsen des BKS einblenden, indem Sie den Menübefehl **Ansicht, Anzeige, BKS-Symbol, Benuztzerkoordinatensystem** oder unter **Optionen, Einstellungen** die Option **Benutzerkoordinatensystem anzeigen** wählen. Die Achsen werden dann an der Stelle des Ursprungs angezeigt.

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/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 **Ändern, Auf Arbeitsebene platzieren** für 2D-Objekte).

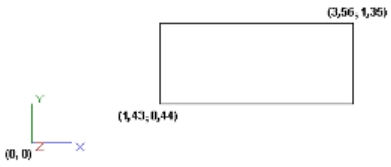
Hinweis: *Mit dem 2D-Auswahlwerkzeug wird immer das BKS (Arbeitsebene) zur Auswahl verschoben.*

3.1.2. Absolute Koordinaten

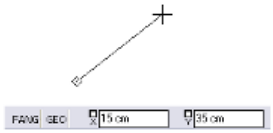
Menü: Modi, Koordinatensystem, Absolute Koordinaten

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.



3.1.3. 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.*

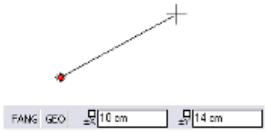
Der relative Ursprung kann während der Arbeit an ausgewählte Punkte verschoben oder aber als fester Ursprung definiert werden. Unter **Optionen, Einstellungen** können Sie über das Kontrollkästchen **Fester relativer Ursprung** den relativen Ursprung steuern.

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.



3.1.4. Polarkoordinaten

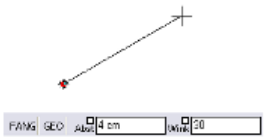
Menü: Modi, Koordinatensystem, Polarkoordinaten

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 **Relativen 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.

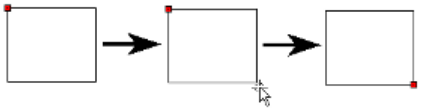


3.1.5. Ursprung verschieben

Menü: Modi, Koordinatensystem, Ursprung verschieben

Tastenkombination: <L>, <Umschalt+L>

Verschiebt den relativen Ursprung bei relativen und Polarkoordinaten.



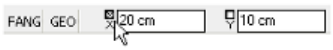
Um einen festen relativen Ursprung zu definieren, öffnen Sie die Seite **Einstellungen** (**Optionen, Einstellungen**), und aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Fester relativer Ursprung**.

3.1.6. Sperren von Koordinaten

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.

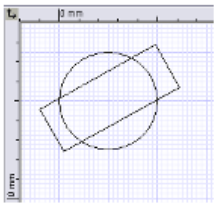
3.2. Raster

Das Raster ist eine visuelle Hilfe, die Sie beim Positionieren, Verschieben und bei der Größenanpassung von Objekten verwenden können. Mit dem Ein-Tasten-Kurzbefehl (ETK) <G> (siehe ETKs) und dem Fangmodus **Raster** (siehe Fang am Raster) können Sie Objekte mithilfe von Rasterpunkten genau positionieren.

Die Rasterwerkzeuge können über das Menü **Optionen, Raster** oder das Flyout-Symbol der Symbolleiste **Standard** oder **Raster** aufgerufen werden:

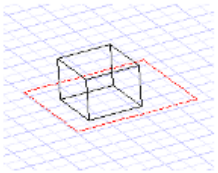
Sie können die Symbolleiste **Raster** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Raster** aktivieren

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 (**Optionen, Desktop**), stellt das Raster eine Orientierungshilfe innerhalb der Zeichnung dar.
Bei der Arbeit in 3D wird das Raster auf der aktuellen Arbeitsebene eingeblendet. Weitere Informationen finden Sie unter Arbeitsebenen.



Die Eigenschaften des Rasters werden auf den Seiten **Raster** und **Erweitertes Raster** des Fensters (**Optionen,**) eingestellt. Siehe Rasteroptionen und Erweiterte Rasteroptionen.

3.2.1. Anzeigen und Bearbeiten des Rasters

Menü: Ansicht, Anzeige, Raster

Mit den Werkzeugen in der Symbolleiste **Raster** und im Menü **Ansicht, Anzeige, Raster** können Sie das Raster anzeigen, seine Größe festlegen und den Rasterursprung ändern.

Anzeigen des Rasters

Menü: Ansicht, Anzeige, Raster, Anzeigen

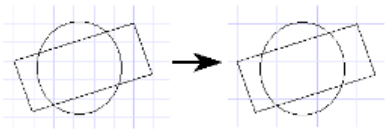
Tastenkombination: <Alt+G>

Blendet das Raster ein oder aus. Hierbei handelt es sich um einen Umschaltbefehl.

Verdoppeln des Rasters

Menü: Ansicht, Anzeige, Raster, Doppelte Größe

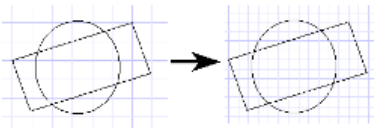
Verdoppelt den Rasterabstand, so dass die Rasterdichte geringer wird.



Halbieren des Rasters

Menü: Ansicht, Anzeige, Raster, Halbe Größe

Halbiert den Rasterabstand, so dass die Rasterdichte erhöht wird.



Festlegen des Rasterursprungs

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.

3.2.2. Drucken des Rasters

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. Siehe Seite einrichten.

3.3. Fangfunktionen

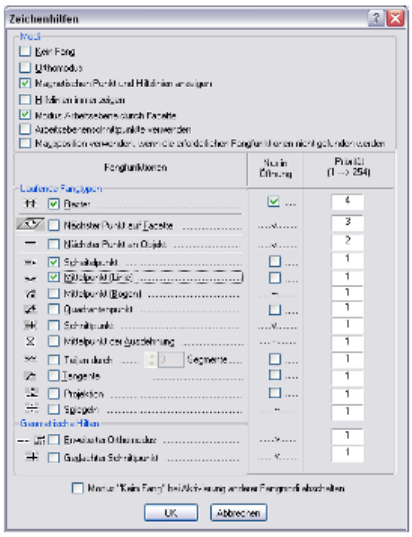
Die Fangfunktionen ermöglichen eine genaue Platzierung von Punkten mit dem Mauszeiger.

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.

3.3.1. 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.



Modus:

- **Kein Fang:** Keine Fangfunktionen sind permanent aktiv.
- **Orthomodus:** Die Maus kann nur horizontal und vertikal verschoben werden.
- **Magnetischen Punkt und Hilfslinien anzeigen:** Wenn Sie sich in der Öffnung eines Fangpunktes befinden, wird ein Vorschaupunkt 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.
- **Modus Arbeitsebene durch Facette** (nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt)**:** Die Arbeitsebene wird durch die Facette des

Volumenkörpers, auf dem sich Ihr Mauszeiger befindet, eingestellt. Siehe Arbeitsebenen.

- **Arbeitsebenenschnittpunkte verwenden:** Ermöglicht die Verwendung von Schnittlinien und Kurven zwischen einem 3D-Objekt und der aktuellen Arbeitsebene als Fanghilfe. Siehe Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt.
- **Mausposition verwenden, wenn die erforderlichen Fangfunktionen nicht gefunden werden:** Wenn Sie auf einen Punkt ohne Fangfunktion klicken, wird dieser Punkt trotzdem verwendet.

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 im Fenster **Programm einrichten** (**Optionen, Allgemein**) auf der Seite **Allgemein** festlegen.

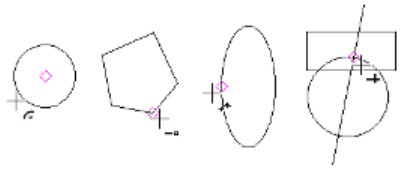
***Tipp:** Um die Fangöffnung beim Arbeiten anzuzeigen, wählen Sie **Arbeitsbereich, Mauszeiger, Öffnung**. Sie können aber auch das entsprechende Kontrollkästchen auf der Seite **Einstellungen** (**Optionen, Einstellungen**) aktivieren.*

- **Priorität:** Legt fest, welcher Punkt Vorrang als Fangpunkt hat, wenn mehrere Punkte als Fangpunkte in Frage kommen. Der Wert 1 bedeutet höchste Priorität.

3.3.2. 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.



3.3.3. 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

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

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 Ein-Tasten-Kurzbefehle (ETK, Tastaturbefehl) aufzurufen.

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 Öffnung 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.
<I> - 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.

3.3.4. 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). Beim Aufrufen über einen Ein-Tasten-Kurzbefehl (ETK) oder im Kontextmenü gelten sie nur für eine Fangoperation.

Kein Fang

Menü: Modi, Fangfunktionen, Kein Fang

ETK: <S>

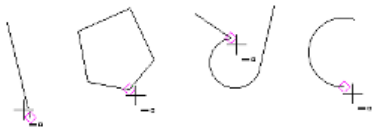
Deaktiviert alle Fangmodi. Außerhalb der Fangmodi werden Punkte einfach durch Klicken auf die gewünschte Position oder durch Eingabe der Punktkoordinaten in die Kontrollleiste oder die Koordinatenfelder definiert.

Fang am Scheitelpunkt

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.

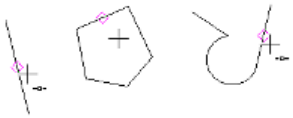


Fang am Mittelpunkt (Linie)

Menü: Modi, Fangfunktionen, Mittelpunkt (Linie)

ETK: <M>

Fang am Mittelpunkt einer Linie oder eines Liniensegments.



Fang am Teilungspunkt

Menü: Modi, Fangfunktionen, Teilungspunkt

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)

Menü: Modi, Fangfunktionen, Mittelpunkt (Bogen)

ETK: <C>

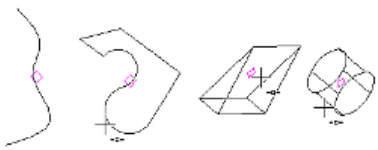
Fang am Mittelpunkt eines Bogens, Kreises oder einer Ellipse.

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

Menü: Modi, Fangfunktionen, Nächster Punkt an Facette

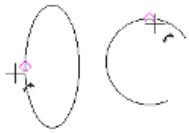
Fang am nächstgelegenen Punkt auf einer Facette oder an der Projektion dieses Punkts auf die aktuelle Arbeitsebene.

Fang am Quadrantenpunkt

Menü: Modi, Fangfunktionen, Quadrantenpunkt

ETK: <Q>

Fang am nächstgelegenen Quadrantenpunkt (bei 0°, 90°, 180° oder 270°) auf einem Kreis, Bogen oder einer Ellipse.

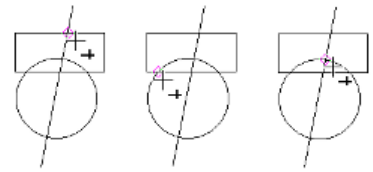


Fang am Schnittpunkt

Menü: Modi, Fangfunktionen, Schnittpunkt

ETK: <I>

Fang am Schnittpunkt zweier Objekte.



Fang am Raster

Menü: Modi, Fangfunktionen, Raster

ETK: <G>

Fang am nächsten Rasterpunkt. Siehe Raster.

Weitere Informationen zu den Rastereinstellungen finden Sie unter Rasteroptionen.

Wenn im Fenster unter **Erweitertes Raster** die **Rasterdichte** auf einen Wert größer als 1 eingestellt ist, werden auch unsichtbare Rasterlinien von diesem Fangmodus erfasst. Siehe Erweiterte Rasteroptionen.

Fang am nächsten Punkt an Objekt

Menü: Modi, Fangfunktionen, Nächster Punkt an Objekt

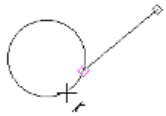
ETK: N

Fang an dem Punkt, der dem Mauszeiger auf einem Objekt innerhalb der Fangöffnung am nächsten liegt.

Fang tangential zu einem Bogen

Menü: Modi, Fangfunktionen, Tangential zu einem Bogen

Fang an einem Tangentialpunkt auf einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse, relativ zum vorherigen Punkt.



Fang am Projektionspunkt

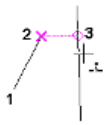
Menü: Modi, Fangfunktionen, Projektionspunkt

ETK: J

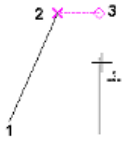
Verwendet als Fanghilfe einen Punkt, der das Bild einer senkrechten Projektion des zuletzt gezeichneten Punkts auf ein ausgewähltes Objekt ist.
In diesem Beispiel ist die Linie rechts die Projektionslinie. Punkt 2 ist der zuletzt gezeichnete Punkt, wenn Linie 1-2 erstellt wird.

Aktivieren Sie den Fangmodus **Projektionspunkt**, und halten Sie den Mauszeiger über

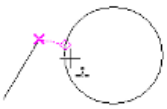
die Projektionslinie. Punkt 3 ist der Fangpunkt, der durch senkrechte Projektion von Punkt 2 entstanden ist.



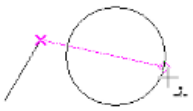
Der Fangpunkt braucht nicht auf der Projektionslinie zu liegen, sondern kann sich auf der Verlängerung der Projektionslinie befinden.



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.



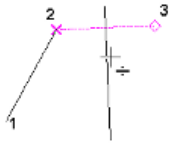
Fang am Spiegelpunkt

Menü: Modi, Fangfunktionen, Spiegelpunkt

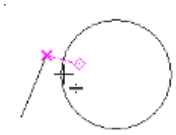
ETK: H

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.

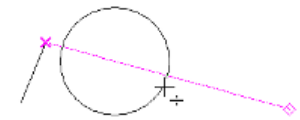
Aktivieren Sie den Fangmodus **Spiegelpunkt**, und halten Sie den Mauszeiger über die Spiegelachse. Punkt 3 ist der Fangpunkt.



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

Menü: Modi, Fangfunktionen, Orthomodus

Tastenkombination: <Umschalt>

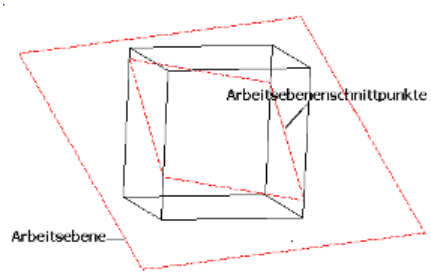
In diesem Modus kann der Mauszeiger nur horizontal oder vertikal verschoben werden.

Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt

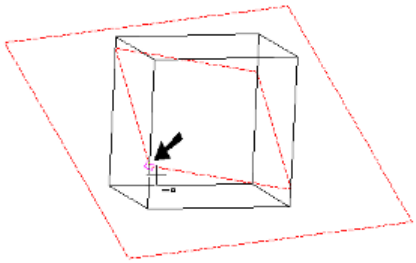
Menü: Modi, Fangfunktionen, Arbeitsebenenschnittpunkt

Der Fang erfolgt an Schnittkurven zwischen 3D-Objekten und der aktuellen Arbeitsebene. (Weitere Informationen zu Arbeitsebenen finden Sie unter Arbeitsebenen.)

1. Die Arbeitsebene muss angezeigt werden (siehe Anzeigen der Arbeitsebene). Die Schnittlinien müssen ebenfalls angezeigt werden (siehe Anzeigen von Schnittpunkten mit 3D-Objekten).



2. Aktivieren Sie **Fang an Arbeitsebenenschnittpunkten** sowie die Fangfunktionen, die Sie für die Schnittlinien und -kurven verwenden möchten. In diesem Fall ist die Fangfunktion **Scheitelpunkt** aktiv. Der Fang ist daher am Endpunkt der Schnittlinie möglich.



Magnetischen Punkt anzeigen

Menü: Modi, Fangfunktionen, Magnetischen Punkt anzeigen

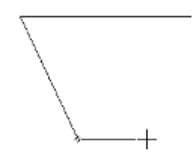
Wenn Sie diese Option verwenden, wird ein rautenförmiger Punkt für die Position aller laufender Fangmodi angezeigt. Siehe Magnetischer Punkt.

Erweiterter Orthomodus

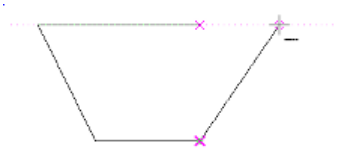
Menü: Modi, Fangfunktionen, Erweiterter Orthomodus

Fang an Punkten, die orthogonal zu vorhandenen Punkten liegen. **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 immer zeigen*** *im Fenster* ***Zeichenhilfen*** *aktiviert ist, werden auch dann Hilfslinien angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger davon weg bewegen.*

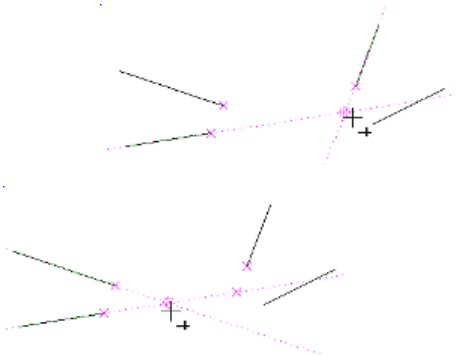
Gedachter Schnittpunkt

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. **Magnetischen Punkt anzeigen** muss aktiviert sein.

1. 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.

2. 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 immer zeigen*** *im Fenster* ***Zeichenhilfen*** *aktiviert ist, werden auch dann Hilfslinien angezeigt, wenn Sie den Mauszeiger davon weg bewegen.*

3.4. 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 Stapeln von Objekten.*

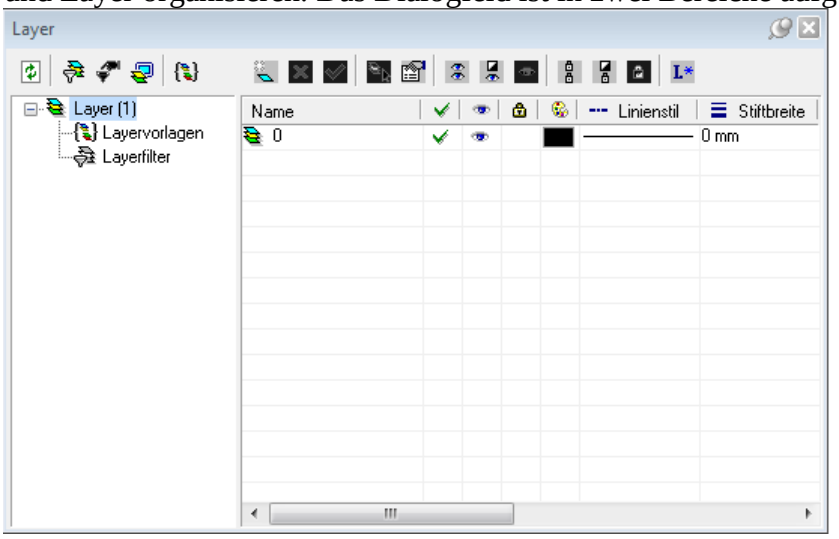
Es gibt im Wesentlichen zwei Wege, um Layer zu erstellen und zu bearbeiten. Zum einen über den Layer-Manager, zum anderen über den Design Director (nur von TurboCAD Pro & Platinum unterstützt). Mit beiden Optionen können Sie auf die Layer-Hauptfunktionen zugreifen.

3.4.1. Einrichten von Layern

Menü: Format, Layer

Öffnen Sie den Layer-Manager indem Sie **Format, Layer** auswählen oder in der Symbolleiste **Standard** auf das Symbol **Layer** klicken.

In diesem Dialogfeld 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 erstellt (siehe Hilfsliniengeometrie). Keiner dieser Standardlayer kann gelöscht werden. Sie haben jedoch die Möglichkeit, die entsprechenden Eigenschaften zu ändern.

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** funktionieren nicht wie erwartet, wenn sich die Objekte auf verschiedenen Layern befinden und die Layer unterschiedliche Werte für die **Reihenfolge** haben.*

- **Druckstil:** Farbe und Linienstil für den Druck. Siehe Druckstile.

AF-Spalten im Fenster Ebenen: 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

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 Layer-Filter 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 Löschen von Layern.
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.*

Erstellen neuer Layer

1. Öffnen Sie den **Layer-Manager**, klicken Sie auf **Neu**, 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.

Löschen von Layern

Alle Layer außer den Layern **0**, **$CONSTRUCTION** und **$CONSTRAINTS** können gelöscht werden. Auch ein Layer, der Objekte enthält, kann gelöscht werden.
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.

Layervorlagen

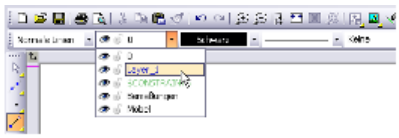
Layervorlagen erlauben es Ihnen, alternative Konfigurationen für Layer zu erstellen und zu speichern. Layervorlagen speichern, wie Layer eingerichtet werden, die Layer selbst werden jedoch nicht gespeichert. Layervorlagen werden in einer *.lrs-Datei gespeichert, die in einem beliebigen Systemverzeichnis gespeichert werden kann.

3.4.2. Bearbeiten von Layern und Eigenschaften

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.

Festlegen des aktiven Layers

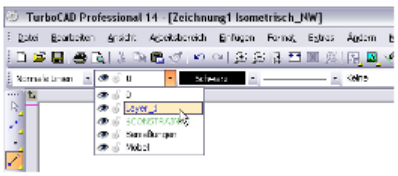
Um einen Layer als aktiven Layer festzulegen, wählen Sie den entsprechenden Layer in der Dropdown-Liste **Layer** der Symbolleiste **Eigenschaften** aus. Um den aktiven Layer zu ändern, muss ein Zeichenwerkzeug oder ein Objekt ausgewählt sein.



Festlegen des Layers ausgewählter Objekte oder einer Werkzeuggruppe

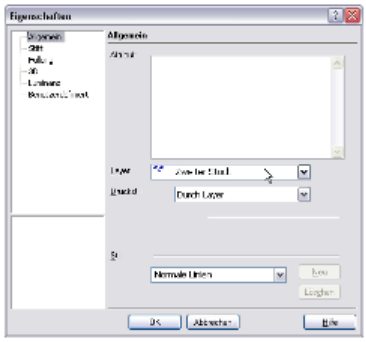
So ändern Sie schnell den Layer ausgewählter Objekte:

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 die Ebene für alle mit einer bestimmten Werkzeuggruppe erstellten Objekte festzulegen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eines der Werkzeugsymbole und öffnen das Fenster **Eigenschaften** (siehe Objekteigenschaften).
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. Siehe Auswahlinformationen.*

Ändern der Layersichtbarkeit über das Dropdown-Listenfeld

Sie können die Sichtbarkeit eines Layers über das Dropdown-Listenfeld **Layer** ändern, indem Sie auf das an den gewünschten Layer angrenzende Augensymbol klicken.

Ändern der Layerfarbe über das Dropdown-Listenfeld

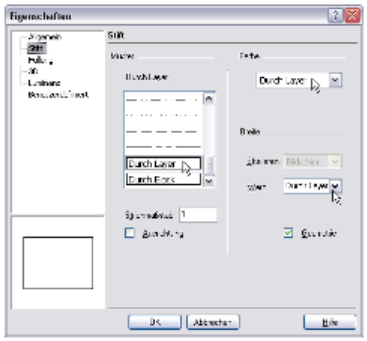
Sie können die Farbe eines Layers über das Dropdown-Listenfeld Layer ändern, indem Sie auf das an den gewünschten Layer angrenzende Farbsymbol klicken.

Ändern der Layersperrung über das Dropdown-Listenfeld

Sie können den Sperrstatus eines Layers über das Dropdown-Listenfeld Layer ändern, indem Sie auf das an den gewünschten Layer angrenzende Schlosssymbol klicken.

Zuweisen von Layereigenschaften zu Objekten

1. Öffnen Sie das Fenster **Eigenschaften** entweder für ausgewählte Objekte oder für eine Gruppe von Werkzeugen. Siehe Objekteigenschaften.
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* ***Eigenschaften*** *verfügbar.*

3.4.3. 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 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.

3.4.4. Layergruppen

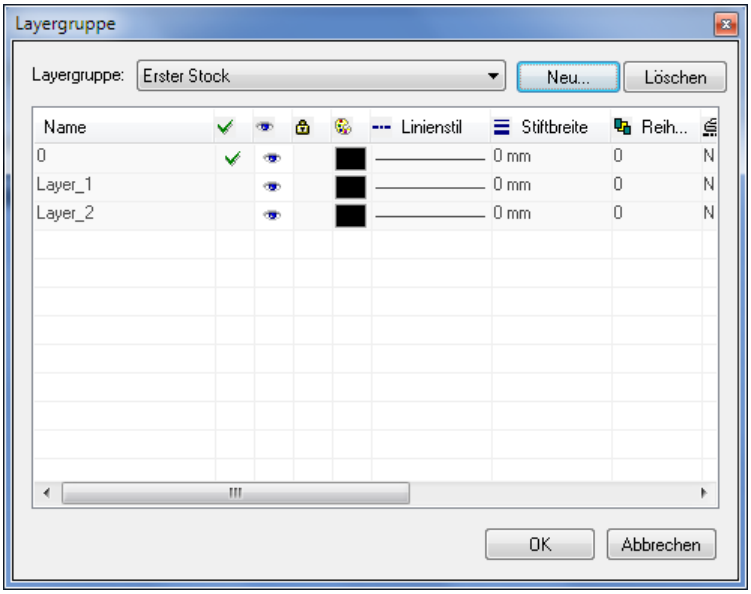
Eine Layergruppe besteht aus mehreren Layern, die als Gruppe angezeigt werden können. Dies ist hilfreich, wenn bestimmte Aspekte einer Zeichnung angezeigt werden sollen, ohne die Sichtbarkeit der einzelnen Layer zu ändern.

Tipp: *Layergruppen können auch im* ***Design-Director*** *eingerichtet werden. Siehe* *Design-Director: Layer*.

Erstellen und Bearbeiten von Layergruppen

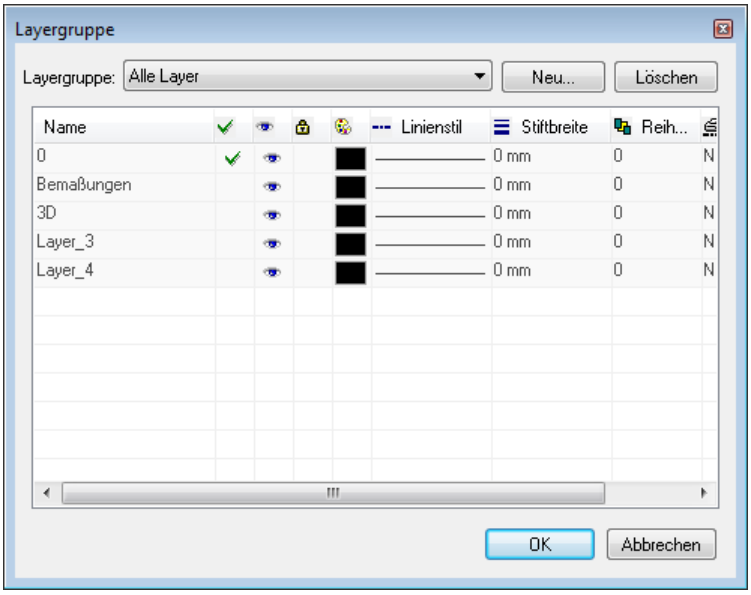
1. Klicken Sie im Fenster **Layer** (**Format, Layer**) auf **Layergruppen bearbeiten**.

2. Wenn sich das Dialogfeld **Layergruppe** öffnet, klicken Sie auf **Neu**.



3. Weisen Sie der Gruppe einen Namen zu, oder übernehmen Sie den Standardnamen.

4. Der Name wird in der Dropdown-Liste **Layergruppe** angezeigt.
5. 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.



6. Um eine Layergruppe anzuzeigen, öffnen Sie das Menü **Format**. Dort werden alle Layergruppen eingeblendet.

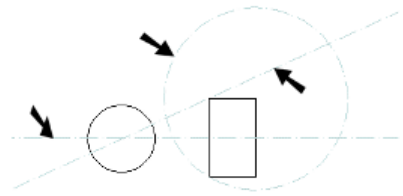
Hinweis: *Solange eine Layergruppe angezeigt wird, können die Eigenschaften der einzelnen Layer nicht bearbeitet werden.*

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.

3.5. Hilfsliniengeometrie

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 **Zwangsbedingungen** 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.

3.5.1. Eigenschaften der Hilfsliniengeometrie

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 **Layer** (**Format, 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.*

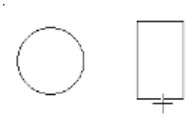
3.5.2. Erstellen von Hilfslinien

Zur Verfügung stehen mehrere Arten von Hilfslinien und -kreisen.

Hilfslinie - Parallellinie

Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Parallellinie

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 Parallellinien zu allen nachfolgenden Linien.*

Hilfslinie - Senkrechtlinie

Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Senkrechtlinie

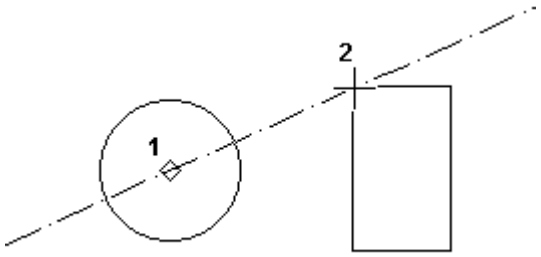
1. Wählen Sie die Linie aus, zu der die Hilfslinie senkrecht verlaufen soll. Sie können auch eine Hilfslinie auswählen.

2. Wählen Sie einen Punkt aus, durch den die Hilfslinie verlaufen soll.

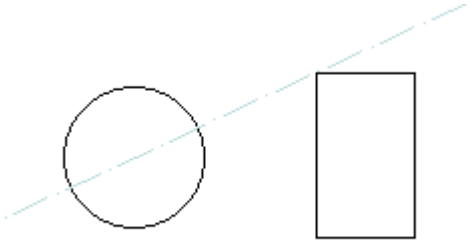
Hilfslinie - Winkellinie

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.

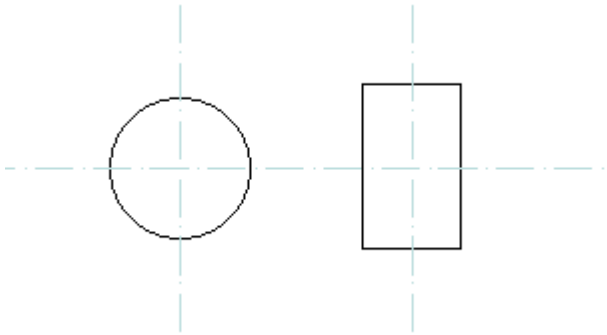


Hilfslinie - Horizontallinie, Vertikallinie

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**.

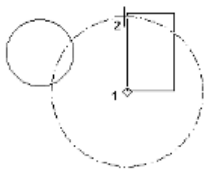


Hilfslinie - Kreis - Mittelpunkt und Radius

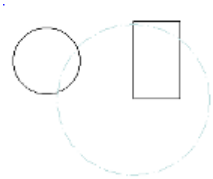
Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Kreis - Mittelpunkt und Radius

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.

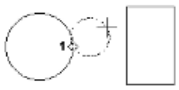


Hilfslinie - Kreis - 2 Punkte

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.



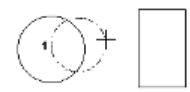
2. Wählen Sie den Punkt auf dem gegenüberliegenden Ende der Durchmesserlinie aus, oder geben Sie Radius, Durchmesser oder Umfang und den Winkel der Durchmesserlinie in die Kontrollleiste ein.

Hilfslinie - Kreis - 3 Punkte

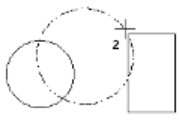
Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Kreis - 3 Punkte

Erstellt einen Hilfskreis durch drei Punkte.

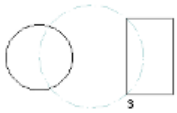
1. Wählen Sie den ersten Punkt auf der Umfangslinie aus.



2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus.



3. Wählen Sie den dritten Punkt aus.



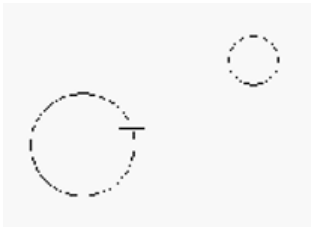
Hilfslinie - Senkrecht durch Linie

Menü: Zeichnen, Hilfslinie, Senkrecht durch Linie

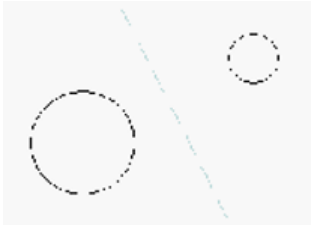
Erstellt eine durch zwei Punkte definierte Hilfslinie senkrecht durch eine Linie.

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.



3.5.3. Strahlen

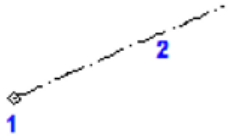
Menü: Zeichnen, Strahl

Strahlen sind ein besonderer Hilfslinientyp mit nur einem Endpunkt, der sich unendlich in eine Richtung ausdehnt.

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

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.

3.5.4. Bearbeiten von Hilfslinien

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.

3.5.5. Löschen und Ausblenden von Hilfslinien

Sie können Hilfslinien über das Menü **Bearbeiten** 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** (**Format, Layer**), und deaktivieren Sie das Kontrollkästchen für die Sichtbarkeit dieses Layers.

3.5.6. Drucken von Hilfslinien

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. Siehe Seite einrichten.

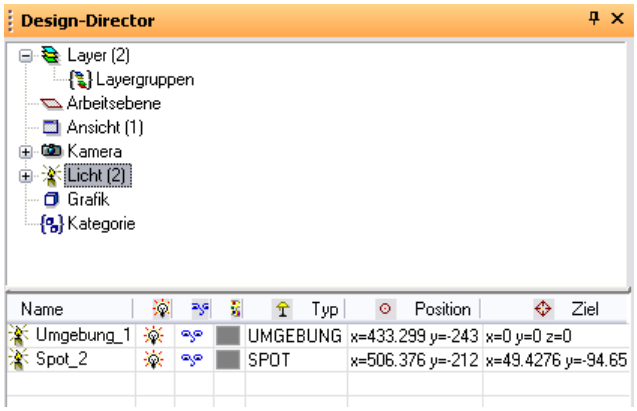
3.6. Design-Director

Nur von TurboCAD Professional & 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.



3.6.1. Design-Director - 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.

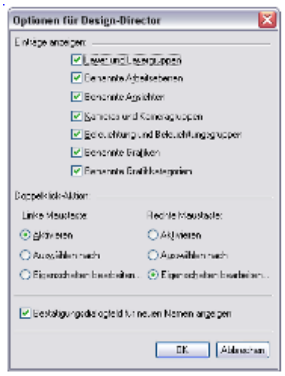
- **Auswahl nach** (Tastenkombination: <Strg+S>): Wählt das im Zeichenbereich ausgewählte Element aus.
- **Eigenschaften bearbeiten** (Tastenkombination: <Strg+P>): Ändert die Eigenschaften des ausgewählten Elements.
- **Neu erstellen** (Tastenkombination: <Strg+N>): Fügt ein neues Element hinzu.
- **Gruppe erstellen:** 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. See Design Director Options.
- **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.

3.6.2. Design-Director - Optionen

Allgemeine Optionen zum Ein- und Ausblenden von Elementen, zur Verwendung der Maus und zur Anzeige von Bestätigungsfenstern.



Einträge anzeigen: Wählen Sie die Elemente aus, die im Design-Director angezeigt werden sollen.

Doppelklick-Aktion: Legt die Aktion fest, die durchgeführt wird, wenn Sie entweder mit der rechten oder der linken Maustaste doppelklicken.

Bestätigungsdialogfeld für neuen Namen anzeigen: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, werden Sie beim Erstellen neuer Elemente mit dem

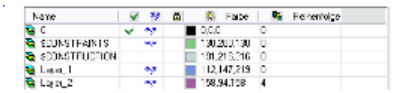
Befehl **Neu erstellen** zur Bestätigung des Namens aufgefordert. Andernfalls werden die Namen automatisch zugewiesen.

3.6.3. Design-Director - Layer

Ermöglicht das Bearbeiten aller Layer und Layergruppen in der Zeichnung (siehe Layer und Layergruppen).

Um einen neuen Layer oder eine neue Layergruppe 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 **Layer** oder **Layergruppen** ausgewählt ist, stehen im unteren Bereich die folgenden Optionen zur Verfügung:



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.

Reihenfolge: Rangfolgenummer des Layers.

Linientyp: Definiert den Linientyp für den Layer.

Linienbreite: Definiert die Linienbreite für den Layer.

Druckstil: Definiert den Druckstil für den Layer.

Layergruppen

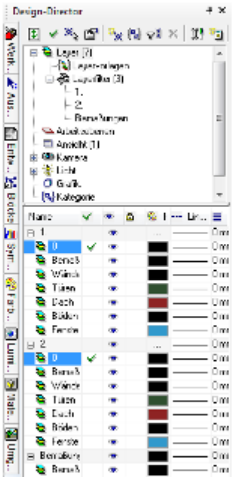
Eine Layergruppe besteht aus mehreren Layern und ist u. U. hilfreich, wenn Sichtbarkeits-, Sperr- und andere Parameter für mehrere Layer eingestellt werden sollen.

1. Klicken Sie im oberen Bereich des Design-Directors auf **Layer**.
2. Wählen Sie im unteren Bereich die Layer aus, die in die Layergruppe aufgenommen werden sollen.
3. Klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Gruppe erstellen**.
4. Klicken Sie im oberen Bereich auf **Layergruppen**, um die definierten Layergruppen im unteren Bereich anzuzeigen.
5. Legen Sie die Eigenschaften (Sichtbarkeit, Sperren usw.) der Layergruppe fest. Wenn die Layergruppe **aktiviert** wird, werden diese Eigenschaften automatisch auf alle Layer der Gruppe angewandt.

Layerfilter

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

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.

Ändern der Farbeigenschaften für Layer über den Filter

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.

Erstellen von Layerfiltern

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**.

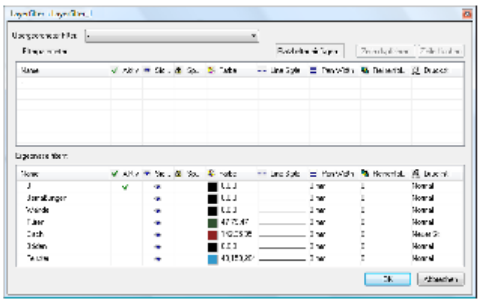
Ändern von Layerfilterparametern

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

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Über das Dialogfeld **Layerfilter** können Sie bestimmen, wie Ihre Filter funktionieren.

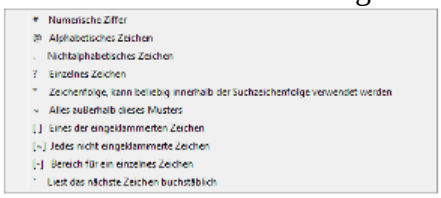


Das Dialogfeld ist in drei Abschnitte unterteilt: Symbolleiste, Filterparametertabelle, Filterergebnistabelle.

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.
- **Sperren:** Das Feld **Sperren** 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) undn 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 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 Professional & Platinum unterstützt

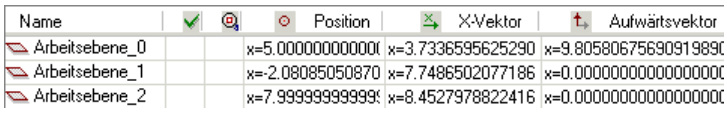
Sind externe Referenzen (XREFs) zu einer Datei hinzugefügt, werden alle Layer der externen Referenz angehängt. Die Layer werden unter dem Namen XREF aufgelistet, als ob XREF einen Filter darstellt. Weiterhin wird die XREF unter den Filtern im oberen Bereich des Design-Directors aufgeführt. Innerhalb 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.

3.6.4. Design-Director - Arbeitsebenen

Ermöglicht das Bearbeiten und Erstellen von Arbeitsebenen. Siehe Arbeitsebenen.

Um eine neue Arbeitsebene 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 **Arbeitsebenen** ausgewählt ist, werden im unteren Bereich alle mit **Benannte Arbeitsebene festlegen** gespeicherten Arbeitsebenen angezeigt (siehe Speichern und Aufrufen von ArbeitsebenenSaving and Recalling WorkPlanes). Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:



Aktiv: Legt die Arbeitsebene als aktive Arbeitsebene fest. Alle eingefügten Objekte basieren auf dieser Arbeitsebene oder werden auf ihr platziert. Gibt 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 Coordinate Systems3D-Koordinatensysteme.

X-Vektor: Punkt, der die Richtung der X-Achse des BKS definiert.

Aufwärtsvektor: Punkt, der die Richtung der Z-Achse des BKS definiert.

3.6.5. 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 Speichern von Ansichten). Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:

Name	Winkel	Draht...	Linien...	Grob...	Fein...	Position	Ziel	Aufwä...	Grenzen
Ansicht_0	15	Natives Drahtm	Verborgene Lini	LW OpenGL,	LW Voll	x=0 y=0 z=1	x=0 y=0 z=0	x=0 y=1 z=0	=0 =0 =297 =21
Ansicht_1	35	GL Drahtmodell	LW OpenGL, V	LW Flach	LW Radiositä	x=-186.783 y=-2	x=-186.783 y=-	x=0 y=1 z=0	=-41.2576 =-68.
Ansicht_2	45	LW OpenGL, D	LW OpenGL, v	GL Gouraud	LW Lichtstrah	x=-184.143 y=-2	x=-500 y=-13.2	x=0 y=0.147174	=-1.2893 =-2.14

Aktiv: Legt die Ansicht als aktive Ansicht fest.

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 Erzeugen einer Renderansicht und Eigenschaften des Rendermodus "Drahtmodell".

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.

3.6.6. Design-Director - Kameras

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 **Kameras** oder **Kameragruppen** ausgewählt ist, stehen im unteren Bereich die folgenden Optionen zur Verfügung:

Name	Wi...	Draht...	Linien ...	Grob...	Fein...	Position	Ziel	Aufwärts...
Kamera_	35	Natives Drahtm	Verborgene Lini	LW Phong	LW Voll	x=148.5 y=105 z=	x=148.5 y=1	x=0 y=1 z=0
Kamera_	90	GL Drahtmodell	LW OpenGL, Ve	LW OpenGL,	LW Radiosität	x=200 y=350 z=1	x=199.999 y	x=-0.999998 y=0.0
Kamera_	-45	Natives Drahtm	Verborgene Lini	GL Gouraud	LW Voll	x=148.5 y=105 z=	x=148.5 y=1	x=0 y=1 z=0

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 Erzeugen einer Renderansicht und Eigenschaften des Rendermodus "Drahtmodell".

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.

Kameras - Kameragruppen

Eine Kameragruppe besteht aus mehreren Kameras und ist u. U. hilfreich, wenn Render-, Perspektiven- und Sichtbarkeitsparameter für mehrere Kameras eingestellt werden sollen.

1. Klicken Sie im oberen Bereich des Design-Directors auf **Kamera**.
2. Wählen Sie im unteren Bereich die Kameras aus, die in die Kameragruppe aufgenommen werden sollen.
3. Klicken Sie in der Symbolleiste oder im Kontextmenü des Design-Directors auf **Gruppe erstellen**.
4. Klicken Sie im oberen Bereich auf **Kameragruppen**, um die definierten Kameragruppen im unteren Bereich anzuzeigen.
5. Legen Sie die Eigenschaften (Sichtbarkeit, Rendertyp usw.) der Kameragruppe fest. Wenn die Kameragruppe **aktiviert** wird, werden diese Eigenschaften automatisch auf alle Kameras der Gruppe angewandt.

3.6.7. 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:

Der untere Bereich enthält außerdem folgende Optionen:

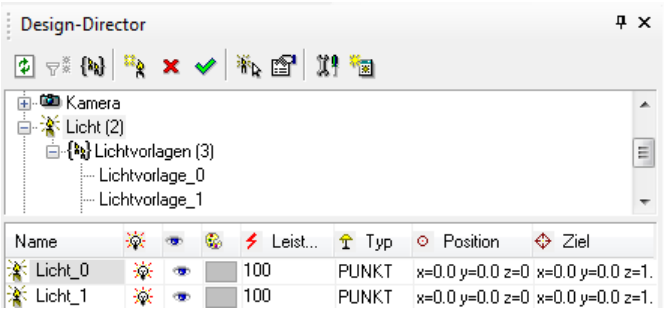
- **Ein/Aus:** Schaltet die Beleuchtung ein oder aus.
- **Sichtbar:** Blendet den Lichtindikator in der Zeichnung ein oder aus.
- **Farbe:** Legt die Farbe der Beleuchtung fest.
- **Typ:** Legt den Lichttyp (Scheinwerfer, Spotlicht usw.) fest. Siehe Erzeugen von Beleuchtungen - Lichttypen.
- **Position:** Koordinaten der Lichtquelle bei den Lichttypen **Punkt**, **Spot** und **Tageslicht**.
- **Ziel:** Zielpunkt eines gerichteten Lichts bei den Lichttypen **Richtung**, **Spot** und **Tageslicht**.

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 **Gruppe erstellen**.
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



- **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.

3.6.8. 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 **Neu erstellen** 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. Siehe Arbeitsebene durch Objekt.

Arbeitsebene abrufen: Legt die aktuelle Arbeitsebene durch dieses Objekt fest.

3.6.9. Design-Director - Kategorien

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: *Einzelne Objekte können über den Strukturzweig* ***Grafiken*** *hinzugefügt werden.*

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 **Neu erstellen** aus.
3. Übernehmen Sie den Standardnamen, oder weisen Sie dem Objekt 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.

3.7. PDF-Unterlagen (Underlays)

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

PDF-Underlays erlauben Ihnen, Seiten aus PDF-Dateien in Ihre Zeichnungen einzufügen und als Referenz zu verwenden. 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.

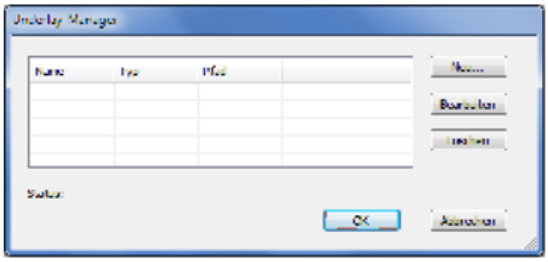
Vor dem Einfügen eines Underlays müssen Sie einen Underlay-Stil erstellen.

3.7.1. Erstellen eines Underlay-Stils

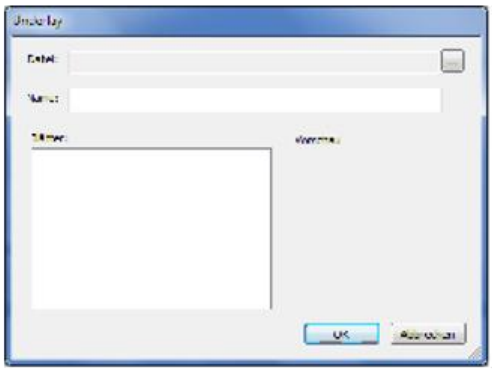
Menü: Extras, Underlay-Manager

Öffnen Sie den Underlay-Manager (**Extras, Underlay-Manager**).

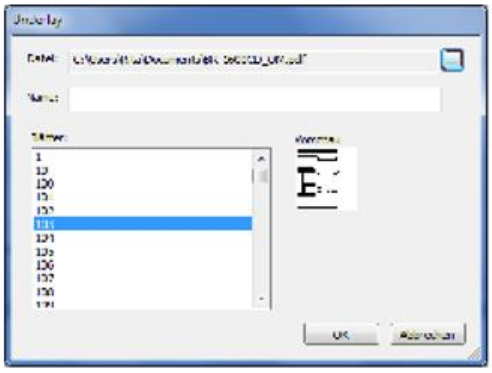
Er enthält eine Liste der für die aktuelle Zeichnung definierter Underlay-Stile.



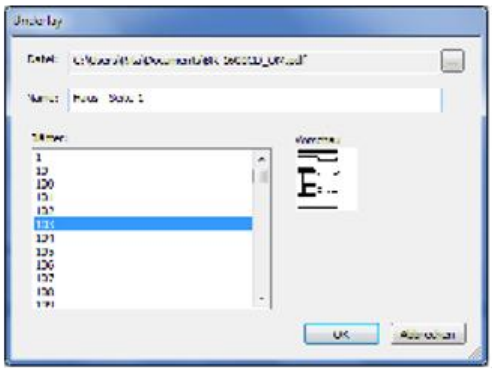
1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Neu**, um einen neuen Underlay-Stil zu erstellen. Das Dialogfeld **Underlay** wird geöffnet.



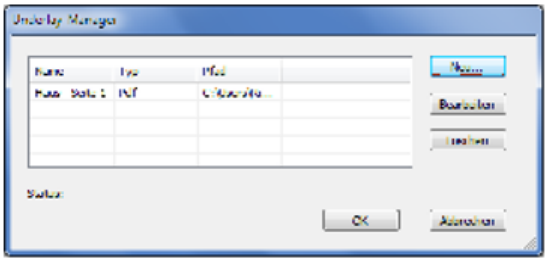
2. Klicken Sie auf die Durchsuchen-Schaltfläche, um das Dialogfeld **Datei öffnen** zu öffnen und wählen Sie eine PDF-Datei aus.



3. Nun sehen Sie die Liste der Seiten des ausgewählten PDF-Dokuments sowie ein Vorschaubild für die ausgewählte Seite. Standardmäßig wird der Seitenname als Name des Underlay-Stils verwendet. Dieser lässt sich jedoch ändern.



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.

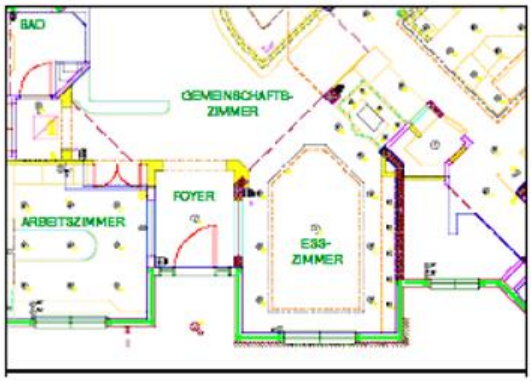
3.7.2. Einfügen eines Underlays in eine Zeichnung

Menü: Einfügen, Underlay

So fügen Sie einen PDF-Underlay ein:

1. Wählen Sie das Werkzeug **Underlay** (**Einfügen, Underlay**) aus.
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.

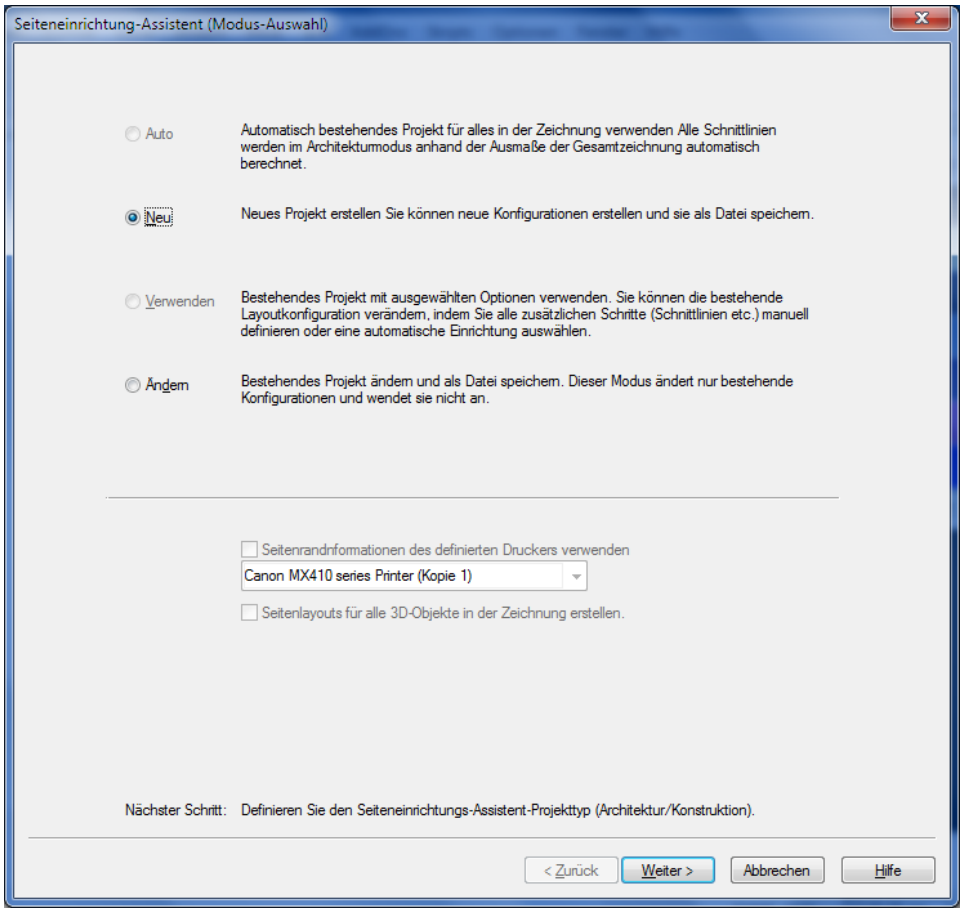


3.8. Seiteneinrichtungs-Assistent

Nur von TurboCAD Professional & 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.

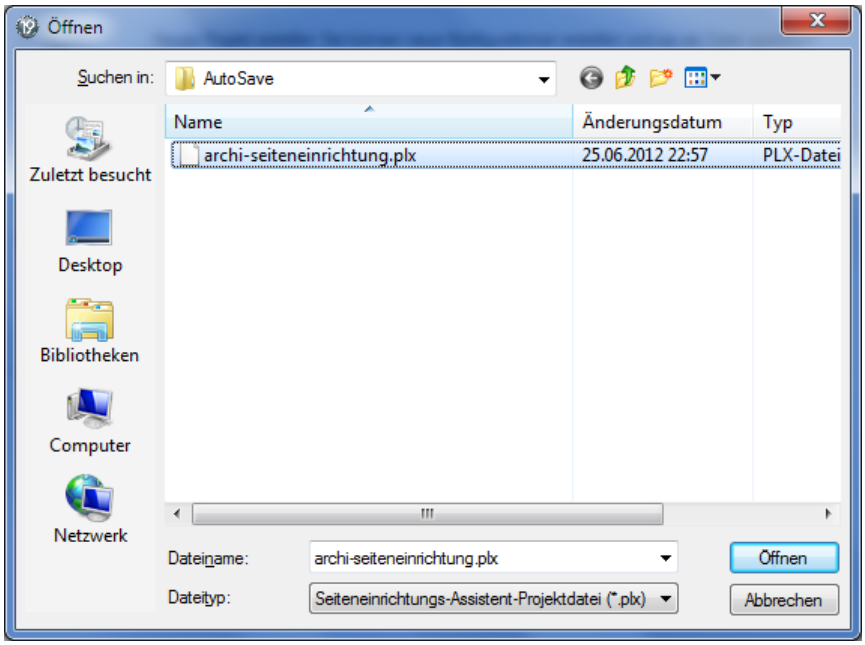


3.8.1. Optionen:

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.

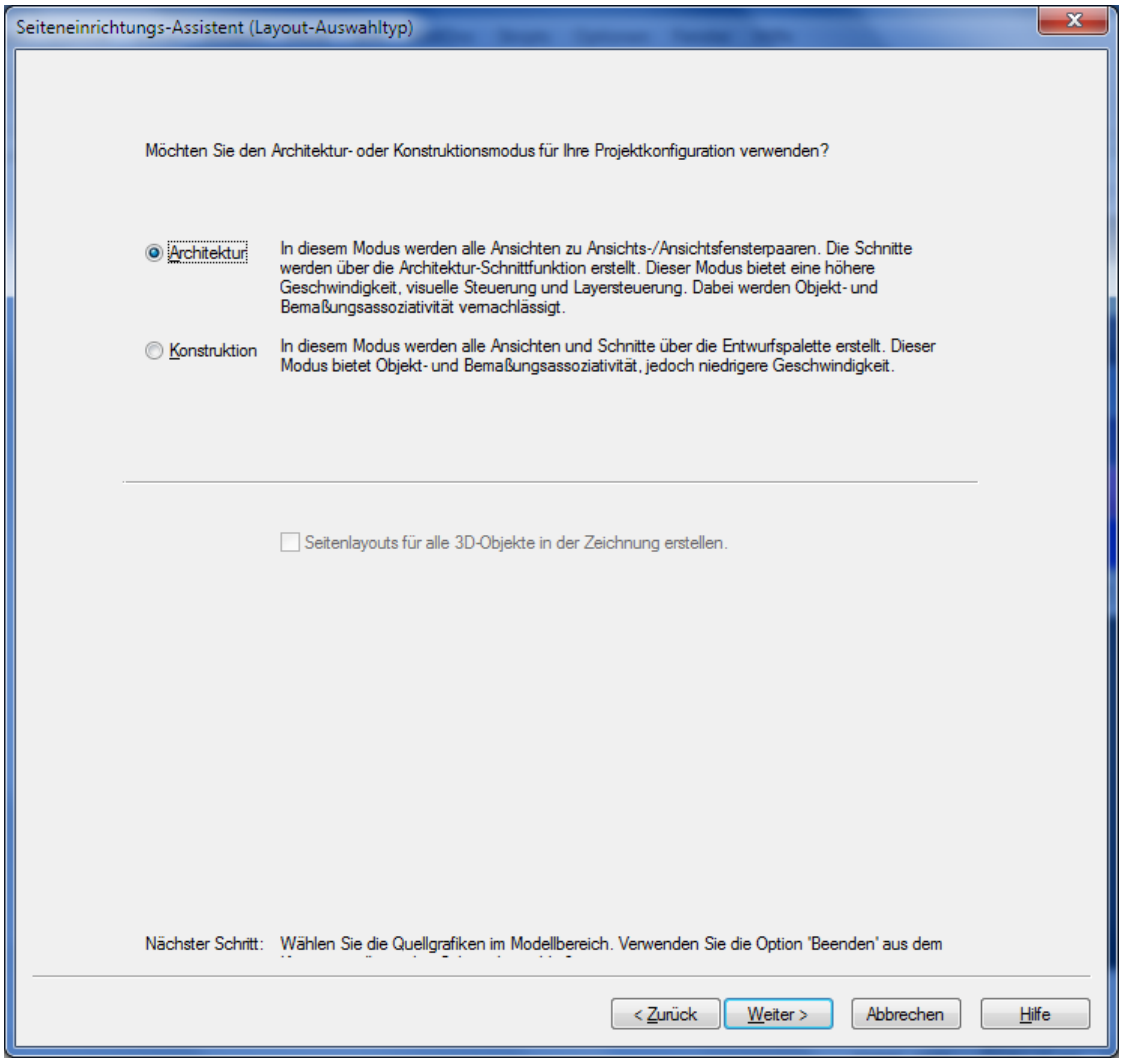


Ändern – Ändert ein bestehendes Projekt, ohne es zu verwenden.

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, 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.*

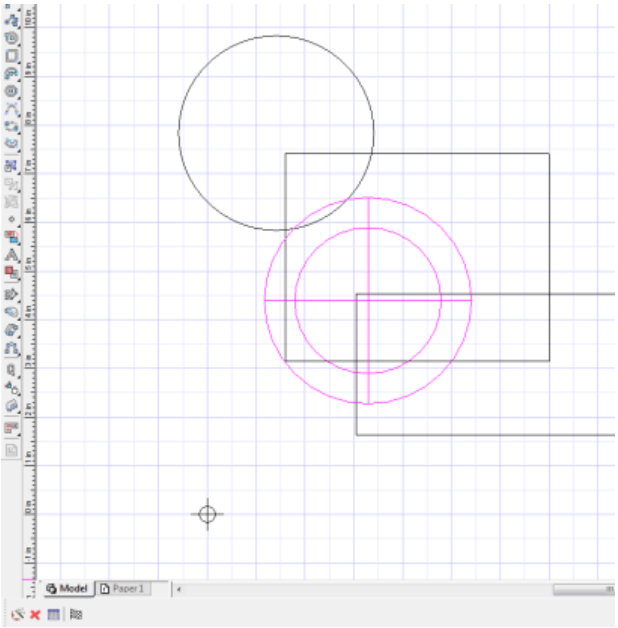
3.8.2. Optionen:

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:

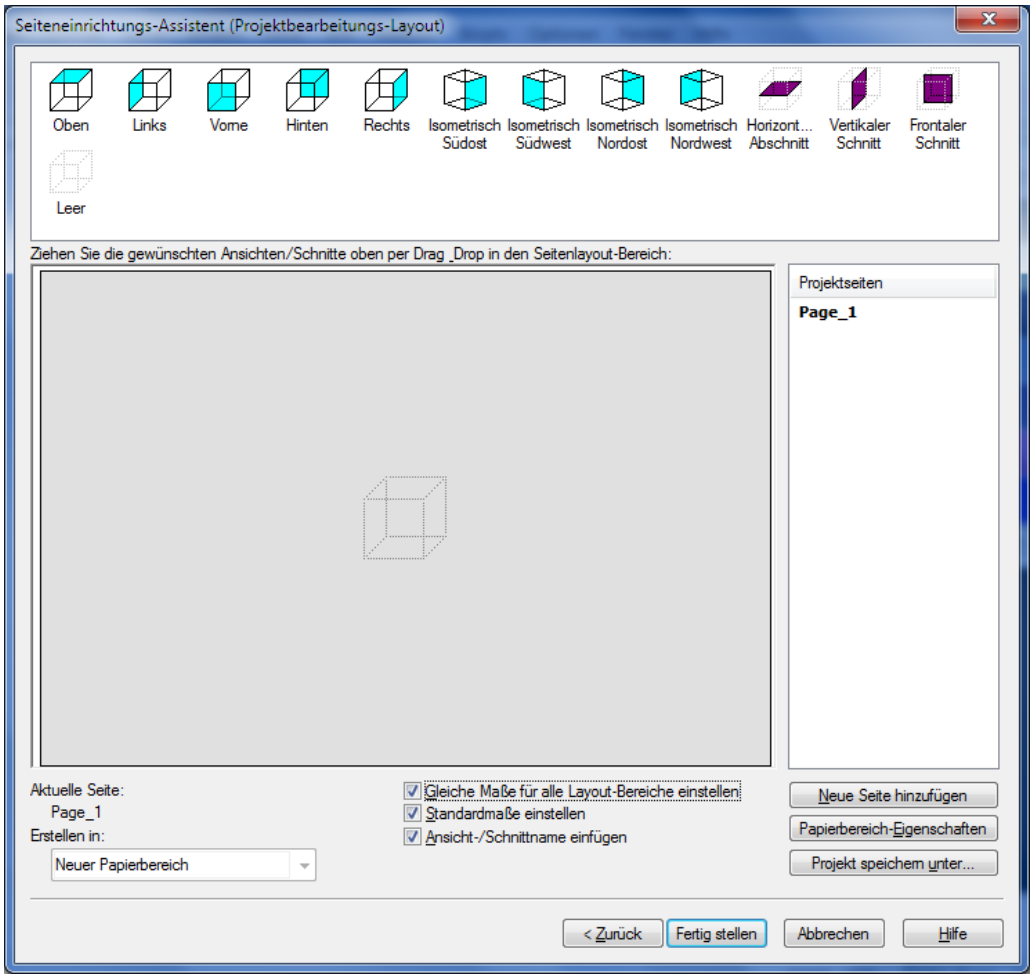
1. Halten Sie die Umschalttaste gedrückt.
2. Klicken Sie nacheinander auf jedes benötigte Element.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Beenden**.



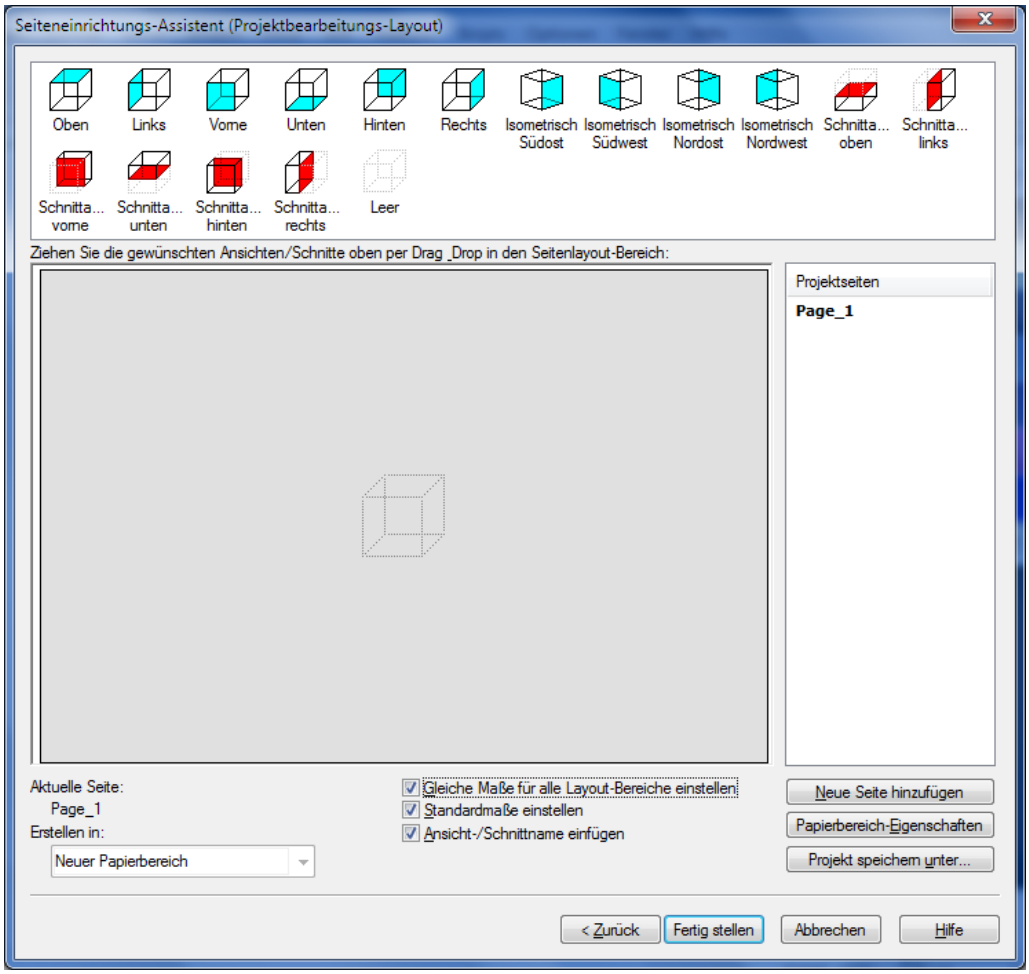
3.8.3. Projektlayout-Bearbeitung

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



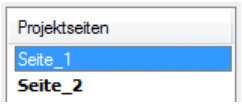
Konstruktion



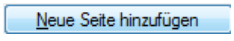
3.8.4. Seiten

Das Fenster **Projektseiten** zeigt alle Seiten Ihres aktuellen Projekts an. Die aktuell sichtbare Seite wird fett markiert.

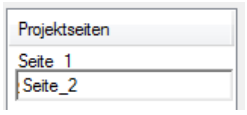
Um eine bestimmte Seite anzuzeigen, führen Sie einen schnellen Doppelklick den entsprechenden Seitennamen aus.



Um eine neue Seite zu erstellen, klicken Sie auf die Schaltfläche **Neue Seite hinzufügen** im unteren Teil des Dialogfelds.

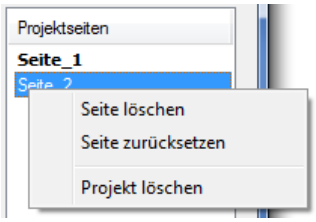


Um eine Seite umzubenennen, führen Sie einen langsamen Doppelklick auf den Seitennamen aus. Geben Sie dann den neuen Namen ein, und drücken Sie die Eingabetaste.



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.

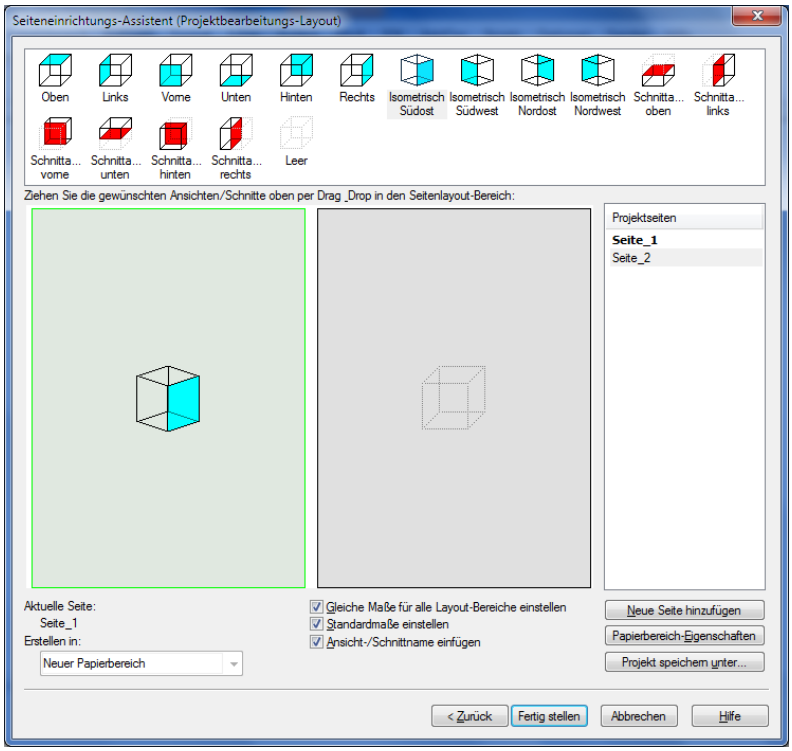
3.8.5. Speichern des Projekts

Um ein Projekt für zukünftige Verwendung zu speichern, klicken Sie auf die Schaltfläche Projekt speichern unter. Projekte werden als *.PLX-Dateien gespeichert.

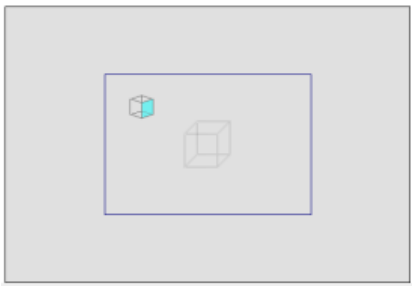
3.8.6. Seitenlayout-Bereich

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.

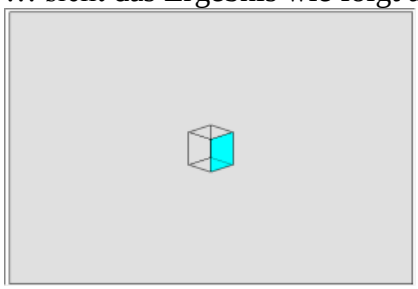
Wenn sie z. B. eine Ansicht in die linke Seite des Seitenlayout-Bereichs ziehen, sieht das Ergebnis wie folgt aus:



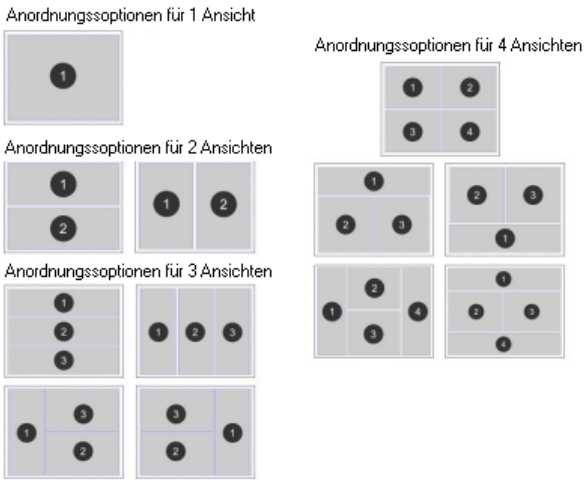
Wenn Sie eine Ansicht in die Mitte des Seitenlayout-Bereichs ziehen…:



… sieht das Ergebnis wie folgt aus:

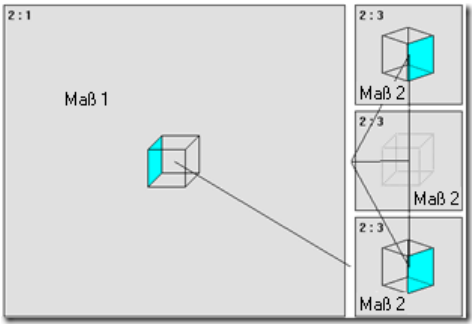


Das folgende Diagramm zeigt Ihnen alle möglichen Layouts, die im Assistenten verfügbar sind:



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.

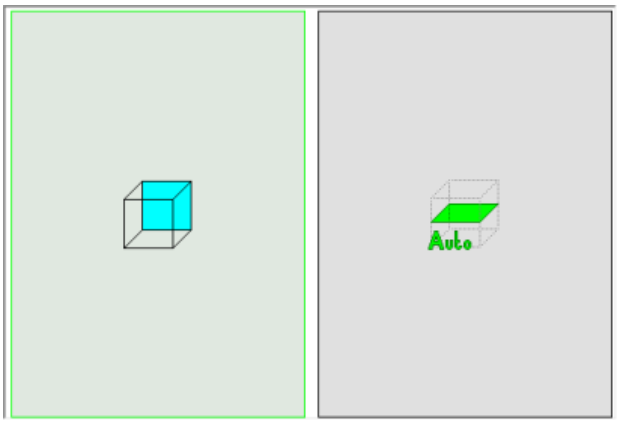


Standardmaße einstellen – Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Maßstab für die Ansichten vom automatisch angepassten Maßstab zum nächsten runden Wert abgerundet. (1:1,23234 --> 1:1,25, etc...).

Ansicht-/Schnittname einfügen – Der Name der Ansicht oder des Schnitts wird in das sich ergebende Layout als Text eingefügt.

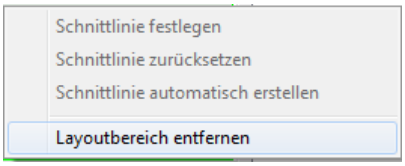
Auswahl einer Ansicht/eines Schnitts

Um eine Ansicht oder einen Schnitt im Seitenlayout-Bereich auszuwählen, klicken Sie ihn an.



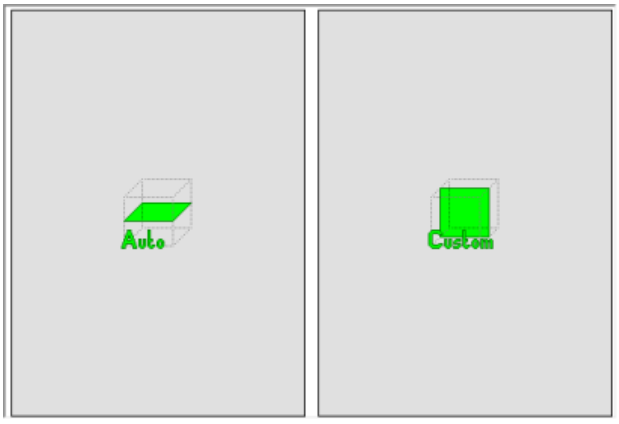
Löschen eines Layout-Bereichs

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.

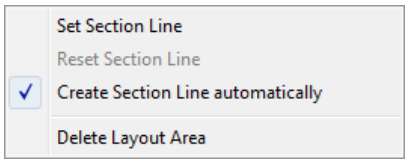


3.8.7. Schnitte – Architektur-Modus

Im Architektur-Modus lassen sich Schnitte automatisch ableiten oder benutzerdefiniert einstellen. Standardmäßig werden Schnitte automatisch abgeleitet.

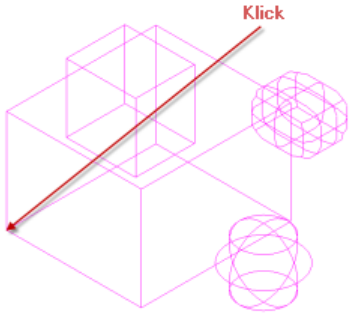


Um eine benutzerdefinierte Schnittlinie zu erstellen, wählen Sie einen Schnitt im Seitenlayout-Bereich aus und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf diesen Schnitt. Wählen Sie **Schnittlinie festlegen** aus dem Popup-Menü.

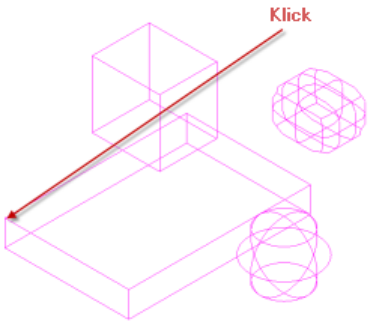


Die Ansicht wechselt vom Assistenten zum Modellbereich. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie eine isometische Ansicht, um den Bereich dreidimensional zu sehen. Es erscheint eine gestrichelte Linie, mithilfe derer Sie die Schnittlinie festlegen können.

1. Positionieren Sie die Maus und klicken Sie, um die gestrichelte Linie als Schnittlinie festzulegen.



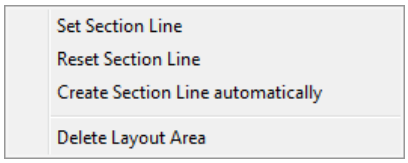
2. Als nächstes erscheint ein Quader. Positionieren Sie die Maustaste und klicken Sie erneut, um die Tiefe und Breite des Schnittbereichs festzulegen.
3. Nach dem zweiten Klick werden Tiefe und Breit des Schnittquaders eingestellt. Positionieren Sie den Mauszeiger und klicken Sie ein drittes Mal, um die Höhe des Schnitts einzustellen.



Nachdem Sie die dritte Position festgelegt haben, wird der Schnitt entsprechend festgelegt und der Assistent wieder geöffnet.

Schnittlinie zurücksetzen

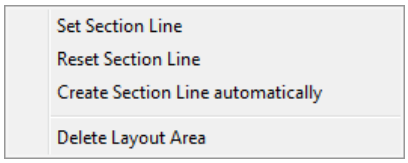
Um einen Schnitt zurückzusetzen, wählen Sie den Schnitt im Seitenlayout-Bereich aus und klicken Sie ihn mit der rechten Maustaste an. Wählen Sie **Schnittlinie zurücksetzen** aus dem Popup-Menü.



Eine Warnung erscheint am Schnitt, um Ihnen mitzuteilen, dass keine Schnittlinie definiert ist. Verwenden Sie die Option **Schnittlnie festlegen**, um eine Schnittlinie zu definieren.

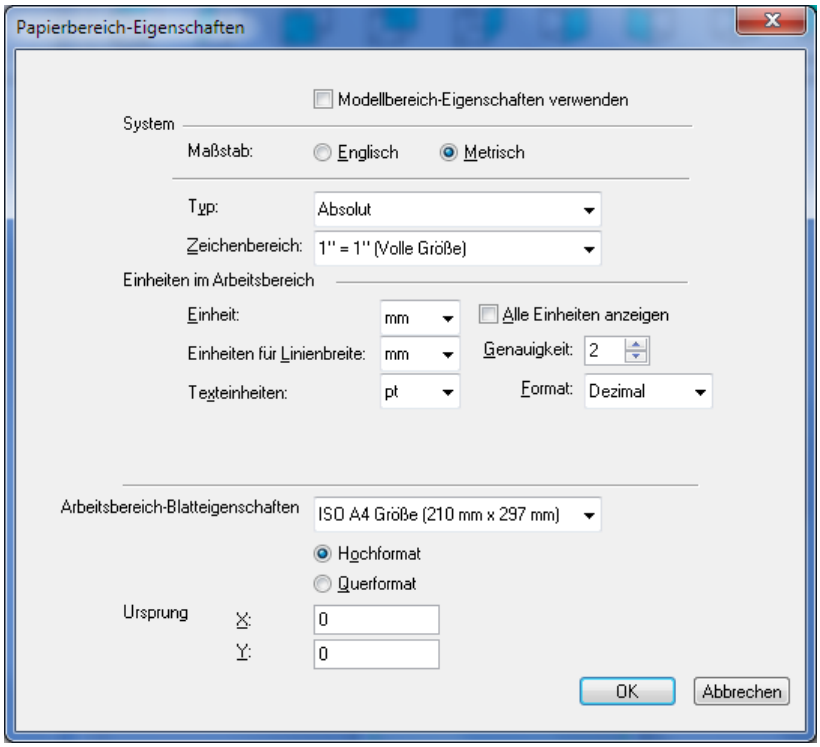
Automatische Schnittlinie

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.



3.9. Schraffurmuster erstellen

Menü: Extras, Schraffurmuster erstllen

Der Schraffurmustererersteller 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.

3.9.1. Schraffurmuster bearbeiten

Es gibt drei Arten zur Bearbeitung von Schraffurmustern:

- Verwendung bestehender Schraffurmuster
- Akkumulieren von Schraffurmustern
- Umwandeln von Schraffurmustern

3.9.2. Schraffurmuster erzeugen

Es gibt im Großen und Ganzen zwei Wege zur Verwendung des Schraffurmustererstellers: **Durch Symbol** und **Durch Beispiel**.

3.9.3. Schraffurmuster löschen

Es ist möglich, alle akkumulierten Objekte des aktuellen Musters zu löschen.

So löschen Sie angesammelte Muster:

Wählen Sie **Löschen** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste. 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.*

3.9.4. Schraffurmuster speichern

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**.

3.9.5. Zeichnungsvergleich

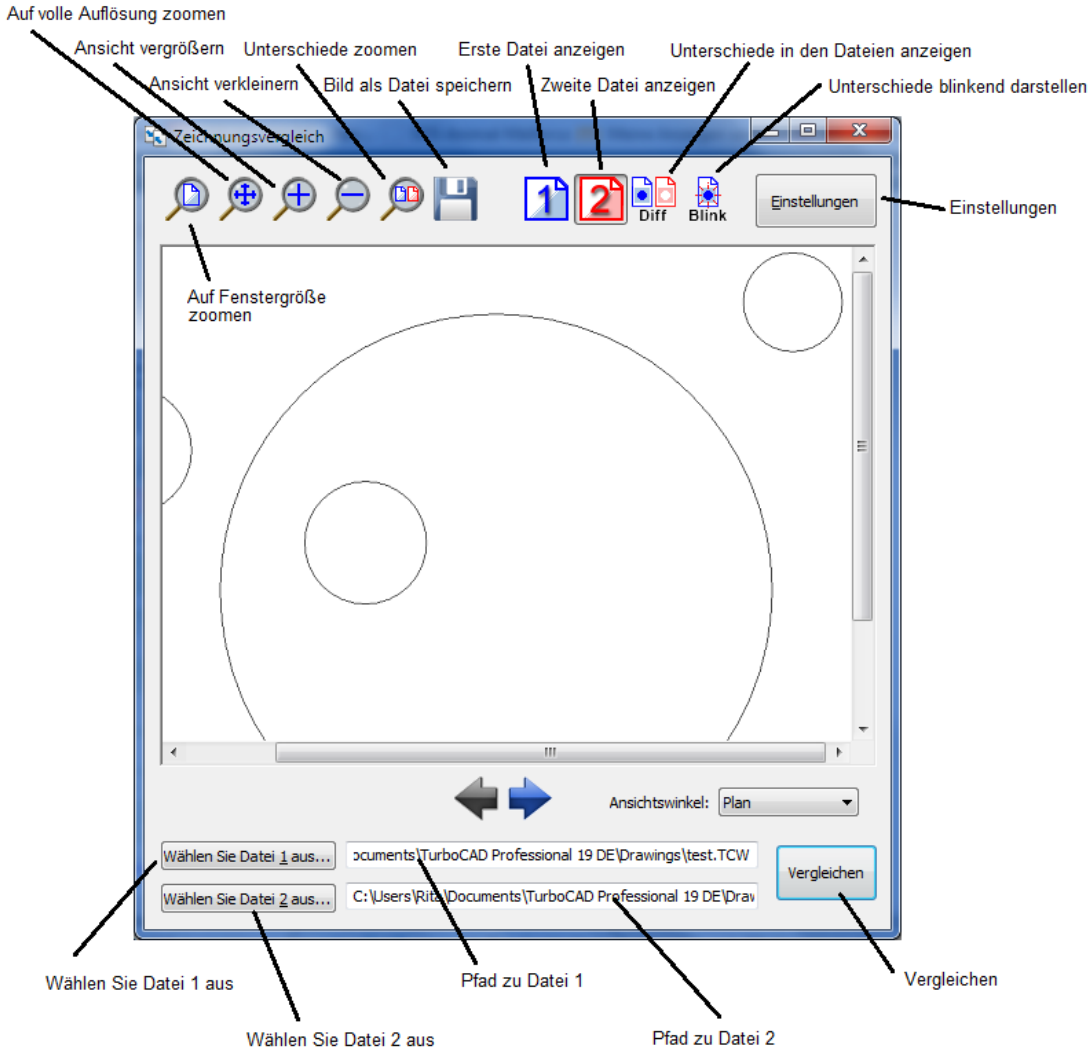
Menü: Extras, Zeichnungsvergleich

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. Wählen Sie **Extras, Zeichnungsvergleich** aus dem Menü, laden Sie zwei Zeichnungen und klicken Sie auf die Schaltfläche **Vergleichen**.

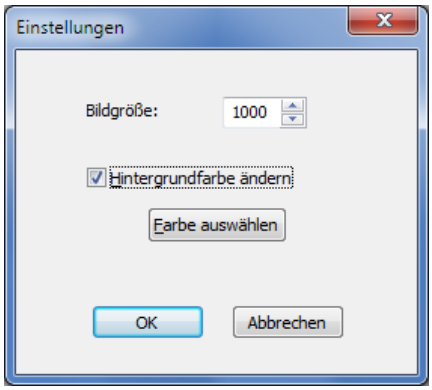
Vektorzeichnungsdateien werden in Rasterbilddateien konvertiert. Der Pixeltest entdeckt die Änderungen zwischen beiden Bildern.

Oberfläche des Dialogfelds Zeichenvergleich



Einstellungen für den Zeichnungsvergleich

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

2CD (DoubleCAD-natives Format): Sie können jede beliebige 2CD-Datei von Version 1 bis 2 verwenden.

TCW (TurboCAD-natives Format): Sie können jede beliebige TCW-Datei von Version 4 bis 16 verwenden.

DWG (AutoCAD-natives Format): Sie können jede beliebige DWG-Datei von Version R13 bis Version 2009 verwenden.

BMP: Sie können jede beliebige Window-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.

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**.
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

Erste Datei anzeigen: Zeigt nur die erste Datei an.

Zweite Datei anzeigen: Zeigt nur die zweite Datei an.

Unterschiede in den Dateien anzeigen: Zeigt nur die Unterschiede zwischen beiden Dateien.

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

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

Sie können die Maus auf folgende Weise verwenden, um die Anzeige der Bilder zu steuern:

1. Sie können die Ansicht vergrößern, indem Sie das Mausrad nach vorne bewegen.
2. Sie können die Ansicht verkleinern, indem Sie das Mausrad nach hinten bewegen.
3. Sie können schwenken, indem Sie die Maus bei gedrücktem Mausrad 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

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

Einstellungen: Öffnet das Einstellungen-Dialogfeld.

Wähen Sie Datei 1 aus: Öffnet das Öffnen-Dialogfeld zur Auswahl der ersten Datei für den Vergleich.

Wähen 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.*

4. Einfügen von Objekten

Das Menü **Einfügen** enthält alle 2D-Zeichenwerkzeuge in TurboCAD sowie alle Werkzeuge zum Einfügen anderer Objektarten wie Dateien, Grafiken und OLE-Objekte.

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. Siehe Object PropertiesObjekteigenschaften.
Bevor Sie 2D-Objekte erstellen, sollten Sie sich mit den folgenden Konzepten vertraut machen:

- Siehe Koordinatensysteme.
- Siehe Raster.
- Siehe Fangfunktionen.
- Siehe Layer.
- Siehe 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.

Hinweis: *Wenn Sie 2D-Objekte bei der Arbeit in 3D einfügen, werden die Objekte auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Siehe Arbeitsebenen.*

4.1. 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** aktivieren.

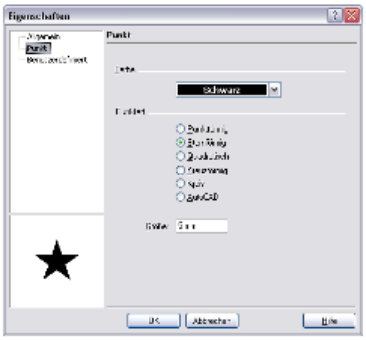
Diese Werkzeuge stehen auch in der Flyout-Symbolleiste **Zeichenwerkzeuge** zur Verfügung.

Mit dem Werkzeug **Punkt** können Sie verschiedene Arten von Punktmarkierungen erstellen: Punktförmig, Quadratisch, Kreuzförmig, Sternförmig oder Kreisförmig.

Standardmäßig ein Punkt im 2D-Bereich. Wenn ein 3D-Punkt erstellt werden soll, wählen Sie **3D-Punkt** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.

4.1.1. 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.

4.2. Linie

Menü: Einfügen, Linie

Werkzeuge zum Zeichnen von Linien und linearen Objekten.

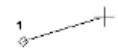
Sie können die Symbolleiste **Linie** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Linie** aktivieren.

4.2.1. Linie - Einfache Linie

Menü: Einfügen, 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.

4.2.2. Linie - Senkrechtlinie

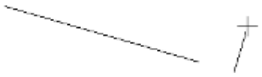
Menü: Einfügen, Linie, Senkrechtlinie

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.

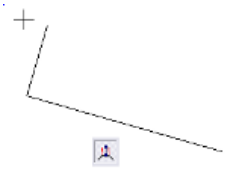
2. Wählen Sie den Punkt auf der vorhandenen Linie aus, der den Anfangspunkt der Senkrechtlinie bilden soll. Sie können auch einen Punkt jenseits der Endpunkte auswählen.



3. Wählen Sie einen weiteren Punkt aus, um die Länge der Senkrechtlinie festzulegen, oder geben Sie die Länge in die Kontrollleiste ein.

Kontextmenüoption:

Auf Segment begrenzen: Die Senkrechtlinie kann nicht über die Endpunkte der vorhandenen Linie hinausgehen.



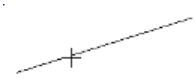
Tipp: *Um eine Linie senkrecht zu einem Bogen oder Kreis zu zeichnen, ziehen Sie eine* ***Einfachlinie*** *vom Mittelpunkt eines Bogens bzw. Kreises aus an die gewünschte Stelle. Anschließend verlängern/verkürzen Sie die Linie auf die gewünschte Länge.*

4.2.3. Linie - Parallellinie

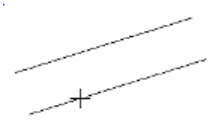
Menü: Einfügen, Linie, Parallellinie

Erstellt eine Linie parallel zu einer vorhandenen Linie.

1. Wählen Sie eine vorhandene Linie aus.



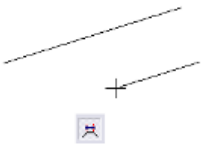
2. Wählen Sie die Position der Parallellinie aus, oder geben Sie den Versatz in die Kontrollleiste ein. Standardmäßig hat die Parallellinie dieselbe Länge wie die ursprüngliche Linie.



Kontextmenüoption:

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.



Tipp: *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).*

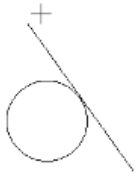
4.2.4. Linie - Tangente zu Bogenpunkt hin

Menü: Einfügen, Linie, Tangente zu Bogenpunkt hin

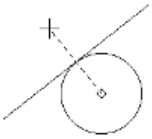
Erstellt eine Linie tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse, wobei sich der Mittelpunkt der Linie am Berührungspunkt befindet.

1. Wählen Sie den tangentialen Bogen, Kreis oder die tangentiale 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.



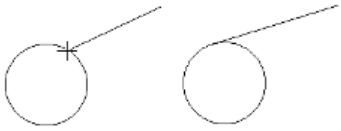
4.2.5. Linie - Tangential zu Bogen oder Kurve

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.

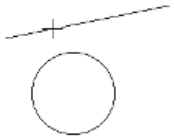
2. Wählen Sie das tangentiale Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) in der Nähe des Berührungspunkts aus. Die tangentiale Linie wird erstellt.



Wenn Sie in diesem Beispiel auf die andere Seite des Kreises geklickt hätten, wäre eine andere tangentiale Linie erstellt worden.

Tangentiale Linie mit fixierter Länge

Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangente zu Bogen hin** 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.



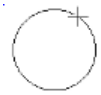
Wählen Sie das tangentiale Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus. Die tangentiale Linie mit fixierter Länge wird erstellt.

4.2.6. Linie - Tangential von Bogen oder Kurve weg

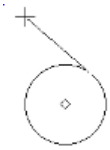
Menü: Zeichnen, Linie, Tangential von Bogen oder Kurve weg

Erstellt eine tangentiale Linie von einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse weg.

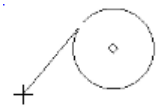
1. Klicken Sie auf die Seite des Bogens oder Kreises, von der aus die Tangente gezeichnet werden soll.



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.

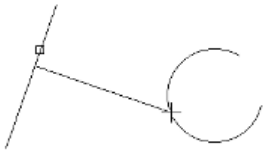
4.2.7. Linie - Minimalabstand

Menü: Zeichnen, Linie, Minimalabstand

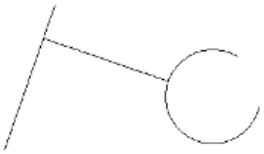
Erstellt eine Linie, die den kürzesten Abstand zwischen zwei 2D-Objekten darstellt. Die Objekte müssen sich auf derselben Arbeitsebene befinden.

1. Wählen Sie das erste Objekt aus, von dem aus Sie die kürzeste Linie zeichnen möchten.

2. Wählen Sie auch das zweite Objekt aus.

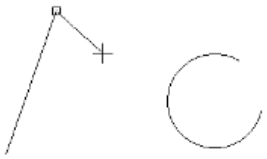


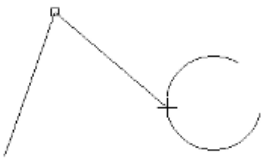
3. Die Linie mit dem kürzesten Abstand wird erstellt.

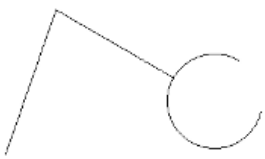


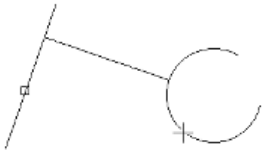
Kontextmenüoptionen:

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. 

4.2.8. 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.

1. Wählen Sie eine vorhandene Linie aus.
2. Wählen Sie eine zweite vorhandene Linie aus.
3. Definieren Sie den Winkel, durch dessen Scheitelpunkt die Winkelhalbierende laufen soll.

Kontextmenüoption:

Durch 2 Linien (Standard): Wenn diese Option aktiviert ist, verläuft die Winkelhalbierende durch zwei Linien.

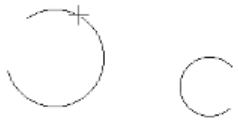
Durch 3 Punkte: Wenn diese Option aktiviert ist, verläuft die Winkelhalbierende durch drei Punkte. Anstelle der beiden Linien werden zur Definition der Winkelhalbierenden nacheinander der erste Punkt, der Eckpunkt und der dritte Punkt ausgewählt.

4.2.9. Linie - Tangential von Bogen zu Bogen

Menü: Zeichnen, Linie, Tangential von Bogen zu Bogen

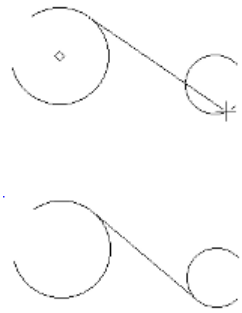
Erstellt eine Linie tangential zu zwei Bögen oder Kreisen.

1. Wählen Sie ein tangentiales Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) aus.



2. Die tangentiale 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 tangentiale Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus. Die tangentiale Linie wird erstellt.



4.3. 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 Wandwerkzeuge.*

4.3.1. Doppellinie - Einfache Doppellinie

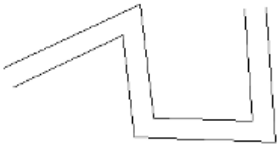
Menü: Zeichnen, Einfache Doppellinie

Erstellt eine Doppellinie. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Einfache Linie.

4.3.2. Doppellinie - Polylinie

Menü: Zeichnen, Doppellinie, Polylinie

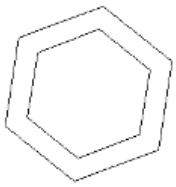
Erstellt eine Reihe verbundener gerader Doppelliniensegmente (keine Bogensegmente), die ein Objekt bilden. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Polylinie.



4.3.3. Doppellinie - Polygon

Menü: Zeichnen, Doppellinie, Polygon

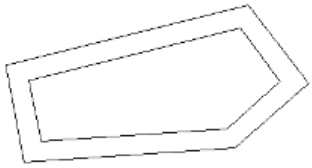
Erstellt ein regelmäßiges Doppellinien-Polygon mit gleich langen Seiten. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Polygon.



4.3.4. Doppellinie - Unregelmäßiges Polygon

Menü: Zeichnen, Doppellinie, Unregelmäßiges Polygon

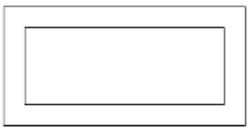
Erstellt ein (geschlossenes) Doppellinien-Polygon mit unregelmäßigen Seiten und Winkeln. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Unregelmäßiges Polygon.



4.3.5. Doppellinie - Rechteck

Menü: Zeichnen, Doppellinie, Rechteck

Erstellt ein orthogonales Doppellinien-Rechteck durch Definition von zwei diagonal gegenüberliegenden Eckpunkten. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Rechteck.



4.3.6. Doppellinie - Gedrehtes Rechteck

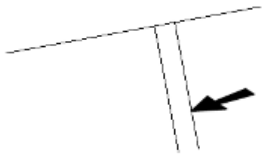
Menü: Zeichnen, Doppellinie, Gedrehtes Rechteck

Erstellt ein nicht orthogonales Doppellinien-Rechteck. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Gedrehtes Rechteck.

4.3.7. Doppellinie - Senkrechtlinie

Menü: Zeichnen, Doppellinie, Senkrechtlinie

Erstellt eine Doppellinie senkrecht zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Senkrechtlinie.



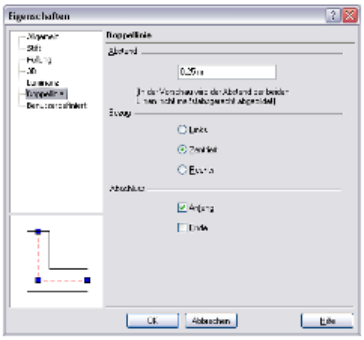
4.3.8. Doppellinie - Parallellinie

Menü: Zeichnen, Doppellinie, Parallellinie

Erstellt eine Doppellinie parallel zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Parallellinie.

4.3.9. Doppellinieneigenschaften

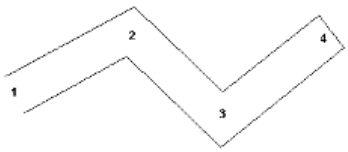
Doppellinien verfügen über besondere Eigenschaften, die Sie im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Doppellinie** einstellen können.



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

Tipp: *Eine andere Möglichkeit zum Erstellen von Abschlüssen bietet das* ***Bearbeitungswerkzeug*** *(Modus "Knoten bearbeiten"). Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Endknoten, und wählen Sie* ***Schließen von Doppellinien*** *aus. Siehe Bearbeitungswerkzeug.*

4.4. Multilinie

Menü: Einfügen, Multilinie

Werkzeuge zum Zeichnen von Multilinien und linearen Objekten.

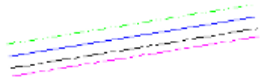
Multilinienobjekte bestehen aus zwei oder mehreren Parallellinien, die zu einem Objekt zusammengefügt werden. Im Wesentlichen sind die Multilinienwerkzeuge mit den Linienwerkzeugen identisch. Es sind jedoch keine tangentialen Werkzeuge verfügbar.

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.

4.4.1. Multilinie - Einfache Multilinie

Menü: Zeichnen, Einfache Multilinie

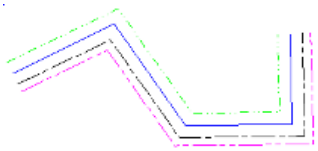
Erstellt eine Multilinie. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Einfache Linie.



4.4.2. Multilinie - Polylinie

Menü: Zeichnen, Multilinie, Polylinie

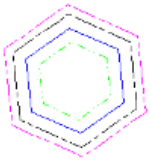
Erstellt eine Reihe verbundener gerader Multiliniensegmente (keine Bogensegmente), die ein Objekt bilden. Weitere Informationen finden Sie unter Polylinie.



4.4.3. Multilinie - Polygon

Menü: Zeichnen, Multilinie, Polygon

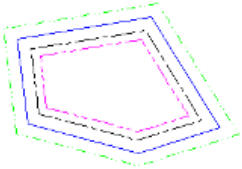
Erstellt ein regelmäßiges Multilinien-Polygon mit gleich langen Seiten. Weitere Informationen finden Sie unter Polygon.



4.4.4. Multilinie - Unregelmäßiges Polygon

Menü: Zeichnen, Multilinie, Unregelmäßiges Polygon

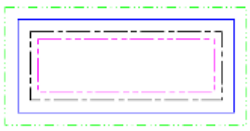
Erstellt ein (geschlossenes) Multilinien-Polygon mit unregelmäßigen Seiten und Winkeln. Weitere Informationen finden Sie unter Unregelmäßiges Polygon.



4.4.5. Multilinie - Rechteck

Menü: Zeichnen, Multilinie, Rechteck

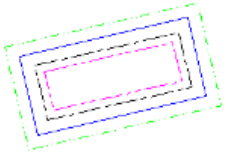
Erstellt ein orthogonales Multilinien-Rechteck durch Definition von zwei diagonal gegenüberliegenden Eckpunkten. Weitere Informationen finden Sie unter Rechteck.



4.4.6. Multilinie - Gedrehtes Rechteck

Menü: Zeichnen, Multilinie, Gedrehtes Rechteck

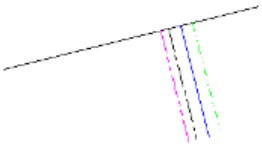
Erstellt ein nicht orthogonales Multilinien-Rechteck. Weitere Informationen finden Sie unter Gedrehtes Rechteck.



4.4.7. Multilinie - Senkrechtlinie

Menü: Zeichnen, Multilinie, Senkrechtlinie

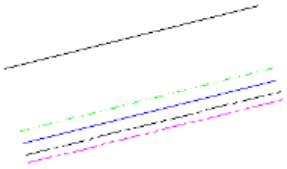
Erstellt eine Multilinie senkrecht zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Senkrechtlinie.



4.4.8. Multilinie - Parallellinie

Menü: Zeichnen, Multilinie, Parallellinie

Erstellt eine Multilinie parallel zu einer vorhandenen Linie. Weitere Informationen finden Sie unter Linie - Parallellinie.

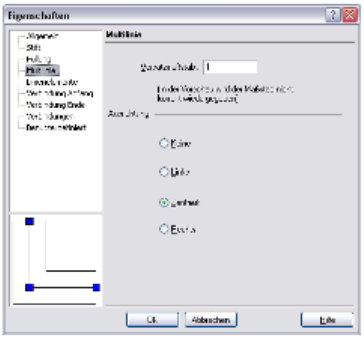


4.4.9. Multilinieneigenschaften

Im Fenster **Eigenschaften** stehen auf fünf Seiten Optionen zur Auswahl, die sich auf Multilinien beziehen.

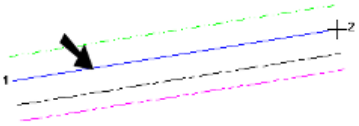
Allgemeine Eigenschaften für Multilinien

Allgemeine Eigenschaften für Multilinien:

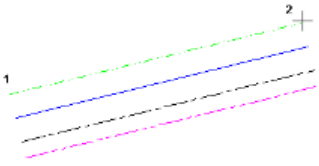


Versatzmaßstab: Steuert die Gesamtbreite der Multilinie.

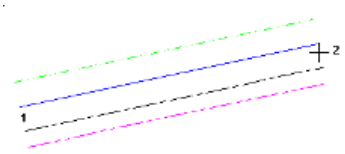
Ausrichtung: Legt die Ausrichtung der Multilinienknoten fest. **Links** und **Rechts** bedeutet, dass der Knoten auf den Anfangspunkt der Multilinie ausgerichtet ist. Standardmäßig ist die Ausrichtung auf **Keine** eingestellt. Die Linie wird mit Null-Versatz relativ zu dem auf der Seite **Linienelemente** festgelegten Linienversatz ausgerichtet.



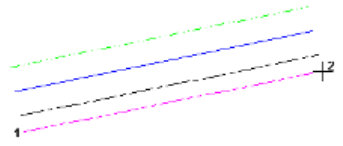
Keine Ausrichtung
(Der Versatz der angegeben Linie ist gleich Null.)



Links



Zentriert



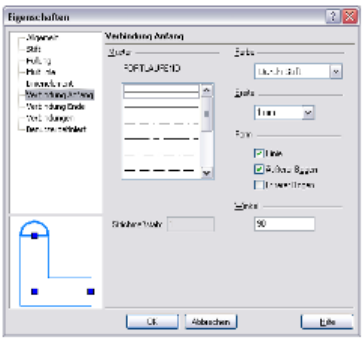
Rechts

Maßstab Strich- und Linienbreite: Legt fest, ob die Breite der Multilinie beim Zoomen skaliert wird oder unverändert bleibt. Diese Einstellung gilt auch für die Größe der Elemente im Strich- und Punktmuster des Stifts.

- **Gerät:** Stiftbreite und Mustergröße werden durch Geräteeinheiten definiert (Bildschirm oder Drucker). 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.

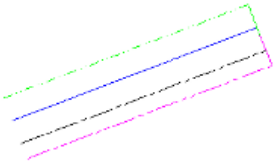
Eigenschaften von Verbindungen am Anfang und Ende

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.

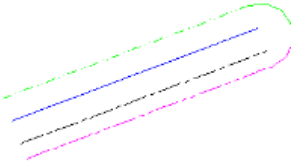


Informationen zu **Muster**, **Strichmaßstab**, **Farbe** und **Breite** finden Sie unter Linienelementeigenschaften.

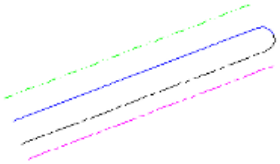
Form: Optionen zum Erstellen von Verbindungen am Anfang oder am Ende. Sie können hier mehrere Kontrollkästchen gleichzeitig aktivieren. Mit **Innere Bögen** werden die an die äußeren Linien angrenzenden Linien geschlossen, wenn mindestens vier Linien vorliegen.



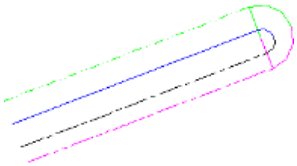
Verbindung am Ende - Linie



Verbindung am Ende - Äußerer Bogen

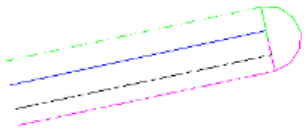


Verbindung am Ende - Innerer Bogen

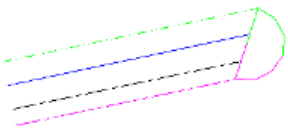


Verbindung am Ende - Linie, Äußerer Bogen und Innerer Bogen

Winkel: Legt den Winkel der Verbindung relativ zur Richtung der Multilinie fest. Der Standardwert lautet 90º.



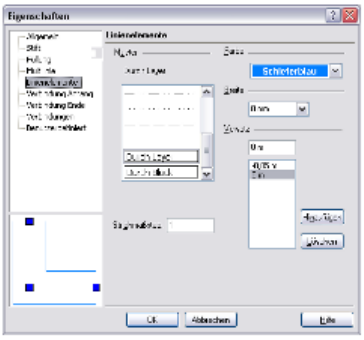
Verbindung am Ende - Winkel = 90



Verbindung am Ende - Winkel = 60

Linienelementeigenschaften

Eigenschaften für alle Linien der Multilinie.

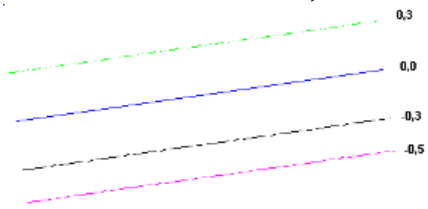


Muster: Wählen Sie ein Muster (durchgängig, gestrichelt usw.) für jede Linie, oder wählen Sie **Durch Layer** oder **Durch Block**. Das genaue Aussehen der einzelnen Muster hängt von den Einstellungen für **Strichmaßstab** und **Breite** auf der Seite **Linienelement** ab.

Strichmaßstab: Maßstab des Punkt-Strich-Musters.

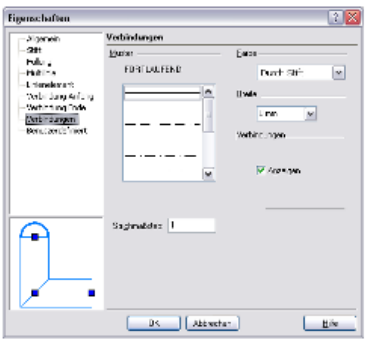
Farbe: Wählen Sie für jeden Stift eine Farbe aus. Die Farbe kann auch auf **Durch Layer** und **Durch Block** eingestellt werden.

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.



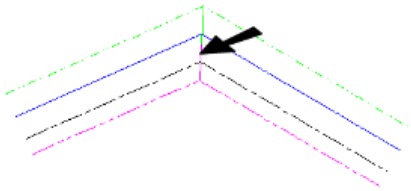
Verbindungseigenschaften

Mit Verbindungen können Unterbrechungen an den einzelnen Multiliniensegmenten angezeigt werden.



Informationen zu **Muster**, **Strichmaßstab**, **Farbe** und **Breite** finden Sie unter Linienelementeigenschaften.

Anzeigen: Blendet die Verbindungen ein oder aus.



4.5. 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.

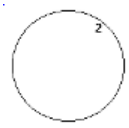
4.5.1. Kreis - Mittelpunkt und Radius

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.



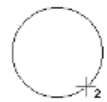
4.5.2. Kreis - 2 Punkte

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.



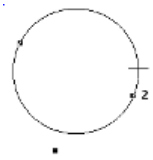
4.5.3. Kreis - 3 Punkte

Menü: Zeichnen, Kreis, 3 Punkte

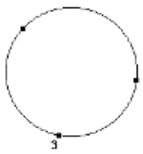
Erstellt einen Kreis durch drei Punkte.

1. Wählen Sie den ersten Punkt auf der Umfangslinie aus.

2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus.



3. Wählen Sie den dritten Punkt aus.

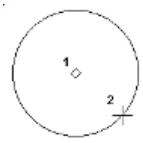


4.5.4. Kreis - Konzentrisch

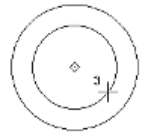
Menü: Zeichnen, Kreis, Konzentrisch

Erstellt Kreise mit demselben Mittelpunkt.

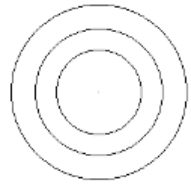
1. Wählen Sie einen gemeinsamen Mittelpunkt für die Kreise aus.
2. Legen Sie die Größe des ersten Kreises fest, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein.



3. Erstellen Sie den zweiten Kreis auf die gleiche Art und Weise.



4. Erstellen Sie weitere Kreise nach Bedarf.



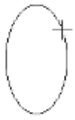
5. Wählen Sie abschließend **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, oder drükken Sie <Alt+F>.

4.5.5. Kreis - Tangential zu Bogen oder Kurve

Menü: Zeichnen, Kreis, Tangential zu Bogen oder Kurve

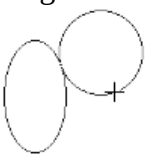
Erstellt einen Kreis tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse.

1. Wählen Sie das vorhandene Objekt (Bogen, Kreis oder Ellipse) aus, zu dem der Kreis tangential sein soll.

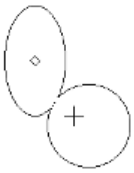


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die <Eingabe>-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)

Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf dem tangentialen Objekt ausgewählt haben.



1. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis entweder innerhalb oder außerhalb des tangentialen Objekts zu positionieren.



4.5.6. Kreis - Tangential zu Linie

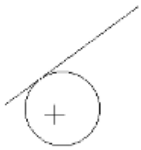
Menü: Zeichnen, Kreis, Tangential zu Linie

Erstellt einen Kreis tangential zu einer Linie.

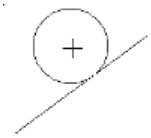
1. Wählen Sie die vorhandene Linie aus, zu der der Kreis tangential sein soll.

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.



1. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis auf einer Seite der Linie zu positionieren.

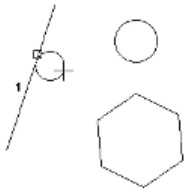


4.5.7. Kreis - Tangential zu Objekten

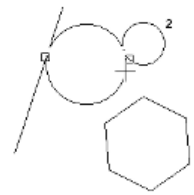
Menü: Zeichnen, Kreis, Tangential zu Objekten

Erstellt einen Kreis tangential zu drei Objekten (Rechtecke, Polygone, Bögen usw.).

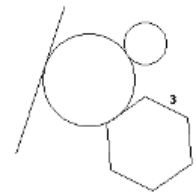
1. Wählen Sie das erste tangentiale Objekt aus.



2. Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt aus.

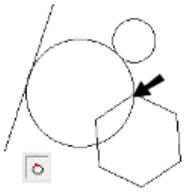


3. Wählen Sie das dritte tangentiale Objekt aus. Der tangentiale Kreis wird erstellt.



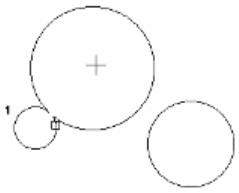
Kontextmenüoption:

Durch Punkt: Lässt den Kreis durch einen bestimmten Punkt verlaufen. Im folgenden Beispiel wurde ein Scheitelpunkt des Polygons ausgewählt und nicht das Polygon selbst.

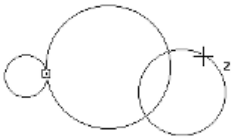


Tangentialer Kreis mit fixierter Größe

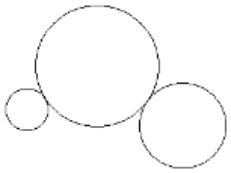
Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu Objekten** ein Kreis erstellt, der drei Objekte berührt. Um die Größe des Kreises zu fixieren, geben Sie den Radius, den Durchmesser oder den Umfang in die Kontrollleiste ein und sperren diese Werte. Drücken Sie jedoch nicht die <Eingabe>-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Größe des Kreises unverändert.



Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



Der tangentiale Kreis mit fixierter Größe wird erstellt.



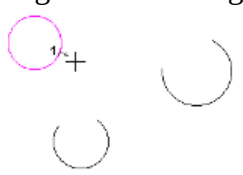
4.5.8. Kreis - Tangential zu 3 Bögen

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.

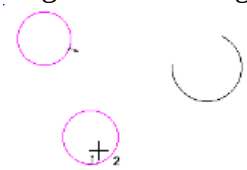
1. Wählen Sie das erste tangentiale Objekt aus. Klicken Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts, um festzulegen, dass sich das Objekt außerhalb des neuen Kreises befinden soll. Klicken Sie in das Objekt, wenn das tangentiale Objekt innerhalb des neuen Kreises liegen soll.

Wenn Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts klicken, wird ein nach außen zeigender Pfeil angezeigt.

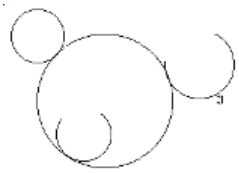


1. Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt aus.

Wenn Sie auf eine Stelle knapp innerhalb des Objekts klicken, wird ein nach innen zeigender Pfeil angezeigt.



1. Wählen Sie das dritte Objekt aus. Der tangentiale Kreis wird erstellt.



4.6. 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. Siehe Ändern von Anfangs- und Endwinkeln.

4.6.1. 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.

4.6.2. 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.

a:b = 0,5

a:b = 2,0

Tipp: *Das fixierte Verhältnis eines isometrischen Kreises auf einem Würfel beträgt 1,73 (Quadratwurzel aus 3).*

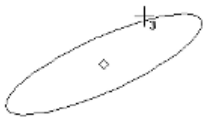
4.6.3. Ellipse - Gedrehte Ellipse

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.



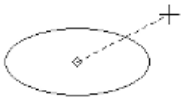
4.6.4. Ellipse - Elliptischer Bogen, 2 Punkte

Menü: Zeichnen, Ellipse, Elliptischer Bogen, 2 Punkte

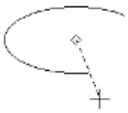
Erstellt einen elliptischen Bogen durch Definition eines Begrenzungsrahmens. Die Achsen der Ellipse sind orthogonal.

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.

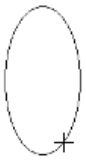


4.6.5. Ellipse - Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis

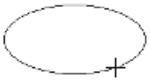
Menü: Zeichnen, Ellipse, Elliptischer Bogen mit fixiertem Verhältnis

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.

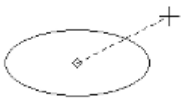


a:b = 0,5

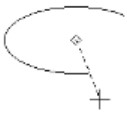


a:b = 2,0

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.

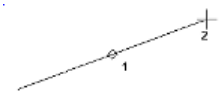


4.6.6. Ellipse - Gedreht elliptischer Bogen

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.

4.7. 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.

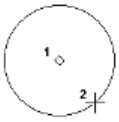
Anfangs- und Endwinkel können mit dem **Bearbeitungswerkzeug** (Knotenbearbeitung) geändert werden. Siehe Ändern von Anfangs- und Endwinkeln.

4.7.1. Bogen - Mittelpunkt und Radius

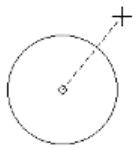
Menü: Zeichnen, Bogen, Mittelpunkt und Radius

Erstellt einen Bogen durch Definition des Mittelpunkts, eines Punkts auf dem Umfang sowie des Anfangs- und Endwinkels.

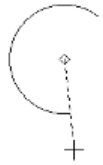
1. Wählen Sie den Bogenmittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang des Kreises aus, aus dem der Bogen geschnitten wird. Sie können Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.



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 den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



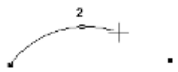
4.7.2. Bogen - Anfangspunkt, Mittelpunkt, Endpunkt

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.

4.7.3. Bogen - Anfangspunkt, Endpunkt, Mittelpunkt

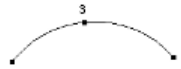
Menü: Zeichnen, Bogen, Anfangspunkt/Endpunkt/Mittelpunkt

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.

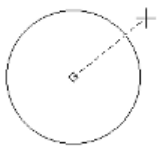


4.7.4. Bogen - Konzentrisch

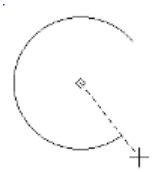
Menü: Zeichnen, Bogen, Konzentrisch

Erstellt Bögen mit demselben Mittelpunkt.

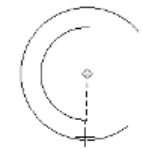
1. Erstellen Sie den ersten Bogen, indem Sie den Mittelpunkt auswählen. Verschieben Sie anschließend den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Größe des Bogens festzulegen. Sie können Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.
2. Auf dem Bildschirm wird eine gepunktete Linie vom Mittelpunkt ausgehend angezeigt. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel des Bogens festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



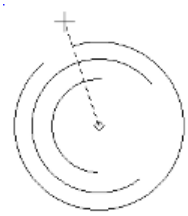
3. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



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.

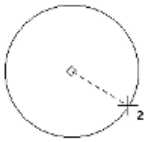
4.7.5. Bogen - 2 Punkte

Menü: Zeichnen, Bogen, 2 Punkte

Erstellt einen Bogen durch Definition zweier Endpunkte seines Durchmessers.

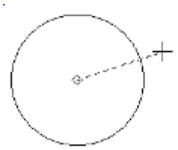
1. Wählen Sie einen Punkt auf dem Umfang des Kreises, aus dem der Bogen geschnitten wird.

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.



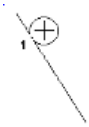
4. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.

4.7.6. Bogen - Tangential zu Linie

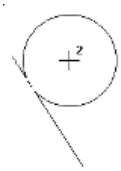
Menü: Zeichnen, Bogen, Tantential zu Linie

Erstellt einen Bogen tangential zu einer Linie.

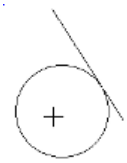
1. Wählen Sie die vorhandene Linie aus, zu der der Bogen tangential sein soll. Der tangentiale Kreis, aus dem der Bogen geschnitten wird, wird ausgehend vom ausgewählten Punkt gezeichnet.



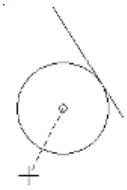
2. Wählen Sie den Mittelpunkt des Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die <Eingabe>-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)
3. Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf der Linie ausgewählt haben.



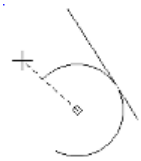
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis auf einer Seite der Linie zu positionieren.



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.

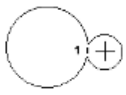


4.7.7. Bogen - Tangential zu Bogen oder Kurve

Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu Bogen oder Kurve

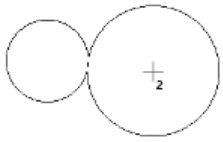
Erstellt einen Bogen tangential zu einem Bogen, einem Kreis oder einer Ellipse.

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.

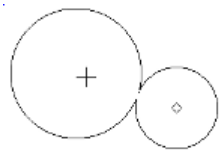


2. Wählen Sie den Mittelpunkt des tangentialen Kreises aus, oder geben Sie den Radius, Durchmesser oder Umfang in die Kontrollleiste ein. (Wenn Sie die Kontrollleiste verwenden und anschließend die <Eingabe>-Taste drücken, können Sie die Position des Kreises nicht mehr ändern.)

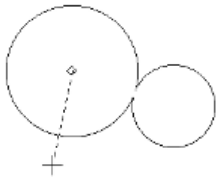
1. Der Kreis wird ausgehend von dem Punkt erstellt, den Sie auf dem tangentialen Objekt ausgewählt haben.



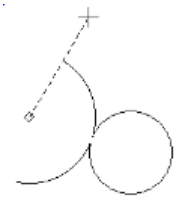
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den Kreis entweder innerhalb oder außerhalb des tangentialen Objekts zu positionieren.



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.

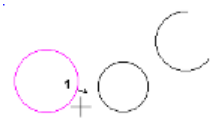


4.7.8. Bogen - Tangential zu 3 Bögen

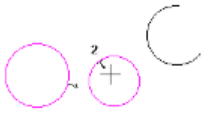
Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu 3 Bögen

Erstellt einen Bogen tangential zu drei Bögen oder Kreisen. Sie können festlegen, ob die vorhandenen Bögen inner- oder außerhalb des neues Bogens liegen sollen.

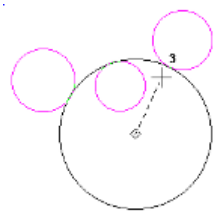
1. Wählen Sie das erste tangentiale Objekt aus. Klicken Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts, um festzulegen, dass sich das Objekt außerhalb des neuen Kreises befinden soll. Klicken Sie in das Objekt, wenn das tangentiale Objekt innerhalb des neuen Kreises liegen soll.
2. Wenn Sie auf eine Stelle knapp außerhalb des Objekts klicken, wird ein nach außen zeigender Pfeil angezeigt.



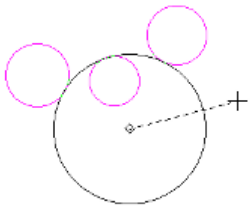
3. Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt aus.
4. Wenn Sie auf eine Stelle knapp innerhalb des Objekts klicken, wird ein nach innen zeigender Pfeil angezeigt.



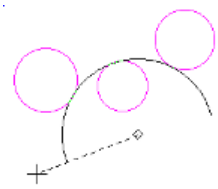
5. Wählen Sie das dritte Objekt aus. Der tangentiale Kreis wird erstellt. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten.



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.

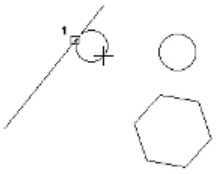


4.7.9. Bogen - Tangential zu Objekten

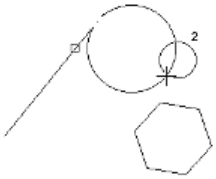
Menü: Zeichnen, Bogen, Tantential zu Objekten

Erstellt einen Bogen tangential zu drei Objekten (Rechtecke, Polygone, Bögen usw.).

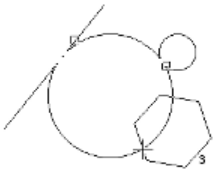
1. Wählen Sie das erste tangentiale Objekt aus.



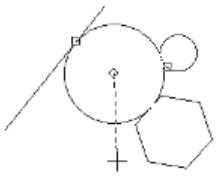
2. Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt aus.



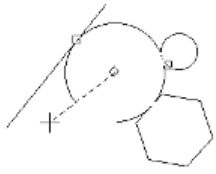
3. Wählen Sie das dritte tangentiale Objekt aus.



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.

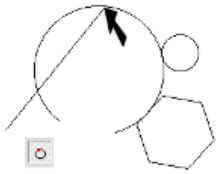


6. Bewegen Sie den Mauszeiger **gegen den Uhrzeigersinn**, um den Bogen zu zeichnen, oder geben Sie den Endwinkel oder die Bogenlänge in die Kontrollleiste ein.



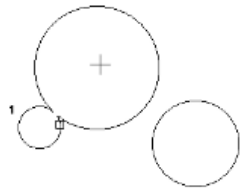
<u>Kontextmenüoption:</u>

Durch Punkt: Lässt den tangentialen Kreis durch einen bestimmten Punkt verlaufen. Im folgenden Beispiel wurde der Linienendpunkt ausgewählt und nicht die Linie selbst.

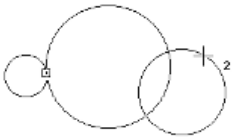


Tangential zu Objekten - Tangentialer Bogen mit fixierter Größe

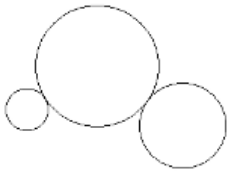
Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu Objekten** ein Kreis erstellt, der drei Objekte berührt; der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Um die Größe des Kreises zu fixieren, geben Sie den Radius, den Durchmesser oder den Umfang in die Kontrollleiste ein und sperren diese Werte. Drücken Sie jedoch nicht die <Eingabe>-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Größe des Kreises unverändert.



Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



Der tangentiale Kreis mit fixierter Größe wird erstellt.

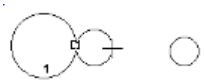


4.7.10. Bogen - Tangential zu 2 Objekten

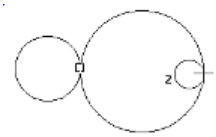
Menü: Zeichnen, Bogen, Tangential zu 2 Objekten

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.

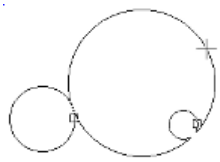
1. Wählen Sie das erste tangentiale Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.



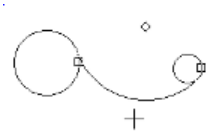
2. Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt in der Nähe des Berührungspunkts aus.

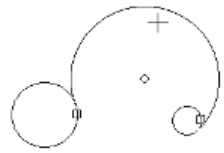


3. Passen Sie die Größe des Kreises mit dem Mauszeiger an. Der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Sie können den Radius, Durchmesser oder Umfang auch in die Kontrollleiste eingeben.



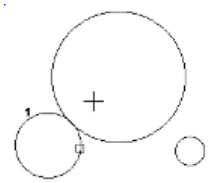
4. Verschieben Sie den Mauszeiger auf eine Seite des Bogens, um das Bogensegment festzulegen, das erhalten bleibt.



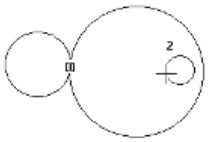


Tangential zu 2 Objekten - Tangentialer Bogen mit fixierter Größe

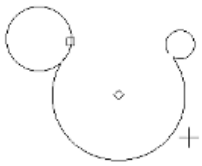
Standardmäßig wird mit dem Werkzeug **Tangential zu 2 Objekten** der kleinste Kreis erstellt, der zwei Objekte berührt; der Bogen wird aus diesem Kreis geschnitten. Um die Größe des Kreises zu fixieren, geben Sie den Radius, den Durchmesser oder den Umfang in die Kontrollleiste ein und sperren diese Werte. Drücken Sie jedoch nicht die <Eingabe>-Taste. Wenn Sie den Mauszeiger bewegen, bleibt die Größe des Kreises unverändert.



Wählen Sie das zweite tangentiale Objekt aus.



Zunächst wird der tangentiale Kreis mit fixierter Größe und dann der Bogen erstellt.



4.8. 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.

4.8.1. 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 Einfügepunkte

Menü: Zeichnen, Spline durch Einfügepunkte

Bézierkurve

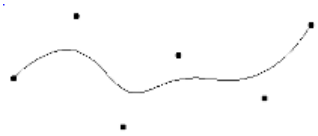
Menü: Zeichnen, Kurve, Bézierkurve

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 Einfügepunkte** 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 Einfügepunkte.*

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.

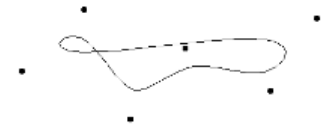


Spline durch Kontrollpunkte

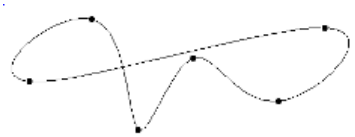
Spline durch Einfügepunkte

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 Bearbeiten von Spline- und Bézierkurven.

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).*

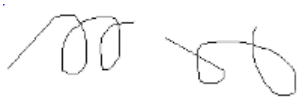
4.8.2. Freihandkurve

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.



4.8.3. 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** (<Alt+F>) aus dem Kontextmenü. Sie können auch die Option **Schließen** (<Alt+C>) auswählen, um die Endpunkte miteinander zu verbinden.

4.8.4. Zahnradkontur

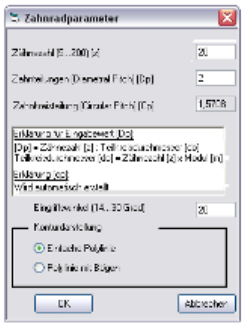
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zechnen, Zahnradkontur

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.*

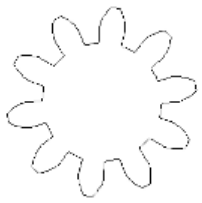
Erstellt den Umriss eines Zahnrads.

Beim Aktivieren des Werkzeugs wird das Fenster **Zahnradparameter** eingeblendet:



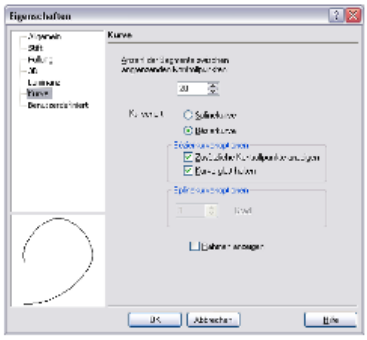
Geben Sie die Anzahl der Zähne und weitere Parameter ein. Sie können die Kontur als **Einfache Polylinie** oder **Polylinie mit Bögen** erstellen.

Klicken Sie auf **OK**, um die Kontur zu erstellen.



4.8.5. Kurveneigenschaften

Kurveneigenschaften können im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Kurve** festgelegt werden.



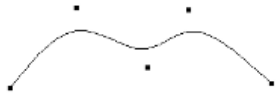
Anzahl der Segmente zwischen angrenzenden Kontrollpunkten: Kurven bestehen aus vielen kleinen Liniensegmenten, die zwischen Kontrollpunkten gezeichnet werden. Eine hohe Anzahl von Segmenten führt zu einer glatteren Kurve, eine niedrige Anzahl lässt die Kurve eher zusammengesetzt aussehen.

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 Einfügepunkte**) erstellt.

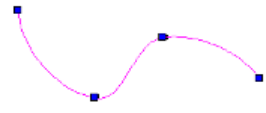
Bézierkurve



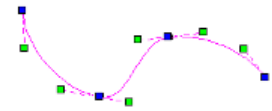
Splinekurve

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 Edit ToolBearbeitungswerkzeug und Bearbeiten von Spline- und BézierkurvenEditing Splines and Bezier Curves). Dadurch wird auch das Kontrollkästchen **Kurve glatt halten** aktiviert.

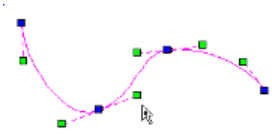


Normale Kontrollpunkte im Modus Knoten bearbeiten

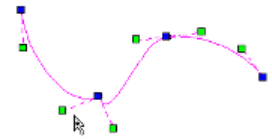


Zusätzliche Kontrollpunkte im Modus Knoten bearbeiten

- **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.

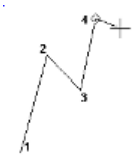
4.9. Polylinie

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.

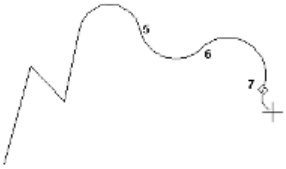
> ***Hinweis:*** *Informationen zum Erstellen einer Polylinie durch Verbinden von vorhandenen Linien- oder Bogensegmenten finden Sie unter Polylinie verbinden oder Polylinie verketten.*

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.



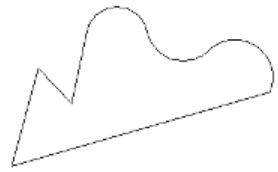
2. Um Bogensegmente zu zeichnen, wählen Sie **Bogensegment** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus.

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.



4. Um zu den Linien zurückzukehren, wählen Sie **Liniensegment** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus.

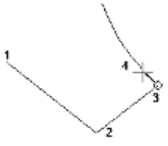
5. Wenn alle Segmente erstellt sind, wählen Sie **Beenden** (<Alt+F>) im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus, oder doppelklicken Sie auf den letzten Punkt. Wenn Sie ein Linien- oder Bogensegment erstellen möchten, das den ersten und letzten Punkt miteinander verbindet, wählen Sie die Option **Schließen** (<Alt+C>).



Kontextmenüoptionen (Bögen):

Richtung: Anstatt ein Bogensegment tangential zum letzten Segment zu erstellen, können Sie den Anfangswinkel des Bogensegments festlegen.

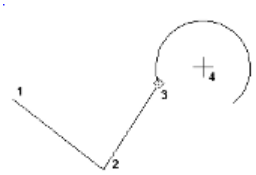
1. Bei einem Bogensegment verschieben Sie den Mauszeiger, um den Anfangswinkel festzulegen, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



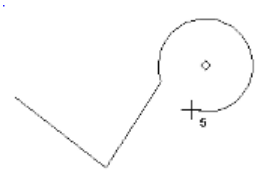
2. Wählen Sie den Bogenendpunkt aus, oder geben Sie die Parameter in die Kontrollleiste ein. Das nächste Bogensegment wird standardmäßig tangential zum vorherigen Segment erstellt.

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.

4.9.1. 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.

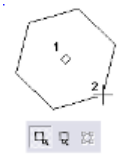
Hinweis: *Wenn Sie Werte für* ***Anfangsbreite*** *und* ***Endbreite*** *eingeben, um ein Segment mit sich verjüngender Stärke zu erstellen, geht dieses Verjüngung beim Explodieren der Polylinie verloren und das verjüngende Segment wird explodiert.*

4.10. Polygon

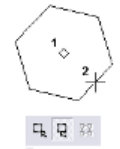
Menü: Zeichnen, Polygon

Erstellt ein regelmäßiges Polygon mit gleich langen Seiten.

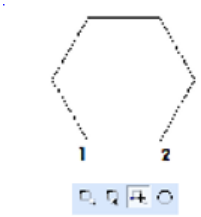
1. Geben Sie die Anzahl der Seiten in die Kontrollleiste ein. Bei Bedarf können Sie außerdem den **Winkel** (Winkel des Kontrollpunkts zum Mittelpunkt) und den **Radius** oder die Länge einer Seite unter **Seite** angeben.
2. Wählen Sie den Modus: Scheitelpunkt, Segment oder Kante.
3. Falls Sie den Scheitelpunkt- 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.



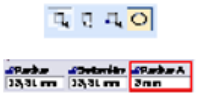
Oder wählen Sie **Segment-Modus** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Mittelpunkt eines Segments als Kontrollpunkt zu verwenden.



Oder wählen Sie **Kanten-Modus** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Mittelpunkt eines Segments als Kontrollpunkt 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 in TurboCAD Pro Platinum verfügbar

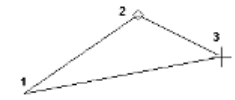
Muster erstellen: Wenn diese Option aktiviert ist, wird eine Musterzwangsbedingung aus dem entstehenden Polygon erstellt. Damit diese Option funktioniert, muss die Option Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen aktiviert sein.

4.11. Unregelmäßiges Polygon

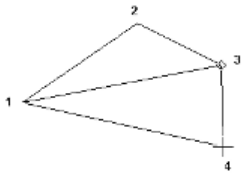
Menü: Zeichnen, Unregelmäßiges Polygon

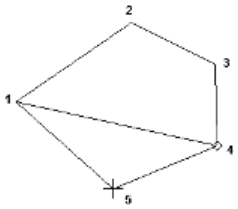
Erstellt ein (geschlossenes) Polygon mit unregelmäßigen Seiten und Winkeln. Dieser Befehl entspricht der Verwendung des Werkzeugs **Polylinie** zum Erstellen von Liniensegmenten im "geschlossenen" Modus.

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.

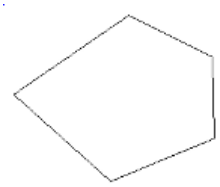


3. Erstellen Sie weitere Segmente nach Bedarf. Ein schließendes Segment wird immer vom letzten Scheitelpunkt aus erstellt.





4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, oder drücken Sie <Alt+F>.



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 <Rücktaste>.*

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.

4.12. 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.

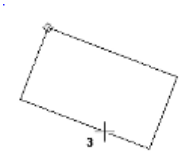
4.13. Gedrehtes Rechteck

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.

4.14. Einfügen von Objekten aus anderen Dateien

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 können Dateien, Grafiken und OLE-Objekte eingefügt werden. 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.

4.14.1. Einfügen von Bildern

Nur von TurboCAD Professional & 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 Vektorisierung.*

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 Stapeln von Objekten.

Die Bildwerkzeuge werden in der Flyout-Symbolleiste **Bild** der Symbolleiste **Standard** aufgerufen. Sie können die Symbolleiste **Bild** auch 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.*

Einfügen von Bildern aus einer Datei

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 Bearbeitungsmodus **Auswahl** ausführen (siehe Bearbeitungsmodus "Auswahl").

Alle eingefügten Dateien werden im **Bildmanager** aufgelistet.

1. Ändern Sie gegebenenfalls die Arbeitsebene. Das Bild wird auf der aktuellen Arbeitsebene eingefügt. Sie 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 Bearbeitungsmodus **Auswahl** können Sie das Bild verschieben, drehen und skalieren.

Einfügen von Bildern aus einer Bildliste

Menü: Einfügen, Bild, Aus Bildliste

Ruft den **Bildmanager** auf, in dem Sie das Bild auswählen können, das eingefügt werden soll. Siehe Bildmanager.

Einfügen von Bildern als OLE-Objekt

Menü: Einfügen, Bild, Aus 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 widergespiegelt 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 den **Bearbeitungswerkzeugen** in der Größe anpassen, verschieben oder drehen.
3. Doppelklicken Sie zum Bearbeiten auf das Bild. Sie wird dann in der Quellanwendung geöffnet.

Tipp: *Sie können die Datei auch aus Windows Explorer in die Zeichnung ziehen.*

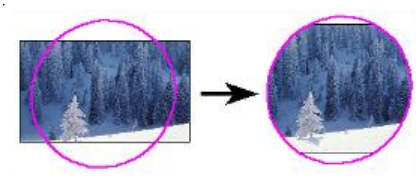
Um ein zuvor eingefügtes Bild auszuwählen, klicken Sie auf den Rand des Bilds statt auf seine Fläche.

Ausschneiden von Bildern

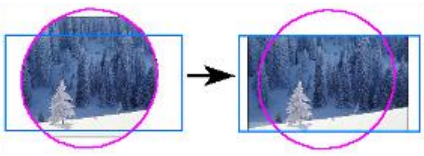
Menü: Ändern, Ausschneiden, Rasterbild ausschneiden

Ermöglicht die Verwendung eines Rahmens zum Ausschneiden von Rasterbildern.

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.

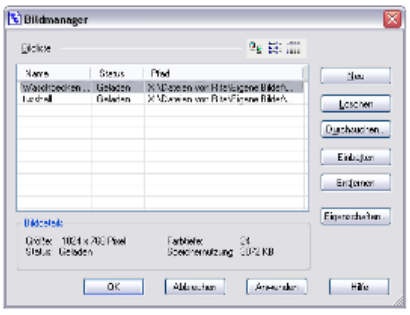


Bildmanager

Menü: Extras, Bildmanager

Ermöglicht das Bearbeiten aller Rasterbilder in der aktuellen Zeichnung.

In diesem Fenster können Sie mit dem Befehl **Einfügen, Bild, Aus Bildliste** Dateien direkt einfügen.



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.
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.

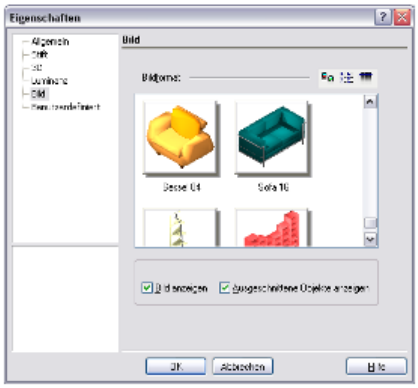
Bilinear: Dabei wird ein gewichteter Mittelwert eines 2×2 großen Bereichs von Einzelelementen (Pixel) verwendet, die das gewünschte Pixel umgeben. Dies ist der am häufigsten verwendete Filteralgorithmus, der bei starken Vergrößerungen zu einer besseren Glätte bzw. Gleichmäßigkeit führt.

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.*

Bildeigenschaften

Sie können bestimmte Eigenschaften aller derzeit eingefügten Grafiken anzeigen, indem Sie ein Bild auswählen und im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Bild** öffnen (siehe Objekteigenschaften).



Mit der Symbolleiste am oberen Fensterrand können Sie die Anzeige der Bildliste steuern (Miniaturbilder, Liste, Details).

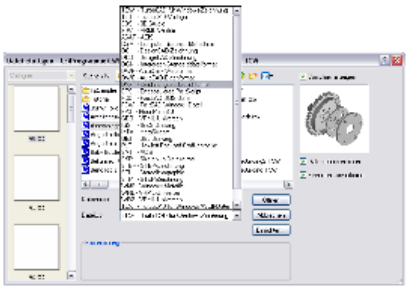
Bild anzeigen: Blendet die Bilder ein oder aus.

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.

4.14.2. Einfügen von Dateien

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 Importieren und Exportieren von Dateien.

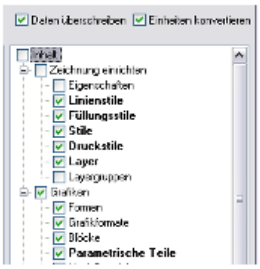
Der ganze Inhalt der Datei wird in die Zeichnung (neben eventuell vorhandenen Objekten) eingefügt. Wenn die eingefügte Datei Blöcke enthält, wird das Fenster **Blöcke hinzufügen** eingeblendet (siehe Einfügen von Blöcken aus anderen Dateien.)

Hinweis: *Der Inhalt der eingefügten Datei wird eingebettet, nicht verknüpft. Siehe Eingebettete und verknüpfte OLE-Objekte.*

Einfügen von Teilen einer Datei

Mit dem Befehl **Einfügen, Datei** 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.

4.14.3. Einfügen von OLE-Objekten

Menü: Einfügen, Objekt

Symbolleiste: Einfügen / Objekt einfügen

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-ObjekteEmbedded and Linked OLE Objects).

Als Symbol: Zeigt in der Zeichnung anstelle des Objekts ein Symbol an.

***Tipp:** Sie können die Datei auch aus Windows Explorer in die Zeichnung ziehen.*

Bearbeiten von eingefügten OLE-Objekten

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.

Bearbeiten von Verknüpfungen zu OLE-Objekten

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

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

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 bearbeitbare 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.*

4.15. Hyperlinks

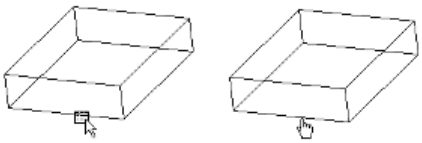
Menü: Einfügen, Hyperlink
Tastenkombination: <Strg+H>

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 einen URL zu öffnen.

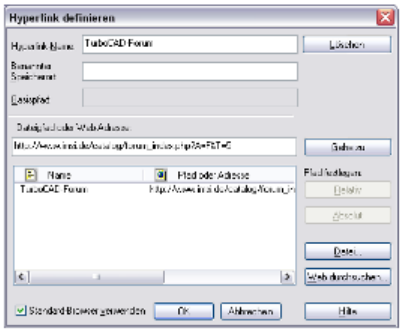
Mit Hyperlinks können auch Grafiken bestimmter Elemente (zum Beispiel eine Klammer oder ein Halter) angezeigt werden. Sie können einen Hyperlink zu einer JPEG- oder GIF-Datei erstellen, die dann in der Internetpalette angezeigt wird, wenn Sie mit dem Werkzeug **Hyperlink definieren** darauf klicken. Sie können als Beschreibung des angeklickten Objekts auch Text- oder Arbeitsblattdateien anzeigen.

Hinweis: *Hyperlinks können außerdem im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Allgemein** zugewiesen und bearbeitet werden (siehe Fenster "Eigenschaften").*

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 Fenster **Hyperlink definieren** wird eingeblendet.



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, ein URL in der Internetpalette geöffnet.

Hinweis: *Die Internetpalette wird automatisch geöffnet, wenn im Fenster* ***Anpassen (Extras, 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.

Standard-Browser verwenden: Hiermit wird der Standard-Internetbrowser verwendet, der auf Ihrem Computer installiert ist.

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.

Standard-Browser verwenden: Hiermit wird der Standard-Internetbrowser verwendet, der auf Ihrem Computer installiert ist.

4.16. Organisationsdiagramm

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Asssistenten, 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 Diagrammdaten 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.

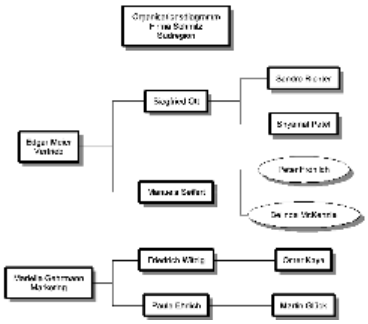
   ***Tipp:** Standardmäßig wird das Format der Elemente durch das Format des Titels bestimmt. Sie können dieses Format jedoch ändern. Wenn Sie für das ganze Diagramm ein bestimmtes Format festlegen möchten, ändern Sie die Einstellungen, solange das Feld **Titel** noch aktiviert ist. Auf die gleiche Art 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. Abschließend wählen Sie, 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.

5. Auswählen und Umwandeln von Objekten

In diesem Abschnitt wird das Auswählen, Verschieben, Kopieren, Drehen und Skalieren von 2D- und 3D-Objekten beschrieben.

5.1. Auswählen von Objekten

Menü: Bearbeiten, Auswählen

Tipp: *Der Auswahlmodus kann auch durch Drücken der <Leertaste> aktiviert werden.*

- Zum Auswählen eines einzelnes 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.
Siehe Auswahlinformationen.

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.*

5.1.1. 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.

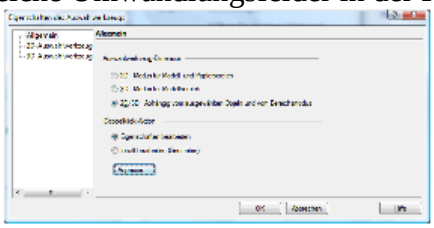
Einstellungen für die Verwendung des **2D-Auswahlwerkzeugs** können im Fenster **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs** vorgenommen werden. Sie öffnen dieses Fenster, indem Sie im Auswahlmodus mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle klicken und **Eigenschaften des 2D-Auswahlwerkzeugs** aus 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**.

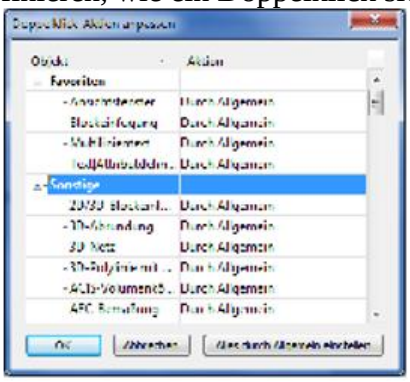
Allgemein

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.

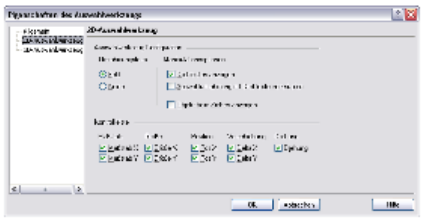
Ein Doppelklick auf Text erlaubt das Bearbeiten des Textinhalts.
Anpassen: Erlaubt Ihnen, zu definieren, wie ein Doppelklick sich für einzelne



Objektklassen auswirkt.

2D-Auswahlwerkzeug

Optionen für die Auswahl in 2D und Felder in der Kontrollleiste.

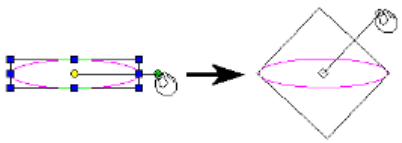


Umrahmungsform: Wählen Sie **Keine** aus, um die Auswahlumrahmung (das Begrenzungsrechteck) auszublenden.

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 Dreh-Ziehpunkt verschieben.

"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist nicht aktiviert



"Auswahlumrahmung mit Drehleiste verknüpfen" ist aktiviert

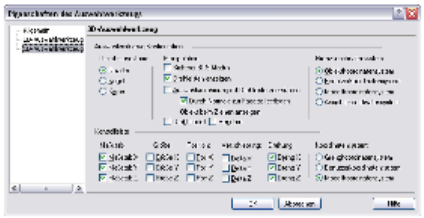
- **Objekt beim Ziehen anzeigen:** Zeigt die ausgewählten Objekte während der Umwandlung dynamisch an. Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, ist nur die Auswahlumrahmung sichtbar.

Kontrollleiste: Steuert die 2D-Umwandlungsfelder, die in der Kontrollleiste angezeigt werden. Siehe Kontrollleiste.

Hinweis: *Mit dem 2D-Auswahlwerkzeug wird immer das BKS (Arbeitsebene) zur Auswahl verschoben.*

3D-Auswahlwerkzeug

Optionen für die Auswahl in 3D. Sie enthalten zusätzliche Optionen für Auswahlrahmen und Felder der Kontrollleiste. Viele dieser Parameter sind mit den Parametern auf der Seite **2D-Auswahlwerkzeug** identisch.



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.

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.*

Grenzkoordinatensystem: Legt das Koordinatensystem (Arbeitsebene) fest, das von der Auswahlumrahmung verwendet wird. Da diese Einstellungen von anderen Einstellungen beeinflusst werden, kann das Verhalten des Systems komplexe Formen annehmen. Beschäftigen Sie sich sorgfältig mit den Parametern **Grenzkoordinatensystem** und **Koordinatensystem**, 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 die Felder fest, die in der Kontrollleiste angezeigt werden (siehe Inspector BarKontrollleiste).

- **Maßstab und Größe:** X-, Y- und Z-Felder.
- **Position:** Aktuelle Position.
- **Verschiebung:** Geänderte Position.
- **Drehung:** Drehung von der Position
- **Koordinatensystem:** Legt die Koordinatensystembezüge in den Feldern **Position im Raum** fest.

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 nach 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.

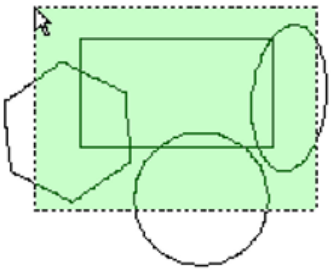
- **Zusammengesetzte Profile automatisch auswählen:** Bei der Auswahl von Kurven für ein Geometriewerkzeug ermöglicht diese Option die Auswahl einer glatten Sequenz verketteter Kurven.

5.1.2. Verwenden von Auswahlfenstern

Menü: Bearbeiten, Auswählen

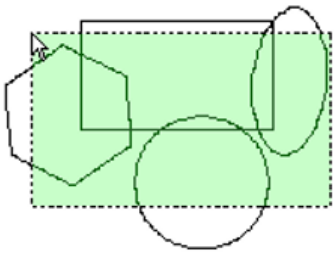
Sie können eine Gruppe von Objekten auswählen, indem Sie im Auswahlmodus ein Rechteck um sie herum ziehen. Klicken Sie auf den ersten Eckpunkt des Rechtecks, und halten Sie dabei die Maustaste gedrückt.

Ziehen Sie das Rechteck zum gegenüberliegenden Eckpunkt.



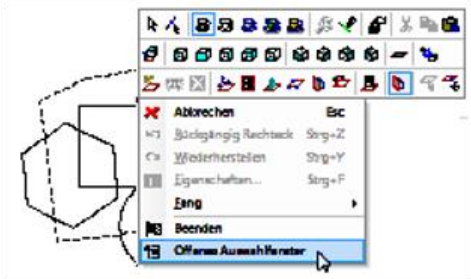
Informationen zur Auswahl von Objekten mit einer anderen Form finden Sie unter Auswahl nach Polygonzaun.

Wenn Sie ein Auswahlfenster von rechts nach links zeichnen, werden alle Objekte ausgewählt, die sich vollständig oder teilweise innerhalb des Polygonzauns befinden.

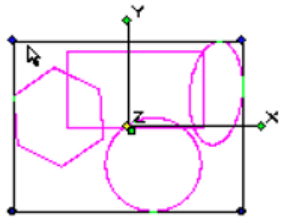


Alternativ können Sie den Befehl **Bearbeiten, Auswählen nach, Polygonzaun** verwenden.

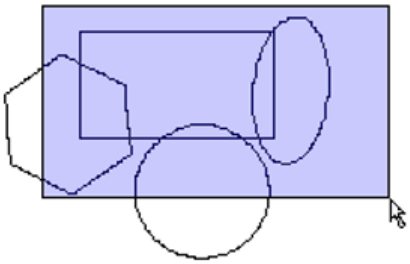
Zeichnen Sie eine beliebige Form für die Auswahl der Objekte. Aktivieren Sie den Modus **Offenes Auswahlfenster** aus dem lokalen Menü, falls er deaktiviert ist.



Klicken Sie nach dem Zeichnen des Polygonzauns auf **Beenden**.



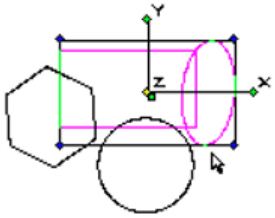
Wenn Sie ein Auswahlfenster von links nach rechts zeichnen, werden nur Objekte ausgewählt, die sich vollständig innerhalb des Polygonzauns befinden.



Alternativ können Sie den Befehl **Bearbeiten, Auswählen nach, Polygonzaun** verwenden.

Zeichnen Sie eine beliebige Form für die Auswahl der Objekte. Deaktivieren Sie den Modus **Offenes Auswahlfenster** aus dem lokalen Menü, falls er aktiviert ist.

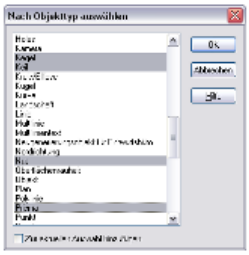
Klicken Sie anschließend auf **Beenden**.



5.1.3. Auswahl nach Objekttyp

Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Objekttyp

Wählt Objekte des angegebenen Typs aus.



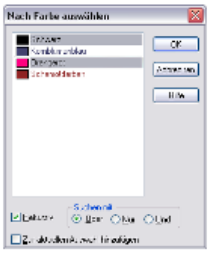
Drücken Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Typen in der Liste auszuwählen. Drücken Sie die <Strg>-Taste, um einzelne Typen auszuwählen oder aus der Auswahl zu entfernen.

Zur aktuellen Auswahl hinzufügen: Alle anhand der Übereinstimmung ausgewählten Objekte werden der aktuellen Auswahl in der Zeichnung hinzugefügt.

5.1.4. 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.

5.1.5. Auswahl nach Layer

Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Layer

Tastenkombination: <Strg+L>

Wählt Objekte aus, die auf bestimmten Layern liegen (siehe LayersLayer).

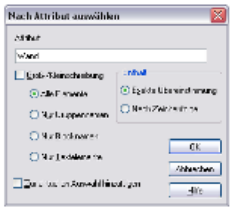
Drücken Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Layer in der Liste auszuwählen. Drücken Sie die <Strg>-Taste, um einzelne Layer auszuwählen oder aus der Auswahl zu entfernen.

Zur aktuellen Auswahl hinzufügen: Alle anhand der Layerübereinstimmung ausgewählten Objekte werden der aktuellen Auswahl in der Zeichnung hinzugefügt.

5.1.6. 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.

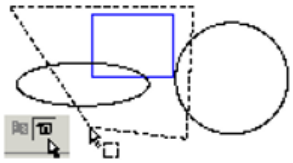
Zur aktuellen Auswahl hinzufügen: Alle anhand der Attributübereinstimmung ausgewählten Objekte werden der aktuellen Auswahl in der Zeichnung hinzugefügt.

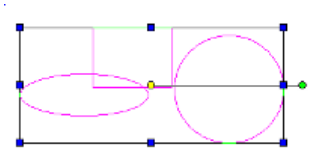
5.1.7. Auswahl nach Polygonzaun

Menü: Bearbeiten, Auswählen nach, Polygonzaun

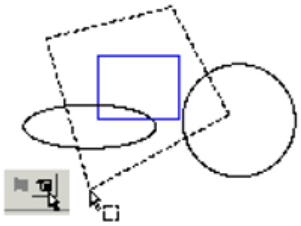
Wählt eine Objektgruppe aus, indem eine geschlossene Polygonumgrenzung, ein so genannter "Polygonzaun", um die Objektgruppe herum gezeichnet wird. Weitere Informationen zum Erstellen des Polygonzauns finden Sie unter Irregular PolygonUnregelmäßiges Polygon.

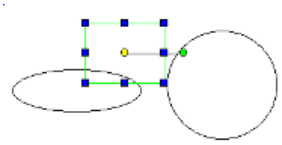
Wenn **Offenes Auswahlfenster** aktiviert ist, werden alle Objekte ausgewählt, die sich vollständig oder teilweise innerhalb des Polygonzauns befinden.





Bei deaktiviertem Modus **Offenes Auswahlfenster** werden nur die Objekte ausgewählt, die sich vollständig im Polygonzaun befinden.



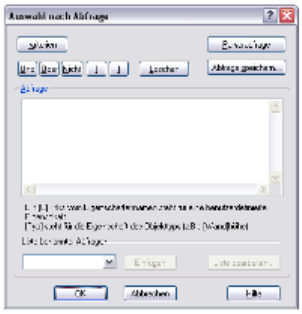


5.1.8. Auswahl nach Abfrage

Nur von TurboCAD Professional & 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.

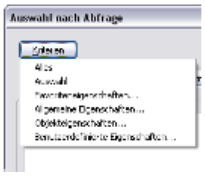
Löschen: Löscht den aktuellen Ausdruck.

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

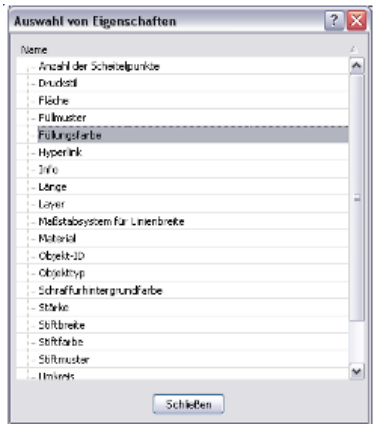
Die Hauptbestandteile einer Abfrage sind Namen von Objekteigenschaften, Werte von Eigenschaften und logische Vorgänge. Klicken Sie auf die Schaltfläche Kriterien, um Ihre Abfrage zu starten.



Alles: Führt eine Abfrage für alle Objekte in der Datei aus.

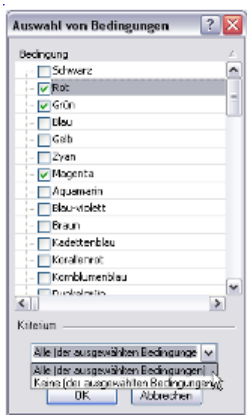
Auswahl: Führt eine Abfrage für alle ausgewählten Objekte aus.

Allgemeine Eigenschaften: Lässt Sie aus einer Liste an häufig verwendeten Eigenschaften wählen. Sie können beispielsweise Objekte mit bestimmten Füllungsfarben, Stiftmustern, Layern usw. auswählen.

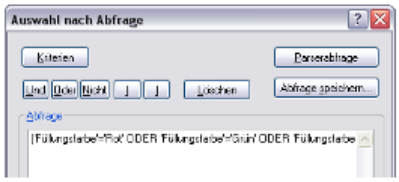


Wenn sie z. B. auf **Füllungsfarbe** klicken, enthält das Fenster **Auswahl von Bedingungen** eine Liste aller Farben. Aktivieren Sie alle Farben, die Sie mit in die

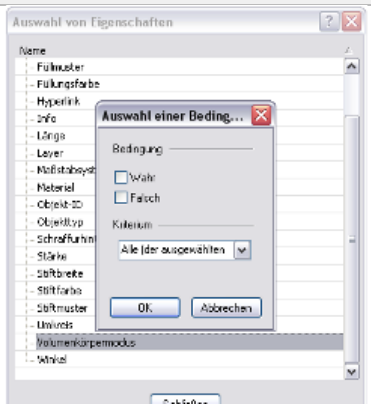
Abfrage einschließen möchten.
Am unteren Ende des Fensters können Sie **Alle** auswählen, um alle Objekte mit diesen Farben auszuwählen. Wenn Sie die Option **Keine** wählen, werden Objekte ausgewählt, die die anderen Farben verwenden.



So sieht die Füllungsfarbenabfrage im Fenster **Auswahl nach Abfrage** aus.

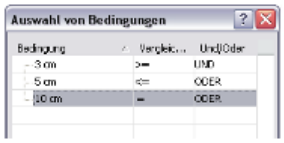


Hinweis: *Einige Eigenschaften haben keine speziellen Werte oder eine Auswahlliste. Bei der Eigenschaft* ***Volumenkörpermodus*** *handelt es sich z. B. um eine Wahr/Falsch-Bedingung.*

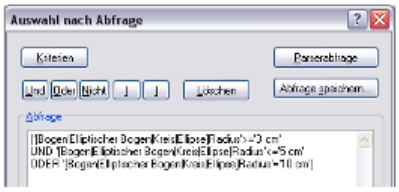


Objekteigenschaften: Lässt Sie Objekte auswählen, die bestimmte physikalische Eigenschaften wie z. B. Länge oder Radius haben. Bögen oder Kreise können z. B. durch Bogenlänge, Umfang, Radius etc. ausgewählt werden. Klicken Sie auf **Radius**.

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.



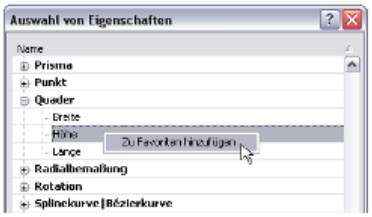
So sieht die Radienabfrage im Fenster **Auswahl nach Abfrage** aus.



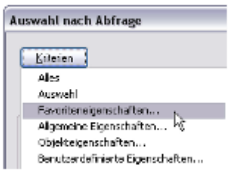
Benutzerdefinierte Eigenschaften: Siehe Custom Properties, Database, and ReportsBenutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte.

Favoriteneigenschaften: Lässt Sie au 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**.

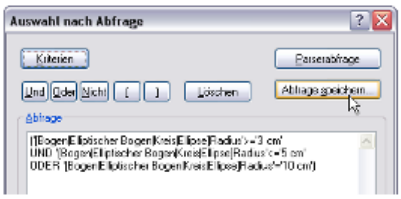


Hier werden Füllungsfarbe und Höheneigenschaften aufgelistet.

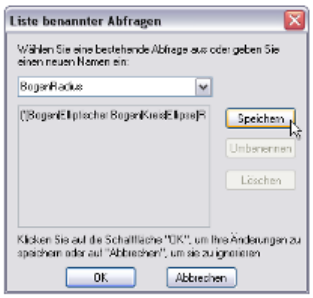
Um eine Eigenschaft aus der Favoritenliste zu entfernen, klicken Sie sie mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Entfernen**.

Speichern und Laden von Abfragen

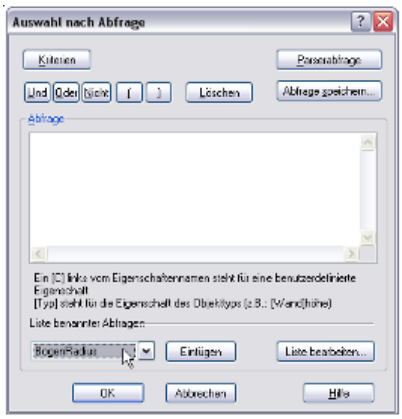
Wenn Sie eine Abfrage zu einem späteren Zeitpunkt verwenden möchten, haben Sie die Möglichkeit, diese zu speichern. Klicken Sie auf **Abfrage speichern**.



Geben Sie einen Namen für die Abfrage ein und klicken Sie auf **Speichern**.



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.

5.2. Auswahlinformationen

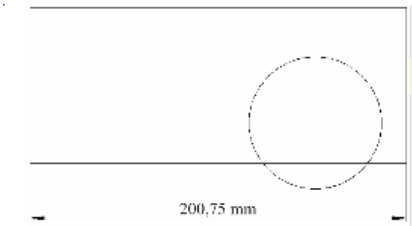
Menü: Extras, Paletten, Auswahlinformationen

Zeigt Informationen über das aktuell ausgewählte Objekt an, wie beispielsweise **Eigenschaften** (Objekttyp, Bemaßungen und Position in der Zeichnung) oder **Zwangsbedingungen**.

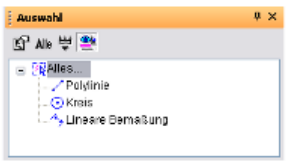
> ***Hinweis:*** *Weitere Informationen zur Verwendung der Palette "Auswahlinformationen" für 3D-Objekte und zur Anzeige einer Teilehistorie finden Sie unter Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette).*

5.2.1. Auswahlinformationen - Eigenschaften

Dieses Beispiel besteht aus einem Rechteck, einem Kreis und einer linearen Bemaßung.



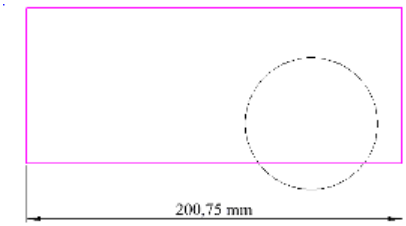
1. Öffnen Sie die Palette **Auswahlinformationen**, um die drei Objekte aufgelistet zu sehen.



Tipp: *Die Anzahl der ausgewählten Objekte muss kleiner oder gleich der* ***Maximale Einträge in Auswahlinformationen*** *sein, die in der TurboCAD Explorer-Palette in den* ***Systemvoreinstelllungen*** *festgelegt wird.*

1. Wählen Sie in der Symbolleiste der Palette **Auswahlinformationen** die Option **Markierung** und vergewissern Sie sich, dass **Polylinie** ausgewählt ist.

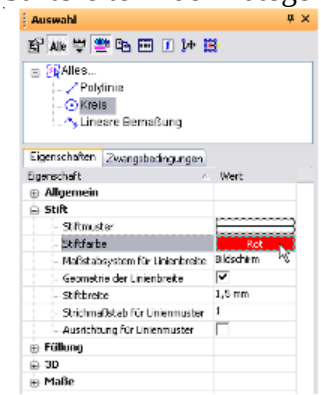
2. Das Rechteck im Zeichenfenster sollte nun markiert sein.



Umgekehrt werden Objekte, die Sie im Zeichenbereich auswählen, in der Palette **Auswahlinformationen** markiert.

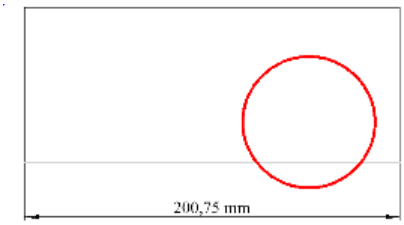
Hinweis: *Bei Auswahl einer Gruppe werden ihre Objekte unter dem Gruppennamen in einer ähnlichen Baumstruktur angezeigt.*

3. 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.

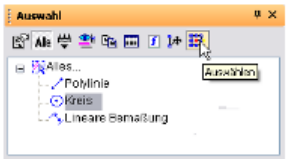


Hinweis: *Bei 3D-ACIS-Objekten werden die physikalischen Eigenschaften nicht automatisch aufgelistet. Klicken Sie in der Symbolleiste der Palette auf das Symbol* ***Physikalische Maße****, wenn Sie die technischen Eigenschaften anzeigen möchten (Volumen, Trägheitsmomente usw.).*

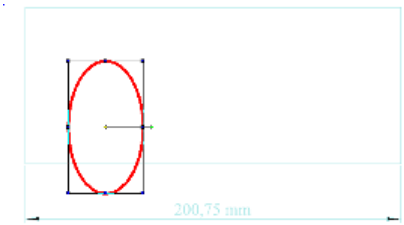
4. Die neuen Eigenschaften werden im Zeichenbereich wiedergespiegelt. (Eventuell müssen Sie die Option **Markierung** in der Symbolleiste deaktivieren, um die Änderungen sichtbar zu machen.)



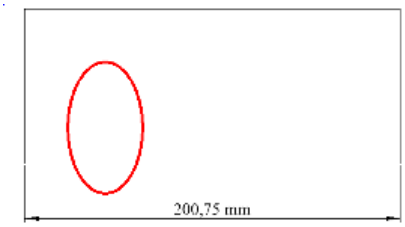
5. Klicken Sie auf **Auswählen**, um Änderungen am Kreis vorzunehmen.



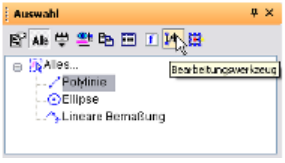
6. Dies aktiviert den Modus **Auswahl bearbeiten**, wobei alle Objekte bis auf den Kreis überschattet werden. Nehmen Sie eine Änderung vor, indem Sie z. B. den Kreis verschieben oder die Größe verändern. (Weitere Informationen über diese Art der Bearbeitung finden Sie unter Select EditBearbeitungsmodus "Auswahl".) Bitte beachten Sie, dass sich durch diesen Vorgang in der Palette der Eintrag "Kreis" in "Ellipse" ändert.



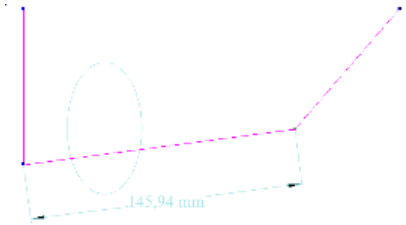
7. Wählen Sie die Option **Abbrechen** aus dem Kontextmenü, um den Modus **Auswahl bearbeiten** zu verlassen.



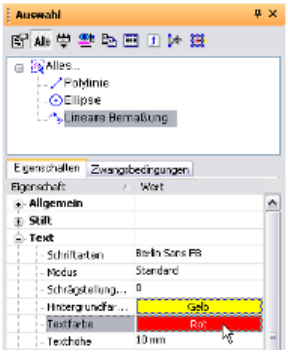
8. Sie können ebenfalls das Bearbeitunswerkzeug aufrufen. Markieren Sie die Polylinie und klicken Sie auf **Bearbeitungswerkzeug**. Diese Funktion ermöglicht das Umformen eines Objekts durch Verschieben seiner Knoten. Siehe Bearbeitungswerkzeug.



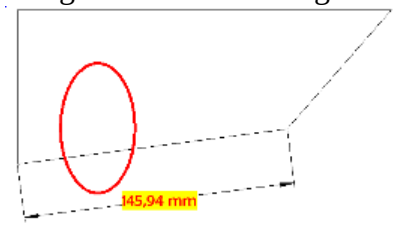
9. Verschieben Sie einen oder mehrere Knoten, um die Objektform zu ändern.



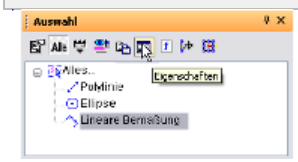
10. Um den Modus **Bearbeitungswerkzeug** zu verlassen, wählen Sie die Option **Abbrechen** aus dem Kontextmenü.
11. Um die Bemaßung zu ändern, markieren Sie sie und nehmen Sie die Änderungen in der Kategorie **Text** vor.



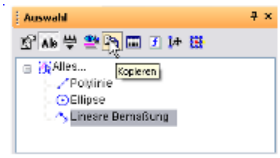
12. Die geänderte Bemaßung erscheint im Zeichenbereich.



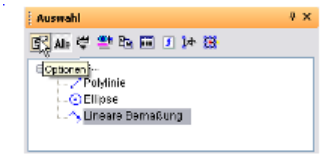
> ***Hinweis:*** *Sie können die Eigenschaften eines Objekts auch bearbeiten, indem Sie in der Symbolleiste der Palette auf das Symbol* ***Eigenschaften*** *klicken. Dadurch wird das Fenster* ***Eigenschaften*** *für das Objekt geöffnet (siehe Objekteigenschaften).*



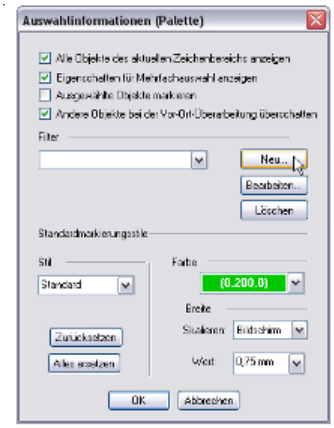
13. Das Symbol **Kopieren** wird verwendet, um die Objekteigenschaften im HTML-Format anzeigen zu können.



14. Um Optionen für die Palette **Auswahlinformationen** einzustellen, klicken Sie auf **Optionen**.



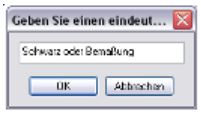
15. Die Optionen im oberen Bereich steuern die Markierung und Überschattung der nicht editierten Objekte. Um einen Filter für diejenigen Objekte einzustellen, die in der Palette angezeigt werden, klicken Sie auf **Neu**.



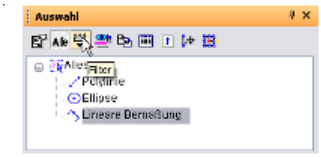
16. Dies öffnet das Fenster **Nach Abfrage auswählen**, in dem Sie die Objekttypen definieren können, die angezeigt werden sollen. In diesem Beispiel werden alle schwarzen Objekte oder Bemaßungen in der Palette angezeigt.

> ***Hinweis:*** *Weitere Informationen über die Auswahl nach Abfrage finden Sie unter Auswahl nach Abfrage.*

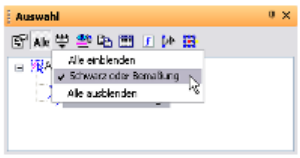
17. Jedem Filter muss ein Name zugeordnet werden.



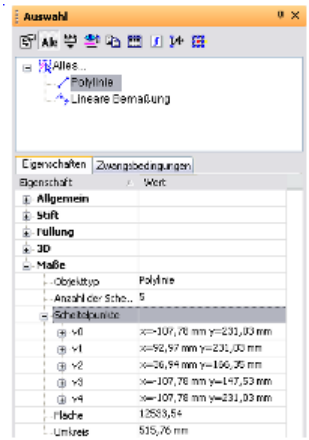
18. Klicken Sie in der Symbolleiste auf **Filter**, um den Filter anzuwenden.



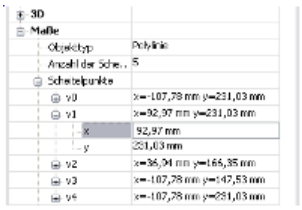
19. Wählen Sie den Filter aus, den Sie soeben erstellt haben.



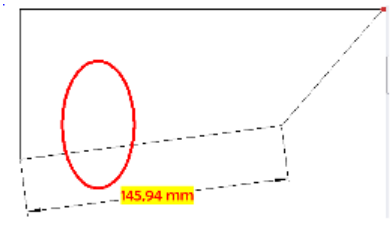
20. Nun erscheinen nur die Polylinie und Bemaßung in der Palette.
21. Sie können die Geometrie verändern, indem Sie Änderungen in der Kategorie **Maße** vornehmen. Öffnen Sie die Kategorie **Maße** für die Polylinie. Die Koordinaten für alle Scheitelpunkte werden aufgelistet.



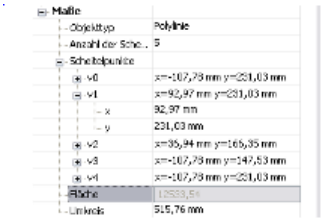
22. Öffnen Sie den Zweig für einen Scheitelpunkt, um dessen X- und Y-Koordinaten anzuzeigen. Diese Werte können geändert werden.



23. Der in der Palette markierte Scheitelpunkt wird ebenfalls im Zeichenbereich markiert.



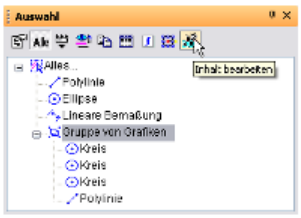
Einige Werte wie z. B. **Fläche** und **Umkreis** können nicht editiert werden. Diese Werte hängen von den Scheitelpunktkoordinaten ab und werden entsprechend abgeblendet.



24. 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**).

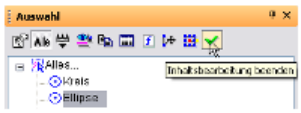
Hinweis: *Weitere Informationen über Gruppen finden Sie unter Gruppen.*

25. 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**.



26. Der Inhalt der Gruppe füllt den Bildschirm aus. Nehmen Sie einige Änderungen vor, indem Sie z. B. Objekte hinzufügen oder aus der Gruppe entfernen.

27. Klicken Sie anschließend auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.



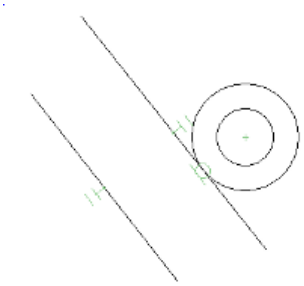
5.2.2. Auswahlinformationen - Zwangsbedingungen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

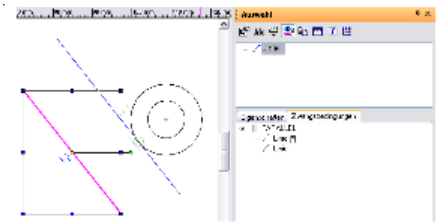
Auf der Registerkarte **Zwangsbedingungen** der Palette **Auswahlinformationen** werden die geltenden Zwangsbedingungen und die Objekte angezeigt, auf die sie angewendet wurden.

Weitere Informationen über Zwangsbedingungen finden Sie unter Zwangsbedingungen für Geometrie.

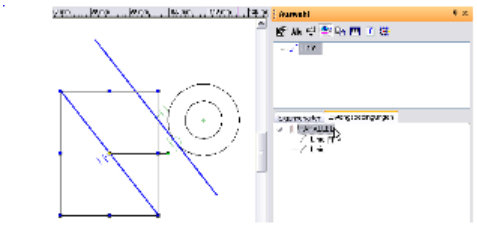
Dieses Beispiel enthält zwei Linien und zwei Kreise. Drei Zwangsbedingungen wurden angewendet: Die beiden Linien müssen parallel zueinander verlaufen, und die Kreise müssen konzentrisch sein. Darüber hinaus wurde eine tangentiale Zwangsbedingung auf den äußeren Kreis und die angrenzende Linie angewendet.



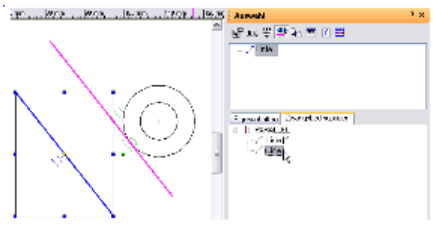
1. Vergewissern Sie sich, dass das Symbol **Alle** in der Symbolleiste der Palette **Auswahlinformationen** deaktiviert ist. Wählen Sie die äußere Linie aus, die nur eine Zwangsbedingung aufweist (parallel). Auf der Registerkarte **Zwangsbedingungen** wird die Zwangsbedingung PARALLEL aufgelistet. Darunter sind die beiden Linien aufgeführt, für die die Zwangsbedingung gilt.



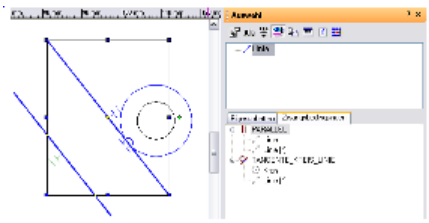
2. Bewegen Sie den Mauszeiger in der Registerkarte **Zwangsbedingungen** über die Zwangsbedingung PARALLEL. Die beiden Linien, für die diese Zwangsbedingung gilt, werden hervorgehoben.



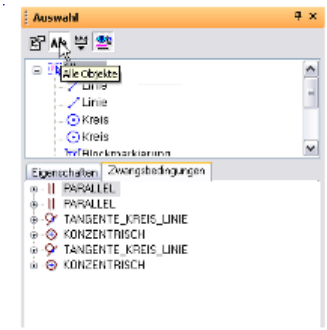
3. Bewegen Sie den Mauszeiger über die einzelnen Linien unter PARALLEL. Die jeweilige Linie wird hervorgehoben.



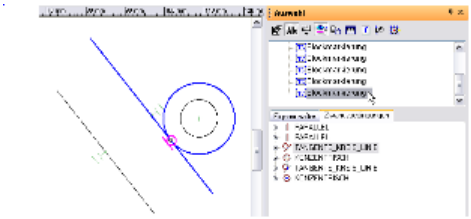
4. Wählen Sie jetzt die innere Linie aus, die zwei Zwangsbedingungen aufweist. Die beiden folgenden Zwangsbedingungen werden angezeigt: PARALLEL und TANGENTE_KREIS_LINIE.



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).



5.3. Bearbeitungsmodus "Auswahl"

(Bearbeiten mit dem 2D-Auswahlwerkzeug, Bearbeiten im Auswahlmodus)

In diesem Abschnitt werden verschiedene Möglichkeiten der Objektbearbeitung in der aktuellen Auswahlgruppe beschrieben.

5.3.1. 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 **Einstellungen** (**Optionen, 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* ***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.*

5.3.2. Auswahl (Bearbeitungsmodus) in 3D

(Bearbeiten mit dem 3D-Auswahlwerkzeug)

Die Werkzeuge des Bearbeitungsmodus **Auswahl** (siehe Bearbeitungsmodus "Auswahl") funktionieren in 3D genauso wie in 2D.

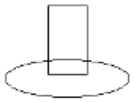
Genauso wie im Bearbeitungsmodus **Auswahl** bei 2D-Objekten können Sie ausgewählte Objekte verschieben, drehen, skalieren und kopieren. Der einzige Unterschied besteht darin, dass im 3D-Bereich zusätzliche Optionen zum Verschieben zur Verfügung stehen. Während in 2D lediglich auf der XY-Ebene gedreht 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. Siehe 2D/3D-Auswahlwerkzeug.

5.3.3. Komponenten des Bearbeitungsmodus "Auswahl"

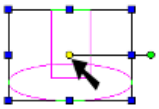
(Bezugspunkt, Dreh-Ziehpunkt, Ziehpunkte)

Für das folgende Beispiel werden zwei 2D-Objekte verwendet.

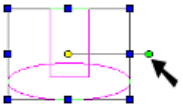


Wenn beide Objekte im Auswahlmodus ausgewählt werden, wird die Auswahlgruppe in Magenta und mit mehreren kleinen Kreisen und Quadraten angezeigt.

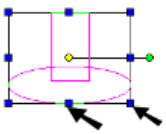
Der gelbe Kreis ist der **Bezugspunkt**. Standardmäßig befindet sich der Bezugspunkt am Mittelpunkt der Ausdehnung aller ausgewählter Objekte, er kann aber verschoben werden. Er wird sowohl zum Verschieben als auch als Bezug zum Drehen und Skalieren verwendet.



Der grüne Kreis ist der **Dreh-Ziehpunkt**. Sie können auf diesen Punkt klicken und ihn ziehen, um die Objekte um den Bezugspunkt zu drehen.



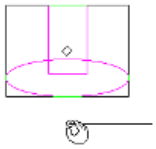
Die blauen Quadrate sind **Ziehpunkte**. Sie können auf diese Ziehpunkte klicken und sie ziehen, um die Objekte zu skalieren. Klicken Sie auf einen inneren Ziehpunkt, um eine Bemaßung des Rechtecks zu ändern. Klicken Sie auf einen Eckziehpunkt, um beide Bemaßungen zu ändern.



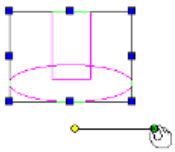
Ändern der Drehleiste

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.)

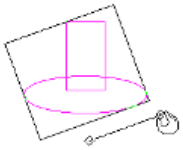
Der Mauszeiger nimmt die Form einer Hand an. In diesem Fall wird der Bezugspunkt zuerst verschoben.



Der grüne Dreh-Ziehpunkt 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. Siehe 2D-Auswahlwerkzeug.



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.

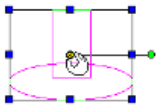
Alle Drehungen werden relativ zu dem neuen Dreh-Ziehpunkt und dem Bezugspunkt durchgeführt.

Ändern des Bezugspunkts

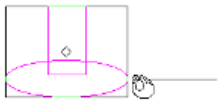
Um den Bezugspunkt verschieben zu können, müssen Sie ihn zuerst auswählen. Hierfür gibt es mehrere Möglichkeiten:

- 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.

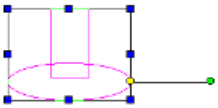
Der Mauszeiger nimmt die Form einer Hand an.



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.



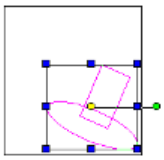
Um die Drehleiste wieder in ihre Standardposition zu bringen, wählen Sie **Standardposition Bezugspunkt** aus dem Kontextmenü. Sie können auch auf das Symbol in der Kontrollleiste klicken.

5.3.4. Verschieben von Objekten im Bearbeitungsmodus "Auswahl"

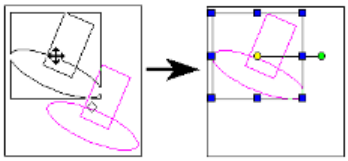
Am einfachsten verschieben Sie Objekte, indem Sie sie auswählen, auf den Bezugspunkt klicken und diesen verschieben. Sie können den Abstand zum Verschieben auch in den Koordinatenfeldern angeben.

Hinweis: *Informationen zum Verschieben (oder Kopieren) von Objekten relativ zu bestimmten Punkten oder Objekten finden Sie unter Umwandeln.*

1. Wählen Sie die zu verschiebenden Objekte aus. (Informationen zum Ändern der Position des Bezugspunkts finden Sie unter Ändern des Bezugspunkts.)



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.

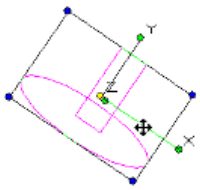


Hinweis: *Kopien können auch erstellt werden, indem Sie auf den Bezugspunkt klicken, die <Strg>-Taste drücken und den neuen Bezugspunkt positionieren.*

3. Wenn die Objekte verschoben wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.

Verschieben entlang einer Achse

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

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

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 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.*

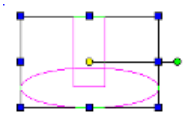
5.3.5. Drehen von Objekten im Bearbeitungsmodus "Auswahl"

Am einfachsten drehen Sie Objekte, indem Sie sie auswählen, auf den Dreh-Ziehpunkt klicken und diesen verschieben. Sie können die Werte für die Drehung auch in die Kontrollleiste eingeben.

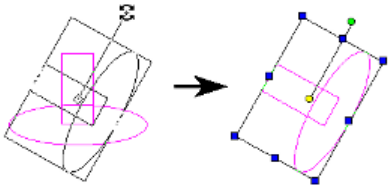
Hinweis: *Informationen zum Drehen (oder Kopieren) von Objekten relativ zu bestimmten Punkten oder Objekten finden Sie unter Umwandeln.*

Tipp: *Wenn Sie das 3D-Auswahlwerkzeug verwenden, können Sie eine Drehachse sperren. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Dreh-Ziehpunkt, und wählen Sie* ***Achse sperren*** *im Kontextmenü aus. Siehe 2D/3D-Auswahlwerkzeug.*

1. Wählen Sie die zu drehenden Objekte aus. (Informationen zum Ändern der Position der Drehleiste finden Sie unter Changing the Rotation BarÄndern der Drehleiste.)

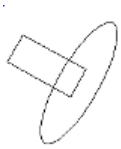


2. Klicken Sie auf den Dreh-Ziehpunkt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Drehpfeils an. Drehen Sie das Objekt in die neue Position, oder geben Sie den Winkel in die Kontrollleiste ein.



> ***Hinweis:*** *Sie können eine Kopie erstellen, indem Sie auf den Dreh-Ziehpunkt 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.



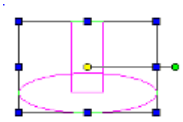
5.3.6. Skalieren von Objekten im Bearbeitungsmodus "Auswahl"

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 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.



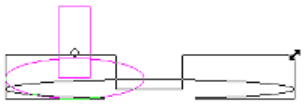
2. Wenn das Seitenverhältnis beibehalten werden soll (das Verhältnis zwischen X, Y und Z), wählen Sie **Seitenverhältnis beibehalten** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.

   Das Seitenverhältnis kann auch beibehalten werden, indem Sie während der Größenänderung auf einen Ziehpunkt klicken und dabei die <Umschalt>-Taste gedrückt halten.

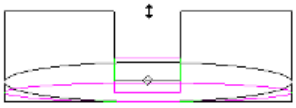
3. Klicken auf einen der Ziehpunkte, um die Größe zu ändern. Sie können den Maßstab und die Größe auch in die Kontrollleiste eingeben.

> ***Hinweis:*** *Sie können ein Kopie erstellen, indem Sie auf den Ziehpunkt klicken, die* <Strg>-Taste drücken und dann die Größe ändern.

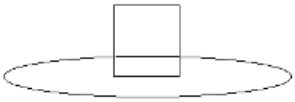
Klicken Sie auf einen Eckziehpunkt, um in mehrere Richtungen zu skalieren.



Klicken Sie auf einen inneren Ziehpunkt, um in eine einzige Richtung zu skalieren.



4. 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.*

5.3.7. Kopieren von Objekten im Bearbeitungsmodus "Auswahl"

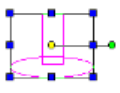
In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Möglichkeiten zum Kopieren von Objekten im Auswahlmodus beschrieben.

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. Informationen zu anderen Werkzeugen für das Kopieren von Objekten relativ zu bestimmten Punkten finden Sie unter Umwandeln.

Kopie anlegen

Erstellt eine Kopie der ausgewählten Objekte.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus.



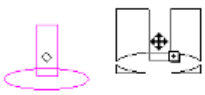
Warnung: *Wenn Sie den Bezugspunkt ändern möchten, sollte das Werkzeug* ***Kopie anlegen*** *nicht aktiviert sein. Ist dies doch der Fall, wird eine Kopie auf dem Original erstellt. Ändern Sie zuerst den Bezugspunkt. Aktivieren*

*Sie dann **Kopie anlegen**. Siehe Ändern des Bezugspunkts.*

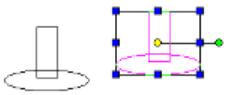
2. Wählen Sie **Kopie anlegen** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.

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

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.

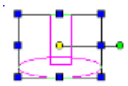
Die Fangfunktionen und die Koordinatenfelder stehen bei diesem einfachen Ziehen nicht zur Verfügung. Die Funktion ist jedoch dann sinnvoll, wenn keine exakte Positionierung erforderlich ist.

Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

Kopierstempel

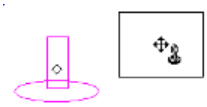
Erstellt mehrere Kopien der ausgewählten Objekte.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus.

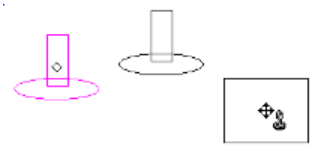


2. Wählen Sie **Kopierstempel** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.

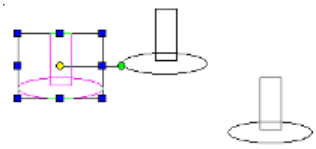
3. Ein Stempelsymbol wird eingeblendet. Klicken Sie auf dieses Symbol, um die erste Kopie zu positionieren.



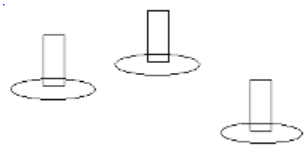
4. Erstellen Sie so viele Kopien wie nötig.



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.

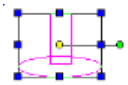


8. Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

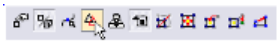
Anlegen von gedrehten Kopien

Erstellt eine gedrehte Kopie der ausgewählten Objekte.

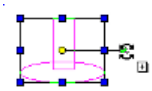
1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus. (Informationen zum Ändern der Position der Drehleiste finden Sie unter Ändern der Drehleiste.)



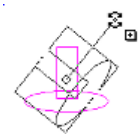
2. Wählen Sie **Kopie anlegen** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.



3. Klicken Sie auf den Dreh-Ziehpunkt. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Drehpfeils mit einem Pluszeichen an.



4. Verschieben Sie den Dreh-Ziehpunkt 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.

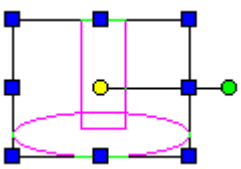
6. Wenn die Objekte kopiert wurden, klicken Sie auf eine beliebige Stelle oder drücken Sie die <Esc>-Taste, um den Auswahlmodus zu beenden.

7. Deaktivieren Sie **Kopie anlegen**, wenn diese Option nicht mehr benötigt wird.

Anlegen von skalierten Kopien

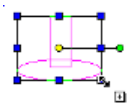
Erstellt eine skalierte Kopie der ausgewählten Objekte.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus.

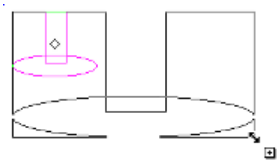


2. Wählen Sie **Kopie anlegen** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie auf das entsprechende Symbol in der Kontrollleiste.

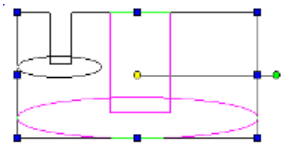
3. Klicken Sie auf einen der Ziehpunkte. Der Mauszeiger nimmt die Form eines Größenänderungspfeils mit einem Pluszeichen an.



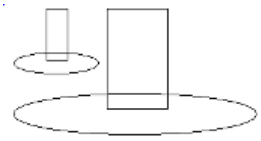
4. Ziehen Sie den Ziehpunkt an die neue Position. Sie können die neue Skalierung oder Größe auch in die Kontrollleiste eingeben.



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 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 Dreh-Ziehpunkt 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 Dreh-Ziehpunkte. Drücken Sie die <Strg>-Taste, und schließen Sie die Skalierung ab.

5.4. Objekte kopieren

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 Kopieren von Objekten im Bearbeitungsmodus "Auswahl"). Informationen zu anderen Werkzeugen für das Kopieren von Objekten relativ zu bestimmten Punkten finden Sie unter 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/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.

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.*

5.4.1. Vor Ort kopieren

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.

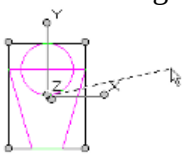
5.4.2. Linear

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.

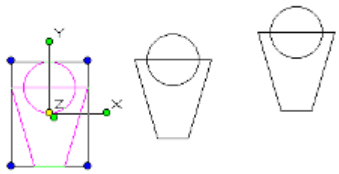
Sie können die Symbolleiste **Kopieren** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Kopieren** aktivieren.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: Linear**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der **Sätze** ein - die *Gesamtanzahl* der resultierenden Objekte.
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.



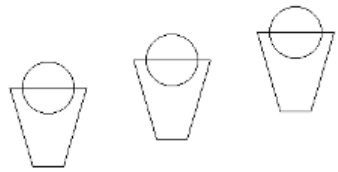
> ***Hinweis:*** *Informationen zum Anfertigen einer einzelnen Kopie mit einem Vektor, der* ***nicht*** *am Bezugspunkt der ausgewählten Objekte beginnt, finden Sie unter Kopieren - Vektorversatz.*

4. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Vektor definiert wurde.



Sätze = 3

5. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.

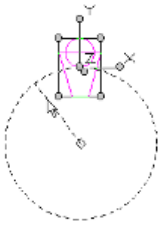


5.4.3. Radial

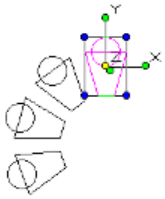
Menü: Ändern, Matrix, Radial

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.
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.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: 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.

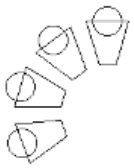


5. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Bogen definiert wurde.



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.*

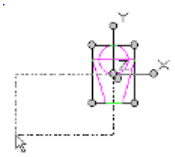
5.4.4. Matrix

Menü: Ändern, Matrix, Matrix

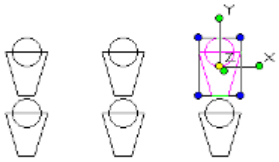
Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten in eine lineare 2D- oder 3D-Matrix, in der alle Kopien durch einen bestimmten Abstand getrennt sind.

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.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: Matrix**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die *Gesamtanzahl* der zu erstellenden **Zeilen**, **Spalten** und **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.

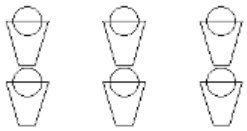


4. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Vektor definiert wurde.



Zeilen = 2, Spalten = 3

5. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



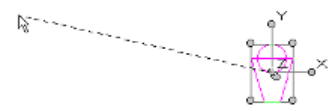
5.4.5. Linear einfügen

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.

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.

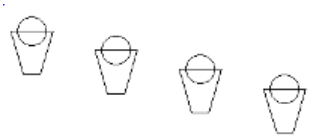
1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: Linear einfügen**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der **Sätze** ein - die *Gesamtanzahl* der resultierenden Objekte.
3. Legen Sie den Abstand zwischen der ersten und der letzten Kopie fest, indem Sie mit der Maus 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.



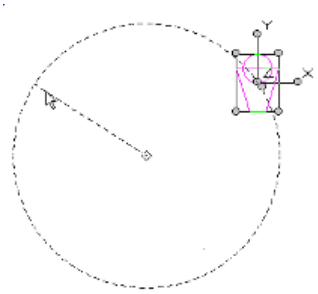
5.4.6. Radial einfügen

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.

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.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: 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.
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.*

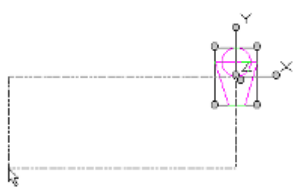
5.4.7. Matrix einfügen

Menü: Ändern, Matrix, Matrix einfügen

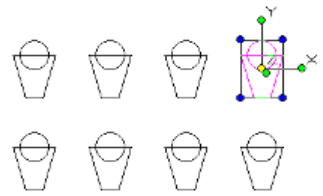
Erstellt Kopien von 2D- oder 3D-Objekten in einer linearen 2D- oder 3D-Matrix, in der eine bestimmte Anzahl von Kopien gleichmäßig verteilt ist.

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.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: Matrix einfügen**.
2. Geben Sie in die Kontrollleiste die *Gesamtanzahl* der zu erstellenden **Zeilen**, **Spalten** und *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.

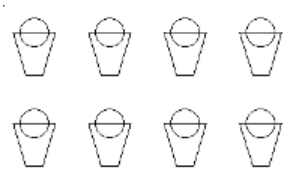


4. Die Kopien werden erstellt, nachdem der Begrenzungsrahmen der Matrix definiert wurde.



Zeilen = 2, Spalten = 4

5. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle, um den Auswahlmodus zu beenden. Sie können auch die <Esc>-Taste drücken.



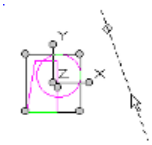
5.4.8. Spiegeln

Menü: Ändern, Kopieren, Spiegeln

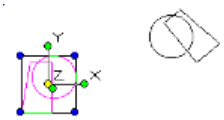
Erstellt ein Spiegelbild eines Objekts durch Definieren einer Spiegellinie.

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.

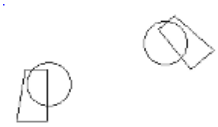
1. Wählen Sie die zu spiegelnden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: Spiegeln**.
2. Definieren Sie die Spiegellinie, indem Sie zwei Punkte auswählen. Sie können auch einen Punkt auswählen und einen Winkel in die Kontrollleiste eingeben.



3. Die Spiegelkopie wird erstellt, nachdem die Spiegellinie definiert wurde.



4. 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.*

5.4.9. Vektorversatz

Menü: Ändern, Kopieren, Vektorversatz

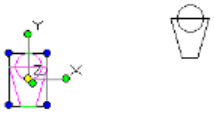
Erstellt eine einzelne Kopie eines Objekts in definiertem Winkel und Abstand zum Bezugspunkt des Originalobjekts.

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.

1. Wählen Sie die zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Kopieren: 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 Kopieren - Linear oder* Kopieren - 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.

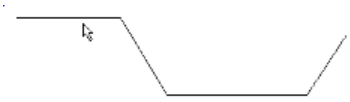
5.4.10. Versetzen

Menü: Ändern, Versetzen, Versatz

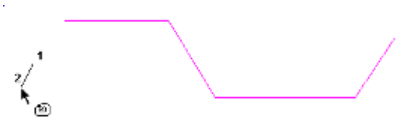
Erstellt ein oder mehrere versetzte Kopien eines einzigen Objekts. Das Objekt kann offen oder geschlossen sein. Bei geschlossenen Objekten sind die versetzten Kopien ebenfalls geschlossen.

Der Versatz wird so erstellt, dass lineare Segmente parallel bleiben. Soweit möglich, bleiben Anfangs- und Endwinkel des Bogens ebenfalls unverändert.

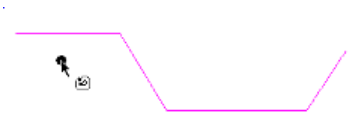
1. Aktivieren Sie die Funktion, und wählen Sie das zu versetzende Objekt aus (Linie, Bogen, Polylinie, Polygon usw.).



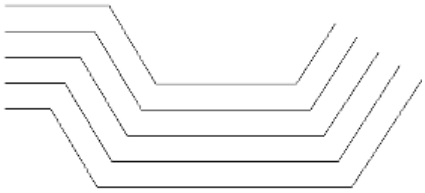
2. Sie können den Versatzabstand entweder durch Eingabe in die Kontrollleiste oder durch Auswahl von zwei Punkten festlegen. Der Winkel dieser Linie spielt keine Rolle. Vielmehr wird ihre absolute Länge verwendet.



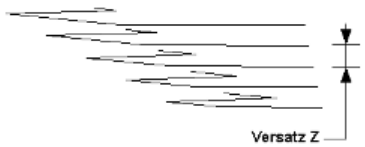
3. Geben Sie die Anzahl der Kopien in die Kontrollleiste ein. Dies ist die Gesamtzahl der Kopien ohne Original.
4. Wählen Sie die Objektseite aus, an der die Kopien platziert werden sollen.



5. Die Kopien werden an die ausgewählte Seite versetzt.



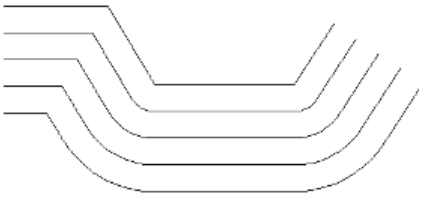
6. Wenn Sie einen Wert für **Z-Versatz** eingeben, wird jede Versatzkurve von der angrenzenden Kurve um diesen Abstand getrennt.



7. Sie können dieselben Parameter zum Versatz anderer Objekte verwenden. Sie können auch die Parameter ändern oder aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste die Option **Abbrechen** auswählen, um das Werkzeug zu deaktivieren.

Kontextmenüoption:

Abgerundete Ecken: Die äußeren Ecken (relativ zur Versatzrichtung) werden abgerundet.



5.5. 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/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. Siehe Umwandeln.

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.

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.

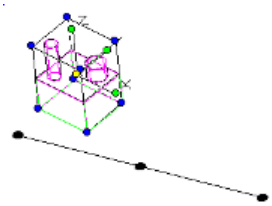
Beenden: Beendet den Umwandlungsvorgang.

5.5.1. Verschieben

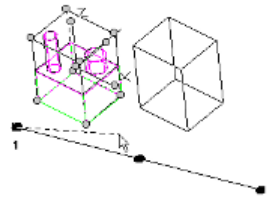
Menü: Ändern, Umwandeln, Verschieben

Verschiebt oder kopiert Objekte in Bezug zu zwei definierten Punkten.

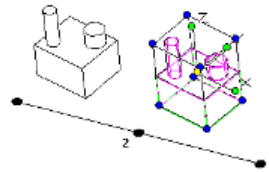
1. Wählen Sie die zu verschiebenden oder zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Verschieben**.



2. Wählen Sie den Quellpunkt aus. Dies ist der erste von zwei Punkten, der den Umwandlungsvektor definiert.

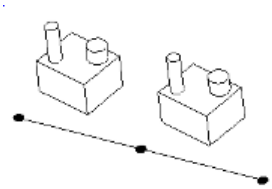


3. Wählen Sie den Zielpunkt aus. Die Objekte werden entlang des Umwandlungsvektors von ihrer ursprünglichen Position aus verschoben.

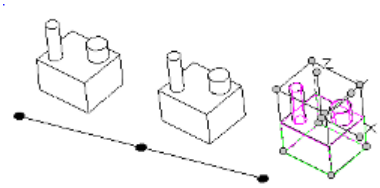


Hinweis: *Standardmäßig bleibt die Position der Originalobjekte unverändert. Wenn Sie keine Kopie erstellen möchten, deaktivieren Sie die Kontextmenüoption* ***Originalobjekt beibehalten****.*

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.

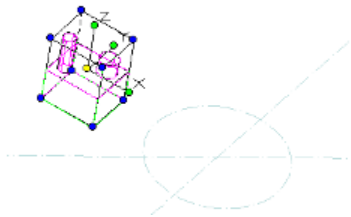


5.5.2. Drehen

Menü: Ändern, Umwandeln, Drehen

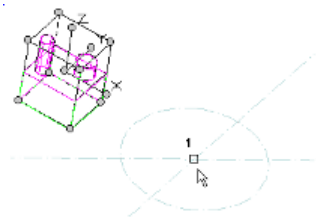
Dreht und/oder kopiert Objekte relativ zu drei definierten Punkten.

1. Wählen Sie die zu drehenden oder zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Drehen**.

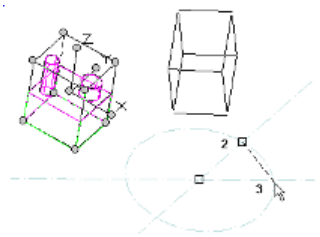


2. Wählen Sie im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste die Drehachse aus (X, Y oder Z).

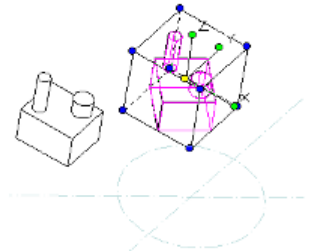
3. Wählen Sie den Drehpunkt aus.



4. Wählen Sie den Quell- und den Zielpunkt aus. Mit diesen Punkten wird der Umwandlungswinkel relativ zum Drehpunkt definiert.

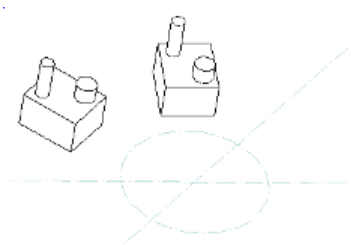


5. Die Objekte werden entlang des Umwandlungswinkels von ihrer ursprünglichen Position aus verschoben.

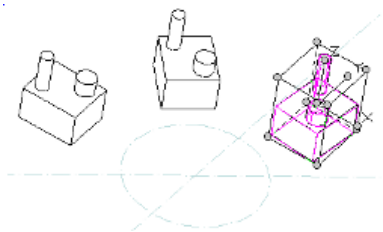


> ***Hinweis:*** *Standardmäßig bleibt die Position der Originalobjekte unverändert. Wenn Sie keine Kopie erstellen möchten, deaktivieren Sie die Kontextmenüoption* ***Originalobjekt beibehalten****.*

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.

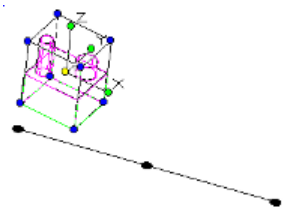


5.5.3. Skalieren

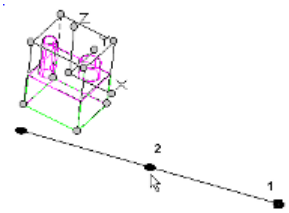
Menü: Ändern, Umwandeln, Skalieren

Skaliert und/oder kopiert Objekte relativ zu drei definierten Punkten.

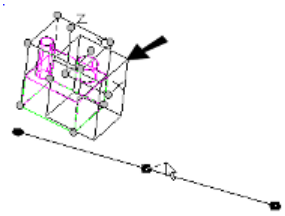
1. Wählen Sie die zu skalierenden oder zu kopierenden Objekte aus, und aktivieren Sie **Skalieren**.



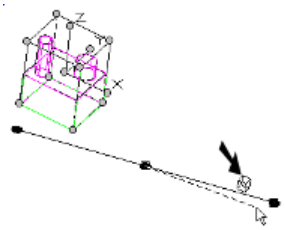
2. Wählen Sie den Anfangspunkt und den Endpunkt für die Skalierung aus.



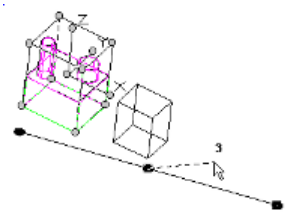
3. Je näher der Zielpunkt beim Auswählen beim Endpunkt der Skalierung liegt, desto näher liegt der Maßstab bei 1:1.



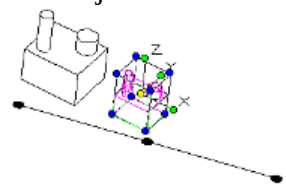
Wenn sich der Zielpunkt dem Anfangspunkt der Skalierung nähert, nähert sich der Maßstab dem Wert Null.



4. Wählen Sie den Zielpunkt für die Skalierung aus.

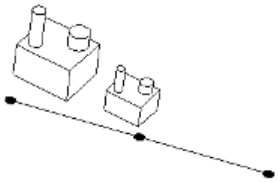


5. Die Objekte werden relativ zu ihrer ursprünglichen Position skaliert.

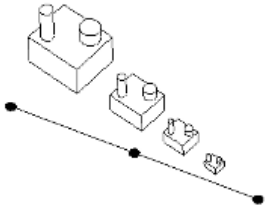


> ***Hinweis:*** *Standardmäßig bleibt die Position der Originalobjekte unverändert. Wenn Sie keine Kopie erstellen möchten, deaktivieren Sie die Kontextmenüoption* ***Originalobjekt beibehalten****.*

6. Das ausgewählte Objekt stellt nun das neue oder verschobene Objekt dar. Klicken Sie außerhalb des Objekts, um die Auswahl aufzuheben.



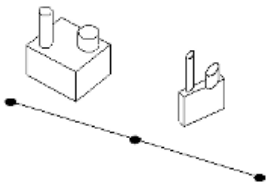
Wenn Sie die Kontextmenüoption **Wiederholen** verwenden, können Sie die ausgewählten Objekte erneut umwandeln. Andernfalls wird der Vorgang beendet.



Zusätzliche Kontextmenüoption:

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.



5.5.4. 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.

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 skalieren.

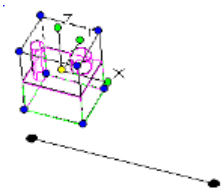
5.5.5. Umwandlungsaufzeichnung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ändern, Umwandlungsaufzeichnung

Ermöglicht das Aufzeichnen einer Umwandlung und deren Anwendung auf andere Objekte.

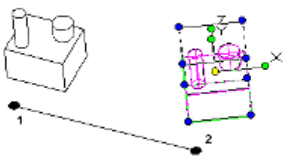
1. Wählen Sie die Objekte aus, deren Umwandlung aufgezeichnet werden soll.



2. Wählen Sie **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Starten**.

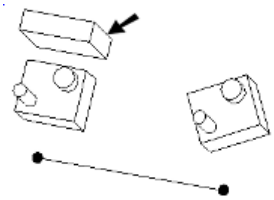
3. Führen Sie die Umwandlung durch. Verwenden Sie dazu die Werkzeuge **Verschieben**, **Drehen**, **Skalieren** oder **Allgemein**.

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.



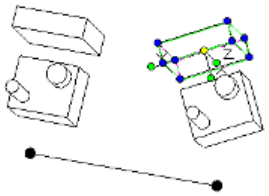
1. Wenn die Umwandlung abgeschlossen ist, wählen Sie **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Anhalten**.

2. Fügen Sie ein neues Objekt oder eine neue Objektgruppe zum Anwenden der aufgezeichneten Umwandlung hinzu.



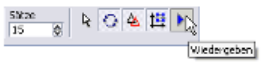
3. Wähle Sie dieses Objekt aus und wählen Sie **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Wiedergeben**.

4. Die Befehle **Verschieben** und **Drehen** werden auf das ausgewählte Objekt angewendet.

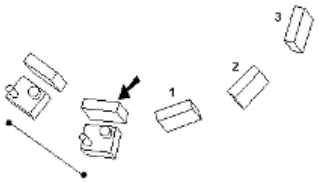


5. Wenn Sie die Umwandlung mit anderen Einstellungen anwenden möchten, klicken Sie auf **Ändern, Umwandlungsaufzeichnung, Player**.

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.

6. Löschen von Objekten

Menü: Bearbeiten, Löschen

Am einfachsten können Sie Objekte löschen, indem Sie die Objekte auswählen und die <Entf>-Taste drücken.

Im Menü **Bearbeiten, Löschen** sind auch Optionen zum Löschen von Objekten 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 löschen** 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 ausgewählt Hilfslinie aus der Zeichnung.

Alle Hilfslinien: Löscht alle Hilfslinien aus der Zeichnung.

Im Papierbereich werden nur Hilfslinien gelöscht, die im Papierbereich hinzugefügt wurden. Siehe Hilfsliniengeometrie.

7. 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 Auswahlmodus durchführen, wie beispielsweise Verschieben, Drehen, Skalieren und Kopieren. Siehe Bearbeitungsmodus "Auswahl".

7.1. 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 Bearbeitungswerkzeug in 3D. Informationen zur Bearbeitung von Tabellen finden Sie unter Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden. Das Bearbeiten von Wänden wird unter Editieren von Wänden beschrieben.*

Es gibt mehrere Möglichkeiten, das **Bearbeitungswerkzeug** zu aktivieren:

1. Klicken Sie in der Symbolleiste **Auswählen** auf **Bearbeitungswerkzeug**, und wählen Sie dann das zu bearbeitende Objekt aus.

2. Wählen Sie **Bearbeiten, Bearbeitungswerkzeug** und anschließend das zu bearbeitende Objekt aus.
3. 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.

4. Wählen Sie das zu bearbeitende Objekt aus, drücken Sie die <Strg>-Taste, und wählen Sie es erneut aus.
5. Rufen Sie das **Bearbeitungswerkzeug** in der Palette **Auswahlinformationen** auf. Siehe Selection Info PalettePalette "Auswahlinformationen".

Im Modus **Bearbeitungswerkzeug** nimmt der Mauszeiger die Form eines Pfeils mit Punkt an.

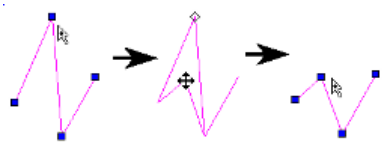
Wenn die Knotenbearbeitung beendet ist, können Sie zum Bearbeitungsmodus **Auswahl** zurückkehren, indem Sie ihn im Kontextmenü, durch Klicken auf das Symbol in der Kontrollleiste oder durch Drücken der <Esc>-Taste auswählen.

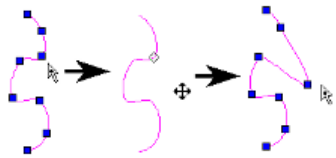
Anschließend können Sie den Modus **Auswahl** beenden, indem Sie außerhalb der Auswahlgruppe klicken oder erneut die <Esc>-Taste drücken.

Hinweis: *Wenn Sie eine Knotenbearbeitung an einem Objekt durchführen müssen, das Teil einer Gruppe ist, explodieren Sie zuerst die Gruppe (**Ändern, Explodieren**). An einem Objekt, das Teil eines Blocks ist, können Sie im Modus **Inhalt bearbeiten** eine Knotenbearbeitung durchführen. Siehe Bearbeiten von Blöcken.*

7.1.1. Verschieben von Knoten

Die einfachste Methode der Knotenbearbeitung ist das Verschieben von Knoten. Klicken Sie einfach auf einen Knoten, und ziehen Sie ihn an die neue Position.

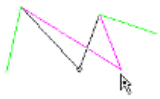




Drücken Sie beim Ziehen die <Umschalt>-Taste drücken, wenn Sie Knoten orthogonal (rechtwinklig) verschieben möchten. In diesem Beispiel wird eine Polylinie verwendet:

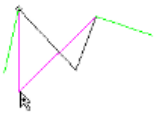
Wenn die Option **Ortho-Ursprung nach Objekt** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste deaktiviert ist verschieben sich die Knoten orthogonal anhand des aktiven BKS.

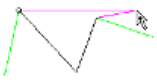
In diesem Modus können Sie den Knoten direkt über, unter, links oder rechts von der aktuellen Position verschieben.



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.



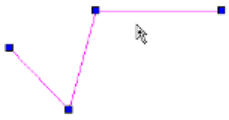


Bei Bézierkurven können Sie bei der Knotenbearbeitung zusätzliche Steuerelemente auswählen. Wenn Sie unter **Eigenschaften** der Kurve **Zusätzliche Kontrollpunkte anzeigen** aktivieren, können Sie jedem Knoten zwei oder mehr Kontrollknoten hinzufügen. Außerdem können Sie an jedem Knoten die Tangentialität steuern. Siehe Kurveneigenschaften.

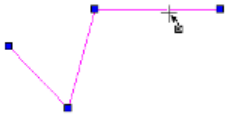
7.1.2. Hinzufügen von Knoten

Fügt Linien und Liniensegmenten Knoten hinzu. Dazu zählen auch Objekte, die unter Verwendung von Doppellinien und Multilinien erstellt wurden. Sie können auch Bézierkurven, Splinekurven und Freihandkurven Knoten hinzufügen.

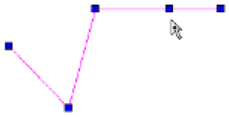
1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem Objekt, dem Sie einen Knoten hinzufügen möchten.



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.

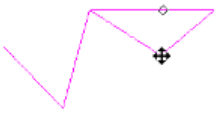


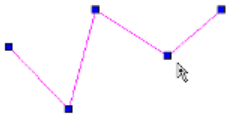
3. Klicken Sie, um den Knoten hinzuzufügen.



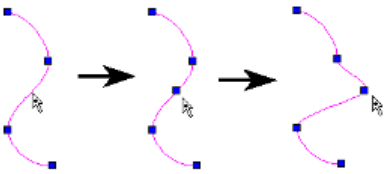
(Sie können auch mit der rechten Maustaste auf die Stelle klicken, an welcher der Knoten hinzugefügt werden soll, und dann **Knoten hinzufügen** im Kontextmenü auswählen.)

4. Ziehen Sie nun den neuen Knoten, um ein neues Liniensegment zu erstellen.





Mit derselben Methode können Sie auch Kurven Knoten hinzufügen.

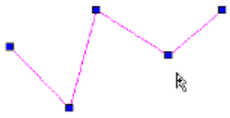


7.1.3. Löschen von Knoten

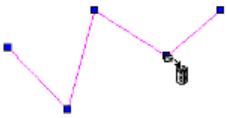
Löscht Knoten aus Linien und Liniensegmenten, einschließlich Objekten, die mit Doppellinien und Multilinien erstellt wurden. Sie können auch Knoten aus Bézierkurven, Splinekurven und Freihandkurven löschen.

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.

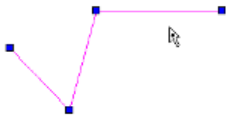
1. Löschen Sie einen einzelnen Knoten eines Objekts mit dem **Bearbeitungswerkzeug**.



2. 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.



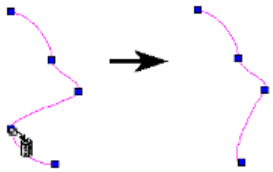
3. Klicken Sie, um den Knoten zu löschen. Die angrenzenden Knoten werden verbunden, um ein neues Segment zu bilden.



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.*

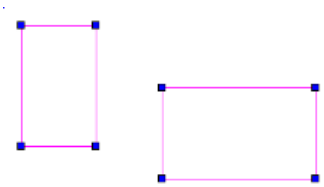
Sie können auch Knoten aus Bézierkurven, Splinekurven und Freihandkurven löschen.



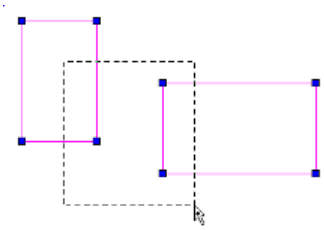
7.1.4. Bearbeiten von mehreren Knoten

Sie können mit einem Auswahlfenster eine Gruppe von Knoten bearbeiten, selbst dann, wenn die Knoten zu verschiedenen Objekten gehören.

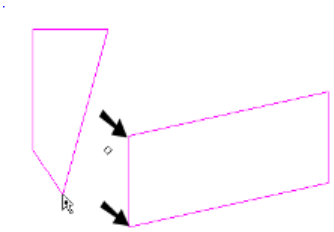
1. Aktivieren Sie das **Bearbeitungswerkzeug**. Um mehrere Objekte auszuwählen, verwenden Sie die <Umschalt>-Taste. Mit <Strg+A> können Sie alle Objekte für die Knotenbearbeitung auswählen.



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.

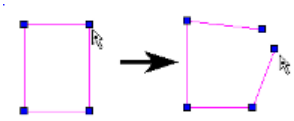


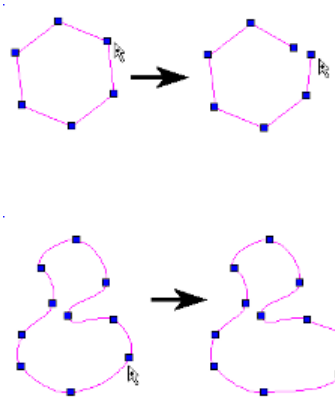
4. Um die Auswahl von Knoten aufzuheben, ziehen Sie ein "leeres" Auswahlfenster (in dem sich keine Knoten befinden).

7.1.5. Brechen (Öffnen) von geschlossenen Objekten

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.

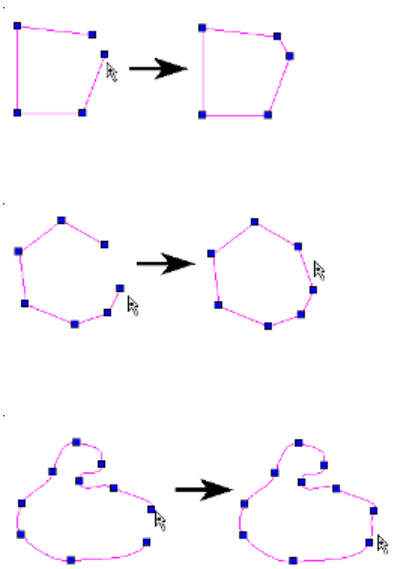




7.1.6. Schließen von offenen Objekten

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.

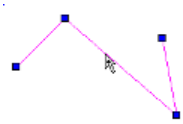
7.1.7. Bearbeiten von linearen Objekten

Zusätzlich zum Hinzufügen, Löschen oder Verschieben von Knoten gibt es mehrere Funktionen des **Bearbeitungswerkzeugs**, die spezifisch für lineare Objekte sind.

Teilen von Liniensegmenten

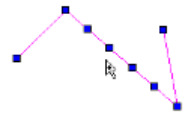
Fügt einer Linie oder einem Liniensegment Knoten hinzu, wobei die Linie oder das Liniensegment in eine Polylinie aus gleich langen Segmenten unterteilt wird. Doppellinien und Multilinien können auch geteilt werden.

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem zu teilenden Objekt.

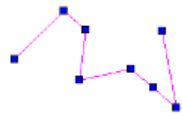


2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu teilende Segment, und wählen Sie **Segment teilen** aus dem Kontextmenü. Geben Sie vorab die Anzahl der Segmente in der Kontrolleiste ein.

Das ausgewählte Segment wird in die angegebene Anzahl von Segmenten geteilt.



3. Sie können nun einen der neuen Knoten ziehen, um neue Liniensegmente zu erstellen.



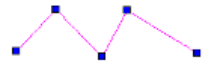
Ausblenden und Einblenden von Liniensegmenten

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.

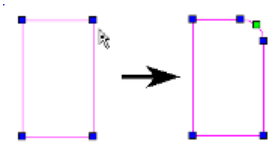
3. Wählen Sie **Segment einblenden** aus dem Kontextmenü, um das Segment wieder anzuzeigen.



Abrunden von zwei Liniensegmenten

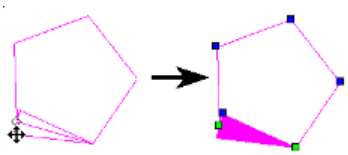
Fügt einen Bogen hinzu, der zwei Liniensegmente verbindet, so dass eine Abrundung entsteht.

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.

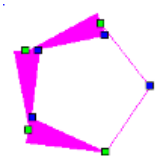


Ändern von Linienbreiten

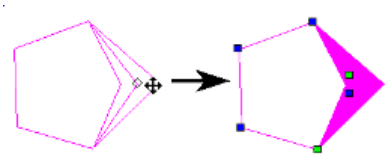
1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem Linienobjekt (Linie, Rechteck, Polygon usw.), dessen Breite Sie ändern möchten. Bogensegmente von Polylinien können ebenfalls bearbeitet werden.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Breiten bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Ziehen Sie zum Vergrößern der Breite einen Endpunkt, oder geben Sie die Breite in die Kontrollleiste ein.

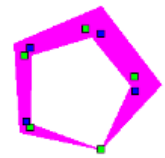


Mit dieser Methode kann für jeden Punkt individuell und ohne Bezug auf benachbarte Segmente die Größe festgelegt werden.



3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Verknüpfte Breiten bearbeiten** aus dem Kontextmenü, um die Breite aller angrenzenden Segmente zu ändern.

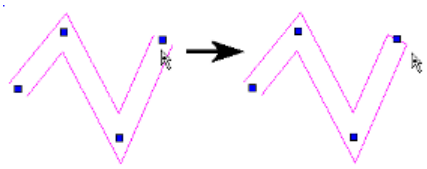




Schließen und Öffnen der Endpunkte von Doppellinien

Erstellt und verschiebt einen Abschluss am Anfang oder am Ende einer Doppellinie. Dieser Vorgang kann in den **Eigenschaften** der Doppellinien gesteuert werden (siehe Double Line PropertiesDoppellinieneigenschaften).

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.

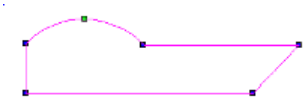
Ändern von Schnittpunkten bei Doppellinien

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Knoten an dem Schnittpunkt, den Sie ändern möchten. Informationen zu den Optionen finden Sie unter Optionen für Doppellinien.

7.1.8. Segmente bearbeiten

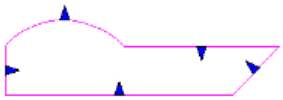
Bei Objekten mit mehreren Segmenten lassen sich einzelne Segmente verschieben, so dass sie parallel zur Ursprungsposition verbleiben. Bogensegmente können ebenfalls bearbeitet werden.

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei einem aus mehreren Segmenten bestehenden Objekt (Polylinie, Rechteck, Polygon usw.).

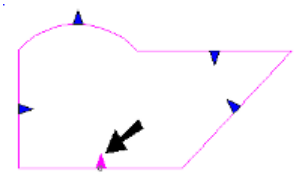


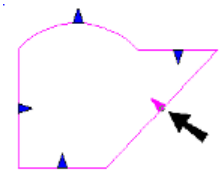
2. Wählen Sie **Segmente bearbeiten** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

   Die Knoten werden nicht länger markiert und Segmente werden mit Dreiecken versehen.

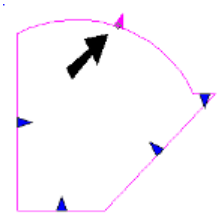


3. Verschieben Sie eines der Segmente an eine andere Position, indem Sie das entsprechende Dreieck anklicken und bei gedrückter Maustaste wegziehen. Das Segment verläuft parallel zur Ursprungsposition. Die Länge wird entsprechend aktualisiert, damit die Verbindung zu angrenzenden Segmente erhalten bleibt.





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*

Editieren von Wänden.

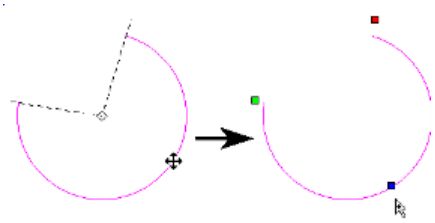
7.1.9. Bearbeiten von Kreisen, Ellipsen und Bögen

Zusätzlich zum Hinzufügen, Löschen oder Verschieben von Knoten gibt es mehrere Funktionen des **Bearbeitungswerkzeugs**, die spezifisch für kreisförmige und elliptische Objekte sind.

Ändern des Radius von Kreisen oder Bögen

1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei dem Kreis oder Bogen, dessen Radius Sie ändern möchten.

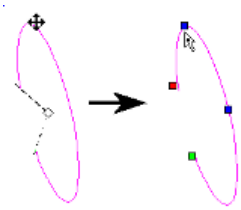
2. Klicken Sie auf den blauen Ziehpunkt, und verschieben Sie ihn, um die Objektgröße zu ändern. Sie können den neuen Radius auch in die Kontrollleiste eingeben.



Ändern der Achsen einer Ellipse oder eines elliptischen Bogens

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.



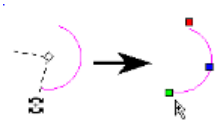
Halten Sie die Umschalt-Taste gedrückt, während Sie an einem blauen Ziehpunkt ziehen, um das Objekt unter Beibehaltung des Längenverhältnisses (Haupt- zu Nebenachse) zu skalieren.

Ändern von Anfangs- und Endwinkeln

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.

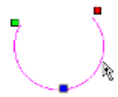
3. Klicken Sie auf beide Winkelziehpunkte, und verschieben Sie sie, um die Winkelgröße zu ändern. Sie können die neuen Winkel auch in die Kontrollleiste eingeben.



Teilen von Bögen

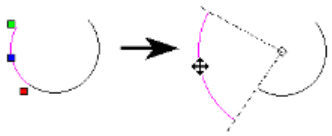
Fügt einem Bogen oder Kreis Knoten hinzu, wobei der Bogen oder der Kreis in einzelne Bögen geteilt wird. Die erzeugten Bögen können wie jeder andere Bogen bearbeitet werden.

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. 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.



3. Zur Knotenbearbeitung eines anderen Bogens müssen Sie lediglich auf diesen klicken, solange das **Bearbeitungswerkzeug** aktiviert ist.

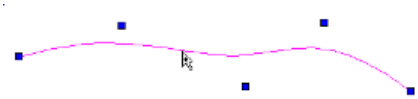
Tipp: *Zum Teilen eines Bogensegments, das Teil einer Polylinie ist, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den grünen Knoten, und wählen Sie* ***Bogen einfügen*** *aus dem Kontextmenü. Hierdurch wird der Bogen in zwei gleiche Segmente geteilt.*

7.1.10. Bearbeiten von Spline- und Bézierkurven

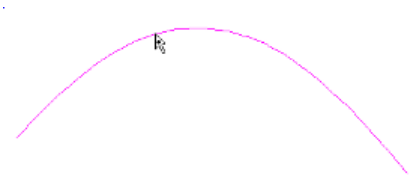
Zusätzlich zum Hinzufügen, Löschen oder Verschieben von Knoten gibt es mehrere Funktionen des **Bearbeitungswerkzeugs**, die spezifisch für Spline- und Bézierkurven sind.

Ändern der Form einer Spline- oder Bézierkurve

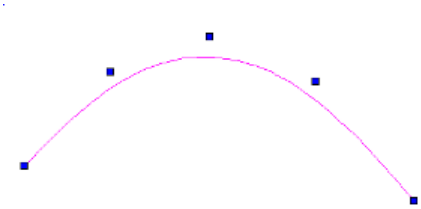
1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei der zu bearbeitenden Kurve. '



2. Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt, und ziehen Sie ihn entlang der Kurve.



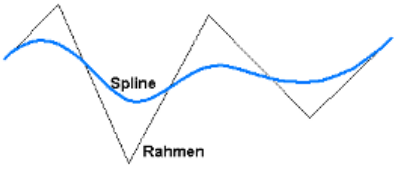
Die Kontrollpunkte werden entsprechend aktualisiert.



Ändern von Kontroll- und Einfügepunkten

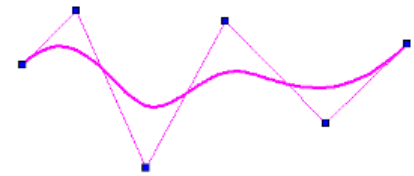
Splinekurven werden durch Angabe einer Reihe von Einfügepunkten (Punkte, durch die die Splinekurve verläuft) oder Kontrollpunkten (Leitpunkte) erstellt. Bei beiden Arten von Splinekurven können Sie beide Arten von Punkten anzeigen und verschieben.

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**.



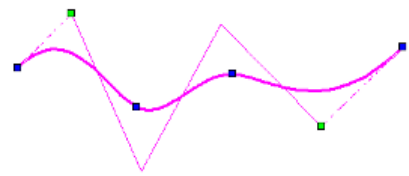
1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei der zu bearbeitenden Kurve. Standardmäßig ist **Kontrollpunkte bearbeiten** auf der Kontrollleiste und im Kontextmenü aktiv.

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 **Einfügepunkte 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.



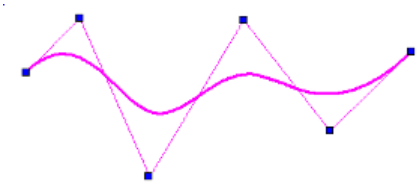
Hinweis: *Kontroll- und Einfügepunkte sind für Bézierkurven nicht verfügbar.*

Weitere Informationen zur Knotenbearbeitung bei Bézierkurven finden Sie unter Kurveneigenschaften.

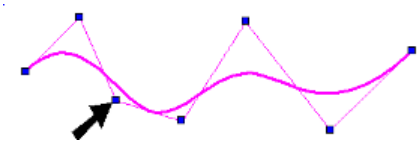
Hinzufügen von Knoten und Kontrollpunkten

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).

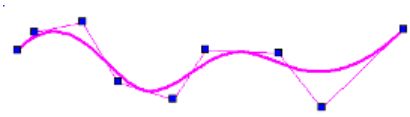
1. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug** bei der zu bearbeitenden Splinekurve. In diesem Beispiel wird der Rahmen der Splinekurve angezeigt (aktivieren Sie im Fenster **Eigenschaften** der Splinekurve auf der Seite **Kurve** die Option **Rahmen anzeigen**).



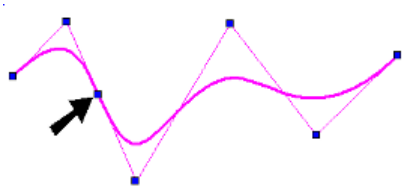
2. Es spielt keine Rolle, ob Einfügepunkte oder Kontrollpunkte hervorgehoben sind. Um einen Kontrollpunkt hinzuzufügen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Stelle auf der Splinekurve (nicht auf den Rahmen), an der ein Kontrollpunkt eingefügt werden soll, und wählen Sie **Kontrollpunkt hinzufügen** aus. Der Kontrollpunkt wird entlang des Rahmens hinzugefügt.



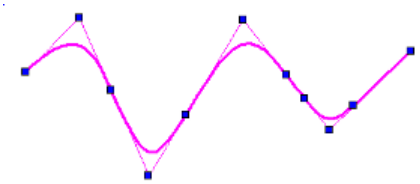
3. Wenn Sie weitere Kontrollpunkte hinzufügen, können Sie den Rahmen enger an die Splinekurve legen, um mehr Kontrollpunkte für die Bearbeitung zu erhalten.



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.



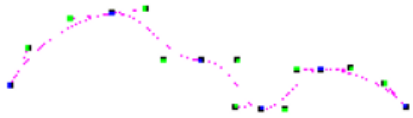
5. Wenn Sie weitere Knoten hinzufügen, können Sie die Splinekurve enger an den Rahmen legen, um mehr Einfügepunkte für die Bearbeitung zu erhalten.



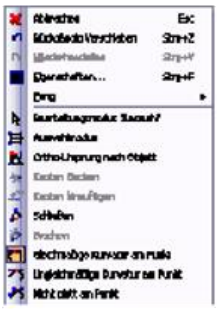
Hinweis: *Knoten können auch Bézierkurven hinzugefügt werden, aber Kontrollpunkte können nur Splinekurven hinzugefügt werden.*

Knotenkurvaturen von Bézierkurven ändern

Bézierkurven verwenden verstärkt Knoten, um die Kurvatur an jedem Knotenpunkt zu steuern.



Sie können einstellen, wie jeder Knoten die Kurvatur steuert, indem Sie einen Knoten auswählen und auf die rechte Maustaste klicken, um das Kontextmenü aufzurufen. Im Kontextmenü befinden sich drei Optionen für die Kurvatursteuerung eines Knotens.



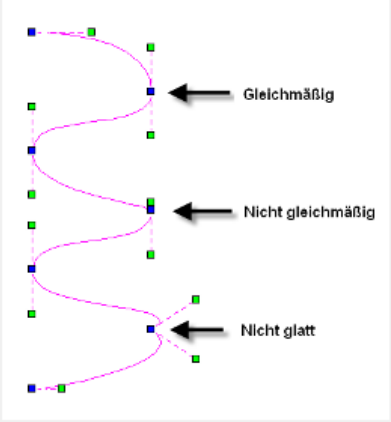
Gleichmäßige Kurvatur am Punkt - Standardeinstellung. Wenn diese Option aktiviert ist, führt die Anpassung eines der grünen Paar-Kontrollziehpunkte dazu, dass der Abstand gleichmäßig geändert wird. Der Ziehpunkt verbleibt jedoch auf der Position der allgemeinen Steuerungslinie. Diese Option macht die Kurve glatt und gleichmäßig auf beiden Seiten des Knotens.

Ungleichmäßige Kurvatur 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.*

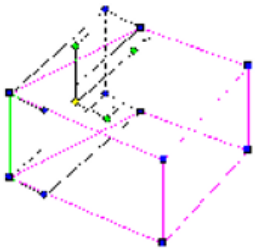


Der Effekt bei Auswahl einer anderen Kurvatur tritt nur in Erscheinung, nachdem Sie einen der betreffenden Ziehpunkte verschoben haben.

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.

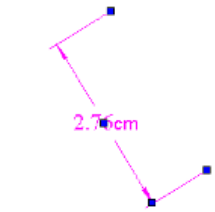


Hinweis: *Der für das Bearbeitungswerkzeug verwendete Auswahltyp (2D oder 3D) hängt vom aktuellen Auswahltyp ab.*

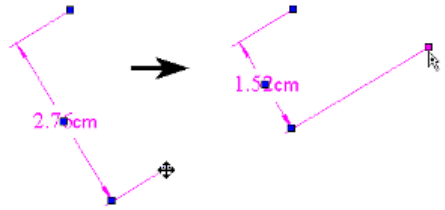
7.1.11. Bearbeiten von Bemaßungen

Weitere Informationen über das Erstellen von Bemaßungen finden Sie unter Bemaßungen.

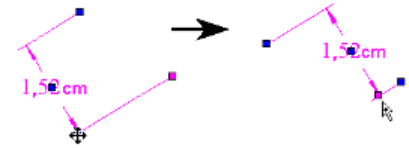
Wenn Sie bei einer Bemaßung das **Bearbeitungswerkzeug** verwenden, gibt es mehrere Knoten für die Bearbeitung: einen auf jeder Verlängerungslinie, einen auf der Bemaßungslinie selbst und einen auf dem Text. Jeder Knoten kann verschoben werden, um die Bemaßung zu ändern.



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.

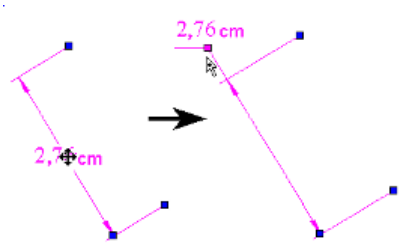


Verschieben Sie den Knoten auf der Bemaßungslinie, um die Position des Bemaßungstextes zu ändern.



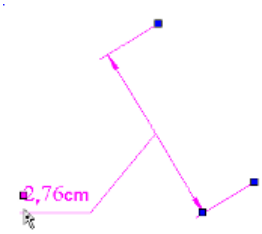
Verschieben Sie den Knoten auf dem Bemaßungstext, um diesen zu verschieben. Wie der Text verschoben wird, hängt von der unter den **Eigenschaften** der Bemaßung auf der Seite **Format** eingestellten Option **Textverschiebung** ab (siehe Bemaßungseigenschaften.)

- **Bemaßungslinie bei Text beibehalten:** Die Bemaßungslinie wird zusammen mit dem Text verschoben.

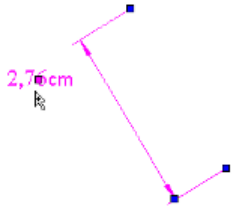


- **Text verschieben, Führungslinie hinzufügen:** Der verschobene Bemaßungstext wird mit der vorhandenen Bemaßungslinie durch eine

Führungslinie verbunden.



- **Text verschieben, keine Führungslinie:** Nur der Bemaßungstext wird verschoben.



7.2. Ändern von Geometrie

Die Änderungswerkzeuge werden in der Regel dazu verwendet, die Formen bestehender 2D-Objekte zu ändern. Mit diesen Werkzeugen können keine physischen 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 Auf Arbeitsebene platzieren.

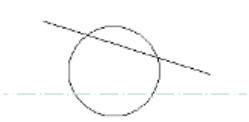
7.2.1. Stutzen von Objekten

Menü: Ändern, Stutzen

Verwendet eine oder mehrere Schnittkanten, um Objekte zu stutzen.

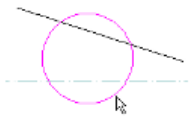
Hinweis: *Komplexe Objekte wie Bemaßungen und Text müssen explodiert werden, bevor sie gestutzt werden können. Text muss zweimal explodiert werden - zuerst in Polyliniengruppen, dann in Polylinien.*

Das Beispiel für die Option **Stutzen** enthält drei Objekte: einen Kreis, eine Linie und eine Hilfslinie.

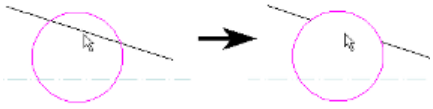


Verwenden von einer Schnittkante

- Wählen Sie das Objekt aus, das als Schnittkante verwendet werden soll.



- Wählen Sie das zu stutzende Objekt aus, indem Sie auf den Teil klicken, der gelöscht werden soll.

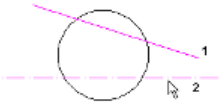


- Wählen Sie bei Bedarf weitere zu stutzende Objekte aus.

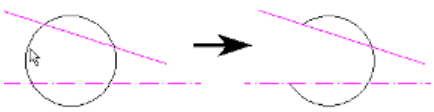
- Drücken Sie die <Esc>-Taste, wenn Sie eine andere Schnittkante auswählen möchten. Wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Vorgang zu beenden.

Verwenden von mehreren Schnittkanten

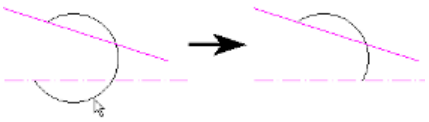
- Wählen Sie die Objekte aus, die als Schnittkante verwendet werden sollen. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Objekte auszuwählen.



- 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.

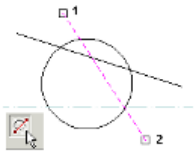


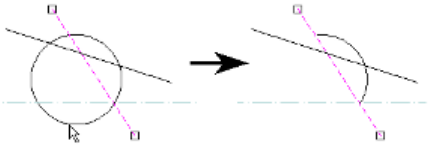
- Wählen Sie bei Bedarf weitere zu stutzende Objekte aus.

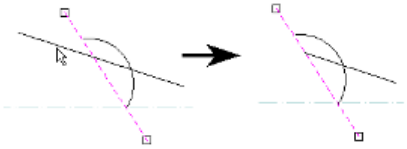


- Drücken Sie die <Esc>-Taste, wenn Sie eine andere Schnittkante auswählen möchten. Wählen Sie **Abbrechen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um den Vorgang zu beenden.

Kontextmenüoption: **Auf Linie stutzen:** Ermöglicht es Ihnen, die Schnittkante durch Auswahl von zwei Punkten zu definieren.





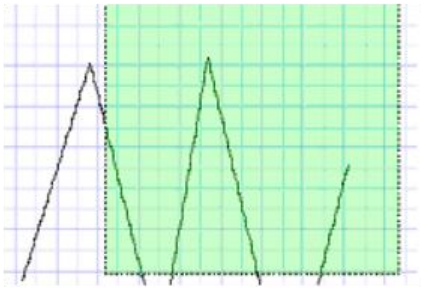


7.2.2. Dehnen

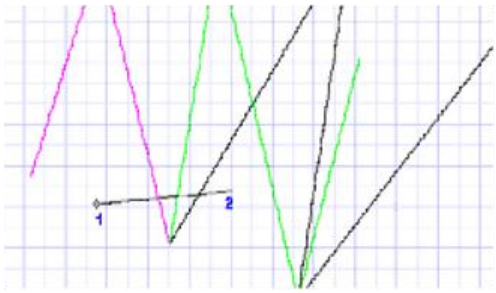
Menü: Ändern, Dehnen

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 dehnenden 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.

7.2.3. Teilen

Menü: Ändern, Teilen

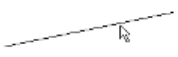
Teilt ein Objekt in zwei einzelne Objekte. Dieses Werkzeug funktioniert bei allen Einfach- und Doppellinienobjekten sowie bei Kreisen, Bögen und Kurven.

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.

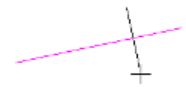
Teilen von Linien und Doppellinien

1. Wählen Sie die zu teilende Linie oder das Liniensegment aus.



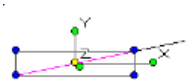
2. Positionieren Sie den Teilungsindikator an der Stelle, an der die Teilung vorgenommen werden soll, oder geben Sie das Teilungsverhältnis in die

Kontrollleiste ein.

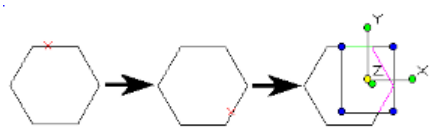


3. Klicken Sie, um die Position der Teilung zu bestimmen. Die Stelle wird durch ein temporäres rotes X angezeigt.

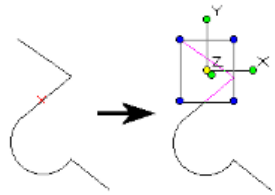
Sie können überprüfen, ob die Linie nun aus zwei Einzelobjekten besteht, indem Sie eine der Linien auswählen.



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.

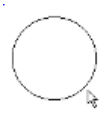


Wenn Sie beim Teilen einer Polylinie den Teilungsindikator auf ein Segment (Linie oder Bogen) platzieren, wird die ganze Polylinie an dem ausgewählten Punkt geteilt.

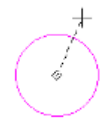


Teilen von Bögen und Kreisen

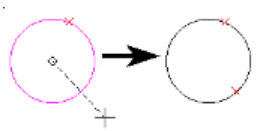
1. Wählen Sie den zu teilenden Kreis, Bogen oder das Bogensegment aus.



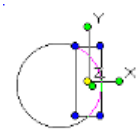
2. Positionieren Sie den Teilungsindikator an der Stelle, an der die Teilung vorgenommen werden soll, oder geben Sie das Teilungsverhältnis in die Kontrollleiste ein.



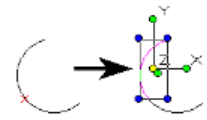
3. Klicken Sie, um die Position der Teilung zu bestimmen. Die Stelle wird durch ein temporäres rotes X angezeigt. Bei einem Kreis müssen Sie einen zweiten Teilungspunkt angeben.



Sie können überprüfen, ob der Kreis nun aus zwei Einzelobjekten besteht, indem Sie einen der Bögen auswählen.



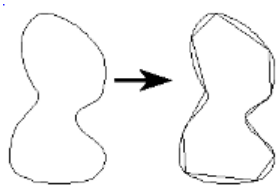
Bei Bögen müssen Sie lediglich einen Teilungspunkt definieren.



Teilen von Kurven

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.

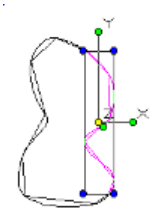
1. Öffnen Sie zum Anzeigen der Umrahmung im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Kurve**, und aktivieren Sie **Rahmen anzeigen**.



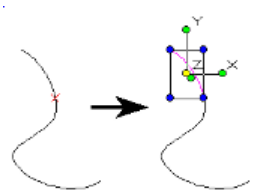
2. Markieren Sie die Kurve. Positionieren Sie den Teilungsindikator an der Stelle, an der die Teilung vorgenommen werden soll, oder geben Sie das Teilungsverhältnis in die Kontrollleiste ein.

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.



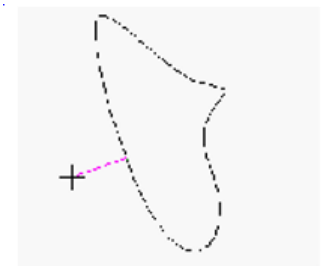
Bei offenen Kurven müssen Sie lediglich einen Teilungspunkt definieren.



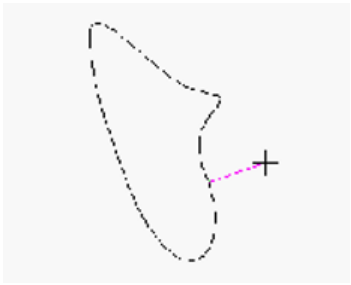
Teilen von 3D-Kurven

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.



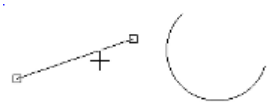
3. Sie können den geteilten Abschnitt anschließend verschieben.

7.2.4. 2 Linien zusammenführen

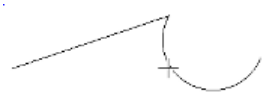
Menü: Ändern, 2 Linien zusammenführen

Verlängert zwei Linien, Doppellinien oder Bögen, so dass sich ihre Endpunkte berühren.

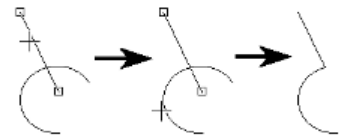
1. Wählen Sie das erste Objekt aus.



2. 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:

Die Kontextmenüoptionen gelten für Doppellinien. Siehe Optionen für Doppellinien.

Hinweis: *Sie können die Option* ***2 Linien zusammenführen*** *auch für Spline- und Bézierkurven verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht um gekurvte 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.*

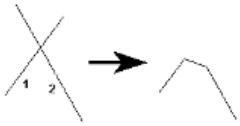
7.2.5. Fasen

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.



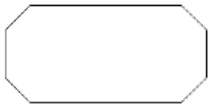
Es gibt drei Methoden zum Erstellen von Fasen: **Abstand und Abstand**, **Abstand und Winkel** sowie **Länge und Winkel**. Für alle Methoden sind dieselben Kontextmenüoptionen verfügbar.

Kontextmenüoptionen:

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 Fasenabständen vorsichtig vor. Die Ergebnisse sind nicht symmetrisch.*

Die anderen Kontextmenüoptionen sind bei Doppellinien anzuwenden. Siehe Optionen für Doppellinien.

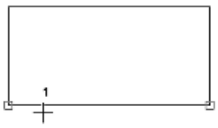
Fasen, Abstand - Abstand

Menü: Ändern, Fasen, Abstand/Abstand

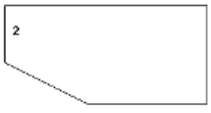
Die Fase wird durch Bestimmen ihrer Länge entlang jeder Linie erstellt.

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.



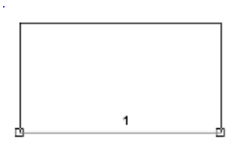
Fasen, Abstand - Winkel

Menü: Ändern, Fasen, Abstand/Winkel

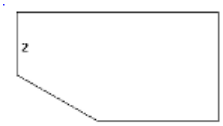
Die Fase wird erstellt durch Bestimmen ihres Abstands entlang einer Linie und ihrem Winkel zur zweiten Linie.

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 Fasen aus.



3. Wählen Sie die angrenzende Linie aus. Die Ecke wird gefast.

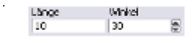


Fasen, Länge - Winkel

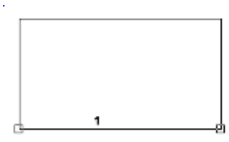
Menü: Ändern, Fasen, Länge/Winkel

Die Fase wird erstellt durch Festlegen der Fasengesamtlänge (im Gegensatz zum Abstand entlang den Linien) und des Fasenwinkels.

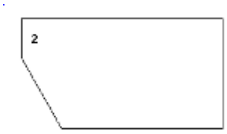
1. Geben Sie Länge und Winkel in die Kontrollleiste ein. Die Länge ist die Gesamtlänge der diagonalen Fasenlinie.



2. Wählen Sie die erste Linie zum Fasen aus.



3. Wählen Sie die angrenzende Linie aus. Die Ecke wird gefast.



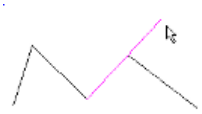
7.2.6. Linienlänge

Menü: Ändern, 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.

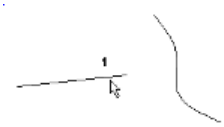
Hinweis: *Sie können die Option* ***Linienlänge*** *auch für Spline- und Bézierkurven verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht um gekurvte Fortführungen wie bei Bögen. 3D-Polylinien und Splines können ebenfalls zusammengeführt werden, allerdings wird die sich daraus ergebende Geometrie relativ zu den Objekten auf der Arbeitsebene abgeleitet.*

7.2.7. Linie kürzen, Linie verlängern

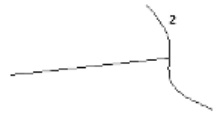
Menü: Ändern, Linie kürzen/verlängern

Stutzt oder verlängert eine Linie so, dass sie ein anderes Objekt berührt. Es können auch Doppellinien und Multilinien verwendet werden.

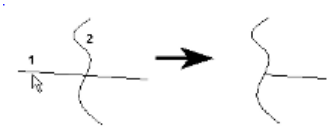
1. Wählen Sie die zu verkürzende oder zu verlängernde Linie aus. Klicken Sie in die Nähe des zu verschiebenden Endpunkts.

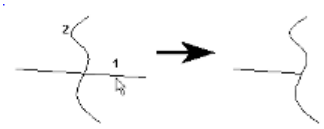


2. Wählen Sie das Objekt aus, das von der Linie berührt werden soll. Der Endpunkt der Linie berührt das ausgewählte Objekt.



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: Gilt für Doppellinien. Macht die Linienschnitte unsichtbar, so dass ein sauberer Schnittpunkt entsteht. Siehe Double Line OptionsOptionen für Doppellinien.

> ***Hinweis:*** *Sie können die Option* ***Linie kürzen/verlängern*** *auch für Spline- und Bézierkurven verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht um gekurvte Fortführungen wie bei Bögen.*

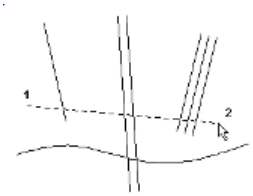
7.2.8. Mehrere Linien kürzen oder verlängern

Menü: Ändern, Mehrere Linien kürzen/verlängern

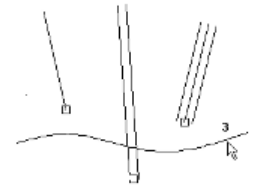
Vergleichbar mit der Option **Linie kürzen/verlängern**. Verkürzt oder verlängert eine Gruppe von Linien, damit sie ein anderes Objekt berühren. Es können auch Doppellinien und Multilinien verwendet werden.

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.



3. Die Endpunkte der Linien berühren das ausgewählte Objekt.

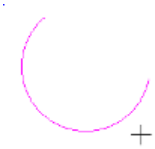
Hinweis: *Sie können die Option* ***Mehrere Linien verkürzen/verlängern*** *auch für Spline- und Bézierkurven verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht um gekurvte Fortführungen wie bei Bögen.*

7.2.9. Bogenkomplement

Menü: Ändern, Bogenkomplement

Kehrt den Anfangs- und Endwinkel eines Bogens um. Anders ausgedrückt: Der Bogen wird Teil des ursprünglichen, geschnittenen Kreises.

1. Wählen Sie den zu ändernden Bogen aus.



2. 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.*

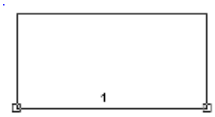
7.2.10. 2D-Abrundung

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.

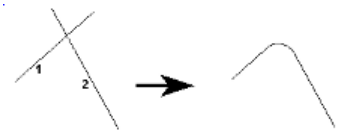
Hinweis: *Sie können Ecken auch mit dem* ***Bearbeitungswerkzeug*** *biegen (siehe Filleting Two Line SegmentsAbrunden von zwei Liniensegmenten). Weitere Informationen zum Anwenden von Abrundungen auf eine 3D-Polylinie finden Sie unter 3D-Abrundung.*

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:

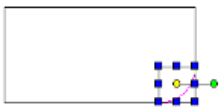
Polylinie: Rundet alle Ecken eines Polygons oder einer Polylinie in einem Schritt ab.

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.

Auf Linien und Bögen: Das erzeugte Objekt wird in Linien und Bögen zerlegt. (In der Standardeinstellung **Auf 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 Optionen für Doppellinien.

Hinweis: *Sie können die Option* ***Abrunden*** *auch für Spline- und Bézierkurven verwenden. Jedoch führt dies zu einem geraden Verlängerungselement auf der Kurve und nicht um gekurvte Fortführungen wie bei Bögen.*

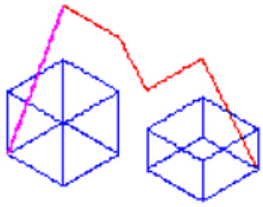
7.2.11. 3D-Polylinie abrunden

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

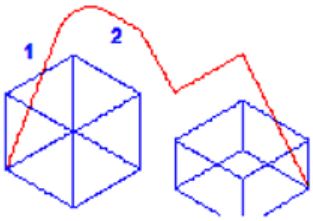
Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Polylinie abrunden

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.*

Kontextmenüoptionen:
Polylinie: Rundet alle Ecken eines Polygons oder einer Polylinie in einem Schritt ab.

4. Geben Sie den Abrundungsradius in die Kontrollleiste ein.
5. Wählen Sie das aus mehreren Segmenten bestehende, abzurundende Objekt aus.
6. Wählen Sie **Polylinie** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

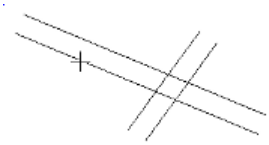
Alle Ecken werden abgerundet.

7.2.12. 2 Doppellinien zu T zusammenführen

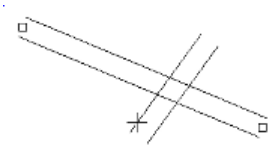
Menü: Ändern, Doppellinie, 2 Doppellinien zu T zusammenführen

Bildet einen T-Schnittpunkt von zwei Doppellinien. Die zuerst ausgewählte Doppellinie wird verkürzt oder verlängert, damit sie den Schnittpunkt berührt.

1. Wählen Sie die Doppellinie aus, die den Stamm des T bilden soll. Klicken Sie auf den Teil, der erhalten bleiben soll.

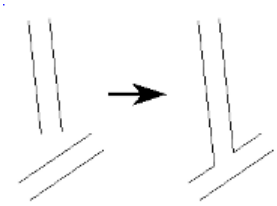


2. Wählen Sie die Linie aus, die den Kopf des T bilden soll.



Der T-Schnittpunkt wird erstellt.

Wenn der Stamm des T die andere Linie nicht berührt, wird er verlängert, um den Schnittpunkt zu erstellen.



Kontextmenüoptionen:

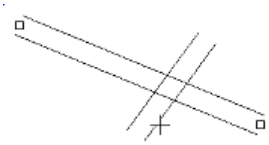
Siehe Optionen für Doppellinien.

7.2.13. Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen

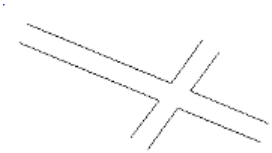
Menü: Ändern, Doppellinie, Schnittpunkt von 2 Doppellinien erstellen

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 Optionen für Doppellinien.

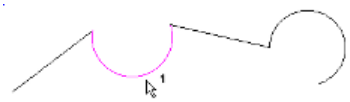
7.2.14. Polylinie verbinden

Menü: Ändern, Polylinie verbinden

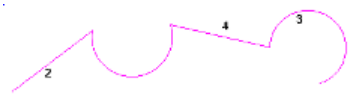
Verbindet zwei oder mehr separate, an ihren Endpunkten verbundene Objekte zu einer Polylinie, die ein Einzelobjekt ist. Überlappende Objekte können nicht verbunden werden.

Hinweis: *Weitere Informationen zum Erstellen von Polylinien aus einer Teilkette von Segmenten oder bei überlappenden Objekten finden Sie unter Polylinie verkettenChain Polyline.*

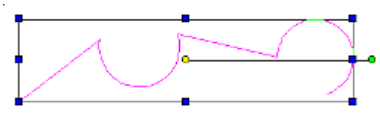
1. Wählen Sie das erste Objekt aus, das Sie in die Polylinie aufnehmen möchten. Die Reihenfolge der Auswahl ist nicht von Bedeutung.



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.



   Sie können auch zuerst die Objekte auswählen, dann **Polylinie verbinden** aktivieren und sofort **Beenden** auswählen.

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 Ihnen das Aufnehmen von Objekten, die sich auf verschiedenen Arbeitsebenen befinden.

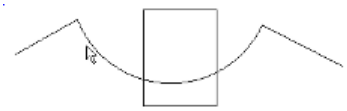
7.2.15. Polylinie verketten

Menü: Ändern, Polylinie verketten

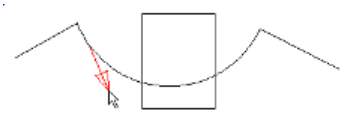
Verbindet sich schneidende Objekte oder Teile von Objekten zu einer einzigen Polylinie. Es wird eine Kette verbundener Objekte erstellt, die mit einem ausgewählten Objekt beginnt und sich in eine bestimmte Richtung fortsetzt.

Hinweis: *Dieses Werkzeug unterscheidet sich von der Option* ***Automatisch verbinden*** *unter* ***Polylinie verbinden*** *(siehe Polylinie verbindenJoin Polyline) dahingehend, dass mit* ***Polylinie verketten*** *das Erstellen einer Teilkette und die Arbeit mit überlappenden Objekten möglich ist.*

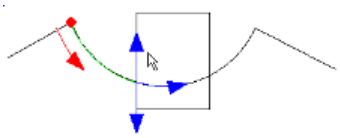
1. Wählen Sie das Objekt aus, mit dem die Kette beginnen soll.

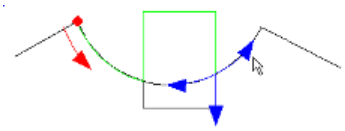


2. Bestimmen Sie die Richtung, in der die Kette sich fortsetzen soll.

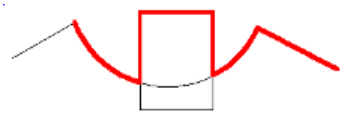


3. Wenn Überlappungen auftreten, müssen Sie den weiteren Verlauf der Kette bestimmen.





4. 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.

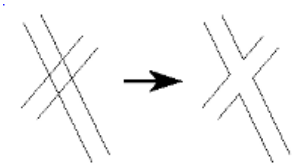
Hinweis: *Die ursprünglichen Objekte bleiben in der Zeichnung bestehen.*

7.2.16. Optionen für Doppellinien

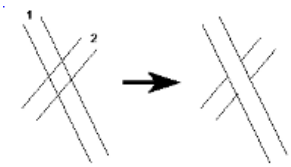
Sie können definieren, wie Schnittpunkte von Doppellinien erstellt werden und ob Linienschnitte und Lücken an den Schnittpunkten auftreten.

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.

7.3. Formatieren von Objekten

In diesem Abschnitt werden die Werkzeuge behandelt, mit denen Einstellungen zur Gestaltung und Formatierung von Zeichnungsobjekten und anderen Objekten vorgenommen werden können.

7.3.1. Ausrichten von Objekten

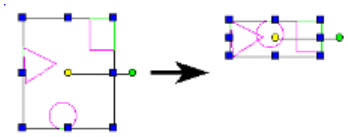
Menü: Ändern, 2D-Ausrichten

Richtet die aktuell ausgewählten Objekte am Begrenzungsrahmen der Auswahl aus.

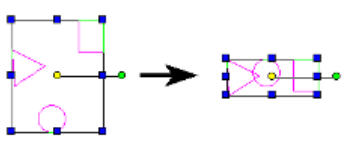
Sie können die Symbolleiste **Ausrichten** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Bereich der Symbolleiste klicken und die Option **Ausrichten** aktivieren.

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).



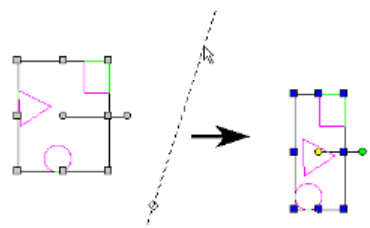
Ausrichten entlang Linie

Menü: Format, Ausrichten, Entlang Linie

Ausrichten von Objekten entlang einer Linie.

1. Wählen Sie die auszurichtenden Objekte aus.
2. Wählen Sie **Ändern, 2D-Ausrichten, 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.



7.3.2. Verteilen von Objekten

Menü: Ändern, 2D-Verteilen

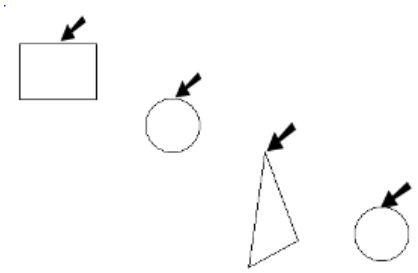
Verteilt alle derzeit ausgewählten Objekte relativ zu einer bestimmten Position auf den Objekten (oben, links, Mitte usw.). Es müssen mindestens drei Objekte ausgewählt sein, damit diese Funktion verfügbar ist.

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).

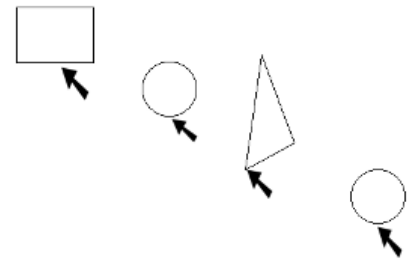
Sie können die Symbolleiste **Verteilen** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Verteilen** aktivieren.

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.

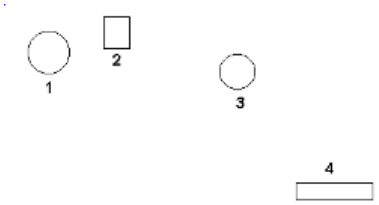


Mit Verteilen, Unten werden die Objekte so verteilt, dass die Unterseiten der Begrenzungsrahmen vertikal im gleichen Abstand angeordnet sind.

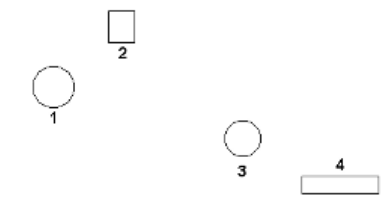


Bei einer vertikalen Verteilung bedeutet **Mitte** der gleiche Abstand zwischen Bezugspunkten und **Abstand** der gleiche Abstand zwischen den Begrenzungsrahmen der Objekte. Bei einer horizontalen Verteilung bedeutet **Mittelpunkt** der gleiche Abstand zwischen Bezugspunkten und **Abstand** der gleiche 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.



7.3.3. Explodieren von Objekten

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.

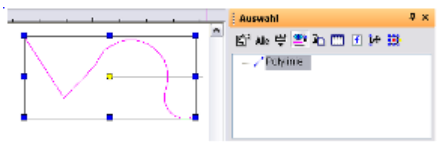
Hinweis: *Das Gegenteil von* ***Explodieren*** *ist das Verbinden von Objekten zu Gruppen (****Format, Gruppe erstellen****). Siehe GroupsGruppen. Sie können mit Hilfe von* ***Explodieren*** *auch Volumenkörper teilen, die sich mit 3D-Bearbeitungswerkzeugen nur schwer teilen lassen. Siehe Explodieren von Volumenkörpern.*

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.

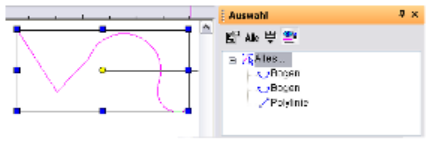
Bei Verwendung von **Explodieren** kann es hilfreich sein, die Palette **Auswahlinformationen** zu öffnen (siehe Auswahlinformationen), so dass Sie die Anfangsbedingung und die Endergebnisse anzeigen können.

Beispiel für das Explodieren anhand einer Polylinie

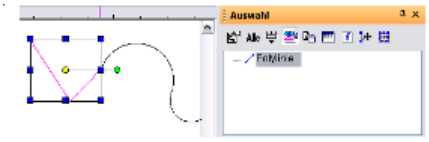
1. Erstellen Sie eine Polylinie mit mehreren Segmenten, und wählen Sie sie aus (die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** sollte dabei deaktiviert sein). In der Palette **Auswahlinformationen** wird der Objekttyp als "Polylinie" angezeigt.



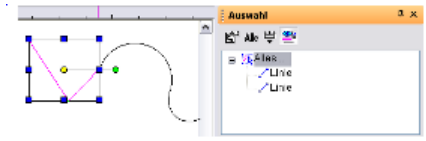
2. Wählen Sie **Format, Explodieren** aus, oder klicken Sie auf das Symbol **Explodieren**. Die Polylinie wird in einen Bogen und eine kleine Polylinie explodiert.



3. Wählen Sie die kleine Polylinie aus.



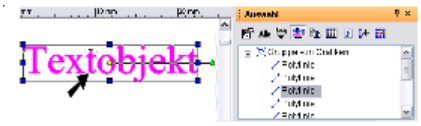
4. Explodieren Sie sie in ihre Bestandteile (zwei Linien).



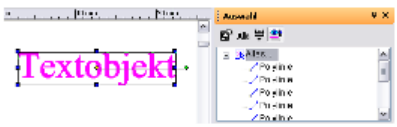
Beispiel für das Explodieren anhand von Text

1. Erstellen Sie mit dem Werkzeug **Text** (siehe Einfügen von TextInserting Text) ein Textobjekt, und wählen Sie es aus.

2. Wählen Sie **Format, Explodieren** aus, oder klicken Sie auf das Symbol **Explodieren**. Der Text wird in eine Gruppe von Bildern explodiert.



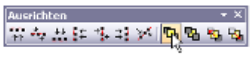
3. Verwenden Sie erneut den Befehl **Explodieren**, um die einzelnen Zeichen der Gruppe in Polylinien zu verwandeln.



4. Bei Auswahl werden die einzelnen Zeichen als Polylinie identifiziert.

7.3.4. Stapeln von Objekten

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.

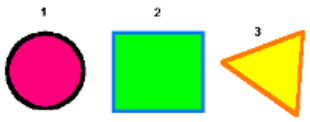


Objekte werden bei ihrer Erstellung "gestapelt", d. h. jedes Objekt wird "auf" dem vorherigen Objekt erstellt. Dieser Vorgang ist nicht immer sichtbar, die Stapelreihenfolge kann aber bei Bildern und ausgefüllten oder schraffierten Objekten eine Rolle spielen

.

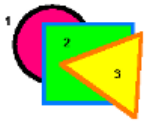
Hinweis: *Das Stapeln bezieht sich nicht auf Layer, und das Ändern eines Objektlayers hat keine Auswirkung auf dessen Position im Objektstapel. Siehe Layer.*

In diesem Beispiel werden drei ausgefüllte Objekte gezeigt, die in der angegebenen Reihenfolge erstellt wurden:

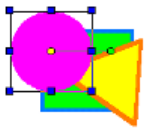


Tipp: *Sie können <F6> drücken, um das erste erstellte Objekt auszuwählen. Halten Sie <F6> weiterhin gedrückt, um zwischen den Objekten in der Reihenfolge ihrer Erstellung zu blättern. Drücken Sie <F7>, um das zuletzt erstellte Objekt auszuwählen, und drücken Sie wiederholt <F7>, um rückwärts zu blättern.*

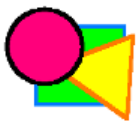
Wenn Sie die Objekte so verschieben, dass sie überlappen, können Sie sehen, dass sich das erste Objekt unten im Stapel befindet und das letzte Objekt oben ist.



1. Wählen Sie den Kreis aus, und wählen Sie dann **Extras, Zeichenreihenfolge, 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 **Extras, Zeichenreihenfolge, 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.

7.3.5. Format übertragen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

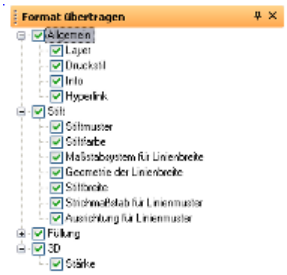
Menü: Format, Format übertragen

Tastenkombination: <Strg+Umschalt+P>

Überträgt Eigenschaften von einem Objekt auf andere Objekte. Sie können alle oder nur ausgewählte Eigenschaften übertragen.

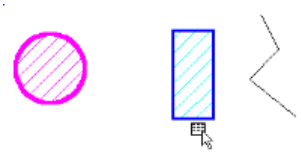
1. Wählen Sie das Quellobjekt aus, dessen Eigenschaften Sie auf andere Objekte übertragen möchten.

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.

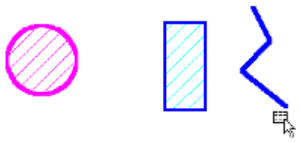


3. Standardmäßig sind alle Eigenschaften ausgewählt. Wenn Sie eine Eigenschaft entfernen möchten, deaktivieren Sie das zugehörige Kontrollkästchen.

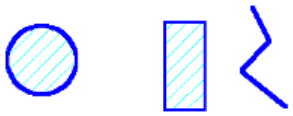
4. Wählen Sie das Objekt aus, auf das die Eigenschaften übertragen werden sollen.



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:

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.

7.3.6. Bereiche

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ändern, Bereich erstellen

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. Siehe 2D-Vereinigung.

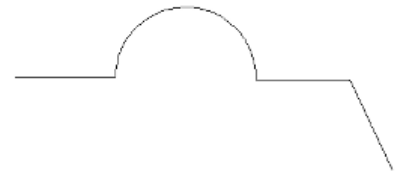
7.3.7. In Kurve umwandeln

Nur von TurboCAD Professional & 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.

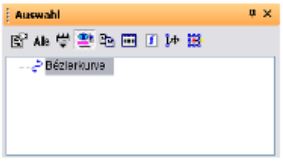
1. Beginnen Sie mit einem 2D-Objekt, beispielsweise einer Polylinie. In diesem Beispiel wird eine Polylinie verwendet, die sowohl aus linearen als auch aus Bogensegmenten besteht.

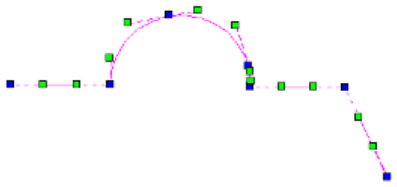
   Wenn Sie die Polylinie auswählen und die Palette **Auswahlinformationen** anzeigen, wird der Objekttyp angezeigt.

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.

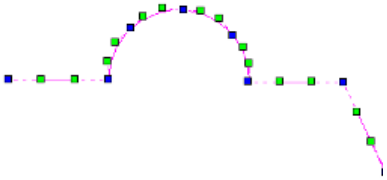
Die Polylinie wird durch eine Bézierkurve ersetzt. Dies kann in der Palette **Auswahlinformationen** überprüft werden.



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 KurveneigenschaftenCurve Properties.) Bei dieser Kurve wurde eine niedrige Genauigkeit angewendet (Toleranz = 0,1).

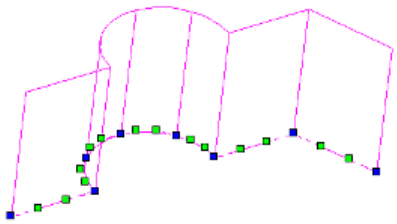


Bei dieser Kurve wurde eine höhere Genauigkeit angewendet (Toleranz = 0,001).



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 **Eigenschaften** auf der Seite **3D** in 3D-Objekte umgewandelt wurden.



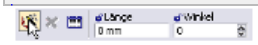
Scharfe Kanten bleiben scharf, wenn zwei benachbarte Liniensegmente nicht durch einen Bogen innerhalb der festgelegten Toleranz angenähert werden können. Dies kann der Fall sein, wenn der Scheitelpunkt zu "scharf" ist, was durch den Winkel des Scheitelpunkts, die Linienlängen und die Toleranz definiert wird.

7.4. Zwangsbedingungen für Geometrie

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Geometrische Zwangsbedingungen erzeugen Positionsbeziehungen zwischen 2D-Skizzenobjekten. In Verbindung mit Zwangsbedingungen (siehe Zwangsbedingungen für Bemaßungen) können Sie Objekte und Bemaßungen mühelos steuern und aktualisieren.

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.*



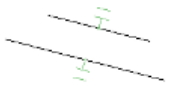
Sie können die Symbolleiste **Zwangsbedingungen** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Zwangsbedingungen** aktivieren.

Optionen für Zwangsbedingungen befinden sich in der **Programmeinrichtung**; siehe Zwangsbedingungen.

Wenn Sie eine Zwangsbedingung aktivieren, wird der Layer **$CONSTRAINTS** aktiviert. (Weitere Informationen über Layer finden Sie unter Layer.)

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*** angezeigt werden. *Siehe Auswahlinformationen - Zwangsbedingungen.*

Horizontal, Vertikal

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Horizontal

Menü: Zwangsbedingungen, Vertikal

Bewirkt, dass eine Linie horizontal oder vertikal verläuft.

1. Beginnen Sie mit einer Linie.
2. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Horizontal** oder **Vertikal**.
3. Klicken Sie auf die Linie. Die Linie verläuft jetzt horizontal oder vertikal.

Deckungsgleiche Punkte

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

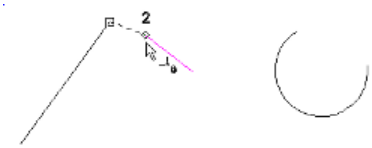
Menü: Zwangsbedingungen, Deckungsgleiche Punkte

Verschiebt einen Punkt oder Endpunkt zu einem anderen Punkt.

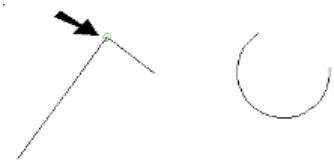
1. Beginnen Sie mit zwei Linien und einem Bogen.

2. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Deckungsgleiche Punkte**, und klicken Sie auf einen Endpunkt der ersten Linie.

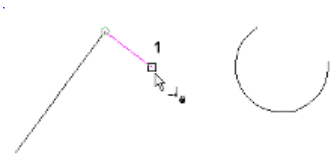
3. Klicken Sie auf einen Endpunkt der zweiten Linie.



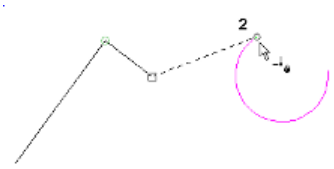
Die erste Linie wird verschoben, so dass die beiden Punkte deckungsgleich sind. Länge und Ausrichtung der Linie werden beibehalten, und ein Zwangsbedingungssymbol wird am deckungsgleichen Punkt angezeigt.



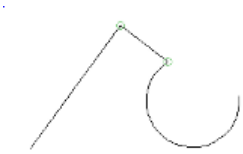
4. Erstellen Sie eine weitere Zwangsbedingung zwischen Punkt 1...



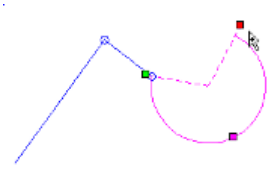
5. ... und Punkt 2, einem Endpunkt des Bogens.



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).



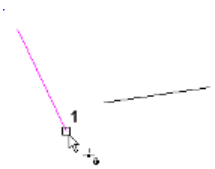
Deckungsgleich

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

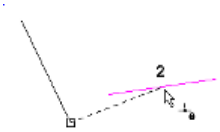
Menü: Zwangsbedingungen, Deckungsgleich

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.

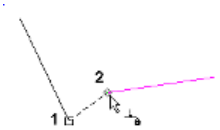


2. Wählen Sie die Linie aus, auf der der Scheitelpunkt liegen soll.



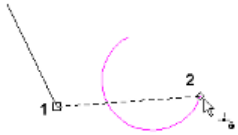
Der Scheitelpunkt wird zu der Linie oder zu einem Punkt auf der theoretischen Verlängerung der Linie verschoben.

3. Wenn Sie den Scheitelpunkt auf einen anderen Scheitelpunkt beschränken...

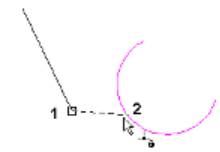


... fallen die beiden Scheitelpunkte zusammen.

4. 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.



5. Wenn Sie den Scheitelpunkt auf den Bogen selbst beschränken...



... berührt die Linie den Bogen am Tangentenpunkt.

7.4.1. Deckungsgleiche Punkte

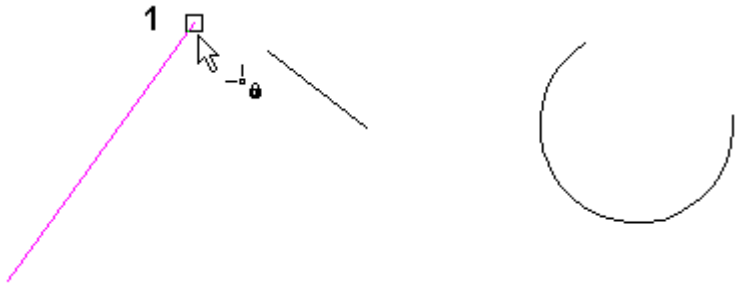
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Deckungsgleiche Punkte

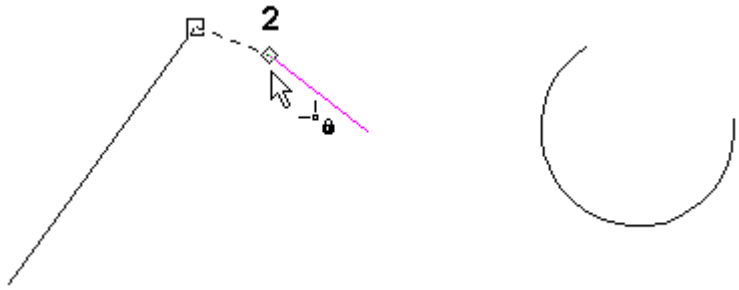
Verschiebt einen Punkt oder Endpunkt zu einem anderen Punkt.

1. Beginnen Sie mit zwei Linien und einem Bogen.

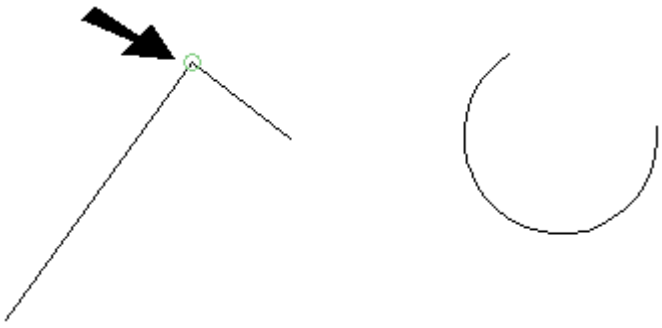
2. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Deckungsgleiche Punkte**, und klicken Sie auf einen Endpunkt der ersten Linie.



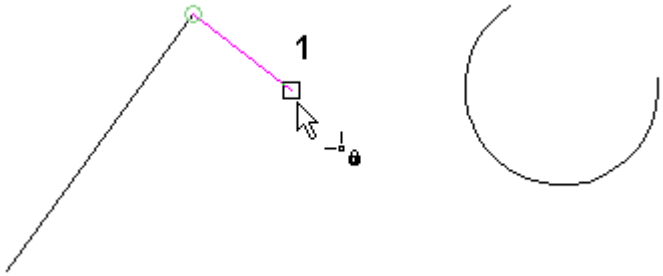
3. Klicken Sie auf einen Endpunkt der zweiten Linie.



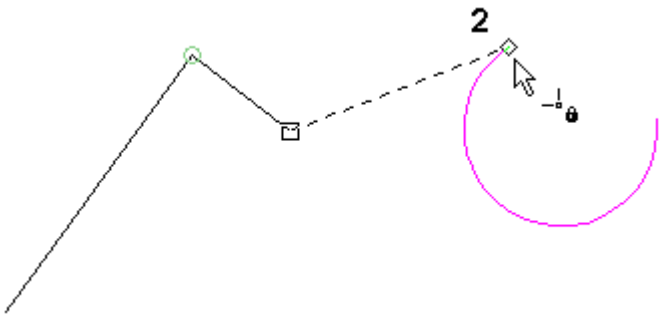
Die erste Linie wird verschoben, so dass die beiden Punkte deckungsgleich sind. Länge und Ausrichtung der Linie werden beibehalten, und ein Zwangsbedingungssymbol wird am deckungsgleichen Punkt angezeigt.



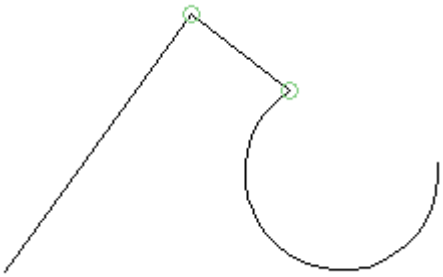
4. Erstellen Sie eine weitere Zwangsbedingung zwischen Punkt 1...



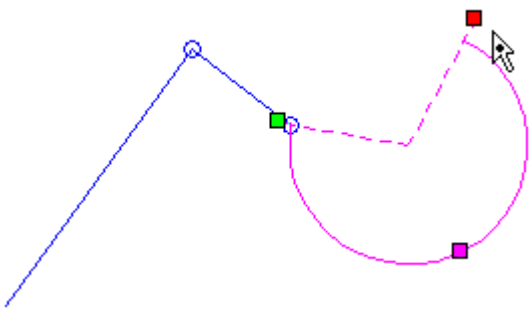
5. ... und Punkt 2, einem Endpunkt des Bogens.



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).



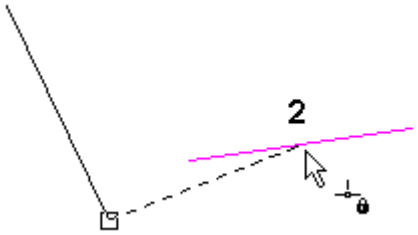
7.4.2. Deckungsgleich

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

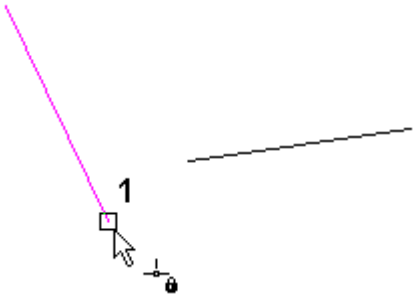
Menü: Zwangsbedingungen, Deckungsgleich

Bewirkt, dass ein Scheitelpunkt auf einem anderen Scheitelpunkt oder auf einem anderen Objekt liegt.

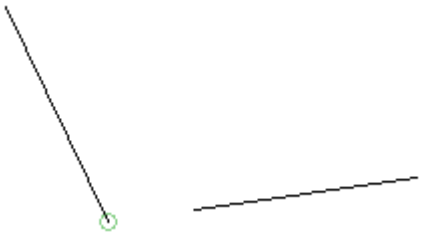
1. Beginnen Sie mit zwei Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Deckungsgleich**, und wählen Sie den Scheitelpunkt aus, auf den die Zwangsbedingung angewendet werden soll.



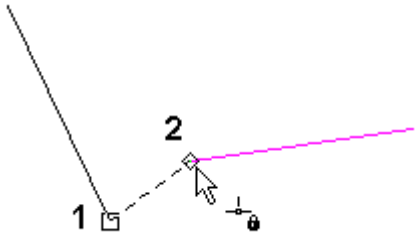
2. Wählen Sie die Linie aus, auf der der Scheitelpunkt liegen soll.



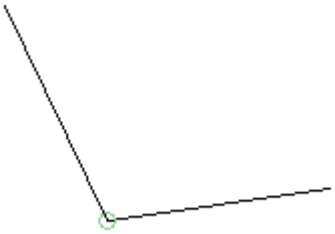
Der Scheitelpunkt wird zu der Linie oder zu einem Punkt auf der theoretischen Verlängerung der Linie verschoben.



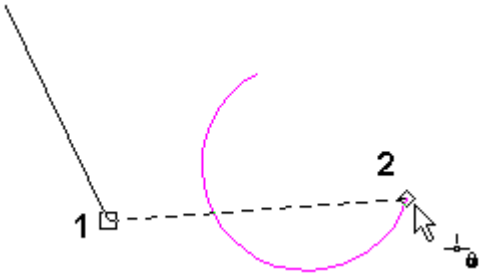
Wenn Sie den Scheitelpunkt auf einen anderen Scheitelpunkt beschränken...



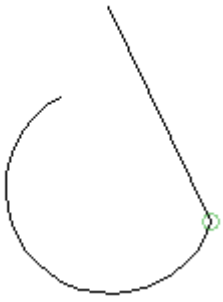
... fallen die beiden Scheitelpunkte zusammen.



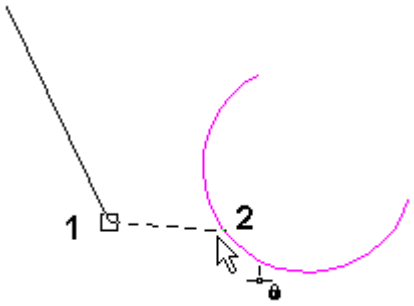
3. Diese Zwangsbedingung verhält sich beim Verwenden von Bögen und Kreisen ähnlich. Beginnen Sie mit einer Linie und einem Kreis, und beschränken Sie den Linienendpunkt auf den Bogenendpunkt.



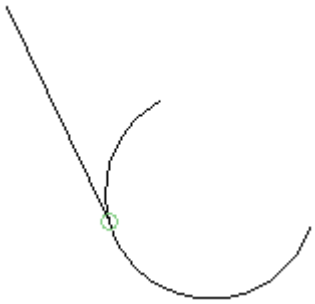
Die Endpunkte berühren sich nun.



4. Wenn Sie den Scheitelpunkt auf den Bogen selbst beschränken...



... berührt die Linie den Bogen am Tangentenpunkt.



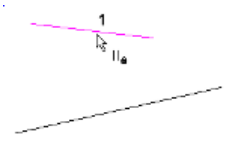
7.4.3. Parallel

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

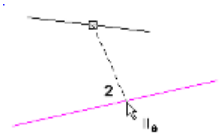
Menü: Zwangsbedingungen, Parallel

Richtet die erste markierte Linie parallel zur zweiten markierten Linie aus.

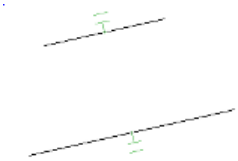
1. Beginnen Sie mit zwei Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Parallel**, und wählen Sie die Linie aus, die parallel verlaufen soll.



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.

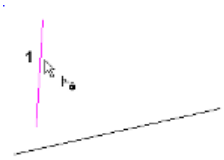
7.4.4. Senkrecht

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

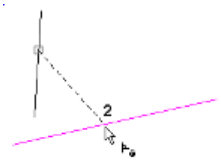
Menü: Zwangsbedingungen, Senkrecht

Positioniert die erste markierte Linie senkrecht zur zweiten markierten Linie.

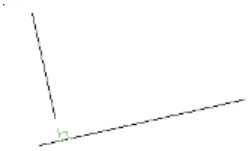
1. Beginnen Sie mit zwei Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Senkrecht**, und wählen Sie die Linie aus, die senkrecht verlaufen soll.



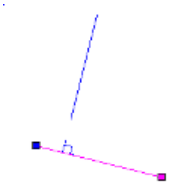
2. Wählen Sie die Linie aus, zu der die erste Linie senkrecht sein soll.



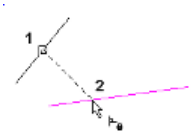
3. Die Linien sind senkrecht zueinander, und das Symbol für die senkrechte Zwangsbedingung wird an dem Punkt hinzugefügt, an dem sich die Linien oder ihre Verlängerungen treffen.



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.

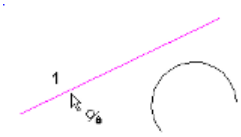
7.4.5. Tangential zu einem Bogen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

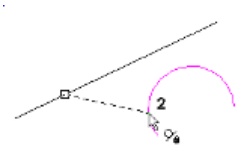
Menü: Zwangsbedingungen, Tangential zu einem Bogen

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**, 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.

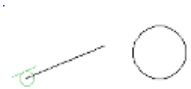


Die Linie wird in einer Versatzrichtung verschoben, so dass sie tangential zum Bogen oder Kreis ist. Das Symbol für die tangentiale Zwangsbedingung wird am Berührungspunkt hinzugefügt.

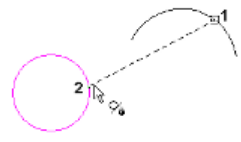
3. Wenn Sie eines der Objekte bearbeiten, bleibt die Zwangsbedingung **Tangential** erhalten.

Wenn Sie diese Zwangsbedingung auf eine Linie anwenden, deren Versatz den Bogen oder Kreis nicht trifft...

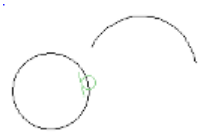
... wird die Linie verschoben, so dass ihre Verlängerung tangential zum Kreis ist.



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.



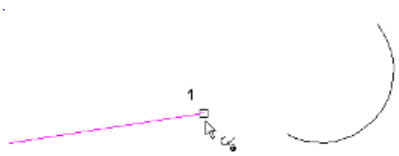
7.4.6. Verbinden

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Verbinden

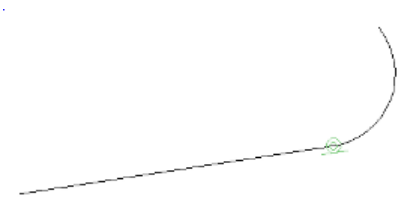
Verschiebt, dreht oder stutzt Bögen oder Linien, so dass die zwei ausgewählten Endpunkte dekkungsgleich und die Objekte tangential sind. Wenn zwei Linien ausgewählt sind, werden sie ohne Berücksichtigung der Tangentialität entsprechend der Zwangsbedingung **deckungsgleiche Punkte** miteinander verbunden.

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.

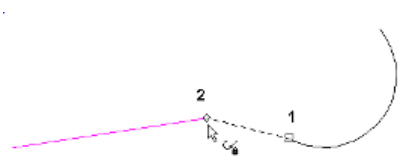


2. Wählen Sie den Endpunkt des Bogens aus, mit dem die Linie verbunden werden soll.

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.

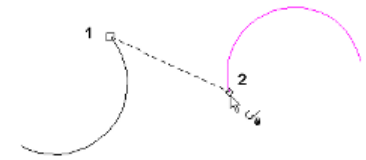


Wenn Sie zuerst den Bogen oder Kreis und dann die Linie auswählen...



... 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.

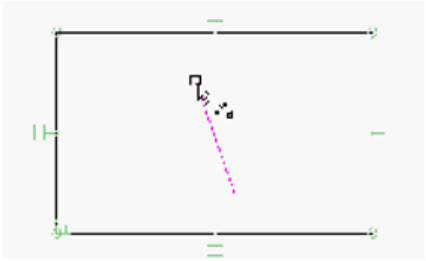
7.4.7. Mittelpunkt

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

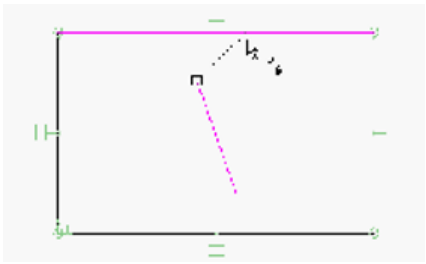
Menü: Zwangsbedingungen, Mittelpunkt

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.

7.4.8. Konzentrisch

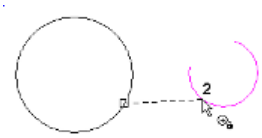
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Konzentrisch

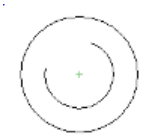
Macht zwei Bögen oder Kreise konzentrisch, so dass sie denselben Mittelpunkt haben. Mit diesem Werkzeug können Sie auch einen Punkt oder Endpunkt am Mittelpunkt eines Kreises oder Bogens einfügen.

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.

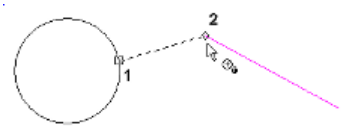
2. Wählen Sie den zweiten Bogen oder Kreis aus.



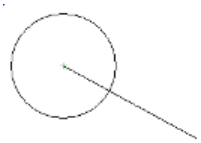
3. Der erste Kreis oder Bogen wird verschoben und behält dabei seine Ausrichtung bei, so dass er konzentrisch zum zweiten ist. Das konzentrische Zwangsbedingungssymbol (ein Pluszeichen) wird am Berührungspunkt hinzugefügt.



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.



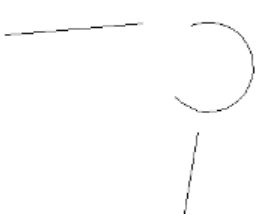
7.4.9. Chiralität ändern

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

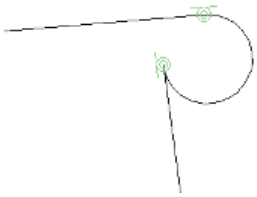
Menü: Zwangsbedingungen, Chiralität ändern

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.

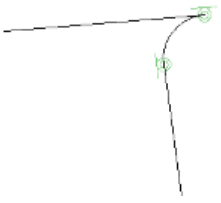


2. Wenden Sie die Zwangsbedingung **Verbinden** (siehe VerbindenConnect) auf beide Enden des Bogens an, so dass er tangential zu den Linien verläuft und auf beide Linien gestutzt ist. Wenn die Ecke abgerundet sein soll, weist dieses Ergebnis nicht die gewünschte Bogentangentialität auf.



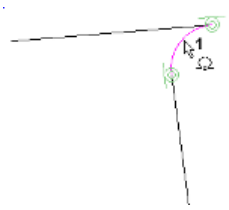
3. Die erste Option ist **Bogen umdrehen**, die den Bogen in sein Komplement ändert. Wählen Sie diese Option aus ...

4. ... und wählen Sie den Bogen aus. Die Tangentialität ist zwar entlang der vertikalen Linie korrigiert, entlang der horizontalen Linie aber immer noch falsch.

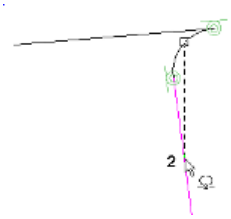


5. Die andere Option ist **Chiralität ändern**, die die Bogenausrichtung ändert. Wählen Sie diese Option aus ... .

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.

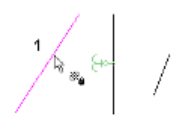
7.4.10. Symmetrisch

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

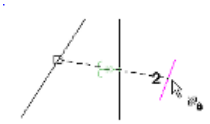
Menü: Zwangsbedingungen, Symmetrisch

Macht 2 Objekte oder Objektendpunkte symmetrisch bezüglich einer Symmetrieachse.

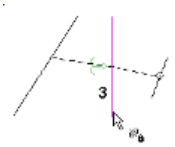
1. Beginnen Sie mit 3 Linien, von denen eine die Symmetrieachse darstellt. In manchen Fällen wird die Symmetrieachse durch diese Zwangsbedingung verschoben. Wenn sie also an Ort und Stelle bleiben soll, fixieren Sie sie mit einer Zwangsbedingung wie **Geometrie fixieren**.
2. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Symmetrisch**, und wählen Sie die erste Linie aus.



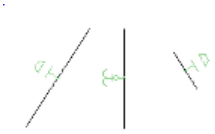
3. Wählen Sie die zweite Linie aus.



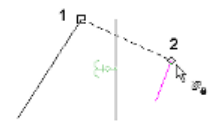
4. Wählen Sie schließlich die Symmetrieachse aus.



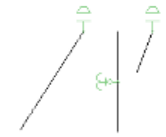
5. Die beiden ersten Linien sind jetzt symmetrisch bezüglich der dritten.



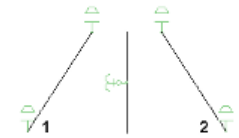
6. Diese Zwangsbedingung kann auch bei Endpunkten verwendet werden. Wählen Sie die Scheitelpunkte 1 und 2 und dann die Symmetrieachse aus.



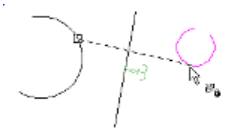
7. Die Linien selbst behalten zwar ihre Ausrichtung bei, aber ihre Endpunkte sind symmetrisch.



8. Um beide Linien vollständig symmetrisch zu machen, wenden Sie die Zwangsbedingung **Symmetrisch** auf die beiden anderen Endpunkte an.

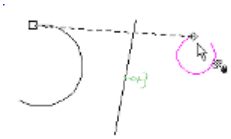


9. Diese Zwangsbedingung kann auch bei Kreisen und Bögen verwendet werden. Wenn Sie zwei Bögen auswählen (nicht an ihren Endpunkten)...

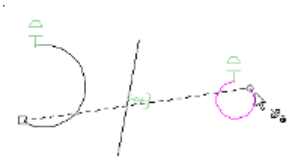


10. ... werden sie symmetrisch und besitzen gleiche Radien. Sie können jedoch immer noch verschiedene Ausrichtungen haben.

11. Wie bei Linien können Sie die Zwangsbedingung **Symmetrisch** auf beide Endpunktsätze anwenden. Zuerst die oberen Endpunkte...

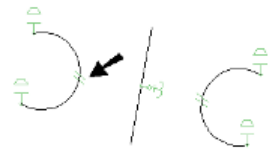


... dann die unteren Endpunkte.



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.*

7.4.11. Gleicher Radius

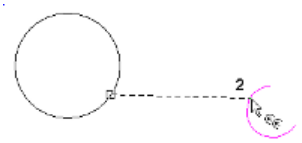
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Gleicher Radius

Weist dem ersten ausgewählten Kreis/Bogen einen Radius zu, der gleich dem Radius des zweiten Kreises/Bogens ist.

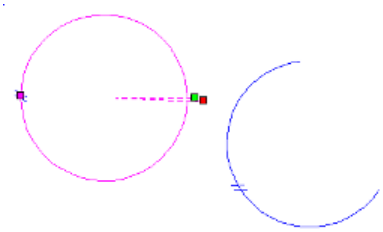
1. Beginnen Sie mit zwei Kreisen oder Bögen. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Gleicher Radius**, und wählen Sie den Bogen aus, dessen Radius geändert werden soll.

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.



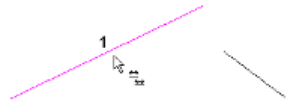
7.4.12. Gleiche Länge

Nur von TurboCAD Professional & 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.

7.4.13. Gleicher Abstand

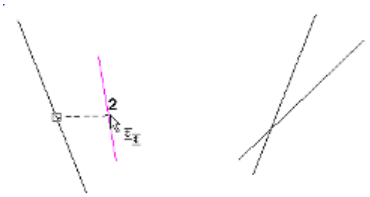
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Gleicher Abstand

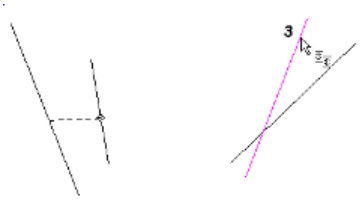
Legt den Abstand zwischen zwei Linien oder Punkten auf denselben Wert fest, der durch den Abstand zwischen zwei anderen Linien oder Punkten definiert ist. Auch Sätze von Linien werden parallel gemacht.

1. Beginnen Sie mit vier Linien. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Gleicher Abstand**, und wählen Sie die erste Linie im ersten Satz aus.

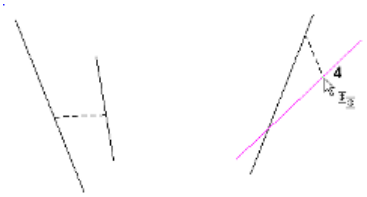
2. Wählen Sie die zweite Linie im ersten Satz aus. Damit wird der Abstand für den nächsten Satz festgelegt.



3. Wählen Sie die erste Linie im zweiten Satz aus.

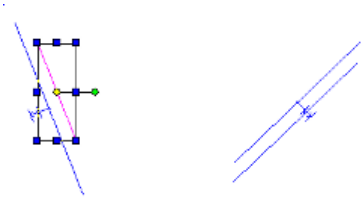


4. Wählen Sie die zweite Linie im zweiten Satz aus.

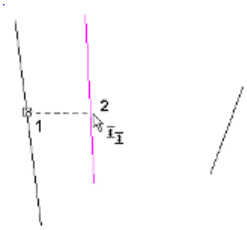


Der erste und zweite Satz von Linien sind jetzt parallel. Der Abstand zwischen den Linien des zweiten Liniensatzes stimmt mit dem Abstand der Linien des ersten Liniensatzes überein.

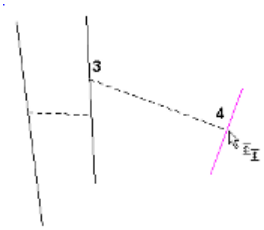
5. Wenn Sie eine der Linien bearbeiten, wird die Zwangsbedingung **Gleiche Länge** beibehalten.



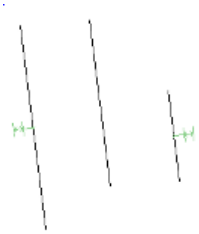
6. Diese Zwangsbedingung kann auch auf eine Reihe von Linien oder Punkten angewendet werden. Wählen Sie die erste und zweite Linie aus.



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.



7.4.14. Geometrie fixieren

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

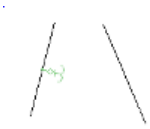
Menü: Zwangsbedingungen, Geometrie fixieren

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.*

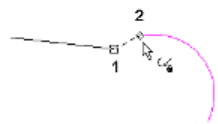
1. Um ein Objekt zu fixieren, aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Geometrie fixieren** und wählen das zu fixierende Objekt aus.

2. Das Verankerungssymbol zeigt an, dass das Objekt fixiert ist.

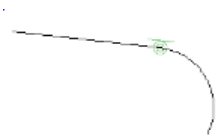


3. Wenn Sie jetzt eine Zwangsbedingung zuweisen, wie **Parallel** in diesem Fall, wird die nicht fixierte Linie unabhängig von der Auswahlreihenfolge bewegt.

4. Um ein anderes Beispiel dieses Werkzeugs anzusehen, beginnen Sie mit einer Linie und einem Bogen und wenden die Zwangsbedingung **Verbinden** an (siehe VerbindenConnect).



5. Dies führt dazu, dass die Linie ihre Ausrichtung beibehält, tangential zum Bogen verläuft und auf diesen gestutzt ist.

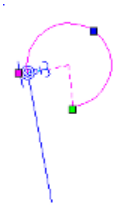


6. Machen Sie diese Zwangsbedingung rückgängig, und wenden Sie die Zwangsbedingung **Geometrie fixieren** auf den Endpunkt der Linie an.

Jetzt ist das Verankerungssymbol am Endpunkt angefügt.

7. Wenden Sie jetzt die Zwangsbedingung **Verbinden** an. Der Endpunkt bleibt fixiert, und die Ausrichtungen von Linie und Bogen ändern sich.

8. 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.



7.4.15. Horizontal, Vertikal

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Horizontal

Menü: Zwangsbedingungen, Vertikal

Richtet die erste markierte Linie parallel zur zweiten markierten Linie aus.

Bewirkt, dass eine Linie horizontal oder vertikal verläuft.

1. Beginnen Sie mit einer Linie.
2. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Horizontal** oder **Vertikal**.
3. Klicken Sie auf die Linie. Die Linie verläuft jetzt horizontal oder vertikal.

7.4.16. Automatische Zwangsbedingung

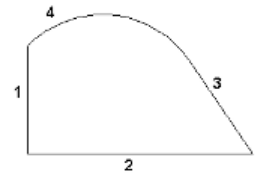
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Automatische Zwangsbedingung

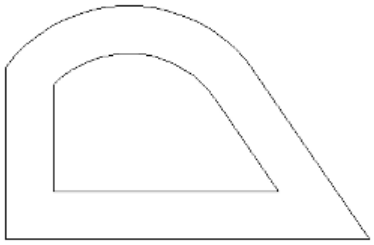
Weist einem ausgewählten Satz von Objekten automatisch mehrere Zwangsbedingungen zu. Sie können dieses Werkzeug auf zusammengesetzte Objekte wie Polygone und Polylinien anwenden. Diese Objekte werden vor dem Anwenden der Zwangsbedingungen explodiert. Dies ist ein hilfreiches Werkzeug, um Sätze von Zwangsbedingungen 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 (siehe PolyliniePolyline). 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.



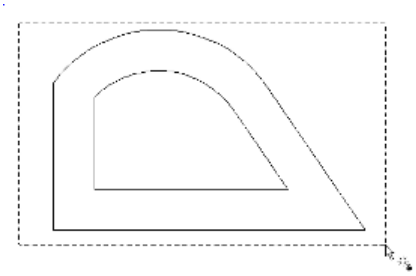
2. Verwenden Sie **Versatz** (siehe VersetzenOffset), um eine Kopie der Polylinie nach außen zu erstellen.



3. Aktivieren Sie **Automatische Zwangsbedingung**. Auf der Kontrollleiste können Sie dann die gewünschten Zwangsbedingungen auswählen. Die verfügbaren Zwangsbedingungen sind **Deckungsgleiche Punkte**, **Parallel**,

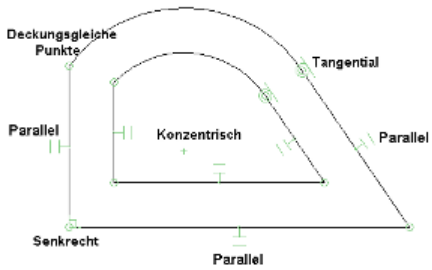
Senkrecht, **Konzentrisch**, **Tangential** und **Gleicher Radius**. In diesem Beispiel sind alle ausgewählt.

4. Ziehen Sie ein Auswahlfenster um alle Objekte, die mit Zwangsbedingungen versehen werden sollen.

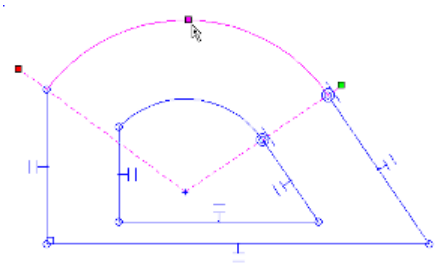


5. Klicken Sie auf **Beenden**, oder wählen Sie den Befehl im Kontextmenü aus.

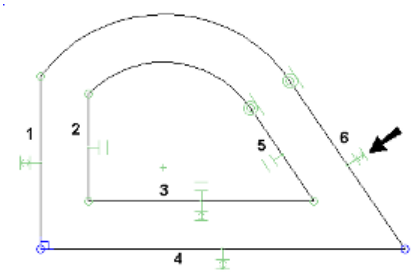
6. Zwangsbedingungssymbole werden für jede identifizierte Bedingung angezeigt.



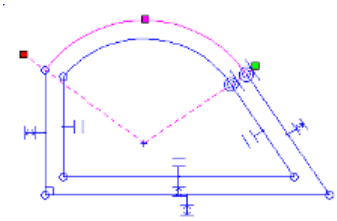
7. Sie können die Zwangsbedingungen durch Bearbeiten eines der Bögen testen. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug**, um den Radius zu verlängern. Alle Zwangsbedingungen werden zwar beibehalten, aber der Versatz ist nicht mehr einheitlich.



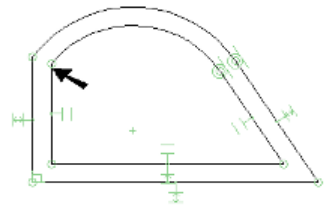
8. Machen Sie den Vorgang rückgängig, und wenden Sie Zwangsbedingungen an, um den Versatzabstand beizubehalten. Verwenden Sie **Gleicher Abstand** (siehe Gleicher AbstandEqual Distance), um den Abstand von Segment 3-4 und Segment 1-2 gleich zu machen. Führen Sie den gleichen Schritt für Segment 5-6 aus.



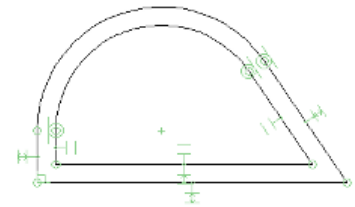
9. Wenn Sie jetzt einen der Bögen bearbeiten, wird der einheitliche Versatz beibehalten.



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.



7.4.17. Automatische Bemaßung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zwangsbedingungen, Automatische Bemaßung

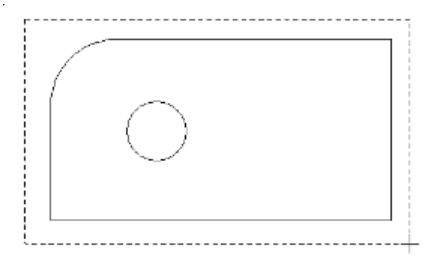
Wendet automatisch Bemaßungen auf eine Skizze an.

Hinweis: *Ausführliche Erklärungen zu den Bemaßungswerkzeugen finden Sie unter BemaßungenDimensions. In diesem Abschnitt wird die Option* ***Automatische Bemaßung*** *behandelt, weil sie in Verbindung mit geometrischen Zwangsbedingungen optimal eingesetzt werden kann.*

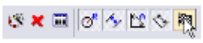
1. Beginnen Sie mit einem Rechteck, und zeichnen Sie darin einen kleinen Kreis. Runden Sie eine Ecke ab (siehe 2D-Abrundung).

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.

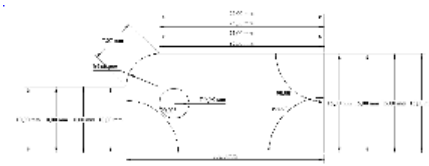
3. Ziehen Sie ein Auswahlfenster um alle Objekte, die bemaßt werden sollen.



4. Klicken Sie auf **Beenden**, oder wählen Sie den Befehl im Kontextmenü aus.

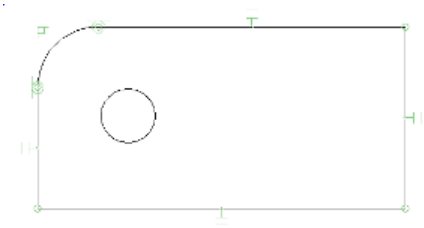


5. Dies ist das Ergebnis - zwischen allen identifizierten Endpunkten sind Bemaßungen eingefügt. Dies ist der Fall, wenn keine Zwangsbedingungen auf Objekte angewendet werden. Insbesondere muss mit **Deckungsgleiche Punkte** die Anzahl der automatischen Bemaßungen verringert werden.



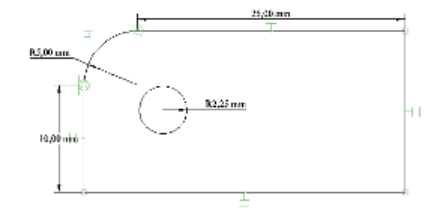
6. Machen Sie die Bemaßungen rückgängig. Am einfachsten kann die Skizze mithilfe von **Automatische Zwangsbedingung** unter Zwangsbedingungen gestellt werden (siehe Automatische ZwangsbedingungAuto Constraint). Zum

Ergebnis gehören in diesem Fall die Zwangsbedingungen **Tangential**, **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).*

1. Führen Sie dieselben Schritte wie vorher aus, um automatische Bemaßungen anzuwenden. Hier ist das Ergebnis.



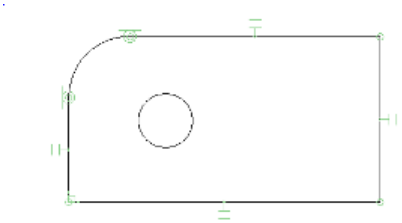
Den so erstellten Bemaßungen werden Variablen zugewiesen, die in den **Eigenschaften** (Seite **Format**) der Bemaßung und in der Palette **Kalkulator** angezeigt und bearbeitet werden können (siehe Paletten - Kalkulatorpalette).

7.4.18. Zwangsbedingungen für Bemaßungen

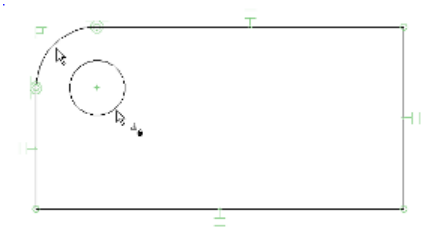
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

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 (siehe Automatische Bemaßung).



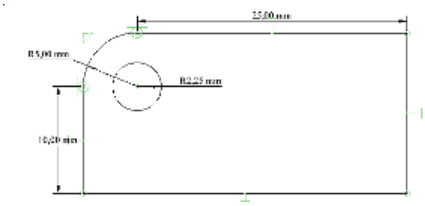
2. Fügen Sie eine weitere Zwangsbedingung hinzu: Machen Sie die Abrundung und den Kreis **konzentrisch**.



3. In der Kontrollleiste muss die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert sein. Bei erfolgter 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.

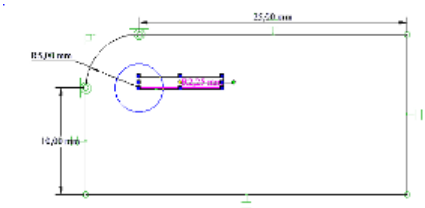
Die Bemaßungen **Orthogonal**, **Parallel**, **Abstand**, **Winkel**, **Radius** und **Durchmesser** können unter Zwangsbedingungen gestellt werden.

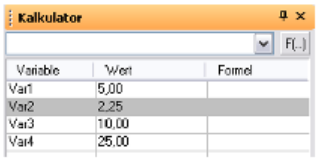
4. Weisen Sie **Automatische Bemaßung** zu, um folgende vier Bemaßungen zu erhalten:



5. Stellen Sie sicher, dass die Kalkulatorpalette geöffnet ist (siehe Paletten - Kalkulatorpalette). Die vier erstellten Bemaßungen sind hier aufgeführt, und jeder ist ein Variablenname zugeordnet.

6. **Wählen** Sie eine der Bemaßungen aus. Daraufhin wird das entsprechende Element in der Liste hervorgehoben.



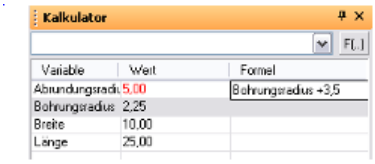


> ***Hinweis:*** *Die Variable der Bemaßung kann auf der Seite* ***Format*** *der* ***Eigenschaften*** *angezeigt und bearbeitet werden.*

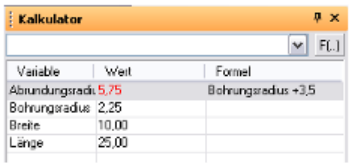
7. Klicken Sie auf die Variable für die Bohrungsradiusbemaßung, und geben Sie ihr einen neuen, aussagekräftigen Namen wie "Bohrungsradius". In Variablennamen sollten keine Leerzeichen verwendet werden.

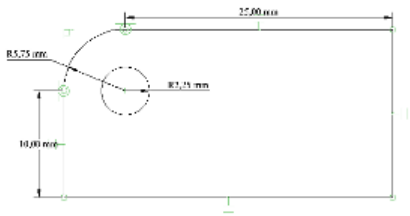
8. Ändern Sie die restlichen Variablennamen.

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 (3,5 mm in diesem Beispiel).

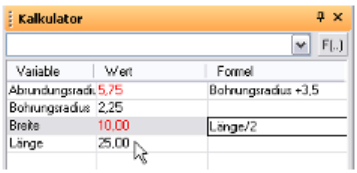


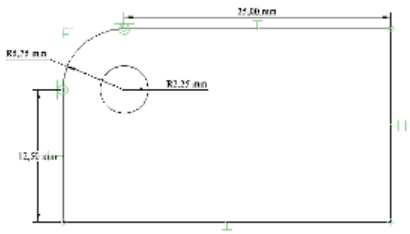
10. Drücken Sie die <Eingabe>-Taste. Der Abrundungsradius wird dann auf der Basis des aktuellen Wertes des Bohrungsradius aktualisiert. Auch die Zeichnung wird aktualisiert.



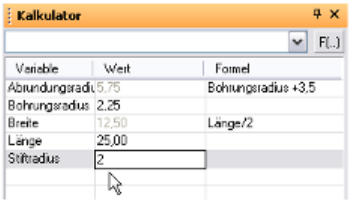


11. Sie können Bemaßungen auch so unter Zwangsbedingungen stellen, so dass sie einen genauen Wert haben, wie z. B. den Wert unten für "Länge". Auch die Breite kann mit Zwangsbedingungen beschränkt werden, so dass sie einen konstanten Faktor (wie etwa 1/2) der Länge darstellt.

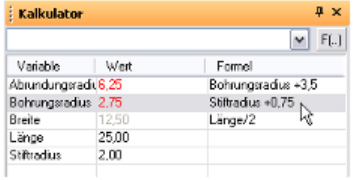


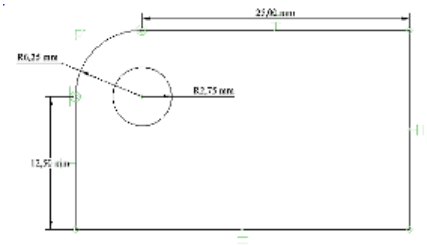


12. Sie können eine neue Variable auch unabhängig von anderen aktuellen Bemaßungen definieren. "Stiftradius" ist der Radius eines Stifts, der in die Bohrung passt. Diesem Radius wird ein numerischer Wert zugewiesen.

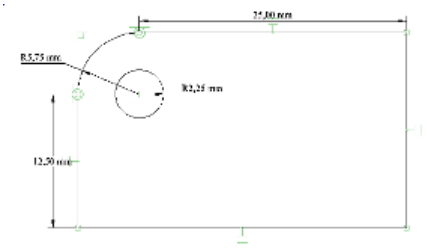


13. Sobald "Stiftradius" definiert ist, kann der Bohrungsradius so festgelegt werden, dass er einen bestimmten Betrag größer als der Stift ist.

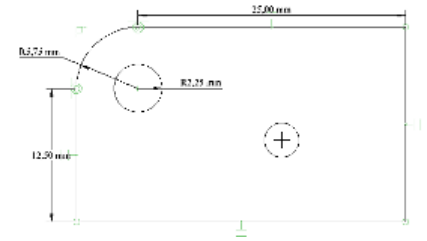




14. Wenn "Stiftradius" aktualisiert wird, werden auch der Bohrungsradius und der Abrundungsradius automatisch aktualisiert.

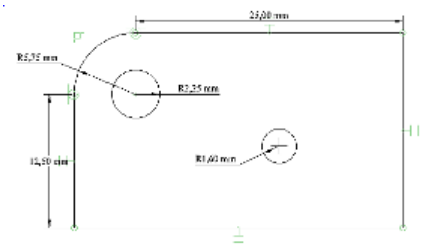


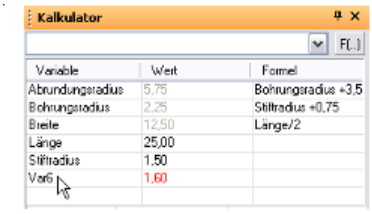
15. Sie können auch neue Bemaßungen mit Zwangsbedingungen beschränken, solange **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiv ist. Erstellen Sie einen weiteren Kreis, und fügen Sie in diesem Kreis einen Punkt hinzu (siehe Punkt). Machen Sie Punkt und Kreis **konzentrisch**.



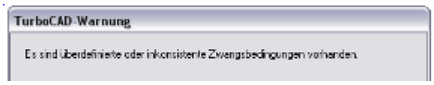
> ***Hinweis:*** *Der Punkt wird hinzugefügt, weil ein Kreismittelpunkt nicht als Objekt identifiziert wird. Hier muss ein physischer Punkt hinzugefügt werden.*

16. Fügen Sie dem neuen Kreis eine **Radius**-Bemaßung hinzu. Die zugehörige Variable wird dann in der Liste der Zwangsbedingungen aufgeführt.

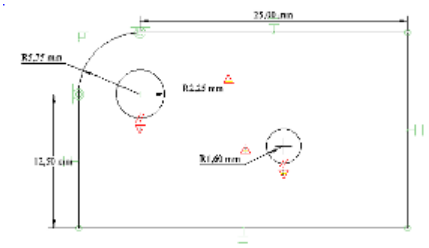




17. Wenn Sie versuchen, den zwei Kreisen die Zwangsbedingung **Gleicher Radius** zuzuweisen, erhalten Sie eine Fehlermeldung:

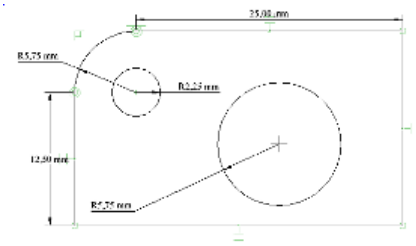


18. Wenn Sie auf **OK** klicken, werden die problematischen Bemaßungen angezeigt.



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 Bohrungsradius.



7.4.19. Zwangsmuster - Kopierte Objekte

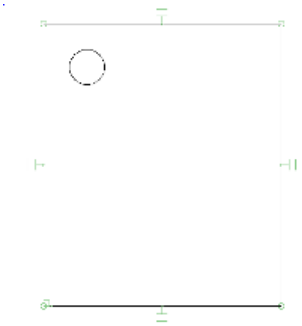
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

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).

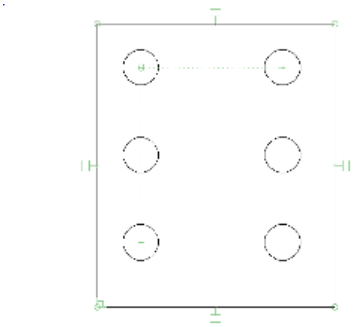
Wenn Sie Objekte in ein Muster kopieren, können Sie **automatische Zwangsbedingungen** und Bemaßungsvariablen verwenden, um Abstände, Winkel usw. zu steuern.
In diesem Beispiel wurde ein Kreis in eine lineare Matrix kopiert.

1. Stellen Sie zunächst sicher, dass in der Kontrollleiste **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert ist.

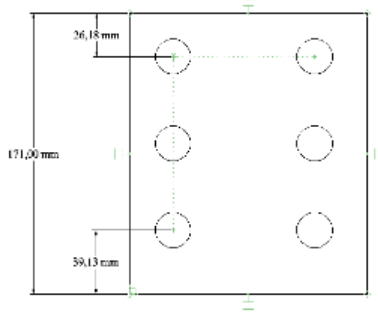
2. Erstellen Sie ein Rechteck, und fügen Sie einen kleinen Kreis hinzu. Dem Rechteck sollten automatisch die Zwangsbedingungen **Parallel** und **Deckungsgleich** zugewiesen werden.



3. Wählen Sie den Kreis aus, und kopieren Sie ihn mit **Kopieren: Linear einfügen** in ein Raster. (Siehe Objekte kopieren.)



4. Weisen Sie einige **orthogonale** Bemaßungen zu (siehe Abbildung). (Siehe Orthogonale Bemaßung.)



5. Öffnen Sie die Palette **Kalkulator** (<F2>). Die durch Variablen gekennzeichneten Bemaßungen werden angezeigt. In diesem Beispiel wurden den Variablen Namen zugewiesen (L, E1, E2).

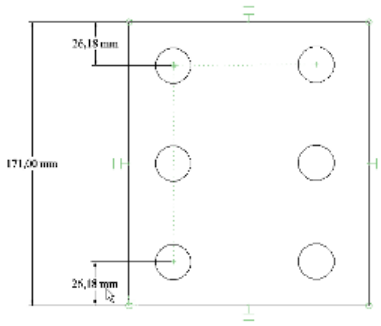
Variable	Wert	Formel
L	171,00	
E1	26,18	
E2	39,13	

> ***Hinweis:*** *Weitere Informationen zur Arbeit mit Variablen finden Sie unter Paletten - Kalkulatorpalette.*

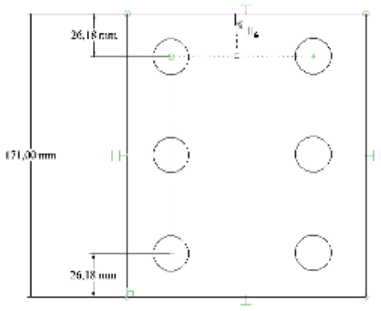
6. Erstellen Sie eine Formel, damit die beiden Kantenbemaßungen gleich sind. In diesem Fall wurde die Variable E1 als Formel für E2 verwendet.

Variable	Wert	Formel
L	171,00	
E1	26,18	
E2	26,18	E1

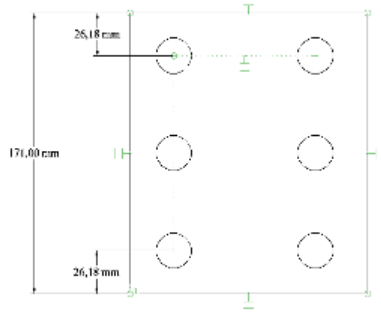
Die Bemaßungen werden aktualisiert. Der Abstand zwischen den kopierten Objekten bleibt konstant. In diesem Fall weist die lineare Matrix jedoch keinen 90-Grad-Winkel auf.



7. Aktivieren Sie die Zwangsbedingung **Parallel**, um dies zu beheben, und klicken Sie zuerst auf die Zwangsbedingungslinie der Matrix und dann auf die obere Linie des Rechtecks.



Die Matrix ist jetzt wieder rechtwinklig.



7.5. 2D Boolesche Operationen

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 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. Siehe Auswahlinformationen.

Die Reihenfolge der Auswahl kann von Bedeutung sein, da die Eigenschaften (Farbe, Layer usw.) des resultierenden Bereichs vom **ersten** ausgewählten Objekt übernommen werden.

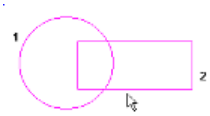
7.5.1. 2D-Vereinigung

Menü: Ändern, Boolesche 2D-Operation, 2D-Vereinigung

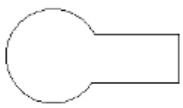
Kombiniert geschlossene 2D-Objekte zu einem Bereich. Überlappungen von ausgewählten Objekten werden entfernt.

Hinweis: *Die Ergebnisse einer **2D-Vereinigung** sind identisch mit denen der Option **Format, Bereich erstellen**.*

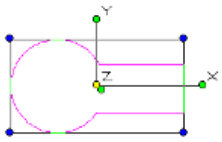
1. Wählen Sie mindestens zwei geschlossene Objekte aus, die kombiniert werden sollen.



2. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

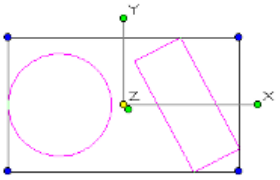


Das resultierende Objekt ist ein Bereich. Sie können dies prüfen, indem Sie den Bereich auswählen.



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.

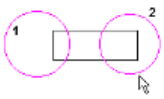


7.5.2. 2D-Differenz

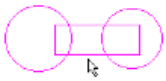
Menü: Ändern, Boolesche 2D-Operation, 2D-Differenz

Subtrahiert eines oder mehrere Objekte von einem oder mehreren Objekten, um einen Bereich zu bilden.

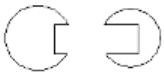
1. Wählen Sie mindestens ein Objekt aus, um eine Fläche zu subtrahieren.



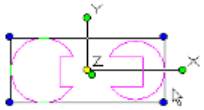
2. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
3. Wählen Sie eines oder mehrere Objekte aus, um sie von den zuvor ausgewählten Objekten zu subtrahieren.



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.

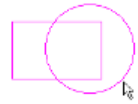


7.5.3. 2D-Schnittmenge

Menü: Ändern, Boolesche 2D-Operation, 2D-Schnittmenge

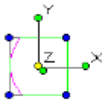
Erzeugt die Schnittmenge von zwei oder mehr geschlossenen 2D-Objekten, um einen Bereich zu bilden.

1. Wählen Sie zwei oder mehr Objekte aus, deren Schnittmenge Sie erhalten möchten.

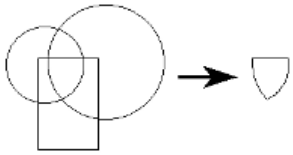


2. Wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

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).*

7.6. 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.

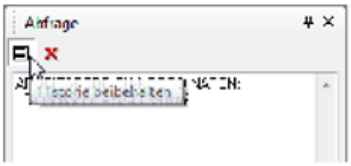
Abfragewerkzeuge sind 2D-Werkzeuge, die auf die aktuelle Arbeitsebene beschränkt sind. Wenn Sie einen Punkt fangen, der nicht auf der Arbeitsebene liegt, wird dieser Punkt auf die Arbeitsebene projiziert. Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsebene für die

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 Abfrageinformationen-Palette 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.



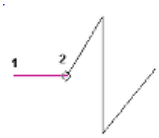
Die Standardkoordinateneinheiten sind diejenigen, die im Fenster **Zeichnung einrichten** auf der Seite **Bereichseinheiten** festgelegt wurden (siehe Bereichseinheiten.) Sie können die Einheiten anpassen, indem Sie eine Option aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste wählen. Zur Verfügung stehen englische Einheiten im Bruchformat oder Dezimalformat sowie metrische Einheiten.

7.6.1. Abfragen des Abstands

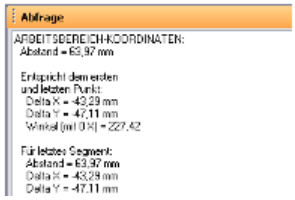
Menü: Extras, Abfrage, Abstand

Fragt den Abstand zwischen zwei Punkten, die kumulative Länge zwischen zusätzlichen Punkten oder die Länge von ganzen Objekten (Umfang) ab.

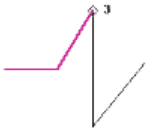
1. Wählen Sie zwei Punkte aus, die den abzufragenden Abstand definieren.



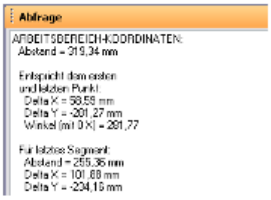
Abstand und Deltas als X- und Y-Werte werden in der Palette **Abfrageinformationen** aufgelistet.



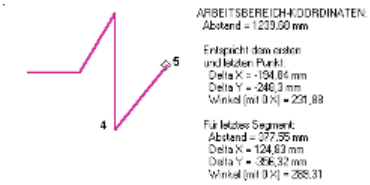
2. Wählen Sie bei Bedarf weitere Punkte aus. Der Umriss der ausgewählten Segmente wird durch eine dicke Linie angezeigt.



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).



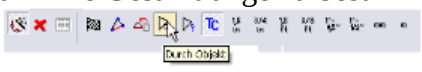
3. Fahren Sie mit der Auswahl von Punkten fort, um den Umfang des Objekts zu bestimmen.



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.



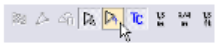
4. Wählen Sie das erste Objekt aus.

5. 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.*

6. Wählen Sie bei Bedarf weitere Objekte aus. Gesamtabstand, Deltas zwischen den ersten und letzten Punkten und Daten zum letzten Segment sind in der Palette **Abfrageinformationen** aufgelistet.

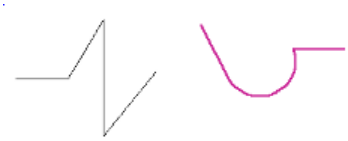
Einzelnes Objekt: Fragt den Abstand eines einzelnen Objekts ab.

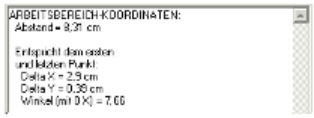


7. Wählen Sie das gewünschte Objekt aus.

Gesamtabstand und Deltas zwischen den ersten und letzten Punkten sind in der Palette **Abfrageinformationen** aufgelistet.

8. Wenn Sie ein anderes Objekt auswählen, werden die Daten für das erste Objekt ausgeblendet und durch diejenigen für das neue Objekt ersetzt.



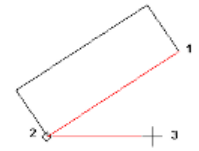


7.6.2. Abfragen von Winkeln

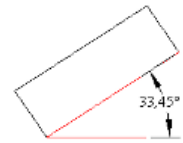
Menü: Extras, Abfrage, Winkel

Fragt Winkel zwischen drei Punkten oder zwischen zwei Linien ab.

1. Wählen Sie drei Punkte aus, die den abzufragenden Winkel definieren.



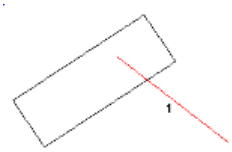
Der Winkel wird abgefragt und angezeigt. Er wird entsprechend der Reihenfolge der ausgewählten Punkte berechnet.



Der Winkel wird auch in der Palette **Abfrageinformationen** angezeigt.

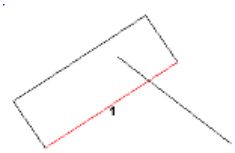
Kontextmenüoption:**Durch Objekt:** Fragt den Winkel zwischen zwei Linien ab. Die Linien müssen sich schneiden (das Werkzeug nimmt keinen Bezug auf Stellen, an denen Linienverlängerungen aufeinander treffen).

2. Wählen Sie die erste Linie aus. Der auf der Linie ausgewählte Punkt definiert den abzufragenden Winkel.



3. 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.

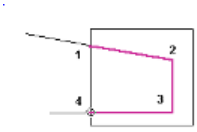


7.6.3. Abfragen von Flächen

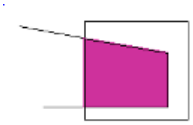
Menü: Extras, Abfrage, Fläche

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.

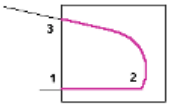


3. Die berechnete Fläche wird in der Palette **Abfrageinformationen** angezeigt.

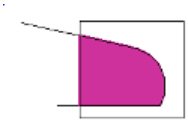
Kontextmenüoption:**Durch Objekt:** Ermöglicht die Auswahl des ganzen Objektumfangs.

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.

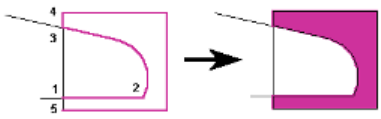
1. Wählen Sie ein geschlossenes Objekt oder Punkte entlang eines Objektteils aus.



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.



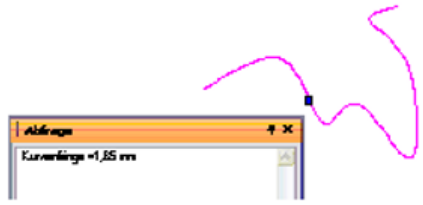
7.6.4. Abfragen von Kurvenlängen

Menü: Extras, Abfrage, Kurvenlänge

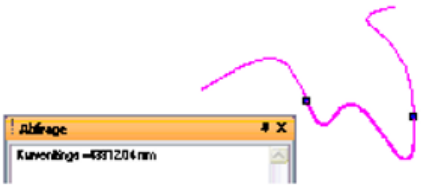
Dieses Werkzeug funktioniert ähnlich wie das Werkzeug zur Abfrage des Abstands, wenn die Option **Einzelnes Objekt** aktiviert ist.

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 **Abfrageinformationen** angezeigt.



Wählen Sie einen zweiten Punkt auf der Kurve, um die partielle Länge der Kurve zu messen.



7.6.5. Abfragen von Volumen

Menü: Extras, Abfrage, Volumen

Wählen Sie das Objekt aus. Das berechnete Volumen wird in der Palette **Abfrageinformationen** angezeigt.

Hinweis: *Um mehrere Oberflächen auszuwählen, verwenden Sie die <Umschalt>-Taste.*

7.6.6. Abfragen von Oberflächenbereichen

Menü: Extras, Abfrage, Oberflächenbereich

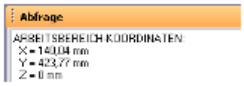
Wählen Sie eine Oberfläche. Die berechnete Oberfläche wird in der Palette **Abfrageinformationen** angezeigt.

Hinweis: *Um mehrere Oberflächen auszuwählen, verwenden Sie die <Umschalt>-Taste.*

7.6.7. Abfragen der Punktkoordinaten

Menü: Extras, Abfrage, Punktkoordinaten

Wählen Sie den Punkt aus, und seine Koordinaten werden in der Palette **Abfrageinformationen** angezeigt.



7.6.8. Geometrische Parameter

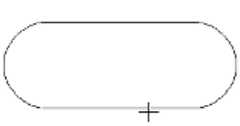
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: AddOns, Spezialwerkzeuge, Analysieren, Geometrische 2D-Parameter

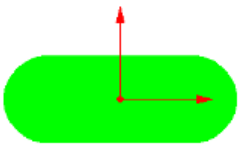
Hinweis: *Sie können die Symbolleiste* ***Spezialwerkzeuge*** *einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option* ***Spezialwerkzeuge*** *aktivieren.*

Berechnet technische Eigenschaften (Fläche, Schwerpunkt, Trägheitsmomente usw.) für ein geschlossenes 2D-Objekt.

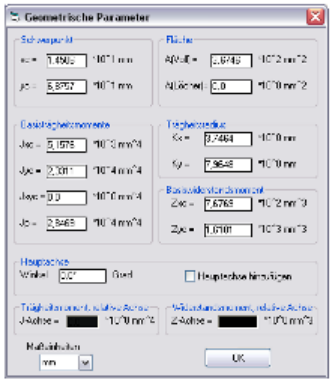
1. Wählen Sie die geschlossene Fläche aus.



2. Die Fläche wird markiert, und die Achsen werden in Rot hervorgehoben.



Die Parameter der geschlossenen Fläche werden im Fenster **Geometrische Parameter** angezeigt.

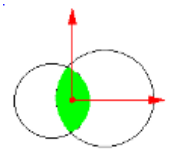


3. Klicken Sie auf **OK**, um das Fenster zu schließen, und wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um das Werkzeug zu deaktivieren.

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.

7.7. Vektorisierung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Vektorisieren, Durch Rechteck vektorisieren

Menü: Extras, Vektorisieren, Durch Punkt 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 Einfügen von BildernInserting a Picture) 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.

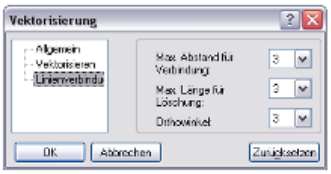
Auf der Seite **Allgemein** stehen Optionen für den **Grafiktyp** zur Verfügung. Die Werte für **Detailstufe** und **Farbstufe** werden zusammen mit dem Grafiktyp aktualisiert.

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:

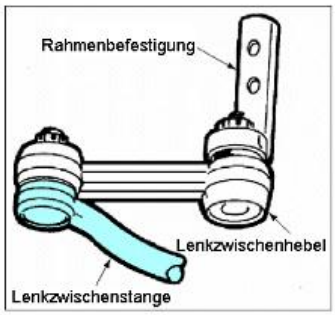
Vektorisierungsrechteck: Aktiviert/deaktiviert die Anzeige des Vektorisierungsrechtecks, das durch die Größe der Öffnung definiert wird.

Nur nächste Grafik: Vektorisiert nur das Objekt, das dem durch das Fadenkreuz gekennzeichneten Mittelpunkt des Vektorisierungsrechtecks am nächsten liegt.

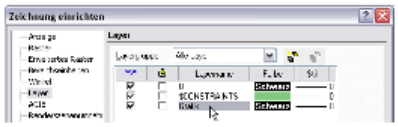
7.7.1. Vektorisieren durch Rechteck

Menü: Extras, Vektorisieren, Durch Rechteck vektorisieren

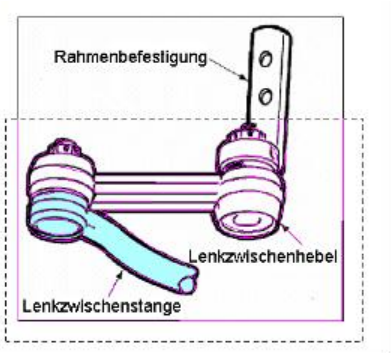
Erstellt eine Vektorisierung aller Objekte, die sich innerhalb eines Auswahlrechtecks befinden.
In diesem Beispiel wird die folgende eingefügte Grafik verwendet:



Um die Ergebnisse der Vektorisierung einfach anzeigen zu können, sollten Sie die eingefügte Grafik auf einem eigenen Layer platzieren (siehe LayersLayer), der dann ausgeblendet werden kann.

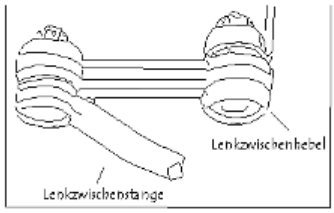


1. Aktivieren Sie **Durch Rechteck vektorisieren**, und definieren Sie das Auswahlrechteck. (Sie können die Größe des Rechtecks auch mit den Feldern in der Kontrollleiste steuern.) Wenn der **Vorschaumodus** aktiviert ist, werden die vektorisierten Linien in Magenta angezeigt.

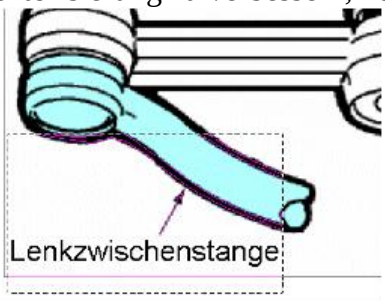


2. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

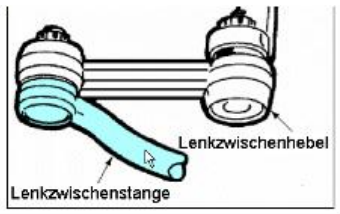
3. Verschieben oder löschen Sie die Grafik, oder blenden Sie einfach den entsprechenden Layer aus, um die Vektorisierung anzuzeigen.



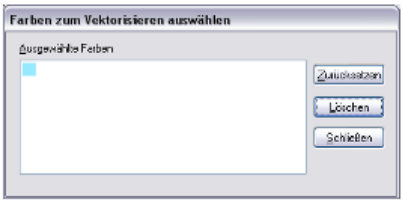
Im obigen Beispiel wurden die Textzeilen nicht vollständig vektorisiert. Um die Qualität der Vektorisierung zu verbessern, können Sie die vektorisierten Objekte vergrößern.



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.

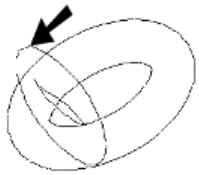


Das Ergebnis ist eine Vektorisierung nur um das Zwischenglied herum.

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.

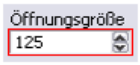
Die Vektorisierung wird in der aktuellen Ansichtsebene erstellt. Das Ergebnis wird unten gezeigt. Der Torus wurde so gedreht, dass die 2D-Vektorisierung erkennbar ist:



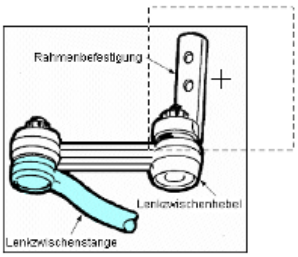
7.7.2. Vektorisieren durch Punkt

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.

7.7.3. Detailabschnitt

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. Wählen 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 ergebene Detail zur neuen Position ziehen.

8. 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.

8.1. 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" und so weiter.

Sie können die Standardeinstellungen für die Benennung im Fenster **Programm einrichten** auf der Seite **Auto-Benennung** (**Optionen**, **Auto-Benennung**) ändern. Siehe Auto-Benennung.

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.

8.2. 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. Siehe Blöcke.

Gruppen können komplexe hierarchische Strukturen darstellen, da sie selbst Gruppen und Blöcke enthalten können. Die Gruppenstruktur kann in der Palette **Auswahlinformationen** (**Ansicht, Auswahlinformationen**) angezeigt werden. Mit der Palette kann auch der Gruppeninhalt bearbeitet werden. Siehe Paletten - Auswahlinformationen.

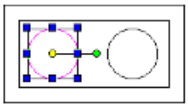
8.2.1. Erstellen von Gruppen

Menü: Format, Gruppe erstellen

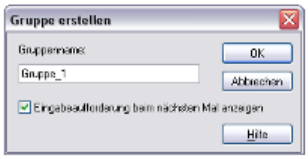
Fügt alle ausgewählten Objekte zu einer Gruppe zusammen.

Dieses Werkzeug ist in den Symbolleisten **Gruppen und Blöcke** und **Zeichenwerkzeuge** verfügbar.

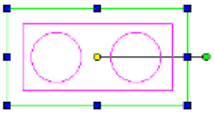
1. Erstellen Sie die Objekte, die zu einer Gruppe kombiniert werden sollen. Wie im Auswahlmodus erkennbar ist, sind alle Objekte zu Anfang getrennt.



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.

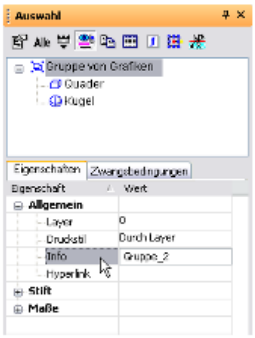


Die Gruppe wird erstellt. Die Objekte werden nun als ein Objekt ausgewählt.

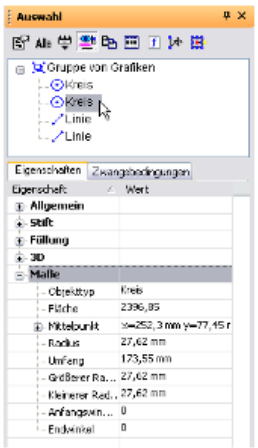


Hinweis: *Die neue Gruppe wird auf Layer 0 platziert, wenn ihre Komponenten sich ursprünglich auf verschiedenen Layern befunden haben. Siehe LayersLayer. Wenn Sie eine Gruppe explodieren, kehren die Objekte auf ihre ursprünglichen Layer zurück. Layer 0 sollte immer sichtbar sein, da neu erstellte Gruppen sonst sofort verschwinden.*

Wenn Sie die Palette **Auswahlinformationen** öffnen, können Sie Inhalt und Eigenschaften einer ausgewählten Gruppe anzeigen.

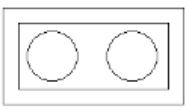


Sie können die einzelnen Komponenten einer Gruppe markieren, um auch die individuellen Eigenschaften anzuzeigen.



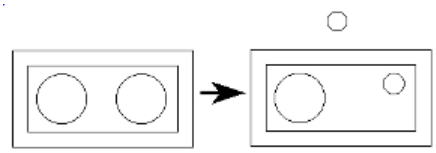
8.2.2. Bearbeiten von Gruppen

In diesem Beispiel wird die folgende Gruppe verwendet, die aus vier Objekten besteht:



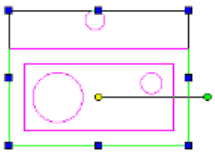
1. Wählen Sie die Gruppe und dann **Bearbeiten, Gruppeninhalt bearbeiten** aus. Wenn die Palette **Auswahlinformationen** geöffnet ist (siehe Paletten - Auswahlinformationen), können Sie auch in der Palettensymbolleiste auf die Schaltfläche **Inhalt bearbeiten** klicken.

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**, oder klicken Sie in der Palette **Auswahlinformationen** auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.

Die Gruppe enthält jetzt die bearbeiteten und neuen Objekte.



8.2.3. Explodieren von Gruppen

Um eine Gruppe in ihre Bestandteile zu zerlegen, wählen Sie sie aus. Wählen Sie anschließend **Ändern, Explodieren**, oder klicken Sie auf das Symbol **Explodieren**.

Wenn Sie eine Gruppe explodieren, die verschachtelte Gruppen oder Blöcke enthält, bleiben die verschachtelten Gruppen intakt. Jede Untergruppe muss separat explodiert werden. Siehe Explodieren von Objekten.

8.3. 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. Siehe Gruppen.

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. Siehe BibliothekSymbols. 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 (**Ansicht, Blöcke**).

Tipp: *Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie die Blöcke aller geöffneten Zeichnungen anzeigen und Blöcke aus und in Zeichnungen ziehen. Siehe Zeichnungseinstellungen.*

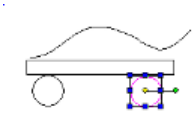
8.3.1. Erstellen von Blöcken

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.

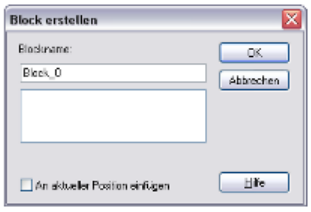
Warnung: *Verschieben Sie vor dem Erstellen des Blocks alle in einem Block zu verwendenden Objekte auf Layer 0. Andernfalls können Sie viele Funktionen nicht richtig verwenden.*

1. Erstellen Sie die Objekte, die zu einem neuen Block kombiniert werden sollen. Wie im Auswahlmodus erkennbar ist, sind alle Objekte getrennt.

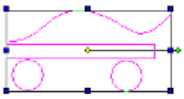


Sie können den Bezugspunkt der Objekte vor dem Erstellen des Blocks festlegen (siehe Changing the Reference PointÄndern des Bezugspunkts) oder zu einem späteren Zeitpunkt ändern.

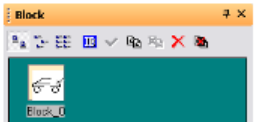
2. Wählen Sie die Objekte aus, die Sie in den Block einfügen möchten.
3. Klicken Sie auf **Block erstellen**, oder wählen Sie **Format, Block erstellen** aus. Siehe auch Erstellen von Blöcken durch Ziehen und Ablegen.
4. Wenn die Auto-Benennung nicht aktiviert ist, müssen Sie dem Block einen Namen zuweisen. (Siehe Auto-Benennung.)
   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.



5. 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 [TC19UGD:Einfügen von Blöcken}.
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.

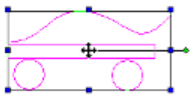


Warnung: *Ein Block darf keine Lichtquellen enthalten. Wenn dies der Fall ist, verbleiben die Lichtquellen an ihrer ursprünglichen Position, unabhängig davon, an welcher Stelle der Block in der Zeichnung platziert wird.*

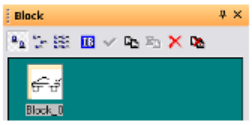
Erstellen von Blöcken durch Ziehen und Ablegen

Um einen Block auf diese Art zu erstellen, muss die Blockpalette geöffnet sein. Wählen Sie **Ansicht, Blöcke** aus, oder klicken Sie auf die Registerkarte **Blöcke**.

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.



8.3.2. Einfügen von Blöcken

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 Bearbeitungsmodus "Auswahl".

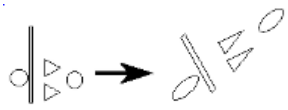
Blöcke werden auf Layer 0 positioniert, auch wenn ihre Bestandteile auf anderen Layern liegen. Ebene 0 sollte immer sichtbar sein, da Blöcke sonst sofort verschwinden.

> ***Tipp:*** *Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie Blöcke in und aus Zeichnungen ziehen. Siehe Blöcke.*

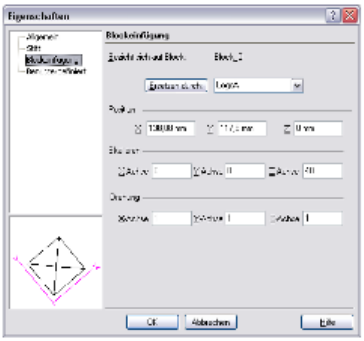
Blockeinfügungseigenschaften

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**, **Skalieren** und **Drehung**.



Die Werte können sowohl in diesem Fenster als auch mit den Werkzeugen im Bearbeitungsmodus **Auswahl** 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.

Einfügen von Blöcken in andere Dateien oder Anwendungen

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. (Mit **Fenster, Nebeneinander** werden alle geöffneten Fenster angezeigt.) 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.

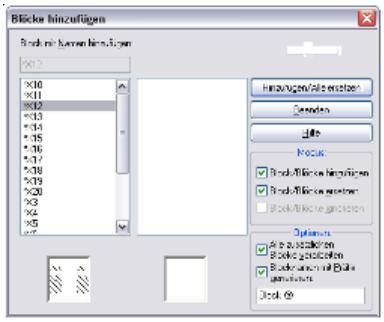
Hinweis: *Mit* ***Datei, Extrahieren in*** *können alle Blöcke in eine andere Datei exportiert werden.*

Einfügen von Blöcken aus anderen Dateien

Mit dem Werkzeug **Einfügen, Datei** können Sie einige oder alle Blöcke aus einer anderen Datei in die aktuelle Zeichnung einfügen (siehe Einfügen von Dateien). 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.*

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**). Klikken 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:

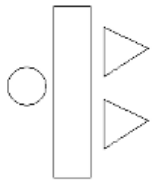
- Öffnen Sie die Quelldatei und die neue Datei. Wählen Sie **Fenster, Nebeneinander** aus, so dass beide Zeichnungsfenster angezeigt werden. Verwenden Sie die Blockpalette, um Blöcke aus der Quelldatei in die neue Datei zu ziehen. Mit dieser Methode werden nur die Blöcke importiert.
- Wählen Sie in der 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.

8.3.3. Bearbeiten von Blöcken

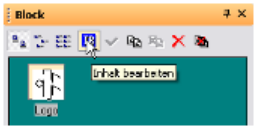
(Ändern des Blockinhalts)

Sie können alle Bearbeitungs- oder Knotenbearbeitungswerkzeuge verwenden, um Objekte, die einen Block bilden, zu ändern, verschieben, kopieren oder hinzuzufügen.

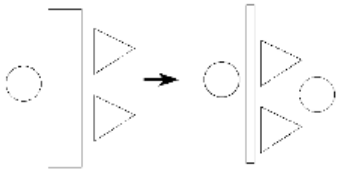
In diesem Beispiel wird der unten dargestellte Block verwendet, der aus vier Objekten besteht. Der Blockname lautet "Logo".



1. Wählen Sie in der Blockpalette den Block aus, und klicken Sie auf **Inhalt bearbeiten**.

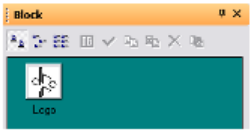


2. Im Bearbeitungsmodus werden auf dem Bildschirm nur die Komponenten des Blocks angezeigt, die bearbeitet werden können. Sie können Objekte hinzufügen, löschen oder bearbeiten. Alles, was auf dem Bildschirm angezeigt wird, wird Teil des bearbeiteten Blocks.



3. Wenn Sie fertig sind, wählen Sie **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.



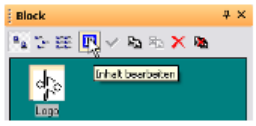
Verschieben von Blockbezugspunkten

Menü: Bearbeiten, Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben

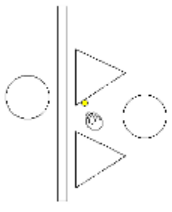
Tastenkombination: <Strg+Umschalt+R>

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.

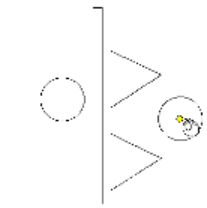
1. Wählen Sie in der Blockpalette den Block aus, und klicken Sie auf **Inhalt bearbeiten**.



2. Wählen Sie **Extras, Block-/Bereichsbezugspunkt verschieben**. Der Standardbezugspunkt wird in Form eines gelben Kreises angezeigt.

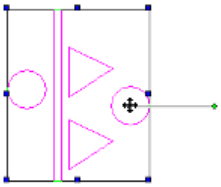


3. Klicken Sie, um die neue Position des Bezugspunkts festzulegen.



4. Wählen Sie **Extras, Blockbearbeitung beenden**, oder klicken Sie in der Blockpalette auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.

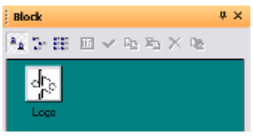
Wenn Sie nun den Block durch Ziehen einfügen, dann ziehen Sie ihn mit dem neuen Bezugspunkt.



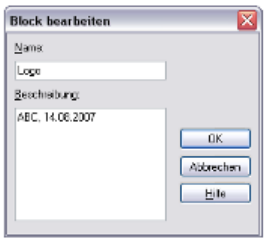
> ***Hinweis:*** *Bei jeder Blockinstanz können Sie den Bezugspunkt und die Drehleiste verschieben. (Siehe Ändern des Bezugspunkts oder Ändern der Drehleiste.) Diese Änderung betrifft jedoch nur den Block und alle entsprechenden Kopien. Neue Instanzen des Blocks verwenden den für den Block definierten Bezugspunkt.*

Ändern von Blockname und Beschreibung

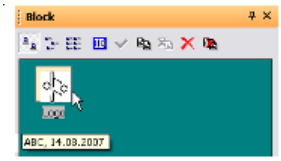
1. Um den Blocknamen zu ändern oder eine Beschreibung hinzuzufügen, doppelklicken Sie auf das Blocksymbol in der Blockpalette.



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.



Kopieren von Blöcken

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 Kopieren von Objekten im Bearbeitungsmodus "Auswahl" 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-NamingAuto-Benennung.
3. Der neue Block wird in der Blockpalette angezeigt und kann wie jeder andere Block bearbeitet werden. Siehe Editing a BlockBearbeiten von Blöcken.

Löschen von Blöcken

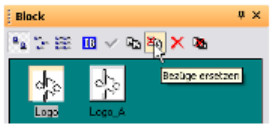
1. Wählen Sie den zu löschenden Block in der Blockpalette aus, und klicken Sie auf **Löschen**.

2. Klicken Sie im Fenster **Block löschen** auf eine der folgenden Optionen:
3. **Alle Bezüge entfernen:** Löscht alle Instanzen des Blocks. Der Block bleibt jedoch in der Palette für eine spätere Verwendung erhalten.
4. **Block mit allen Bezügen entfernen:** Löscht den Block und alle Instanzen. Verwenden Sie diese Option äußerst vorsichtig. Der Vorgang kann nicht rückgängig gemacht werden.

Ersetzen von Blöcken

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.

8.3.4. Explodieren von Blöcken

Um einen Block in seine Bestandteile zu zerlegen, wählen Sie ihn aus. Wählen Sie dann **Format, Explodieren**.

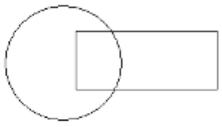
Wenn Sie einen Block explodieren, der verschachtelte Gruppen oder Blöcke enthält, bleiben die verschachtelten Gruppen intakt. Jeder Unterblock muss separat explodiert werden. Siehe Explodieren von Objekten.

8.3.5. 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.

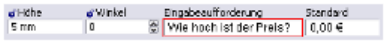


(Sie können auch im Bearbeitungsmodus ein Blockattribut hinzufügen, nachdem ein Block erstellt wurde. Dies erfolgt auf dieselbe Weise wie das Hinzufügen anderer geometrischer Objekte. Siehe Bearbeiten von Blöcken.)

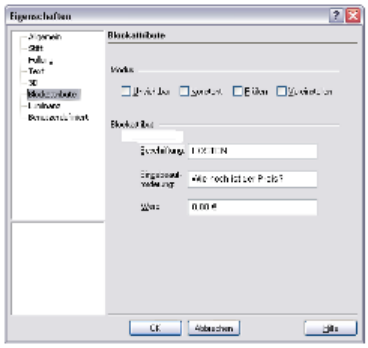
2. Wählen Sie **Einfügen, Blockattribute**. Wählen Sie den Anfangspunkt für den Text aus, vorzugsweise auf oder in der Nähe der Blockobjekte.
3. Geben Sie die Beschriftung für das Blockattribut ein, wie zum Beispiel "KOSTEN". Mit diesem Namen wird das Attribut innerhalb des Blocks eindeutig identifiziert, 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****. Siehe Einfügen von 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** und **Standard** sowie **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,*

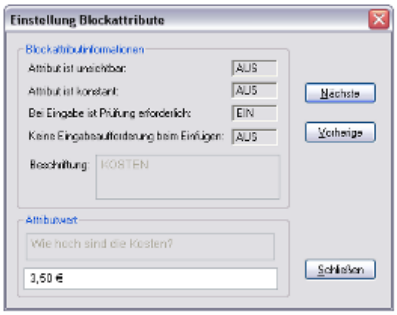
gehen die Informationen verloren.

- **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 Wirkung, 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.

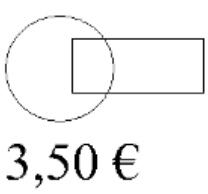
Wenn die Blockattribute definiert sind, fügen Sie sie einfach der Auswahl der Objekte hinzu, die den neuen Block bilden sollen.

Festlegen von Blockattributen

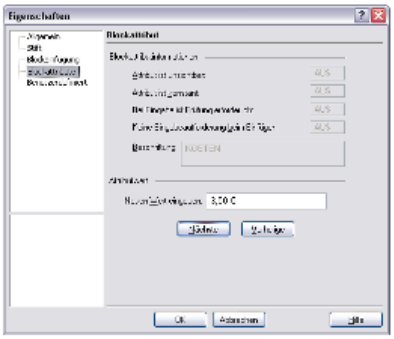
Wenn Sie einen Block mit einem oder mehreren Attributen einfügen, wird ein Fenster mit der Eingabeaufforderung und dem Standardwert eingeblendet. Die Eingabeaufforderung lautet beispielsweise "Wie hoch sind die Kosten?" und der Standardwert "€ 0,00". Der Wert kann geändert werden, in diesem Fall in € 3,50.



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 **Blockattribut**. Sie können alle Attributwerte in diesem Fenster bearbeiten, indem Sie mit den Schaltflächen **Nächste** und **Vorherige** durch mehrere Attribute blättern.



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.

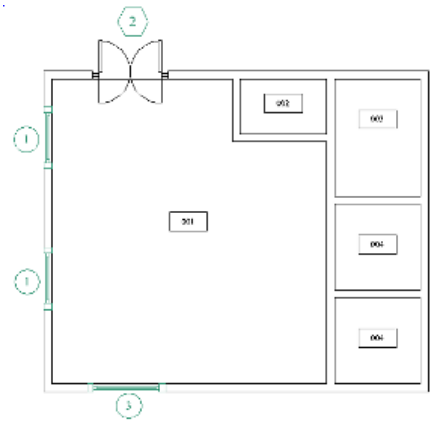
Die Werte der die für ältere Blöcke neu synchronisierten Attribute sind die Standardwerte, die Sie dem Attribut bei der Erstellung zuweisen.

Extrahieren von Blockattributen

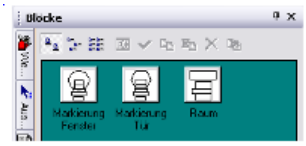
Wenn Sie einem Block Attribute zuweisen möchten, können Sie diese Attribute extrahieren und in einer Tabelle darstellen. Diese Attribute können auch in eine externe Datei exportiert werden.

Hinweis: *Um eine Montageliste für architektonische Elemente in Ihrer Datei (Wände, Böden, Fenster oder Türen) ohne Definition von Blockattributen zu erstellen, lesen Sie Montagelistenstile.*

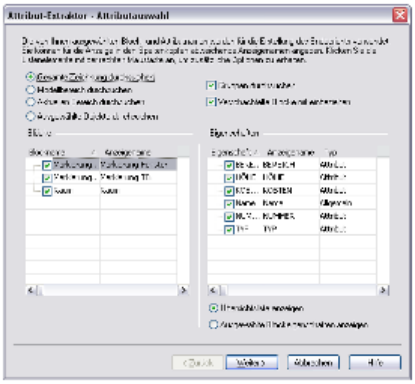
Dieses Beispiel enthält drei Blöcke, die zur Markierung von Fenstern, Türen und Böden verwendet werden.



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.

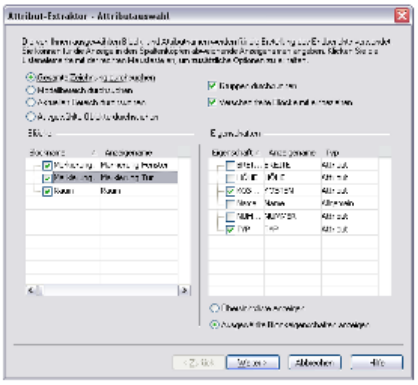


Hinweis: Sie können die Spalten später neu sortieren, indem Sie die Kopfzeilen an eine neue Position ziehen.

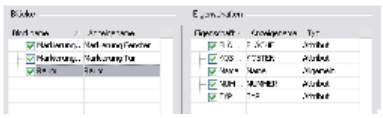
- **Gesamte Zeichnung durchsuchen:** Attribute werden vom gesamten Papier- und Modellbereich extrahiert.
- **Modellbereich durchsuchen:** Attribute werden nur vom Modellbereich extrahiert.
- **Aktuellen Bereich durchsuchen:** Attribute werden vom aktuellen Papier- oder Modellbereich extrahiert.
- **Ausgewählte 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.Die Liste **Blöcke** enthält alle Blöcke, die Blockattribute beinhalten. 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.

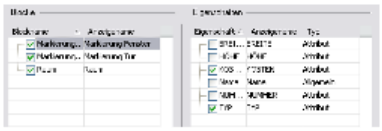
Die zu durchsuchenden Attribute können für jeden Block einzeln ausgewählt werden. Sie können beispielsweise die Option **Ausgewählte Blockeigenschaften anzeigen** unten im Dialogfeld aktivieren und den Block Markierung Tür auswählen. Aktivieren Sie anschließend die Attribute *KOSTEN* und *TYP*.



1. Wählen Sie den Block *Raum* und aktivieren Sie die Attribute *FLÄCHE*, *KOSTEN* und *TYP*



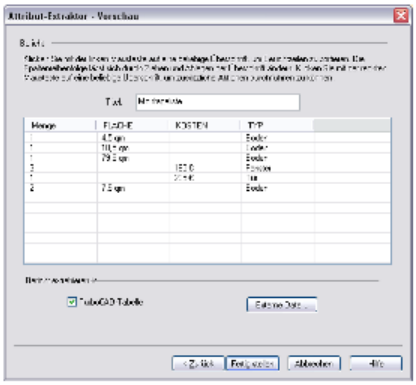
2. Wählen Sie den Block *Markierung Fenster* und aktivieren Sie die Attribute *KOSTEN* und *TYP*.



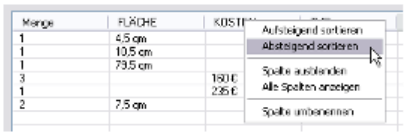
Alle Felder unter **Blöcke** und **Eigenschaften** können mit der rechten Maustaste angeklickt werden, um ein Kontextmenü aufzurufen, über das sich alle Blöcke aktivieren oder deaktivieren bzw. die Anzeigenamen bearbeiten lassen.

3. Nachdem die Blöcke und Eigenschaften definiert sind, klicken Sie auf **Weiter**.

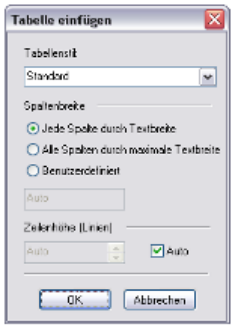
TurboCAD durchsucht die Datei und blendet die Ergebnisse im Fenster Vorschau an.



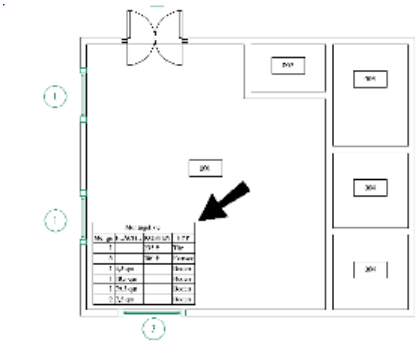
Falls die Option **TurboCAD-Tabelle** aktiviert ist wird der Bericht in die Datei eingefügt. Wenn Sie die Ergebnisse exportieren möchten, klicken Sie auf **Externe Datei**.
Sie können auf eine beliebige Spaltenüberschrift klicken, um die Sortierreihenfolge zu ändern oder um eine Spalte auszublenden oder 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.

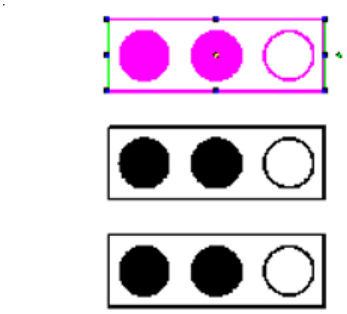


In der Palette **Auswahlinformationen** können Sie Änderungen am Tabellenstil vornehmen.

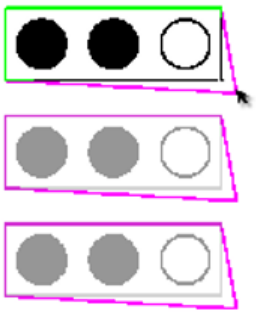
8.3.6. Vor-Ort-Bearbeitung von Gruppen und Blöcken

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.

Beachten Sie, dass bearbeitete, hinzugefügte oder gelöschte Blockattribute nicht in bestehenden Blockeinfügungen aktualisiert werden (dies gilt auch für den markierten Block). Nur der "originale" Block in der Palette enthält die Attributänderungen.

8.3.7. Externe Referenzen

Menü: Format, 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. Siehe Blöcke.

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.

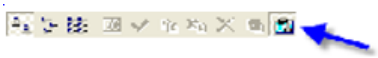
1. Um eine andere Zeichnung als Block (externe Referenz) zu importieren, wählen Sie **Einfügen, Externe Referenz erstellen** aus.
2. Wählen Sie im Fenster **Ablage für externe Referenzdateien** einen Dateityp aus, und suchen Sie nach der gewünschten Datei.
3. Wenn der Pfad zur referenzierten Zeichnung relativ zur aktuellen Zeichnung (und nicht als absoluter Pfad) angegeben werden soll, aktivieren Sie die Option **Pfad als relativen Dateipfad zurückgeben**.
4. Die ausgewählte Datei wird der Blockbibliothek der aktuellen Datei hinzugefügt. Sie können sie mit der Blockpalette anzeigen und einfügen. Sie

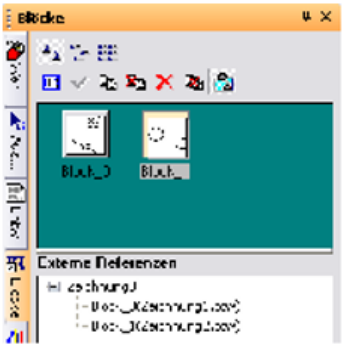
können eine externe Referenz jedoch nicht in der Blockpalette bearbeiten. Änderungen müssen in der Originaldatei vorgenommen werden.

Hinweis: *Wenn Sie die Originaldatei bearbeiten, anhand der die externe Referenz erstellt wurde, bleibt der Block in der aktuellen Bibliothek unverändert. Die externe Referenz muss neu erstellt werden.*

Feld für externe Referenzen

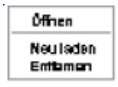
Wenn Sie oben in der Blockpalette auf die Schaltfläche **Externe Referenzen** klicken, öffnet sich unten in der Palette das Feld **Externe Referenzen**.





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.
- **Entfernen:** 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 Referenzu 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.

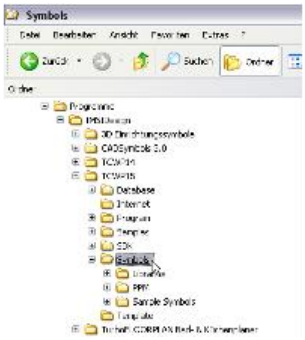
- **Explodieren von XREFs:** Wenn eine XREF mit einer Zeichnung verbunden wurde, wird daraus ein Block. Instanzen dieses Blocks in der Zeichnung lassen sich explodieren, sodass sich die Geometrie direkt in der Zeichnung ändern lässt.

8.4. 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. Siehe Blöcke.

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.

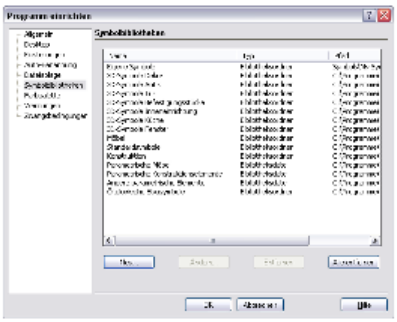


Sie können die Symbole ändern, auch wenn vorzugsweise die Kopien geändert und die Originale unverändert gelassen werden sollten. Außerdem können Sie eigene Symbole erstellen und speichern.

Symbole werden mit der Symbolpalette (**Ansicht, Symbolpalette**) bearbeitet.

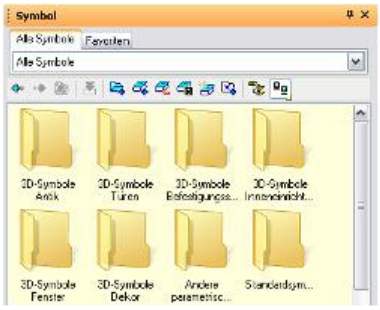
8.4.1. Bibliotheksordner

1. Um zu sehen, welche Ordner in der Bibliothekspalette erscheinen, sehen Sie sich die Seite **Symbolbibliotheken** des Dialogfelds **Programm einrichten** an, indem Sie den Menübefehl **Optionen, Symbolbibliotheken** wählen.



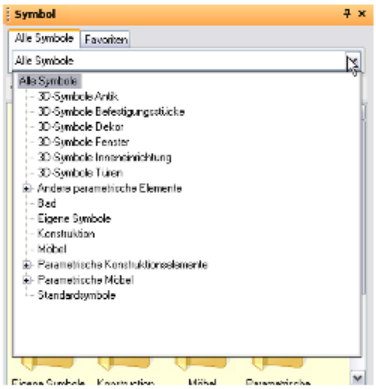
Ordner, die dort nicht aufgeführt werden, können über die Schaltfläche **Neu** hinzugefügt werden, oder Sie können eine Datei innerhalb der Bibliothekspalette laden.

2. Öffnen Sie die Bibliothekspalette über den Menübefehl **Ansicht, Symbolpalette**, um die darin enthaltenen Ordner zu betrachten.



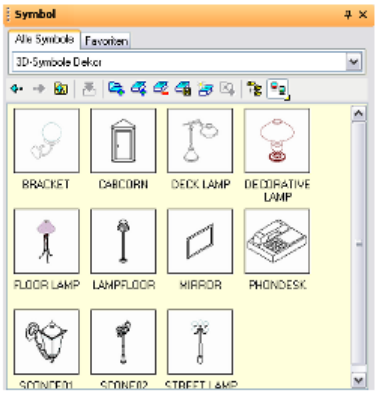
3. Klicken Sie auf das folgende Symbol, um die Anzeige der Ordner (Symbolgröße oder detaillierte Liste) zu verändern:

4. Sie können die Ordner auch als Baumstruktur anzeigen, indem Sie auf den Dropdown-Pfeil unter **Alle Symbole** klicken.



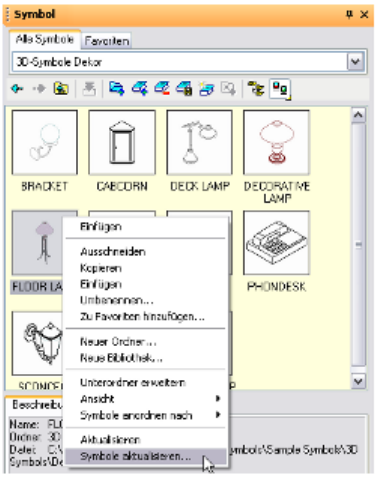
Hinweis: *Über die andere Registerkarte,* ***Favoriten****, können Sie häufig verwendete Symbole und Teile speichern. Siehe* *Favoriten**.*

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.)

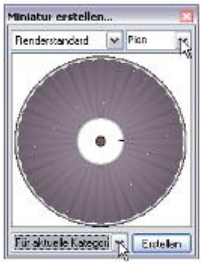


Hinweis: *Symbole, die nicht im TCW-Format abgespeichert sind werden als gewöhnliche Dateisymbole angezeigt.*

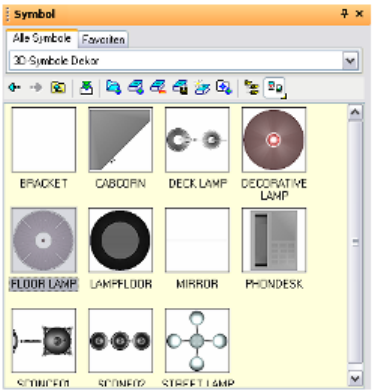
1. Um die Miniaturanzeige anzupassen, klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Symbole aktualisieren**.



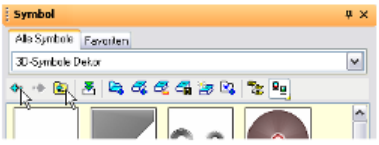
2. Das obere rechte Feld definiert die Standardansicht (Vorne, ISO, etc.). Das untere linke Feld bestimmt, ob die Miniatureigenschaften nur für die aktuell ausgewählte Miniatur, für alle Elemente im aktuellen Ordner oder für alle Elemente in der gesamten Bibliothek angepasst werden.



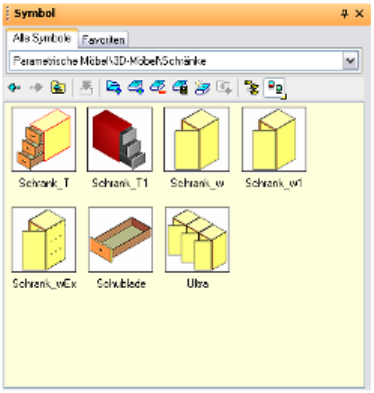
In diesem Beispiel werden alle Dekor-Miniaturen jetzt von oben in der Planansicht angezeigt.



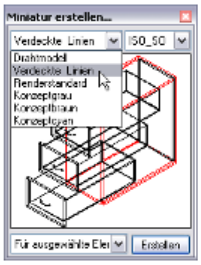
3. Um sich innerhalb der Ordnerstruktur der Bibliothek zu bewegen, können Sie die Pfeilschaltflächen **Zurück** und **Vorwärts** sowie **Aufwärts** verwenden. Kehren Sie zum Stammordner der Bibliothek zurück.



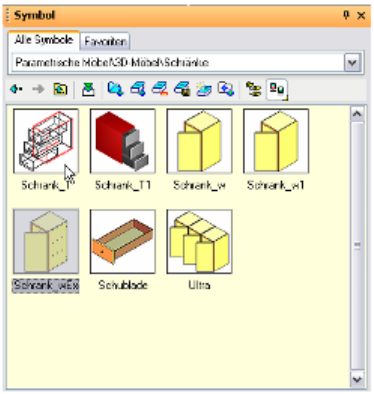
4. Parametrische Teile und 3D-Symbole haben zusätzliche Miniaturoptionen. Öffnen Sie den Ordner *Schränke* aus der Gruppe *Parametrische Möbel*, *3D-Möbel*. Hierbei handelt es sich um parametrische Teile, die durch Makros erstellt wurden.



5. 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.



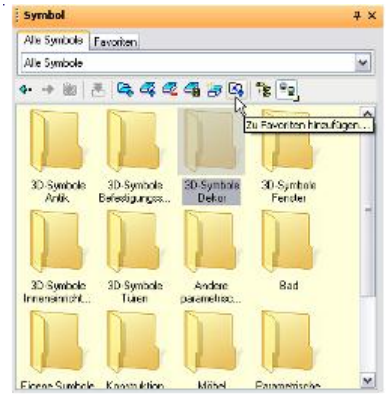
In diesem Beispiel wird die Anzeige **Verdeckte Linien** nur für das ausgewählte Symbol aktiviert.



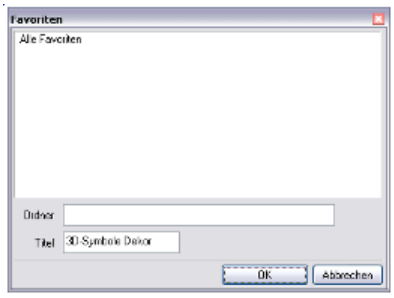
8.4.2. Favoriten

Über die Registerkarte **Favoriten** können Sie häufig verwendete Symbole und Teile speichern.

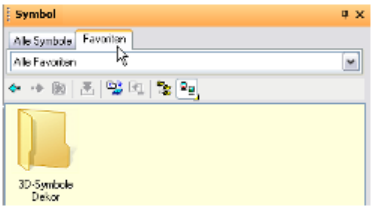
1. Sie können in **Favoriten** auch ganze Ordner platzieren. Klicken Sie dazu den Ordner an und wählen Sie **Zu Favoriten hinzufügen**.



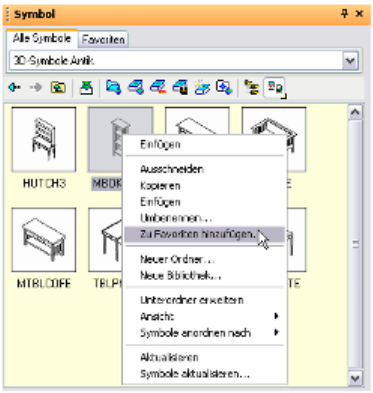
2. Falls unter **Favoriten** aktuell keine Ordner gespeichert sind wird der Ordner in das Stammverzeichnis platziert.



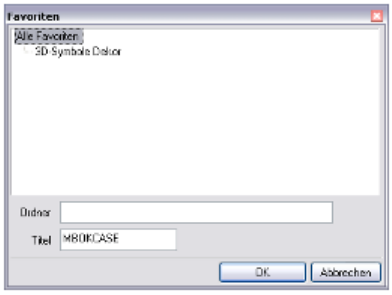
3. Öffnen Sie das Register **Favoriten**. Der Ordner wird aufgelistet.



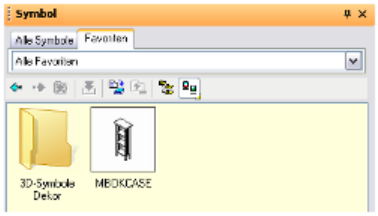
4. Sie können auch einzelne Symbole oder Teile unter **Favoriten** abspeichern. Kehren Sie zum Register **Alle Symbole** zurück und suchen Sie nach den Symbolen, die Sie zu **Favoriten** hinzufügen möchten. Sie können die Symbole dazu auch mit der rechten Maustaste anklicken und den Befehl **Zu Favoriten hinzufügen** aus dem Kontextmenü auswählen.



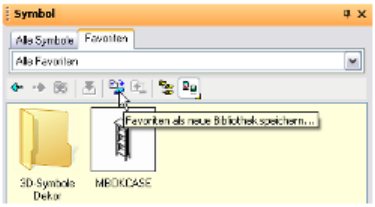
5. Symbole können dem Stammordner zugeordnet oder zu einem bestehenden Favoritenordner hinzugefügt werden. In diesem Beispiel wird das Symbol im Stammordner abgelegt.



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**.



8.4.3. 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.

Speichern von Dateien als Symbol

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.

Speichern von ausgewählten Objekten als Symbol

Um Objekte als Symbol zu speichern, wählen Sie sie aus und erstellen eine Gruppe (**Format, Gruppe erstellen**).

(Das Erstellen einer Gruppe ist nicht zwingend erforderlich. Das Symbol kann dadurch aber später einfacher verwendet werden.)

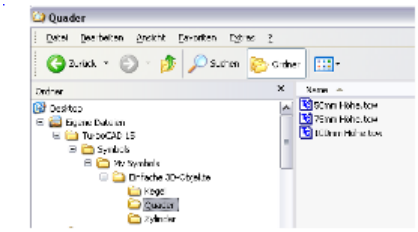
Öffnen Sie die Symbolpalette, öffnen Sie einen Ordner und ziehen Sie dann die Objekte mit dem Bezugspunkt (gelber Kreis) in die Palette. Sie werden dann zur Eingabe des Symbolnamens aufgefordert.

8.4.4. Symbolordner in Bibliothek laden

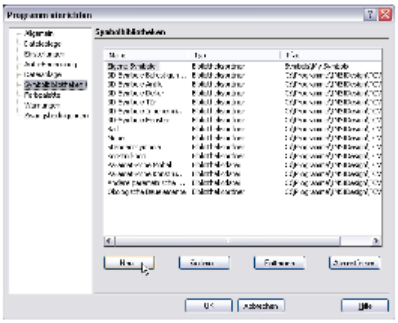
Der folgende Abschnitt erklärt wie bereits erstellte Symbolordner in die Bibliothek geladen werden können.

> ***Hinweis:*** *Das Laden von parametrischen Teilen in die Bibliothek wird unter Parametrische Teile aus der Bibliothek laden beschrieben.*

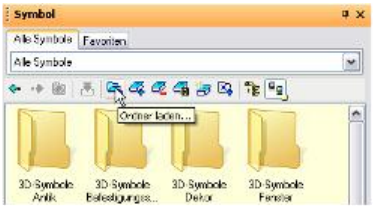
1. In diesem Beispiel wurden einige Quader, Kegel und Zylinder in TurboCAD erstellt. Die einzelnen Objekte wurden jeweils in eine einzelne TCW-Datei gespeichert.
2. So sieht die Ordnerstruktur für diese Symbole aus. Der Ordner *Einfache 3D-Objekte* wurde unter *Eigene Dateien\TurboCAD 19\Symbols\My Symbols gespeichert*. Der Ordner Einfache 3D-Objekte 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, den Menübefehl **Optionen, Symbolbibliotheken** auszuwählen, dort auf **Neu** zu klicken und nach *Einfache 3D-Objekte* zu suchen.

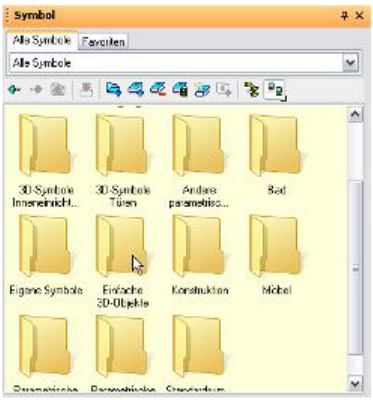


4. Eine andere Möglichkeit besteht darin, diesen Ordner innerhalb einer Bibliothek zu laden. Klicken Sie dazu auf **Ordner laden**.

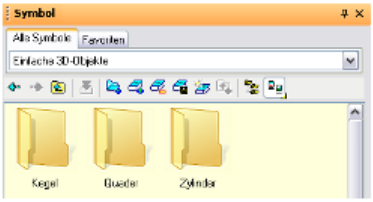


5. Wenn Sie die Funktion Ordner laden verwenden, suchen Sie nach dem Ordner, in dem Sie *Einfache 3D-Objekte* gespeichert haben, und laden Sie ihn.

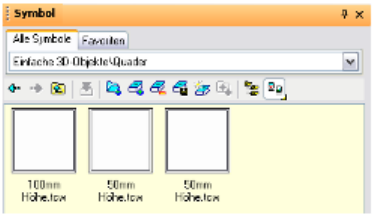
Der Ordner *Einfache 3D-Objekte* erscheint jetzt in der Bibliothek.



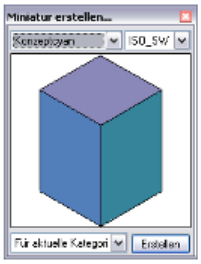
6. Doppelklicken Sie auf den Ordner *Einfache 3D-Objekte*, um die drei darin enthaltenen Unterordner anzuzeigen.



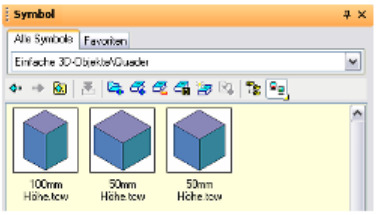
Wenn Sie einen neuen Ordner mit Symbolen zum ersten Mal öffnen, werden keine Miniaturen angezeigt.



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.

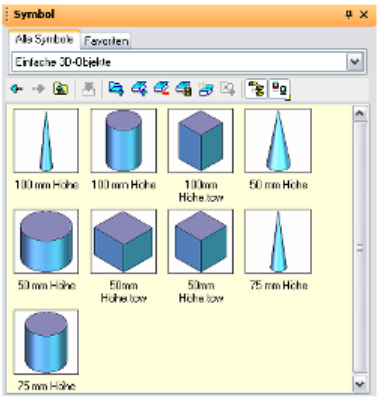


Dies aktualisiert die Miniaturen.

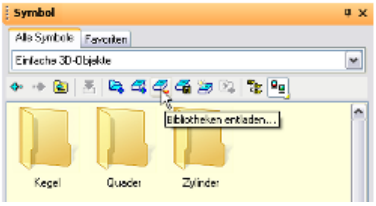


8. Verwenden Sie **Aufwärts** oder **Zurück**, um zu den drei Unterordnern zurückzukehren. Wenn Sie alle der in den drei Ordnern enthaltenen Symbole sehen möchten, klicken Sie auf **Unterordner erweitern**.

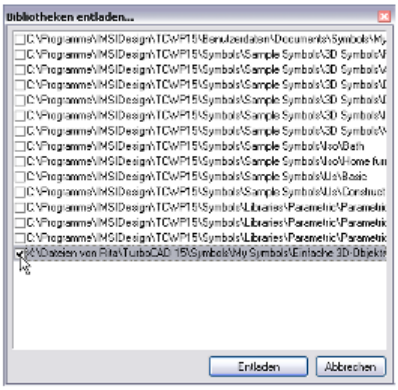
Jetzt werden alle Symbole aus den Ordnern Quader, Kegel und Zylinder dargestellt.



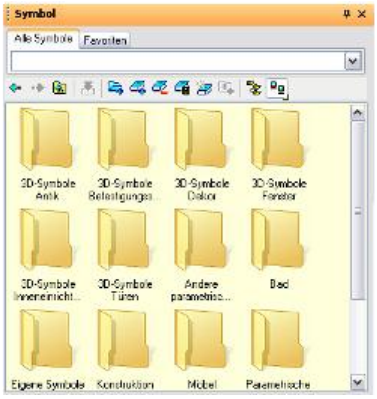
9. Um zur Ordnerstruktur zurückzukehren, wählen Sie erneut **Unterordner erweitern**.
10. Um einen Ordner zu entladen, wählen Sie **Bibliotheken entladen**.



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.

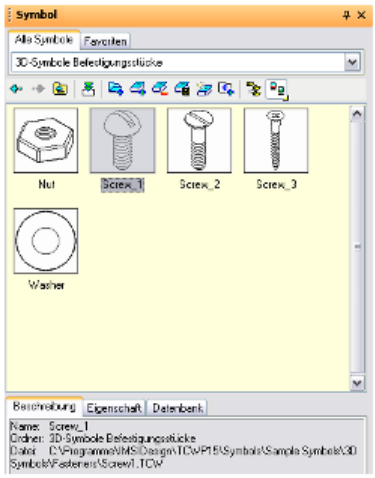


8.4.5. Symbole aus der Bibliothek in die Zeichnung einfügen

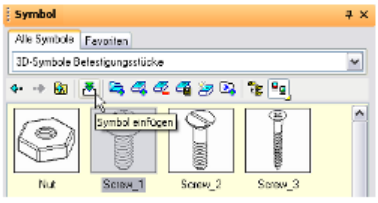
Der folgende Abschnitt erklärt das Einfügen von Symbolen, die als Standard-TurboCAD-Objekte in eigenen Dateien gespeichert wurden.

Hinweis: *Das Einfügen von parametrischen Teilen in die Bibliothek wird unter Parametrische Teile aus der Bibliothek einfügen beschrieben.*

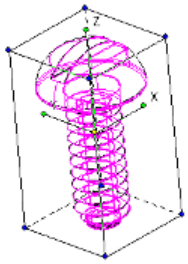
1. Öffnen Sie den Ordner *3D-Symbole Befestigungsstücke*, um Beispielsymbole anzuzeigen. Klicken Sie auf eines der Symbole. Im Register **Beschreibung** werden Name und der Speicherort der Symboldatei angezeigt.



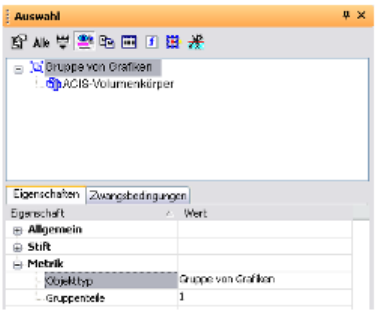
2. Es gibt drei Möglichkeiten, um ein Symbol einzufügen. Sie können das Symbol anklicken und von der Palette in die Zeichnung ziehen. Oder Sie können auf die Symbolminiatur doppelklicken. Oder Sie können auf **Symbol einfügen** klicken.



Das Symbol erscheint im Modus **Auswahl bearbeiten** 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.



8.5. Parametrische Teile

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

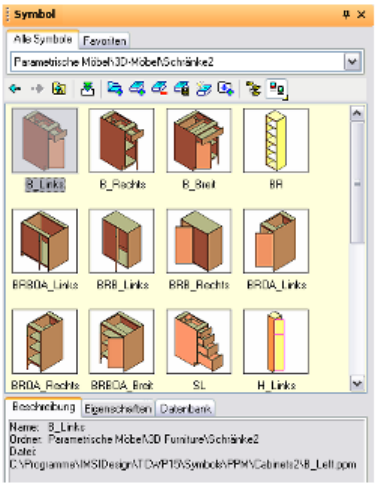
Ein parametrisches Teil ist eine Gruppe von Objekten mit Parametern, die vor oder nach der Einfügung des Teils definiert werden können. Beispielsweise können Sie ein Buchregal einfügen, für das sich Höhe und Regalmaße definieren lassen.

8.5.1. Parametrische Teile aus der Bibliothek einfügen

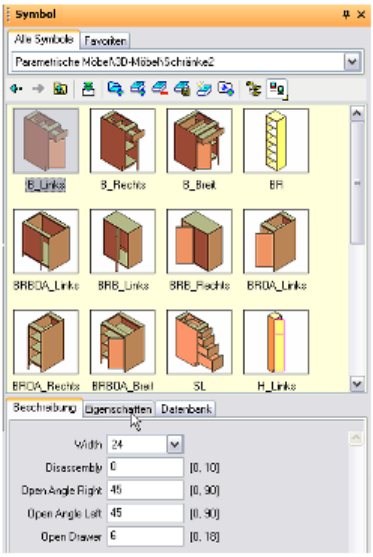
Die in TurboCAD enthaltenen parametrischen Teile wurden mithilfe von Makros erstellt. (Wenn Sie sich diese Makros ansehen möchten, lesen Sie Makroeditor für parametrische Teile.)

Hinweis: *Weitere Informationen über das Speichern und Einfügen selbst erstellter parametrischer Teile finden Sie unter Parametrische Teile aus der Bibliothek laden.*

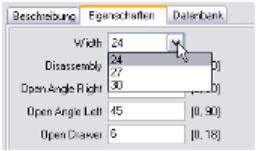
1. Öffnen Sie die Kategorie *Schränke2*, um ein Beispiel für ein parametrisches Teil zu sehen. Klicken Sie auf eines der Teile. Im Register **Beschreibung** werden Name und der Speicherort der Teiledatei angezeigt.



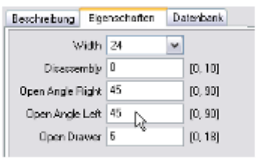
2. Öffnen Sie das Register **Eigenschaften**. Dies sind editierbare Felder, die in den Skriptdateien definiert sind.



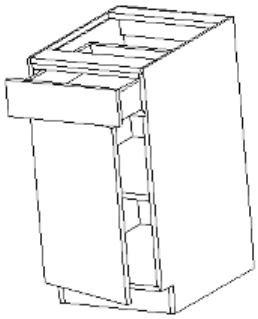
3. Die Eigenschaften mit einem Dropdown-Pfeil enthalten eine Liste von voreingestellten, auswählbaren Werten.



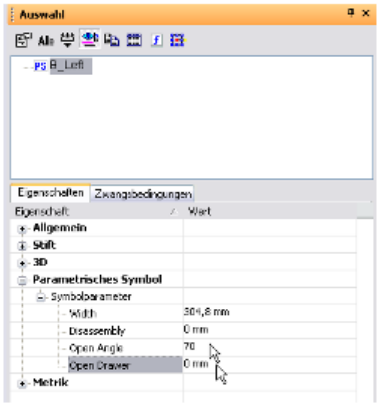
4. Felder ohne Voreinstellung haben einen festgelegten Bereich an Werten, die Sie eingeben können. Beispielsweise muss der Öffnungswinkel in diesem Beispiel zwischen 0 und 90 liegen.



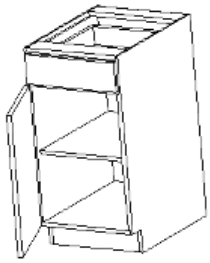
5. Es gibt drei Möglichkeiten, um ein Teil einzufügen. Sie können das Teil anklicken und von der Palette in die Zeichnung ziehen. Oder Sie können auf die Teileminiatur doppelklicken. Oder Sie können auf **Symbol einfügen** klicken. Das Teil wird mit den in der Palette eingestellten Eigenschaften eingefügt.



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.



8.5.2. Parametrische Teile erstellen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Dieser Abschnitt erklärt, wie sich innerhalb von TurboCAD parametrische Teile erstellen lassen.

Hinweis: *Sie können parametrische Teile auch mithilfe von Makros erstellen. Weitere Informationen über die Erstellung von Makros finden Sie im Ordner "Docs" der TurboCAD-Installations-CD oder auf der TurboCAD-Webseite.*

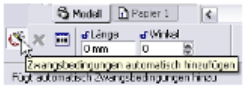
Die Erstellung parametrischer Teile beinhaltet vier grundlegende Schritte:

- Erstellen des Objekts bzw. der Objekte
- Speichern der Objekte als Teil und Definition von Parametern
- Definition von Beziehungen zwischen Parametern
- Einfügen des Teils

Schritt 1 - Erstellen des Objekts bzw. der Objekte

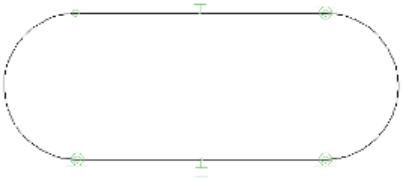
In diesem Beispiel wird ein Teil aus einer Polylinie mit Löchern erstellt und durch Extrusion dreidimensional gemacht. Das Objekt wird mit einer anderen Größe als das eigentlich zu speichernde Teil erstellt, um zu zeigen, dass Parameter zur genauen Maßangabe verwendet werden können.

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.

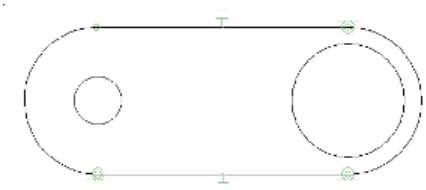


Hinweis: *Weitere Informationen über Zwangsbedingungen finden Sie unter Zwangsbedingungen für Geometrie.*

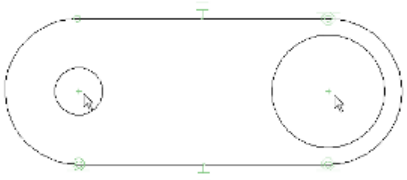
1. Erstellen Sie eine Polylinie, indem Sie zwei identische lineare Segmente und zwei angrenzende Bogensegmente verwenden (aktivieren Sie dazu ggf. den Rasterfang).



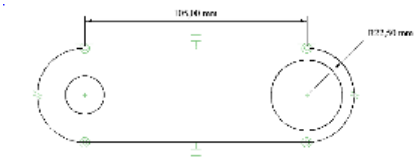
1. Zeichnen Sie zwei Kreise, die konzentrisch zu den Polylinienbögen sind (dazu eignet sich der Fangmodus **Mittelpunkt (Bogen)** sehr gut). Die Kreise können unterschiedliche Größen haben, aber später in dem parametrischen Teil werden die Kreise identisch sein.



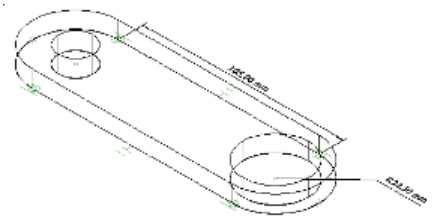
2. Weisen Sie die Zwangsbedingung **Konzentrisch** zu, sodass die Kreise jeweils konzentrisch zu den angrenzenden Polylinienbögen bleiben.



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.



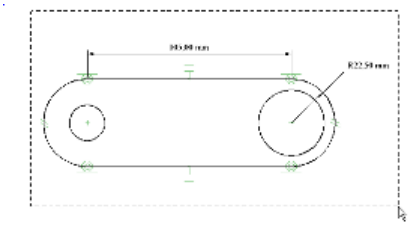
Schritt 2 - Definieren des Teils und der Parameter

Im nächsten Schritt wird ein Teil aus diesem Objekt erstellt. Es werden fünf Parameter für dieses Teil definiert:

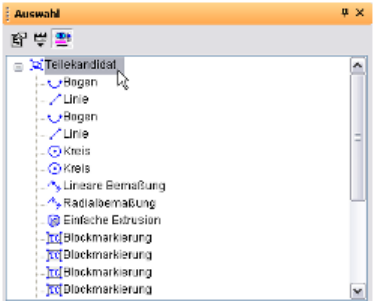
- H1 = Radius eines inneren Kreises
- H2 = Radius des anderen inneren Kreises
- R = Radius des Polylinienbogens
- L = Länge des linearen Polyliniensegments
- T = Extrusionstiefe

1. Wählen Sie **Extras, Parametrisches Teil.**

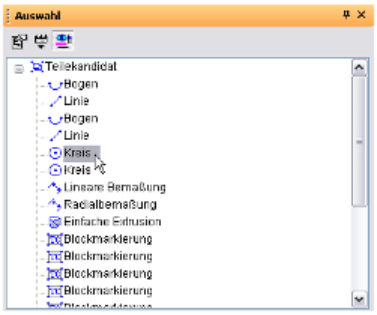
1. Verwenden Sie ein Auswahlfenster, um alle Objekte auszuwählen.



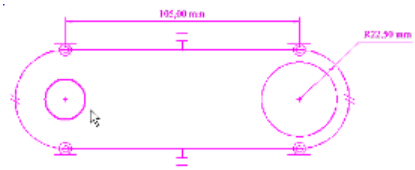
2. Die Palette **Auswahlinformationen** wird geöffnet und das Teil wird temporär "Teilekandidat" genannt. Erweitern Sie dieses Element, um zu sehen, woraus das Teil besteht.



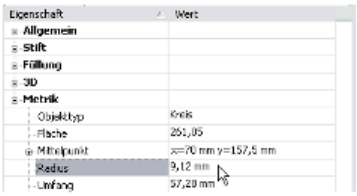
3. Die Parameter H1 und H2 werden für die beiden inneren Kreise festgelegt. Markieren Sie den ersten Kreis in der Palette.



Der Kreis wird ebenfalls im Modell markiert.



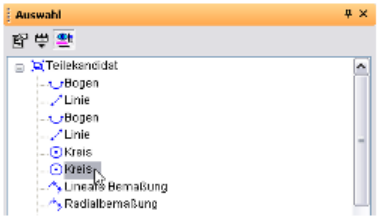
4. Der Radius dieses Kreises kann unten in der Palette unter **Metrik** gefunden werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Feld **Radius**.



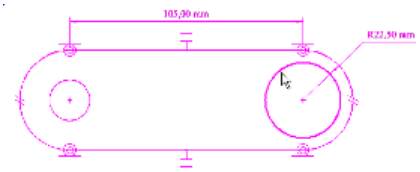
5. Geben Sie den Parameternamen "H1" ein und klicken Sie auf **OK**.
!worddav2fc3bccc28b5871bd5ea693dc191c47b.png|height=95,width=243!

> ***Hinweis:*** *TurboCAD ist nicht auf die Definition geometrischer Parameter begrenzt. Sie können ebenfalls Materialien, Stiftfarben, Stiftbreiten usw. als Parameter festlegen.*

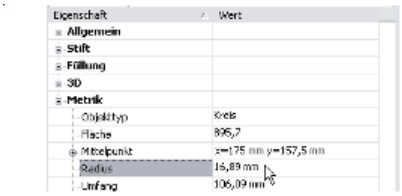
6. Wählen Sie jetzt den anderen Kreis aus.



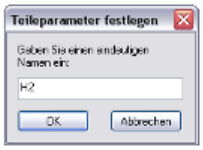
Jetzt wird der andere Kreis im Modell markiert.



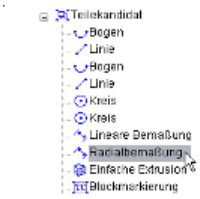
7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Feld **Radius**.



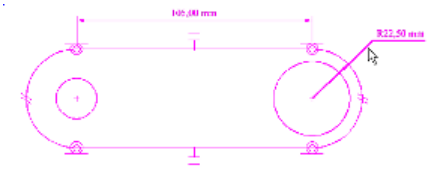
8. Geben Sie den Parameternamen "H2" ein



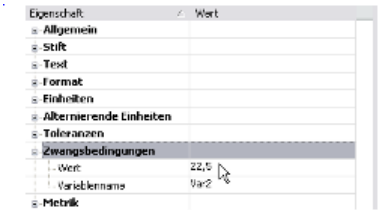
9. Markieren Sie für den nächsten Parameter die Radialbemaßung.



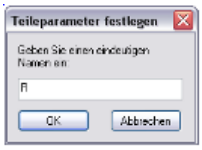
Die Bemaßung der Polylinie wird jetzt markiert.



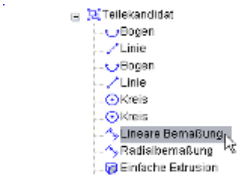
10. Der Wert dieser Bemaßung kann unter **Zwangsbedingungen** gefunden werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dieses Feld.



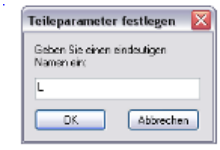
11. Geben Sie den Parameternamen "R" ein



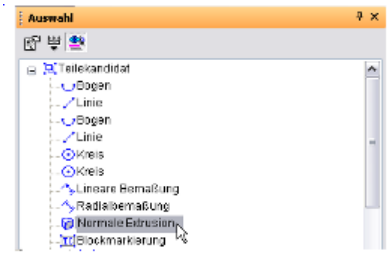
12. Als nächstes wird die lineare Bemaßung definiert.



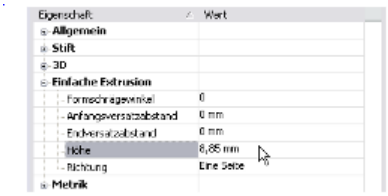
13. Dieser Wert kann ebenfalls unter **Zwangsbedingungen** gefunden werden. Geben Sie den Parameternamen "L" ein



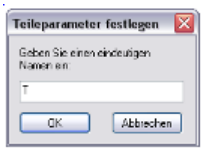
14. Beim letzten Parameter handelt es sich um die Tiefe des Teils. Markieren Sie **Normale Extrusion**



15. Dieser Parameter wird **Höhe** genannt und kann unter **Normale Extrusion** gefunden werden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf dieses Feld.



16. Geben Sie den Parameternamen "T" ein

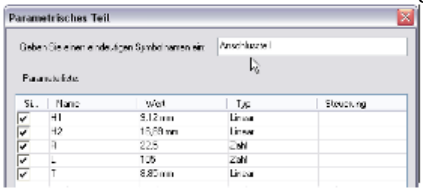


17. Jetzt sind alle fünf Parameter definiert. Wählen Sie **Beenden** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste.

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 (siehe Durch Achse zusammensetzen).

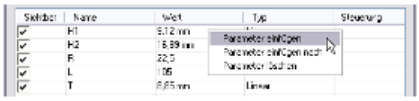
Schritt 3 - Definieren von Beziehungen zwischen Parametern

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.

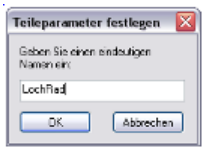


Das Teil kann später durch nur drei Parameter definiert werden: **Lochradius**, **Abstand zwischen Lochmittelpunkten** und **Tiefe**. Alle anderen Parameter sind Funktionen dieser drei Parameter.

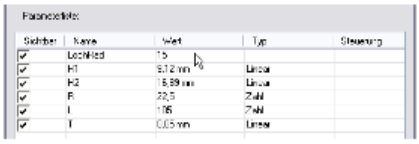
1. Die aktuell aufgeführten Parameternamen geben keinen Hinweis auf die Funktionen, die sie erfüllen, weshalb wir Parameter mit aussagekräftigeren Namen hinzufügen können. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf den ersten Parameter in der Liste und wählen Sie **Parameter einfügen** aus.



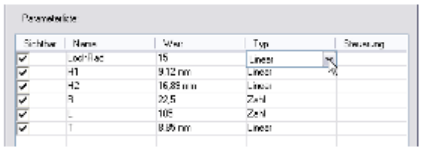
2. Geben Sie den Parameternamen "LochRad" ein



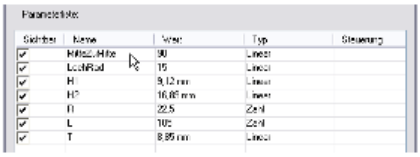
3. "LochRad" ist nun der erste Parameter in der Liste. Geben Sie unter **Wert** den Standardradius ein, der verwendet werden soll, wenn Sie das Teil einfügen.



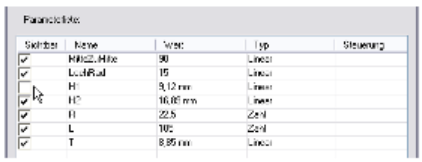
4. Wählen Sie **Linear** unter **Typ** aus.



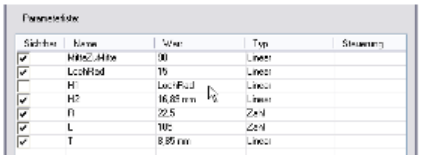
5. Erstellen Sie einen weiteren Parameter für die Abstand zwischen den Mittelpunkten der beiden Löcher. Dieser Parameter kann "MitteZuMitte" genannt werden. Geben Sie einen standardmäßigen Wert und Typ ein.



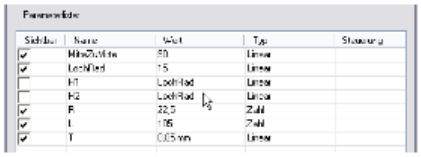
6. "H1" und "H2" haben die gleichen Werte wie "LochRad" und brauchen daher nicht als Parameter angezeigt werden, wenn Sie das Teil einfügen. Deaktivieren Sie deshalb für "H1" das Kontrollkästchen unter **Sichtbar**.



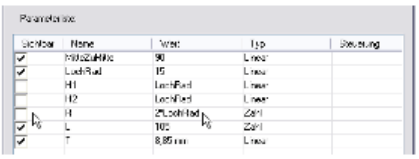
7. Ersetzen Sie die Zahl unter Wert neben "H1" mit "LochRad".



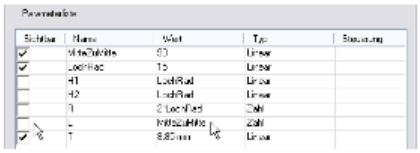
8. Gehen Sie genau so für "H2" vor.



9. Machen Sie "R" ebenfalls unsichtbar und definieren Sie den zweifachen Lochradius als Wert.



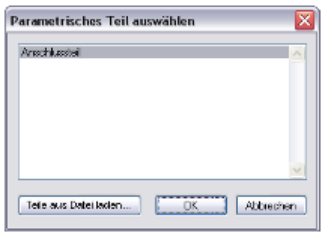
10. Machen Sie "L" ebenfalls unsichtbar und stellen Sie den Wert auf "MitteZuMitte" ein.



11. Jetzt sind die drei für das Teil benötigten Parameter definiert. Die Parameter sind "LochRad", "MitteZuMitte" und "T". Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Parametrisches Teil** zu schließen.

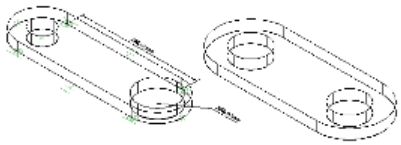
Schritt 4 - Einfügen des Teils

1. Fahren Sie mit der Datei fort, in der Sie das Teil definiert haben. Wählen Sie **Zeichnen, Parametrisches Teil**. Wählen Sie das Teil aus, den Sie soeben definiert haben.

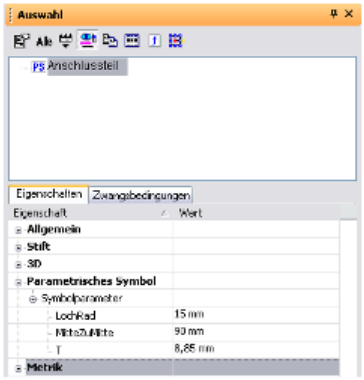


Hinweis: *Die Option* ***Aus Datei laden*** *kann verwendet werden, um parametrische Teile einzufügen, die in anderen Dateien gespeichert sind.*

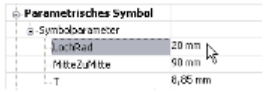
1. Klicken Sie, um das Teil einzufügen. In der folgenden Abbildung wird das eingefügte Teil rechts von der Originalgeometrie angezeigt. Beachten Sie, dass die beiden Löcher gleich groß sind und dass der Radius des Polylinienbogens doppelt so groß wie der Lochradius ist.



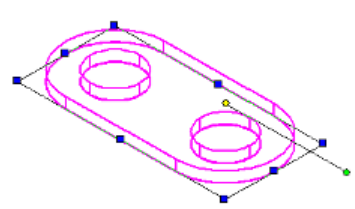
2. Wenn Sie das Teil auswählen, erscheint es mit den drei editierbaren Parametern, die zur Verfügung stehen, in der Palette **Auswahlinformationen**. Die Standardwerte sind diejenigen Werte, die Sie im Dialogfeld **Parametrisches Teil** angegeben haben.



3. Erhöhen Sie den Wert "LochRad".

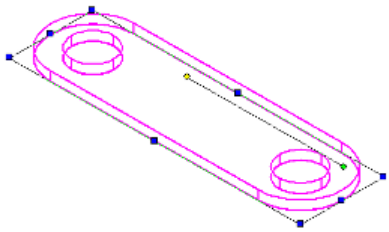


Die inneren Löcher und der Gesamtradius des Teils, der doppelt so groß wie der Lochradius ist, werden aktualisiert.

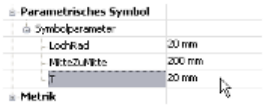


4. Erhöhen Sie den Parameterwert "MitteZuMitte".

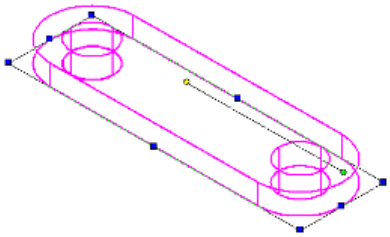
Der Abstand zwischen den Löchern wird aktualisiert, der Radius bleibt gleich.



5. Ändern Sie jetzt den Wert "T".



Dieser Wert ändert die Tiefe des extrudierten Teils.



Bearbeiten von parametrischen Teilen

Sie können das parametrische Teil editieren, bevor Sie es laden. Gehen Sie dazu wie unten beschrieben vor.

- ***Hinweis:*** *Das Bearbeiten parametrischer Teile ist nur dann möglich, wenn Sie ein parametrisches Teil vollständig definiert haben und es noch nicht über* ***Zeichnen, Parametrisches Teil*** *in die Zeichnung eingefügt haben. Wenn Sie das Teil bereits in die Zeichnung eingefügt haben, löschen Sie es zunächst und speichern Sie die Datei ab. Schließen Sie anschließend die Datei und öffnen Sie sie erneut, um das Teil bearbeiten zu können.*

Wählen Sie **Bestehendes Teil bearbeiten** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

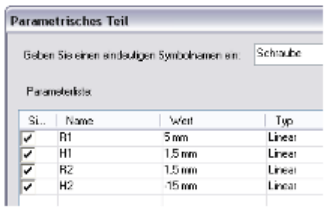
Sie können entweder den Inhalt oder die Parameter bearbeiten. Klicken Sie auf **OK**, wenn Sie fertig sind. Das Teil wird mit den Änderungen gespeichert.

8.5.3. Parametrische Teile aus der Bibliothek laden

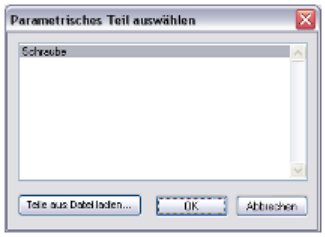
In diesem Abschnitt wird erklärt, wie Sie ein parametrisches Teil in TurboCAD speichern und dann einfügen. Details über das Erstellen von parametrischen Teilen finden Sie unter Parametrische Teile erstellen.

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.

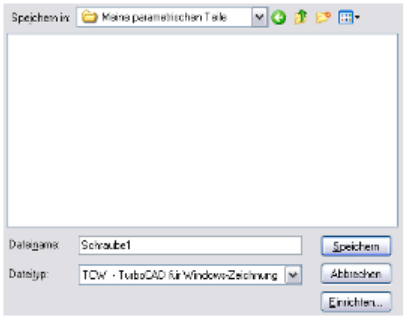


3. Wenn Sie die Teiledefinition abgeschlossen haben, löschen Sie alle Objekte in der Zeichnung.
4. Wählen Sie **Zeichnen, Parametrisches Teil**, um die Schraube einzufügen.

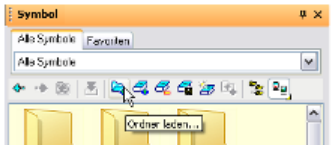


5. Außer dem Teil befindet sich jetzt nichts in der Zeichnung.

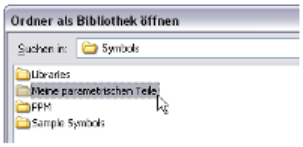
6. Jetzt kann das Teil gespeichert werden. In diesem Beispiel wird die Datei als "Schraube1.tcw" im Ordner "Meine parametrischen Teile" gespeichert.



7. Erstellen Sie eine neue Datei und öffnen Sie die Symbolpalette. Um den neuen Ordner zu laden, klicken Sie auf **Ordner laden**.

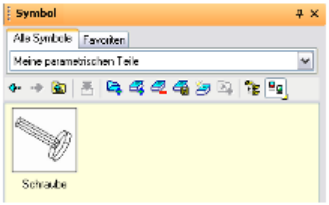


8. Suchen Sie nach dem Ordner "Meine parametrischen Teile" und laden Sie ihn.

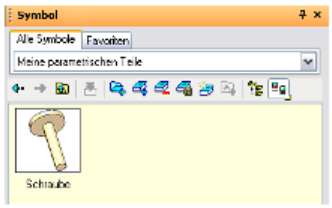


9. Der Ordner erscheint jetzt in der Bibliothek.

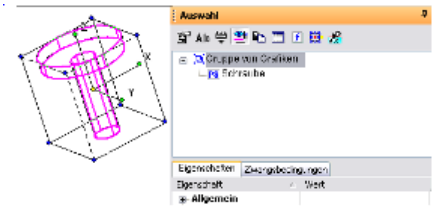
10. Öffnen Sie den Ordner "Meine parametrischen Teile", um das Teil "Schraube1" zu sehen.



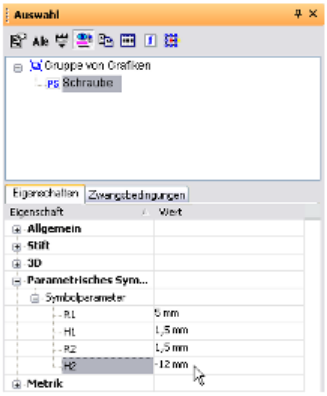
11. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol und aktualisieren Sie es, falls gewünscht.



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 Teilenamen 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.*

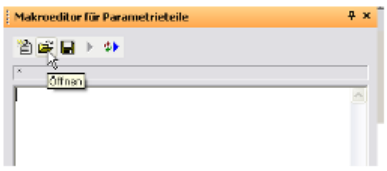
8.5.4. Makroeditor für parametrische Teile

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

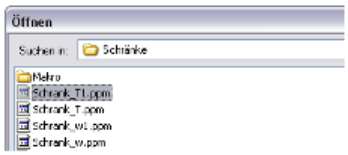
Neben der Erstellung parametrischer Teile innerhalb von TurboCAD, können Sie auch Makros schreiben, um parametrische Teile zu erzeugen. Die Teile aus Ordnern wie "Schränke" wurden auf diese Art erstellt.
Weitere Informationen über die Erstellung von Makros finden Sie im Ordner "Docs" der TurboCAD-Installations-CD.

Wenn Sie ihr eigenes Makro schreiben oder ein bestehendes Makro editieren möchten, können Sie die Makrobearbeitung für parametrische Teile verwenden, indem Sie den Menübefehl **Extras, Paletten, Makroeditor für Parametrieteile** aufrufen.

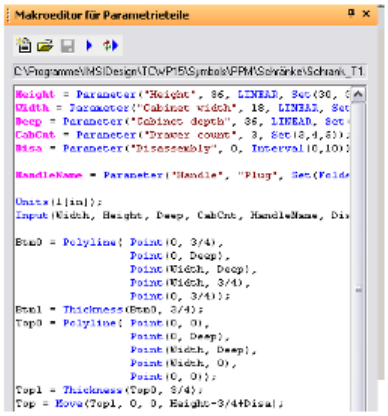
1. Um ein bestehendes Makro im Editor zu laden, klicken Sie auf **Öffnen**.



2. Suchen Sie nach einem der Makros im Ordner "Schränke".

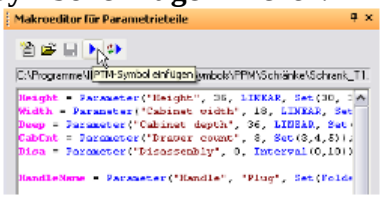


3. Das Makro erscheint im Editor.



> ***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*

9. Annotationen

Mit Annotationswerkzeugen können Zeichnungen mit nicht-geometrischen Objekten erweitert werden. Dazu zählen Text, Bemaßungen und Schraffuren.

9.1. Text

Menü: Einfügen, Text

Fügen Sie Ihrem Modell Buchstabenfolgen und andere Zeichen hinzu.

Die Textwerkzeuge sind auf den Symbolleisten **Text** oder **Zeichenwerkzeuge** 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.*

9.1.1. Texteigenschaften

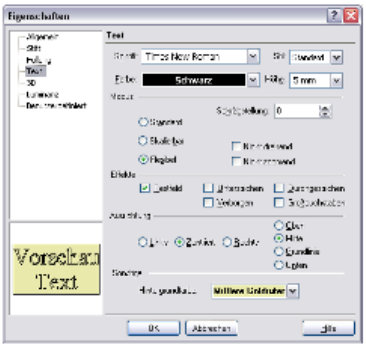
Einige Textparameter (Farbe, Schriftart und Texthöhe) können in der Symbolleiste **Eigenschaften** festgelegt werden.

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* ***Zeichnung einrichten*** *sind auf der Seite* ***Bereichseinheiten*** *(****Optionen, 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. (Funktioniert nicht, wenn **Herkömmliche Textausgabe** in **Optionen, Einstellungen** aktiviert ist.)

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.

9.1.2. Einfügen von Text

Menü: Einfügen, Text

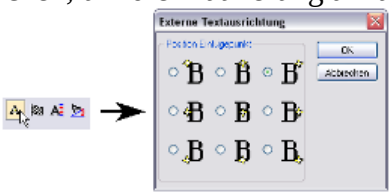
1. Legen Sie die gewünschte Schriftart und weitere Textparameter fest. Siehe Texteigenschaften.
2. Klicken Sie auf den Punkt, an dem der Text eingefügt werden soll.

3. Geben Sie den Text ein, und führen Sie Korrekturen mit der <Rücktaste> durch. Drücken Sie <Umschalt+Eingabetaste>, um eine neue Textzeile hinzuzufügen. Klicken Sie zum Beenden auf die Zeichnung, drücken Sie die <Eingabe>-Taste, oder wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü.

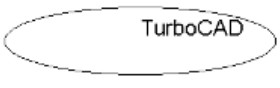
***Hinweis:** Standardmäßig wird der Text an der Einfügemarke zentriert. Sie können dies jedoch über im Fenster **Eigenschaften** oder mit der Kontextmenüoption **Ausrichten** ändern.*

Kontextmenüoptionen:

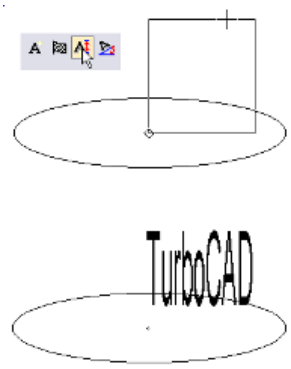
Ausrichten: Ändert die Textplatzierung relativ zur Einfügemarke. Standardmäßig wird der Text horizontal und vertikal zentriert. Sie können jedoch auf eine der Optionen klicken, um die Platzierung anzupassen.



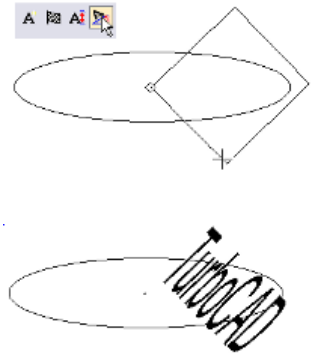
Klicken Sie auf **OK**. Die Textplatzierung wird aktualisiert.



Höhe: Ändert die Texthöhe. Verschieben Sie den Mauszeiger, um das Rechteck für die Höhe anzupassen. Sie können auch eine Höhe in die Kontrollleiste eingeben.

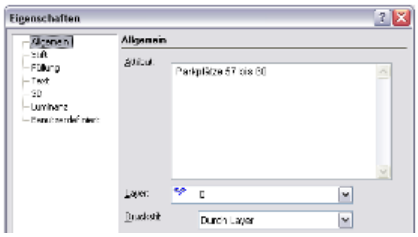


Winkel: Passen Sie den Winkel der Textlinie an (nicht die Neigung des Texts). Verschieben Sie den Mauszeiger, um das Textrechteck zu drehen. Sie können den Winkel auch in die Kontrollleiste eingeben.



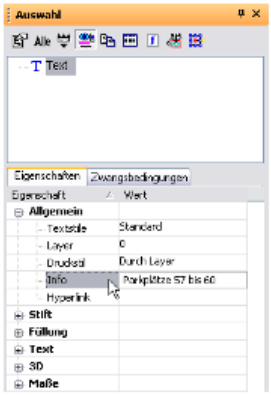
9.1.3. Bearbeiten von Text

Sie können vorhandenen Text im Fenster **Eigenschaften** bearbeiten (siehe ObjekteigenschaftenObject Properties). 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. Siehe Paletten - Auswahlinformationen. In dieser Palette wird der Text außerdem unter der Kategorie **Allgemein** neben **Info** aufgelistet (und kann dort bearbeitet werden).



Explodieren von Text

Mit **Format, 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 Explodieren von Objekten.

Rechtschreibprüfung

Menü: Extras, Rechtschreibprüfung

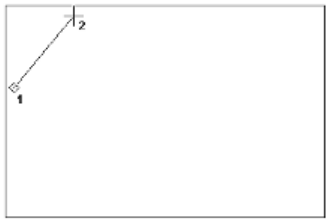
Sie können die Rechtschreibprüfung für ausgewählten Text oder für den ganzen Text der Zeichnung durchführen. Legen Sie die Optionen der Rechtschreibprüfung durch Auswahl von **Extras, Rechtschreiboptionen** fest.

9.2. Mehrzeilentext

Menü: Zeichnen, Text, Mehrzeilentext

Erstellt Multilinienabsätze 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.



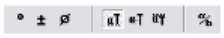
2. Im Fenster **Zeichen** können Sie die Texteigenschaften definieren, die ab sofort für erstellte Mehrzeilentextsegmente aktiv sind. (Sie können diese Eigenschaften im Text ändern.)
   Diese Eigenschaften werden unten erläutert.

   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.

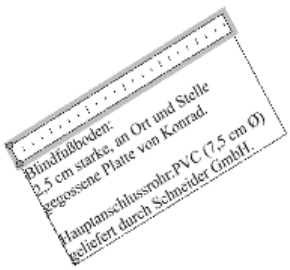
   Werte für Breite und Abstand: **Schräger Winkel** ist der Winkel der Textneigung (die Neigung der einzelnen Zeichen). **Breitenfaktor** ist der Breitenfaktor der einzelnen Zeichen.

   Symbole: Bei der Texteingabe können Sie ein Grad-, Plus-/Minus- oder Winkelsymbol ("phi") hinzufügen. Mit dem letzten Symbol wird ein Bruch eingefügt. Die drei Symbole in der Mitte werden für die **Ausrichtung** verwendet (oben, Mitte, unten).



   Importieren, Speichern: Nachdem der Text erstellt wurde, können Sie ihn als TXT-Datei **speichern**. Dieser Text kann später an einer beliebigen Stelle **importiert** werden.

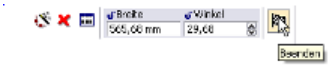
3. Beginnen Sie mit der Texteingabe, und erstellen Sie den Text. Der Text beginnt an der Stelle, an der Sie das erste Textzeichen eingeben. Sie können manuelle Zeilenumbrüche hinzufügen. Abhängig von der festgelegten Absatzbreite werden Zeilen automatisch umgebrochen.



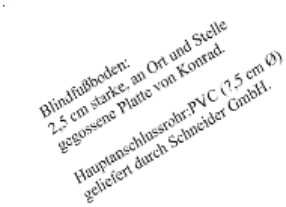
Wenn Sie die Texteigenschaften während der Eingabe ändern möchten (Schrift, Texthöhe usw.), nehmen Sie die Änderung im Fenster **Zeichen** vor, und setzen Sie die Texteingabe fort. Sie können auch Symbole eingeben, indem Sie im Fenster **Zeichen** auf das entsprechende Symbol klicken.

Während der Texteingabe können Sie die <Rücktaste> oder die Symbole **Rückgängig** und **Wiederherstellen** verwenden.

1. Wenn der Text fertig ist, wählen Sie in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü **Beenden**.



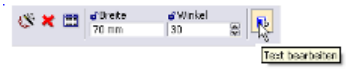
Der Text ist fertig, und das Vorschaufeld wird ausgeblendet.



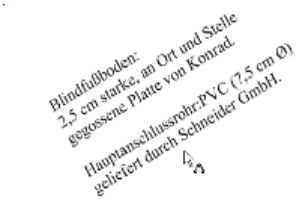
9.2.1. Bearbeiten von Mehrzeilentext

Sie können den Text vor oder nach der Erstellung auf dem Bildschirm bearbeiten:

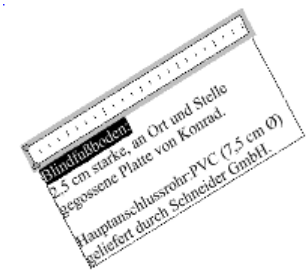
1. Der Inhalt von Mehrzeilentext kann auch bearbeitet werden, indem der Text mit dem Mehrzeilentextwerkzeug angeklickt wird oder - falls die Option **Doppelklick-Aktion** in den allgemeinen Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs auf **Inhalt bearbeiten (Geometrie)** eingestellt ist - durch Doppelklick auf den Mehrzeilentext mit dem Auswahlwerkzeug.
2. Sie können auch den alten Modus für das Bearbeiten von Mehrzeilentext verwenden. Stellen Sie sicher, dass Sie sich Modus **Mehrzeilentext** befinden (**Einfügen, Mehrzeilentext**), und wählen Sie **Text bearbeiten** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste aus.



3. Der Mauszeiger nimmt die Form des Buchstabens "A" an. Wählen Sie den zu bearbeitenden Text aus.



4. 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.

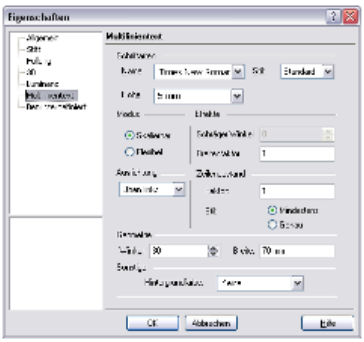


5. Legen Sie die Eigenschaften für die Zeichenfolge im Fenster **Zeichen** fest. In diesem Beispiel wurde der Text unterstrichen und die Höhe vergrößert.

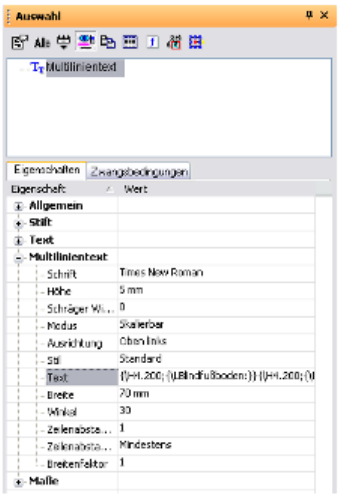
6. Wählen Sie **Beenden**, um die Änderung zu übernehmen.

9.2.2. Eigenschaften für Mehrzeilentext

Im Fenster **Eigenschaften** eines Mehrzeilentext-Objekts (siehe Object PropertiesObjekteigenschaften) 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 Bearbeiten von Mehrzeilentext.



Die Eigenschaften werden auch in der Palette **Auswahlinformationen** angezeigt, wenn der Mehrzeilentext ausgewählt ist. Außer der Textzeichenfolge können alle Parameter bearbeitet werden.



Schrift: Legt Name, Stil und Höhe der Schriftart 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.
Schräger Winkel: Nur im Modus **Flexibel** verfügbar. Legt die Neigung des Texts (Neigung der einzelnen Zeichen) fest.
Breitenfaktor: Legt die Breite der einzelnen Zeichen fest.
Ausrichtung: Richtet den Text relativ zum Absatzrahmen aus.
Faktor: Legt den Abstand zwischen Linien 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.
Winkel: Legt den Winkel des Absatzes fest.
Breite: Legt die Breite des Absatzes fest.
Bearbeiten: Öffnet das Fenster **Mehrzeilentext bearbeiten**, in dem Sie alle übrigen Eigenschaften und den Text selbst bearbeiten können.

9.3. Text entlang Kurve

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

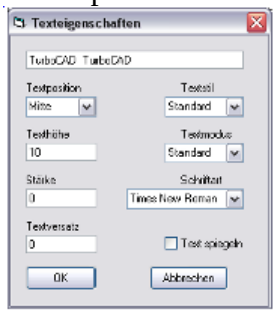
Menü: AddOns, Spezialwerkzeuge, Einfügen, Text entlang Kurve

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 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 entlang einer Kurve ausgerichteten Text zu bearbeiten, öffnen Sie das Fenster **Eigenschaften** (siehe Object PropertiesObjekteigenschaften). 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.

9.4. Bemaßungen

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.

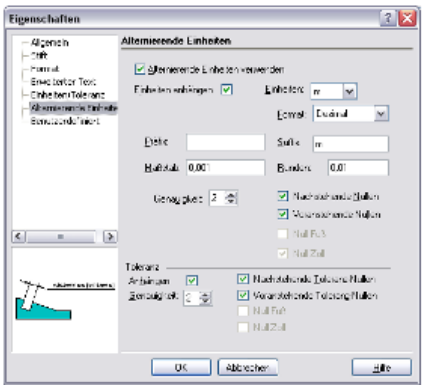
Hinweis: *Weitere Informationen zum Bearbeiten von Bemaßungen finden Sie unter Bearbeiten von Bemaßungen. Informationen zum automatischen Erstellen von Bemaßungsgruppen finden Sie unter Automatische Bemaßung. Informationen zu Zwangsbemaßungen finden Sie unter Zwangsbedingungen für Bemaßungen.*

9.4.1. Bemaßungseigenschaften

Steuert das Format von Bemaßungen. Sie können die Eigenschaften für alle oder nur für eine einzige Bemaßung festlegen. Siehe Objekteigenschaften.

Alternierende Einheiten

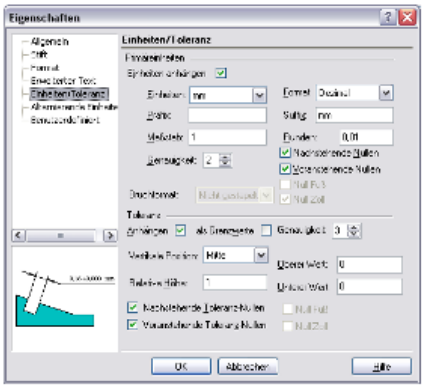
Alternierende Einheiten sind sekundäre Bemaßungseinheiten, wie zum Beispiel 1 Zoll [2,54 cm].



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/Toleranz** identisch.

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 **Einheiten anhängen** aktiviert ist, wählen Sie die gewünschten Einheiten aus.
- **Format:** Optionen für die Anzeige des Bemaßungstextes (Dezimal, Fuß, Radiant, Landvermessung usw.).
- **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.
- **Sonderzeichen:** Stellt dem Bemaßungstext ein Sonderzeichen voran. Diese folgenden Optionen sind verfügbar: **Kein**, **Durchmesser**, **Grad** und **Plus Minus**.
- **Genauigkeit:** Der Genauigkeitsgrad, dargestellt durch eine Zahl zwischen 1 und 10.
- **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** (**Optionen, Einheiten**) 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".

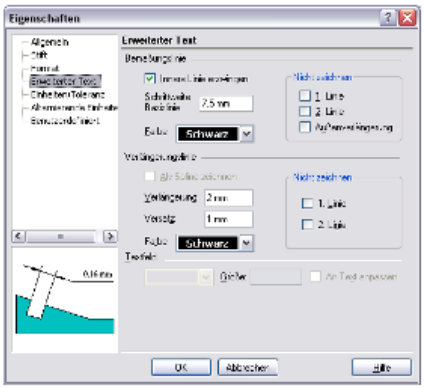
Toleranz:

- **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.
- **Relative Höhe:** Die Höhe der Toleranz relativ zum übrigen Bemaßungstext.
- **Oberer Wert, Unterer Wert:** Werte für positive und negative Toleranz.

Die übrigen Toleranzparameter entsprechen denen für **Primäreinheiten**.

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.

Verlängerungslinie: Linien, die die Bemaßungslinie mit dem zu bemaßenden Objekt verbinden.

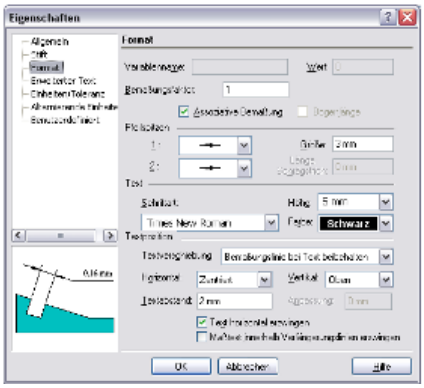
- **Als Spline zeichnen:** Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird beim Werkzeug **Führungslinie** zum Verbinden des Bemaßungstexts mit der entsprechenden Stelle der Zeichnung eine Splinekurve anstatt einer Linie verwendet. Siehe Spline durch KontrollpunkteSpline by Control Points.
- **Verlängerung:** 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.

Textrahmen Führungslinie: Nur für Bemaßungen des Typs **Führungslinie** verfügbar. Wählen Sie eine Form für die geschlossene Linie aus, die den Bemaßungstext umgeben soll.

- **Größe:** Definieren Sie die Größe des Textfelds, wenn **Kreis** oder **Quadratisch** für das Textfeld ausgewählt wurde.
- **An Text anpassen:** Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, wenn das Textfeld an den Bemaßungstext angepasst werden soll.

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.

Hinweis: *Siehe Automatische Bemaßung, Automatische Zwangsbedingung und Paletten - Kalkulatorpalette.*

Bemaßungsfaktor: Der Maßstab für die Anzeige der Bemaßung.

Bogenlänge: Nur für Bemaßungen des Typs **Winkel** verfügbar. Zeigt die Bogenlänge anstatt des Winkels an.

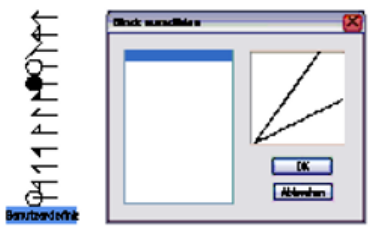
Assoziative Bemaßung: Ist standardmäßig aktiviert. Assoziative Bemaßungen behalten ihre Positionen bei. Der Bemaßungstext wird bei Änderungen der assoziierten Objekte aktualisiert. Um festzustellen, ob eine Bemaßung assoziativ ist, muss das Objekt ausgewählt werden. Dem Objekt zugeordnete Bemaßungen 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.
- **Führungslinie:** Wählen Sie die Pfeilform für Führungslinienbemaßungen.
- **Größe:** Länge der Pfeilspitze oder Durchmesser des Punkts.
- **Länge Schrägstrich:** Wenn für die Pfeilspitze die **Schrägstrich** ausgewählt wurde, geben Sie die Länge des Schrägstrichs an.

Sie können eine benutzerdefinierte Pfeilspitze erstellen. Benutzerdefiniertge Pfeilspitzen basieren auf die Auswahl eines Blocks.



Text:

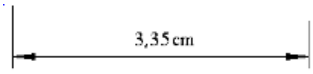
- **Textstil:** Wählen Sie den Textstil für die Bemaßung. Textstile werden im Stilmanager definiert.
- **Höhe:** Stellt die Höhe des Bemaßungstexts ein.
- **Schriftart:** Legt die für den Bemaßungstext verwendete Schriftart fest.
- **Farbe:** Legt die Farbe des Bemaßungstexts fest.
- **Textrahmen:** 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.

Text: Wählen Sie Schriftart, Höhe und Farbe des Bemaßungstexts aus.

Textposition: Steuert die Platzierung des Bemaßungstextes:

- **Textverschiebung:** Mit diesen Optionen wird gesteuert, wie der Bemaßungstext beim Bearbeiten der Bemaßung verschoben wird. Siehe Bearbeiten von Bemaßungen.

- **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.



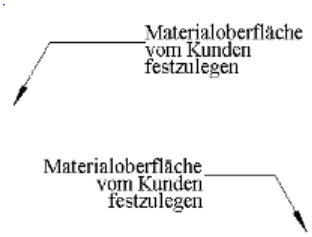
Zentrierte Bemaßungen

Bemaßungen - Erste Verlängerungslinie

Bemaßungen - Zweite Verlängerungslinie

Bemaßungen - Über erste Verlängerungslinie

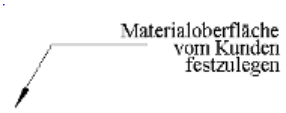
Bemaßungen - Über zweite Verlängerungslinie



Führungslinie - Standardausrichtung (abhängig von der Ausrichtung der Führungslinie)

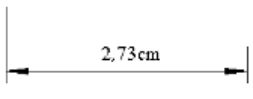
Führungslinien - Zentriert

Führungslinien - Links

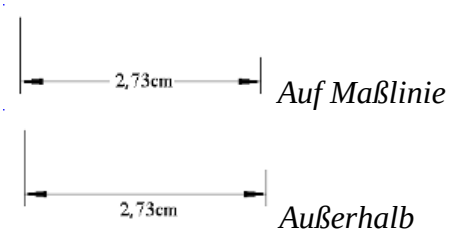


Führungslinien - Rechts

- **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.



Oben



Auf Maßlinie

Außerhalb

- **Textabstand:** Der Abstand zwischen dem Bemaßungstext und der Bemaßungslinie.
- **Anpassung:** Verfügbar für die Position **Vertikal**, **Auf Maßlinie**. Der Abstand des Text 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.

Maßtext

Die Bemaßungseigenschaften enthalten keine **Text**-Seite, jedoch können die entsprechenden Parameter in der Palette **Auswahlinformationen** eingestellt werden. Weitere Informationen zu den **Text**-Parametern finden Sie unter Texteigenschaften.

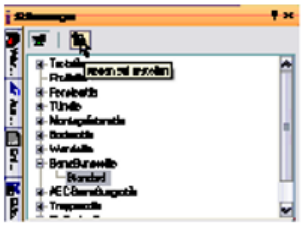
9.4.2. Bemaßungsstile

Bemaßungsstile lassen sich mithilfe des Stilmanagers verwalten und erstellen. Weitere Informationen über den Stilmanager finden Sie unter Stilmanager.

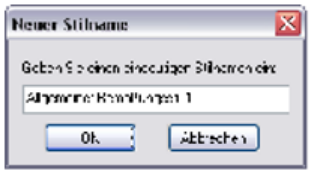
1. Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung **Standard**, der unter **Bemaßungsstile** aufgeführt ist.

> ***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.*

2. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



3. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.



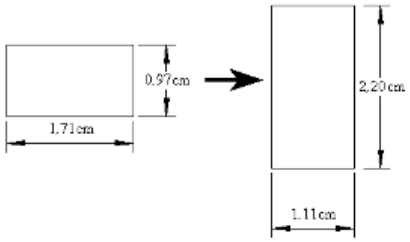
   Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

4. Passen Sie die aktuelle Bemaßung auf der Seite **Allgemein** in den **Eigenschaften** an den neuen Stil an.

Bemaßungsstile können alle Eigenschaften Ihrer Bemaßungen steuern. Sie werden außerdem automatisch aus DWG-Dateien importiert.

9.4.3. 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 Bezugsgrößenbemaßung 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 **Scheitelpunkt** oder **Mittelpunkt (Bogen)** oder mit **Segmentbemaßung** oder **Objektbemaßung** erstellt wurden: Basislinie, Fortlaufend, Inkremental, Führungslinie, Orthogonal 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. Siehe Ansichtsfenster.

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.

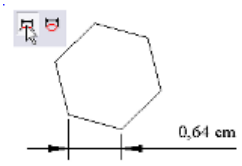
9.4.4. Segment- und Objektbemaßung

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.

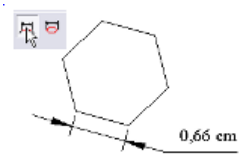
Die Modi **Segmentbemaßung** und **Objektbemaßung** können während der Verwendung eines Werkzeugs zur linearen Bemaßung im Kontextmenü und in der Kontrollleiste aufgerufen werden. Wenn Sie einen Bemaßungsmodus ausgewählt haben, bleibt er bis zur nächsten Änderung aktiviert.

Tipp: *Wenn Sie prinzipiell einen bestimmten Bemaßungsmodus bevorzugen, kann dieser zusammen mit einer Zeichnungsvorlage gespeichert werden.*

Wählen Sie im Modus **Segmentbemaßung** eine beliebige Linie aus. Die Bemaßung zwischen den Endpunkten wird erstellt.

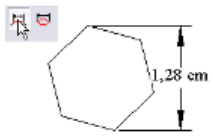


Segmentbemaßung - Orthogonale Bemaßung

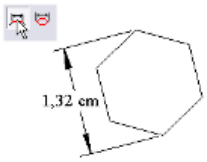


Segmentbemaßung - Parallele Bemaßung

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

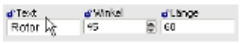


Objektbemaßung - Parallele Bemaßung

9.4.5. Erstellen von Bemaßungen

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 **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 leistungsstark im Zusammenhang mit der Option **Automatische Zwangsbedingungen** Siehe Zwangsbedingungen für Bemaßungen.

Abstand

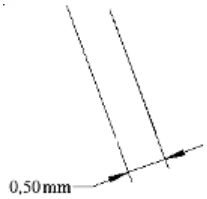
Menü: Bemaßung, Abstand

Legt zwei Linien parallel zueinander mit einer Zwangsbedingungsbemaßung fest. Dieses Werkzeug steht nur zur Verfügung, wenn die Option **Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen** aktiviert ist.

Hinweis: *Informationen zum automatischen Erstellen von Abstandsbemaßungen 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.



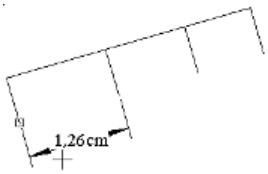
Hinweis: *Da die Option* ***Zwangsbedingungen automatisch hinzufügen*** *aktiviert ist, wird die Abstandsbemaßung in der Kalkulatorpalette als Variable angezeigt und kann bearbeitet werden. Siehe Zwangsbedingungen für Bemaßungen.*

Basislinie

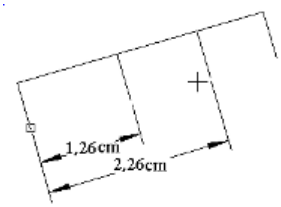
Menü: Bemaßung, Basislinie

Erstellt eine Reihe von parallelen linearen Bemaßungen, die der Achse einer vorhandenen linearen Bemaßung folgen.

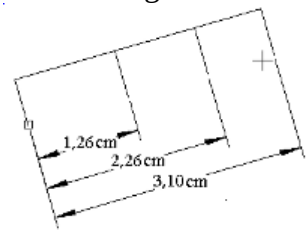
1. Wählen Sie eine vorhandene lineare Basisbemaßung aus. Klicken Sie in die Nähe der Seite, die als Basislinie dienen soll. Am Ende der Basislinie wird vorübergehend ein Rechteck angezeigt.



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.

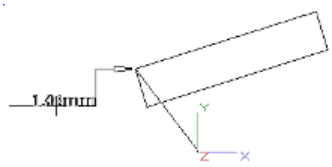
Kontextmenüoption:
Bemaßung auswählen: Wählen Sie eine neue Basisbemaßung aus.

Bezugsgröße

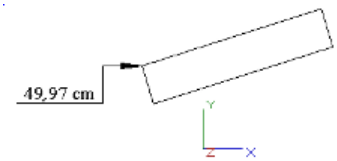
Menü: Bemaßung, Bezugsgröße

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.

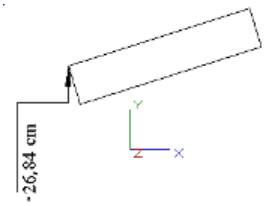
1. Wählen Sie den Punkt aus, dessen Abstand vom Ursprung angezeigt werden soll. Eine Gummibandlinie wird eingeblendet, die den Ursprung der Bemaßung anzeigt.



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.



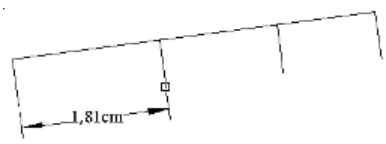
Kontextmenüoptionen:
Ursprung festlegen: Standardmäßig werden Bezugsgrößenbemaßungen relativ zum absoluten Ursprung erstellt. Verwenden Sie **Ursprung festlegen**, um einen neuen Ursprung auszuwählen. Dieser Ursprung bleibt so lange gültig, bis er geändert wird.

Fortlaufend

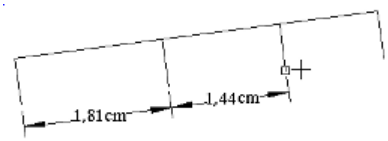
Menü: Bemaßung, Fortlaufend

Erstellt eine Reihe von parallelen linearen Bemaßungen gemessen anhand der vorherigen Bemaßung. Die Bemaßungen folgen der Achse der Basisbemaßung.

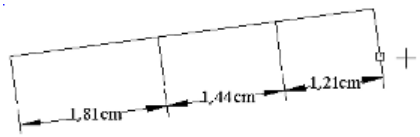
1. Wählen Sie eine vorhandene lineare Basisbemaßung aus. Klicken Sie in die Nähe der Seite, an der die nächste Bemaßung erstellt werden soll. Am Ende der Basislinie wird vorübergehend ein Rechteck angezeigt.



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

Menü: Bemaßung, Führungslinie

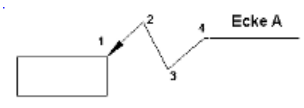
Erstellt einen Bemaßungstext, der mit einer einfachen Führungslinie verbunden ist, die auf eine Stelle Ihrer Zeichnung weist. Die Führungslinie gleicht einer Polylinie.

Hinweis: *Um eine Führungskurve anstelle von Liniensegmenten zu erstellen, aktivieren Sie im Fenster* ***Eigenschaften*** *auf der Seite* ***Erweiterter Text*** *das Kontrollkästchen* ***Als Spline zeichnen****.*

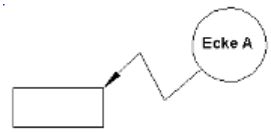
1. Geben Sie den Text in die Kontrollleiste ein.
2. Wählen Sie den Anfangspunkt der Führungslinie aus (das Ende mit dem Pfeil). Wählen Sie weitere Segmentendpunkte aus, oder geben Sie die Länge und den Winkel der einzelnen Segmente in die Kontrollleiste ein.

   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

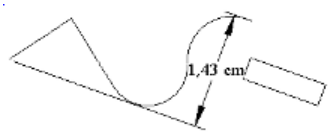
Menü: Bemaßung, Gedreht

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 angeben.

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.



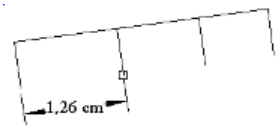
Kontextmenüoptionen:
Segmentbemaßung, Objektbemaßung: Nur nach Definition der Bemaßungsrichtung verfügbar. Siehe Segment- und Objektbemaßung.

Inkrementale Bemaßung

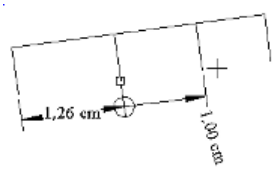
Menü: Bemaßung, Inkremental

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.

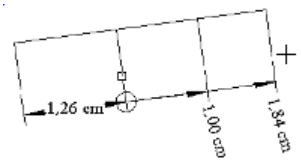
1. Wählen Sie eine vorhandene lineare Basisbemaßung aus. Klicken Sie in die Nähe der Seite, an der die nächste Bemaßung erstellt werden soll. Am Ende der Basislinie wird vorübergehend ein Rechteck angezeigt.



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

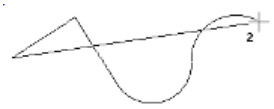
Menü: Bemaßung, Orthogonal

Erstellt eine horizontale oder vertikale Bemaßung.

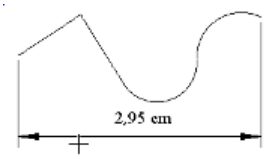
> ***Hinweis:*** *Informationen zum automatischen Erstellen orthogonaler Bemaßungen finden Sie unter Automatische Bemaßung.*

1. Wählen Sie den ersten Punkt aus.

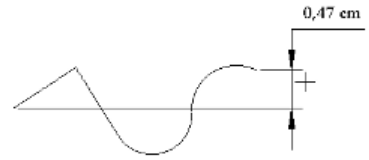
2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus. Sie können die Länge und den Winkel der bemaßten Linie auch in die Kontrollleiste eingeben.



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.

Parallele Bemaßung

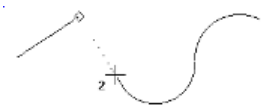
Menü: Bemaßung, Parallel

Erstellt eine Bemaßung, welche die absolute Länge eines Objekts anzeigt.

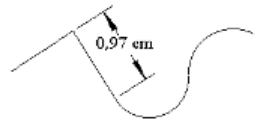
Hinweis: *Informationen zum automatischen Erstellen paralleler Bemaßungen finden Sie unter Automatische BemaßungAuto Dimension.*

1. Wählen Sie den ersten Punkt aus.

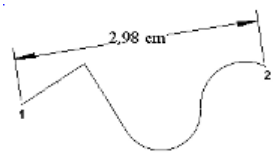
2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus. Sie können die Länge und den Winkel der bemaßten Linie auch in die Kontrollleiste eingeben.



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.

Radius, Durchmesser

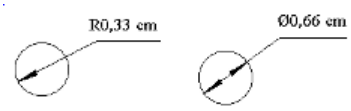
Menü: Bemaßung, Radius

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.

Wand bemaßen

Für das Bemaßen von Wänden, die mit Architekturwerkzeugen erstellt wurden, ist ein spezielles Werkzeug verfügbar. Siehe Wandbemaßung.

Winkelbemaßung

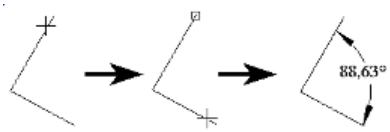
Menü: Bemaßung, Winkel

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.

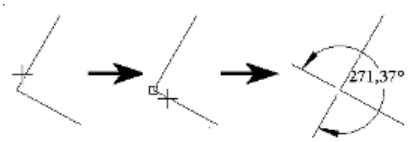
> ***Hinweis:*** *Informationen zum automatischen Erstellen von Winkelbemaßungen finden Sie unter Automatische Bemaßung.*

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.

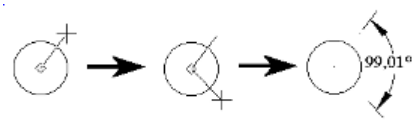


Die Auswahl der Linien muss sorgfältig erfolgen. Wenn Sie die Linien nahe dem Winkelscheitelpunkt auswählen, wird u. U. der Komplementwinkel bemaßt.



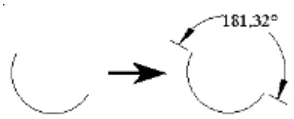
Winkel in einem Kreis

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

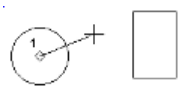
1. Wählen Sie den Bogen aus.
2. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den spitzen oder den stumpfen Winkel zu bemaßen. Klicken Sie, um die Bemaßung zu positionieren, oder geben Sie die Länge und den Winkel in die Kontrollleiste ein.



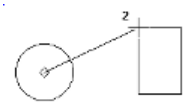
Hinweis: *Wenn im Fenster* ***Eigenschaften*** *auf der Seite* ***Format*** *das Kontrollkästchen* ***Bogenlänge*** *aktiviert ist, wird anstatt des Winkels die Bogenlänge bemaßt.*

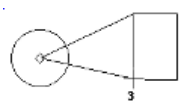
Kontextmenüoption:
Winkelknoten (Freiformwinkel): Bemaßt einen Winkel durch Auswahl des Winkelscheitelpunkts und zweier Punkte.

1. Wählen Sie den Winkelscheitelpunkt aus.



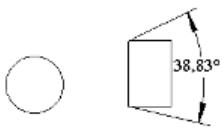
2. Wählen Sie zwei Punkte aus, die den Winkel definieren.





3. 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.



9.4.6. Schnelle Bemaßungen

Menü: Bemaßung, Schnell

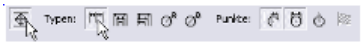
Erstellt eine Reihe von Bemaßungen an einem oder mehreren Objekten. Sie können den Bemaßungstyp und die einzuschließenden Punkte auswählen.

Hinweis: *Informationen zum automatischen Erstellen einer Gruppe von verschiedenen Bemaßungstypen finden Sie unter Automatische Bemaßung.*

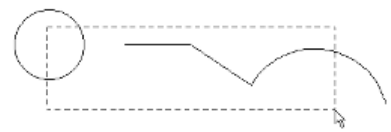
Aktivieren Sie die Funktion **Schnell**, und legen Sie anschließend die folgenden drei Kriterien fest:

- Ob die Bemaßungen orthogonal (horizontal/vertikal) sein sollen
- Bemaßungstyp (Fortlaufend, Basislinie usw.)
- Die Punkte, zwischen denen die Bemaßungen erstellt werden.

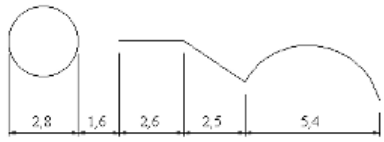
In diesem Beispiel werden Bemaßungen des Typs **Orthogonal** und **Fortlaufend** (gekennzeichnet durch die Pfeile im Bild unten) verwendet. Punkte werden später im Beispiel beschrieben.



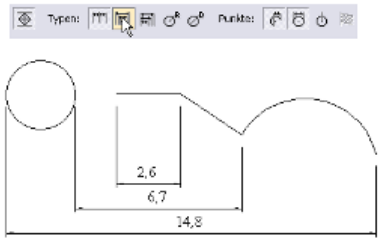
Wählen Sie die zu bemaßenden Objekte aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die <Umschalt>-Taste, oder ziehen Sie ein Auswahlfenster. In diesem Beispiel werden ein Kreis und eine Polylinie verwendet.



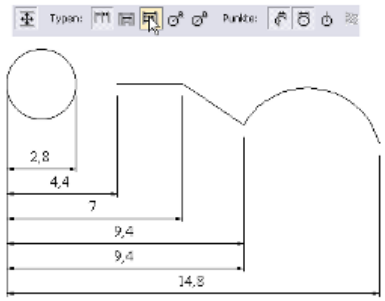
Doppelklicken Sie, wenn alle Objekte ausgewählt sind. Verschieben Sie anschließend den Mauszeiger, und klicken Sie, um die Bemaßungen zu platzieren. Wenn Sie den Mauszeiger auf die rechte oder linke Seite der Objekte verschieben, werden vertikale Bemaßungen erstellt. Durch das Verschieben nach oben oder unten werden, wie unten gezeigt, horizontale Bemaßungen erstellt.



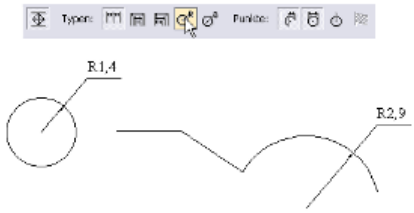
Folgendes Ergebnis erhalten Sie bei Verwendung des Bemaßungstyps **Versetzt**:



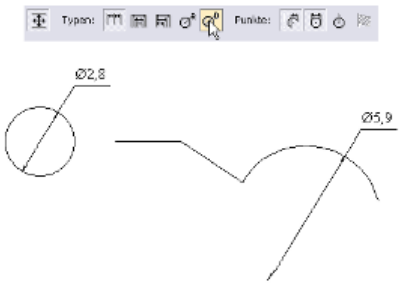
Beim Bemaßungstyp **Basislinie** sieht das Ergebnis folgendermaßen aus:



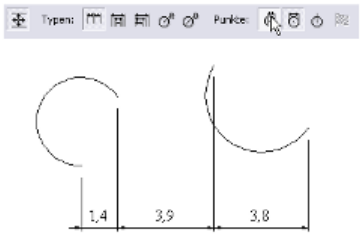
Wenn Sie den Bemaßungstyp **Radius** wählen, wird allen Bogen- oder Kreissegmenten, die in den ausgewählten Objekten gefunden werden, eine Radiusbemaßung zugewiesen.



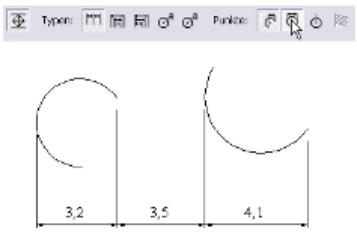
Bei Auswahl des Bemaßungstyps **Durchmesser** wird allen Bogen- oder Kreissegmenten, die in den ausgewählten Objekten gefunden werden, eine Durchmesserbemaßung zugewiesen.



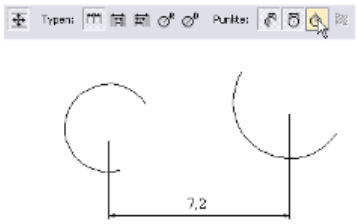
Die Optionen unter **Punkte** wirken sich auf die Bemaßung von Bögen, Kreisen und Segmenten von Polylinien aus. Mit **Anfang/Ende** werden Bemaßungen zwischen allen Anfangs- und Endpunkten von Bögen erstellt.



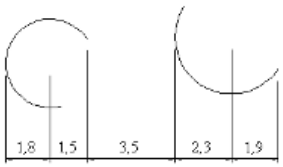
Mit **Bemaßung** wird der Gesamtabstand der Objekte abgefragt.



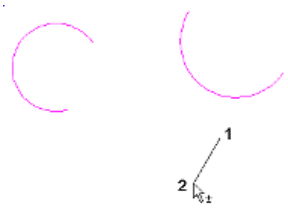
Mit **Bogenmittelpunkt** wird der Abstand zwischen den Mittelpunkten gemessen.



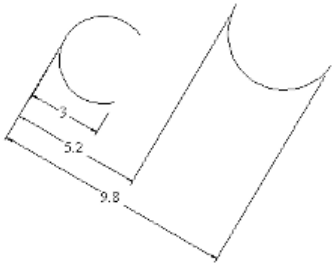
Sie können die Optionen unter **Punkte** in Kombination verwenden. In diesem Beispiel wird sowohl die Option **Bemaßung** als auch die Option **Bogenmittelpunkt** verwendet.



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.



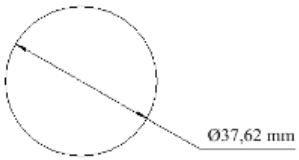
9.4.7. Intelligente Bemaßungen

Menü: Bemaßung, Intelligent

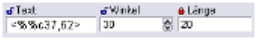
Erstellt eine Bemaßung anhand des ausgewählten Objekts.

> ***Hinweis:*** *Informationen zum automatischen Erstellen einer Gruppe von verschiedenen Bemaßungstypen finden Sie unter Automatische Bemaßung.*

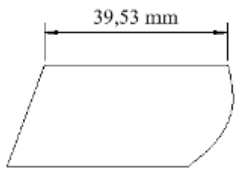
Wenn Sie einen Kreis auswählen, wird eine Durchmesserbemaßung erstellt.



In der Kontrollleiste können Sie den Textändern und Bemaßungswinkel und Länge der Führungslinie einstellen.

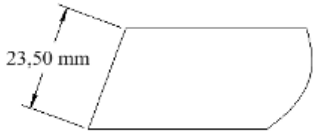


Wenn Sie eine Linie oder ein Liniensegment auswählen, wird eine Längenbemaßung erstellt.



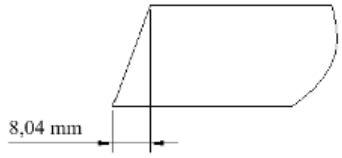
Wenn das Liniensegment nicht orthogonal ist, gibt es drei mögliche Bemaßungen, die Sie erstellen können:

Parallel

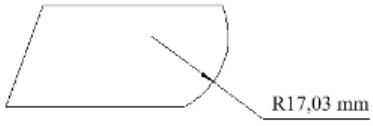


Orthogonal (vertikal)

Orthogonal (horizontal)



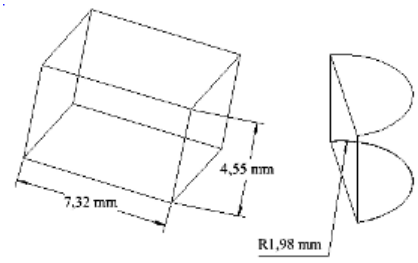
Wenn Sie einen Bogen oder ein Bogensegment auswählen, wird eine Radiusbemaßung erstellt.



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 **Oberflächenmodul verwenden** in den Optionen für die Entwurfspalette deaktiviert wurde).



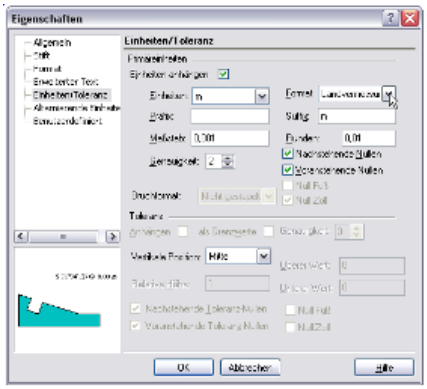
Lineare und Winkelbemaßungen können auch für **3D-Polylinien** erstellt werden.

9.4.8. Landvermessung

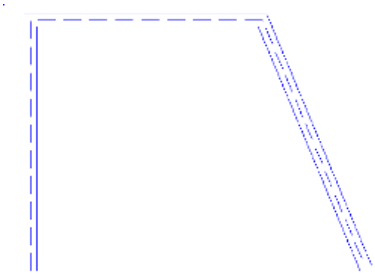
Lineare und Winkelbemaßungen können auch in Landvermessungseinheiten angezeigt werden.

Bei linearen Landvermessungseinheiten handelt es sich um Winkel (Grad, Minuten, Sekunden) und Länge. Für Winkel werden Landvermessungseinheiten in Grad, Minuten, Sekunden dargestellt.

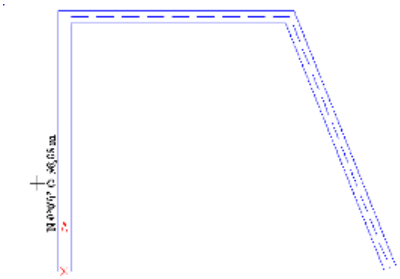
Bevor Sie mit einer Landvermessung beginnen, öffnen Sie die Eigenschaften für ein beliebiges Bemaßungswerkzeug. Öffnen Sie die Registerkarte **Einheiten/Toleranz**, und wählen Sie die Option **Landvermessung** unter **Format** aus.



In diesem Beispiel werden die Landvermessungsmaßlinien bei den drei Segmenten dieser Multilinienpolylinie mithilfe der Parallelbemaßung platziert.

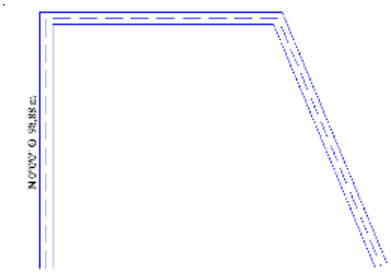


1. Nachdem Sie die Option **Landvermessung** in den Bemaßungseigenschaften eingestellt haben, aktivieren Sie ein beliebiges lineares Bemaßungswerkzeug (in diesem Beispiel **Parallel**). Klicken Sie auf das zu bemaßende Segment. (Bei der Landvermessung ist nur die Segmentbemaßung verfügbar; es ist nicht möglich, zwei Punkte anzuklicken.) Der rote Pfeil zeigt die Richtung an, in die das Segment bemaßt wird.

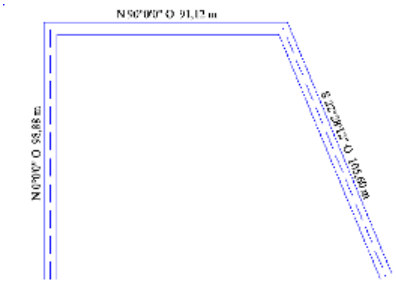


2. Wenn Sie das Segment von der anderen Seite bemaßen möchten, wählen Sie die Option **Umkehren** aus der Kontrollleiste oder aus dem Kontextmenü.

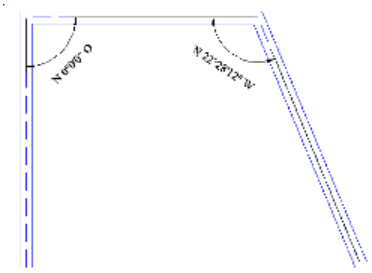
3. Klicken Sie ein zweites Mal, um die Bemaßung zu platzieren.



4. Bemaßen Sie weitere Segmente auf die gleiche Art und Weise.



Mit der Landvermessungsoption ist es ebenfalls möglich, Winkel zu bemaßen.



9.4.9. Bemaßungen in Ansichtsfenstern

Die Bemaßung innerhalb eines Ansichtsfensters im Papierbereich liefert die Maße der 2D-Projektion des Objekts auf den Bildschirm und nicht die Abmessungen des Objekts selbst. Die Abmessungen werden entsprechend des Maßstabs der Ansicht korrekt skaliert, es können jedoch irreführende Abmessungen resultieren, wenn Bildschirm und Objekt nicht exakt parallel zueinander sind.

Um ein Objekt in nicht parallelen Ansichten innerhalb der Ansichtsfenster zu bemaßen, müssen Sie die richtigen Maße manuell in die Kontrollleiste oder im Fenster **Eigenschaften** der Bemaßung eingeben. Bei Verwendung von nicht parallelen Ansichten empfiehlt es sich, die Bemaßung im Modellbereich vorzunehmen.

Siehe Ansichtsfenster.

9.4.10. Multiführungslinienbemaßung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Bemaßung, Multiführungslinie

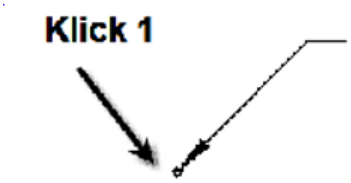
Bei Multiführungslinienbemaßungen handelt es sich um eine spezielle Bemaßungswerkzeugkategorie, die zur Unterstützung von aus externen DWG-Dateien importierten Objekten entwickelt wurde. Diese Führungslinien fügen einem einzelnen Inhaltssegment mehrere Führungslinien hinzu. Beim diesem Inhalt kann es sich um Text, einen Block oder auch um nichts handeln. Inhalt und Struktur von Multiführungslinien werden durch den Multiführungslinienstil definiert.

Kontextmenüoptionen:

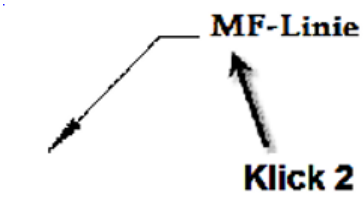
- **Pfeilspitze an erster Stelle:** Beim ersten Klick wird die Pfeilspitze platziert. Das Aktivieren dieser Option deaktiviert die Option Inhalt an erster Stelle.
- **Inhalt an erster Stelle:** Beim ersten Klick wird die der Inhalt platziert. Das Aktivieren dieser Option deaktiviert die Option Pfeilspitze 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 am Inhalt. 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.
- **Beenden:** Beendet die Eingabe für alle Führungslinien.

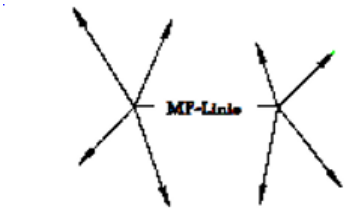
1. Wählen Sie das Werkzeug **Multiführungslinie** aus.
2. Klicken Sie, um den ersten Punkt für die Führungslinie festzulegen. Wenn die Option **Inhalt an erster Stelle** aktiviert ist, ist dies die Position für den Inhalt. Andernfalls ist der erste Punkt die Position der ersten Pfeilspitze.



3. Klicken Sie, um den zweiten Punkt für die Führungslinie festzulegen. Wenn die Option **Inhalt an erster Stelle** aktiviert ist, ist dies die Position für die erste Pfeilspitze. Andernfalls ist der erste Punkt die Position des ersten Inhalts.



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 Inhaltsposition 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.

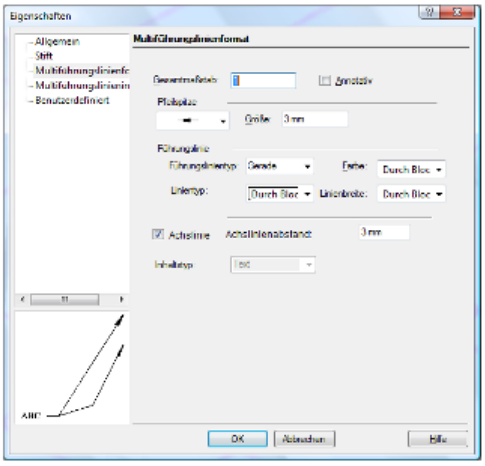


6. Wenn die Option **Festgelegte Führungslinienpunkte** deaktiviert ist, fahren Sie damit fort, beliebig Punkte anzuklicken und wählen Sie anschließend **Nächste Führungslinie einfügen**, um für diese Sequenz die nächste Führungslinie einzufügen.
7. Klicken Sie auf **Beenden**, wenn Sie das Erstellen der Führungslinien abgeschlossen haben.

Multiführungslinien-Eigenschaften

Multiführungslinien haben andere Eigenschaften als Standardbemaßungen.

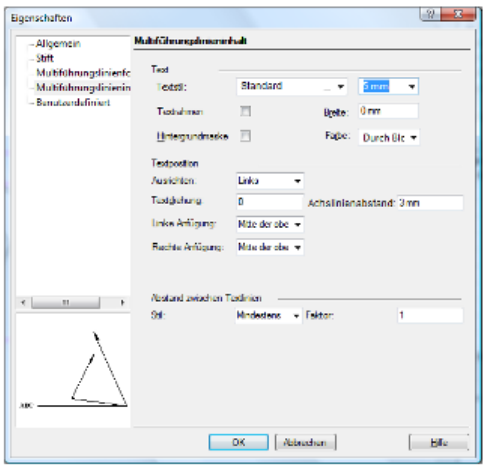
Multiführungslinienformat



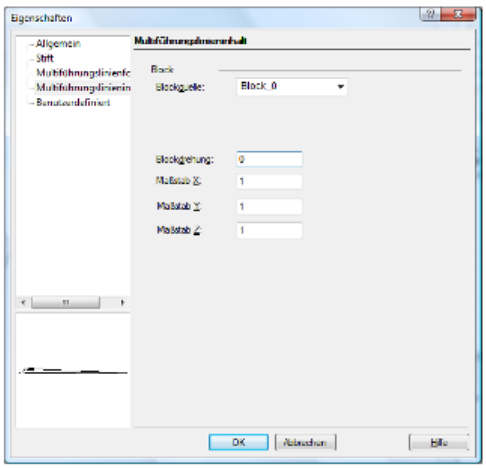
Gesamtmaßstab: Stellt den Gesamtmaßstab für die Multiführungslinie ein.
Annotativ: Stellt ein, ob die Multiführungslinie annotativ ist oder nicht. Dies hat keinen Effekt innerhalb der Anwendung. Es handelt sich nur um eine Einstellung zur Unterstützung externer DWG-Anwendungen.
Pfeilspitze: Stellt den in der Multiführungslinie verwendeten Pfeilspitzentyp ein.
Größe: Stellt die Größe der Multilinienpfeilspitzen ein.
Führungslinientyp: Stellt den Führungslinientyp 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 (Einfügepunkt) 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 dessen X-Achse fest.
Maßstab Y: Legt einen Maßstabsfaktor für den Block entlang dessen Y-Achse fest.
Maßstab Z: Legt einen Maßstabsfaktor für den Block entlang dessen Z-Achse fest.

Multiführungslinienstile

Multiführungslinienstile lassen sich mithilfe des Stilmanagers verwalten und erstellen. Weitere Informationen über den Stilmanager finden Sie unter Stilmanager.

1. 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.*

2. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und 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. Passen Sie die aktuelle Multiführungslinie auf der Seite **Allgemein** in den Eigenschaften an den neuen Stil an.

9.5. Zeichnungssymbole

> N*ur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt*

Im Menü **Add-Ons** bzw. **Extras, Architektur** finden Sie verschiedene häufig verwendete Symbole, die in eine Zeichnung eingefügt werden können.

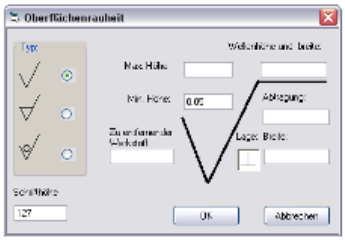
Sie können die Symbolleiste **Zeichnungsmarkierungen** einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Zeichnungsmarkierungen** aktivieren. Einige meisten dieser Werkzeuge sind auch in der Symbolleiste **Spezialwerkzeuge** verfügbar.

9.5.1. Oberflächenrauheit

Nur von TurboCAD Professional & 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 **Eigenschaften** (siehe Object PropertiesObjekteigenschaften). 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.

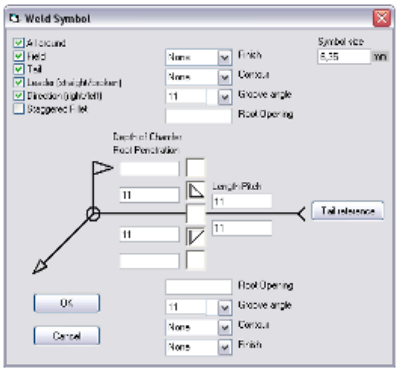
9.5.2. Schweißsymbol

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

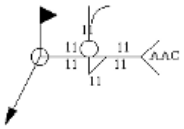
Menü: Zeichnen, Schweißsymbol

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 Ihrer Zeichnung.



Um ein Schweißsymbol zu bearbeiten, öffnen Sie das Fenster **Eigenschaften** (siehe Objekteigenschaften). Öffnen Sie die Seite **Weitere**, klikken Sie auf **Schweißsymbol** und anschließend auf **Gehe zu Seite**.

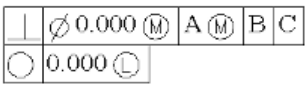
Dadurch wird das ursprüngliche Entwurfsfenster geöffnet, in dem Sie alle Symbolparameter ändern können.

9.5.3. Toleranz

Nur von TurboCAD Professional & 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.



Der erste der beiden obligatorischen Symbolrahmen 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.

Der zweite obligatorische Rahmen 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 Fach den Wert für Toleranz 1. Es folgt ein drittes, identisches Fach mit dem Wert für Toleranz 2. Andere (optionale) Fächer 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 Einfügepunkt 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**, um die Parameter für die Linien und den Text der Toleranz festzulegen.

Um ein Toleranzsymbol zu bearbeiten, öffnen Sie das Fenster **Eigenschaften** (siehe Objekteigenschaften) und klicken Sie auf **Toleranz**.

9.5.4. Zeichnungsmarkierungen

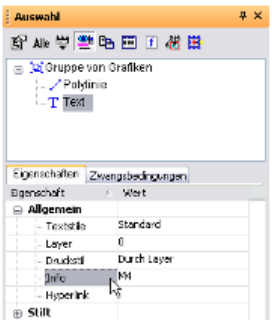
Menü: Extras, Architektur, Markierungen

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 **Zeichnungsmarkierungen**.

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.



9.6. Schraffuren

Mit dem Schraffieren werden geschlossene 2D-Objekte mit einem Muster ausgefüllt. Das verwendete Muster wird im Fenster **Eigenschaften** des Werkzeugs **Schraffur** auf der Seite **Füllung** festgelegt. Hier können Sie außerdem festlegen, ob eine einfarbige Schraffur verwendet werden soll (siehe Brush PropertiesFüllungseigenschaften).

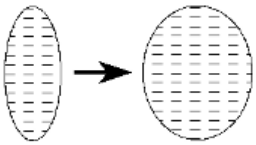
Sie können die Symbolleiste **Schraffur** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Schraffur** aktivieren.

Geschlossene Objekte können auch im Fenster **Eigenschaften** des Objekts durch Anpassung der Einstellungen für **Pinsel** gefüllt werden. Sie können ebenfalls die Palette **Farben und Füllungen** verwenden (siehe Colors and BrushesFarben und Füllungen).

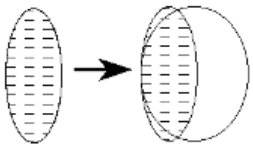
Hinweis: *Wenn Sie bei der Auswahl des zu schraffierenden Objekts kein Muster festlegen, wird eine einfarbige Schraffur verwendet.*

9.6.1. 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 **Anzeige** (**Optionen, Anzeige**) das Kontrollkästchen **Assoziative Schraffur**.

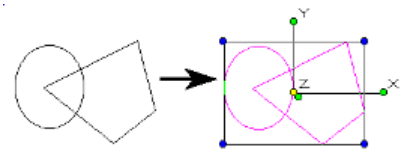
Um die Verknüpfung zwischen der assoziativen Schraffur und ihrer Grenze aufzuheben, wählen Sie sowohl die Grenze als auch die Schraffur aus. Wählen Sie dann **Verknüpfung entfernen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

9.6.2. Schraffur

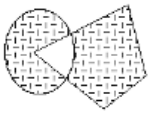
Menü: Zeichnen, Schraffur, Schraffur erstellen

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 **Eigenschaften** des Werkzeugs **Schraffur** fest. Wählen Sie auf der Seite **Füllung** das Muster und andere Schraffurparameter aus.
2. Wählen Sie mit dem Werkzeug **Auswählen** die Objekte aus, die schraffiert werden sollen.



3. Klicken Sie auf **Schraffur**, oder wählen Sie **Format, Schraffur erstellen**.



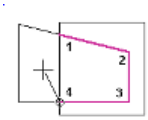
Die Schraffur wird nicht auf überlappende Bereiche angewendet.

9.6.3. Pfadschraffur

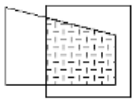
Menü: Zeichnen, Schraffur, Pfadschraffur

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.



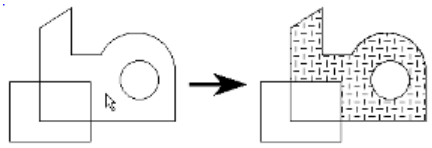
Kontextmenüoption:
Durch Objekt: Mit dieser Option können Sie den ganzen Objektumfang auswählen. Wenn Sie bereits Umrahmungspunkte ausgewählt haben, wird mit **Durch Objekt** die Umfangslinie bis zum nächsten Punkt ausgewählt. Dies ist besonders hilfreich, wenn Sie gebogene Objekte schraffieren möchten.

9.6.4. Auswahlpunkt & Schraffur

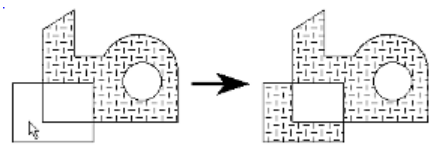
Menü: Zeichnen, Schraffur, Auswahlpunkt und Schraffur

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. 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 **Auswahlpunkt und Schraffur**.
3. Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt innerhalb der gewünschten Umrahmung, um die Schraffur zu erstellen.



4. Um einen anderen Bereich zu schraffieren, müssen Sie das Werkzeug erneut aktivieren und einen anderen Punkt auswählen.



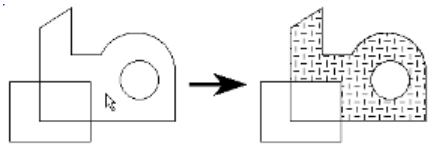
9.6.5. Auswahlpunktschraffur

Menü: Zeichnen, Schraffur, Auswahlpunktschraffur

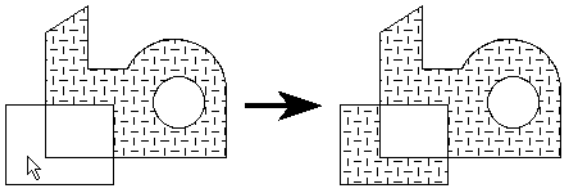
Auswahlpunktschraffur ist eine fortgeschrittene Version der Funktion **Auswahlpunkt und Schraffur**.

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 **Auswahlpunktschraffur** lassen sich Linienfarbe, Linienmuster, Linienbreite, Füllfarbe und Füllmuster der Schraffur aus der Eigenschaften-Symbolleiste über dem Zeichenbereich festlegen.
2. Aktivieren Sie das Werkzeug **Auswahlpunktschraffur**.
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.



9.6.6. Bearbeiten von Schraffurmustern

Ein Schraffurmuster wird geändert, indem Sie ein Objekt auswählen und das im Fenster **Eigenschaften** (siehe Brush PropertiesFüllungseigenschaften) auf der Seite **Füllung** aufgelistete Muster ändern.

Wenn Sie ein Schraffurmuster bearbeiten möchten, müssen Sie es zuerst explodieren (siehe Explodieren von Objekten). Bei assoziativen Schraffuren müssen Sie das Objekt zuerst in die Grenze und Schraffurbestandteile explodieren.

10. 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 Professional unterstützt). Siehe Erstellen und Bearbeiten von Objekten im Rendermodus.

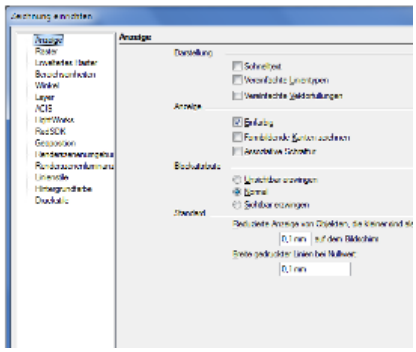
10.1. Einrichten von 3D-Zeichnungen

Für alle Zeichnungen ist das Fenster **Zeichnung einrichten** (**Optionen, 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** und **Renderszenenumgebung**.

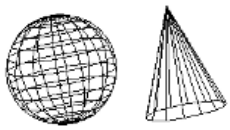
10.1.1. Anzeige

Menü: Optionen, Anzeige



Die Optionen auf dieser Seite, die für 3D relevant sind, werden im Abschnitt **Anzeige** aufgeführt. Informationen zu den restlichen Optionen finden Sie unter Anzeigeoptionen.

Formbildende Kanten zeichnen: Wenn dieses Kontrollkästchen aktiviert ist, wird die ganze Struktur von 3D-Objekten dargestellt. Wenn es nicht aktiviert ist, wird die zum Darstellen des Objekts erforderliche Mindestanzahl von Kanten angezeigt.



"Formbildende Kanten zeichnen" aktiviert

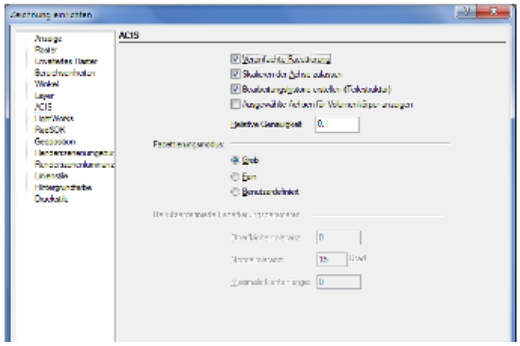
"Formbildende Kanten zeichnen" nicht aktiviert

Hinweis: *Sie können ausgewählte Kanten mit dem* ***Bearbeitungswerkzeug*** *in nicht formbildende Kanten umwandeln. Siehe Bearbeiten von Knoten bei Kanten von explodierten Oberflächen.*

10.1.2. ACIS

Nur von TurboCAD Professional & 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.*

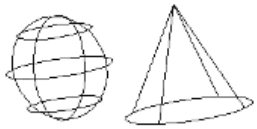
Die Facettierung wird beim Rendern verwendet, und eine Änderung der Facettierungsparameter kann sich erheblich auf den Rendervorgang auswirken. Engere Facetten (höhere Anzahl) führen zu einer glatteren Renderoberfläche, verlangsamen jedoch den Rendervorgang.

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.

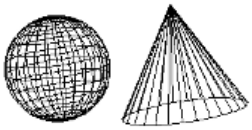
Hinweis: *Dieser Parameter ist nur für ACIS-Volumenkörper von Bedeutung. Wenn Sie hinsichtlich eines Objekttyps unsicher sind, können Sie die Palette Auswahlinformationen verwenden. Wenn Sie beispielsweise einen Volumenkörper-Quader erstellen, müssen Sie ihn einmal explodieren, um ihn in einen ACIS-*

Volumenkörper umzuwandeln.

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 zehnmal so schnell 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* ***Zeichnung einrichten*** *auf der Seite* ***Anzeige*** *(****Optionen, 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 daraus einen ACIS-Volumenkörper zu machen.*

Bearbeitungshistorie erstellen: Ermöglicht die Bearbeitung von bestehenden 3D-Objekten in der Palette *Auswahlinformationen*. SieheBearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette).

Facettierungsmodus: Es stehen drei Facettierungstypen zur Verfügung:

- **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.

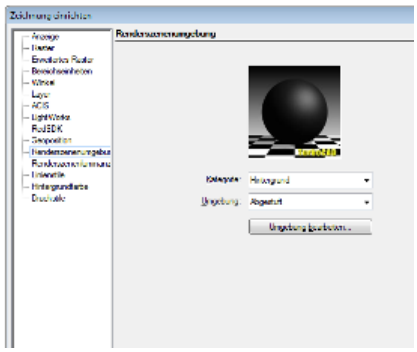
- **Benutzerdefiniert:** Ermöglicht die Steuerung der Standard-Toleranzparameter.

Benutzerdefinierte Facettierungsparameter: Wenn Sie unter **Facettierungsmodus** die Option **Benutzerdefiniert** 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.
- **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.
- **Maximale Kantenlänge:** Die maximale Kantenlänge der Facette. Mit einer kürzeren Kantenlänge erhöht sich die Anzahl der Facetten. Auf diese Weise werden Facetten weiter in planare Flächen unterteilt.

10.1.3. 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 Rendern und Umgebungen.

10.2. 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. Siehe Die Kamera.

Es gibt mehrere orthografische und isometrische Standardansichten. Wenn Sie zusätzliche Perspektiven benötigen, können Sie die Ausrichtung der Kamera ändern. Zum Bewegen der Kamera stehen spezielle Befehle zur Verfügung (siehe Kamerabewegungen). Mit den **Durchlauf**-Werkzeugen können Sie das Modell

dynamisch prüfen (siehe Durchlauf-Werkzeuge). Zum Speichern und Anzeigen zusätzlicher Ansichten können Sie Kameraobjekte erstellen (siehe Kameraobjekte).

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.*

10.2.1. Standardansichten

Auf die zehn Standardansichten kann über die Symbolleiste **Standard** oder über das Menü **Ansicht, Kamera** zugegriffen werden.

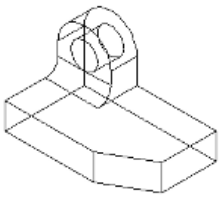
Sie können diese Symbolleiste aber auch einzeln anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Standardansichten** aktivieren.

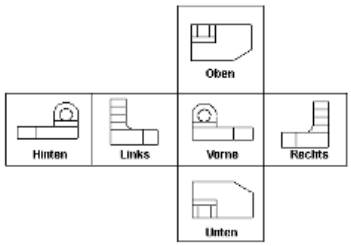
Standardmäßig stehen diese Werkzeuge auch im Kontextmenü (Klick mit der rechten Maustaste) zur Verfügung.

Orthografische Ansichten

Bei den ersten sechs Ansichten in der Symbolleiste - **Oben (PlanModell)**, **Links**, **Vorne**, **Unten**, **Hinten**, **Rechts** - handelt es sich um orthografische Ansichten.

Wenn Ihr Modell von einem Quader umschlossen wäre, spiegeln diese Ansichten das Erscheinungsbild des Modells bei direkter Betrachtung der einzelnen Quaderseiten wider. Wenn Sie den Quader "auffalten", wird die Beziehung zwischen den Ansichten deutlich.





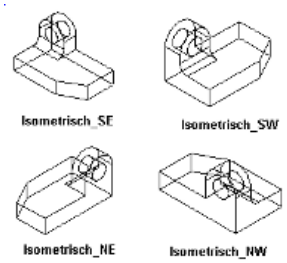
Ansicht "Vorne" (PlanModell): Blick auf die XZ-Ebene des Modellkoordinatensystems in Richtung +Y.
Ansicht "Oben": Blick auf die XY-Ebene in Richtung -Z (abwärts).

> ***Tipp:*** *Die Ansicht* ***Oben*** *können Sie außerdem anzeigen, wenn Sie die Ansicht* ***Plan*** *wählen und das Durchlaufwerkzeug* ***Rollen*** *verwenden. Siehe Rollen.*

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

Bei den letzten vier Ansichten in der Symbolleiste handelt es sich um isometrische Ansichten, d. h., die Ansichten werden aus einem bestimmten Winkel angezeigt. Die Ansichten sind nach Himmelsrichtungen benannt (Isometrisch_SO ist die Ansicht mit Blickrichtung von Südost).



10.2.2. Speichern von 3D-Ansichten

Sie können 3D-Ansichten mit den Methoden speichern, die unter Speichern von Ansichten beschrieben sind. Außerdem können Sie mit Kameraobjekten Ansichten mit speziellen Parametern speichern und in separaten Fenstern öffnen. Siehe Kameraobjekte.

10.3. 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 seine 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.

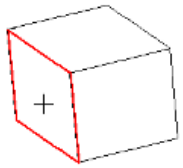
10.4. Arbeitsebenen

Als Arbeitsebene wird die Ebene bezeichnet, auf der 2D-Objekte erstellt werden und 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 muss jedoch häufig die Arbeitsebene geändert werden, um alle erforderlichen Befehle durchzuführen.

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.

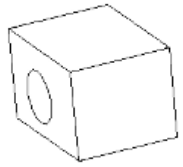
Hinweis: *Details über Zeichenhilfen finden Sie unter Fangeinstellungen.*

Wenn die Option **Modus Arbeitsebene durch Facette** aktiviert ist, wird die Facette rot markiert, wenn der Mauszeiger darüber bewegt wird.

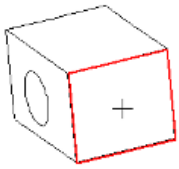


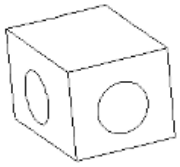
Hinweis: *Die Option* ***Modus Arbeitsebene durch Facette*** *wird nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt.*

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.





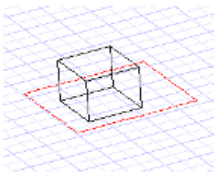
Hinweis: *Wenn Sie ein Objekt ohne markierte Facette erstellen wird die Standardarbeitsebene verwendet.*

Wenn Sie die Option **Modus 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.*

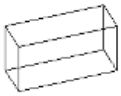
Wenn Sie das Raster aktiviert haben (siehe GridRaster), dann liegt dieses auf der aktuellen Arbeitsebene.



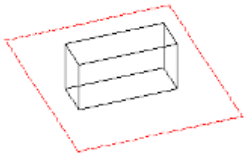
10.4.1. Anzeigen der Arbeitsebene

Menü: Ansicht, Anzeige, BKS, Arbeitsebene anzeigen

Blendet den roten Indikator ein oder aus, der die aktuelle Arbeitsebene darstellt.



Ausgeblendete Arbeitsebene

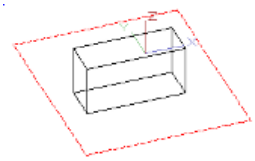


Eingeblendete Arbeitsebene

Hinweis: *Wenn* ***Modus Arbeitsebene durch Facette*** *(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 Bearbeiten der Arbeitsebene).

Außerdem können Sie den Ursprung des Koordinatensystems der Arbeitsebene anzeigen, indem Sie im Fenster **Einstellungen** (Optionen, Einstellungen) das Kontrollkästchen **Benutzerkoordinatensystem anzeigen** aktivieren.



An Fenster anpassen

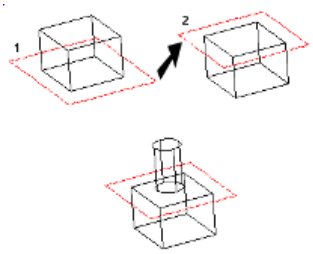
Menü: Extras, Neues BKS, An Fenster anpassen

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.

10.4.2. Ändern der Arbeitsebene

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.



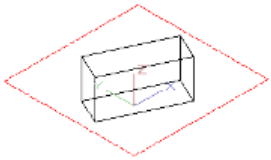
Die Arbeitsebene kann sich auch ändern, wenn Sie Objekte auswählen. Das hängt davon ab, ob das 2D- oder 3D-Auswahlwerkzeug verwendet wurde. Siehe 2D- und 3D-Auswahlwerkzeug.

Arbeitsebene durch Ansicht

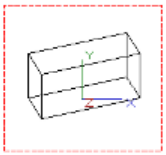
Menü: Extras, Neues BKS, Durch Ansicht

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.



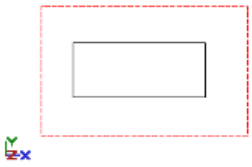
Arbeitsebene durch Modell

Menü: Extras, Neues BKS, Durch Modell

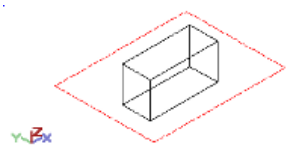
Legt die Arbeitsebene auf Grundlage des MKS (Modellkoordinatensystems) fest.

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** (Optionen, Einstellungen) das Kontrollkästchen **Modellkoordinatensystem anzeigen** aktivieren.



Durch Modell, Ansicht von oben



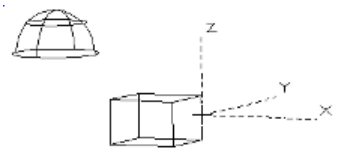
Durch Modell, Ansicht "Isometrisch_SW"

Arbeitsebene durch Objekt

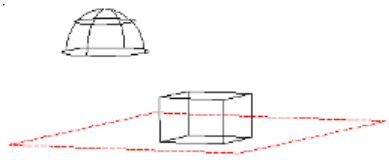
Menü: Extras, Neues BKS, Durch Objekt

Legt die Arbeitsebene nach dem Koordinatensystem des ausgewählten Objekts, Blocks oder der ausgewählten Gruppe fest.

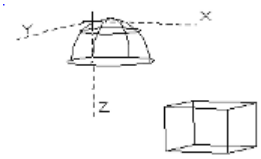
1. Klicken Sie auf **Durch Objekt**. Der Mauszeiger nimmt die Form der gestrichelten Darstellung des aktuellen BKS an. Klicken Sie auf das gewünschte Objekt.

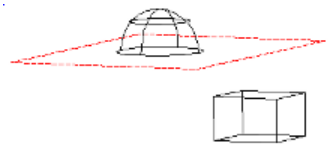
   Die Arbeitsebene wird entlang der Ebene platziert, auf der das Objekt erstellt wurde.

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.

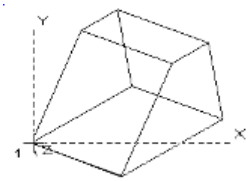
Tipp: *Wenn ein Objekt im* ***Design-Director*** *im Abschnitt* ***Grafik*** *aufgelistet ist, können Sie die Ansicht auf* ***Arbeitsebene durch Objekt*** *einstellen und diese Arbeitsebene als die aktuelle festlegen. Siehe Design-Director - Grafik.*

Arbeitsebene durch 3 Punkte

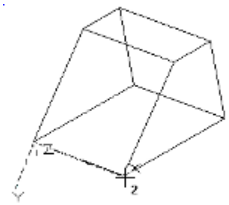
Menü: Extras, Neues BKS, Durch 3 Punkte

Passt die Arbeitsebene an drei Punkte an. Sie können diese Punkte auswählen oder ihre Koordinaten in die Koordinatenfelder eingeben.

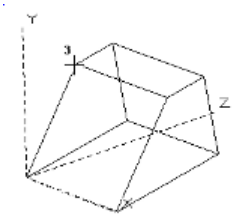
1. Wählen Sie den Ursprung des BKS aus.



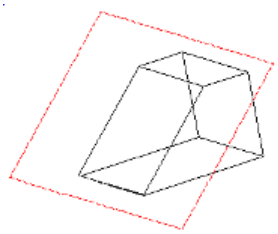
2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus, um die +X-Richtung festzulegen.



3. Wählen Sie einen beliebigen Punkt aus, der auf der gewünschten XY-Ebene liegt.



Die Arbeitsebene wird erstellt.

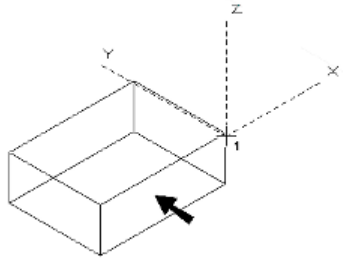


Arbeitsebene durch Z-Achse

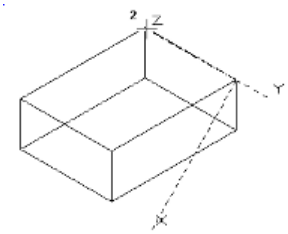
Menü: Extras, Neues BKS, Durch Z-Achse

Legt die Arbeitsebene durch Definition der Z-Achse des BKS fest. Die XY-Ebene liegt senkrecht zu dieser Achse.

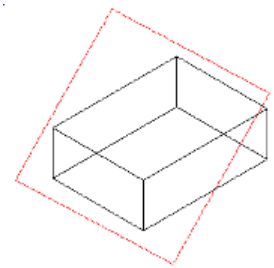
1. Wählen Sie den BKS-Ursprung aus, oder geben Sie die Koordinaten in die Koordinatenfelder ein. In diesem Beispiel soll die Arbeitsebene an der gezeigten Fläche ausgerichtet werden.



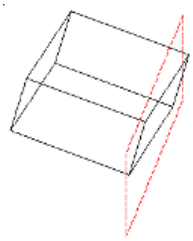
2. Wählen Sie den zweiten Punkt aus, um die +Z-Richtung festzulegen.



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.

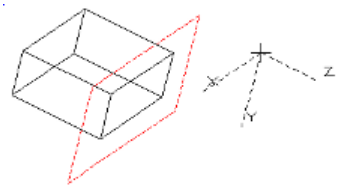


Arbeitsebene durch BKS-Ursprung

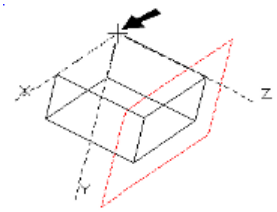
Menü: Extras, Neues BKS, Ursprung

Legt die Arbeitsebene parallel zur (versetzt von der) aktuellen Arbeitsebene fest, indem der BKS-Ursprung verlagert wird.

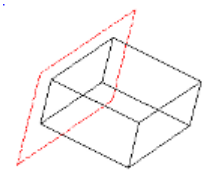
1. Wenn Sie den BKS-Ursprung auswählen, nimmt der Mauszeiger die Form von gestrichelten Achsen an, wobei die XY-Ebene parallel zur aktuellen XY-Arbeitsebene liegt.



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

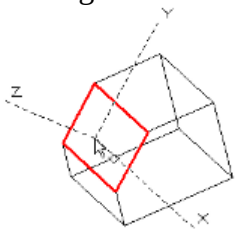
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Neues BKS, Durch Facette

Richtet die Arbeitsebene entlang einer Facette eines Volumenkörpers aus.

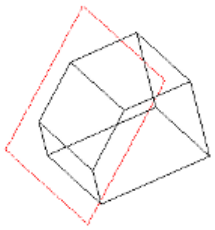
Hinweis: *Die Arbeitsebene wird automatisch entlang einer Facette ausgerichtet, wenn der Modus* ***Arbeitsebene durch Facette*** *aktiviert ist. Diese Option lässt sich im Dialogfeld* ***Zeichenhilfen*** *einstellen, das sich öffnen lässt, indem Sie am unteren Bildschirmrand mit der rechten Maustaste 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.



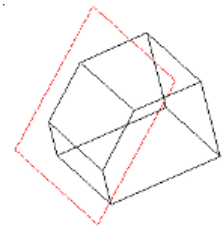
10.4.3. Speichern und Aufrufen von Arbeitsebenen

Menü: Extras, Neues BKS, Benannte Arbeitsebene

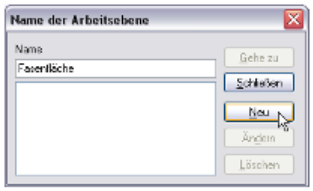
Speichert Arbeitsebenen, damit sie später erneut aufgerufen werden können.

Hinweis: *Sie können auch im* ***Design-Director*** *gespeicherte Arbeitsebenen erstellen. Siehe Design-Director - Arbeitsebenen.*

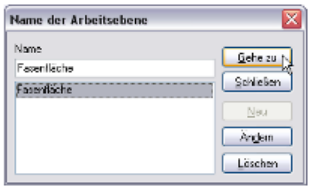
1. Erstellen Sie die gewünschte Arbeitsebene.



2. Klicken Sie auf **Benannte Arbeitsebene**, und weisen Sie der Arbeitsebene einen Namen zu. Klicken Sie auf **Neu**, um den Namen der Liste hinzuzufügen.



3. Wenn nun eine andere Arbeitsebene aktiviert ist, kann die gespeicherte Arbeitsebene wieder aufgerufen werden. Klicken Sie erneut auf **Benannte Arbeitsebene**, suchen Sie die gewünschte Arbeitsebene in der Liste, und klicken Sie auf **Gehe zu**. (Sie können auch auf den Namen doppelklicken.)



Vorherige Arbeitsebene

Menü: Arbeitsbereich, Arbeitsebenen, Vorherige Arbeitsebene

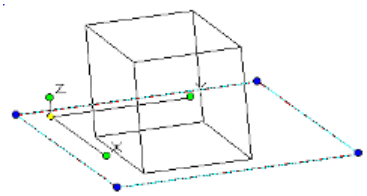
Ruft die vorherige Arbeitsebene wieder auf. Durch die wiederholte Verwendung dieses Werkzeugs wird zwischen der aktuellen und vorherigen Arbeitsebene gewechselt. Es wird nicht durch mehrere Arbeitsebenen zurückgeblättert.

10.4.4. Bearbeiten der Arbeitsebene

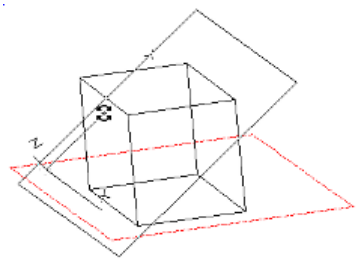
Menü: Extras, Neues BKS, Bearbeiten

Ermöglicht das Verschieben oder Drehen der Arbeitsebene sowie das Skalieren des Indikators der Arbeitsebene.

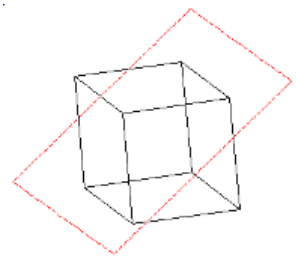
1. Ziehen Sie die blauen Ziehpunkte, um die Skalierung zu ändern (betrifft lediglich den Indikator).
2. Verwenden Sie die grünen Ziehpunkte, um die Arbeitsebene um eine bestimmte Achse zu drehen.
3. Verwenden Sie den gelben Bezugspunkt, um die Arbeitsebene zu verschieben.
4. Drücken Sie <D>, um den Bezugspunkt der Arbeitsebene auszuwählen, wenn diese verschoben werden soll.
   Sie können auch die Felder für Maßstab, Position und Drehung in der Kontrollleiste verwenden.
5. Klicken Sie auf **Bearbeiten**, und die Arbeitsebene wird mit Bearbeitungsziehpunkten angezeigt.



6. Klicken Sie auf den grünen Dreh-Ziehpunkt (hier Y), und verschieben Sie den Mauszeiger zum Drehen der Arbeitsebene.



7. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle außerhalb der Arbeitsebene, um den Vorgang zu beenden und die neue Position zu übernehmen.

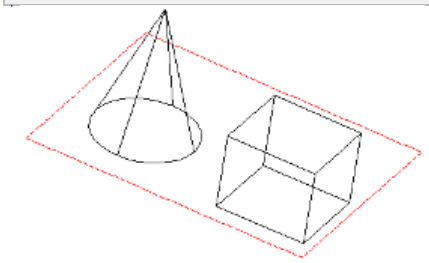


10.4.5. Anzeigen von Schnittpunkten mit 3D-Objekten

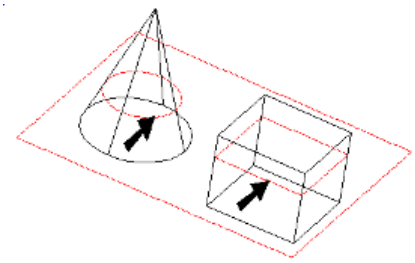
Menü: Ansicht, Anzeige, BKS, 3D-Schnittpunkte anzeigen

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 Interaktionen immer mit der Arbeitsebene angezeigt.

Hinweis: *Sie können Fangpunkte entlang von Schnittlinien und Kurven verwenden. Siehe Fang am Arbeitsebenenschnittpunkt.*



Arbeitsebene ohne Interaktionen



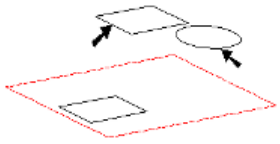
Arbeitsebene mit Interaktionen

10.4.6. Auf Arbeitsebene platzieren

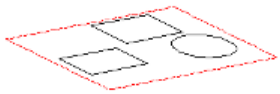
Menü: Ändern, Auf Arbeitsebene platzieren

Ermöglicht das Platzieren von 2D-Objekten auf der aktuellen Arbeitsebene.

1. Wählen Sie die zu verschiebenden Objekte aus.



2. Wählen Sie **Ändern, 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 **Ändern, 3D-Objekt, Biegen** 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.

10.5. Erstellen von 3D-Objekten

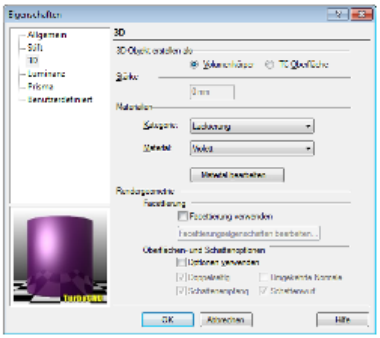
Sie können die Symbolleiste **3D-Objekt** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **3D-Objekt** aktivieren.

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.
- **Modifizierte 2D-Objekte.** 2D-Objekte, denen eine Dicke zugewiesen wurde. Siehe Erstellen von 3D-Objekten durch Bearbeiten von 2D-Objekten.

10.5.1. 3D-Eigenschaften

Steuert die Objekterstellung und die 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 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) und **TC-Oberfläche** (TurboCAD-Darstellung). 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.

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 Erstellen von 3D-Objekten durch Bearbeiten von 2D-Objekten.

***Hinweis:** Die Stärke wird senkrecht zur Arbeitsebene, in der das Objekt gezeichnet wurde, zugewiesen. Die aktuelle Arbeitsebene wird dabei außer Acht gelassen.*

Materialien: Sie können fotorealistische Farben und Texturen auf das ausgewählte 3D-Objekt (Ihr Modell) anwenden, indem Sie aus den vorhandenen Materialien auswählen oder neue Materialien erstellen. Materialien können auch durch einen Block zugewiesen werden. Wenn die Option Durch Block aktiviert ist, verwendet das Objekt das der zugehörigen Blockinstanz zugewiesene Material.

Materialien werden nur in bestimmten Rendermodi angezeigt. Siehe Materialien.

10.5.2. Rendergeometrie

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Diese Eigenschaften 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. Facettierungsoptionen lassen sich nur für ACIS-Volumenkörper aktivieren.

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 bearbeiten: Diese Schaltfläche öffnet das Dialogfeld für lokale Facettierungsmoduseinstellungen. Die Dialogparameter entsprechen den in den benutzerdefinierten ACIS-Einstellungen verfügbaren Parametern.

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.

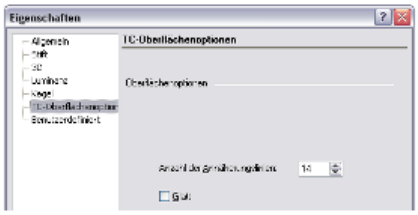
Schattenwurf: Wenn diese Option ausgeschaltet ist (standardmäßig ist sie eingeschaltet), wird dem Rendermodul mitgeteilt, dass der Volumenkörper keine Schatten werfen soll.

10.5.3. TC-Oberflächenoptionen

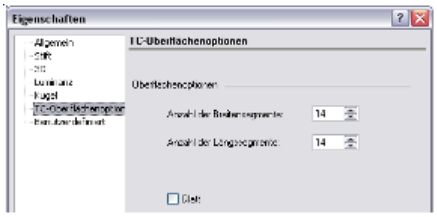
Wenn ein Objekt als Oberfläche erstellt wird, werden die Optionen auf dieser Seite des Dialogfelds **Eigenschaften** aktiviert. Um ein Oberflächenobjekt erstellen zu können, muss die Option **TC-Oberfläche** auf der Seite **3D** des Dialogfelds **Eigenschaften** aktiviert sein.

Hinweis: *Volumenkörperobjekte (ACIS) werden nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt.*

Die Parameter auf dieser Seite hängen vom Typ des 3D-Objekts ab. Dies sind z. B. die Parameter für einen Kegel:

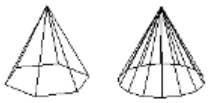


Dies sind die Parameter für eine Halbkugel:



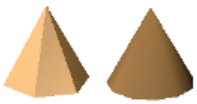
Alle 3D-Objekte haben eine Seite **TC-Oberflächenoptionen**, die einem der oben aufgeführten Beispiele ähnelt.

- **Anzahl der Annäherungslinien, Breitensegmente, Längssegmente:** Die Anzahl der Segmente, die das Objekt darstellen. Damit die Segmente angezeigt werden, muss im Fenster **Zeichnung einrichten** (**Optionen**, **Anzeige**) auf der Seite **Anzeige** das Kontrollkästchen **Formbildende Kanten zeichnen** aktiviert sein.



Niedrige und hohe Anzahl von Annäherungslinien

- **Glatt:** Glättet ein Objekt beim Rendern.



10.5.4. 3D-Standardobjekte

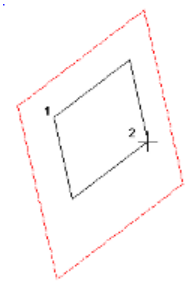
3D-Standardobjekte, auch *einfache Objekte* genannt, werden vollständig von einem 3D-Werkzeug ohne Bezug zu anderen Objekten erstellt.

Quader

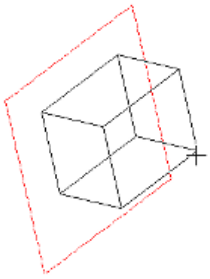
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Quader

Erstellt ein orthogonales, rechteckiges Prisma.

1. Wählen Sie für die rechteckige Grundfläche zwei gegenüberliegende Ecken aus. Das Rechteck wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.



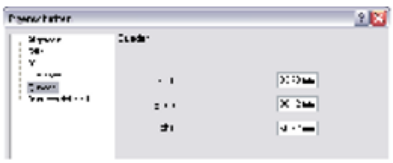
2. Wählen Sie den dritten Punkt aus, um die Höhe des Quaders festzulegen. Die Höhe ist normal zur Arbeitsebene.



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.

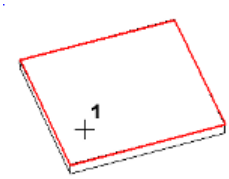


Gedrehter Quader

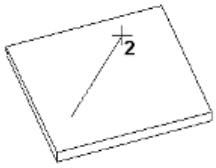
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Gedrehter Quader

Erstellt ein rechteckiges Prisma, das auf einem durch drei Punkte definierten Rechteck basiert.

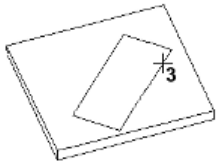
1. Der gedrehte Quader wird oberhalb dieses hohlen Quaders platziert. Der erste Klick definiert eine Ecke der rechteckigen Grundfläche.



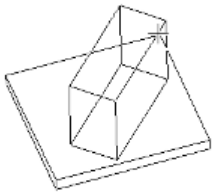
2. Der zweite Klick definiert eine Kante der rechteckigen Grundfläche.



3. Der dritte Klick definiert die Breite der rechteckigen Grundfläche.

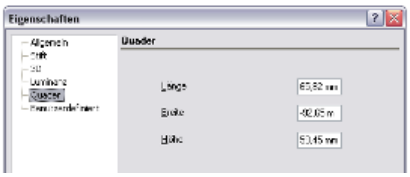


4. Der vierte und letzte Klick definiert die Höhe des Quaders.



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.

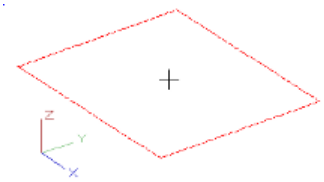


Kugel

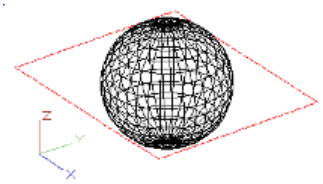
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Kugel

Erstellt eine Kugel in der Mitte der aktuellen Arbeitsebene.

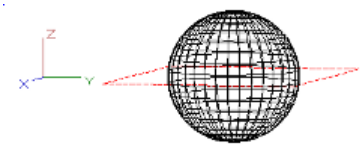
1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Kugel aus. Der Punkt wird auf die aktuelle Arbeitsebene projiziert.



2. Klicken Sie, um die Größe der Kugel festzulegen, oder geben Sie den Radius in die Kontrollleiste ein.

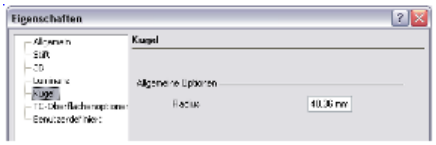


Die Kugel wird in der Mitte der aktuellen Arbeitsebene erstellt.



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

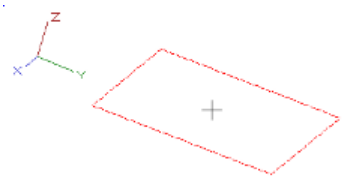
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Halbkugel

Erstellt eine Halbkugel (Hälfte einer Kugel), deren kreisförmige Grundfläche auf der aktuellen Arbeitsebene liegt.

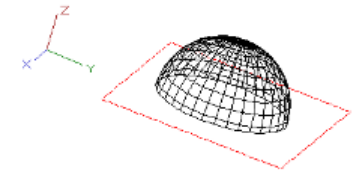
> ***Hinweis:*** *Eine Halbkugel wird als* ***Kugel*** *betrachtet. Daher ist für eine Halbkugel*

*im Fenster **Eigenschaften** die Seite **Kugel** verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter Kugeleigenschaften.*

1. Wählen Sie den Mittelpunkt der Halbkugel aus. Der Punkt wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.

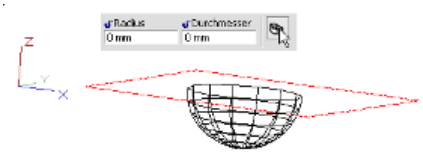


2. Klicken Sie, um die Größe der Halbkugel festzulegen, oder geben Sie den Radius in die Kontrollleiste ein.



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.

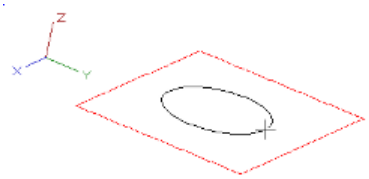


Kegel

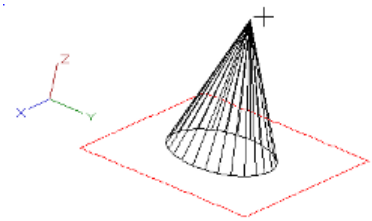
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Kegel

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.

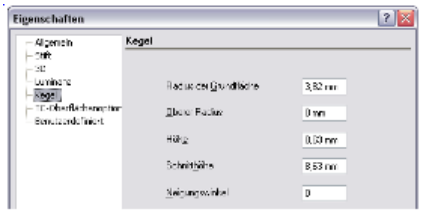


2. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Kegels festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können den Kegel auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen. Die Spitze liegt direkt über dem Mittelpunkt der Grundfläche.



Kegeleigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** eines Kegels enthält die Seite **Kegel**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



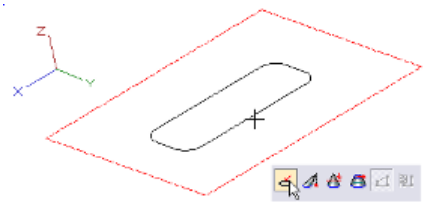
Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter TC-Oberflächenoptionen.

Hinweis: *Diese Optionen können einzeln oder kombiniert verwendet werden.* ***Kegel durch Ebene schneiden*** *und* ***Schnittkegel als Erhebung*** *können nicht gemeinsam verwendet werden.*

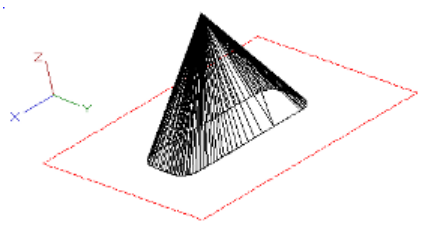
Kontextmenüoptionen:

2D-Grundfläche angeben: Verwendet ein vorhandenes 2D-Objekt als Grundfläche.

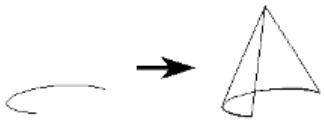
1. Wählen Sie das 2D-Objekt aus. (2D-Objekte, die in einer Gruppe oder einem Block enthalten sind, können nicht verwendet werden.)



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.

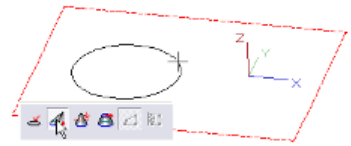


Sie können für die 2D-Grundfläche auch ein zusammengesetztes offenes oder geschlossenes Profil verwenden. (Bei einem zusammengesetzten Profil handelt es sich um mehrere verbundene Linien und/oder Bögen.) Stellen Sie sicher, dass **2D-Grundfläche angeben** und **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert sind, und wählen Sie das zusammengesetzte Profil aus.

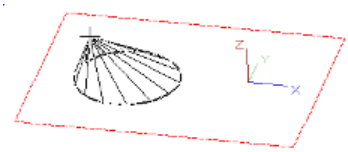
Wenn das Profil ausgewählt ist, wählen Sie **Profilauswahl beenden** aus.

Grundfläche für Objekthöhe angeben: Erstellt einen schiefen Kegel mit einem für die Kegelspitze festgelegten Punkt.

1. Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche.

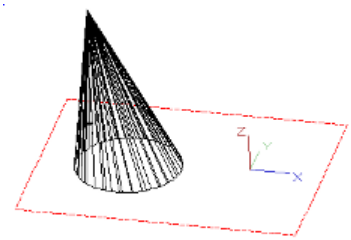


2. Wählen Sie den Punkt aus, der sich direkt unter der gewünschten Spitze befindet.



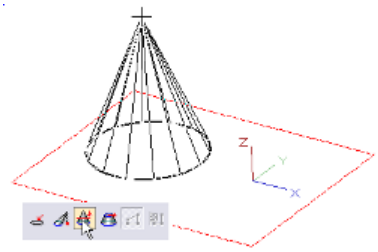
3. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Kegels festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Die Spitze liegt direkt über dem

ausgewählten Punkt.

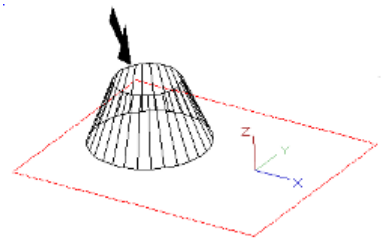


Kegel durch Ebene schneiden: Erstellt einen Kegelstumpf durch Abschneiden der Spitze.

1. Erstellen Sie einen Standardkegel.

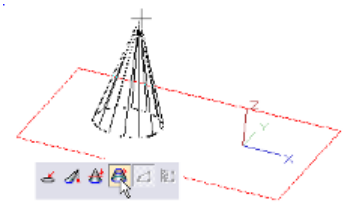


2. Verschieben Sie den Mauszeiger zurück in Richtung Grundfläche, um den Schnitt zu erstellen. Sie können die Schnitthöhe auch in die Kontrollleiste eingeben.

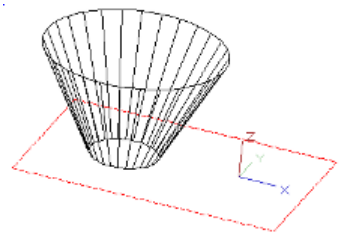


Schnittkegel als Erhebung: Erstellt einen invertierten Kegelstumpf mit einem Skalierungsfaktor für die Kegelgrundfläche.

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.

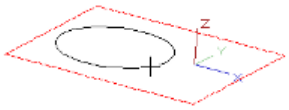


Zylinder

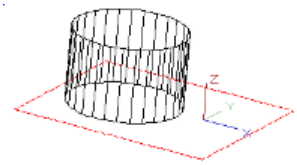
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Zylinder

Erstellt einen Zylinder. Standardmäßig ist dies ein kreisförmiges Prisma.

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 Zylinders festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können den Zylinder auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen.



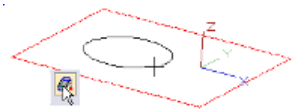
Zylindereigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** eines Zylinders enthält die Seite **Zylinder**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.

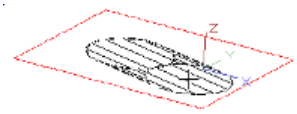
Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter TC-Oberflächenoptionen.

Kontextmenüoption:
Grundfläche für Objekthöhe angeben: Erstellt einen schiefen Zylinder mit einem für die Oberseite festgelegten Punkt.

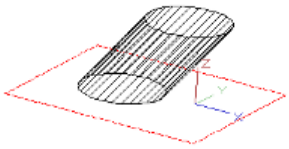
1. Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche.



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.

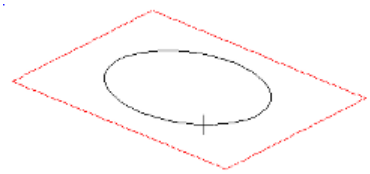


Torus

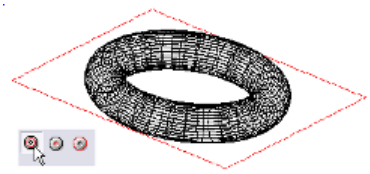
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Torus

Erstellt ein kranzförmiges Objekt durch Extrudieren eines Kreises entlang eines kreisförmigen Pfads.

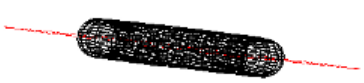
1. Erstellen Sie die kreisförmige Grundfläche, indem Sie den Mittelpunkt und einen Punkt auf dem Umfang auswählen. Sie können den Radius der Grundfläche auch in die Kontrollleiste eingeben. Der Kreis wird auf der aktuellen Arbeitsebene erstellt.



2. 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.

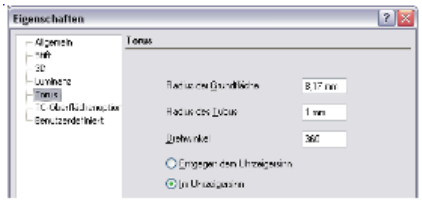


Der Torus wird in der Mitte der Arbeitsebene erstellt.



Toruseigenschaften

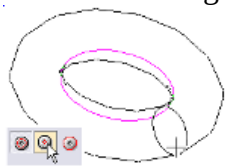
Das Fenster **Eigenschaften** eines Torus enthält die Seite **Torus**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



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.

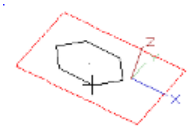
Polygonales Prisma

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Polygonales Prisma

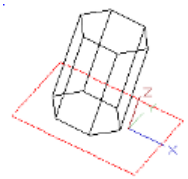
Erstellt durch Definieren eines Polygons als Grundform (mehrseitig, gleiche Längen, geschlossen) ein Prisma.

1. 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.

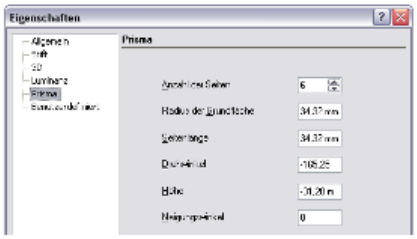


2. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Prismas festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können das Prisma auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen.



Prismaeigenschaften

Das Fenster **Eigenschaften** eines Prismas enthält die Seite **Prisma**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.

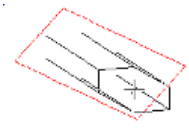


Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter TC-Oberflächenoptionen.

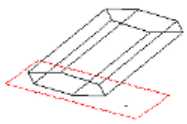
Kontextmenüoptionen:
Grundfläche für Objekthöhe angeben: Erstellt ein schiefes Prisma mit einem für die Oberseite festgelegten Punkt.

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.

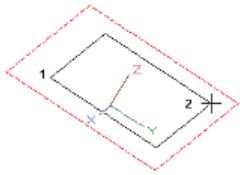


Keil

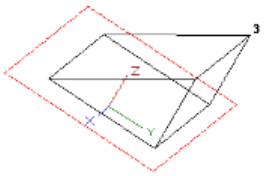
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, Einfaches 3D-Objekt, Keil

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.

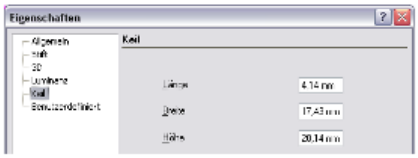


2. Wählen Sie einen dritten Punkt aus, um die Höhe des Keils festzulegen, oder geben Sie die Höhe in die Kontrollleiste ein. Sie können den Keil auf beiden Seiten der Arbeitsebene erstellen.



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

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

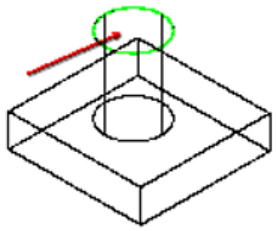
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Gewinde

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.

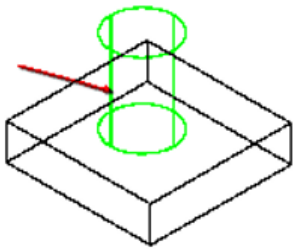
Kontextmenüoptionen:

Höhe: Legt die Gesamthöhe 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.

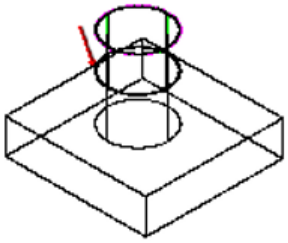
1. Geben Sie **Steigung** und Gewindetyp in der Kontrollleiste an.
2. Klicken Sie auf eine ebene Fläche an einem Zylinderende (oder Lochende). Die Gewindehöhe wird von dieser Fläche aus gemessen.



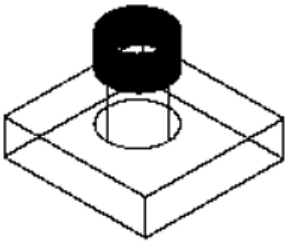
3. Klicken Sie auf die Zylinderseite (oder Lochseite).



4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die **Höhe** zu bestimmen, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Höhe** der Kontrollleiste ein.



Wenn Sie die Höhe 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

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Gitter

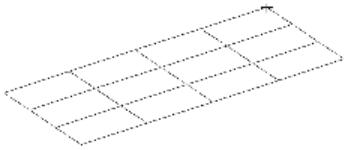
Erstellt ein Gitter, das eine Gruppe von Facetten darstellt. Die Basis eines Gitters ist ein Rechteck, dessen Seiten parallel zur X- und zur Y-Achse verlaufen.

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.

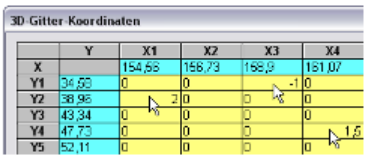
Zusätzlich können Sie **Interpolationsknoten** festlegen, Knoten, die zwischen den Hauptpunkten X und Y erzeugt werden. Wenn Sie mit Interpolationsknoten arbeiten,

werden die Z-Werte zwischen den Hauptknoten durch Interpolation ermittelt, wodurch ein geglättetes Gitter entsteht.

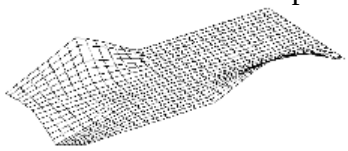
1. Geben Sie in die Kontrollleiste die Anzahl der Knoten und Interpolationsknoten ein. Wenn Ihnen der Wert für **Schritt** bekannt ist, können Sie ihn ebenfalls eingeben.
2. Platzieren Sie das rechteckige Gitter, indem Sie einen Eckpunkt auswählen. Wenn die Werte für **Schritt** nicht definiert sind, 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.

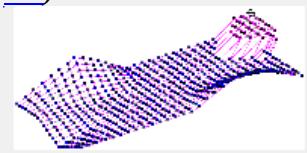


4. Klicken Sie auf **OK**. Das Gitter enthält nun die Interpolationsknoten, und die Z-Werte sind lineare Interpolationen zwischen den X/Y-Hauptknoten



.

Tipp: *Verwenden Sie das* ***Bearbeitungswerkzeug****, um einen einzelnen Knoten oder eine Gruppe von Knoten zu verschieben (siehe Extras, Bearbeitungswerkzeug in 3D).*



Eigenschaften von 3D-Gittern

Ermöglicht das Ändern von Eigenschaften des 3D-Gitters.

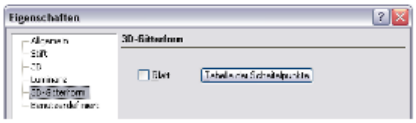
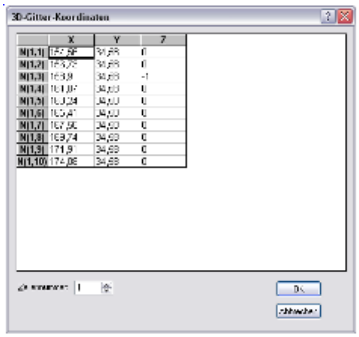


Tabelle der Scheitelpunkte: Zeigt das Dialogfeld *3D-Gitter-Koordinaten* an, in dem Sie die Koordinaten der einzelnen Knoten anpassen können. Wählen Sie die Zeile der Gitterbasis mit den Pfeilen des Feldes **Zeilennummer** aus.



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.

Rohr

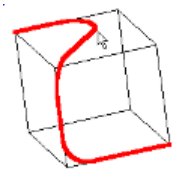
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekte ändern, Rohr

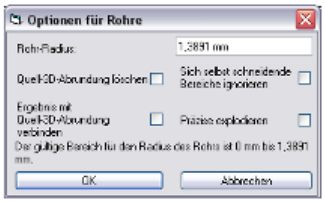
Hinweis: *Sie können die Symbolleiste* ***Spezialwerkzeuge*** *einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option* ***Spezialwerkzeuge*** *aktivieren.*

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).

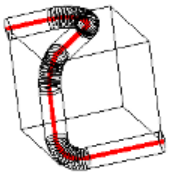


2. Legen Sie die Rohrparameter fest.



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.



Spirale

Nur von TurboCAD Professional & 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, um den Startradius zu bestimmen, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Radius** oder **Durchmesser** der Kontrollleiste ein.
3. Wenn Sie die Höhe mit der Maus bestimmen, klicken Sie, um den Startradius zu bestimmen. Falls Sie die Höhe über die Felder **Radius** oder **Durchmesser** in der Kontrollleiste angeben, drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um den Startradius zu bestimmen.

4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um den oberen Radius zu bestimmen, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Radius** oder **Durchmesser** der Kontrollleiste ein.

5. Wenn Sie den Radius mit der Maus bestimmen, klicken Sie, um den oberen Radius zu bestimmen. Falls Sie die Höhe über die Felder **Radius** oder **Durchmesser** in der Kontrollleiste angeben, drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um den oberen Radius zu bestimmen.

6. Verschieben Sie die Maus, um die Spiralenhöhe zu bestimmen, oder geben Sie die Werte in die Felder **Windungen** und **Windungshöhe** in der Kontrollleiste ein.
7. Wenn Sie die Höhe mit der Maus bestimmen, klicken Sie, um die Spirale fertig zu stellen. Falls Sie Windungen und Windungshöhe über die Kontrollleiste angeben, drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um die Spirale fertig zu stellen.

Spiraleigenschaften

Das Dialogfeld **Eigenschaften** für Spiralobjekte 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.

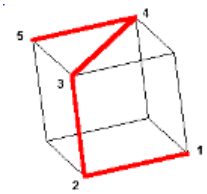
Allgemeine Eigenschaften:

- **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.
- **Radius der Grundfläche:** 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

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Polylinie

Dieses Werkzeug funktioniert ähnlich wie **2D-Polylinie** (siehe PolylinePolylinie). 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****. Siehe Polylinie verbinden.*

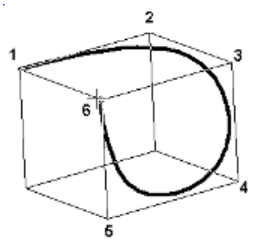
3D-Polylinien können in zwei weiteren Werkzeugen verwendet werden - **3D-Abrundung** und **Rohr**.

3D-Spline durch Kontrollpunkte

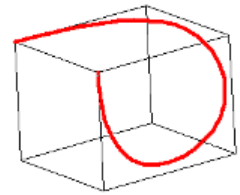
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Splinekurve, Durch Kontrollpunkte

Erstellt durch Auswahl der Kontrollpunkte eine Kurve. Vergleichbar 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.

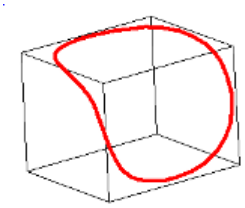
1. Wählen Sie die Kontrollpunkte in der gewünschten Reihenfolge aus.



2. Nach Auswahl des letzten Punkts wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü, oder drücken Sie <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.



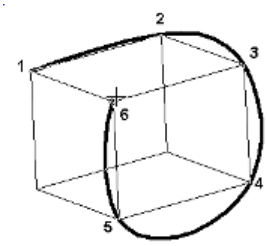
Nach der Erstellung können Sie mit dem **Bearbeitungswerkzeug** die Form einer Splinekurve ändern und Knoten hinzufügen. Siehe Bearbeiten von Spline- und Bézierkurven.

3D-Spline durch Einfügepunkte

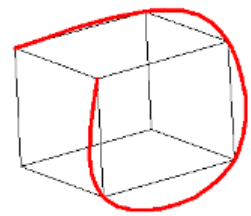
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Splinekurve, Durch Einfügepunkte

Erstellt durch Auswahl der Kontrollpunkte eine Kurve. Vergleichbar 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.

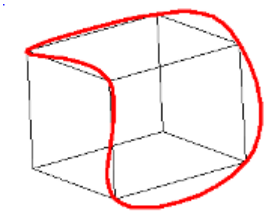
1. Wählen Sie die Kontrollpunkte in der gewünschten Reihenfolge aus.



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 Bearbeiten von Spline- und Bézierkurven.

3D-Abrundung

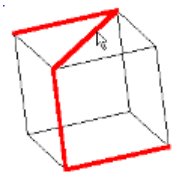
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: AddOns, Spezialwerkzeuge, Ändern, 3D-Abrundung

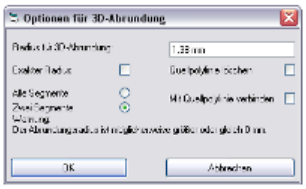
Hinweis: *Sie können die Symbolleiste* ***Spezialwerkzeuge*** *einblenden, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option* ***Spezialwerkzeuge*** *aktivieren.*

Ermöglicht das Abrunden der Ecken einer 3D- (oder 2D-) Polylinie.

1. Wählen Sie die Polylinie aus, die abgerundet werden soll.

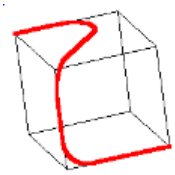


2. Legen Sie die Parameter zum Abrunden fest.



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.



Schraube

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

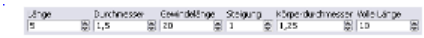
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Schraube

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.*

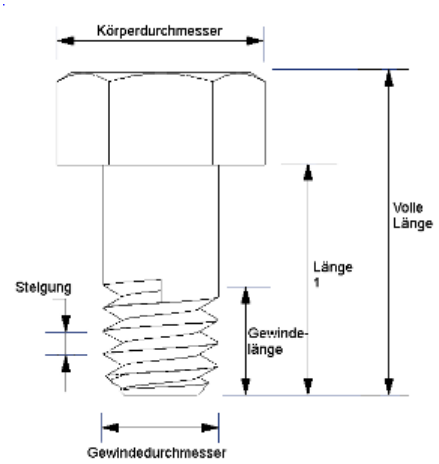
Erstellt eine Gewindeschraube mit einem zylindrischen, hexagonalen oder quadratischen Kopf. Hexagonale und quadratische Schraubenköpfe werden automatisch abgerundet.

1. Wählen Sie in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü den zu erstellenden Schraubentyp aus: kreisförmiger, hexagonaler oder quadratischer Kopf.

2. Wählen Sie den Mittelpunkt der Schraubengrundfläche aus (unterer Teil der Gewinde). Anschließend können Sie Bemaßungen mit der Maus oder durch Eingabe in die Felder der Kontrollleiste definieren.

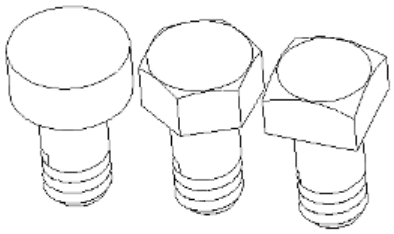


Die Schraubenparameter werden im Folgenden gezeigt:



3. Die Schraube wird nach dem letzten Klicken oder nach Drücken der <Eingabe>-Taste (bei Verwendung der Kontrollleiste) erstellt. Die drei Typen sind unten

dargestellt.



10.5.5. 3D-Profilobjekte

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

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

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.

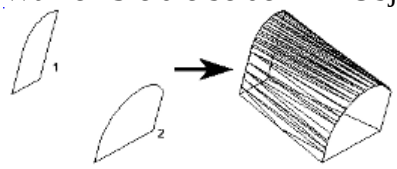
Beide Profilobjekte müssen denselben Typ haben und über dieselbe Anzahl an Scheitelpunkten verfügen. Sie können beispielsweise ein Prisma zwischen zwei Kreisen oder zwei Rechtecken erstellen, jedoch nicht zwischen einem Kreis und einem Rechteck. Splinekurven und Bézierkurven müssen dieselbe Anzahl an Kontrollpunkten aufweisen.

(Informationen zum Verwenden von mehr als zwei Profilen oder verschiedener Profiltypen finden Sie unter Erhebung.)

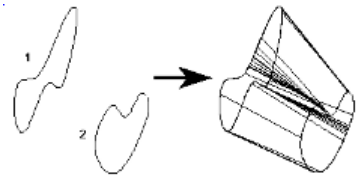
Hinweis: *Ein Prisma wird als Erhebungsobjekt betrachtet. Daher ist für ein Prisma im Fenster* ***Eigenschaften*** *die Seite* ***Erhebungsform*** *verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter Eigenschaften von Erhebungsformen.*

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.

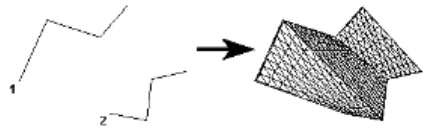


Polylinie zu Polylinie



Splinekurve zu Splinekurve

Sie müssen keine geschlossenen 2D-Objekte auswählen. Wenn Sie offene Objekte verwenden, wird eine 3D-Oberfläche erstellt.

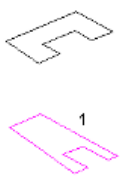


Prisma mit zusammengesetzten Profilen

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.

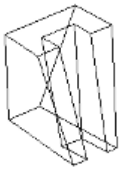
2. Wählen Sie das erste zusammengesetzte Profil aus, das automatisch als Kette definiert wird. Um die Auswahl einer Kurve in der Kette aufzuheben, wählen Sie die Kurve erneut aus (sie wird grün). In diesem Beispiel besteht Profil 1 aus einer Reihe verbundener Linien und nicht aus einer Polylinie.



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* *Aktualisieren von zusammengesetzten Profilen*.

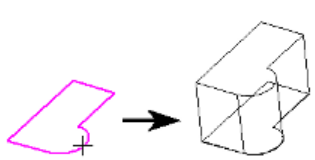
Normale Extrusion

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Normale Extrusion

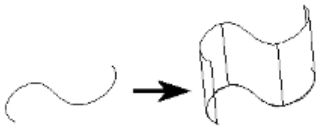
Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines offenen oder geschlossenen 2D-Profils entlang eines Pfads, der senkrecht zur Arbeitsebene des 2D-Objekts verläuft. Wenn Sie ein offenes Profil extrudieren, wird eine Oberfläche erstellt.

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.

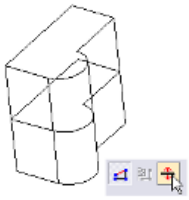
3. Wählen Sie ggf. **Profilauswahl beenden** aus, um fortzufahren.
4. Wählen Sie das offene oder geschlossene 2D-Profil aus, das extrudiert werden soll. Verschieben Sie den Mauszeiger zum Extrudieren des Profils, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Höhe** der Kontrollleiste ein.



Wenn Sie ein offenes Profil auswählen, entsteht eine Oberfläche als 3D-Objekt.



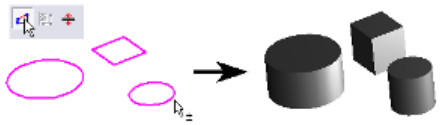
Wenn Sie **Zweiseitige Extrusion** auswählen, wird der Volumenkörper auf beiden Seiten des Profils extrudiert.



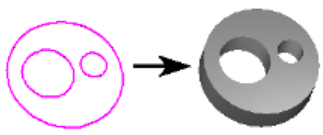
Extrudieren von mehreren Profilen

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.



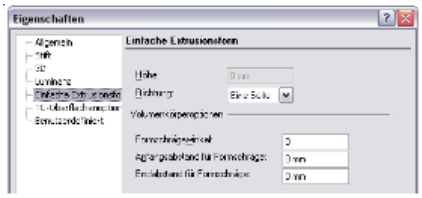
Wenn Sie verschachtelte Bereiche verwenden, können Sie Inseln und Bereiche innerhalb der Inseln erstellen.



Hinweis: *Zusammengesetzte Profile können geändert werden. Gleichzeitig werden auch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert. Siehe* *Aktualisieren von zusammengesetzten Profilen*.

Eigenschaften für normale Extrusionsformen

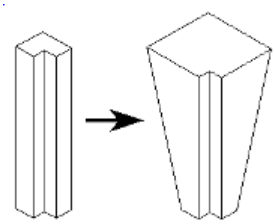
Das Fenster **Eigenschaften** eines extrudierten Objekts enthält die Seite **Normale Extrusionsform**, auf der Sie Parameter für das Erstellen und Darstellen des Objekts festlegen können.



- **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.

Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter TC-Oberflächenoptionen.

> ***Hinweis:*** *Text kann bei der Extrusion als Teil von zusammengesetzten Profilen verwendet werden.*

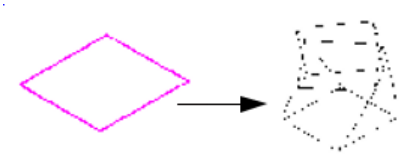
Gedrehte Extrusion

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Gedrehte Extrusion

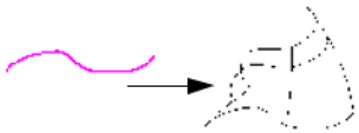
Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines offenen oder geschlossenen 2D-Profils entlang eines Pfads, der senkrecht zur Arbeitsebene des 2D-Objekts verläuft und eine Drehung erzeugt. Wenn Sie ein offenes Profil extrudieren, wird eine Oberfläche erstellt.

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.

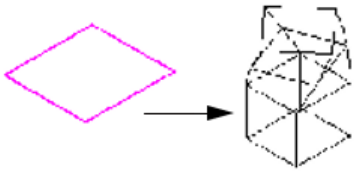
3. Wählen Sie ggf. **Profilauswahl beenden** aus, um fortzufahren.
4. Wählen Sie das offene oder geschlossene 2D-Profil aus, das extrudiert werden soll. Verschieben Sie den Mauszeiger zum Extrudieren des Profils, oder geben Sie einen Wert in das Feld **Höhe** der Kontrollleiste ein.



Wenn Sie ein offenes Profil auswählen, wird eine Oberfläche erstellt.



Wenn Sie **Zweiseitige Extrusion** auswählen, wird der Volumenkörper auf beiden Seiten des Profils extrudiert.

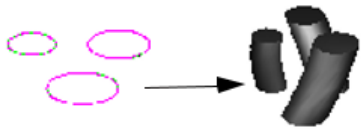


Extrudieren von mehreren Profilen

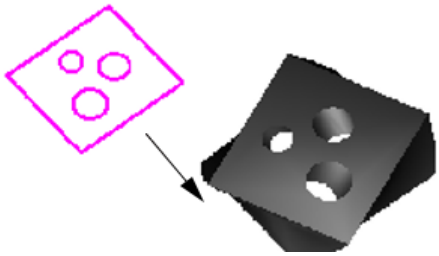
Sie können auch mehrere geschlossene Bereiche oder Profile auswählen, um sie gleichzeitig zu extrudieren.

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

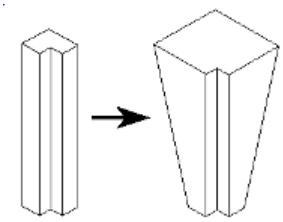
Das Fenster **Eigenschaften** eines extrudierten Objekts enthält die Seite **Form der gedrehten Extrusion**, auf der Sie Parameter für das Erstellen und Darstellen des Objekts festlegen können.

- **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 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.

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.

Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter TC-Oberflächenoptionen.

Schnelles Ziehen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

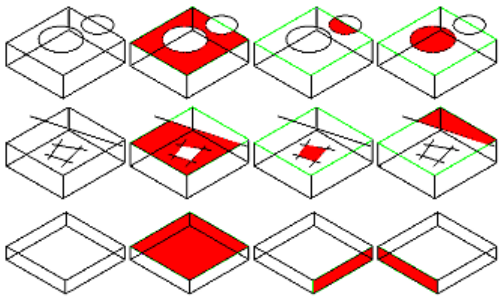
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Schnelles Ziehen

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.

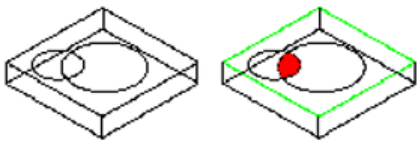
Das geschlossene Profil muss mit der flachen Fläche des 3D-Objekts auf derselben Ebene liegen. Es kann aus folgenden Elementen bestehen:

- 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.

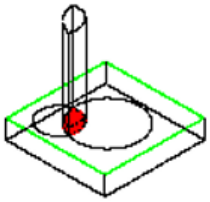
Beispiele für Profile, die extrudiert werden können:



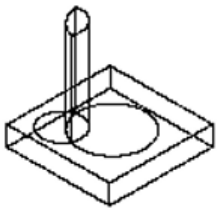
1. Wählen Sie das geschlossene 2D-Profil, das extrudiert werden soll.



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* ***Zweiseitige Extrusion*** *auswählen, wird der Volumenkörper auf beiden Seiten des Profils extrudiert.*

Eigenschaften für Schnelles Ziehen

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.

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.

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

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Pfadextrusion

Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines 2D-Profils 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**.

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.

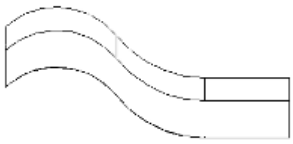
Kontextmenüoptionen

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.

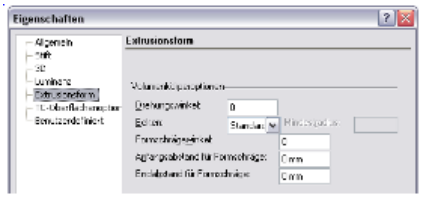
Derselbe Volumenkörper mit **Normale Extrusion** - die Abschnitte sind immer parallel zueinander und parallel zum ursprünglichen Profil.

Wenn Sie die normale Extrusion aus diesem Winkel betrachten, können Sie sehen, dass die Abschnitte parallel sind.



Eigenschaften von Extrusionsformen

Das Fenster **Eigenschaften** einer Extrusion enthält die Seite **Extrusionsform**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.

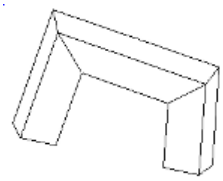


Um auf diese Parameter zugreifen zu können, muss die Extrusion als Volumenkörper erstellt werden (nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt).

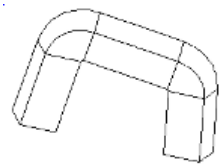
Drehungswinkel: Der Winkel, mit dem die Extrusion um den Extrusionspfad gedreht wird.

Ecken: Definiert, wie die Verbindungen von Extrusionen gebildet werden, die aus mehreren Segmenten bestehen.

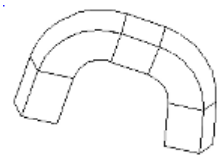
- **Standard:** Scharfe Ecken.



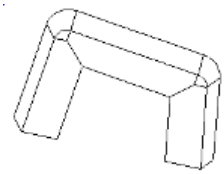
- **Biegen:** Rundet die Ecken ab. Wenn Sie keinen **Mindestradius** angeben, fällt die Rundung minimal aus.



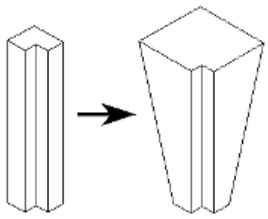
Wenn Sie einen größeren Rundungsradius wünschen, geben Sie einen **Mindestradius** an.



- **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.

Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter TC-Oberflächenoptionen.

Extrusion normal zur Führungskurve

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

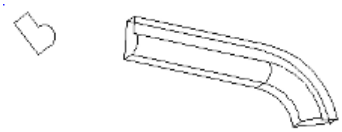
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Extrusion normal zur Führungskurve

Erstellt ein 3D-Objekt durch Extrudieren eines 2D-Profils 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.

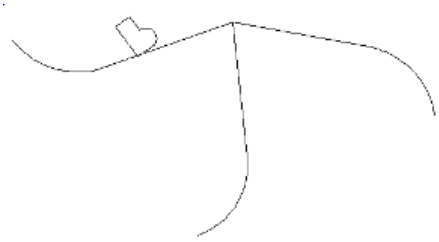
1. Beginnen Sie mit einem 2D-Profil. Das Profil kann offen oder geschlossen sein. Fügen Sie einen 2D- oder 3D-Pfad hinzu. Der Pfad kann auf einer beliebigen Arbeitsebene liegen. In diesem Beispiel liegen Profil und Pfad auf derselben Arbeitsebene.

2. Aktivieren Sie **Extrusion entlang 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.

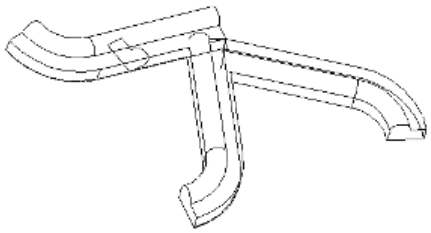
3. Das Profil wird zum Pfad verschoben und senkrecht zum Pfad entlang dem Pfad extrudiert. Das Profil schneidet den Pfad am Bezugspunkt (siehe Ändern des Bezugspunkts).



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.

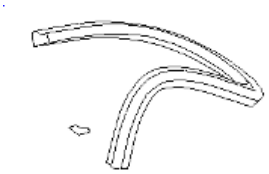


Die Ergebnisse sehen folgendermaßen aus:



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

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Rotation

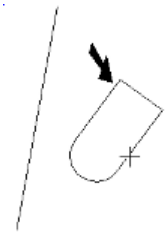
Erstellt ein 3D-Objekt durch Rotation eines 2D-Objekts um eine Rotationsachse.

Standardmäßig erfolgt die Rotation des Profils um 360 Grad. Sie können diesen Wert jedoch ändern oder eine Spirale erstellen. Siehe Eigenschafen von Rotationsformen.

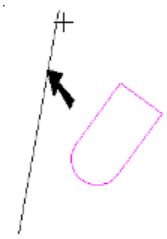
1. Wenn Sie nur eine einfache Kurve (einzelnes Objekt) auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden nicht** aktiviert ist. Informationen zur Verwendung eines zusammengesetzten Profils finden Sie unter Rotation mit zusammengesetzten Profilen.

2. Wenn Sie eine Linie als Rotationsachse auswählen möchten, muss die Option **Rotationsachse auswählen** aktiviert sein.

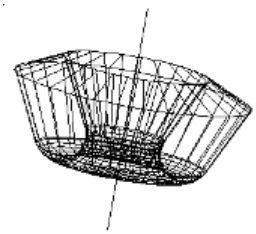
3. Wählen Sie ein 2D-Objekt für die Rotation aus.



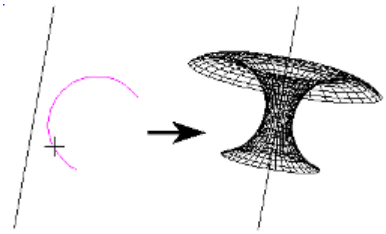
4. Wählen Sie zwei Punkte auf der Rotationsachse aus, oder wählen Sie die Achslinie aus, wenn die Option **Rotationsachse auswählen** aktiviert ist.



Die Rotationsform wird erstellt.



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.

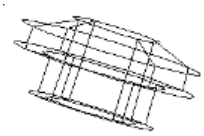
1. Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist.

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.

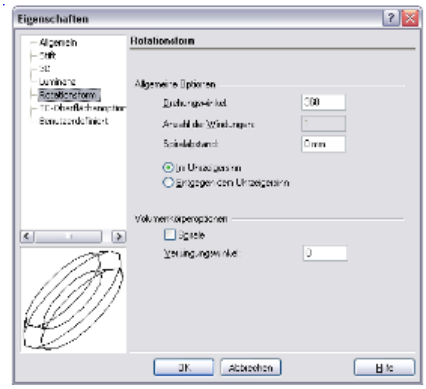
Die Rotationsform wird erstellt.



Hinweis: *Zusammengesetzte Profile können geändert werden. Gleichzeitig werden auch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert. Siehe* *Aktualisieren von zusammengesetzten Profilen*.

Eigenschaften von Rotationsformen

Das Fenster **Eigenschaften** einer Rotation enthält die Seite **Rotation**, auf der Sie die geometrischen Parameter festlegen können.



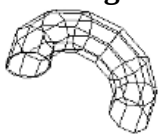
Um auf die Parameter unter Volumenkörperoptionen zugreifen zu können, muss die Rotation als Volumenkörper erstellt werden. Stellen Sie sicher, dass im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **3D** unter **3D-Objekt erstellen als** die Option **Volumenkörper** aktiviert ist.

Spirale: Die Rotation wird nach außen spiralförmig fortgesetzt.

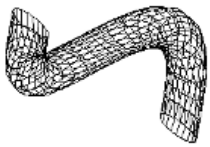
Verjüngungswinkel: Die Rotation wird mit einem Formschrägewinkel versehen, wobei der Schnitt fortlaufend verkleinert oder vergrößert wird.

Die übrigen Parameter (**Allgemeine Optionen**) werden sowohl für Oberflächen- als auch für Volumenkörper-Objekte 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. Siehe SpiraleSpiral. 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.

Weitere Informationen zu **TC-Oberflächenoptionen** finden Sie unter TC-Oberflächenoptionen.

Erhebung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Erhebung, Erhebung

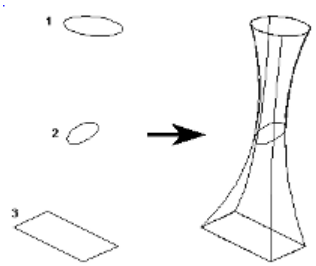
Erstellt ein 3D-Objekt durch Verbinden von 2D-Profilen. Die Profile liegen auf verschiedenen Ebenen, die nicht parallel sein müssen. Die Profile werden mithilfe von NURBS-Berechnungen (Non-Uniform Rational b-Spline) verbunden.

Die Profile können geschlossen oder offen sein. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Profile entweder alle offen oder alle geschlossen sind.

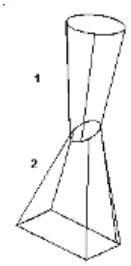
1. Wenn Sie nur einfache Kurven (einzelne Objekte) auswählen möchten, stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden nicht**

aktiviert ist. Informationen zur Verwendung zusammengesetzter Profile finden Sie unter Erhebung mit zusammengesetzten Profilen.

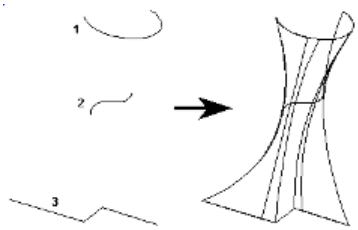
2. Wählen Sie die Profile in der gewünschten Reihenfolge aus. Die Reihenfolge der Auswahl ist wichtig.
3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü, oder doppelklicken Sie auf das letzte Profil, um die Erhebung zu erstellen.



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.

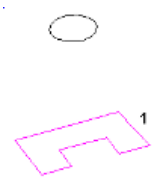


Erhebung mit zusammengesetzten Profilen

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.

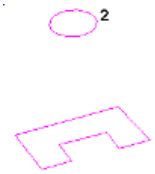
1. Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist.

2. Wählen Sie das zusammengesetzte Profil aus, das automatisch als Kette identifiziert wird. Um 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.

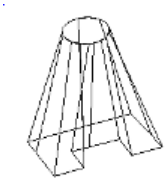


3. Wenn das Profil ausgewählt ist, klicken Sie auf **Profilauswahl beenden** oder wählen Sie diese Option im Kontextmenü aus.

4. Wählen Sie auf dieselbe Weise 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.



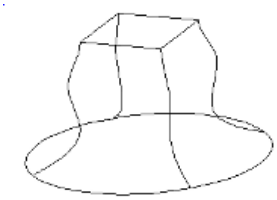
5. Wenn das letzte Profil ausgewählt ist, klicken Sie auf **Beenden**, oder wählen Sie die Option aus dem Kontextmenü.



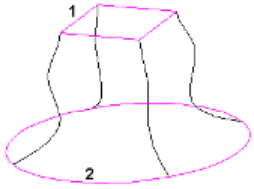
Hinweis: *Zusammengesetzte Profile können geändert werden. Gleichzeitig werden auch die 3D-Objekte, auf denen die Profile basieren, aktualisiert. Siehe* *Aktualisieren von zusammengesetzten Profilen*.

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.

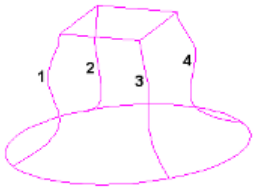


1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Erhebung** und wählen Sie die Erhebungsprofile in der gewünschten Reihenfolge aus.

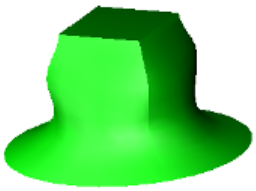


2. Klicken Sie in der Kontrollleiste oder im Kontextmenü auf **Leitlinien auswählen**.

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.

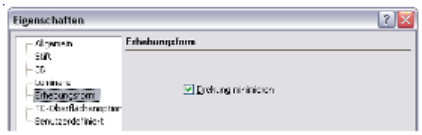


Leitlinien

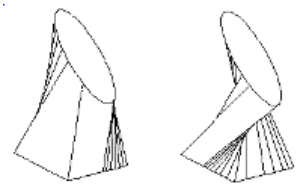
Leitlinien können aus Bögen, 2D- oder 3D-Splinekurven oder Linien bestehen. Bézierkurven und Polylinien können nicht als Leitlinien verwendet werden. Leitlinien müssen jedes in der Erhebung verwendete Profil berühren. Ein Ende jeder Leitlinie muss am ersten in der Erhebung verwendeten Profil enden. Das andere Ende dieser Leitlinie muss am letzten in der Erhebung verwendeten Profil enden. Leitlinien werden ignoriert, wenn sie diesen Kriterien nicht entsprechen.

Eigenschaften von Erhebungsformen

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.

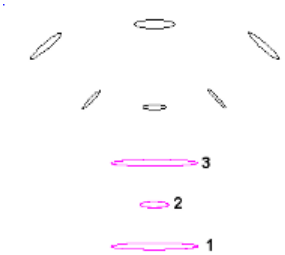
Verzweigte Erhebung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

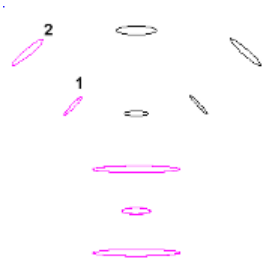
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Erhebung, Verzweigte Erhebung

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.

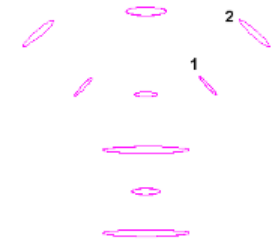
1. Wählen Sie die Profile aus, die den Stamm definieren. Die Verzweigung beginnt beim letzten Profil des Stamms.



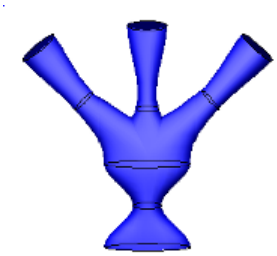
2. Wählen Sie **Stammauswahl beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
3. Wählen Sie die Profile aus, die den ersten Stamm definieren. Beginnen Sie bei dem Profil, das dem Stammende am nächsten liegt.



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.



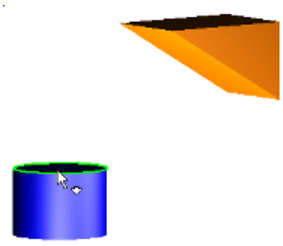
Fläche-zu-Fläche-Erhebung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

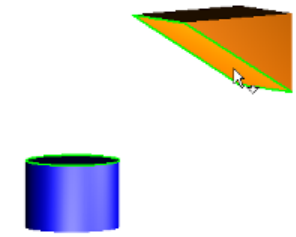
Menü: Zeichnen, 3D-Objekt, 3D-Profilobjekt, Erhebung, Fläche-zu-Fläche-Erhebung

Erstellt ein Erhebungsobjekt zwischen zwei Flächen eines bestehenden 3D-Objekts. Das erzeugte Objekt ist ein 3D-Objekt.

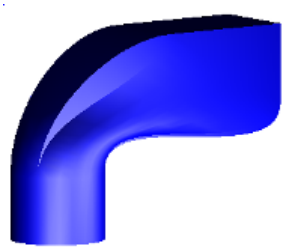
1. Wählen Sie die erste Fläche aus. In diesem Beispiel handelt es sich um die Oberseite eines Zylinders. Die Reihenfolge der Auswahl ist wichtig.



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.

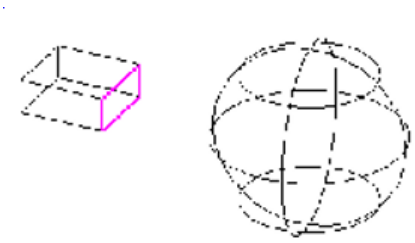
Fläche extrudieren

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

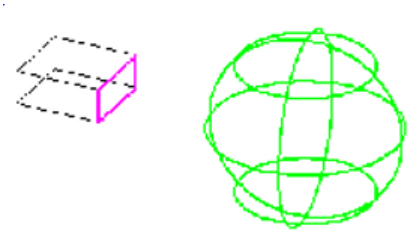
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Fläche extrudieren

Erweitert ein 3D-Objekt durch Extrusion ausgewählter Flächen auf ein markiertes 3D-Objekt und Durchführung einer Booleschen Operation.

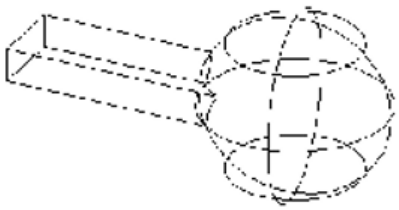
1. Wählen Sie die Fläche eines 3D-Objekts aus.



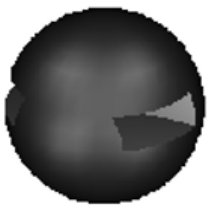
2. Wählen Sie das 3D-Objekt als Zielobjekt für die Extrusion aus.



3. Das erzeugte Objekt ist ein 3D-Objekt.

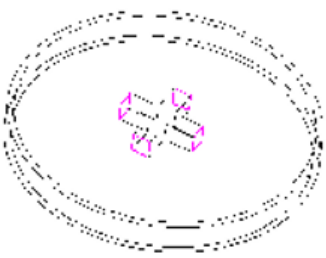


Wenn die Boolesche Operationsoption auf **Differenz** eingestellt sit, wird die Extrusion vom Zielkörper subtrahiert. Das ursprüngliche 3D-Objekt, von dem die Extrusion erstellt wurde, wird entfernt.

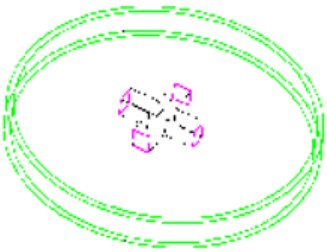


Sie können mehrere Flächen gleichzeitig extrudieren, aber Sie können für die Extrusion nur ein einzelnes 3D-Objekt ansteuern.

1. Halten Sie die <Umschalt>-Taste gedrückt, um mehrere Flächen auszuwählen.



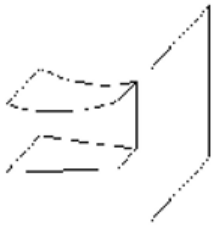
2. Lösen Sie die <Umschalt>-Taste und wählen Sie das Zielobjekt aus.

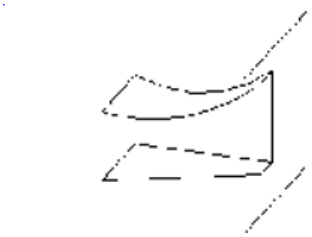


3. Dabei wird eine multiple Erweiterung erzeugt.

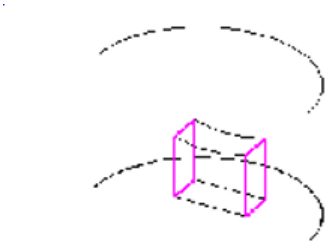
Es gibt einige Einschränkungen, die beachtet werden müssen, um gültige Ergebnisse zu erzielen

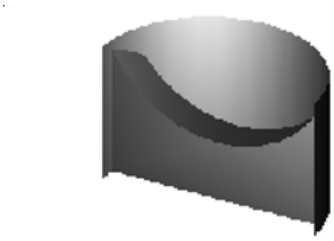
- Erzeugte Extrusionen müssen den Zielkörper bei der Extrusion schneiden, andernfalls ist der Vorgang ungültig.
- Angrenzende Flächen können nicht extrudiert werden.Angrenzende Flächen werden entlang der Extrusionsfläche erweitert. Angrenzende, kurvige Flächen und angrenzende Schrägen behalten ihre Kurve 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.

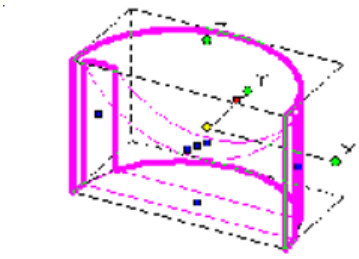




- Sie können eine Fläche zum gleichen 3D-Objekt extrudieren, zu dem die Extrusionsfläche gehört.

Wenn auf eine ACIS-Oberfläche extrudiert wird, können Sie den verbleibenden "Überschuss" der Zieloberfläche mithilfe des Facettenbearbeitungswerkzeug entfernen.

1. Wählen Sie die Facette aus.



2. Drücken Sie die <Entf>-Taste.

Profil entlang Pfad

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

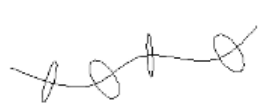
Menü: Ändern, Durch Pfad anordnen, Profil entlang Pfad

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.

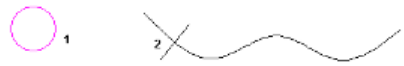
Grafik entlang Pfad

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

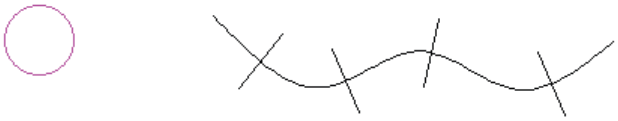
Menü: Ändern, Durch Pfad anordnen, Grafik entlang Pfad

Platziert ein 2D-Profil oder 3D-Objekt entlang eines 2D- oder 3D-Pfades.

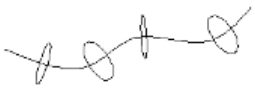
1. Wählen Sie das zu projizierende Profil oder Objekt und dann einen Punkt auf dem Pfad für die Projektion aus.



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.

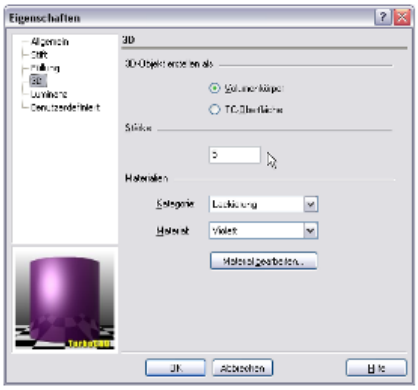
Kontextmenüoptionen:

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.

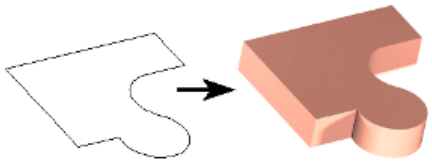
Endpunkt der Pfadgrafik einstellen: Stellt die Einfügung am Endpunkt des Pfads ein. Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Option **Anz. Kopien** ignoriert.

10.5.6. Erstellen von 3D-Objekten durch Bearbeiten von 2D-Objekten

Sie können ein 3D-Objekt einfach erstellen, indem Sie einem 2D-Objekt eine Dicke 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 (Bearbeitungsmodus* ***Auswahl*** *oder* ***Bearbeitungswerkzeug****). Die Stärke bleibt bei allen vorgenommenen Änderungen gleich, es sei denn, die Stärke selbst wird geändert.*

10.5.7. Schnittkurve und Projektion

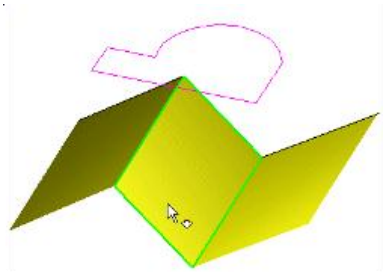
Mit diesen beiden Werkzeugen werden Kurven erstellt. Das eine Werkzeug erstellt Kurven, indem der Schnittpunkt von zwei Volumenkörper bestimmt wird, und das andere, indem ein 2D-Objekt auf einen 3D-Volumenkörper projiziert wird.

Projektion

Menü: Ändern, Projektion

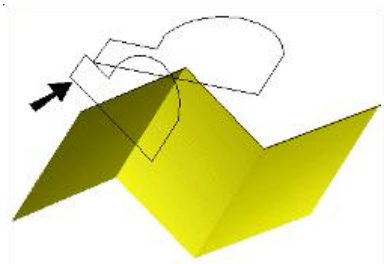
Projiziert eine 2D-Kurve auf eine Volumenkörperfläche (keine einfache Fläche). Die 2D-Kurve kann offen oder geschlossen sein.

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.

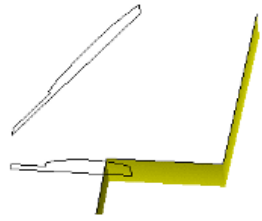


Hinweis: *Selbst wenn Sie eine Projektion auf eine Fläche wie diese durchführen, muss der Objekttyp ein Volumenkörper sein, wie unter den* ***Eigenschaften*** *des Objekts auf der Seite* ***3D*** *festgelegt.*

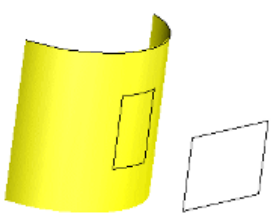
Die Projektionskurven werden erstellt. Bei einer planaren Fläche können die Kurven auf die gedachte Ausdehnung der Fläche platziert werden.



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

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.

10.5.8. Volumengitter

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

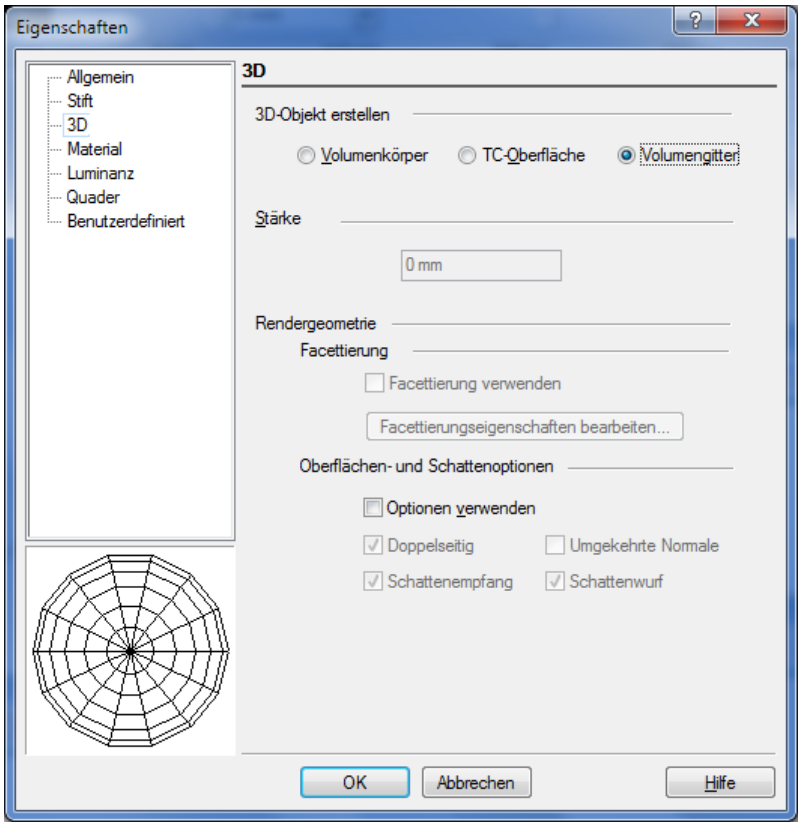
Volumengitter (SMesh) sind Oberflächenojekte, die leichter organische Formen annehmen können als traditionelle Volumenkörper und Oberflächen. Dies kann erreicht werden durch Angabe eines Glättungswerts für das Volumengitter.

3D-Werkzeuge für die Erstellung von Volumengittern

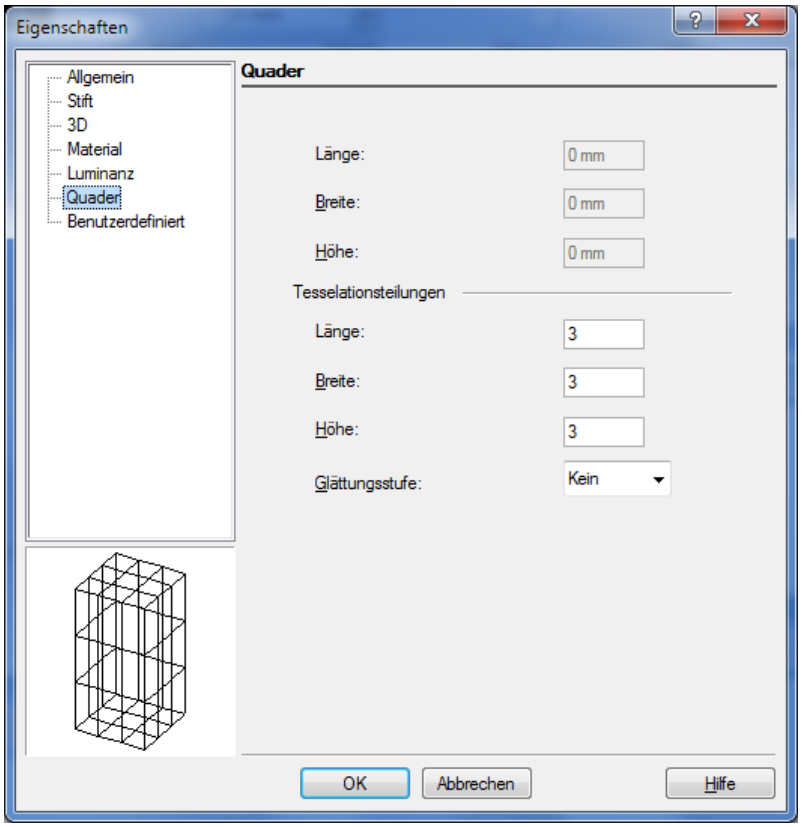
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

Die meisten Standard-3D-Werkzeuge können verwendet werden, um einfache 3D-Objekte zu erstellen, die verwendet werden können, um ein einfaches Oberflächengitter

zu erstellen. In den 3D-Eigenschaften der meisten 3D-Werkzeuge gibt es eine Option, um das Objekt als Volumengitter zu erstellen.



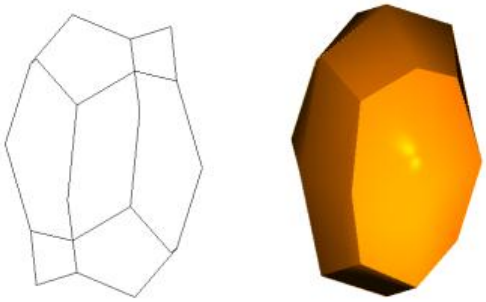
Zusätzlich dazu erlauben die meisten 3D-Werkzeuge die Definition einer Tesselation und Glättungsstufe des sich ergebenden Volumengitters.



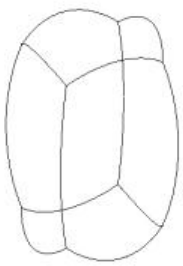
Glättungsstufe

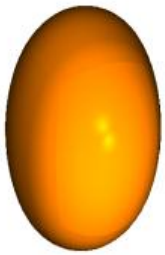
Die Glättungsstufe für ein Volumengitter definiert wie glatt die Übergänge auf dem Volumengitter für alle Flächen und zwischen den Flächen sein werden.Die Glättung wird durch die Erstellung verdeckter Unterteilungen der Oberfläche erzielt. Je höher der Wert ist, umso höher ist die Anzahl der Unterteilungen.

Die Glättungsstufe kann von einem Minimum (1) bis zu einem Maximum (4) eingestellt werden. Ein Kubus, der eine Tesselation 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

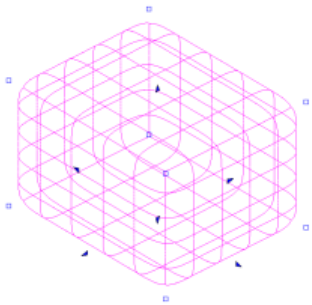
Diese Unterteilungen beziehen sich auf die Anzahl der Oberflächensegmente, die auf dem resultierenden Objekt erstellt werden. Die Anzahl und der Typ der Eingabe hängt vom Objekttyp ab. Für einen Quader gibt es z. B. drei Werte (Länge, Breite, Höhe), für eine Kugel werden die Eingaben „Segmente“ genannt und beziehen sich auf Breiten- und Längensegmente.

Der Mindestwert für eine Unterteilung/Segment ist 1. Der Höchstwert ist 14.

Volumengitter und das Explodieren von einfachen Objekten

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

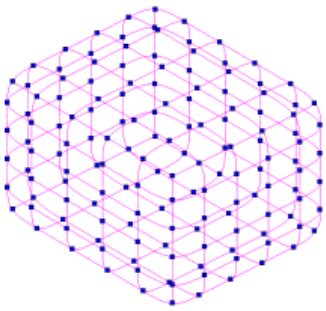
Es ist zwar möglich ein Volumengitter unter Verwendung eines einfachen 3D-Objekts wie einer Box zu erzeugen, es gibt jedoch Einschränkungen bezüglich der Verwendung dieser Volumengitter. Die Volumengitterbearbeitung erfolgt vorwiegend über das Bearbeitungswerkzeug, aber mit Standard-3D-Werkzeugen erstellte Volumengitterobjekte dienen bei der Verwendung des Bearbeitungswerkzeugs als



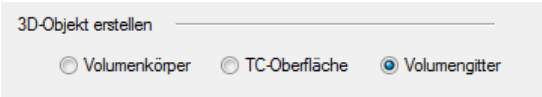
einfacher Objekttyp.
Außerdem erlauben viele 3D-Werkzeuge keine direkte Erstellung von Volumengittern.

Um die Möglichkeiten dieser 3D-Objekte zu maximieren, müssen Sie das originale 3D-Objekt zunächst explodieren. Das Explodieren eines Quader-Volumengitters führt bei

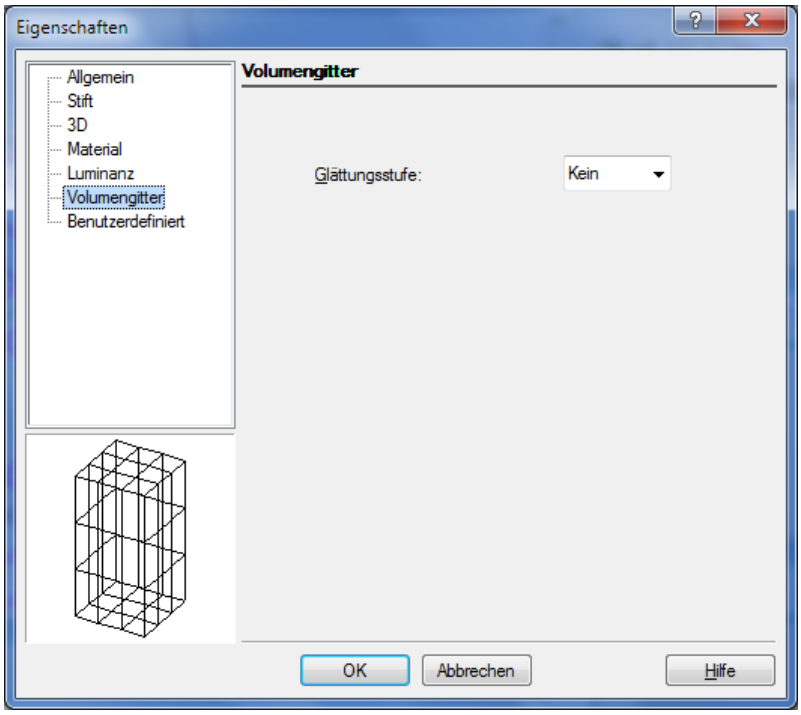
Verwendung des Bearbeitungswerkzeugs zu folgendem Ergebnis: Dabei verlieren Sie die Möglichkeit, die Anzahl der Tesselationen zu definieren, da es sich nicht länger um einen Quader handelt. Sie haben jedoch Zugriff auf viele weitere Möglichkeiten.



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

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

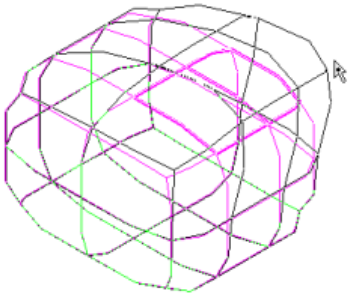
Die volle Leistungsstärke von Volumengittern zeigt sich über die Verwendung des Bearbeitungswerkzeugs. Mit dem Bearbeitungswerkzeug lassen sich Volumengitter verfeinern, simplifizieren, verschieben und umwandeln. Dies geschieht über die Bearbeitung deren Knoten, Kanten und Flächen.

Verschieben von Knoten, Kanten und Flächen bei Volumenkörpern

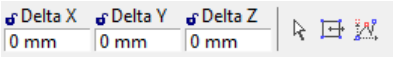
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

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.

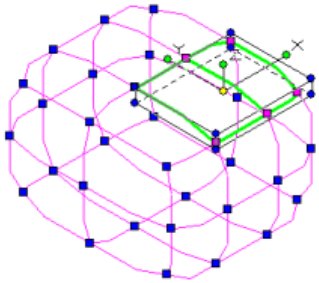


Alternativ können Sie Werte in die Felder **Delta X**, **Delta Y** und **Delta Z** eingeben und <Eingabe> drücken.

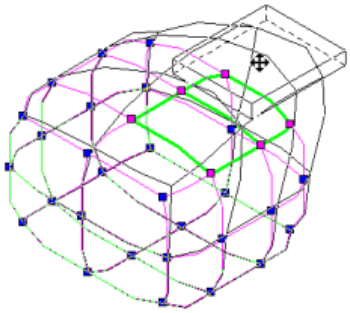


Bearbeitungsmodus "Auswahl bearbeiten" und Volumengitter

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.



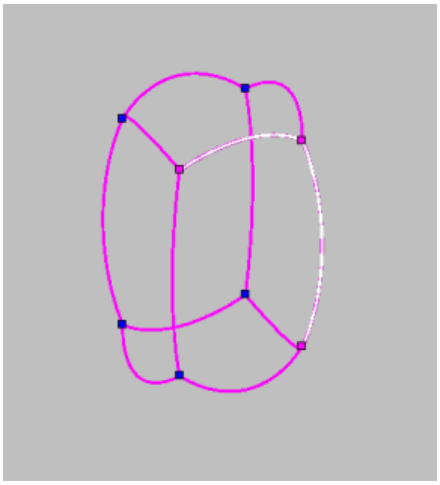
Sie können den Bearbeitungsmodus **Auswahl** innerhalb des Bearbeitungswerkzeugs wählen, um ausgewählte Knoten, Kanten und Flächen zu verschieben. Der Bearbeitungsmodus fungiert wie der Auswahlmodus, wird aber nur für die ausgewählten Komponenten des Objekts angewandt und nicht auf das gesamte Objekt.



Auswahl von Volumengitter-Kanten

Nur von TurboCAD 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.



Auswahl von Volumengitter-Flächen

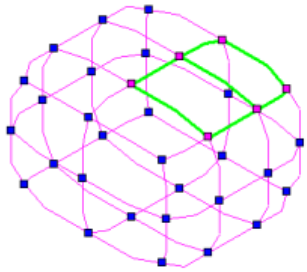
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

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.

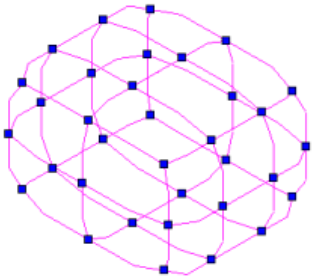
Es gibt keine Möglichkeiten mehrere Flächen mithilfe eines Polygonzauns auszuwählen, nur eine direkte Auswahl ist möglich. Wenn Sie eine Fläche auswählen, werden alle mit dieser Fläche assoziierten Kanten und Knoten ausgewählt.



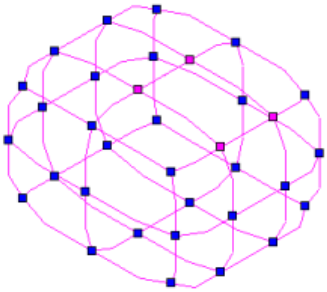
Auswahl von Volumengitter-Knoten

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

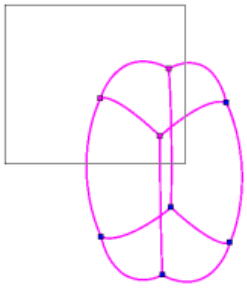
Wählen Sie das zu bearbeitende Objekt mit dem Bearbeitungswerkzeug aus.



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.



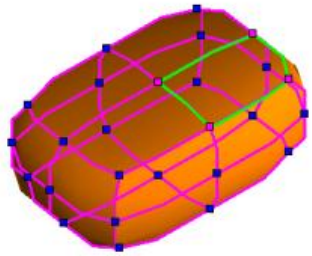
Um mehrere Knoten auszuwählen, können Sie auch die Polygonzaunauswahl verwenden. Um die Polygonzaunauswahl zu verwenden, ziehen Sie bei gedrückter linker Maustaste einen rechteckigen Zaun um die auszuwählenden Knoten. Bitte beachten Sie, dass ein Polygonzaun nicht gezogen werden kann, während sich die Maus über einem Objekt befindet. Der Polygonzaun muss außerhalb des Objekts beginnen.

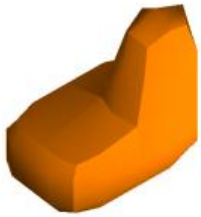
Sie können die <Umschalt>-Taste mit der Polygonzaunauswahl verwenden, um der Auswahl mehrere Knoten hinzuzufügen oder zu entfernen. Wenn Sie die <Umschalt>-Taste drücken, während Sie einen Polygonzaun um einen noch nicht ausgewählten Bereich ziehen, werden diese Knoten zur Auswahl hinzugefügt. Bereits ausgewählte Knoten werden deaktiviert.

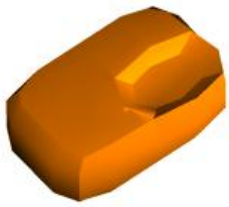
Extrudieren von Volumengitter-Flächen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

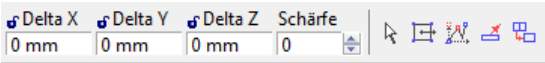
Flächen lassen sich aus/in den Körper eines Objekts extrudieren, um Erweiterungen oder Unterdrückungen zu erzeugen. Dies verschiebt die Originalfläche und fügt neue Flächen entlang der Achsbewegung ein. Sie können mehrere Flächen gleichzeitig extrudieren. Extrusionen sind nicht möglich, wenn sich das Bearbeitungswerkzeug im Auswahlmodus befindet.



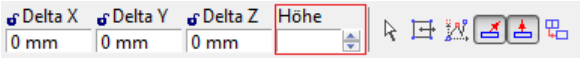




Wählen Sie mithilfe des Bearbeitungswerkzeugs die Fläche(n) aus, die Sie extrudieren möchten. Siehe auch Auswahl von Volumengitter-Flächen.
Wählen Sie anschließend die Option **Fläche extrudieren** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste aus.



Daraufhin erscheint das Feld **Höhe**. Geben Sie einen Wert in das Feld ein und drücken Sie die <Eingabe>-Taste.



Bei positiven Werten wird eine Extrusion weg vom Objektkörper erzeugt, bei negativen Werten erfolgt die Extrusion zum Objektkörper hin.

Entlang Facettennormalen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

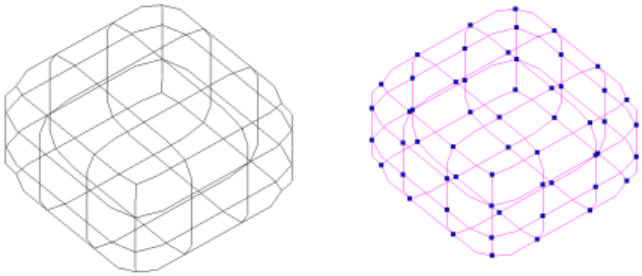
Wenn die Option **Fläche extrudieren** aktiv ist, erscheint eine weitere Option mit der Bezeichnung **Entlang Facettennormalen**. Diese Option ist standardmäßig aktiviert. **Entlang Facettennormalen** zwingt Extrusionen dazu, sich parallel zur Normalen der Fläche/Facette zu verschieben. Die Normale ist 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.

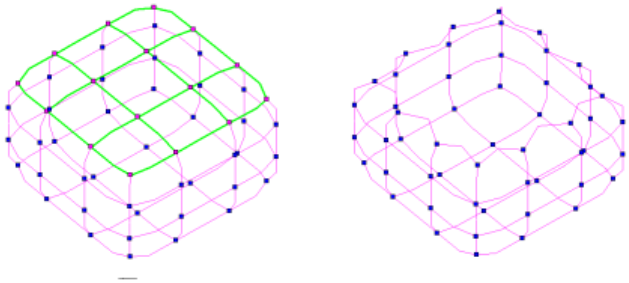
Zusammenführen von Volumengitter-Flächen

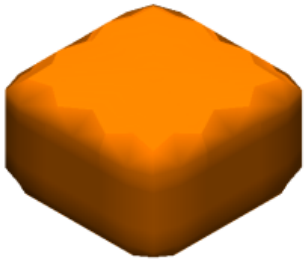
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

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 Modus **Auswahl bearbeiten** für das Bearbeitungswerkzeug muss deaktiviert sein, damit die Option **Facetten zusammenführen** zur Verfügung steht.
Um Flächen zusammenzufügen, wählen Sie zunächst das Objekt mit dem Bearbeitungswekzeug aus und wählen Sie anschließend die gewünschten Flächen per <Umschalt>+Mausklick aus.



Nachdem alle Flächen ausgewählt sind, wählen Sie die Option **Facetten zusammenfügen** aus dem Kontextmenü oder aus der Kontrollleiste.





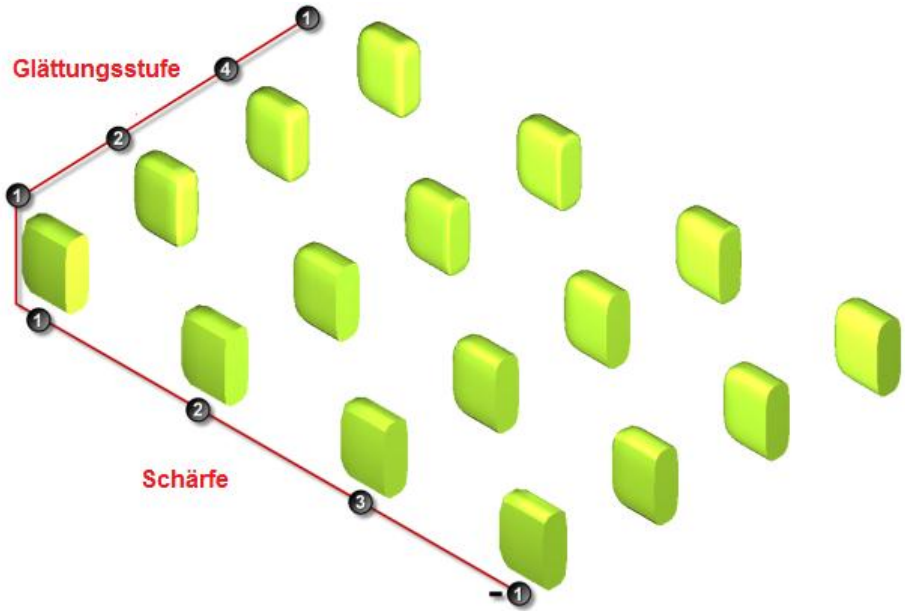
Schärfen von Volumengittern

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

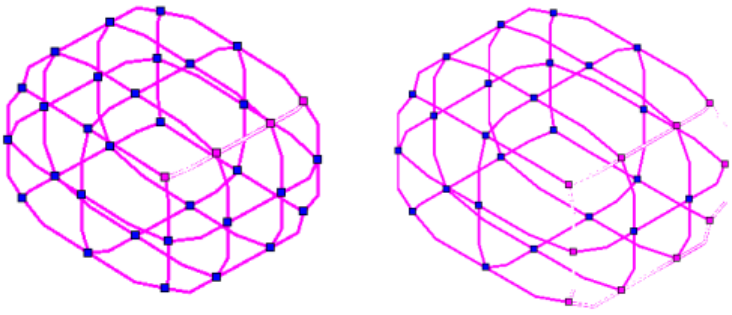
Eine Schärfe ist die scharfe Kante innerhalb einer andernfalls glatten Oberfläche. Das Schärfen erlaubt Ihnen, glatte Kurven mit harten Kanten zu kombinieren, um realistischere Modelle zu erstellen. Jede Kante lässt sich schärfen. Extrusionen sind nicht möglich, wenn sich das Bearbeitungswerkzeug im 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:

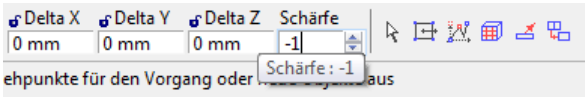
Wenn die Glättungsstufe des Objekts 4 und der Schärfewert 1 ist, hat die geschärfte Kante einen effektiven Glättungsgrad von 3.

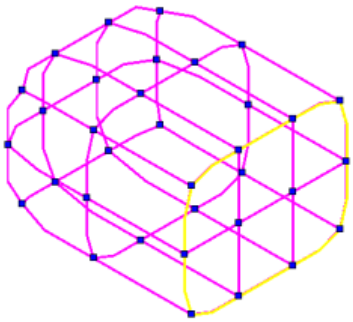


Um Kanten zu schärfen, wählen Sie zunächst alle zu schärfenden Kanten aus.

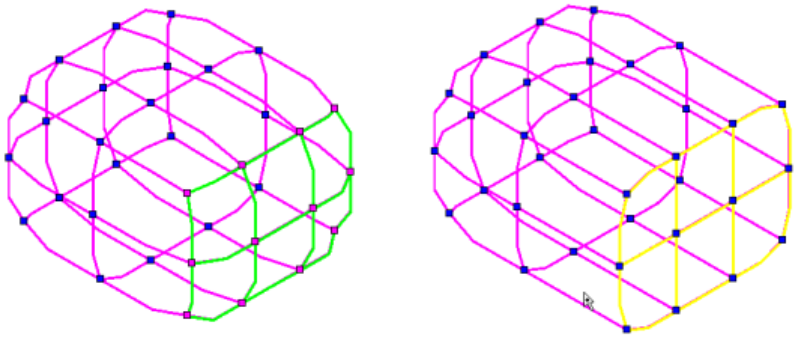


Nachdem Sie Ihre Kanten ausgewählt haben, geben Sie den gewünschten Schärfewert in die Kontrollleiste ein und drücken Sie die <Eingabe>-Taste.





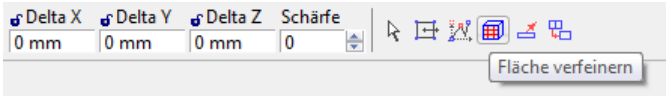
Da bei der Auswahl von Flächen auch deren angrenzende Kanten ausgewählt werden, können Sie die Schärfung auch durch Auswahl der Flächen für die gewünschten Kanten durchführen. Dies kann den Vorgang in einigen Fällen beschleunigen.



Verfeinern von Volumengitter-Flächen

Nur von TurboCAD 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 Modus Auswahl bearbeiten 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:

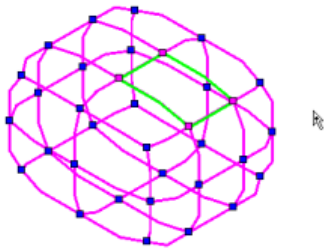
- Bei Glättungsstufe 1 wird die Fläche (mit vier Kanten) in 2 x 2 (4 neue Flächen) unterteilt.
- Bei Glättungsstufe 2 wird die Fläche (mit vier Kanten) in 4 x 4 (16 neue Flächen) unterteilt.
- Bei Glättungsstufe 3 wird die Fläche (mit vier Kanten) in 8 x 8 (64 neue Flächen) unterteilt.
- Bei Glättungsstufe 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)

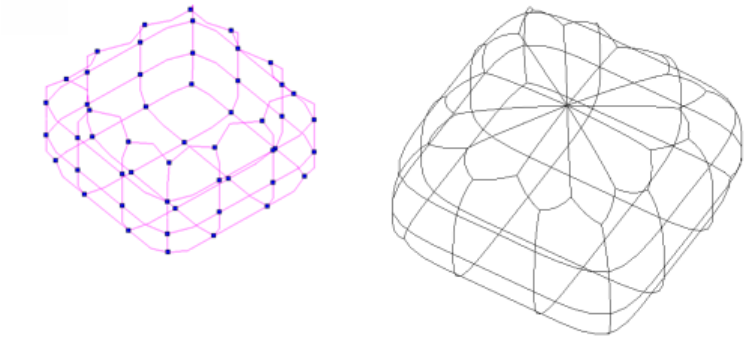
Wenn die Glättungsstufe 3 ist und die Anzahl der Kanten 6, ergeben sich 96 Flächen.



Wiederausbessern

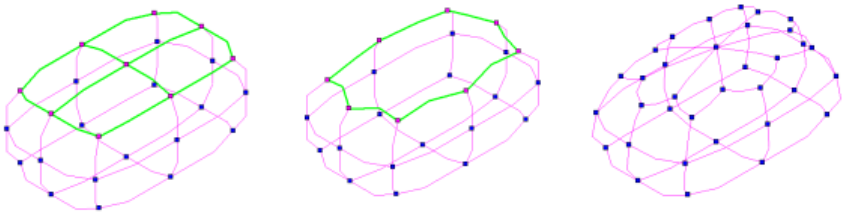
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

Sie können eine Kombination aus Zusammenführen und Verfeinern verwenden, um einen Bereich mit einer Anordnung von Flächen wiederauszubessern.

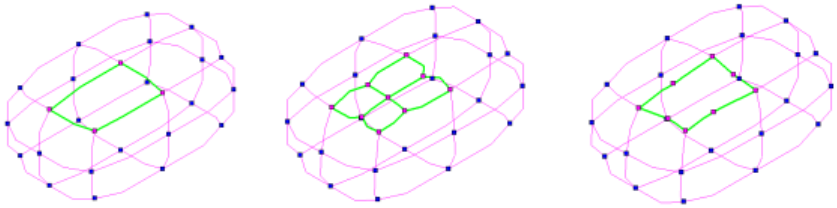


Bitte beachten Sie, dass Zusammenführen und Verfeinern zwar gegensätzliche Funktionen durchführen, sie sind jedoch keine direkten Umkehrfunktionen. Mit anderen Worten: Eine Funktion macht die andere nicht rückgängig.

Dieses Beispiel führt vom Zusammenführen von Flächen zum Verfeinern von Flächen.



Dieses Beispiel führt vom Verfeinern von Flächen zum Zusammenführen von Flächen.



Konvertieren von Volumengittern

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

Volumengitter können aus anderen Formen und in andere Formen konvertiert werden, genauer von/in Volumenkörpern und TC-Oberflächen.

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

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

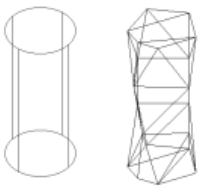
Um ein Volumengitter in eine TC-Oberfläche umzuwandeln, schalten Sie einfach die entsprechende Option in den 3D-Eigenschaften des Objekts um. Beim Konvertieren einer TC-Oberfläche in einen Volumenkörper werden alle Facetten des Volumengitters und deren Glättungsstufen-Unterteilungen in Facetten auf der TC-Oberfläce konvertiert. Dies kann die Anzahl der sichtbaren Facetten auf dem Objekt drastisch erhöhen.

Volumenkörper in Volumengitter konvertieren

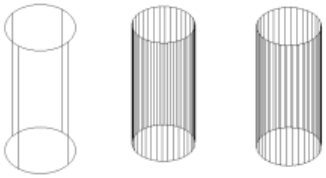
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

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

Nur von TurboCAD 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

Nur von TurboCAD 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.

10.6. 3D-Muster

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

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. Es stehen fünf Musterwerkzeuge zur Verfügung: Matrix, Auf Kurve, Radial, Kugelförmig, Zylindrisch.

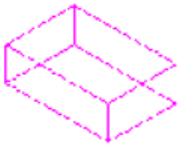
10.6.1. Matrixförmiges Muster

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

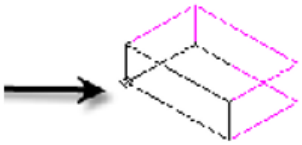
Menü: Einfügen, Muster, Matrixförmiges Muster

Erstellt eine rechtlinige Matrix, die aus Spalten, Reihen und Ebenen besteht.

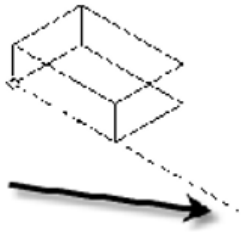
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Matrixförmiges Muster**.
2. Legen Sie die Anzahl der Spalten, Reihen und Ebenen in der Kontrollleiste fest.
3. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



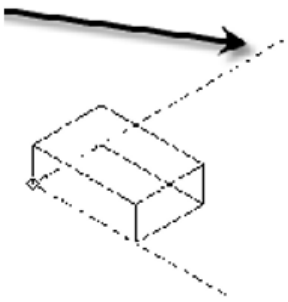
4. Klicken Sie, um den Ursprung der Matrix festzulegen.



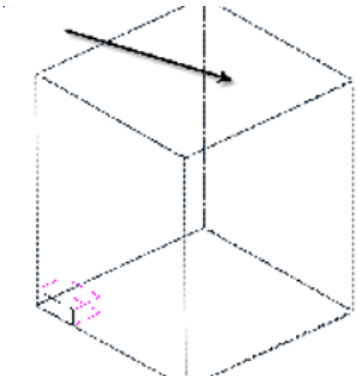
5. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um die X-Achse der Matrix festzulegen.



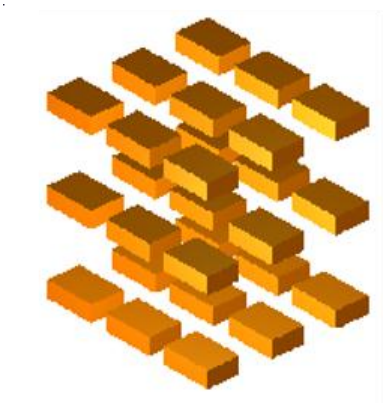
6. Verschieben Sie den Mauszeiger und klicken Sie, um die Y-Achse der Matrix festzulegen.



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.

Hinweis: *Matrixeigenschaften stehen nur über die Palette Auswahlinformationen zur Verfügung.*

Matrixeigenschaften:
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.
Reihen: 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.

10.6.2. Muster auf Kurve

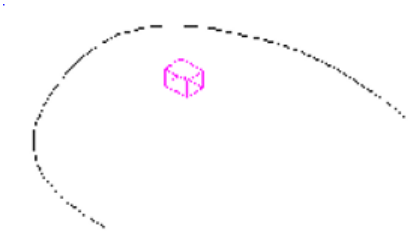
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

Menü: Einfügen, Muster, Muster auf Kurve

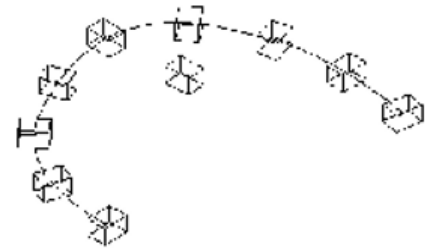
Erstellt eine Objektmatrix entlang einer bestehenden Kurve. Bézierkurven und 2D- oder 3D-Splinekurven können als Kurve verwendet werden. Polylinien und Linien können nicht verwendet werden.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Muster auf Kurve**.
2. Geben Sie die Anzal 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.

Matrixeigenschaften:
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.

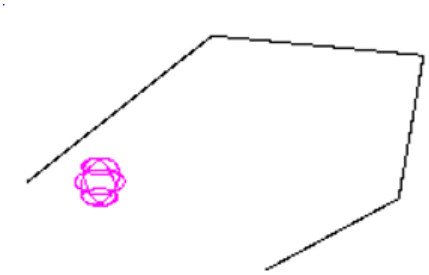
10.6.3. Muster auf Polylinie

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

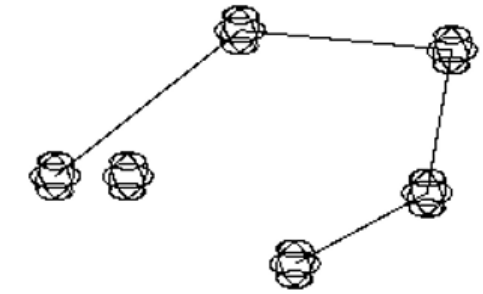
Menü: Einfügen, Muster, Muster auf Polylinie

Erstellt eine Objektmatrix entlang einer 2D- oder 3D-Polylinie.

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Muster auf Polylinie**.
2. Geben Sie die Anzal 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.

Matrixeigenschaften:
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.

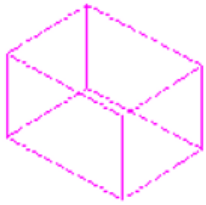
10.6.4. Radiales Muster

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

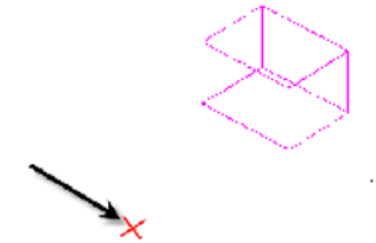
Menü: Einfügen, Muster, Radiales Muster

Erstellt eine Variante von radialen Matrixmustern.

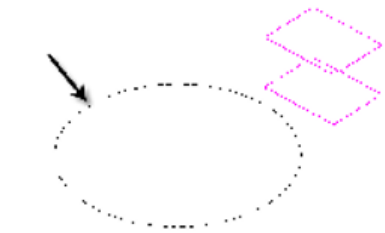
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Radiales Muster**.
2. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.

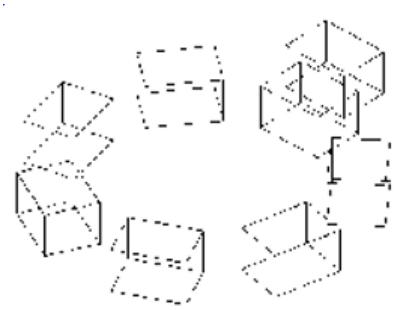


3. Klicken Sie, um den Mittelpunkt des radialen Musters festzulegen.



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 Optionwn **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 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.

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.

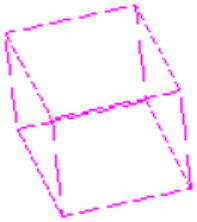
Matrixeigenschaften:
Die verfügbaren Eigenschaften hängen davon ab, wie Ihr Muster erstellt wurde.
Anpassen: Wenn diese Option aktiviert ist, wird die Matrix innerhalb der angegebenen Achslängen angepasst. Andernfalls definieren die Achslängen den Abstand zwischen den Objektmittelpunkten.
Anzahl der 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.

10.6.5. Kugelförmiges Muster

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

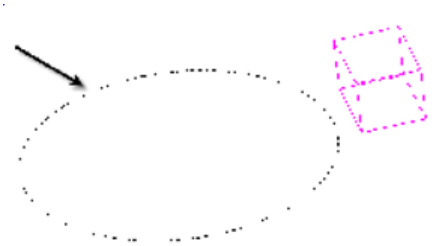
Menü: Einfügen, Muster, Kugelförmiges Muster

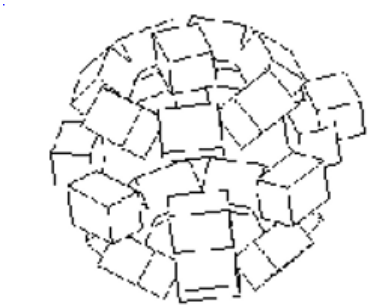
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Kugelförmiges Muster**.
2. Legen Sie in der Kontrollleiste die Anzahl der Breiten fest.
3. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



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 Optionwn **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.

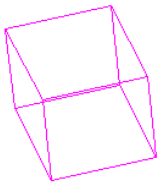
Matrixeigenschaften:
Die verfügbaren Eigenschaften hängen davon ab, wie Ihr Muster erstellt wurde.
Anzahl der Breiten: Legt die Anzahl der Breiten im Muster fest.
Radius: Legt den Radius des Musters fest.

10.6.6. Zylindrisches Muster

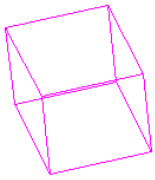
Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

Menü: Einfügen, Muster, Zylindrisches Muster

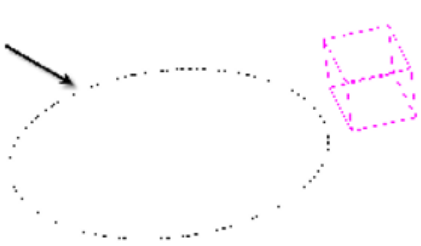
1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Zylindrisches Muster**.
2. Wählen Sie einen 3D-Volumenkörper.



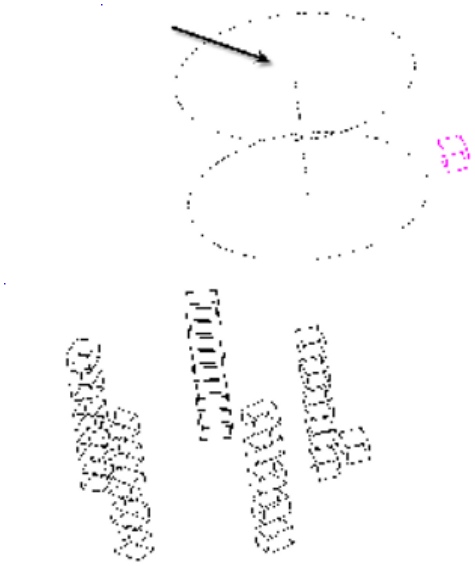
3. Klicken Sie, um den Mittelpunkt des radialen Musters festzulegen.



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.

10.6.7. 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.

Bei ACIS-Volumenkörperobjekten (*nur bei TurboCAD Professional*) können Sie **Radius**- und **Durchmesser**-Bemaßungen auf Objekte anwenden, die auf Bögen basieren. Sie müssen auf der Seite **ACIS** (**Optionen, ACIS**) das Kontrollkästchen **Vereinfachte Facettierung** aktivieren. Diese Bemaßungen sind nicht assoziativ.

10.7. Prüfen des 3D-Modells

Nachdem Sie ein oder mehrere 3D-Objekte im Modell erstellt haben, gibt es mehrere Möglichkeiten, die Ansicht des Modells zu ändern.

10.7.1. 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 Standardansichten). Mit den Kamerawerkzeugen haben Sie jedoch die Möglichkeit, das Modell aus einem beliebigen Winkel zu betrachten.

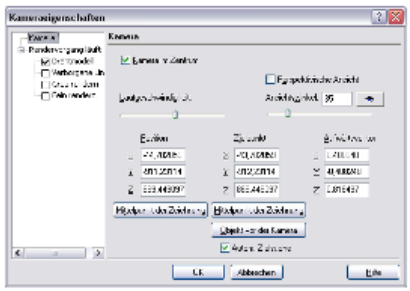
Die aktuelle Modellansicht enthält eine Standardkamera, die sich in der Mitte des Bildschirms befindet und auf das Modell gerichtet ist.

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

Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften

Steuert Position und Ziel der Kamera und enthält Steuerelemente für das Rendern. Weitere Informationen zu den Rendereigenschaften finden Sie unter Rendereigenschaften (Kamera).



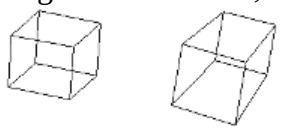
Kamera im Zentrum: Hiermit kann die Kamera um den eigenen Mittelpunkt gedreht werden, wenn Sie die Werkzeuge für den **Kameraschwenk** verwenden (siehe Camera MovementsKamerabewegungen). Wenn das Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, dreht sich die Kamera um den **Zielpunkt**.

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 physische 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.

10.7.2. 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.
Sie können die Symbolleiste **Kamerawerkzeuge** einblenden, indem Sie 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.

10.7.3. Durchlauf-Werkzeuge

Menü: Ansicht, Durchlaufen

Dynamische Steuerelemente zum Verschieben der Kamera.

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

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

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

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

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* ***Rendern*** *das Kontrollkästchen* ***Perspektivische Ansicht*** *aktiviert ist.*

Schwenken

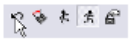
Menü: Ansicht, Durchlaufen, Schwenken

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

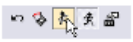
Bei der Verwendung der *Durchlauf*-Steuerelemente stehen verschiedene Optionen im Kontextmenü und in der Kontrollleiste zur Verfügung.

Bewegung rückgängig: Bringt die Ansicht in die Position zurück, die beim Aktivieren des aktuellen Modus eingestellt war.



Geraderichten: 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.

10.7.4. Kameraobjekte

Nur von TurboCAD Professional & 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 Speichern von Ansichten) 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 **Kamer** (**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 nach Ansicht

Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen, Kamera nach 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 (siehe Kameraeigenschaften).

Das Kameraobjekt selbst ist im aktuellen Fenster nicht sichtbar, und es wird auch kein separates Fenster geöffnet, da Sie diese Kameraansicht bereits sehen.

Kameraobjekt normal auf 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 **Kamera nach Ansicht**, sie kann jedoch beliebig platziert werden.

Kameraobjekt parallel zur Ansicht

Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen, In Parallellinie 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.

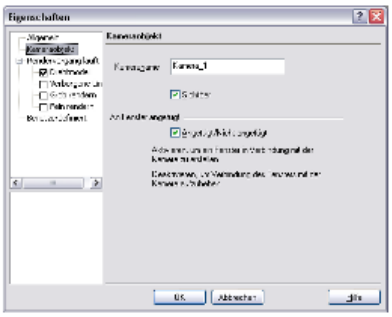
Durch 2 Punkte

Menü: Ansicht, Kamera, Kamera einfügen, Durch 2 Punkte

Fügt die Kamera durch Auswählen von zwei Punkten ein. Durch den ersten Punkt wird die Kamera platziert, durch den zweiten Punkt die Blickrichtung der Kamera festgelegt.

Eigenschaften von Kameraobjekten

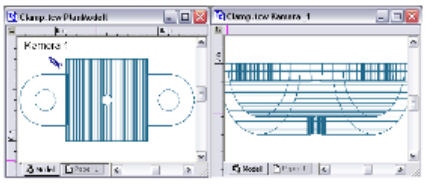
Um das Fenster **Eigenschaften** von Kameraobjekten aufzurufen, doppelklicken Sie auf einen Kameraobjektindikator, oder wählen Sie **Ansicht, Kamera, Eigenschaften** aus.



Sichtbar - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um den Kameraobjektindikator im Ansichtsfenster anzuzeigen.

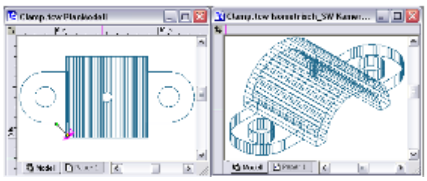
Angefügt/Nicht angefügt - Aktivieren Sie dieses Kontrollkästchen, um ein neues Zeichnungsfenster anzulegen, in dem die Kameraansicht angezeigt wird. Durch Änderungen der Kamera wird auch die Ansicht aktualisiert. Durch das Deaktivieren dieses Kontrollkästchens wird das Fenster von der Ansicht gelöst. Änderungen an der Kamera haben dann keine Wirkung 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

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. Siehe Design-Director - Kameras.

10.7.5. QuickTime-Filme

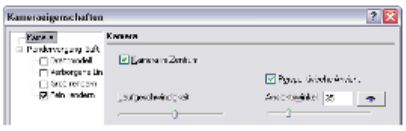
Wenn das Modell von LightWorks gerendert wird, können Sie die Szene in das QuickTime-Filmformat exportieren. Mit dieser Option wird genau genommen kein animierter Film erstellt, sondern die Szene wird in ein Format exportiert, in dem Sie Objekte drehen und aus verschiedenen Winkeln betrachten können.

Der QuickTime-Player kann kostenlos von **www.apple.com** 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.
- **Objekt:** 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** (**Ansicht, Kamera, Eigenschaften**) eingestellt wird.



Darüber hinaus muss sich LightWorks-Rendering in einem der folgenden Modi befinden:

- **Flach** (Grob rendern)
- **Gouraud** (Grob rendern)
- **Phong** (Grob rendern)
- **Vorschau** (Fein rendern)

- **Voll** (Fein rendern)

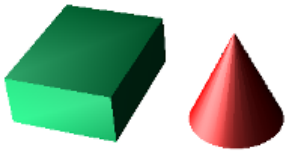
Siehe Rendereigenschaften (Kamera).

Erstellen eines Films

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.

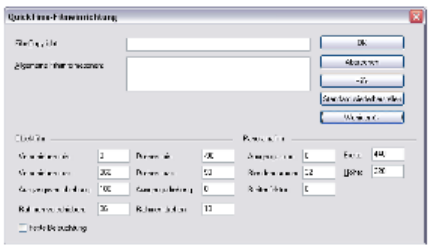


2. Sie können einen Panoramafilm oder einen Objektfilm erstellen. Sie werden zur Eingabe eines Dateinamens aufgefordert und benachrichtigt, wenn der Film erstellt wurde.
3. Geben Sie den Film mit QuickTime Viewer wieder. Bei jedem Filmtyp können Sie die Szene schwenken oder drehen, indem Sie die Maus bei gedrückter Maustaste bewegen.

Filmeinrichtung

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 und **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).
Ausgangsdrehung: 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 Drehrahmen 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.

11. 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 Erstellen und Bearbeiten von Objekten im Rendermodus.

11.1. Boolesche 3D-Operationen

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.

Wenn die Booleschen Operationen fertiggestellt sind, können Sie Form und Position der Objekte bearbeiten, die zu deren Erstellung verwendet wurden. Siehe Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette).

Wenn Sie planen, Materialien zu Ihren 3D-Objekten hinzuzufügen, empfehlen wir dies nach Durchführung der Booleschen Operation zu tun.

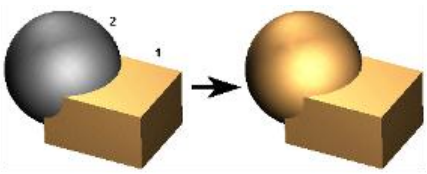
> ***Hinweis:*** *Für das Werkzeug* ***Prägung*** *werden ebenfalls Boolesche Operationen verwendet, wobei ein Volumenkörper mit der Extrusion eines geschlossenen 2D-Profils kombiniert wird. Siehe Prägung.*

11.1.1. 3D-Vereinigung

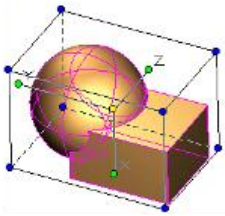
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, 3D-Vereinigung

Vereint zwei 3D-Objekte zu einem Objekt. Jedes überlappende Volumen wird entfernt.

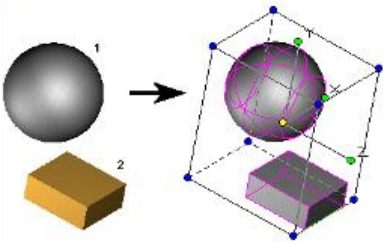
Wenn Sie die zu vereinenden Objekte auswählen, wird das zweite Objekt mit dem ersten verbunden. Die Reihenfolge der Auswahl ist von Bedeutung, da das neue Objekt alle Eigenschaften des **zuerst** ausgewählten Objekts übernimmt, wie zum Beispiel Layer und Material.



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.

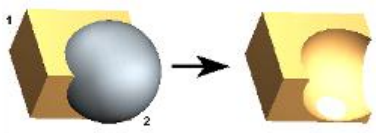


11.1.2. 3D-Differenz

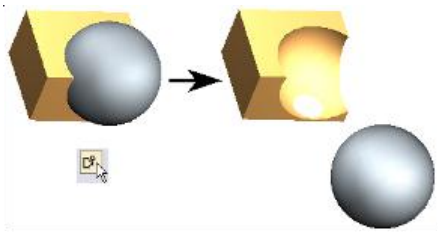
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, 3D-Differenz

Subtrahiert 3D-Objekte voneinander.

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.



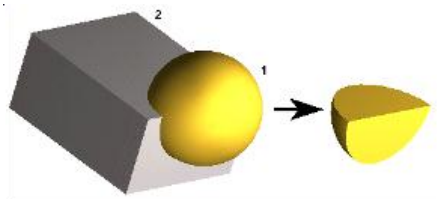
Um mehrere Objekte auszuwählen, halten Sie die <Umschalt>-Taste bei der Auswahl gedrückt und wählen Sie **Auswahl beenden** aus dem Kontextmenü. Das erste Objekt dient als Minuend. Alle weiteren Objekte dienen als Subtrahenden.

11.1.3. 3D-Schnittmenge

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, wie zum Beispiel Layer und Material.

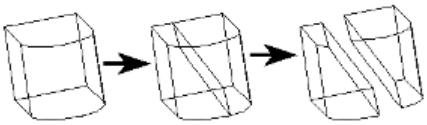


Kontextmenüoption:
Original beibehalten: Wenn diese Option ausgewählt ist, werden die in der Schnittmenge verwendeten Originalobjekte beibehalten.

11.1.4. 3D-Querschnitt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, Boolesche 3D-Operation, 3D-Querschnitt

Schneidet oder teilt ein oder mehrere Objekte in neue Objekte durch Festlegen der Schnittebene.



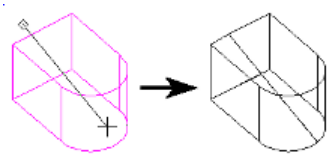
Hinweis: *Hiermit vergleichbar ist das Werkzeug* ***Abschnitt****, bei dem jedoch ein Objektabschnitt auf der angegebenen Ebene erstellt wird und das ursprüngliche Objekt erhalten bleibt. Siehe Unterteilen von Volumenkörpern in Abschnitte.*

Schneiden durch Linie

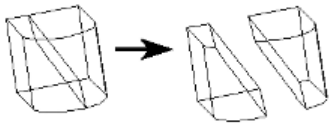
Schneidet Objekte mit einer senkrecht zur aktuellen Ansicht verlaufenden Ebene, die durch zwei Punkte definiert ist. Dies ist die Standardoption.

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.

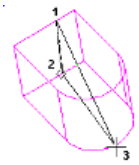


Schneiden durch Ebene

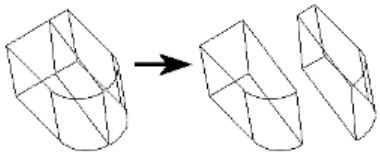
Schneidet Objekte durch Definition einer Schnittebene. Die Ebene wird durch drei Punkte definiert.

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.

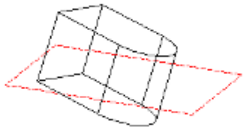


Schneiden durch Arbeitsebene

Schneidet Objekte durch Verwendung der aktuellen Arbeitsebene als Schnittebene. Weitere Informationen zu Arbeitsebenen finden Sie unter Arbeitsebenen.

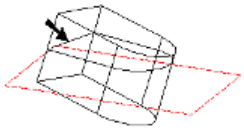
1. Wählen Sie **Schneiden durch Arbeitsebene** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus.

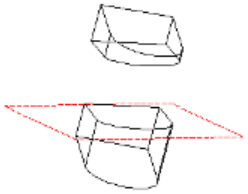


Hinweis: *Um mehrere Objekte zu schneiden, müssen Sie mit einer anderen Option beginnen:* ***Schneiden durch Linie*** *oder* ***Schneiden durch Ebene****. Verwenden Sie die* <Umschalt>*-Taste, um die zu schneidenden Objekte auszuwählen, und klicken Sie dann auf das Symbol* ***Schneiden durch Arbeitsebene****..*

Das Objekt wird geschnitten.



Sie können eines der neuen Objekte verschieben, um anzuzeigen, wie das ursprüngliche Objekt geschnitten wurde.

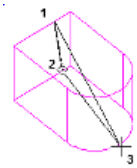


Geschnittenes Teil löschen

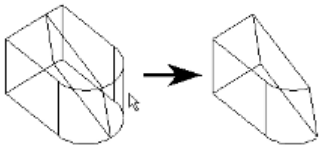
Entfernt eines der neuen Objekte, die durch das Schneiden von Objekten erstellt wurden. Diese Option wird zusammen mit einer der anderen Optionen verwendet.

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.

2. 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.



3. Der Schnitt wird erstellt. Markieren Sie das Objekt, das Sie löschen möchten.



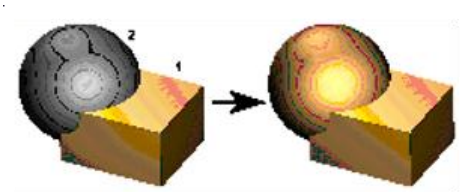
Tipp: *Sie können die durch Schneiden erzeugten Objekte auch löschen, indem Sie sie auswählen und die <Entf>-Taste drücken.*

11.1.5. Multi-Hinzufügen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt.

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.



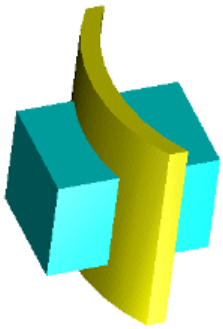
Das Ergebnis ist ein einziges Objekt. Sie können dies prüfen, indem Sie das Objekt auswählen.

11.1.6. Explodieren von Volumenkörpern

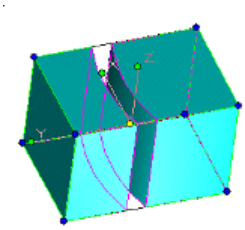
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

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.



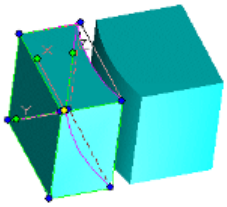
2. Entfernen Sie mit **Boolesche Differenz** einen Volumenkörper vom anderen. Im Modus **Auswählen** werden die zwei Teile als ein Objekt betrachtet.



3. Während das Objekt noch ausgewählt ist, aktivieren Sie **Explodieren** (**Ändern, Explodieren**).

Hinweis: *Weitere Informationen zum Explodieren finden Sie unter Explodieren von Objekten.*

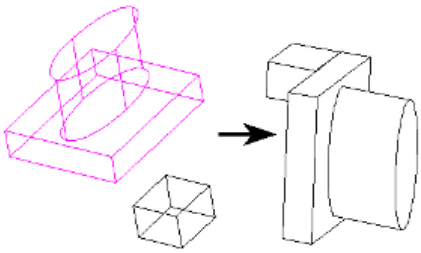
Die beiden Teile werden jetzt als separate Objekte betrachtet.



11.2. Zusammensetzen

Menü: Ändern, Zusammensetzen

Mit den Werkzeugen unter **Zusammensetzen** werden 2D- oder 3D-Objekte in Bezug auf andere Objekte positioniert.



Die Werkzeuge **Zusammensetzen** 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 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 Umwandeln.*

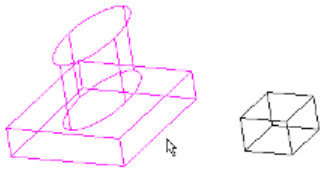
11.2.1. Durch 3 Punkte zusammensetzen

Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetziung, Durch 3 Punkte zusammensetzen

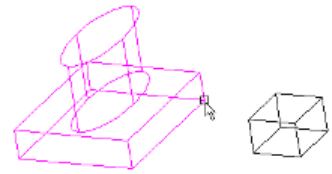
Ändert die Position eines 2D- oder 3D-Objekts, indem die Position eines Punkts, zweier Punkte (Linie) oder dreier Punkte (Ebene) geändert wird. Die Quellpunkte befinden sich normalerweise auf dem zu verschiebenden Objekt. Dies ist aber nicht zwingend erforderlich. Zielpunkte können sich auf Zielobjekten befinden oder in den Koordinatenfeldern festgelegt werden.

Objekte durch einen Punkt zusammensetzen

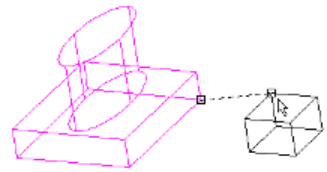
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



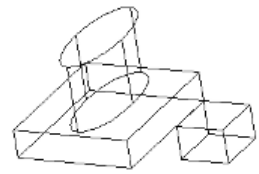
2. Wählen Sie den Quellpunkt aus.



3. Wählen Sie den Zielpunkt aus.

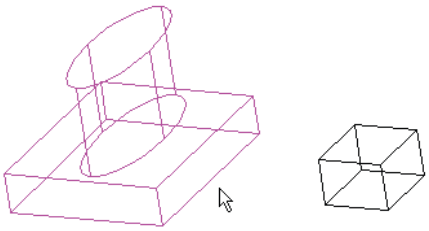


4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Objekt wird verschoben, so dass der Quellpunkt mit dem Zielpunkt zusammentrifft. Die Ausrichtung des Objekts bleibt jedoch unverändert.

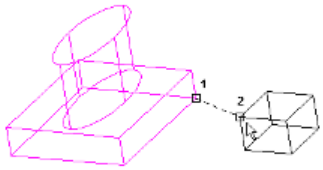


Objekte durch zwei Punkte (Linie) zusammensetzen

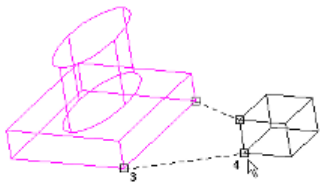
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



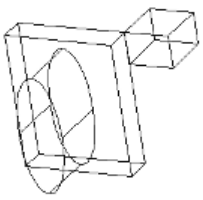
2. Wählen Sie den ersten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus. Mit diesen ersten beiden Punkten wird die tatsächliche Position des Objekts definiert. Mit den verbleibenden Punkten wird die Ausrichtung festgelegt.



3. Wählen Sie den zweiten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus.



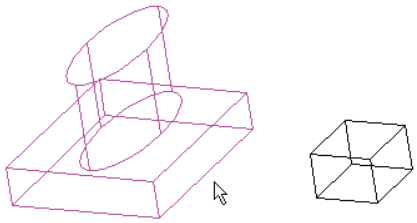
4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Objekt wird verschoben, so dass der erste Quellpunkt mit dem ersten Zielpunkt zusammentrifft und die Linie zwischen den Quellpunkten an der Linie zwischen den Zielpunkten ausgerichtet ist.



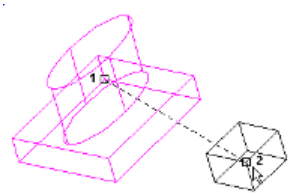
Hinweis: *Informationen zum Zusammensetzen durch Kanten finden Sie unter* *Durch Kante und Punkt zusammensetzen*.

Objekte durch drei Punkte (Ebene) zusammensetzen

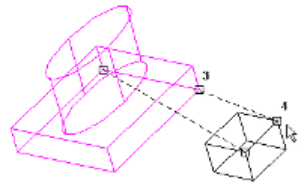
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



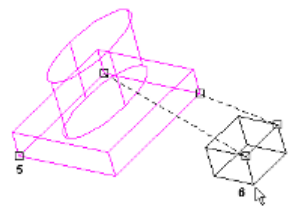
2. Wählen Sie den ersten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus. Mit diesen ersten beiden Punkten wird die tatsächliche Position des Objekts definiert. Mit den verbleibenden Punkten wird die Ausrichtung festgelegt.



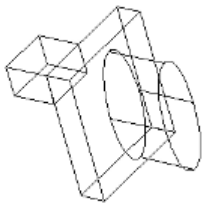
3. Wählen Sie den zweiten Quellpunkt und seinen Zielpunkt aus.



4. 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.



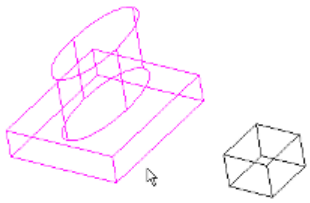
11.2.2. Durch Kante und Punkt zusammensetzen

Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetziung, Durch Kante und Punkt zusammensetzen

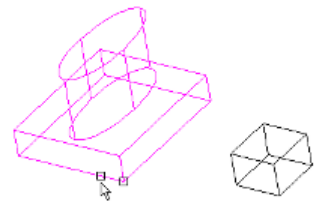
Ändert die Position eines 2D- oder 3D-Objekts, indem Position und Ausrichtung einer Kante geändert werden. Sie können außerdem einen Quell- und einen Zielpunkt hinzufügen, um auch die Drehung zu ändern.

So setzen Sie Objekte durch ein Kantenpaar zusammen:

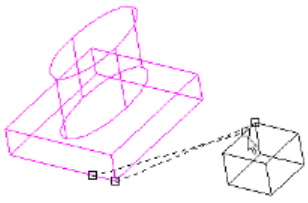
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



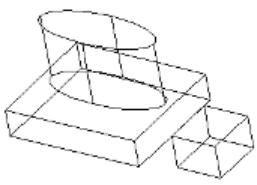
2. Wählen Sie die Quellkante aus. Die neue Kantenausrichtung hängt von der Stelle ab, an der die Kante ausgewählt wird. Der ausgewählte Punkt wird auf den auf der Zielkante ausgewählten Punkt verschoben.



3. Wählen Sie die Zielkante aus. Die gestrichelten Linien zeigen die zukünftige Ausrichtung des Objekts an.

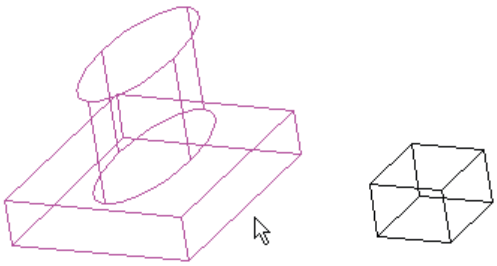


4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das Objekt wird verschoben, so dass die Quellkante mit der Zielkante zusammentrifft und die beiden Kanten an den beiden ausgewählten Punkten verbunden sind.

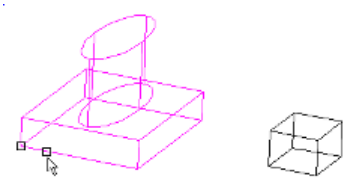


Objekte durch Kanten und eine Ebene zusammensetzen

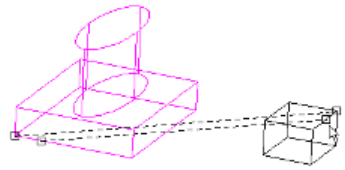
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Position geändert werden soll.



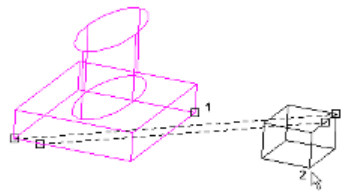
2. Wählen Sie die Quellkante aus. Die neue Kantenausrichtung hängt von der Stelle ab, an der die Kante ausgewählt wird. Der ausgewählte Punkt wird auf den auf der Zielkante ausgewählten Punkt verschoben.



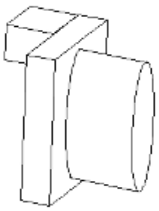
3. Wählen Sie die Zielkante aus. Die gestrichelten Linien zeigen die zukünftige Ausrichtung des Objekts an.



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.



11.2.3. Durch Facetten zusammensetzen

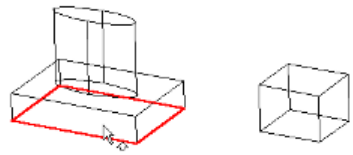
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetziung, Durch Facetten zusammensetzen

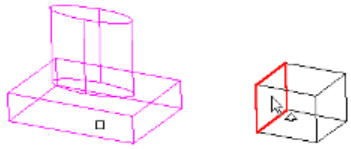
Ändert die Position von 2D- oder 3D-Objekten durch Ausrichten von Facetten.

So setzen Sie Objekte durch Facetten zusammen:

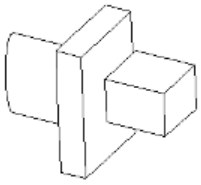
1. Wählen Sie die Quellfacette des Objekts aus, dessen Position geändert werden soll. Wählen Sie mit der <Bild h>- oder <Bild i>-Taste eine Facette hinter oder vor der angezeigten Facette aus.



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.



11.2.4. Durch Achse zusammensetzen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

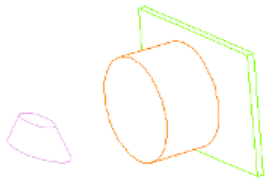
Menü: Ändern, Zusammensetzen, Durch Achse zusammensetzen

Ändert die Position eines Objekts durch Ausrichten von Achsen.

Zusammensetzen von kreisförmigen oder gedrehten Objekten

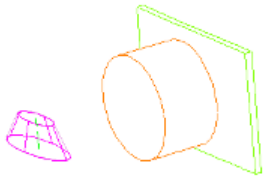
Für runde Objekte, die eine Rotationsachse besitzen (wie z .B. **Zylinder**, **Kegel**, **Polygonales Prisma, Extrusion** oder **Normale Extrusion** eines kreisförmigen 2D-Objekts) müssen Sie die Zusammensetzachse festlegen, bevor die Objekte zusammengesetzt werden können.

In diesem Beispiel wird ein auf einer Ellipse basierender Kegelstumpf zusammengesetzt, der mit einer Zylinderachse ausgerichtet wird.

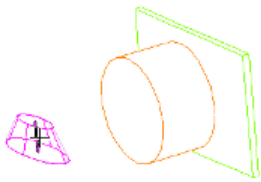


1. Aktivieren Sie **Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetziung, Zusammensetzachse festlegen**.

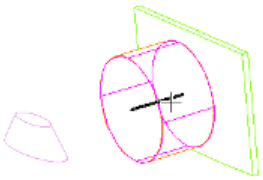
2. Klicken Sie auf eines der runden Objekte (in diesem Fall auf den Kegelstumpf). Die Achse des Kegelstumpfs wird als gestrichelte Linie dargestellt.



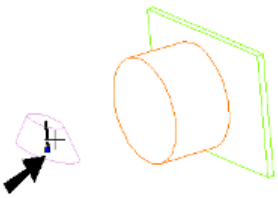
3. Klicken Sie auf die Achse, um sie für das Zusammensetzen festzulegen.



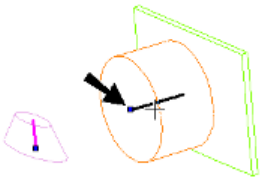
4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
5. Gehen Sie genau so vor, um die Achse für das andere runde Objekt (den Zylinder) festzulegen.



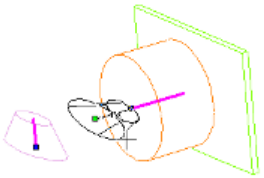
6. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
7. Aktivieren Sie **Durch Achse zusammensetzen**. Klicken Sie auf die Achse des zu verschiebenden Objekts. Vergewissern Sie sich, dass Sie die Achse nahe des Endpunkts auswählen, der mit dem Endpunkt der anderen Achse zusammengefügt wird.



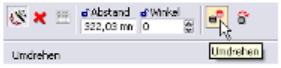
8. Klicken Sie auf die Zielachse in die Nähe des Endpunkts, auf den die andere Achse trifft.



Eine Vorschau des zu verschiebenden Objekts wird angezeigt. Sie können es entlang der Achse in eine beliebige Richtung verschieben.

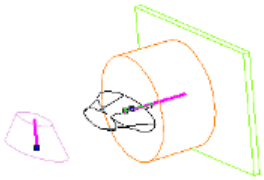


9. Verwenden Sie dazu die Maus oder geben Sie den Abstand ein. Wenn Sie das Objekt drehen möchten, können Sie einen Winkel eingeben. Wenn das verschobene Objekt rückwärts gerichtet ist, wählen Sie **Umdrehen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

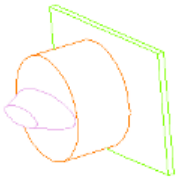


10. Um das Objekt mit der Maus zu drehen, wählen Sie **Drehen**.

Wenn Sie das Objekt umgedreht oder gedreht haben, aktualisiert sich die Vorschau.



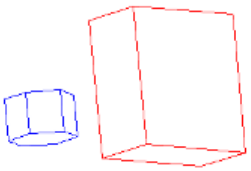
11. Wenn Abstand und Winkel definiert sind, bewegt sich das Objekt so, dass die zwei Achsen miteinander ausgerichtet sind.



Zusammensetzen von flachen oder linearen Objekten

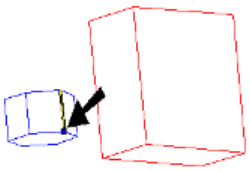
Für Objekte ohne definierte Zusammensetzachse können Sie die Achse während des Zusammensetzens definieren.

In diesem Beispiel werden ein polygonales Prisma und ein Quader verwendet.

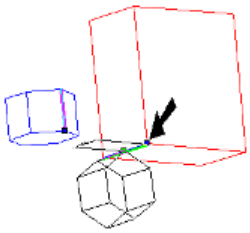


1. Aktivieren Sie **Durch Achse zusammensetzen** und wählen Sie **Beliebige Linie als Achse verwenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

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.

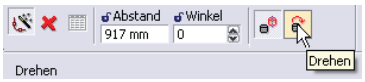


3. Klicken sie auf eine Kante oder Linie, um sie als Zielachse festzulegen. Klicken Sie in die Nähe des Endpunkts, auf den die andere Achse trifft. Eine Vorschau des zu verschiebenden Objekts wird angezeigt. Sie können es entlang der Achse in eine beliebige Richtung verschieben.

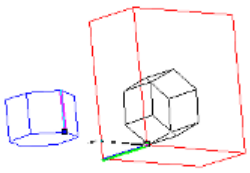


4. Verwenden Sie dazu die Maus oder geben Sie den Abstand ein. Wenn Sie das Objekt drehen möchten, können Sie einen Winkel eingeben. Wenn das verschobene Objekt rückwärts gerichtet ist, wählen Sie **Umdrehen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

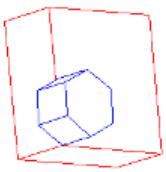
5. Um das Objekt mit der Maus zu drehen, wählen Sie **Drehen**.



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 Achsen miteinander ausgerichtet sind.

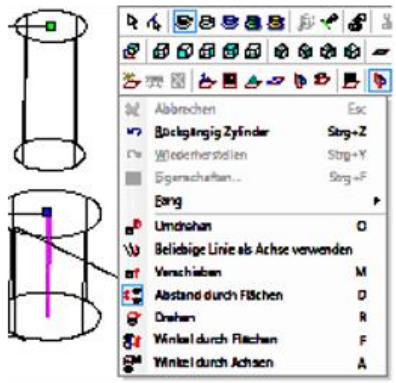


Abstand durch Flächen, Winkel durch Flächen und Winkel durch Achsen

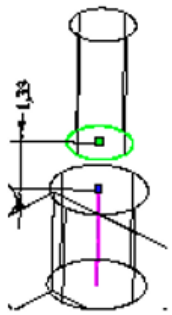
Vergewissern Sie sich, ausreichend viele Achsen zu erstellen, um diese Modi einzustellen. Erstellen Sie zwei Achsen von parallel verlaufenden Körpern und wählen Sie einen der Modi durch Auswahl einer Tastenkombination oder über das Kontextmenü.

Abstand durch Flächen

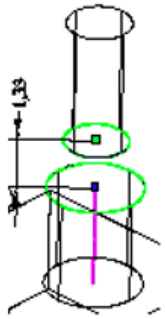
Aktivieren Sie den Modus **Abstand durch Flächen**.



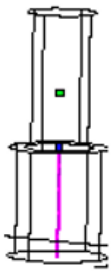
Definieren Sie die erste Fläche auf dem zu verschiebenden Körper.



Definieren Sie die Zielfläche.

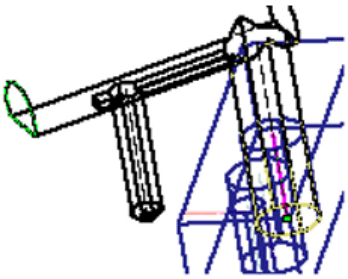


Der Körper wird durch den Abstand der ausgewählten Flächen entlang der gemeinsamen Achse verschoben. Zwei Flächen verlaufen jetzt deckungsgleich.

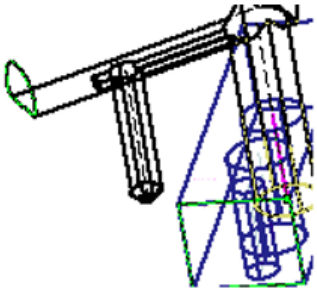


Winkel durch Flächen

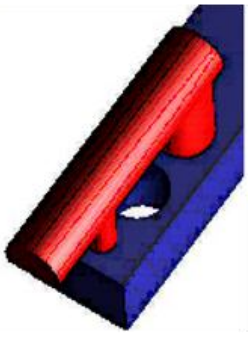
Wählen Sie die Fläche auf dem zu drehenden Körper.



Wählen Sie die zweite Fläche (auf einem beliebigen Körper), zu dem die erste Fläche parallel verlaufen soll.

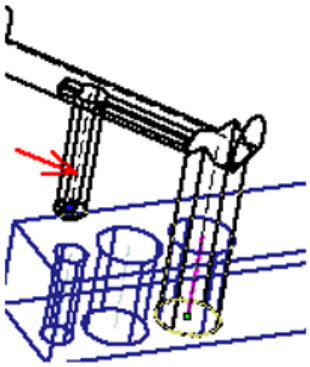


Wenn die Drehung um die gemeinsame Achse verfügbar ist, verlaufen die Normalen der beiden definierten Flächen deckungsgleich/parallel.

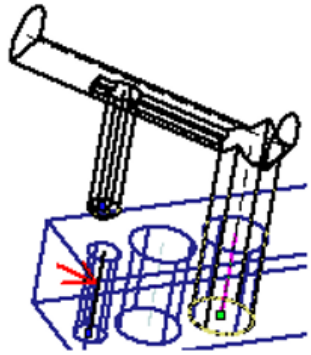


Winkel durch Achse

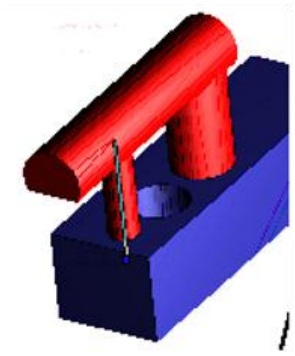
Modus 1:
Wählen Sie die zweite Achse auf dem ersten (zu verschiebenden) Körper.



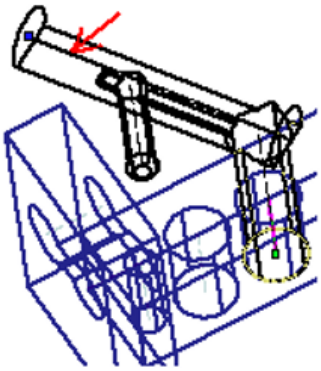
Wählen Sie die zweite Achse auf dem Körper, an dem das Objekt ausgerichtet werden soll.



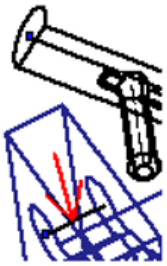
Wenn die Drehung um die gemeinsame Achse verfügbar ist, verlaufen die Richtungen der ausgewählten Achsen deckungsgleich.



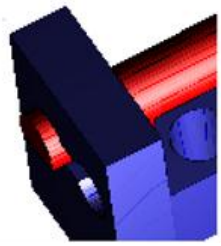
Modus 2:
Wählen Sie die zweite Achse auf dem ersten (zu verschiebenden) Körper.



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.



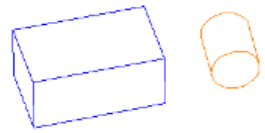
11.2.5. Durch Tangenten zusammensetzen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, 3D-Zusammensetziung, Durch Tangenten zusammensetzen

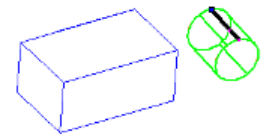
Ändert die Position eines Objekts durch Ausrichten der Tangente einer zylindrischen Fläche mit einer anderen zylindrischen Fläche oder einer flachen Fläche.

In diesem Beispiel werden ein Zylinder und ein Quader zusammengesetzt.

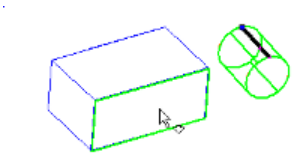


Ausrichten mit einer Fläche

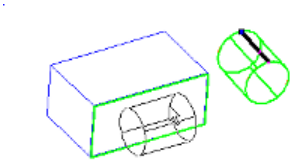
1. Aktivieren Sie **Durch Tangenten zusammensetzen**. Wählen Sie das zu verschiebende Objekt aus (den Zylinder). Vergewissern Sie sich, dass Sie die Achse auswählen, auf der das Objekt auf das zweite Objekt platziert werden soll.



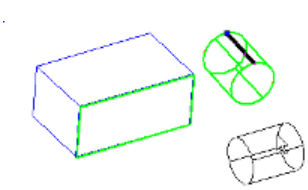
2. Um das Objekt mit einer Fläche auszurichten, ohne eine bestimmte Achse oder einen Punkt auszuwählen, klicken Sie auf die Fläche des zweiten Objekts. Diese Fläche kann flach oder zylindrisch sein. Die angeklickte Stelle definiert die Ausgangsposition für das erste Objekt.



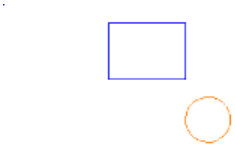
   Eine Vorschau des zu verschiebenden Objekts wird angezeigt.



3. Sie können die Vorschau an eine beliebige Stelle verschieben, sie erscheint weiterhin tangential zur Fläche.

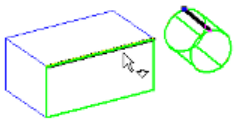


4. Wenn Sie das Objekt platzieren und in der Seitenansicht betrachten, können Sie sehen, dass der Zylinder tangential zur Fläche des Quaders ausgerichtet ist.

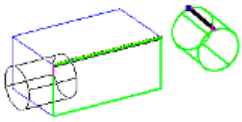


Ausrichten mit einer Fläche und Kante

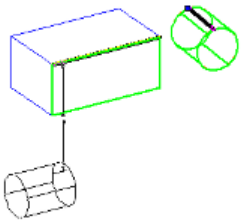
1. Sie können eine zylindrische Fläche sowohl mit einer Fläche als auch mit einer Kante ausrichten. Wenn Sie die zweite Fläche auswählen, klicken Sie auf eine der Kanten.



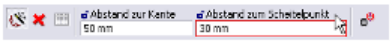
Die Vorschau zeigt an, dass der Zylinder sowohl zur Fläche als auch zur Kante ausgerichtet ist.

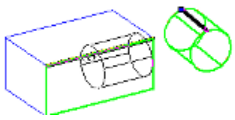


2. Der Wert **Abstand zur Kante** verschiebt den Zylinder in Versatzrichtung weg von der Kante, während er weiterhin tangential zur Fläche verläuft.



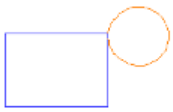
3. Der Wert **Abstand zum Scheitelpunkt** verschiebt den Zylinder entlang der Kante.





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.



11.3. Biegen und Abwickeln

Dieser Werkzeuge werden zum Biegen und Hinzufügen von Anfügungen für bestehende Bleche und Röhren verwendet. Es gibt außerdem ein Abwicklungswerkzeug.

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.

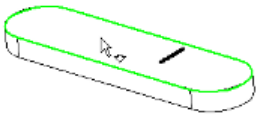
11.3.1. Blech biegen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

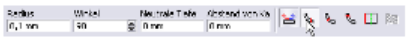
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Blech biegen

Biegt ein ACIS-Volumenkörperobjekt (normalerweise eine Platte).

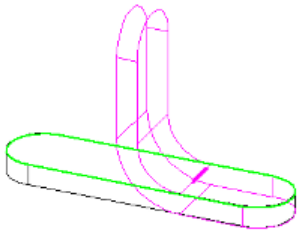
1. Beginnen Sie mit einem flachen **Quader** oder einer **Normalen Extrusion** anhand einer geschlossenen Polylinie oder eines Rechtecks. Fügen Sie der Oberseite eine Linie hinzu.
2. Aktivieren Sie **Blech biegen**. Wählen Sie die Fläche aus, die gebogen werden soll.



3. Wählen Sie dann die Linie aus, um die der Volumenkörper gebogen werden soll. Stellen Sie sicher, dass die Linie auf der ausgewählten Volumenkörperfläche liegt.
4. 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.

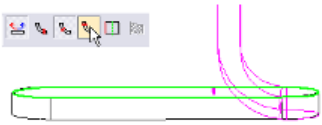


Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt.

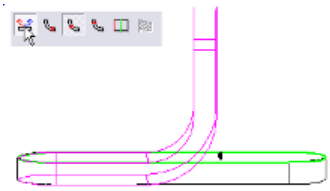


5. Wechseln Sie zu **Mitte**. In diesem Fall fällt die Mitte der Abrundung mit der ausgewählten Linie zusammen (oder deren Projektion auf den Volumenkörper).

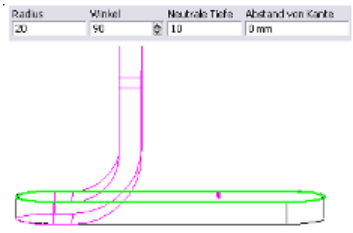
6. Wechseln Sie zu **Ende**. In diesem Fall fällt die untere Fläche der Abrundung mit der ausgewählten Linie zusammen (oder deren Projektion).



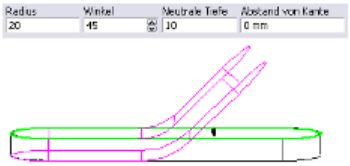
7. Wählen Sie **Linke Seite**. Die Biegung beginnt jetzt am anderen Ende des Volumenkörpers.



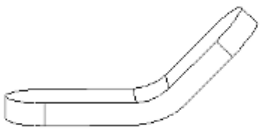
8. Die **Neutrale Tiefe** ist der Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten.



9. Der **Winkel** wird von der Ebene der Biegefläche aus gemessen.



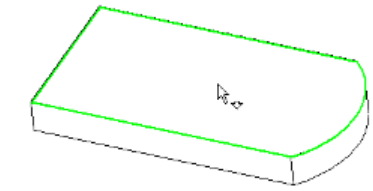
10. Wenn die Parameter festgelegt wurden, wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um die Biegung zu erstellen.



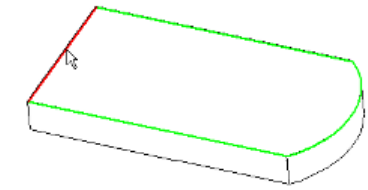
Durch Abstand von Kante

Mit dieser Option des Werkzeugs **Blech biegen** können Sie definieren, an welcher Stelle einer linearen Kante der planaren Fläche die Biegung beginnt.

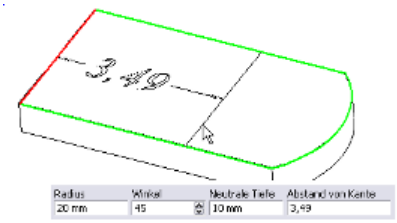
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt mit mindestens einer linearen Kante. Wählen Sie im ersten Schritt die zu biegende Fläche aus.



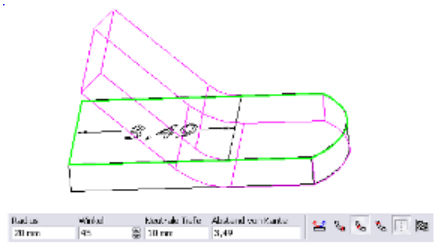
2. Aktivieren Sie die Option **Durch Abstand von Kante**. Wählen Sie dann die lineare Kante aus, von der der Abstand von der Kante definiert werden soll.



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.



4. Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt.



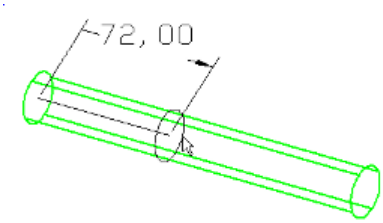
11.3.2. Rohr biegen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

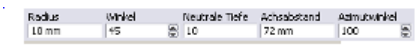
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Rohr biegen

Biegt einen ACIS-Volumenkörperzylinder.

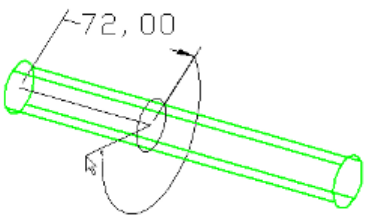
1. Beginnen Sie mit einem Zylinder und aktivieren Sie **Rohr biegen**. Wählen Sie den Zylinder aus, der gebogen werden soll. Der nächste Klick definiert den Abstand, bei dem die Biegung beginnt.



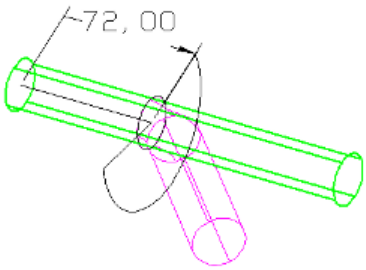
2. Bei diesem Abstand handelt es sich um den **Achsabstand**, der ebenfalls in der Kontrollleiste eingestellt werden kann. Hier können Sie auch den **Radius** und den **Winkel** definieren.



3. Der nächste Klick definiert den **Azimutwinkel**, der die Biegerichtung relativ zur Zylinderachse bestimmt.

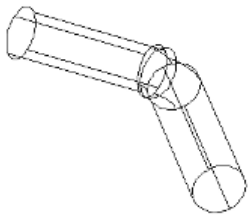


Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt. Alle Werte können anschließend noch in der Kontrollleiste geändert werden.

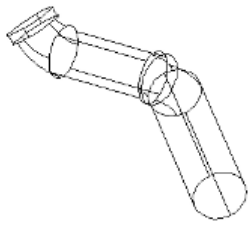


4. Klicken Sie auf **Linke Seite**, wenn Sie das andere Ende des Zylinders biegen möchten.

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.



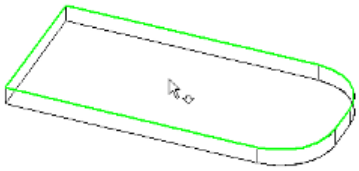
11.3.3. Blech anfügen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

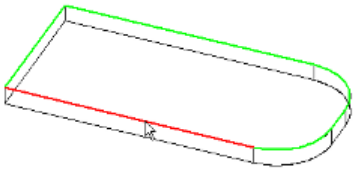
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Blech anfügen

Fügt der Kante eines ACIS-Volumenkörperobjekts (normalerweise eine Platte/ein Quader) eine Biegung hinzu.

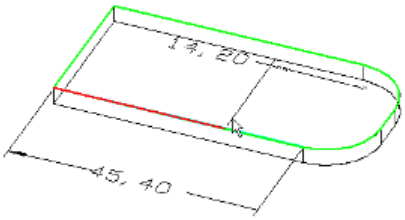
1. Beginnen Sie mit einem flachen **Quader** oder einer **Normalen Extrusion** anhand einer geschlossenen Polylinie oder eines Rechtecks.
2. Aktivieren Sie **Blech anfügen**. Wählen Sie die Fläche aus, der eine Anfügung hinzugefügt werden soll.



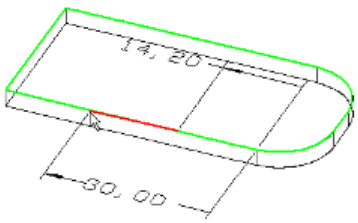
3. Der nächste Klick definiert die lineare Kante, um die die Anfügung gebogen wird.



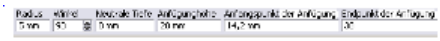
4. Der nächste Klick definiert, wie weit von einem Ende die Anfügung beginnt. Der Abstand kann auch Null sein. Die Gesamtlänge der Kante wird auch angezeigt.



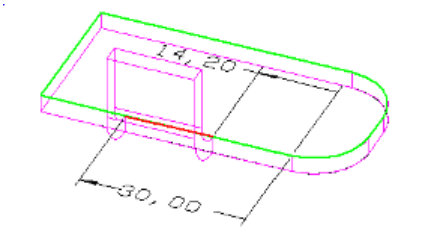
5. Der nächste Klick definiert, wie weit vom anderen Ende die Anfügung endet.



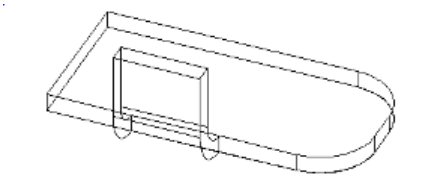
6. Bei diesen Abständen handelt es sich um den **Anfangspunkt der Anfügung** und den **Endpunkt der Anfügung**. Beide Werte können ebenfalls in der Kontrollleiste eingestellt werden. Hier können Sie auch den **Radius** und den **Winkel** definieren.



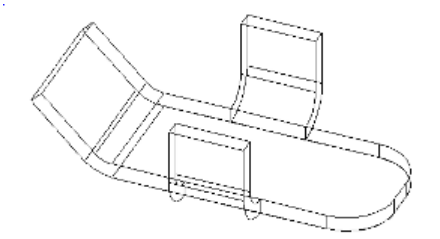
Die **Neutrale Tiefe** ist der Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten. **Anfügungshöhe** ist die Höhe des neuen Materials, das über die Kante hinausgeht.
Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt. Alle Werte können anschließend noch in der Kontrollleiste 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.



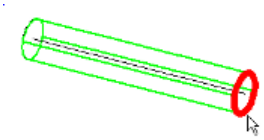
11.3.4. Rohr anfügen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

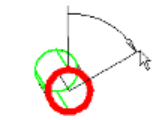
Menü: Ändern, Rohranfügung

Fügt einem ACIS-Volumenkörperzylinder eine Biegung hinzu.

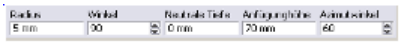
1. Beginnen Sie mit einem Zylinder und aktivieren Sie **Rohr anfügen**. Wählen Sie den Zylinder aus, der gebogen werden soll. Der nächste Klick definiert das Ende, dem die Anfügung hinzugefügt wird.



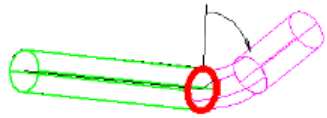
2. Der nächste Klick definiert den **Azimutwinkel**, der die Biegerichtung relativ zur Zylinderachse bestimmt.



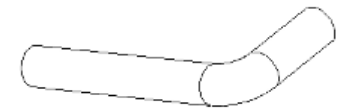
3. Dieser Winkel kann ebenfalls in der Kontrollleiste eingestellt werden. Hier können Sie auch den **Radius** und den **Winkel** definieren.



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.



4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste, um die Biegung zu erstellen.



Sie können dieses Werkzeug mehrfach für den gleichen Zylinder verwenden.

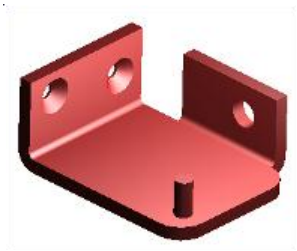
11.3.5. Blech abwickeln

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Blech abwickeln

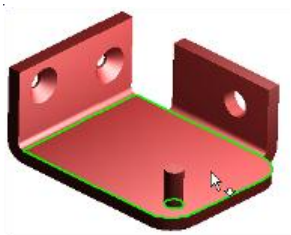
Wickelt ein gebogenes oder mit einer Anfügung versehenes Blech ab. Dieses Werkzeug wird allgemein für Objekte verwendet, die eine Biegung oder Anfügung haben (siehe Blech biegenBend und Blech anfügenFlange) oder für in TurboCAD importierte Objekte.

1. 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.

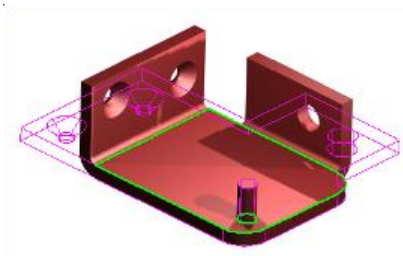


2. Aktivieren Sie die Funktion **Blech abwickeln**. Die **Neutrale Tiefe** ist der Tiefenabstand in das Material, in dem keine Spannungen oder Verdichtungen auftreten. Das Ändern dieses Parameters wirkt sich leicht auf die sich ergebende Blechgröße aus.

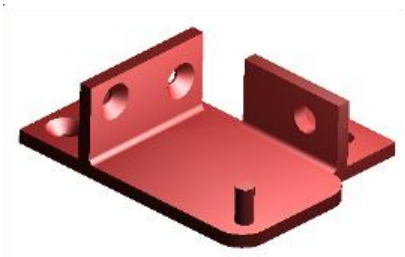
3. Wählen Sie die Fläche, die als Basis für den Abwickelvorgang verwendet werden soll. Das resultierende Flachblech wird bündig mit dieser Fläche sein.



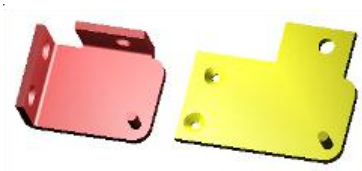
Eine Vorschau des sich ergebenden Blechs erscheint.



4. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Das neue, abgewickelte Blech wird erstellt, das die Grundfläche überlappt.



5. Um die Ergebnisse zu sehen, können Sie das abgewickelte Blech verschieben oder das Originalblech löschen.



11.3.6. Fläche abwickeln

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

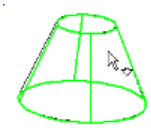
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Biegen, Fläche abwickeln

Wickelt Flächen eines ACIS-Objekts ab. Dieser Vorgang ist auch unter Evolvieren von Oberflächen bekannt.

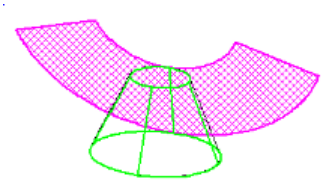
Beispiel 1

1. Um an einem einfachen Beispiel zu arbeiten, beginnen Sie mit einem Kegelstumpf, indem Sie die Option **Kegel durch Ebene schneiden** verwenden.

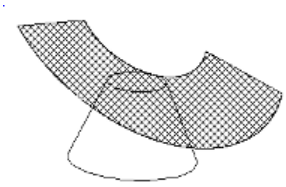
2. Aktivieren Sie **Fläche abwickeln**. Klicken Sie, wenn die gebogene Fläche markiert ist. (Nur Flächen, die abgewickelt werden können, werden markiert.)



3. Eine Vorschau der sich ergebenden Fläche erscheint.



4. Um die Fläche zu erstellen, wählen Sie **Beenden** aus der Kontrollleiste oder dem Kontextmenü.



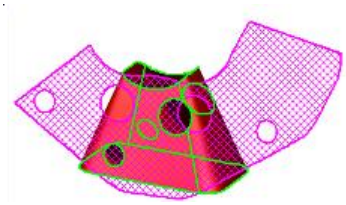
Beispiel 2

1. Um ein komplexeres Beispiel zu verwenden, beginnen Sie mit einem Rechteck, das über das Werkzeug **Abrunden** abgerundet wurde.

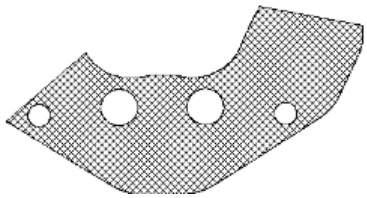
2. Erstellen Sie mithilfe der Option **2D-Grundfläche angeben** einen Kegel aus einer Polylinie.

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 abgewickelte Fläche deutlich sehen.



11.4. Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette)

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Paletten, Auswahlinformationen

Hinweis: *Allgemeine Informationen über diese Palette finden Sie unter Paletten - Auswahlinformationen.*

Mit 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).

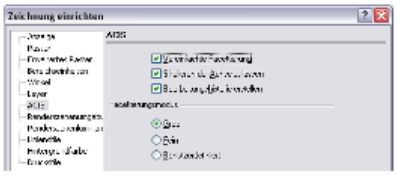
Zusätzlich zur Anzeige, welche Objekte in welchen Vorgängen verwendet wurden, können Sie auch bestimmte Eigenschaften dieser Vorgänge bearbeiten:

- **Kanten abrunden** und **Kanten fasen**: 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.

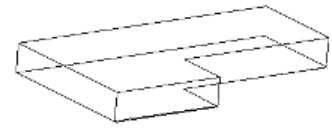
Nach Änderung eines Vorgangs werden alle nachfolgenden Vorgänge aktualisiert, um die Änderung zu berücksichtigen.

Warnung: *Mit* ***Facettenverformung*** *werden die bearbeiteten Objekte aus der Bearbeitungshistorie gelöscht.*

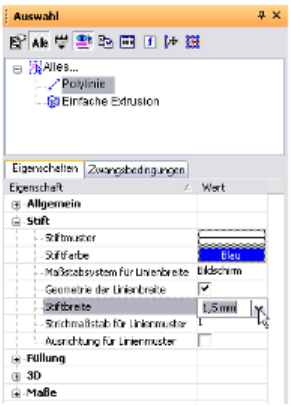
Damit die Objekthistorie aufgezeichnet wird, muss die Option **Bearbeitungshistorie erstellen** auf der Seite **ACIS** des Dialogfelds **Zeichnung einrichten** (Menübefehl: **Optionen, ACIS**) aktiviert sein.



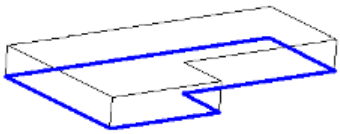
1. In diesem Beispiel wird eine **Normale Extrusion** anhand einer linearen Polylinie erstellt.



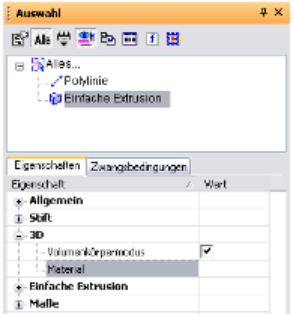
2. Markieren Sie die Polylinie und ändern Sie **Stiftfarbe** und **Stiftbreite**.



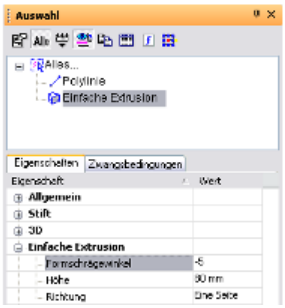
Nun kann die Polylinie leicht vom Volumenkörper unterschieden werden.



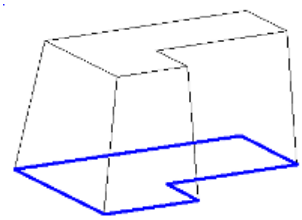
Für die normale Extrusion können alle im Dialogfeld **Eigenschaften** verfügbaren Parameter bearbeitet werden. So enthält z. B. die Kategorie **3D** eine Option, um das Objekt in ein Oberflächenobjekt zu verwandeln (deaktivieren Sie **Volumenkörpermodus**) und eine Option, um ein **Material** zu definieren.



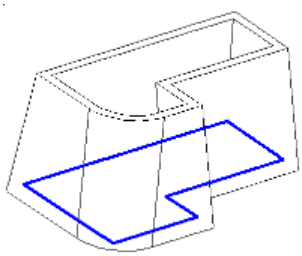
3. Erhöhen Sie unter **Normale Extrusion** die **Höhe** und fügen Sie einen leichten **Formschrägewinkel** hinzu.



Der Volumenkörper erscheint jetzt höher und mit formschrägen Wänden.

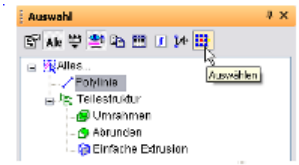


4. Runden Sie mit **Kanten abrunden** eine Kante ab (siehe Fillet EdgesKanten abrunden). Umrahmen Sie anschließend den Volumenkörper mit **Volumenkörper umrahmen**. Lassen Sie dabei die obere Fläche offen (siehe Umrahmen von Volumenkörpern).

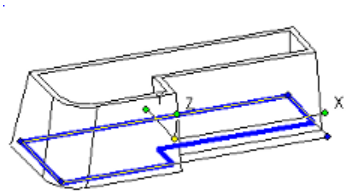


In der Palette **Auswahlinformationen** werden Extrusions-, Abrundungs- und Umrahmungsvorgänge unter **Teilestruktur** aufgeführt.

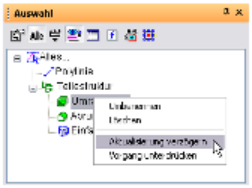
5. Die normale Extrusion wurde anhand einer Polylinie erstellt. Das Ändern der Polylinie aktualisiert den Volumenkörper. Markieren Sie die Polylinie und klicken Sie auf **Auswählen**.



6. Verlängern Sie die Polylinie im Modus *Auswahl bearbeiten*. Volumenform, Abrundung und Umrahmung werden automatisch aktualisiert.

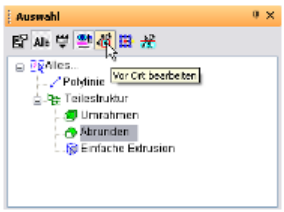


7. Nachfolgende Vorgänge müssen nicht automatisch aktualisiert werden. Um die Aktualisierung zu deaktivieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **Umrahmen** und wählen Sie **Aktualisierung verzögern**.

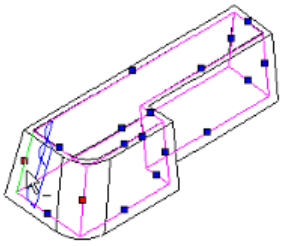


> ***Hinweis:*** *Wenn Sie auf* ***Vorgang unterdrücken*** *klicken, wird der Vorgang von der Bearbeitungshistorie der Teilestruktur entfernt, obwohl das entsprechende Element noch immer in der Liste erscheint. Sie können den Vorgang wieder in das Modell integrieren, indem Sie die Option* ***Vorgang nicht unterdrücken*** *wählen.*

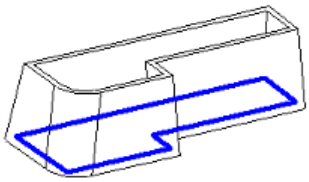
8. Um die Abrundung zu bearbeiten, markieren Sie sie und wählen Sie **Vor Ort bearbeiten**.



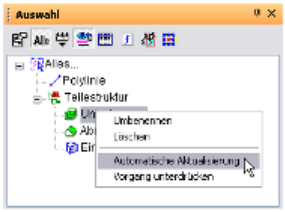
9. Mit der Funktion **Vor Ort bearbeiten** können Sie zum ursprünglichen Vorgang zurückkehren und Änderungen vornehmen. Wählen Sie eine andere Kante zum Abrunden aus. Sie können z. B. auch den Radius der Abrundung verändern.



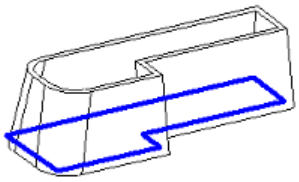
10. Wählen Sie **Beenden**, um den Vorgang zu aktualisieren. Die Umrahmung wurde nicht aktualisiert.



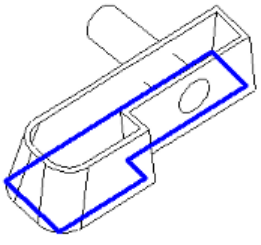
11. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Automatische Aktualisierung**, um die Umrahmung zu aktualisieren.



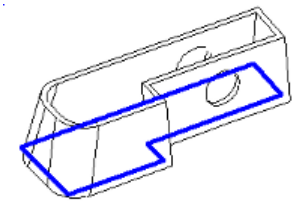
Nun wird die Umrahmung entsprechend der neuen abgerundeten Kante angepasst.



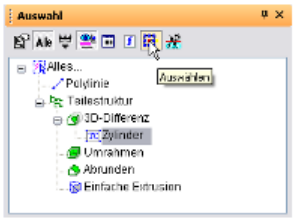
12. Erstellen Sie für die nächste Operation einen Zylinder, wobei die Arbeitsebene auf einer der vertikalen Flächen liegt. (Sie können dazu **Arbeitsebene durch Facette** verwenden.)



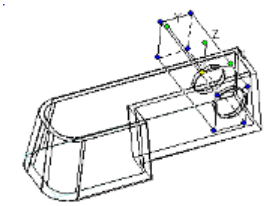
13. Entfernen Sie den Zylinder dann mit der Booleschen Operation **3D-Differenz** aus dem umrahmten Volumenkörper. (Siehe 3D-Differenz.)



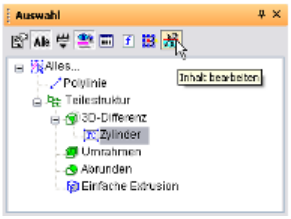
14. Der Vorgang **3D-Differenz** wird nun aufgelistet. Wenn Sie die Operation erweitern, wird der **Zylinder** angezeigt, auf dem sie basiert. Markieren Sie den Zylinder und klicken Sie auf **Auswählen**.



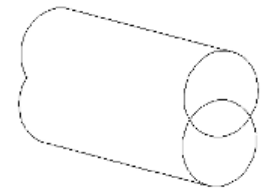
15. Verschieben Sie den Zylinder, was wiederum den Vorgang **3D-Differenz** aktualisiert.



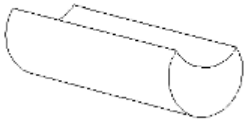
16. Um den Zylinder auf andere Weise zu bearbeiten, wählen Sie **Inhalt bearbeiten**.



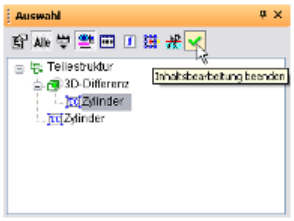
17. Nun erscheint der Zylinder als einziges Objekt im Zeichenbereich. Änderungen, die jetzt am Zylinder vorgenommen werden, verändern die Vorgänge, die aktuell auf den Zylinder basieren. Erstellen Sie eine Kopie des Zylinders und lassen Sie beide Zylinder überlappen.



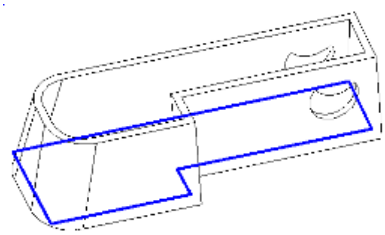
18. Verwenden Sie **3D-Differenz**, um diese Form zu erzeugen:



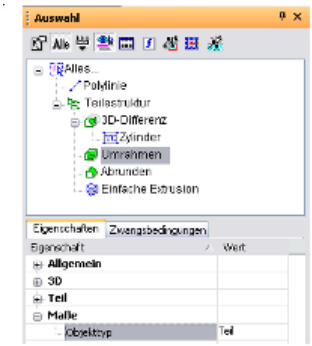
19. Klicken Sie anschließend auf **Inhaltsbearbeitung beenden**.



Der ganze Volumenkörper wird basierend auf dem geänderten Zylinder aktualisiert.

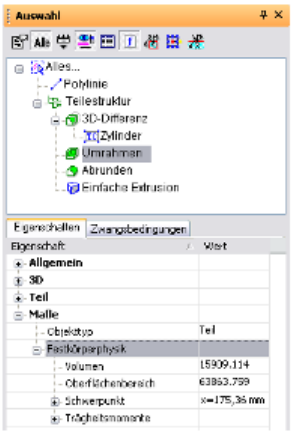


20. Öffnen Sie die Kategorie **Maße** für einen der Volumenkörpervorgänge. Dieser Eintrag informiert Sie darüber, dass es sich bei dem Objekt um einen Volumenkörper (Teil) und nicht um eine Oberfläche handelt.



21. Klicken Sie auf **Physikalische Maße**.

Diese Funktion zeigt Eigenschaften wie Volumen, Oberflächenbereich, Schwerpunkt und Trägheitsmomente an.



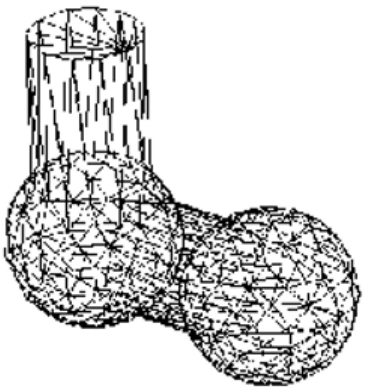
11.4.1. TC-Oberflächenvereinfachung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

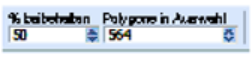
Menü: Ändern, 3D-Objekt, TC-Oberflächenvereinfachung

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).

1. Wählen Sie das Gitter oder die TC-Oberfläche.



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 zusammenziehen,** **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.

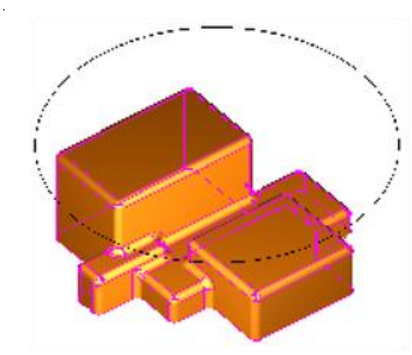
11.4.2. XClip

Menü: Ändern, Ausschneiden, XClip

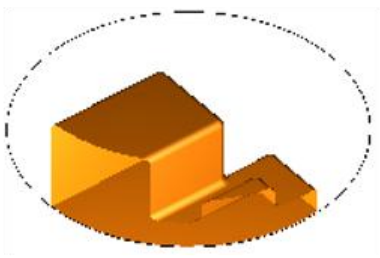
Das Werkzeug **XClip** erstellt eine zugeschnittene/ausgeschnittene Anzeige einer ausgewählten externen Referenz oder Blockreferenz anhand eines ausgewählten Begrenzungsrahmens.

Als Begrenzungsrahmen können beliebige Kreise oder geschlossene Polylinien, die aus geraden Segmenten bestehen, verwendet werden.

1. Wählen Sie eine externe Referenz oder einen Block bzw. eine Gruppe von externen Referenzen oder Blöcken aus.



2. Wählen Sie **Polylinie auswählen** aus dem Kontextmenü.
3. Klicken Sie auf die gewünschte Schnittlinie.



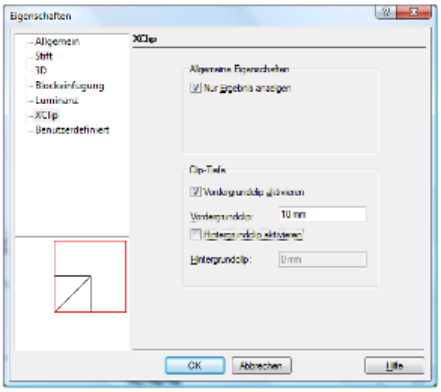
Eine zugeschnittene Version der externen Referenz oder des Blocks wird erstellt. Bei diesem Vorgang wird die ursprüngliche externe Referenz bzw. der Block zerstört. XClip und ausgewählter Begrenzungsrahmen sind nicht assoziativ. Bei einer Aktualisierung des Begrenzungsrahmens bleibt das XClip-Element 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.

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

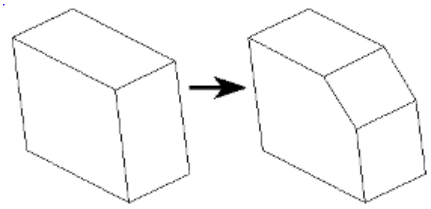
Begrenzungsrahmen angewendet.
Vordergrundclip: Stellt die Höhe für den Vordergrundclip-Vorgang ein.
Hintergrundclip aktivieren: Wenn diese Option aktiviert ist, schneidet die XClip-Funktion alles innerhalb der zugeschnittenen Elemente unterhalb einer angegebenen Höhe. Hintergrundclip-Vorgänge werden 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.

11.5. Kanten fasen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, Kante ändern, Kante fasen

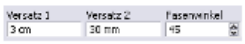
Fast die Kanten von ACIS-3D-Volumenkörperobjekten.



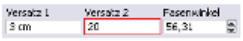
Nur Volumenkörperobjekte (keine Oberflächenobjekte) können für das Fasen ausgewählt werden. Beim Fasen kann Material hinzugefügt oder entfernt werden. Bei konkaven Kanten wird Material hinzugefügt, bei konvexen Kanten hingegen entfernt. Sie können wählen, ob Sie abgerundete Scheitelpunkte oder Gehrungsscheitelpunkte erstellen möchten.

Hinweis: *Sie können den Vorgang* ***Kanten fasen*** *in der Palette* ***Auswahlinformationen*** *bearbeiten. Siehe* *Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette)**.*

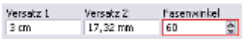
Die Fasengröße wird durch die Werte **Versatz** und **Fasenwinkel** eingestellt. Die Versatzwerte stellen den Abstand von der Kante dar. Wenn die Werte **Versatz** gleich groß sind, ist der **Fasenwinkel** 45 Grad.



Wenn Sie einen **Versatz**-Wert ändern, wird der **Fasenwinkel** entsprechend aktualisiert.



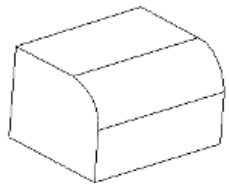
Gleichermaßen wird der Wert **Versatz 2** aktualisiert, wenn Sie den **Fasenwinkel** ändern.



11.5.1. 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.

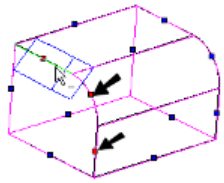


1. Wählen Sie **Abgerundeter Scheitelpunkt** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

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.

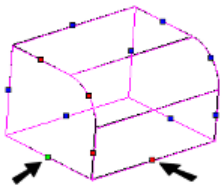
3. Wählen Sie die erste Kante aus, die gefast werden soll. Wenn eine Kante ausgewählt wurde, wird das blaue Quadrat rot. Die Fasengröße wird in einer Vorschau angezeigt. Wenn Sie eine Kante auswählen, die eine glatte Sequenz mit anderen Kanten bildet, werden die verbundenen Kanten automatisch

ausgewählt.

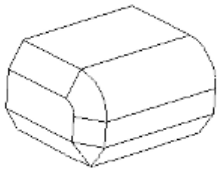


Hinweis: *Angrenzende Kanten bilden dann eine glatte Sequenz, wenn sie durch einen Bogen oder einen abgerundeten Scheitelpunkt verbunden sind.*

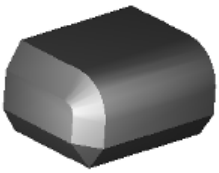
4. Wählen Sie bei Bedarf weitere Kanten aus. (Sie können auch ein Fenster ziehen, um mehrere Kanten auszuwählen.)
   In einigen Fällen wird durch das Auswählen einer Kante (wie zum Beispiel der unteren Vorderkante) auch eine andere Kante gefast (untere Seitenkante), da diese sich an einem gemeinsamen 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.



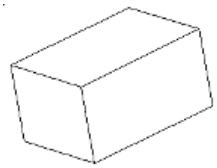
Durch das Anzeigen der Ergebnisse im Rendermodus wird die Auswirkung des Fasens deutlich. Der gemeinsame Scheitelpunkt ist gleichmäßig abgerundet.



11.5.2. Fasen mit Gehrungsscheitelpunkten

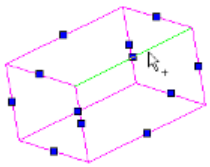
Bei der Gehrung von Scheitelpunkten entstehen gefaste Kanten, die sich an einer Kante an den Ekken berühren.

In diesem Beispiel wird folgendes Modell verwendet.

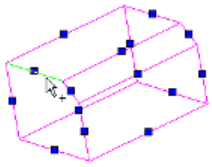


1. Stellen Sie sicher, dass **Abgerundeter Scheitelpunkt** deaktiviert ist.

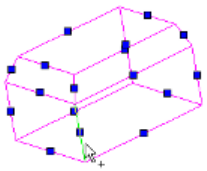
2. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Kanten gefast werden sollen. Jede Kante wird durch ein blaues Quadrat gekennzeichnet.
3. Stellen Sie in der Kontrollleiste die Versatzwerte zum Fasen ein, und wählen Sie die zu fasende Kante aus.



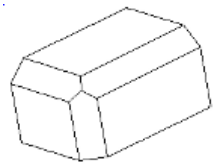
4. Die Kante wird gefast. Wählen Sie zum Fasen einer anderen Kante nochmals das Objekt und dann die nächste Kante aus.



5. Wählen Sie weitere Kanten aus, die gefast werden sollen.



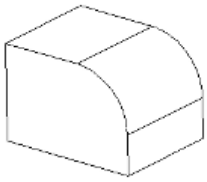
Gemeinsame Ecken berühren sich an einer scharfen Kante.



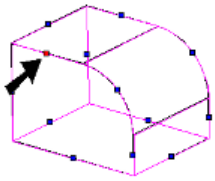
Glatte Sequenz auswählen0

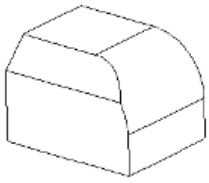
Angrenzende Kanten bilden dann eine glatte Sequenz, wenn sie durch einen Bogen oder einen abgerundeten Scheitelpunkt verbunden sind. Bei der Arbeit mit der Funktion **Abgerundeter Scheitelpunkt**, werden Kanten, die eine glatte Sequenz bilden, automatisch ausgewählt. Dies ist jedoch nicht der Fall, wenn 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.

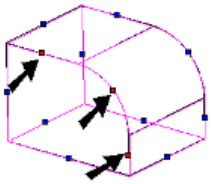


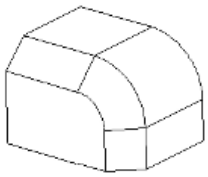


Hier ist das Ergebnis - lediglich die ausgewählte Kante wurde gefast.

- Machen Sie den Vorgang rückgängig und wählen Sie dieses Mal **Glatte Sequenz auswählen**.

- Wenn Sie nun eine der Kanten zum Fasen auswählen, werden alle Kanten in der glatten Kette ausgewählt.





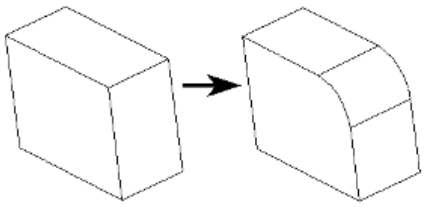
Hier ist das Ergebnis - alle Kanten in der Kette werden gefast.

11.6. Kanten abrunden

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

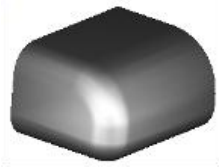
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Kante ändern, Kante abrunden

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.

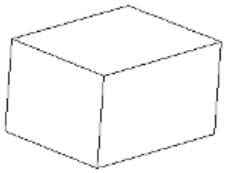
Hinweis: *Sie können den Vorgang* ***Kanten abrunden*** *in der Palette* ***Auswahlinformationen*** *bearbeiten. Siehe* *Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette)**.*



11.6.1. Abrunden mit abgerundeten Scheitelpunkten

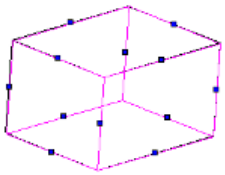
Mit dem Abrunden der Scheitelpunkte wird eine gleichmäßige Abrundung entlang allen Kanten und Ecken erzeugt.

In diesem Beispiel wird zuerst ein Quader erstellt.



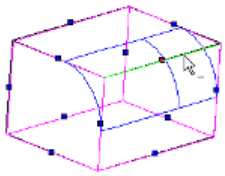
1. Stellen Sie den **Anfangsradius** in die Kontrollleiste ein. Wählen Sie **Abgerundeter Scheitelpunkt** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

2. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Kanten abgerundet werden sollen. Jede Kante wird durch ein blaues Quadrat gekennzeichnet.

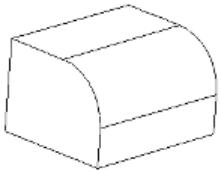


Wenn Sie **Markierungen ausblenden** wählen, werden diese Kantenmarkierungen ausgeblendet.

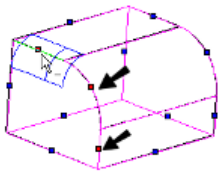
3. Wählen Sie die erste Kante aus, die abgerundet werden soll. Die sich ergebende Abrundung wird in einer Vorschau angezeigt.



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.

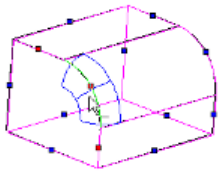


6. Wenn Sie in diesem Beispiel eine Kante auswählen, die eine glatte Sequenz mit anderen Kanten bildet, werden die verbundenen Kanten automatisch ausgewählt.

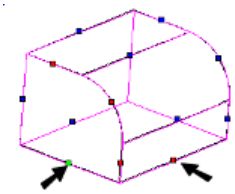


Hinweis: *Angrenzende Kanten bilden dann eine glatte Sequenz, wenn sie durch einen Bogen oder einen abgerundeten Scheitelpunkt verbunden sind.*

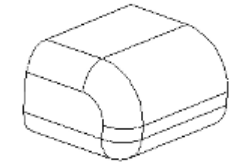
7. Wenn Sie auf andere Kanten klicken, wird die Abrundungsvorschau der betreffenden Kante angezeigt.



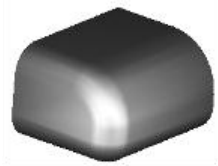
8. In einigen Fällen wird durch das Auswählen einer Kante (wie zum Beispiel der unteren Vorderkante) auch eine andere Kante abgerundet (untere Seitenkante), da diese sich an einem gemeinsamen Scheitelpunkt berühren. Diese Kanten werden durch ein grünes Quadrat gekennzeichnet.



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.

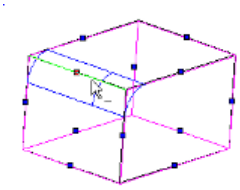


11.6.2. Abrunden mit Rückversatz

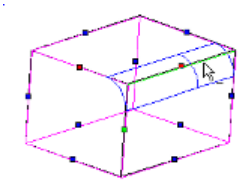
Wenn Kanten mit der Option **Abgerundeter Scheitelpunkt** abgerundet werden, können Sie in die Kontrollleiste Rückversätze eingeben. Der Rückversatz stellt den Abstand zwischen dem Scheitelpunkt und dem Punkt an einer Kante dar, an der die Abrundung beginnt.

Rückversätze sind an Scheitelpunkten sichtbar, an denen alle Kanten abgerundet sind. Der Rückversatzwert muss höher sein als der Rundungsradius der Kante.

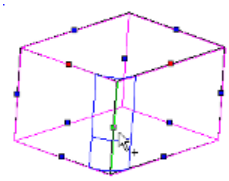
1. Wählen Sie das Objekt aus, stellen Sie den Radius ein und wählen Sie die erste Kante aus, die abgerundet werden soll. Wenn eine Kante ausgewählt wurde, wird das blaue Quadrat rot. Wenn Sie eine Kante auswählen, die eine glatte Sequenz mit anderen Kanten bildet, werden die verbundenen Kanten automatisch ausgewählt.



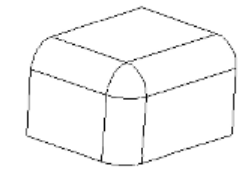
2. Wählen Sie weitere Kanten aus.



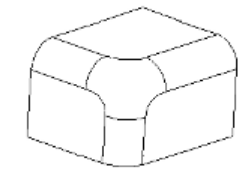
Wenn Sie zwei angrenzende Kanten auswählen, werden alle anderen Kanten, die diesen Scheitelpunkt berühren, automatisch mit ausgewählt und durch ein grünes Quadrat gekennzeichnet.



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.



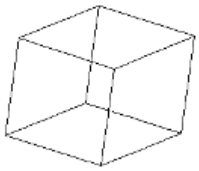
Hinweis: *Wenn die Rückversatzwerte unterschiedlich sind, bestimmt die Struktur des Objekts selbst, an welcher Stelle die Rückversatzwerte angewendet werden. Sie müssen möglicherweise mehrere Versuche unternehmen, bis Sie das gewünschte*

Ergebnis erzielen.

11.6.3. Abrunden mit Gehrungsscheitelpunkten

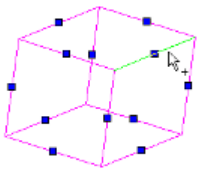
Bei der Gehrung von Scheitelpunkten entstehen abgerundete Kanten, die sich an einer Kante an den Ecken berühren.

In diesem Beispiel wird folgendes Modell verwendet.

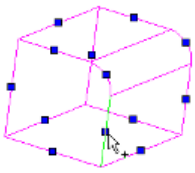


1. Stellen Sie sicher, dass **Abgerundeter Scheitelpunkt** deaktiviert ist.

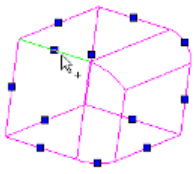
2. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Kanten abgerundet werden sollen. Jede Kante wird durch ein blaues Quadrat gekennzeichnet.
3. Stellen Sie den **Anfangsradius** in die Kontrollleiste ein und wählen Sie die Kanten aus.



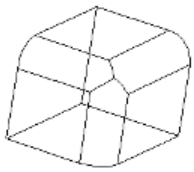
4. Die Kanten werden abgerundet und berühren sich an einer scharfen Kante.



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.



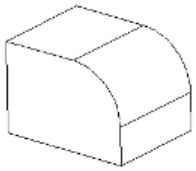
Hier ist das Ergebnis - die Schnittpunkte aller drei Ecken haben scharfe Kanten.



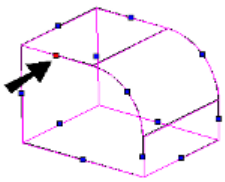
Glatte Sequenz auswählen

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.

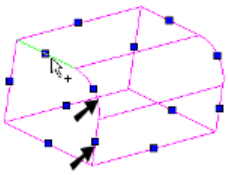
1. Beginnen Sie mit einem Quader und einer abgerundeten Kante. Verwenden Sie dabei einen großen Radius.



2. Aktivieren Sie **Kanten abrunden** ohne **Abgerundeter Scheitelpunkt** und runden Sie eine Kante ab. Verwenden Sie dabei einen kleineren Radius.

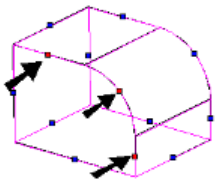


Hier ist das Ergebnis - lediglich die ausgewählte Kante wurde abgerundet.

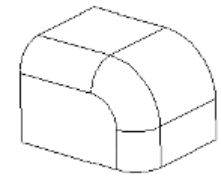


3. Machen Sie den Vorgang rückgängig und wählen Sie dieses Mal **Glatte Sequenz auswählen**.

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.

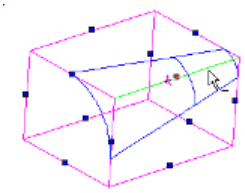


11.6.4. Abrunden mit variablem Radius

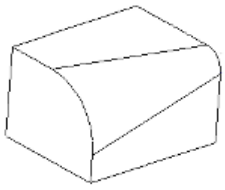
Sie können bei allen Abrundungsarten die Option **Ungleicher Radius** verwenden, um den Radius am Anfang und Ende der Kante festzulegen.

1. Geben Sie in die Kontrollleiste **Anfangsradius** und **Endradius** ein.

2. Wählen Sie das Objekt und dann die Kante 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.



Die Kante wird mit einem variablen Radius abgerundet.



11.7. Facettenverformung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

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 unter **Facettenverformung** 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 **Facettenverformung** wird das bearbeitete Objekt aus der Teilestruktur gelöscht. Siehe Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette).*

11.7.1. Drucklast

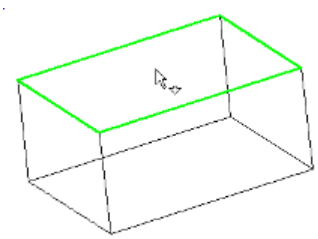
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Drucklast

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.

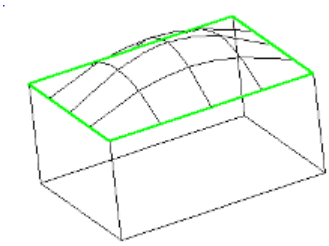
1. Aktivieren Sie die Funktion **Drucklast**, und legen Sie die Druckparameter fest (im Folgenden definiert).

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.

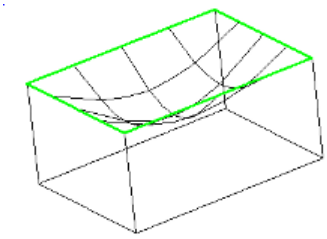
2. Wählen Sie die zu verformende Fläche oder Oberfläche aus. In diesem Beispiel wird der Druck auf die obere Fläche eines Quaders angewendet.



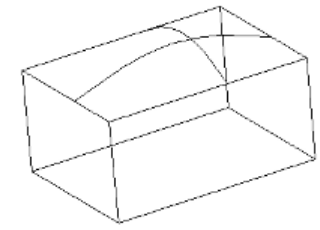
3. Eine Vorschau der verformten Fläche wird gemäß den von Ihnen festgelegten Parametern angezeigt. Sie können die Werte anpassen und die <Eingabe>-Taste drücken, um die Vorschau zu aktualisieren. Wenn Sie eine bessere Darstellung der Verformung benötigen, erhöhen Sie die Anzahl der Isolinien.
   Mit einem positiven Wert für **Zunahme** wird die Fläche nach außen gedrückt.



   Mit einem negativen Wert für **Zunahme** wird die Fläche nach innen gedrückt.

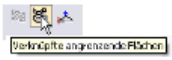


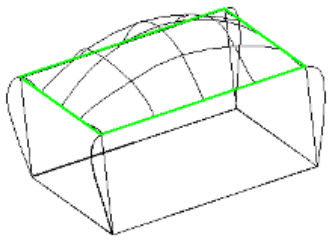
4. Wenn die Verformung zufriedenstellend durchgeführt wurde, wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.



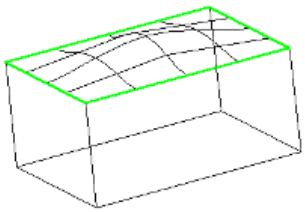
Kontextmenüoptionen:

Verknüpfte angrenzende Flächen: Angrenzende Flächen werden ebenfalls verformt.

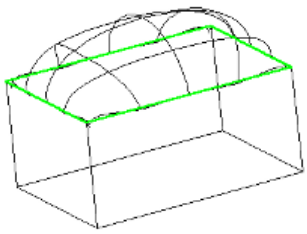




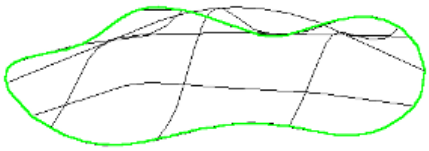
Tangente fixieren: An den Rändern der Fläche bleibt die Tangentialität erhalten. In diesem Beispiel bleibt die Fläche entlang ihrer Umrahmung horizontal.



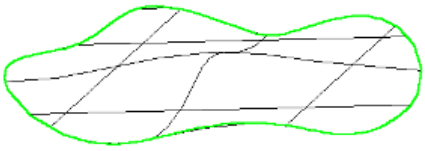
Sie können **beide** Kontextmenüoptionen miteinander kombinieren. Dadurch wird eine Verformung tangential zu den angrenzenden Flächen erzeugt, mit minimaler Verformung der benachbarten Flächen.



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 **Tangente fixieren** auswählen, bleibt die Fläche entlang ihrer Umrahmung horizontal.

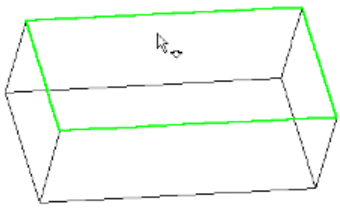


11.7.2. Bis Punkt verformen

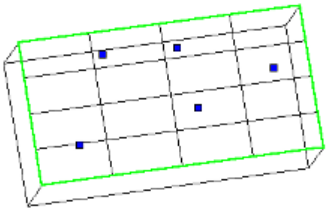
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Bis Punkt verformen

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.

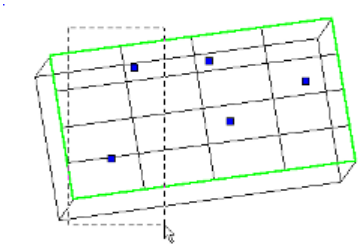


2. Im nächsten Schritt müssen Verformungspunkte und bei Bedarf Punkte für die Zwangsbedingung definiert werden. Sie können überall auf der Fläche durch Klikken Punkte erstellen. Wenn Sie bereits vorher Punkte erstellt haben, verwenden Sie den Fangmodus **Scheitelpunkt**, um sie auszuwählen.

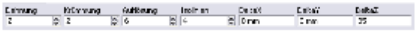


   Jeder dieser Punkte, der nicht verschoben wird, wird als Bedingung verwendet. Mit diesen Punkten wird die Fläche in Position gehalten.

3. Wählen Sie nun mindestens einen Punkt zum Verschieben aus. Sie können die Punkte einzeln oder mit einem Auswahlfenster auswählen.

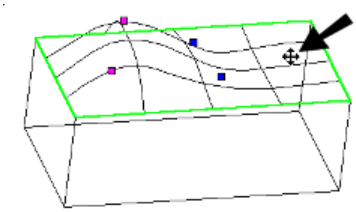


4. Sobald Punkte ausgewählt wurden, können Sie diese manuell verschieben, indem Sie den zugehörigen Bezugspunkt ziehen. Sie können aber auch Deltawerte in die Kontrollleiste eingeben. In diesem Beispiel werden die beiden ausgewählten Punkte in Z-Richtung nach oben verschoben.

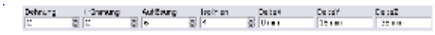


> ***Hinweis:*** *Informationen zu den anderen Parametern (**Dehnung**, **Krümmung** usw.) finden Sie unter Drucklast.*

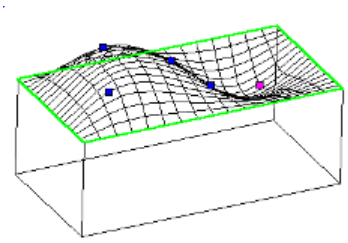
5. Drücken Sie die <Eingabe>-Taste, um die Punkte zu verschieben. Die Vorschau der Fläche wird aktualisiert. Sie können jetzt bei Bedarf weitere Punkte verschieben. In diesem Fall wird ein einzelner Punkt ausgewählt (anstatt ein Auswahlfenster zu verwenden).



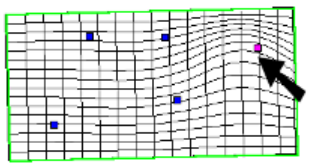
6. Dieser Punkt wird sowohl in Y- als auch in Z-Richtung verschoben.



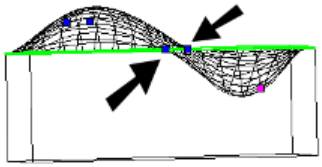
In der Vorschau werden jetzt alle drei Punkte angezeigt, die verschoben wurden. Mit den beiden Punkten, die nicht verschoben wurden, wird die Fläche in Position gehalten. Sie können die Anzahl der Isolinien erhöhen, um die verformte Fläche besser zu visualisieren.



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* ***Tangente fixieren*** *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.

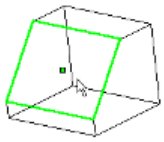
11.8. Facette bearbeiten

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

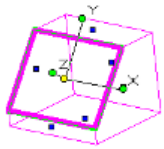
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Facettenbearbeitung, Facette bearbeiten

Ermöglicht das Verschieben oder Drehen einzelner Facetten eines Volumenkörperobjekts (kein Oberflächenobjekt).

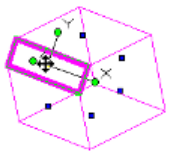
1. Wählen Sie die zu bearbeitende Facette aus. Bevor sie ausgewählt wird, ist die Facette grün markiert und durch ein grünes Quadrat in der Mitte gekennzeichnet.



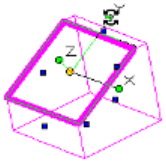
Wenn der Volumenkörper ausgewählt ist, sind alle übrigen Facetten durch blaue Quadrate gekennzeichnet. Sie können jederzeit eine andere Facette zur Bearbeitung auswählen, solange das Werkzeug aktiviert ist.
Ähnlich wie im Bearbeitungsmodus **Auswahl** wird die ausgewählten Facette mit Dreh-Ziehpunkten für die drei Achsen (relativ zur Facettenebene) und einem gelben Bezugspunkt zum Verschieben angezeigt.



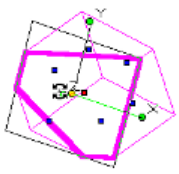
2. Ziehen Sie die Facette am Bezugspunkt, um sie normal zur aktuellen Ebene zu verschieben.



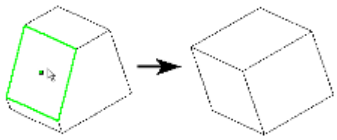
3. Sie können auch um die X- oder Y-Achse drehen, um den Winkel der Facette relativ zu den angrenzenden Facetten zu ändern.



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.



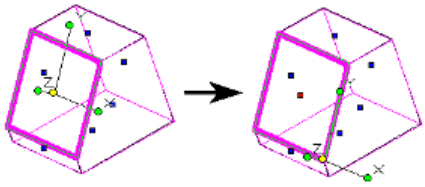
Hinweis: *Wenn Sie eine Facette löschen möchten, ohne das Objekt neu aufzubauen, können Sie den Volumenkörper in eine Oberfläche umwandeln. Siehe Erstellen von Oberflächen aus Volumenkörpern.*

Kontextmenüoptionen:

Facetteneigenschaften: Öffnet das Fenster **Facette bearbeiten** des Dialogfelds **Eigenschaften des Auswahlwerkzeugs**. Hier stehen dieselben Optionen zur Verfügung wie für das 3D-Auswahlwerkzeug. Siehe 3D-Auswahlwerkzeug.

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.*

Standardposition Bezugspunkt: Wenn der Bezugspunkt verschoben wurde, kann er mit dieser Option zurück in die Standardposition in der Facettenmitte verschoben werden.

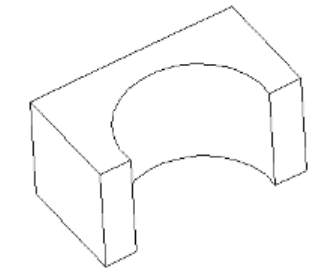
11.9. Facettenversatz

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

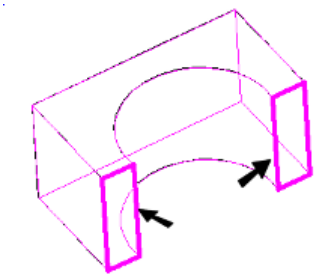
Menü: Ändern, 3D-Objekte bearbeiten, Facettenbearbeitung, Facettenversatz

Erweitert eine Volumenkörperfläche nach innen oder außen.

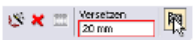
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt. In diesem Beispiel wird eine **Normale Extrusion** anhand einer geschlossenen Polylinie erstellt.



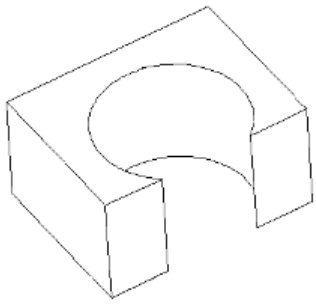
2. Aktivieren Sie **Facettenversatz**, und wählen Sie den Volumenkörper aus. Wählen Sie dann die zu versetzenden Flächen aus.



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.

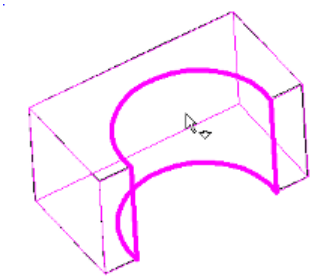


4. Die Flächen werden nach außen verschoben.

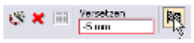


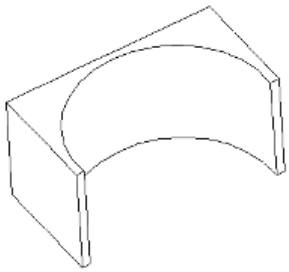
Hinweis: *Wenn der Versatzabstand zu einem geometrisch ungültigen Volumenkörper führt oder der Volumenkörper dadurch verschwindet, wird die Aktion ignoriert.*

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** aus.





Die Fläche wird nach innen verschoben.
Wenn die Bearbeitungshistorie aktiviert ist, können Sie Versätze nach der Erstellung bearbeiten. Siehe Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette)Editing 3D Objects using Selection Info.

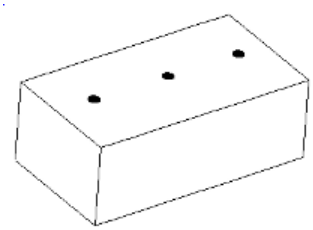
11.10. Loch

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

Menü: Ändern, 3D-Objekt, Loch

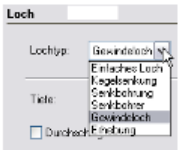
Verwendet eine Boolesche Differenzoperation, um Lochvolumen aus einem Volumenkörperobjekt zu entfernen (oder um Material hinzuzufügen, z. B. bei einer **Bohrung**).

1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörperobjekt (z. B. einem Quader).
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. Sie können **Arbeitsebene durch Facette** verwenden, damit die Punkte richtig platziert werden.

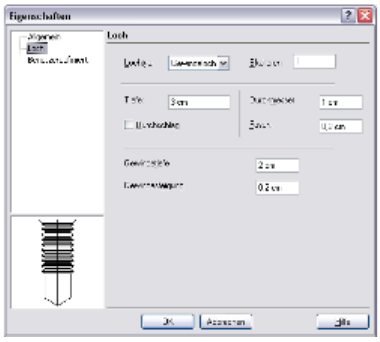


3. Aktivieren Sie **Loch**, und öffnen Sie die **Eigenschaften**.

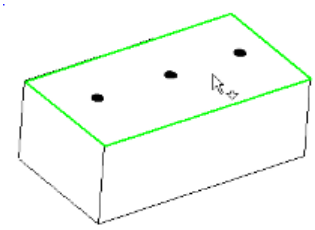
4. Wählen Sie auf der Seite **Loch** den gewünschten Lochtyp aus. Folgende Lochtypen sind verfügbar: Einfaches Loch, **Kegelsenkung**, **Senkbohrung**, **Senkbohrer**, **Gewindeloch** und **Erhebung**.



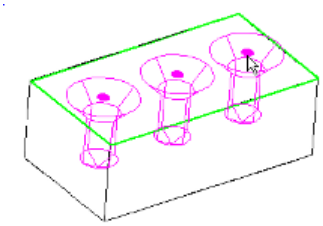
5. Die anderen Parameter auf dieser Seite hängen vom Lochtyp ab.



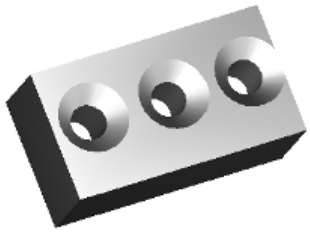
6. Schließen Sie die **Eigenschaften**, und wählen Sie die Fläche aus, auf der die Löcher erstellt werden.



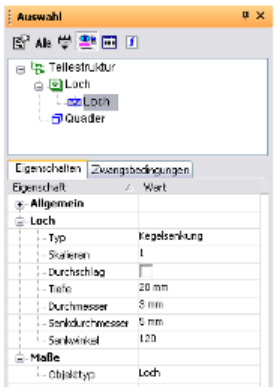
7. Wählen Sie die Punkte aus. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Punkte auszuwählen. Das Endergebnis wird in der Vorschau angezeigt.



8. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die Löcher werden erstellt.



Sie können die Lochparameter auch bearbeiten, nachdem die Löcher erstellt wurden. Siehe Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette).



11.11. Prägung

Nur von TurboCAD Professional & 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.

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.

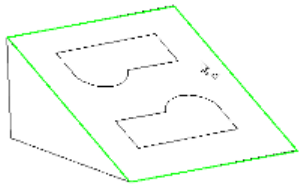
Hinweis: *Das geschlossene 2D-Profilobjekt sollte sich auf einer Facette eines 3D-Objekts befinden. Sie können mit* ***Extras, Neues BKS, Durch Facette*** *die Facette des Volumenkörpers, auf dem das Profil erstellt werden soll, als Arbeitsebene festlegen.*

11.11.1. Prägung automatisch erkennen

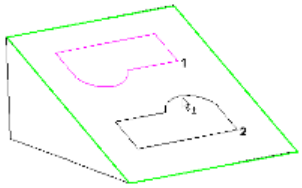
Die Extrusion des geschlossenen Profils wird abhängig von der Extrusionsrichtung des Profils zum Volumenkörper addiert oder davon subtrahiert.

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.

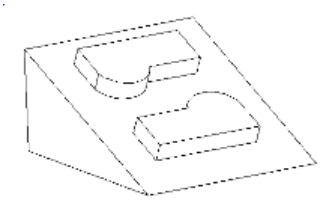
2. Wählen Sie die Facette für die Prägung aus.



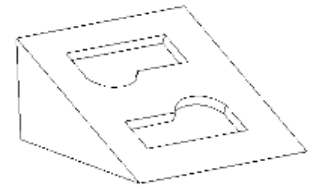
3. Wählen Sie das geschlossene Profil aus. Mit gedrückter <Umschalt>-Taste können Sie mehr als ein Profil auswählen.



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.



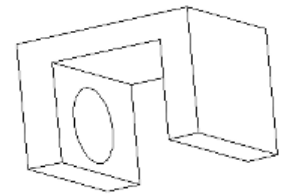
5. Wenn Sie die Prägung **rückgängig** machen und neu erstellen (und dieses Mal in den Volumenkörper hinein drücken), werden die Extrusionen aus dem Volumenkörper entfernt.



11.11.2. Prägung - Vereinigung

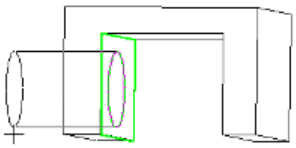
Vereint die Extrusion des geschlossenen Profils mit dem Volumenkörper (unabhängig von der Extrusionsrichtung).

1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörper wie diesem mit einem geschlossenen Profil auf einer der inneren Facetten.

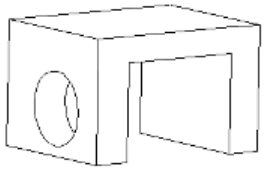


2. Aktivieren Sie **Prägung**. Wählen Sie zum Vergleich zuerst **Automatisch erkennen** aus.

3. Wählen Sie die innere Fläche, die das Profil enthält, und dann das Profil aus. Extrudieren Sie das Profil wie folgt:

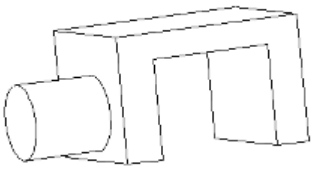


Hier ist das Ergebnis: Da das Profil in Bezug auf die Fläche nach innen extrudiert wurde, wurde die Extrusion aus dem Volumenkörper entfernt.



4. Machen Sie den Vorgang rückgängig, und wählen Sie **Vereinigung** aus.

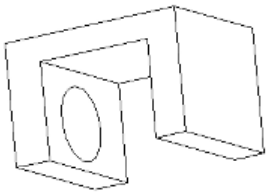
5. Wählen Sie das Profil aus, und extrudieren Sie es, wie zuvor. Die Extrusion wird jetzt dem Volumenkörper hinzugefügt.



11.11.3. Prägung - Differenz

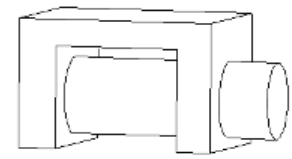
Entfernt die Extrusion des geschlossenen Profils aus dem Volumenkörper (unabhängig von der Extrusionsrichtung).

1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörper wie diesem mit einem geschlossenen Profil entlang einer der inneren Facetten.



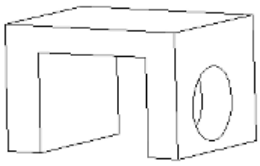
2. Aktivieren Sie **Prägung**. Wählen Sie zum Vergleich zuerst **Automatisch erkennen** aus.

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, wie zuvor. Die Extrusion wird jetzt aus dem Volumenkörper entfernt.

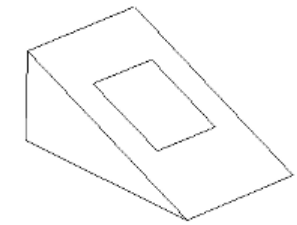


11.11.4. Prägung mit Fase oder Abrundung

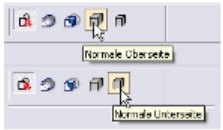
Sie können an der Oberseite oder Unterseite der Prägung eine Fase oder eine Abrundung einfügen.

> ***Hinweis:*** *Weitere Informationen über diese Kantenwerkzeuge finden Sie unter Kanten abrunden und Kanten fasen.*

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.



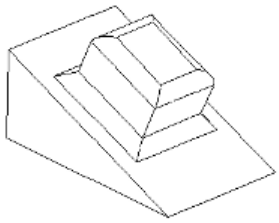
2. In diesem Beispiel ist die Option **Automatisch erkennen** aktiviert. Wenn die letzten beiden Optionen auf **Normale Oberseite** und **Normale Unterseite** eingestellt sind, werden scharfe Prägungskanten erstellt.



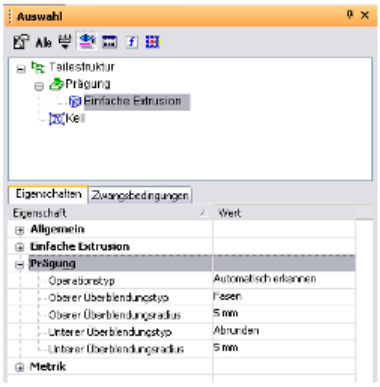
3. Um eine Fase oder Abrundung einzusetzen, klicken Sie auf die beiden Optionssymbole **Normale Oberseite** bzw. **Normale Unterseite**, um sie auf **Abgerundete Oberseite** / **Abgerundete Unterseite** oder auf **Gefaste Oberseite** / **Gefaste Unterseite** einzustellen. Klicken Sie dazu wiederholt auf die entsprechende Option, um die gewünschte Prägungskante festzulegen. In diesem Beispiel ist die Unterseite gefast und die Oberseite abgerundet.

4. Stellen Sie den oberen und unteren Radius ein.

5. Wählen Sie das Profil aus und extrudieren Sie es. Die obere Seite wird abgerundet und die Unterseite wird gefast.



6. In der Palette **Auswahlinformationen** können Sie alle Parameter der Prägung bearbeiten und auch Abrundungen und Fasen ändern oder entfernen.

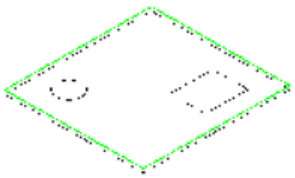


11.11.5. Prägung mit Strukturblech

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

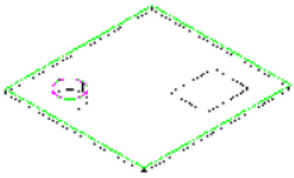
Sie können das Werkzeug **Prägung** verwenden, um einen Struktureffekt in Blech zu erzeugen.

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.



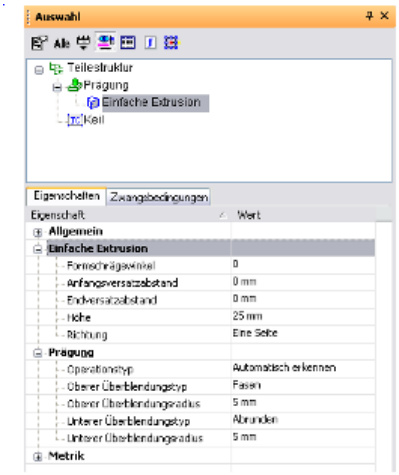
Die Höhe muss aus einem negativen Wert bestehen, der größer als die Blechstärke ist. Der obere Radius muss gleich oder größer als die Stärke des Blechs sein.

11.11.6. Prägungsparameter bearbeiten

Die Palette **Auswahlinformationen** kann verwendet werden, um die Parameter der Prägung selbst und die Abrundungen und/oder Fasen zu bearbeiten.

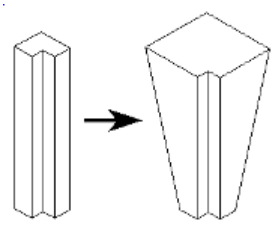
> ***Hinweis:*** *Allgemeine Informationen über diese Palette finden Sie unter Paletten - Auswahlinformationen.*

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 Prägungskörper:

- **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.

11.12. Ändern von Objektgeometrie

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 im Bearbeitungsmodus **Auswahl** außerdem verschoben, gedreht oder skaliert werden.)

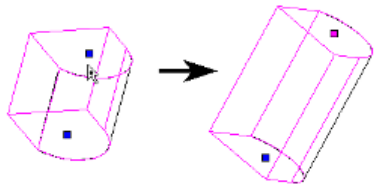
3D-Objekte können genauso wie 2D-Objekte im Bearbeitungsmodus **Auswahl** verschoben, skaliert, kopiert und gedreht werden (siehe Select EditBearbeitungsmodus "Auswahl"). Das 3D-Auswahlwerkzeug muss für die Arbeit in 3D aktiviert sein (siehe 2D / 3D Selector2D/3D-Auswahlwerkzeug). Im 3D-Bearbeitungsmodus **Auswahl** können Sie dreidimensional verschieben und um 3 Achsen drehen.

Volumenkörper stehen nur in TurboCAD Professional zur Verfügung.

11.12.1. Bearbeitungswerkzeug in 3D

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 Edit ToolBearbeitungswerkzeug). 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.

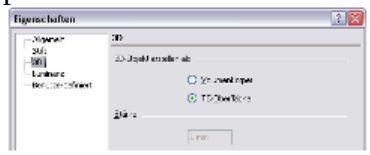
Im Fenster **Eigenschaften** können Sie auf der Seite **3D** ein Volumenkörperobjekt in ein TurboCAD-Oberflächenobjekt (nicht in ACIS erstellt) ändern. Explodieren Sie die Oberfläche (**Ändern, Explodieren**), damit eine Knotenbearbeitung durchgeführt werden kann.

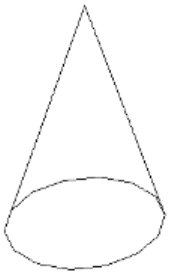
Tipp: *Sie können ein Volumenkörperobjekt zweimal explodieren, um es in ein explodiertes Oberflächenobjekt (mit Knotenbearbeitungsmöglichkeit) umzuwandeln.*

Bearbeiten von Knoten bei explodierten Oberflächen

In diesem Beispiel wird ein gerader Kegel verwendet, der als Volumenkörper erstellt wurde.

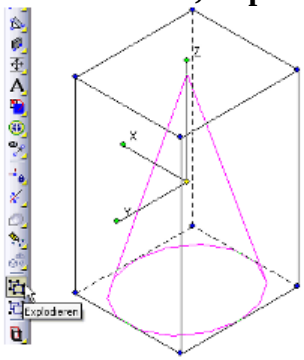
- Wählen Sie den Kegel aus, und öffnen Sie das Fenster **Eigenschaften** (siehe Object PropertiesObjekteigenschaften). Aktivieren Sie auf der Seite **3D** die Option **TC-Oberfläche**.



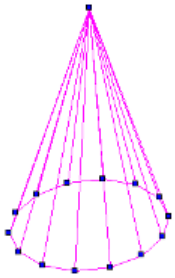


Der Kegel besteht jetzt aus Oberflächen.

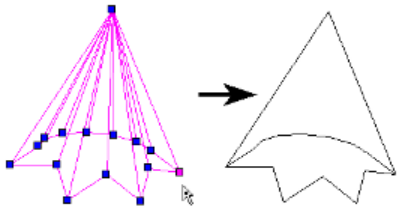
- Wählen Sie den Kegel erneut aus, und klicken Sie auf **Explodieren** (oder wählen Sie **Ändern, Explodieren** aus).



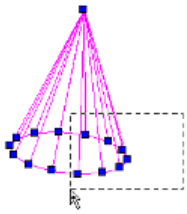
- Sie können nun die Knoten des Kegels bearbeiten.



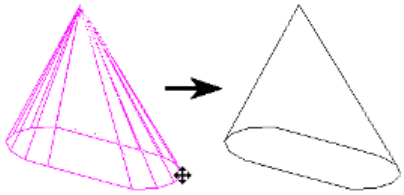
- ***Hinweis:*** *Alternativ dazu kann das ursprüngliche Volumenkörperobjekt zweimal explodiert werden, um eine explodierte Oberfläche (Knotenbearbeitung kann durchgeführt werden) zu erhalten.*
- Ziehen Sie die einzelnen Knoten, um die Form des Kegels zu ändern.



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

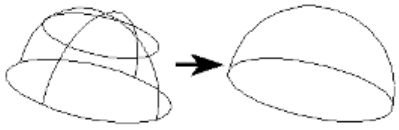


verschoben.

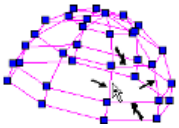
Bearbeiten von Knoten bei Kanten von explodierten Oberflächen

Bei explodierten 3D-Oberflächenobjekten können Sie mit dem **Bearbeitungswerkzeug** die Sichtbarkeit und Verwendung der Kanten steuern.

- Erstellen Sie ein Volumenkörperobjekt, und wandeln Sie es in ein explodiertes Oberflächenobjekt um. Verwenden Sie hierzu die unter Editing Nodes of Exploded SurfacesBearbeiten von Knoten bei explodierten Oberflächen

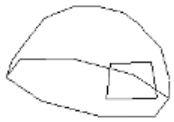


  beschriebenen Methoden.
- Führen Sie eine Knotenbearbeitung des Objekts durch. Klicken Sie mit der rechten Maustaste zwischen die Knoten, und wählen Sie **Kante sichtbar machen** aus, um eine Kante sichtbar zu machen.

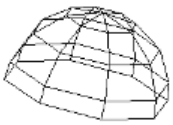


- Wiederholen Sie den Vorgang für alle Kanten, die angezeigt werden sollen. Durch Auswählen von **Kante unsichtbar machen** werden sichtbare Kanten ausgeblendet. Zum Beenden des **Bearbeitungswerkzeugs** drücken Sie zweimal

die <Esc>-Taste. Die ausgewählten Kanten werden angezeigt.



- 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.



- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Knoten, die ausgeblendet werden sollen, und wählen Sie **Kante nicht formbildend machen** aus dem Kontextmenü.

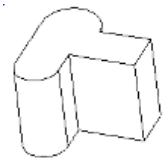
Kanten können durch Auswahl von **Kante formbildend machen** angezeigt werden.

11.12.2. Profilbearbeitung

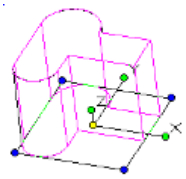
Einige 3D-Objekttypen werden erstellt, indem eine Funktion an einem Profil ausgeführt wird (siehe ProfilobjekteProfile Objects). Zu diesen Objekten gehören **Normale Extrusion**, **Rotation** und **Erhebung**. Einige Standardobjekte basieren ebenfalls auf Profilen, wie zum Beispiel **Kegel**, **Keil**, **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 Bearbeitungsmodus **Auswahl** bearbeiten (siehe Bearbeitungsmodus "Auswahl").

In diesem Beispiel wird ein Objekt verwendet, das mit dem Werkzeug **Normale Extrusion** anhand einer geschlossenen Polylinie erstellt wurde.

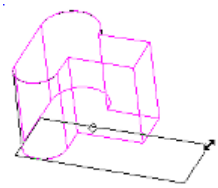


Wählen Sie im Auswahlmodus das Objekt aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü **Profil auswählen** aus.

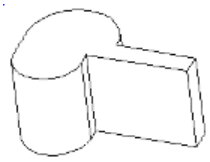


Warnung: *Die Arbeitsebene wird verschoben, um mit dem ausgewählten Profil deckungsgleich zu sein. Dadurch wird u. U. die Arbeitsebene geändert, die aktiv sein soll. Bei Bedarf können Sie* ***Extras, Neues BKS, Vorherige Ansicht*** *verwenden, um zur gewünschten Arbeitsebene zurückzukehren.*

1. Im Bearbeitungsmodus **Auswahl** können Sie das Profil wie ein 2D-Objekt verschieben, drehen und skalieren. Siehe Bearbeitungsmodus "Auswahl".



2. 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.



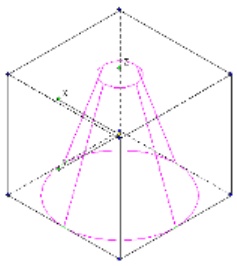
Bearbeiten von mehreren Profilen

Bei einigen Objekten (z. B. Erhebungen) werden mehrere Profile verwendet. Sie können alle Profile einzeln aufrufen und bearbeiten.

In diesem Beispiel wird eine Erhebung aus zwei Kreisen verwendet.

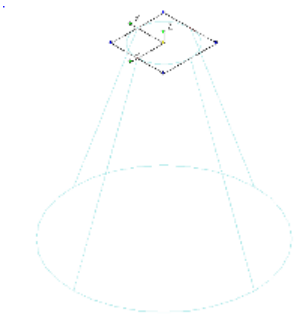
Hinweis: *Falls das Objekt mit der Option* ***Zusammengesetztes Profil verwenden*** *erstellt wurde, können die Profile nur das Aktualisieren zusammengesetzter Profile editiert werden. Siehe Aktualisieren von zusammengesetzten Profilen.*

1. Wählen Sie im Auswahlmodus das Objekt aus. Klikken Sie mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Profil auswählen** aus dem Kontextmenü.

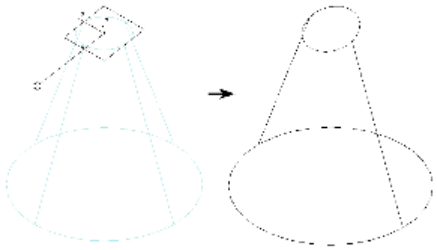


2. Wenn Sie das ausgewählte Profil nicht bearbeiten möchten, klicken Sie nochmals mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Nächstes Profil**

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.



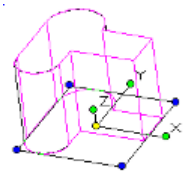
3. Bearbeiten Sie das gewünschte Profil, um das Objekt zu ändern.



Bearbeiten von Knoten bei Profilen

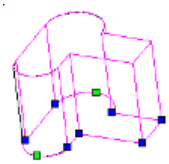
Wenn Sie Profile über das im Bearbeitungsmodus **Auswahl** mögliche Verschieben, Drehen und Skalieren hinaus bearbeiten möchten, können Sie Profilknoten bearbeiten. Weitere Informationen finden Sie unter Bearbeitungswerkzeug.

1. Wählen Sie im Auswahlmodus das Objekt aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie im Kontextmenü **Profil auswählen** aus.

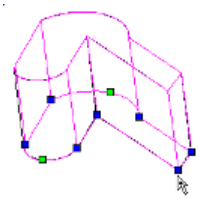


2. Klicken Sie erneut mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Knoten bearbeiten** aus dem Kontextmenü, oder klicken Sie in der Kontrollleiste auf **Knoten bearbeiten**.

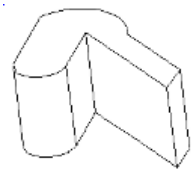
Die Profilknoten werden angezeigt.



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.



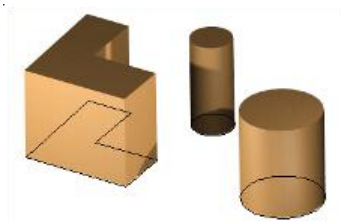
Aktualisieren von zusammengesetzten Profilen

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.

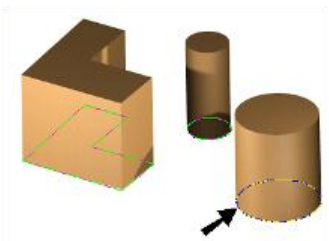
1. In diesem Beispiel wird eine normale Extrusion erstellt (siehe Normale Extrusion). Stellen Sie sicher, dass die Option **Zusammengesetztes Profil verwenden** aktiviert ist.

2. Wählen Sie ein Profil aus, drücken Sie die <Umschalt>-Taste und wählen Sie die anderen beiden Profile aus.

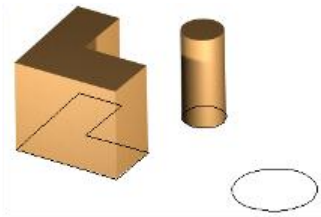


3. Das Profil kann auf zwei Weisen aktualisiert werden:

4. Wählen Sie **Ändern, 3D-Objekt, Zusammengesetztes Profil aktualisieren** und dann das Profil aus, mit dem die Extrusion erstellt wurde.
5. Sie können auch das 3D-Objekt auswählen. Klicken Sie dann 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**.
6. Heben Sie die Auswahl eines der Profile auf, indem Sie es bei gedrückter <Umschalt>-Taste anklicken.



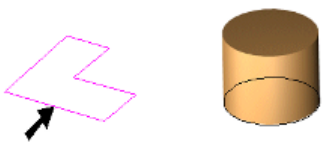
7. Wenn das Profil geändert ist, wählen Sie **Bereichsprofilauswahl beenden** aus.



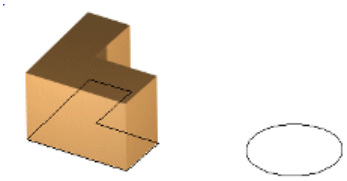
Die Extrusion wird unter Auslassung des gelöschten Profils aktualisiert.

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.



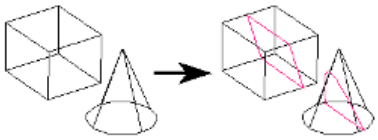
Beim Erstellen von Volumenkörpern auf der Basis von zusammengesetzten Profilen empfiehlt es sich, die Bearbeitungshistorie zu aktivieren (siehe Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette)). Damit wird sichergestellt, dass Sie die Profile im Modus **Auswahl bearbeiten** ändern können.

11.13. Unterteilen von Volumenkörpern in Abschnitte

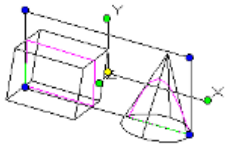
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ändern, Abschnitt

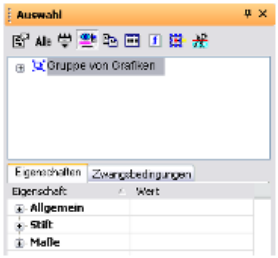
Erstellt einen 2D- oder 3D-Abschnitt von einem oder mehreren 3D-Volumenkörperobjekten oder Oberflächenobjekten.



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 (siehe Paletten - Auswahlinformationen).



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.

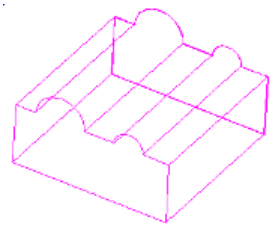
Hinweis: *Das Werkzeug* ***3D-Querschnitt*** *funktioniert ähnlich, verwendet aber die festgelegte Ebene, um das Objekt in neue Objekte zu teilen. Siehe 3D-Querschnitt.*

11.13.1. Abschnitt durch Linie

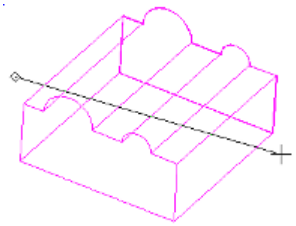
Erstellt einen Abschnitt senkrecht zur aktuellen Ansicht durch Definition von zwei Punkten. Dies ist die Standardoption.

1. Wählen Sie **Abschnitt durch Linie (2 Punkte)** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

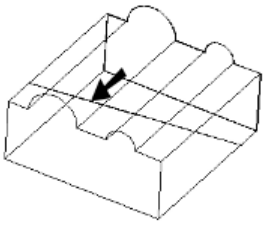
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die <Umschalt>-Taste, oder verwenden Sie ein Auswahlfenster (klicken Sie zunächst außerhalb der Objekte, und ziehen Sie anschließend das Fenster).



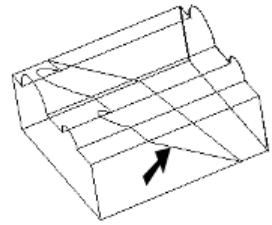
3. Wählen Sie zwei Punkte aus. Die Abschnittsebene verläuft durch die mit diesen Punkten definierte Linie normal zur aktuellen Ansicht (in den Bildschirm hinein).



4. Der Abschnitt wird erstellt. Er wird jedoch in der aktuellen Ansicht als Linie angezeigt.



Sie können die Ansicht drehen, um den Abschnitt anzuzeigen.

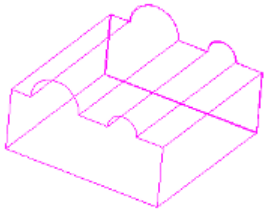


11.13.2. Abschnitt durch Ebene

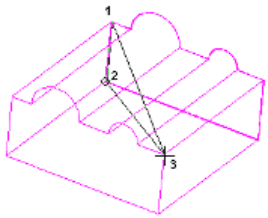
Erstellt einen Abschnitt durch Definition der Abschnittsebene. Die Ebene wird durch drei Punkte definiert.

1. Wählen Sie **Abschnitt durch Ebene (3 Punkte)** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

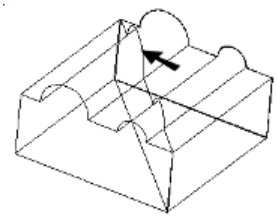
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die <Umschalt>-Taste, oder verwenden Sie ein Auswahlfenster (klicken Sie zunächst außerhalb der Objekte, und ziehen Sie anschließend das Fenster).



3. Wählen Sie drei Punkte aus, um die Abschnittsebene zu definieren.



4. Der Abschnitt wird erstellt.

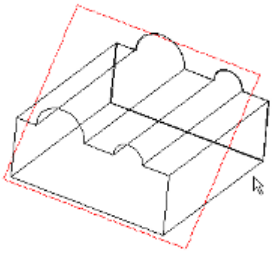


11.13.3. Abschnitt durch Arbeitsebene

Erstellt einen Abschnitt durch Verwendung der aktuellen Arbeitsebene als Abschnittsebene. Weitere Informationen zu Arbeitsebenen finden Sie unter Arbeitsebenen.

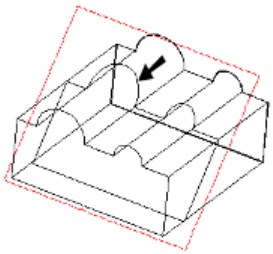
1. Wählen Sie **Abschnitt durch Arbeitsebene** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

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).

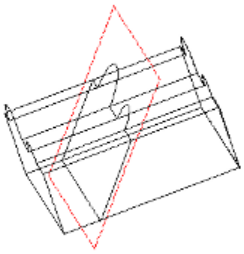


> ***Hinweis:*** *Um von mehreren Objekten Abschnitte zu erstellen, müssen Sie mit einer anderen Option beginnen:* ***Abschnitt durch Linie*** *oder* ***Abschnitt durch Ebene****. Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um die zu schneidenden Objekte auszuwählen, und klicken Sie anschließend auf das Symbol* ***Abschnitt durch Arbeitsebene****.*

3. Der Abschnitt wird erstellt.



Sie können die Ansicht drehen, um zu sehen, dass der Abschnitt auf der Arbeitsebene liegt.

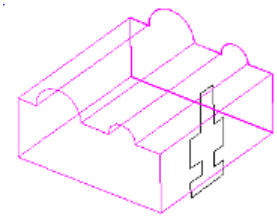


11.13.4. Abschnitt durch geschlossene Polylinie

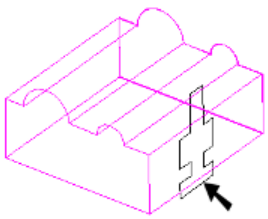
Erstellt einen 3D-Abschnitt, indem mit einer geschlossenen Polylinie, einem Rechteck oder einem Polygon durch den Volumenkörper geschnitten wird. Der Abschnitt ist normal zur Ebene der Polylinie.

1. Wählen Sie **Abschnitt durch geschlossene Polylinie** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

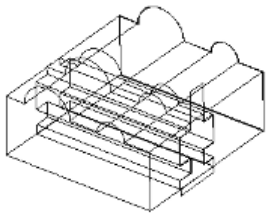
2. Wählen Sie das zu schneidende Objekt aus. Um mehrere Objekte auszuwählen, drücken Sie die <Umschalt>-Taste, oder verwenden Sie ein Auswahlfenster (klicken Sie zunächst außerhalb der Objekte, und ziehen Sie anschließend das Fenster).



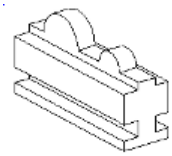
3. Wählen Sie die geschlossene Polylinie aus.



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**.)



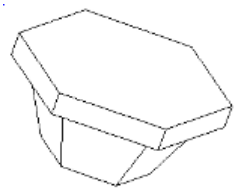
11.14. Umrahmen von Volumenkörpern

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

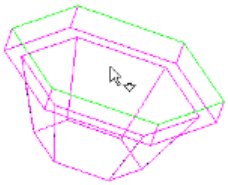
Menü: Ändern, 3D-Objekte bearbeiten, Facettenbearbeitung, Volumenkörper umrahmen

Erstellt eine Umrahmung eines einzelnen Volumenkörperobjekts (kein Oberflächenobjekt). Die neuen Flächen werden erstellt, indem bereits vorhandene Flächen nach innen oder außen versetzt werden.

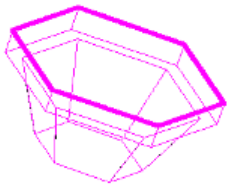
In diesem Beispiel wird der unten abgebildete Volumenkörper verwendet. (Tatsächlich handelt es sich dabei um zwei Volumenkörper: eine **Erhebung** und eine **Normale Extrusion**, die mittels **3D-Vereinigung** zu einem Volumenkörper kombiniert wurden.



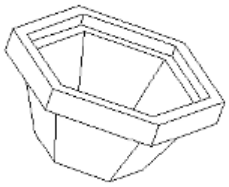
1. Aktivieren Sie **Volumenkörper umrahmen**. Wählen Sie das Objekt aus, das nun in Magenta angezeigt wird.
2. Wählen Sie alle Flächen aus, die offen bleiben sollen. Flächen werden grün hervorgehoben, wenn der Mauszeiger darüber bewegt wird.



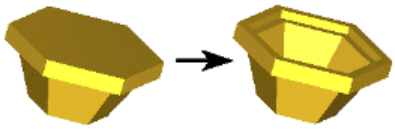
Wenn offene Flächen ausgewählt sind, werden sie mit einer breiten magentafarbenen Linie angezeigt. Sie können die nächste Fläche mit der <Nach unten>- oder <Nach oben>-Taste auswählen.



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 Umrahmungsvorgang abgeschlossen ist, kann er in der Palette **Auswahlinformationen** bearbeitet werden. Siehe Bearbeiten von 3D-Objekten über Auswahlinformationen (Palette).

11.15. Vorgänge zum Umwandeln von Oberflächen und Volumenkörpern

Nur von TurboCAD Professional & 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.

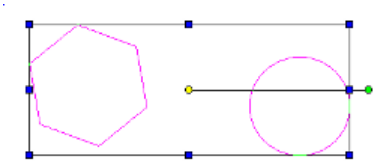
Sie können die Symbolleiste **Volumenkörper/Oberfläche** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Volumenkörper/Oberfläche** aktivieren.

11.15.1. Erstellen von Oberflächen aus Profilen

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.



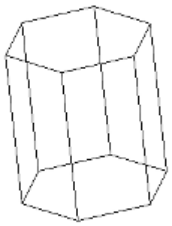
2. Aktivieren Sie die Funktion **Oberfläche aus Profil**. Die Begrenzung wird mit einer oder mehreren Oberflächen ausgefüllt. Die Oberflächen werden im Rendermodus angezeigt.

11.15.2. Erstellen von Oberflächen aus Flächen

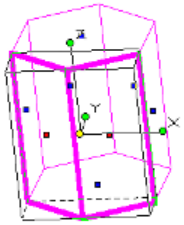
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Oberfläche erstellen, Aus Fläche(n)

Ermöglicht das Erstellen einer Oberfläche aus den ausgewählten planaren Facetten von Volumenkörperobjekten.

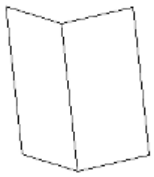
1. Beginnen Sie mit einem Volumenkörper mit planaren Facetten. In diesem Beispiel wird ein 6-seitiges Polygon in einen Volumenkörper extrudiert (mit der Option **Normale Extrusion**).



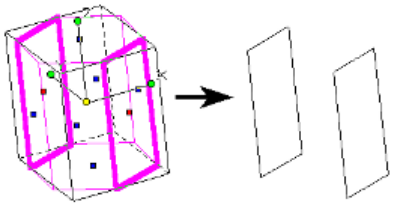
2. Aktivieren Sie **Facette bearbeiten**, und wählen Sie mindestens eine Fläche aus. (Siehe Facette bearbeitenFacet Edit.) Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Flächen auszuwählen.



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.

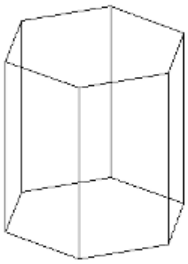


11.15.3. Erstellen von Oberflächen aus Volumenkörpern

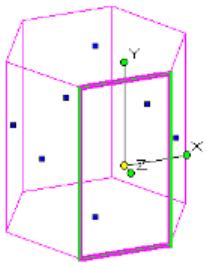
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Oberfläche erstellen, Aus Volumenkörper

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**).

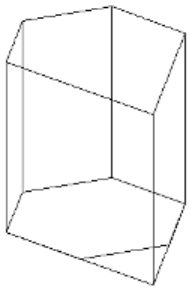


2. Aktivieren Sie die Funktion **Oberfläche aus Volumenkörper**. Der Volumenkörper wird ausgehöhlt. Jede Facette ist nun eine Oberfläche. Um die Ergebnisse leichter anzuzeigen, aktivieren Sie **Facette bearbeiten**, und wählen Sie eine der vertikalen Facetten aus. (Siehe Facette bearbeiten.)

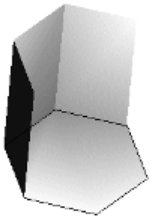


3. Löschen Sie die Fläche (mit der <Entf>-Taste). Zeigen Sie das Modell im Rendermodus an, um die fehlende Facette zu sehen.

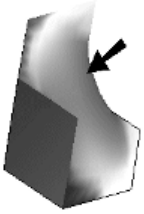
Hinweis: *Wenn Sie* ***Facette bearbeiten*** *bei einem Volumenkörper verwenden, ohne diesen in Oberflächen umzuwandeln, werden die anderen Flächen aktualisiert, um die gelöschte Fläche auszugleichen, wie unten dargestellt.*



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. (Siehe Erstellen von Volumenkörpern aus Oberflächen.)

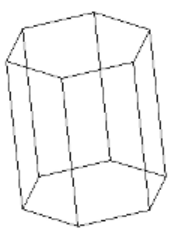


11.15.4. Erstellen von Volumenkörpern aus Flächen

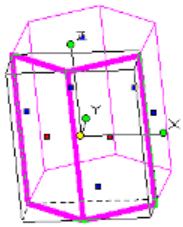
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumenkörper erstellen, Aus Fläche(n)

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.

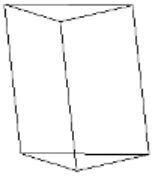
1. Beginnen Sie mit mindestens einem Volumenkörper. In diesem Beispiel wird ein 6-seitiges Polygon in einen Volumenkörper extrudiert (mit der Option **Normale Extrusion**).



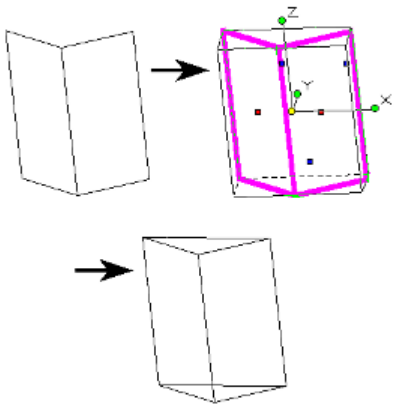
2. Aktivieren Sie **Facette bearbeiten**, und wählen Sie mindestens eine Fläche aus. (Siehe Facette bearbeiten.) Verwenden Sie die <Umschalt>-Taste, um mehrere Flächen auszuwählen.



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.

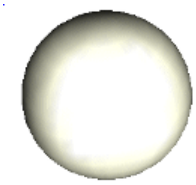


11.15.5. Erstellen von Volumenkörpern aus Oberflächen

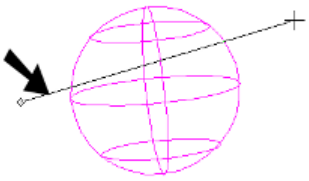
Menü: Ändern, 3D-Objekt, Volumenkörper erstellen, Aus Oberfläche

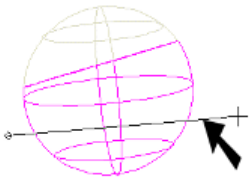
Ermöglicht das Umwandeln einer Oberfläche innerhalb der Oberflächenbegrenzung in einen Volumenkörper.

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.



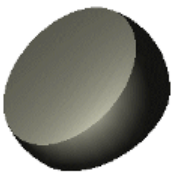
2. Sobald die Oberfläche erstellt wurde, aktivieren Sie **3D-Querschnitt**, um sie zu schneiden (siehe 3D-Querschnitt). Ziehen Sie eine oder zwei Schnittlinien.





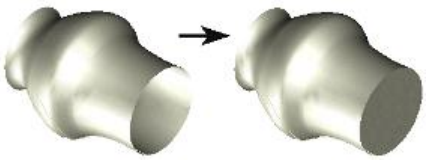
3. Wählen Sie die geschnittenen Teile aus, und löschen Sie sie.

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.



12. Rendern

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.

12.1. Renderstile

Erweiterte Serie von Einstellungen, die stilistisches Rendern erlauben.

12.1.1. Erzeugen einer Renderansicht

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 (siehe Rendereigenschaften (Kamera))
- Ändern oder Hinzufügen von Beleuchtungen (siehe Beleuchtung)
- Festlegen von Objektmaterialien (siehe Materialien)
- Erstellen einer Renderszenenumgebung (siehe Umgebungen)

Sie können alle 3D-Werkzeuge (sowie die meisten 3D-Bearbeitungswerkzeuge) sowohl im Drahtmodell- als auch Rendermodus verwenden. Siehe Erstellen und Bearbeiten von Objekten im Rendermodus.

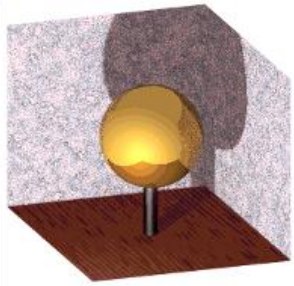
Um nur bestimmte Objekte zu rendern, wählen Sie diese Objekte aus, bevor Sie den Rendermodus aktivieren. Um zum Drahtmodellmodus oder einem anderen Rendermodus zurückzukehren, klicken Sie auf das entsprechende Symbol oder verwenden das Menü **Ansicht, Kamera**.

Fein rendern

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Ansicht, Kamera, Fein rendern

Erstellt äußerst fotorealistische Bilder in Bezug auf Schattierung, Farbe, Reflexion, Textur und andere Merkmale. Für diesen Modus steht nur der Rendertyp **LightWorks** zur Verfügung. Bei komplexen Modellen ist dieser Typ des Renderns sehr zeitintensiv.

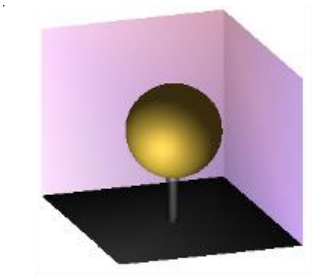


Siehe Eigenschaften des Rendermodus "Fein rendern".

Grob rendern

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 und LightWorks zur Verfügung.

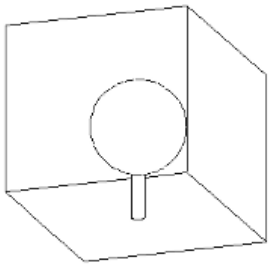


Siehe Eigenschaften des Rendermodus "Grob rendern".

Linien verdecken

Menü: Ansicht, Visuelle Stile, Linien verdecken

Entfernt verdeckte Linien aus der Ansicht.

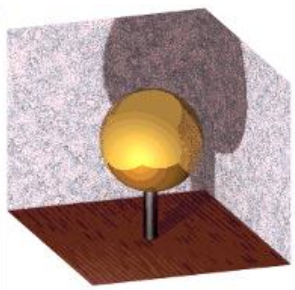


Siehe Eigenschaften des Rendermodus "Linien verdecken".

Erweitertes Rendern

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.



Siehe Renderstileigenschaften.

Erstellen und Bearbeiten von Objekten im Rendermodus

Im Rendermodus können Sie alle 3D-Geometrie- und die meisten 3D-Bearbeitungswerkzeuge verwenden.

Sie können Objekte im Modus **Auswahl bearbeiten** (Auswählen) und im Modus **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*** *(****Ansicht, Kamera, Eigenschaften****) 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 stehen aber im Menü **Format** 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 **Bearbeiten, Inhalte einfügen** in eine andere Datei oder ein anderes Ansichtsfenster eingefügt werden.

LightWorks-Einstellungen

Die LightWorks-Einstellungen unter **Optionen, LightWorks** 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 aktiviertem Schattentransparenz umgeschaltet.

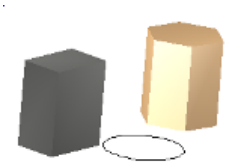
12.1.2. Rendereigenschaften (Kamera)

Menü: Ansicht, Kamera, Eigenschaften

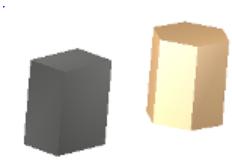
Die Eigenschaften aller Rendermodi enthalten die folgenden Parameter:

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.

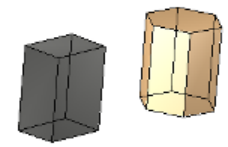
- **Nicht renderfähige Objekte:** Falls diese Option aktiviert ist, werden nicht renderfähige Objekte beim Rendern als Drahtmodelle angezeigt. Zu den nicht renderfähigen Objekten gehören die meisten 2D-Objekte. Einige 2D-Objekte, wie Bilder, können jedoch gerendert werden.



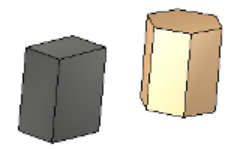
Wenn dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert ist, werden diese Objekte nicht angezeigt.



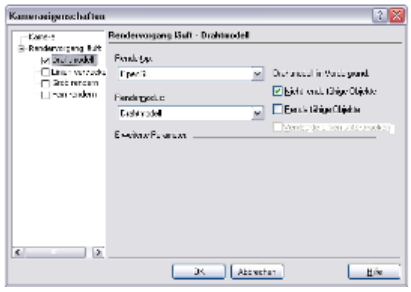
- **Renderfähige Objekte:** Zeigt die Konturlinien von renderfähigen Objekten an. Zu den renderfähigen Objekten gehören 3D-Objekte und einige 2D-Objekte, wie Bilder.



- **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 Rendermodus "Linien verdecken" zu finden sind.



Eigenschaften des Rendermodus "Drahtmodell"



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.

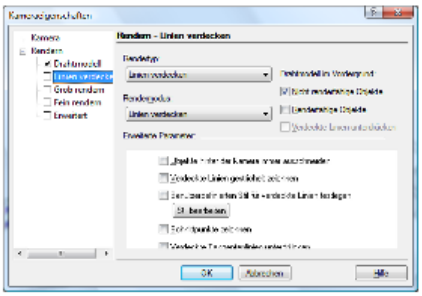
- **OpenGL:** Alle Konturlinien werden angezeigt.
- **LightWorks:** Es werden alle Konturlinien, jedoch keine Farben angezeigt.
- **Natives Drahtmodell:** Standard-Drahtmodellmodus. Zum schnellen Zeichnen werden nur die Hauptkonturlinien für ACIS-Objekte angezeigt.

Rendermodus: Die hier verfügbaren Modi richten sich nach dem Rendertyp:

- **Drahtmodell:** Alle Konturlinien werden angezeigt.
- **OpenGL, Draht:** Einfarbiges Drahtmodellrendern.
- **OpenGL, Drahtmaterialfarbe:** Fügt farbliche Hervorhebungen in Übereinstimmung mit LightWorks-Algorithmen hinzu.
- **Natives Drahtmodell:** Standard-Drahtmodellmodus. Zum schnellen Zeichnen werden nur die Hauptkonturlinien für ACIS-Objekte angezeigt.

Eigenschaften des Rendermodus "Linien verdecken"

Parameter für den Rendermodus **Linien verdecken** (siehe Linien verdeckenHidden Line).



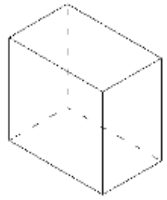
Rendertyp: Das Grafikmodul, das zum Erstellen der gerenderten Ansicht verwendet wird.

- **Linien verdecken:** Standardanzeigemodus - transparentes Rendern.
- **LightWorks:** Nicht transparentes Rendern.
- **Redsdk:** Verwendet das Redsdk-Modul für den Modus **Linien verdecken**. Siehe Redsdk für weitere Details über die Anzeigesteuerung mit Redsdk. Diese Option ist nur verfügbar, wenn das native Zeichnen auf **Redsdk** einsgestellt ist. Siehe Natives Zeichnen für weitere Informationen.

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 auch gerendert.
- **Redsdk Verdeckte Linien:** Verwendet das Redsdk-Modul für den Modus **Linien verdecken**. Siehe Redsdk für weitere Details über die Anzeigesteuerung mit Redsdk. Diese Option ist nur verfügbar, wenn das native Zeichnen auf **Redsdk** einsgestellt ist. Siehe Natives Zeichnen für weitere Informationen.

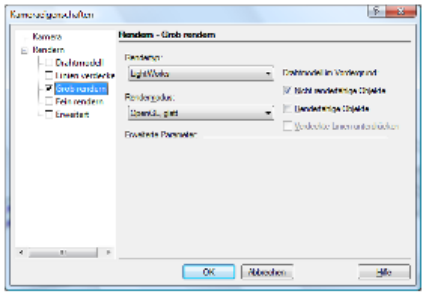
Objekte hinter der Kamera immer ausschneiden*:* Erstellt Querschnitte, indem eine Kamera innerhalb des Objekts platziert wird. Das Objekt wird dabei durch eine Ebene, die senkrecht zur Kamerarichtung verläuft, geschnitten.
Verdeckte Linien gestrichelt zeichnen: Zeigt alle verdeckten Linien gestrichelt 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 (siehe Pen PropertiesStifteigenschaften).
Schnittpunkte zeichnen: Blendet die Linien von Objektschnittpunkten ein.
Verdeckte Tangentenlinien unterdrücken: Blendet verdeckte Tangentenlinien aus.

Eigenschaften des Rendermodus "Grob rendern"

Parameter für den Modus **Grob rendern** (siehe Grob rendernDraft Rendering).



Rendertyp: Das Grafikmodul, das zum Erstellen der gerenderten Ansicht verwendet wird.

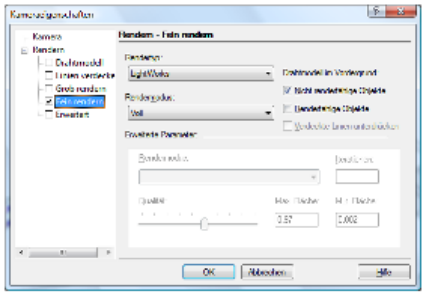
- **OpenGL:** Ermöglicht ein schnelles Rendern, um Form und Position von Objekten zu kontrollieren. Aufgrund der Geschwindigkeit ist der Rendertyp **OpenGL** besonders für Durchläufe geeignet, um die Struktur der Zeichnung in kurzer Zeit zu überprüfen. Es werden jedoch nicht alle Details angezeigt. So wird beispielsweise statt des festgelegten Materials die Stiftfarbe eines Objekts verwendet.
- **LightWorks:** Erstellt gerenderte Ansichten mit höherer Qualität, nimmt jedoch mehr Zeit in Anspruch.
- **Redsdk:** Verwendet das Redsdk-Modul für den Modus **Grob rendern**. Siehe Redsdk für weitere Details über die Anzeigesteuerung mit Redsdk. Diese Option ist nur verfügbar, wenn das native Zeichnen auf **Redsdk** einsgestellt ist. Siehe Natives Zeichnen für weitere Informationen.

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:** Unterstützt weiche Schattierungen. Texturen, Schatten, Lichtbrechung und -reflexion werden nicht unterstützt. Die Renderqualität ist höher als beim Modus **Flach**.
- **Phong:** 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.
- **Redsdk Grob:** Verwendet das Redsdk-Modul für den Modus **Grob rendern**. Siehe Redsdk für weitere Details über die Anzeigesteuerung mit Redsdk. Diese Option ist nur verfügbar, wenn das native Zeichnen auf **Redsdk** einsgestellt ist. Siehe Natives Zeichnen für weitere Informationen.

Eigenschaften des Rendermodus "Fein rendern"

Parameter für den Modus **Fein rendern** (siehe Fein rendernQuality Rendering).



Rendertyp: Hier ist nur die Option **LightWorks** verfügbar.
Rendermodus:

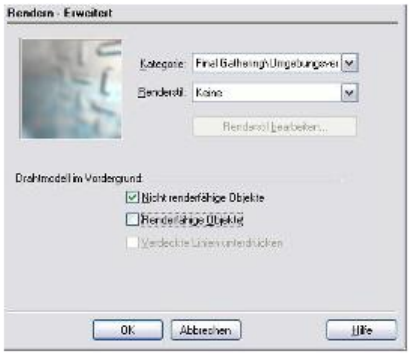
- **Vorschau:** Unterstützt Texturen, Schatten und Beleuchtungseffekte. Erstellt gerenderte Bilde schneller als der Modus **Voll**, jedoch in schlechterer Qualität.
- **Voll:** Unterstützt Texturen, Schatten und Beleuchtungseffekte. Die Renderqualität ist höher als beim Modus **Vorschau**. Beim Modus **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 ganze 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.

Erweiterte Parameter: Verfügbar bei Verwendung des Modus **Radiosität**.

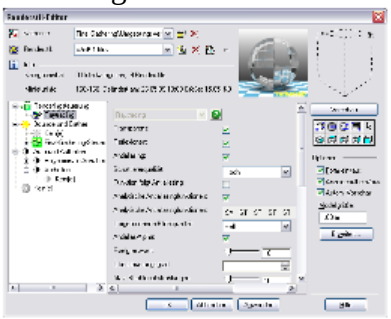
- **Rendermodus:** Legt die Rendermethode fest, die im Modus **Radiosität** nach den Berechnungen zum Zeichnen des Bildes verwendet wird.
- **Iterationen:** Verfeinerungsstufe bei der Berechnung der **Radiosität**. Je höher die Zahl, desto feiner die Ergebnisse. Typische Werte liegen zwischen 20 und 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.

Renderstileigenschaften

Paramter für das Rendern mit Renderstilen (siehe Erweitertes Rendern).



- **Kategorie:** Hier können Sie die Kategorie für den Renderstil auswählen. Die folgenden Kategorien warden standardmäßig zur Verfügung gestellt: Feldtiefe, Final Gathering (mit Umgebungsverschluss und Wetter-Unterkategorien), Raytracing und Entwurf.
- **Renderstil:** Hier können Sie den Renderstil für die ausgewählte Kategorie wählen.
- **Renderstil bearbeiten:** Öffnet den Renderstileditor für das Ändern bestehender Renderstile und das Erstellen neuer Renderstile. Der Editor öffnet sich für den aktuell ausgewählten Stil.



12.1.3. Feldtiefe

Fokusebene 1 m

Beschreibung: Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und 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.

Fokusebene = 1,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.

Fokusebene 2 m

Beschreibung: Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und 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.

Fokusebene = 2,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.

Fokusebene 5 m

Beschreibung: Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und 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.

Fokusebene = 5,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.

Fokusebene 10 m

Beschreibung: Dieser Renderstil dient dazu, einen Fokuseffekt zu erzeugen.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus und 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.

Fokusebene = 10,0 m

Die Fokusebene wird mithilfe des Parameters 'Feldtiefe\Fokusebene' eingestellt.

12.1.4. Final Gathering

Entwurf

Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Vorschaurendern 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

Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Vorschaurendern 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

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

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

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

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

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.

12.1.5. Umgebungsverschluss

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\Intensität' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbe ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbe' selektierbar.

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\Intensität' eingestellt. Die Umgebungslichtfarbe ist unter dem Parameter 'Umgebungsverschluss\Farbe' selektierbar.

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

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

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

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

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

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

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.

12.1.6. Wetter

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

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

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 zu emulieren.

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

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

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

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

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

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.

12.1.7. Raytracing

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

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

Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Rendern ohne Einbeziehung von Reflexionsparametern geeignet.

Dabei wird ein Strahlenwurfalgorithmus mit deaktivierten Reflexionen verwendet. Dies gewährleistet schnelles Vorschaurendern für Szenen, die eine große Anzahl reflektierenden Materialien vom Typ 'Spiegel' enthalten.

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.

12.1.8. Skizze

Cartoon

Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Cartoon-Effekten geeignet.

Farbwaschung
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Farbwaschungseffekten geeignet.

Farbkontur
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Farbkontureffekten geeignet.

Graukontur
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Graukontureffekten geeignet.

Handgezeichnet
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Handzeichnungseffekten geeignet.

Schraffureffekt
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Schraffureffekten geeignet.

Tintendruck
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Tintendruckeffekten geeignet.

Linien und Farbfüllung
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Linien- und Farbfüllungseffekten geeignet.

Mosaik
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Mosaikeffekten geeignet.

Linien und Schatten
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Linien- und Schatteneffekten geeignet.

Ölgemälde
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen eines Ölgemäldeeffekts geeignet.

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
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen eines Effekts geeignet, bei dem eine mit einem groben Bleistift gezeichnete Skizze simuliert wird.

Tüpfeln
Beschreibung: Dieser Renderstil ist für das Erzeugen von Tupfeffekten geeignet.

12.2. Beleuchtung

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. Siehe Design-Director- Licht.*

12.2.1. Erzeugen von Beleuchtungen - Lichttypen

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.

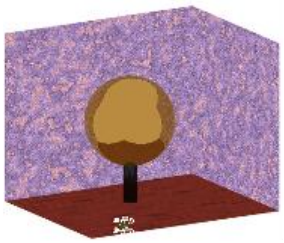
Sie können die Symbolleiste **Beleuchtung** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Beleuchtung** aktivieren.

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

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Umgebungslicht

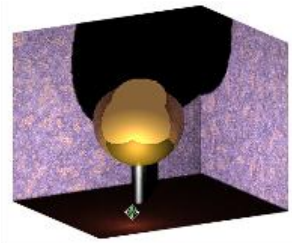
Sorgt für eine gleichmäßige Beleuchtung aus allen Richtungen. Das Licht einer Umgebungslichtquelle scheint gleichmäßig auf alle Flächen eines Objekts. Die Optionen **Position** und **Richtung** sind deaktiviert, da sie für diese Lichtquelle ohne Bedeutung sind.



Punktlicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Punktlicht

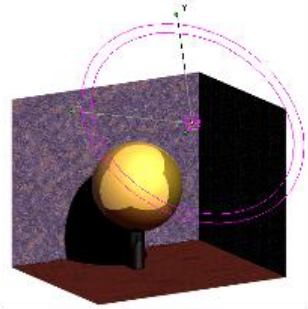
Beleuchtung von einer ausgewählten Position. Das Licht einer Punktlichtquelle beleuchtet die einzelnen Oberflächen eines Objekts in Abhängigkeit von der Position der Oberfläche zur Lichtquelle. Die Leuchtdichte auf einer Oberfläche senkrecht zur Lichtquelle ist höher als auf einer Oberfläche schräg zur Lichtquelle. Eine Oberfläche, die von der Punktlichtquelle weg zeigt, bleibt dunkel.



Richtungslicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Richtungslicht

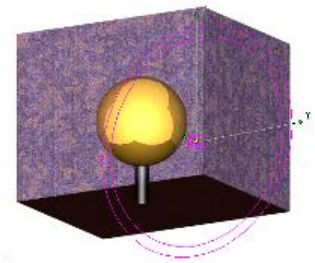
Sorgt für eine Beleuchtung mit vorgegebener Richtung. Die Richtung wird von dem Ursprung und einem ausgewählten Punkt bestimmt. Die Länge des von dieser Beleuchtung ausgehenden Lichtstrahls ist unendlich, und die Leuchtstärke nimmt mit der Entfernung nicht ab.



Scheinwerfer

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Scheinwerfer

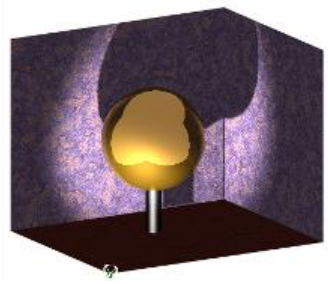
Sorgt für eine Beleuchtung von der Kameraposition aus. Ein Scheinwerferlicht ist somit ein Richtungslicht mit der Kameraposition als Ursprung und der Kamerarichtung als Richtungspunkt. Wenn sich die Kamera bewegt, ändert sich die Richtung der Lichtquelle entsprechend.



Spotlicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Spot

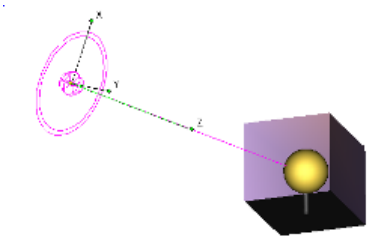
Erzeugt ein gerichtetes Licht, das von einem Punkt ausgeht und auf einen Kegel begrenzt ist.



Tageslicht

Menü: Ansicht, Licht einfügen, Tageslicht

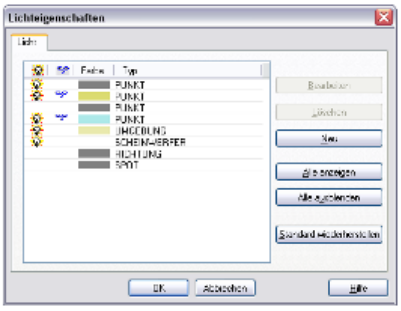
Gerichtetes Licht, welches das Tageslicht außerhalb von Gebäuden simuliert.



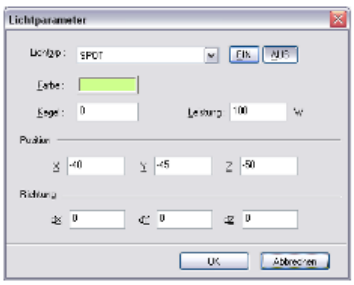
12.2.2. Steuern von Beleuchtungen

Menü: Ansicht, Beleuchtung

Die Beleuchtung wird im Fenster **Lichteigenschaften** gesteuert, das durch Auswahl von **Ansicht, Beleuchtung** geöffnet wird.



Registerkarte "Licht": Zeigt alle derzeit definierten Beleuchtungen. 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 Symbol zeigt an, ob der Lichtindikator angezeigt wird. Siehe Lichtindikatoren.
Bearbeiten: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um das Fenster **Eigenschaften** der ausgewählten Beleuchtung zu öffnen. Siehe Bearbeiten von Beleuchtungen.
Löschen: Löscht die ausgewählte Beleuchtung.
Neu: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um eine neue Beleuchtung hinzuzufügen. Das Fenster **Lichtparameter** wird eingeblendet, in dem Sie den Lichttyp und weitere Parameter festlegen können. Weitere Informationen zu den Parametern finden Sie unter Lichteigenschaften.



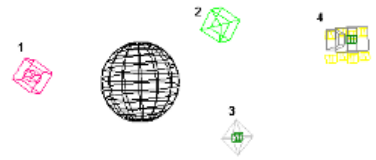
Alle anzeigen: Blendet alle Lichtindikatoren ein.
Alle ausblenden: Blendet alle Lichtindikatoren aus.

Standard wiederherstellen: Kehrt zur anfänglichen Standardlichtgruppe zurück. Neue Beleuchtungen werden gelöscht und geänderte Beleuchtungen auf ihre ursprünglichen Einstellungen zurückgesetzt.

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.

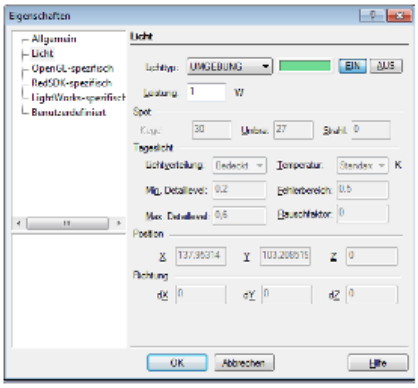
12.2.3. Bearbeiten von Beleuchtungen

Sie können die Eigenschaften aller Beleuchtungen im Modell bearbeiten. Öffnen Sie das Fenster **Eigenschaften**, indem Sie auf den Lichtindikator doppelklicken (siehe Object PropertiesObjekteigenschaften) oder **Ansicht, Beleuchtung** wählen, die gewünschte Beleuchtung auswählen und auf **Bearbeiten** klicken.

Im Fenster **Eigenschaften** einer Beleuchtung beziehen sich drei Seiten auf die Beleuchtung: **Licht**, **OpenGL-spezifisch**, **RedSDK-spezifisch** und **LightWorks-spezifisch**.

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*N/255), wobei P der im Feld **Leistung** eingestellte Wert ist.

Tipp: *Wenn Sie eine zu hohe Wattzahl eingeben, werden Objekte möglicherweise "verwaschen" dargestellt.*

Spot: Parameter, die sich nur auf Beleuchtungen des Typs **Spot** beziehen. Dies sind Lichtquellen, die auf einen Kegel begrenztes Licht abgeben.

- **Penumbra:** Der Winkel des Lichtstrahls.
- **Umbra:** Der Winkel des dunklen Mittelkegels des Spotlichts.
- **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.

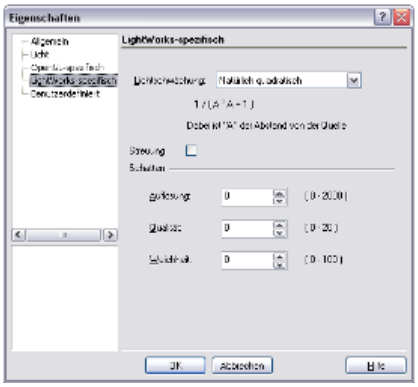
- **Rauschfaktor:** Sie können Rauschen hinzufügen, um Muster zu erhalten, die natürlich chaotisch und verrauscht aussehen. Der Wert 0,0 bedeutet kein Rauschen, 1,0 bedeutet maximales Rauschen.

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.

LightWorks-spezifische Eigenschaften

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/(d+1)
- **Natürlich quadratisch:** 1/(d*d+1)
- **Linear:** 1/d
- **Quadratisch:** 1/d*d

Die Variable "d" ist der Abstand von der Lichtquelle.

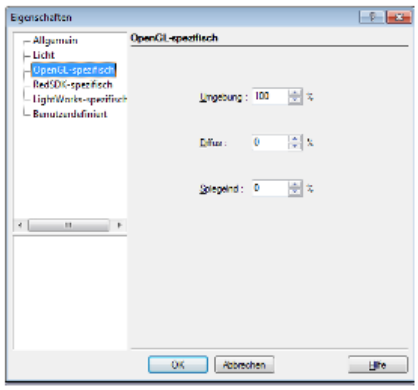
Streuung: Erzeugt den Effekt der Lichtstreuung durch eine neblige Atmosphäre.
Schatten: Steuert die Anzeige von Schatten. Durch einen höheren Wert für **Auflösung** werden die Ränder der Schatten mit einem weicheren Übergang dargestellt. Durch

Eingeben von Werten in die Felder **Qualität** und **Weichheit** können Sie interessante Licht/Schatteneffekte erzielen.

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.*

Beleuchtung - Lichtgruppen

Eine Lichtgruppe besteht aus mehreren Beleuchtungen und ist u. U. hilfreich, wenn identische Parameter für mehrere Beleuchtungen eingestellt werden sollen. Lichtgruppen werden im Design-Director erstellt und bearbeitet. Siehe Design Director - Lichtgruppen.

12.3. Luminanzen

Eine weitere Möglichkeit, Lichtquellen in die Zeichnung einzubringen, besteht darin, dem ganzen Modell oder einzelnen 3D-Objekten Luminanzeigenschaften zuzuweisen.

Luminanzeigenschaften 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.

Luminanzeigenschaften sind Parameter des LightWorks-Rendermoduls. Die Luminanz eines Objekts ist bei Verwendung eines angemessenen LightWorks-Rendermodus sowohl beim groben als auch beim feinen Rendern zu sehen.

Standardmäßig stehen mehrere Luminanzen und Kategorien zur Verfügung. Neue Luminanzen können Sie im **Luminanz-Editor** erstellen (siehe Bearbeiten von Luminanzen).

12.3.1. Luminanzeigenschaften

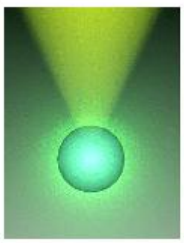
Sie können die Luminanzeigenschaften im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts (siehe Objekteigenschaften) oder über die Luminanzpalette (siehe Luminanzpalette) aufrufen.

Hinweis: *Wenn Sie die Luminanz für die ganze Zeichnung festlegen, verwenden Sie das Fenster* ***Zeichnung einrichten*** *(****Optionen, Renderszenenluminanz****). Die Zeichnungsluminanz kann sowohl auf das MKS (Modellkoordinatensystem) als auch auf das BKS (Benutzerkoordinatensystem) angewendet werden. Siehe Modellkoordinatensystem (MKS) und Benutzerkoordinatensystem (BKS).*

Kategorie: Drei Kategorien stehen bereits zur Verfügung, Sie können jedoch auch neue Kategorien erstellen.

- **Einfach:** Definiert nur einen Lichttyp. Siehe Luminanz - Einfach.
- **Komplex:** Definiert zwei oder mehr Beleuchtungen. Siehe 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.

Luminanz: Dieses Feld richtet sich nach der Kategorie. Weitere Informationen finden Sie im entsprechenden Abschnitt.
Luminanz bearbeiten: Öffnet den **Luminanz-Editor**. Siehe Editing LuminancesBearbeiten von Luminanzen.
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 Beleuchtung laden"

Lichttypen

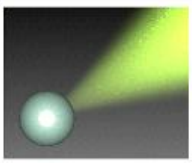
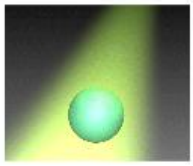
Es sind mehrere Lichttypen verfügbar, mit denen Sie die Luminanz eines Objekts definieren können. Die einzelnen Typen verfügen über bestimmte Parameter, wie beispielsweise Intensität, Farbe, Richtung und Position.

Umgebungslicht: Beleuchtet alle Oberflächen ungeachtet der Ausrichtung gleichmäßig.
Fläche: Simuliert eine leuchtende Oberfläche.
Goniometrischer Bereich: Kombiniert Bereich und goniometrische Schattierungen.
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.

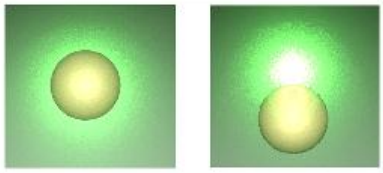
Luminanz - Einfach

Definiert nur eine Beleuchtung. Sie können eine der vordefinierten Luminanzen verwenden oder im **Luminanz-Editor** eine neue Luminanz erstellen (sieheBearbeiten von Luminanzen).

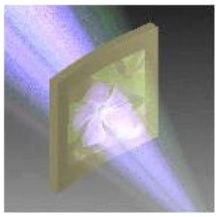
Im Folgenden finden Sie einige Beispiele für Beleuchtungen des Typs **Luminanz - Einfach**.

Spotlicht



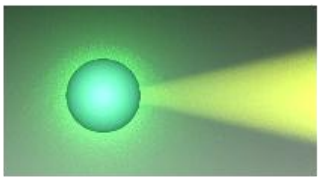
Punktlicht



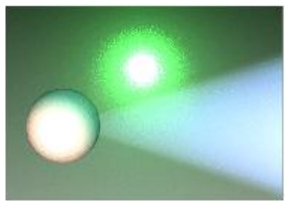
Projektor (projiziert ein Bild)

Luminanz - Komplex

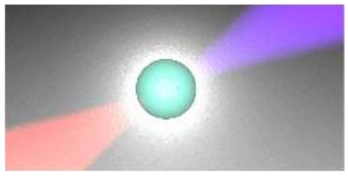
Weisen Sie zwei oder mehrere Beleuchtungen zu. Sie können eine der Voreinstellungen verwenden oder im **Luminanz-Editor** (siehe Bearbeiten von Luminanzen) eine neue Luminanz erstellen. Alle in der Kategorie **Einfach** verfügbaren Lichttypen stehen auch für die Kategorie **Komplex** zur Verfügung.



Spot- und Punktlicht



Spot, Punkt und Entfernt



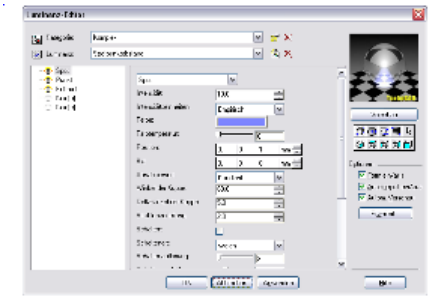
Punktlicht und zwei Spotlichter

12.3.2. Bearbeiten von Luminanzen

Menü: Optionen, Luminanzen, Luminanzen bearbeiten

Sie können den **Luminanz-Editor** auch im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts auf der Seite **Luminanz** aufrufen. Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Editor in der Luminanzpalette zu öffnen, indem Sie den Eintrag in der Palette auswählen, mit der rechten Maustaste klicken und **Luminanz bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Alternativ können Sie auch auf das entsprechenden Element mit der rechten Maustaste doppelklicken oder auf **Luminanz bearbeiten** klicken.

Sie können außerdem eine Luminanz in der Luminanzpalette auswählen, mit der rechten Maustaste darauf klicken und **Luminanz bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen.

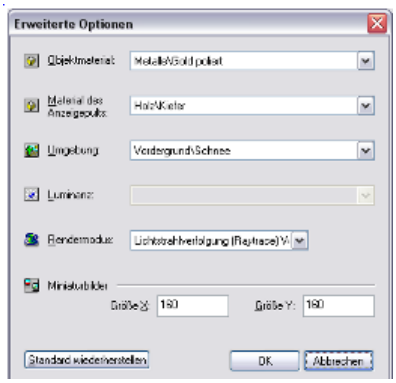


Zum Erstellen einer neuen Luminanz klicken Sie auf **Neue Luminanz**. Sie können auch eine neue Kategorie definieren oder einer vorhandenen Kategorie eine neue Luminanz hinzufügen. Klicken Sie auf **Löschen**, um eine Luminanz oder Kategorie zu löschen.

***Tipp:** Sie können auch eine Unterkategorie in einer vorhandenen Kategorie erstellen. Klicken Sie auf **Neue Kategorie**, und verwenden Sie das Format "Kategorie\Unterkategorie".*

Die Kategorie **Komplex** kann maximal fünf Lichttypen enthalten, für die im **Luminanz-Editor** jeweils eine Seite verfügbar ist. Wählen Sie auf jeder Seite den gewünschten Lichttyp aus (siehe Lichttypen), und bearbeiten Sie bei Bedarf die Parameter. Die hier verfügbaren Parameter richten sich nach dem Lichttyp.

Im Abschnitt **Vorschau** können Sie die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts ändern. Unter **Optionen** können Sie die Anzeige des Vorschauobjekts oder Anzeigepults (die Oberfläche unter dem Objekt) umschalten. Wenn **Autom. Vorschau** aktiviert ist, wird die Vorschau immer aktualisiert, wenn eine Änderung vorgenommen wird (ansonsten müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken).
Klicken Sie auf **Erweitert**, um die Darstellung des Vorschauobjekts oder Anzeigepults oder die Hintergrundumgebung zu ändern. Weiterhin können Sie den Rendertyp und die Miniaturgröße ändern.



Das neue Anzeigepult und die neue Umgebung werden im **Vorschaufenster** angezeigt.

12.3.3. Luminanzpalette

Menü: Extras, Paletten, Luminanzen

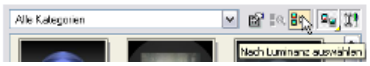
Ermöglicht einen einfachen und schnellen Zugriff auf Objektluminanzen.

Hier werden alle definierten Luminanzen angezeigt. Sie können diese Luminanzen Objekten zuweisen und/oder bearbeiten. Verwenden Sie die Steuerelemente unter **Miniaturbilder** zum Anpassen der Anzeige der Elemente und den Schieberegler neben **Größe** zum Anpassen der Elementgröße.

Um einem Objekt eine Luminanz zuzuweisen, wählen Sie zunächst das Objekt aus. Doppelklicken Sie dann auf das Element in der Palette. Sie können auch mit der rechten Maustaste auf eine Luminanz klicken und **Luminanz einstellen** aus dem Kontextmenü wählen.

Um eine Luminanz 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.

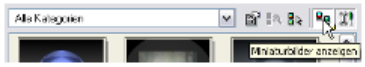
Um nach Objekten mit einer bestimmten Luminanz zu suchen, wählen Sie die Luminanz in der Palette aus und klicken dann auf **Nach Luminanz auswählen**.



Um nach der Luminanz eines Objekts zu suchen, wählen Sie das Objekt aus und klicken dann auf **Ausgewählte Luminanz suchen**.

Um eine Luminanz zu bearbeiten, wählen Sie das Element in der Palette aus, klicken mit der rechten Maustaste und wählen **Luminanz bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Alternativ können Sie auch auf das entsprechenden Element mit der rechten Maustaste doppelklicken oder auf **Luminanz bearbeiten** klicken.

Um von der Miniaturbildanzeige des Materials zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.



Sie können die Felder der Palette und die Symbolleisten ein- und ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.

12.3.4. Laden und Speichern von Luminanzen

Wenn Sie Luminanzeigenschaften zur späteren Verwendung speichern möchten, wählen Sie **Optionen, Luminanzen, 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, wählen Sie im Menü **Optionen, Luminanzen** oder im Kontextmenü der Palette die Option **Luminanzen laden** aus.

12.4. Materialien

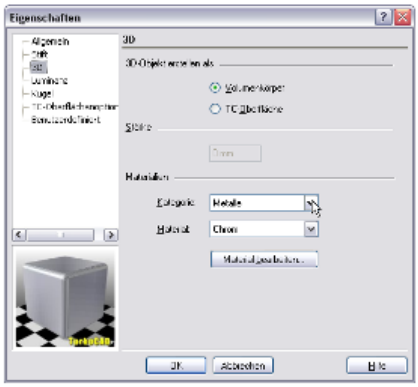
Durch das Zuweisen von Materialien zu einem 3D-Objekt erhalten Sie während des Renderns eine realistischere Ansicht des Modells.

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. Neue Materialien können Sie im **Materialeditor** erstellen (siehe Bearbeiten von Materialien).

12.4.1. Materialeigenschaften

Sie können die Materialeigenschaften im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts auf der Seite **3D** (siehe Objekteigenschaften) oder über die Materialpalette aufrufen.

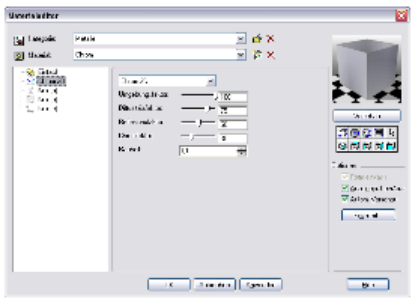


Kategorie: Materialgruppen wie z. B. Glas, Metall, Stein und Holz.
Material: Dieses Feld richtet sich nach der Kategorie. Wenn die Kategorie zum Beispiel auf **Metalle** eingestellt ist, werden die Materialien Messing, Eisen, Aluminium usw. angezeigt.
Material bearbeiten: Öffnet den **Materialeditor**. Siehe Bearbeiten von Materialien.

12.4.2. Bearbeiten von Materialien

Menü: Optionen, Materialien, Materialien bearbeiten

Sie können den **Materialeditor** auch im Fenster **Eigenschaften** eines Objekts auf der Seite **3D** aufrufen. Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Editor in der Materialpalette zu öffnen, indem Sie den Eintrag in der Palette auswählen, mit der rechten Maustaste klicken und **Material bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Sie können aber auch auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder auf **Material bearbeiten** klicken.



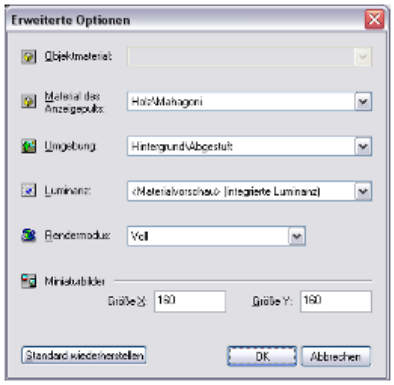
Jedes Material hat fünf Parameterkategorien, die Sie einstellen können: Muster, Reflexionsvermögen, Transparenz, Textur und Umbruch. Für die einzelnen Materialien werden jeweils nur die relevanten Kategorien verwendet.

Gehen Sie wie folgt vor, um weitere Informationen über Materialien, HDR, HDRI, Luminanzen und allen anderen LightWorks-Funktionen zu erhalten:

1. Wählen Sie das Material in der Materialpalette aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Material bearbeiten**.
3. Wenn der Materialeditor erscheint, klicken Sie auf die kleine grüne Hilfe-Schaltfläche. Dies öffnet die LightWorks-Hilfe (aktuell in englischer Sprache) mit Details über Funktionen und Einstellungen.

Im Abschnitt **Vorschau** können Sie die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts ändern. Unter **Optionen** können Sie die Anzeige des Anzeigepults (die Oberfläche unter dem Vorschauobjekt) umschalten. Wenn **Autom. Vorschau** aktiviert ist, wird die Vorschau immer aktualisiert, wenn eine Änderung vorgenommen wird (ansonsten müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken).

Klicken Sie auf **Erweitert**, um das Material des Anzeigepults der Vorschau oder die Hintergrundumgebung zu ändern. Weiterhin können Sie Luminanz, Rendertyp und Miniaturgröße ändern.



Das neue Anzeigepult und die neue Umgebung werden im **Vorschaufenster** angezeigt.

Sie können ebenfalls sehen, wie das Material ungefähr auf einem Objekt erscheinen wird, indem Sie einen Wert in das Feld **Modellgröße** eingeben. Geben Sie dazu einfach eine Größe an, die ungefähr der Größe des Objekts entspricht, dem das Material zugeordnet werden soll.

Sie können dazu ebenfalls den Auswahlpfeil unterhalb der Vorschau verwenden.

Dies 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 Material-Editor öffnen, ohne dass Sie zuvor ein Objekt markiert haben.*

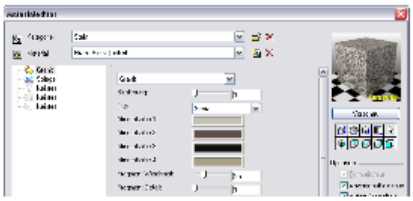
Muster

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 **Materialeditor** bestimmt das Materialmuster. Sehen Sie sich z. B. ein Ziegelmaterial an. In diesem Beispiel ist das Muster **Texturziegel umgebrochen**.

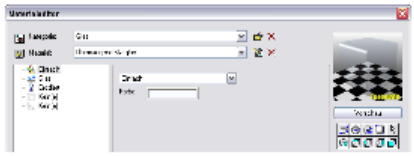
Das Muster wird durch die für Ziegel und Mörtel spezifischen Maße und Farben definiert.

Bei Granit beziehen sich die Musterparameter auf Mineralfarben.



Bei Holzböden beziehen sich die Musterparameter auf Bohlen und Nute.

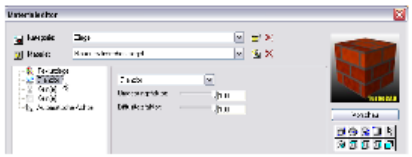
Materialien wie Glas haben kein Muster. Das Muster wird als **Einfach** definiert.



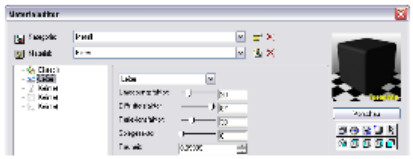
Öffnen Sie das Dropdown-Menü, um die gesamte Liste der verfügbaren Muster zu sehen. Jeder Mustertyp hat einen eigenen Satz an spezifischen Parametern.

Reflexionsvermögen

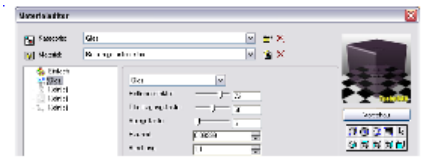
Diese Kategorie definiert den Glanz von Materialien: Helligkeit, Polierung, Mattheit usw. Das Reflexionsvermögen eines Ziegels ist beispielsweise **Glanzlos**. Das Material ist matt und reflektiert kein Licht.



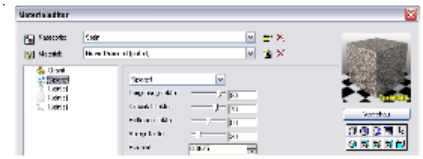
Das Reflexionsvermögen der meisten Metalle ist **Leiter**. Dabei handelt es sich um einen Parametersatz, der zur Simulation der Interaktion zwischen Metall und Licht entwickelt wurde.



Glas hat eigene Einstellungen für das Reflexionsvermögen

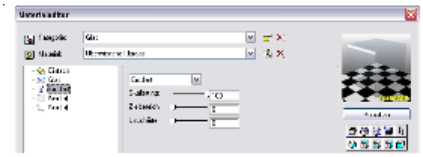


Einige Steinmaterialien haben die Einstellung **Spiegel** als Reflexionsvermögen, um Glanz zu simulieren.

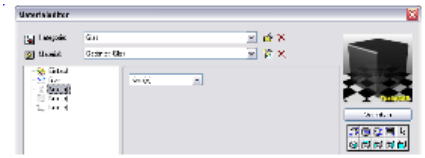


Transparenz

Diese Kategorie ist für transparentes Glas und Plastik relevant. Die Transparenzeinstellung **Erodiert** simuliert z. B. eine wellige oder unebene Glasoberfläche.



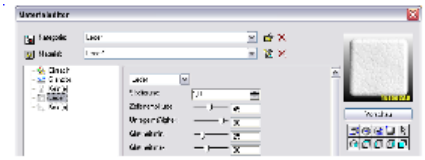
Nicht alle Glas- oder Plastikmaterialien haben eine Transparenzeinstellung. Getöntes Glas ist z. B. glatt. Die Transparenz von getöntem Glas ist als Teil des Reflexionsvermögens **Glas** definiert.



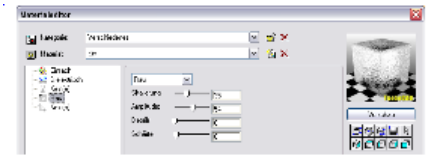
Anhand dieses Beispiels wird deutlich, wie komplex und leistungsstark das TurboCAD-Materialmodul ist. Ähnliche Beispiele können durch die Definition von Parametern in verschiedenen Kategorien erzielt werden.

Textur

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.



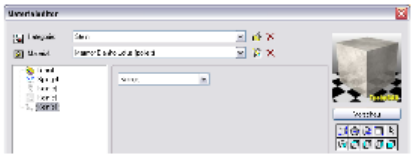
Das Material **Eis** hat die Texturdefinition **Rau**.



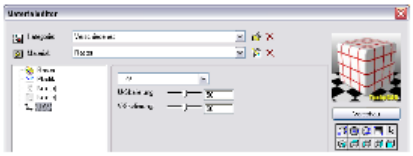
Oberfläche

Diese Kategorie definiert, wie ein Muster oder Bild eine Oberfläche oder ein 3D-Objekt umhüllt.

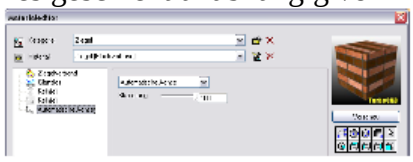
Für Materialien wie Granit ist die Oberfläche als **Kein(e)** definiert, wodurch das Muster ohne Verzerrung entlang den drei Hauptebenen eingefügt wird.



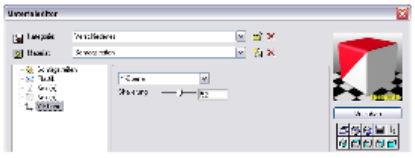
Die Oberfläche **UV** ist ähnlich wie **Kein(e)**, jedoch können Sie hier bestimmen, wie das Muster skaliert wird.



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.

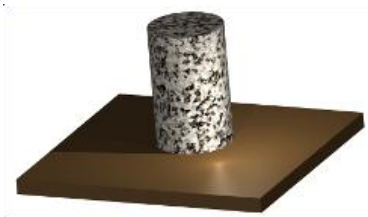


12.4.3. Erstellen neuer Materialien

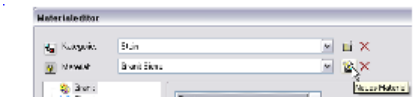
Für das Erstellen neuer Materialien stehen Ihnen zwei Möglichkeiten zur Verfügung: Ändern eines bestehenden Materials oder Erstellen eines völlig neuen Materials.

Ändern vorhandener Materialien

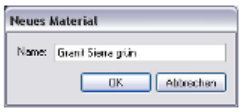
In diesem Beispiel ist dem Zylinder das Material **Stein - Granit Sierra** zugeordnet. Die Platte darunter hat das Material **Metalle - Messing antik**.



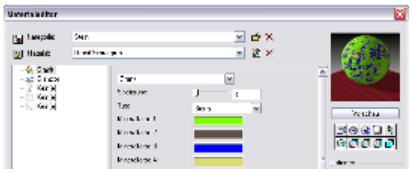
1. Wenn Sie aus einem bestehenden Material ein neues Material erstellen wollen, aktivieren Sie das entsprechende Material im **Materialeditor** und klicken Sie auf **Neues Material**.



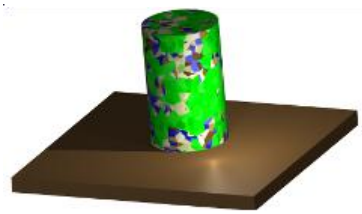
2. Weisen Sie dem neuen Material einen Namen zu. Das Material wird in derselben Kategorie wie das Originalmaterial abgelegt.



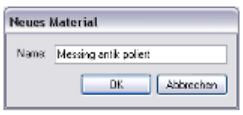
3. Erhöhen Sie in der Kategorie **Muster** die **Skalierung** (dies ist die Größe des wiederholten Bildes in Zeicheneinheiten) und ändern Sie die verschiedenen Mineralfarben.



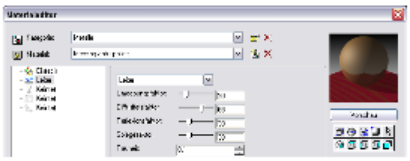
Hier ist das Ergebnis - Granit mit größerer Skalierung und verschiedenen Farben.



4. Erstellen Sie für die Platte ein neues Material aus dem antiken Messing.



5. Erhöhen Sie in der Kategorie **Reflexionsvermögen** den **Spiegelfaktor**.



Dabei ändert sich die Plattenoberfläche, die den Zylinder jetzt reflektiert.

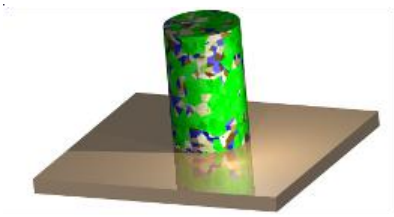


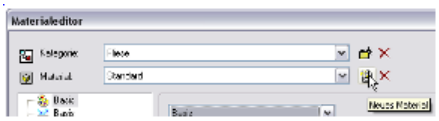
Bild als Oberfläche verwenden

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:

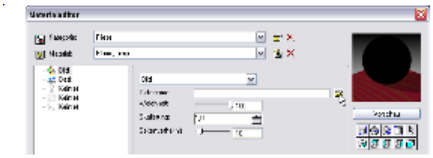
1. Klicken Sie im **Materialeditor** auf **Neue Kategorie**.

2. Weisen Sie der Kategorie die Bezeichnung **Fliese** zu.

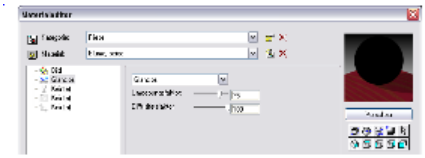
3. Klicken Sie in der Kategorie **Fliese** auf **Neues Material**.



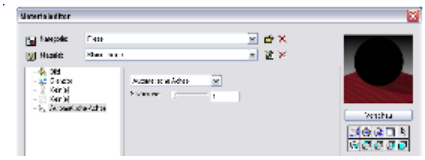
4. Weisen Sie dem Material einen Namen zu. Wählen Sie in der Kategorie **Muster** den Eintrag **Bild** und klicken Sie neben **Dateiname** auf das Symbol **Durchsuchen**, um eine Bilddatei für die Fliese auszuwählen.



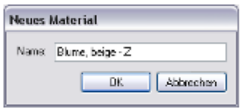
5. Wählen Sie unter **Reflexionsvermögen** den Eintrag **Glanzlos** und stellen Sie einen hohen **Umgebungsfaktor** ein.



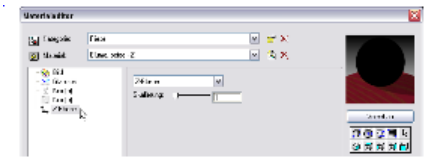
6. Wählen Sie unter **Oberfläche** den Eintrag **Automatische Achse**.



7. 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.

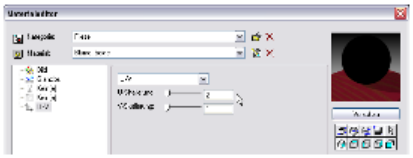


8. Hierbei sollte unter **Oberfläche** der Eintrag **Z-Ebene** gewählt werden, so dass nur die Oberseite der Platte abgedeckt wird.



9. So sieht das Ergebnis aus, wenn für den Zylinder **Automatische Achse** und für die Platte **Z-Ebene** ausgewählt wurde.

10. Wenn Sie das Seitenverhältnis der Fliesen auf dem Zylinder ändern wollen, wechseln Sie zu **U/V** und erhöhen Sie die **U-Skalierung**.

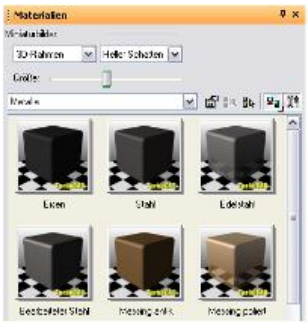


Dies stellt die Zylinderfliesen doppelt so breit und mit gleicher Höhe dar.

12.4.4. Materialpalette

Menü: Extras, Paletten, Materialien

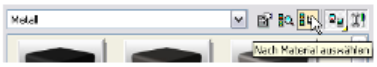
Bietet den einfachen und schnellen Zugriff auf Objektmaterialien.



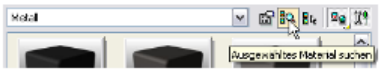
Hier werden alle definierten Materialien angezeigt. Sie können diese Materialien Objekten zuweisen und bearbeiten. Verwenden Sie die Steuerelemente unter **Miniaturbilder** zum Anpassen der Anzeige der Elemente und den Schieberegler neben **Größe** zum Anpassen der Elementgröße.

Um einem Objekt ein Material zuzuweisen, wählen Sie zunächst das Objekt aus. Doppelklicken Sie dann auf das Element in der Palette. Sie können auch mit der rechten Maustaste auf ein Material klicken und **Material einstellen** aus dem Kontextmenü wählen.

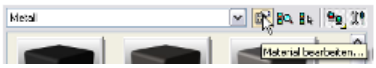
Um ein Material aus einem Objekt zu entfernen, wählen Sie zunächst das Objekt aus. Klicken Sie dann in der Palette mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Keine einstellen** aus dem Kontextmenü.
Um nach Objekten mit einem bestimmten Material zu suchen, wählen Sie das Material in der Palette aus und klicken dann auf **Nach Material auswählen**.



Um nach dem Material eines Objekts zu suchen, wählen Sie das Objekt aus und klicken dann auf **Ausgewähltes Material suchen**.



Um ein Material zu bearbeiten, wählen Sie das Element in der Palette aus, klicken mit der rechten Maustaste und wählen **Material bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Sie können aber auch auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder auf **Material bearbeiten** klicken.



Um von der Miniaturbildanzeige des Materials zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.

Sie können die Felder der Palette und die Symbolleisten ein- und ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.

Ein Rechtsklick auf die Materialpalette öffnet ein Kontextmenü, das eine umfangreiche Reihe von Optionen bietet.

12.4.5. Ziehen und Ablegen von Materialien

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

Die Einstellung **Auf Facette ziehen** im Kontextmenü der Materialpalette erlaubt Ihnen, ein Material auf eine einzelne Objektfacette zu ziehen.

12.4.6. Laden und Speichern von Materialien

Wenn Sie Materialien zur späteren Verwendung speichern möchten, wählen Sie **Optionen, Materialien, 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.

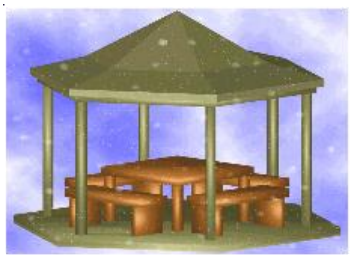
Alle neu definierten Materialien werden außerdem automatisch in der TurboCAD-Datei gespeichert.

Um eine MAT-Datei mit Materialien zu laden, wählen Sie im Menü **Optionen, Materialien** oder im Kontextmenü der Materialpalette die Option **Materialien laden** aus.

12.5. Umgebungen

Als Bestandteil von **Zeichnung einrichten** können Sie Renderoptionen vorgeben, die das Erscheinungsbild von Hintergrund und Vordergrund sowie die allgemeine Tönung beeinflussen. Diese Effekte sind nur bei Verwendung von **Fein rendern** sichtbar.

Fein gerenderte Ansicht ohne Umgebung

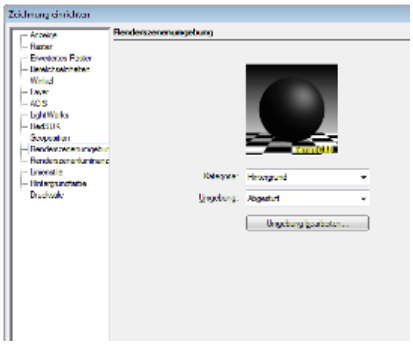


Renderszenenumgebung: Hintergrund = Wolken, Vordergrund = Schnee

Standardmäßig stehen mehrere Umgebungen und Kategorien zur Auswahl. Sie können im **Editor für Renderszenenumgebung** (siehe Editing EnvironmentsBearbeiten von Umgebungen) neue Umgebungen erstellen.

12.5.1. Umgebungseigenschaften

Sie können die Eigenschaften einer Umgebung im Fenster **Zeichnung einrichten** (**Optionen, Renderszenenumgebung**) auf der Seite **Renderszenenumgebung** oder mithilfe der **Umgebungspalette** (siehe Umgebungspalette) aufrufen.



Kategorie:

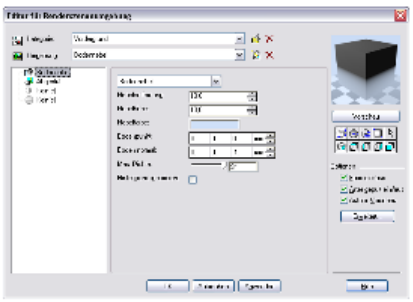
- **Hintergrund:** Erscheinungsbild des Bereichs hinter dem Modell, z. B. abgestufte Farben oder Wolken.
- **Würfelförmige Abbildungen:** Bildet ein Foto ab.
- **Vordergrund:** Erscheinungsbild des Bereichs vor dem Modell, wie z. B. Schnee oder Nebel.
- **Bilder:** Wendet ein Bild als Hintergrund des Modells an. Die Grafik kann das Format BMP, JPEG, TIFF oder LWI haben.
- **Einfach:** Wendet eine Uni-Farbe als Hintergrund des Modells an.
- **Ton:** Erhellt das Modell oder verschiebt die Perspektive nach oben oder unten.

Umgebung: Dieses Feld richtet sich nach der Kategorie. Wenn Sie zum Beispiel die Kategorie **Einfach** ausgewählt haben, werden mehrere Farben angezeigt.
Umgebung bearbeiten: Öffnet den **Editor für Renderszenenumgebung**.
SieheBearbeiten von Umgebungen.

12.5.2. Bearbeiten von Umgebungen

Menü: Optionen, Umgebungen, Umgebungen bearbeiten

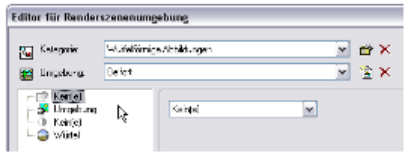
Der **Editor für Renderszenenumgebung** kann auch im Fenster **Zeichnung einrichten** (**Optionen, Renderszenenumgebung**) auf der Seite **Renderszenenumgebung** aufgerufen werden. Sie haben außerdem die Möglichkeit, den Editor in der Umgebungspalette zu öffnen, indem Sie den entsprechenden Eintrag in der Palette auswählen, mit der rechten Maustaste klicken und **Umgebung bearbeiten** aus dem Kontextmenü wählen. Sie können aber auch mit der rechten Maustaste auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder auf **Umgebung bearbeiten** klicken.



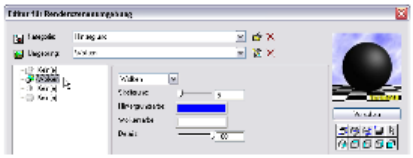
Zum Erstellen einer neuen Umgebung klicken Sie auf **Neue Umgebung**. Sie können auch eine neue Kategorie definieren oder einer vorhandenen Kategorie eine neue Umgebung hinzufügen. Klicken Sie auf **Löschen**, um eine Umgebung oder Kategorie zu löschen.

Tipp: *Sie können auch eine Unterkategorie in einer vorhandenen Kategorie erstellen. Klicken Sie auf* ***Neue Kategorie****, und verwenden Sie das Format "Kategorie\Unterkategorie".*

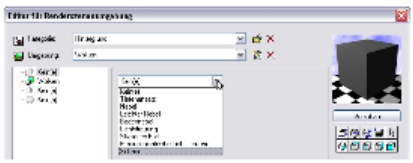
Jede Umgebung besteht aus vier Kategorien: Vordergrund (Nebel, Lichtstreuung usw.), Hintergrund (Wolken, Ebenen, Bild usw.), Ton (Aufhellen oder Maßstab) und Globale Umgebung (Würfel, Panorama usw.). Diese Kategorien befinden sich im linken Bereich vom **Editor für Renderszenenumgebung**. Jede Kategorie verfügt über bestimmte Parameter.



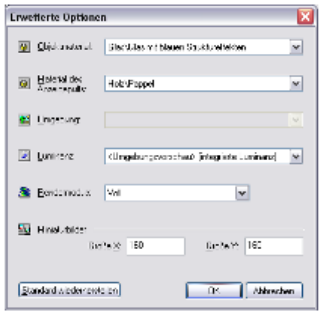
Im obigen Beispiel hat die Umgebung **Bodennebel** zwei Gruppen von Parametern: **Bodennebel** (Nebelparameter) und **Abgestuft** (obere und untere Farben). Andere Umgebungen haben andere Parameter.
Wenn Sie zur Hintergrundumgebung **Wolken** wechseln, können Sie Parameter für **Wolken** bearbeiten (Farbe und Maßstab von Wolken).



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 können Sie einem wolkigen Hintergrund Schnee hinzufügen.



Im Abschnitt **Vorschau** können Sie die Form und Ausrichtung des Vorschauobjekts und Anzeigepults (die Oberfläche unter dem Objekt) ändern. Unter **Optionen** können Sie die Anzeige des Vorschauobjekts oder Anzeigepults umschalten. Wenn **Autom. Vorschau** aktiviert ist, wird die Vorschau immer aktualisiert, wenn eine Änderung vorgenommen wird (ansonsten müssen Sie auf die Schaltfläche **Vorschau** klicken). Klicken Sie auf **Erweitert**, um das Material des Vorschauobjekts oder Anzeigepults zu ändern. Weiterhin können Sie Luminanz, Rendertyp und Miniaturgröße ändern.

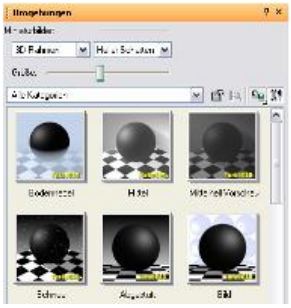


Die neuen Materialien werden im **Vorschaufenster** angezeigt.

12.5.3. Umgebungspalette

Menü: Extras, Paletten, Umgebungen

Ermöglicht den einfachen und schnellen Zugriff auf Umgebungen.



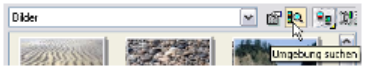
Hier werden alle definierten Umgebungen angezeigt. Sie können diese Umgebungen in Ihre Zeichnung übernehmen und/oder bearbeiten. Verwenden Sie die Steuerelemente

unter **Miniaturbilder** zum Anpassen der Anzeige der Elemente und den Schieberegler neben **Größe** zum Anpassen der Elementgröße.

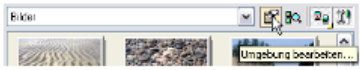
Um der Zeichnung eine Umgebung zuzuweisen, doppelklicken Sie auf das entsprechende Element in der Palette. Sie können auch mit der rechten Maustaste auf eine Luminanz klicken und **Umgebung einstellen** aus dem Kontextmenü wählen.

Um eine Umgebung aus einer Zeichnung zu entfernen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Palette und wählen **Keine einstellen** aus dem Kontextmenü.

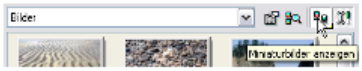
Klicken Sie auf **Umgebung suchen**, um die Umgebung der Zeichnung zu suchen.



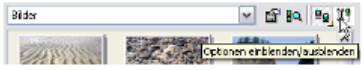
Um eine Umgebung zu bearbeiten, wählen Sie das Element in der Palette aus, klicken mit der rechten Maustaste und wählen **Umgebung bearbeiten** aus dem Kontextmenü. Sie können aber auch mit der rechten Maustaste auf den entsprechenden Eintrag mit der rechten Maustaste doppelklicken oder auf **Umgebung bearbeiten** klicken.



Um von der Miniaturbildanzeige der Umgebung zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.



Sie können die Felder der Palette und die Symbolleisten ein- und ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.



12.5.4. Laden und Speichern von Umgebungen

Wenn Sie Umgebungen zur späteren Verwendung speichern möchten, wählen Sie **Optionen, Umgebungen, 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, wählen Sie im Menü **Optionen, Umgebungen** oder im Kontextmenü der Umgebungspalette die Option **Umgebungen laden** aus.

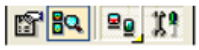
12.5.5. Renderstilpalette

Menü: Ansicht, Paletten, Erweiterte Renderstile

Bietet den einfachen und schnellen Zugriff auf Renderstile.

In dieser Palette werden alle definierten Renderstile dargestellt und zugeordnet bzw. bearbeitet werden. Verwenden Sie die Steuerelemente unter **Miniaturbilder** zum Anpassen der Anzeige der Elemente und den Schieberegler neben Größe zum Anpassen der Elementgröße.

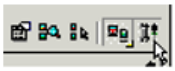
Doppelklicken Sie auf einen Renderstil, um ihn einem Objekt zuzuordnen. Sie können auch mit der rechten Maustaste auf einen Renderstil klicken und **Renderstil einstellen** aus dem Kontextmenü wählen.
Um den Renderstil aus einem Objekt zu entfernen, wählen Sie zunächst das Objekt aus. Klicken Sie dann in der Palette mit der rechten Maustaste an und wählen Sie **Keine einstellen** aus dem Kontextmenü.
Um nach dem Renderstil eines Objekts zu suchen, wählen Sie das Objekt aus und klicken dann auf **Renderstil suchen**.



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 oder klicken Sie auf **Renderstil bearbeiten**.

Um von der Miniaturbildanzeige der Renderstile zur Anzeige in Listenform zu wechseln, klicken Sie auf **Miniaturbilder anzeigen** und wählen eine andere Ansicht aus.

Sie können die Felder der Palette und die Symbolleiste ein- oder ausblenden, indem Sie auf **Optionen einblenden/ausblenden** klicken.



Ein Rechtsklick auf die Renderstilpalette öffnet ein Kontextmenü, das eine umfangreiche Reihe von Optionen bietet.

12.5.6. Laden und Speichern von Renderstilen

Wenn Sie Renderstileigenschaften zur späteren Verwendung speichern möchten, wählen Sie **Optionen, Renderstile, 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, wählen Sie im Menü **Optionen, Renderstile** oder im Kontextmenü der Palette die Option **Renderstile laden** aus.

12.6. RedSDK-Materialien

RedSDK-Materialien und der RedSDK-Editor sind fundamental wichtig für das Rendern in RedSDK-Qualität.

Hinweis: *RedSDK-Materialien funktionieren nicht in Verbindung mit Architekturobjekten. Solche Materialien, die einem Architekturobjekt hinzugefügt werden, erscheinen bei Verwendung des RedSDK-Rendermodus nicht.*

Hinweis: Wenn ein Objekt mit einem fotorealistischen RedSDK-Material versehen wurde, funktioniert die Option Verdeckte Linien im RedSDK-Rendermodus nicht. Objekte mit einfachen RedSDK¬-Materialien erscheinen einfarbig oder

ausgeschwärzt. Objekte mit einem Übertragungsfaktor zeigen Linien nicht verdeckt an. Wurde kein fotorealistisches RedSDK-Material zum Objekt hinzugefügt, funktioniert die Option Verdeckte Linien im RedSDK-Modus ordnungsgemäß.

12.7. Feines Rendern in RedSDK

Öffnen Sie zur Verwendung des feinen RedSDK-Renderns zunächst das Kameraeigenschaften-Dialogfeld. Sie können dieses Dialogfeld 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.

13. Bearbeiten der 2D-Anzeige

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die gewünschte Ansicht Ihres Modells einstellen und Ansichten zur späteren Verwendung speichern.

13.1. 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. Siehe Layer.*

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.

13.1.1. 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

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 Mausrad zum Verkleinern nach hinten und zum Vergrößern nach vorne.

Bei einigen Radmäusen ist ein Deaktivieren der Bildlaufleisten (**Arbeitsbereich, 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, wählen Sie die Option **Extras, Anpassen** und öffnen die Seite **Intellimouse**. Hier können Sie den Radfunktionen Befehle zuweisen. Diese Funktion kann auch bei anderen Radmäusen verwendet werden.

Vergrößern und Verkleinern

Menü: Ansicht, Zoomen, Vergrößern/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** (**Optionen, Einstellungen**) auf der Seite **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 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 mit einem Auswahlfenster umgeben.
Objekte auf einem unsichtbaren Layer werden nicht berücksichtigt.

Ansicht "Alles"

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

.

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

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

Menü: Ansicht, Zoomen, Synchron für alle Ansichten

Ermöglicht bei mehreren Fenstern derselben Zeichnung ein gleichzeitiges Zoomen aller Fenster.

13.1.2. Ansicht verschieben

Beim Verschieben wird die Ansicht an eine andere Position in der Ebene der Zeichnung verschoben.

Mit den Bildlaufleisten oder den Pfeiltasten wird die Ansicht auf einfache Weise verschoben. Die Bildlaufleisten (**Arbeitsbereich, 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.

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.*

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.

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>.

13.1.3. Übersichtsfenster

Menü: Ansicht, Schwenken, 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 Hauptzeichnungsfenster 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.

13.1.4. 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.

13.2. Speichern von Ansichten

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. Siehe Ansichtsfenster.

Hinweis: *Bei 3D-Ansichten können Sie außerdem mit Kameraobjekten Ansichten speichern und in separaten Fenstern mit speziellen Parametern anzeigen. Siehe Kameraobjekte.*

Das Werkzeug **Benannte Ansicht** ist im Menü **Ansicht** oder in der Symbolleiste **Standard** unterhalb des Symbols **Ansichtsfenster einfügen** verfügbar.

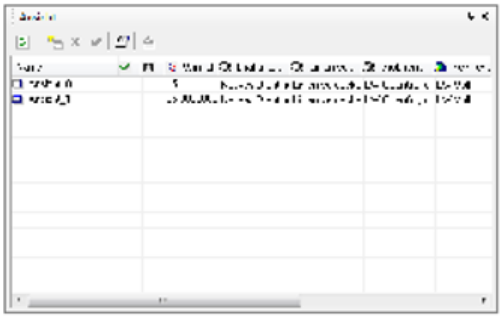
Sie können die Symbolleiste **Benannte Ansicht** anzeigen, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und die Option **Benannte Ansicht** aktivieren.

Hinweis: *Sie können gespeicherte Ansichten auch im Design-Director aufrufen und bearbeiten. Hier können auch neue Ansichten erstellt sowie Render- und Kameraeinstellungen bearbeitet werden. Siehe Design-Director - Ansichten.*

13.2.1. 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.

Ansichten 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 Creating a ViewErstellen von Ansichten.*

1. Wählen Sie die Option **Ansicht, Benannte Ansichten, Benannte Ansicht**, oder klicken Sie auf das Symbol **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.*

Anzeigen von gespeicherten Ansichten

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.*

Ändern von gespeicherten Ansichten

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**.

Löschen von gespeicherten Ansichten

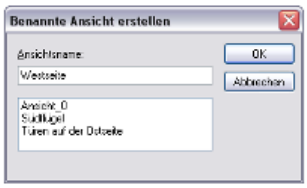
Wählen Sie im Fenster **Benannte Ansicht** die zu löschende Ansicht aus, und klicken Sie auf **Löschen**.

13.2.2. Erstellen von Ansichten

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.*

13.2.3. 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****.*

13.3. Bearbeiten von 3D-Ansichten

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.

14. Architekturwerzeuge

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* ***Extras, 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.*

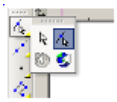
14.1. Wandwerkzeuge

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.

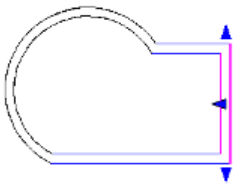
14.1.1. Editieren von Wänden

Das **Bearbeitungswerkzeug** kann verwendet werden, um Wände zu verschieben oder deren Größe zu verändern.



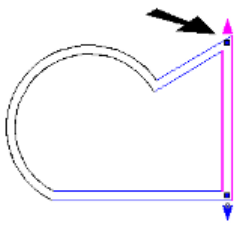
Hinweis: *Weitere Informationen über dieses Werkzeug finden Sie unter Bearbeitungswerkzeug.*

1. Dieses Beispiel zeigt eine Reihe von Wänden mit einem Bogensegment. Aktivieren Sie das **Bearbeitungswerkzeug** und klicken Sie auf das zu ändernde Segment.

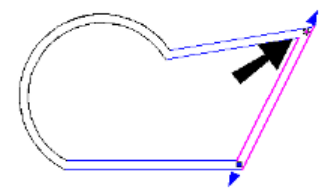


2. Wählen Sie **Knoten bearbeiten** aus.

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.

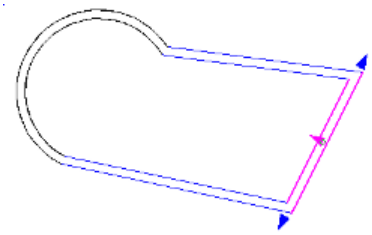


4. Wenn Sie auf den Knoten klicken und ihn ziehen, können Sie ihn an eine beliebige Stelle verschieben.

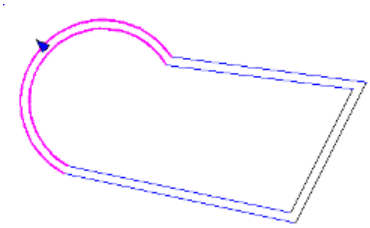


5. Wechseln Sie zu **Segemente bearbeiten**.

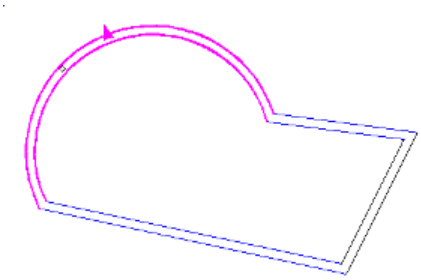
6. Jetzt können Sie die gesamte Wand verschieben, wobei die Orientierung der Wand beibehalten wird.



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).



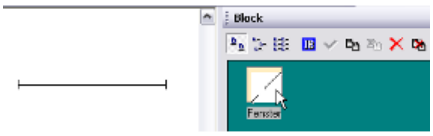
9. Wenn Sie **Knoten bearbeiten** auswählen, können Sie die Endpunkte des Bogens verschieben.

14.1.2. Einfügen von 2D-Blöcken in Wände

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.)

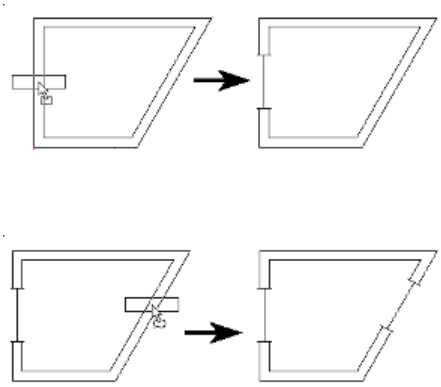
Hinweis: *Diese Methode zum Einfügen von Blöcken wird auf 2D-Blöcke und 2D-Darstellungen (2D-Plan) von Wänden angewendet. Informationen zum Erstellen von Wänden und Türen, die sowohl in 2D als auch in 3D angezeigt werden können, finden Sie unter Durchbrüche.*

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.



14.1.3. Einfügen von Wänden

Menü: Architektur, Wände, Wand

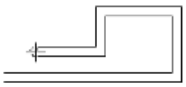
Erstellt Doppelliniensegmente, die Wandaufrisse darstellen. Der Unterschied zwischen diesem Werkzeug und dem Werkzeug **Doppellinie** liegt darin, dass Wände automatisch an Ecken und Schnittpunkten repariert werden. Außerdem können vorhandenen Wänden weitere Wände hinzugefügt werden, die ebenfalls repariert 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.*

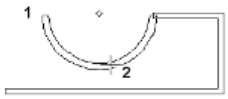
2. Wählen Sie den Endpunkt für das nächste Wandsegment aus. Die Ecke wird automatisch repariert. Es werden keine Schnittpunkte von Linien angezeigt.

3. Wählen Sie gegebenenfalls weitere Endpunkte von Wänden aus.

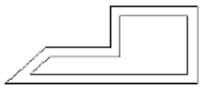


4. Um Bogenwände zu zeichnen, wählen Sie **Bogenwand** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aus.

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.

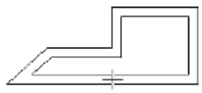


Jedes Wandsegment kann wie jedes andere Objekt gelöscht oder verschoben werden.

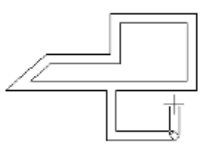
Anfügen von Wänden

Jede an eine vorhandene Wand angefügte Wand wird an den Schnittpunkten automatisch repariert.

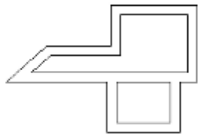
1. Klicken Sie in eine vorhandene Wand an der Stelle, an der eine weitere Wand hinzugefügt werden soll.



2. Wählen Sie Segmentendpunkte aus.

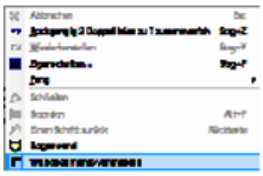


3. Wenn Sie ein Segment über eine vorhandene Wand hinaus verlängern, wird dieser Schnittpunkt repariert.
4. Wenn Sie ein Segment mithilfe des Werkzeugs **2 Doppellinien zu T zusammenführen** oder **2 Linien zusammenführen** auf eine bestehende Wand ausdehnen, werden die Schnittpunkte repariert und verknüpft.



Verknüpfen von Wandsegmenten

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 verküpft. 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 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.

Verknüpfung zwischen Wandsegmenten entfernen

Sie können die Verknüpfung zwischen zwei beliebigen Segmenten lösen.

1. Wählen Sie die beiden Segmente aus.

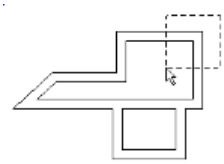
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü einzublenden und wählen Sie **Verknüpfung entfernen**.

Verschieben von Wänden

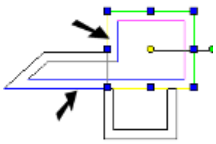
Um eine einzelne Wand zu verschieben, wählen Sie sie wie jedes andere Objekt aus, und verwenden Sie zum Verschieben, Skalieren oder Drehen die Werkzeuge des Bearbeitungsmodus **Auswahl**. (Siehe Bearbeitungsmodus "Auswahl".)

Das Verschieben einer Wand wirkt sich auf die angrenzenden Wände aus.

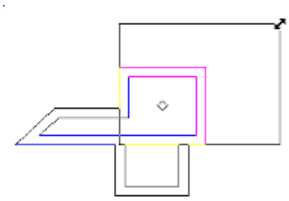
1. Wählen Sie im Auswahlmodus die zu verschiebende Wand aus. Verwenden Sie zum Auswählen mehrerer Wände die <Umschalt>-Taste, oder ziehen Sie ein Auswahlfenster.



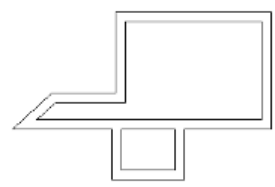
Zusätzlich zu den ausgewählten Wänden werden angrenzende Wände blau hervorgehoben, damit alle betroffenen Wände vor der Durchführung der Bearbeitung angezeigt werden.



2. Verwenden Sie zum Verschieben, Drehen oder Skalieren der ausgewählten Wände die Werkzeuge des Bearbeitungsmodus **Auswahl**.



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.



14.1.4. Hinzufügen von oberen Wandmodifikatoren

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

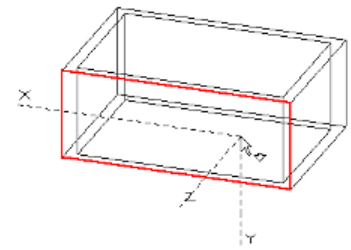
Menü: Extras, Architektur, Wand, Modifikator für obere Wand hinzufügen

Ermöglicht das Ändern der oberen Wandhöhe durch Stutzen oder Verlängern der Wand zu einem Einfachlinienobjekt.

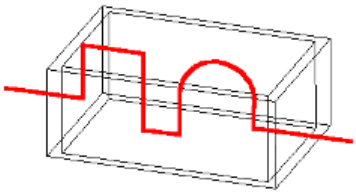
Das Objekt kann eine Linie, ein Bogen oder eine Polylinie sein. Es muss mindestens so lang sein wie die Wand und darf nicht über die Unterseite der Wand hinausragen. Außerdem muss das Objekt auf derselben Arbeitsebene wie die Wand liegen.

Hinweis: *Öffnen Sie im Fenster* ***Eigenschaften*** *für eine Wand die Seite* ***Wand****, und geben Sie eine* ***Höhe*** *ein, um der Wand eine Höhe zuzuweisen.*

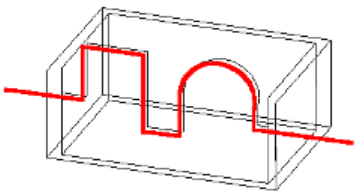
1. Legen Sie die Arbeitsebene auf die zu ändernde Wand fest. Das einfachste Werkzeug ist **Extras, Neues BKS, Durch Facette**.



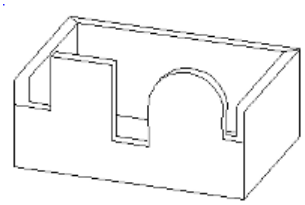
2. Erstellen Sie das Objekt, das als Modifikator verwendet werden soll. Achten Sie darauf, dass das Objekt die Wandenden berührt oder darüber hinausragt.



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.

14.1.5. Hinzufügen von unteren Wandmodifikatoren

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

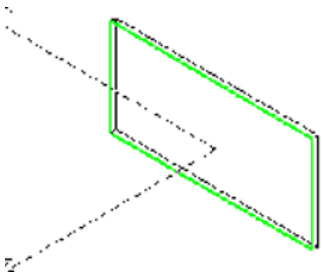
Menü: Architektur, Wände, Modifikator für untere Wand hinzufügen

Ermöglicht das Ändern der unteren Wandhöhe durch Stutzen oder Verlängern der Wand zu einem Einfachlinienobjekt.

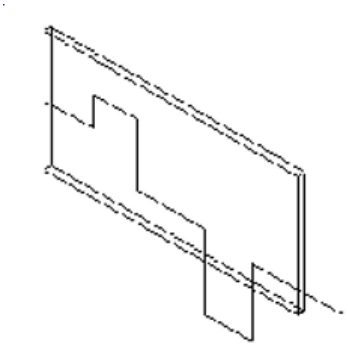
Das Objekt kann eine Linie, ein Bogen oder eine Polylinie sein. Es muss mindestens so lang sein wie die Wand und darf nicht über die Unterseite der Wand hinausragen. Außerdem muss das Objekt auf derselben Arbeitsebene wie die Wand liegen.

Hinweis: *Öffnen Sie im Fenster* ***Eigenschaften*** *für eine Wand die Seite* ***Wand****, und geben Sie eine* ***Höhe*** *ein, um der Wand eine Höhe zuzuweisen.*

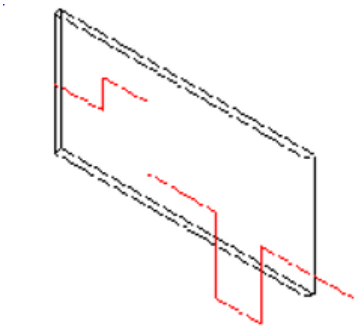
1. Legen Sie die Arbeitsebene auf die zu ändernde Wand fest. Das einfachste Werkzeug ist **Extras, Neues BKS, Durch Facette**.



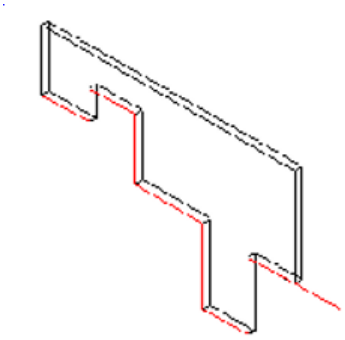
2. Erstellen Sie das Objekt, das als Modifikator verwendet werden soll. Achten Sie darauf, dass das Objekt die Wandenden berührt oder über diese hinausragt.



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 **Verborgene Linie** 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.

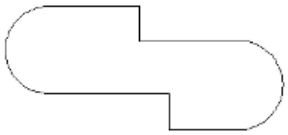
14.1.6. In Wand umwandeln

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

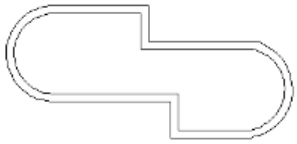
Menü: Architektur, Wände, In Wand umwandeln

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.*

14.1.7. Teilen und Verbinden von Wänden

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

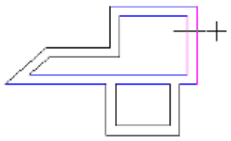
Menü: Architektur, Wände, Teilen

Menü: Architektur, Wände, Verbinden

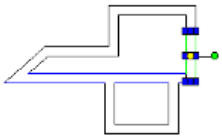
Teilt eine Wand in zwei einzelne Wände und verbindet geteilte Wände zu einer Wand.

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.

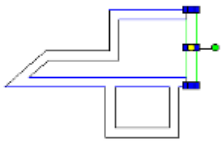


3. Sie können die Teilung nicht erkennen (außer bei Abschlüssen am Ende), da die Wände automatisch repariert werden. Wenn Sie eine der Wände auswählen, können Sie erkennen, dass die ursprüngliche Wand geteilt wurde.



So verwenden Sie das Werkzeug **Verbinden**:

1. Wählen Sie die zu verbindenden Segmente aus. Die Wände werden zu einer Wand zusammengefügt.



14.1.8. Wandmodifikator für Dach

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

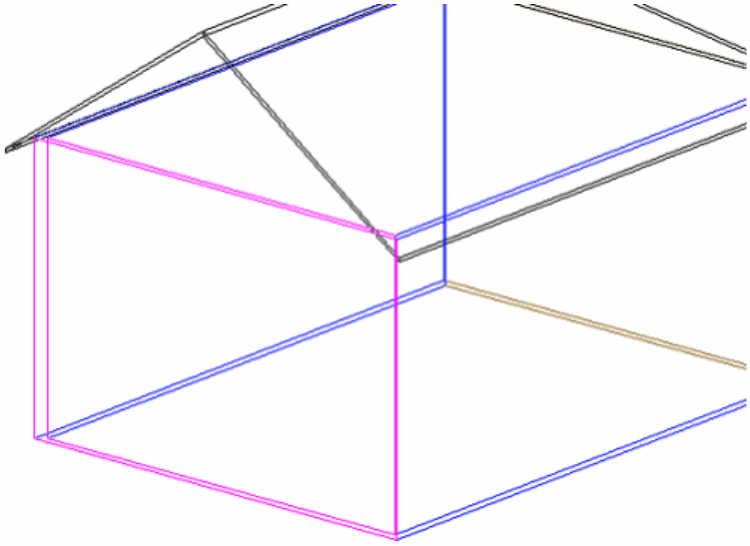
Menü: Architektur, Wände, Wandmodifikator für Dach hinzufügen

Mit dieser Funktion last sich die obere Höhe der Wand an das Dach anpassen. Dies ist insbesondere wichtig, wenn Sie den Neigungswinkel eines Dachs geändert haen und die Giebelscheibe offen ist.

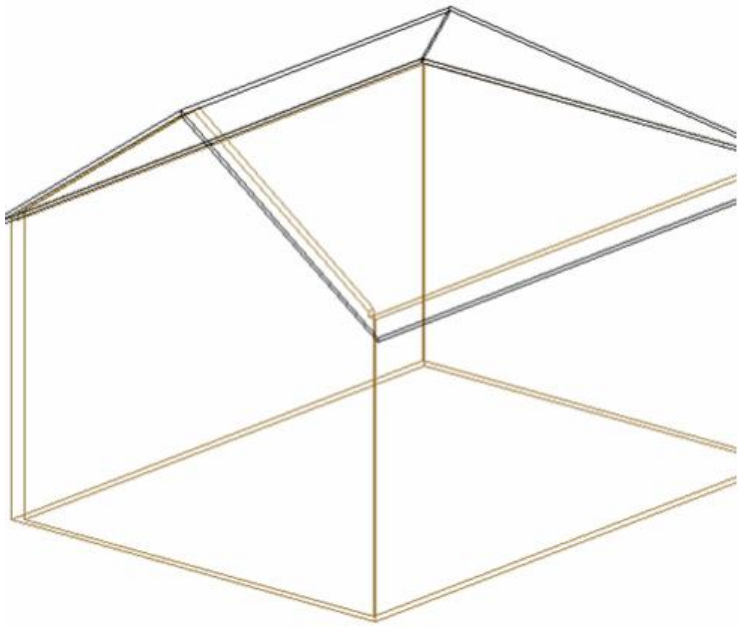
Hinweis: *Öffnen Sie im Fenster* ***Eigenschaften*** *für eine Wand die Seite* ***Wand****, und geben Sie eine Höhe ein, um der Wand eine Höhe zuzuweisen.*

1. Aktivieren Sie das Werkzeug **Wandmodifikator für Dach hinzufügen**.

2. Wählen Sie die zu ändernde Wand aus.



3. Wählen Sie das Dach aus, auf das die Wand verlängert werden soll.



Die Wand wird nun bis zum Dach erweitert.

Obere Wandmodifikatoren überschreiben Wandmodifikatoren für das Dach und Wandmodifikatoren für das Dach überschreiben obere Wandmodifikatoren, aber Sie können den untere Wandmodifikatoren in Verbindung mit Wandmodifikatoren für das Dach verwenden.

14.1.9. Wandbemaßung

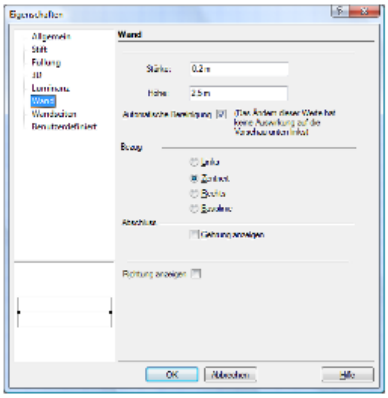
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Architektur, Wände, Wandbemaßung

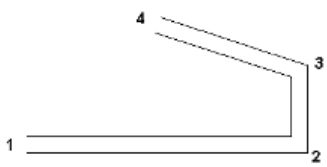
Spezielles Architekturwerkzeug für die Bemaßung von Wänden. Dieses Werkzeug wird in Verbindung mit dem Stilmanager verwendet. Siehe AEC-Bemaßungsstile.

14.1.10. Wandeigenschaften

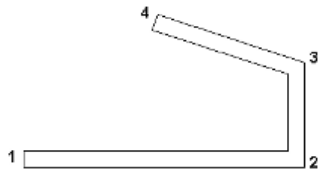
Optionen für Ausrichtung, Stärke, Abschlüsse und Richtung der Wand.



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 ein Ende oder beide Enden einer Wand. Anfang und Ende einer Wand hängen von ihren Anfangs- und Endpunkten ab. Sie können die Richtung einer Wand anzeigen, indem Sie auf **Richtung anzeigen** klicken.

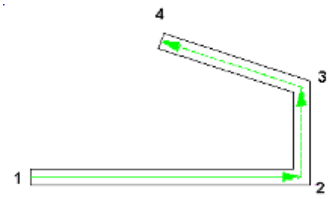


Keine Abschlüsse



Abschlüsse an Punkt 1 (Anfang)und Punkt 4 (Ende)

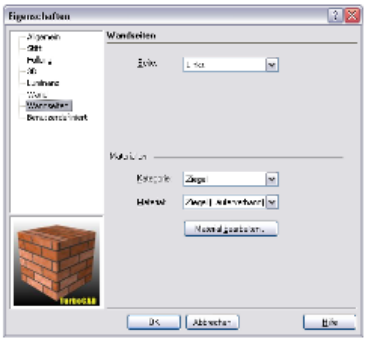
Richtung anzeigen: Zeigt die Richtung einer Wand vom Anfangs- bis zum Endpunkt an. Dies ist hilfreich, um Abschlüsse zu definieren und um verschiedenen Wandseiten Materialien zuzuweisen.



Hinweis: *Die Position des Richtungspfeils hängt von der unter* ***Bezug*** *aktivierten Option (Links, Rechts oder Zentriert) ab.*

14.1.11. Wandseiten

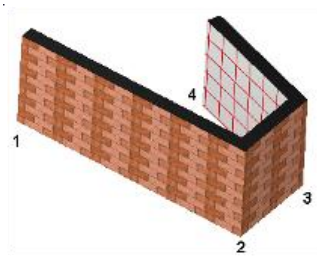
Ermöglicht es Ihnen, den einzelnen Wandseiten verschiedene Materialien zuzuweisen. Der Wand muss eine Höhe zugewiesen sein. Dies geschieht im Fenster **Eigenschaften** für die Wand auf der Seite **Wand** durch Eingabe eines Werts im Feld **Stärke**.

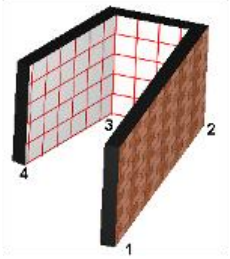


Seite: Links und **Rechts** hängen von der Richtung der Wand ab, vorausgesetzt, Sie stehen am Anfangspunkt mit Blickrichtung zum Endpunkt. Um den Richtungspfeil anzuzeigen, aktivieren Sie im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Wand** das Kontrollkästchen **Richtung anzeigen**.

Weitere Informationen über Materialien finden Sie unter Materialien.

In diesem Beispiel wurden die Wände in der gezeigten Reihenfolge erstellt. Den Wandseiten **Rechts** wurde ein Ziegelmaterial und den Seiten **Links** ein Rastermuster zugewiesen.





14.2. Dächer

Nur von TurboCAD Professional & 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.

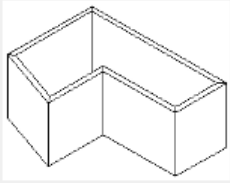
14.2.1. Dach hinzufügen

Menü: Architektur, Dächer, Dach hinzufügen

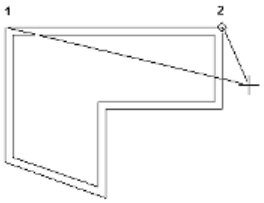
Erstellt ein Dach mit konstantem Neigungswinkel.

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.

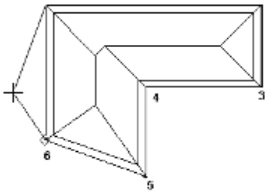
   Hinweis: *Wenn Sie das Werkzeug* ***Wand*** *verwenden, können Sie die Höhe der Wände festlegen, indem Sie im Fenster* ***Eigenschaften*** *der Wände auf der Seite* ***Wand*** *einen Wert in das Feld unter* ***Höhe*** *eingeben.*



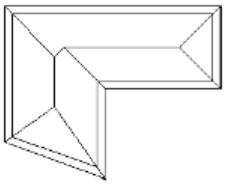
2. Legen Sie die Arbeitsebene gegebenenfalls auf die richtige Ebene fest. Sie können den Befehl **Extras, Neues BKS, Durch Facette** verwenden, um die Arbeitsebene auf die Oberseite der Wände festzulegen.
3. Aktivieren Sie das Werkzeug **Dach hinzufügen**, und ziehen Sie den Umriss des Dachs nach.



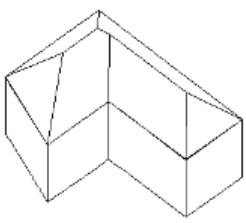
Mit jedem ausgewählten Eckpunkt wird das Dach angepasst, um eine geschlossene Form zu erstellen.



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.

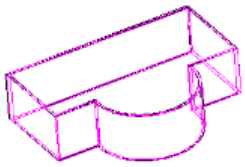


14.2.2. Dach anhand von Wänden hinzufügen

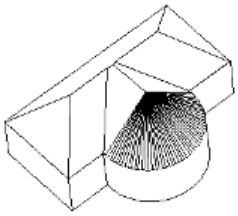
Menü: Architektur, Dächer, Dach anhand von Wänden hinzufügen

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.

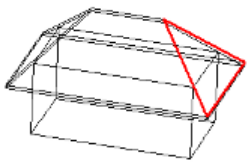


14.2.3. Neigungswinkel bearbeiten

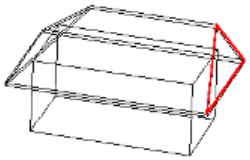
Menü: Architektur, Dächer, Neigungswinkel bearbeiten

Ändert die Neigung einzelner Dachflächen.

1. Wählen Sie die Dachfläche aus, deren Neigung geändert werden soll.

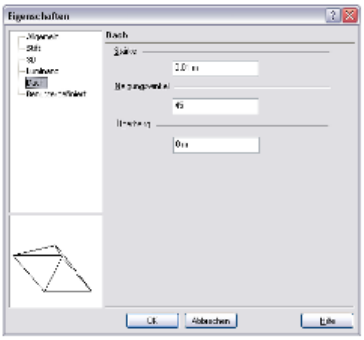


2. Geben Sie den neuen Neigungswinkel in die Kontrollleiste ein.



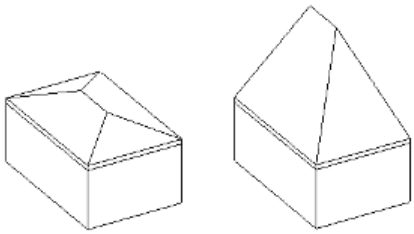
14.2.4. Dacheigenschaften

Dicke, Neigungswinkel und Überhang des Dachs.



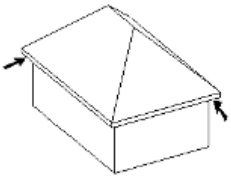
Stärke: Die Dicke des Dachs.

Neigungswinkel: Je größer der Winkel, desto steiler die Neigung des Dachs.

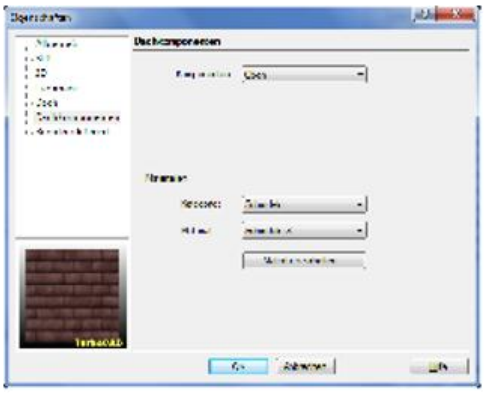


Hinweis: *Mit diesem Parameter wird die Neigung des ganzen Dachs geändert. Verwenden Sie das Werkzeug* ***Neigungswinkel bearbeiten****, um die Neigung von nur einer Facette zu ändern.*

Überhang: Die Länge, mit der das Dach über den definierten Dachumriss hinausragt.



Die Eigenschaften für Dachkomponenten erlauben die Einstellung verschiedener Materialien für jede der Dachkomponenten. Komponenten werden definiert als: Oben, Unten, Giebel und Traufe.



14.3. Fenster und Türen

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.

14.3.1. Fenster

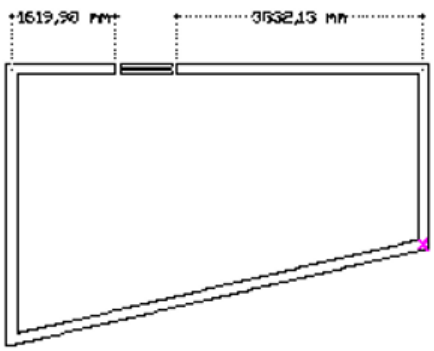
Menü: Architektur, Türen, Fenster und Durchbrüche, Fenster

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.

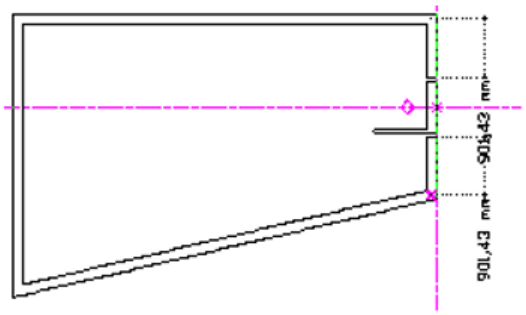
14.3.2. Türen

Menü: Architektur, Türen, Fenster und Durchbrüche, 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 TürstileDoor Styles 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.

14.4. Durchbrüche

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Ermöglicht das Einfügen eines 2D/3D-Durchbruchs in eine Wand. Der Durchbruch bildet beispielsweise ein Fenster oder eine Tür.

Hinweis: *Informationen zum Einfügen von "intelligenten" Fenstern und Türen finden Sie unter Fenster und Türen.*

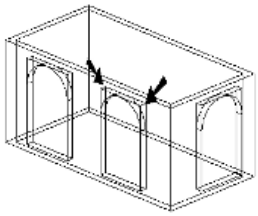
Mit diesem Werkzeug wird jeder Durchbruch durch zwei Blöcke dargestellt - eine 2D- und 3D-Ansicht, so dass der Block in beiden Ansichten, der orthografischen und isometrischen, zu sehen ist. Die Blöcke müssen im Voraus erstellt werden, bevor sie in eine Wand eingefügt werden können. Siehe Erstellen von Blöcken.

Die Blöcke müssen nicht die gleiche Stärke wie die Wände haben, in die sie eingefügt werden.

14.4.1. Durchbruchsmodifikator bearbeiten

Menü: Architektur, Türen, Fenster und Durchbrüche, Durchbruchsmodifikator bearbeiten

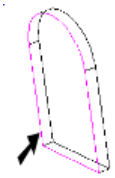
Mit dem Werkzeug **Durchbruch einfügen** wird standardmäßig ein rechteckiger Ausschnitt als Durchbruch in eine Wand eingefügt. Dies geschieht auch dann, wenn der Block nicht rechteckig ist, wie zum Beispiel bei einem Türbogen oder einem runden Fenster.



Bei nicht-rechteckigen Durchbrüchen können Sie einen Modifikator anwenden und damit die Form des Ausschnitts definieren.

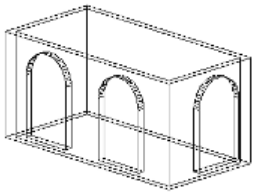
1. Wählen Sie in der Blockpalette den 3D-Block aus, dessen Ausschnitt geändert werden soll, und klicken Sie auf **Inhalt bearbeiten**.

2. Erstellen Sie das geschlossene 2D-Objekt, das als Ausschnitt verwendet werden soll. Ändern Sie gegebenenfalls die Arbeitsebene. In diesem Beispiel wurde der Befehl **Extras, Neues BKS, Durch Facette** verwendet. Der Seite der Tür wurde 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.



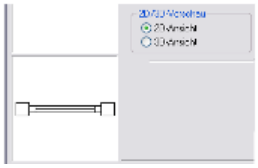
> ***Hinweis:*** *Wenn weitere Durchbrüche hinzugefügt werden sollen, muss die Arbeitsebene wieder in* ***Extras, Neues BKS, Durch Modell*** *geändert werden.*

14.4.2. Einfügen von Durchbrüchen

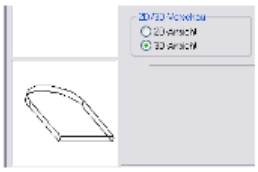
Menü: Architektur, Türen, Fenster, Durchbrüche, Durchbruch einfügen

In diesem Beispiel hat der Durchbruch folgende Eigenschaften:

- 2D-Darstellung: Block, der aus drei Linien besteht.



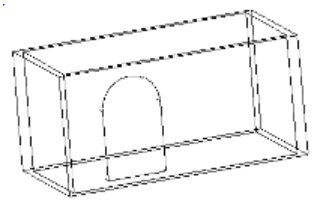
- 3D-Darstellung: Block, der aus einem Türbogen besteht, der anhand einer Polylinie (siehe PolyliniePolyline) und deren Extrusion (siehe Normale Extrusion) erstellt wurde.



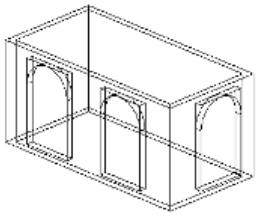
- Es wurde ein Wert für **Höhe** zugewiesen, so dass der Block über dem Boden eingefügt wird.

Beachten Sie, dass die Blöcke im Voraus erstellt werden müssen und dem Durchbruch im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Durchbrüche** zugewiesen werden.

1. Ändern Sie gegebenenfalls die Arbeitsebene zurück in **Durch Modell** (**Extras, Neues BKS, 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 einfügen**, und stellen Sie sicher, dass **Mit Wand verankern** ausgewählt ist. (Die Option **Mit Dach 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 Verschieben von Blockbezugspunkten.
   Der Block richtet sich selbst zur Wand aus und schneidet den Durchbruch.

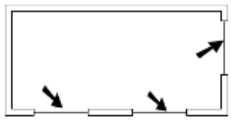


4. Ziehen Sie weitere Blöcke auf die Wände. Der Block wird auf alle Wände ausgerichtet.



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 **Plan** 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, dann können die Ergebnisse im Rendermodus angezeigt werden.

14.4.3. Eigenschaften von Durchbrüchen

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.

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.*

14.5. Böden

Nur von TurboCAD Platinum 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. Siehe Bodenstile.

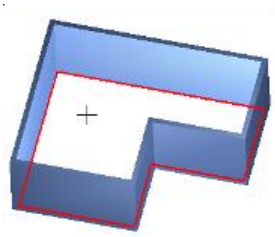
14.5.1. Boden durch Klicken hinzufügen

Menü: Architektur, Böden, Boden durch Klicken hinzufügen

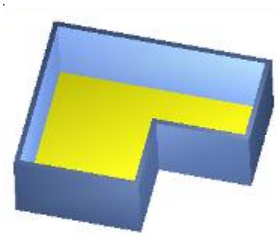
Erstellt einen Boden in einem Raum, der durch eine geschlossene Wandreihe definiert ist.

1. Beginnen Sie mit einer Reihe geschlossener Wände.

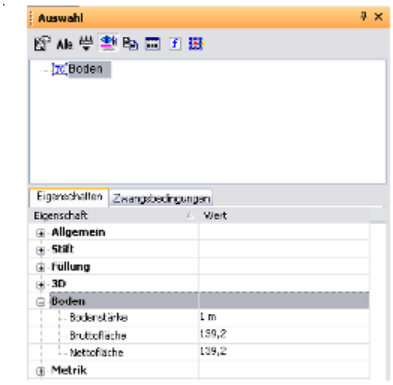
2. Öffnen Sie die **Eigenschaften** dieses Werkzeugs und definieren Sie den Stil für den Boden auf der Seite **Allgemein**. Siehe Bodenstile. Sie können den Bodenstil auch über die Palette **Auswahlinformationen** ändern.
3. Aktivieren Sie **Boden durch Klicken hinzufügen** und klicken Sie auf eine beliebige 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.



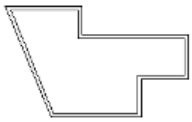
Kontextmenüoption:
Wandstärke verwenden: Diese Option kann nützlich sein, wenn Sie Wände mit verschiedenen Stärken zeichnen. Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Versatzwert für jede Bodenseite separat als Versatz = Versatz*Wandstärke berechnet. In diesem Fall dient der Versatzwert als dimensionslose Menge und dient als Multiplikator der Wandstärke.

14.5.2. In Boden umwandeln

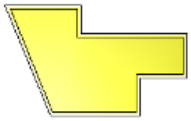
Menü: Architektur, Böden, In Boden umwandeln

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 Werkzeugs **Doppellinie: Polylinie** erstellt wurde.



2. Öffnen Sie die Eigenschaften dieses Werkzeugs und definieren Sie den Stil für den Boden auf der Seite Allgemein. Siehe *Bodenstile*Slab Styles. Sie können den Bodenstil auch über die Palette **Auswahlinformationen** ändern.
3. Aktivieren Sie **In Boden umwandeln**. Der Boden wird innerhalb der Polylinie erstellt.



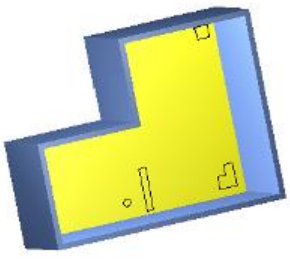
4. Um Wände aus Doppellinien zu erstellen, können Sie das Werkzeug **In Wand umwandeln** verwenden (siehe In Wand umwandeln).

14.5.3. Loch hinzufügen

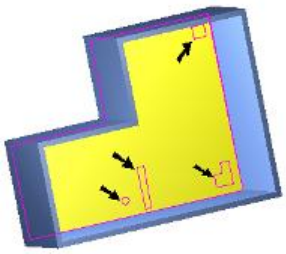
Menü: Architektur, Böden, Loch hinzufügen

Erstellt durch geschlossene Bögen oder Polylinien definierte Löcher in einem Boden.

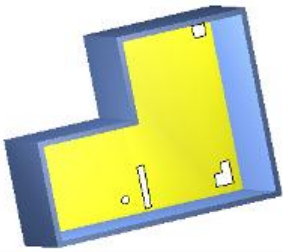
1. Beginnen Sie mit einem Boden und verwenden Sie eine oder mehrere Polylinien oder Bögen (Rechtecke, Kreise etc.), um die Löcher zu definieren.



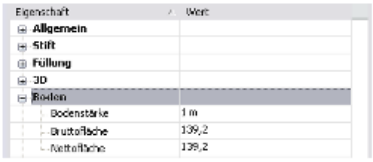
2. Aktivieren Sie **Loch hinzufügen** und klicken Sie auf den Boden, dem Sie Löcher hinzufügen möchten. Klicken Sie auf das Objekt, das das Loch darstellen soll. Um mehrere Löcher zu erstellen, halten Sie die <Umschalt>-Taste gedrückt und klicken Sie alle Lochobjekte an.



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.

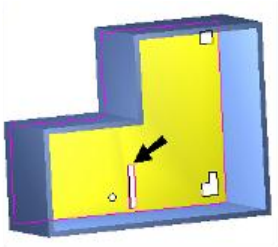


14.5.4. Loch entfernen

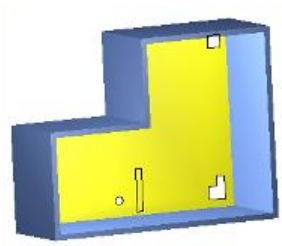
Menü: Architektur, Böden, Loch entfernen

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.



14.6. Treppen

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

14.7.

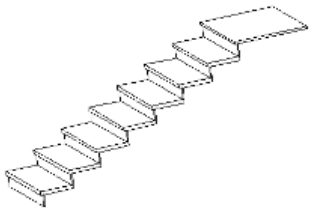
Die Treppentypen Wendeltreppe, mehrfach gewendelte Treppe und U-förmige Treppe stehen nur in TurboCAD Platinum zur Verfügung.

Mit diesem Werkzeug können Sie vier verschiedene Treppentypen erstellen: Gerade Treppe, mehrfach gewendelte Treppe, Wendeltreppe und U-förmige Treppe.

14.7.1. Gerade Treppe

Menü: Architektur, Treppen 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.

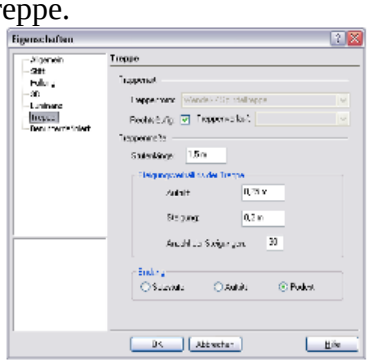
14.7.2. Wendeltreppe

Nur von TurboCADPro Platinum unterstützt

Menü: Architektur, Treppen und Geländer, Wendeltreppe

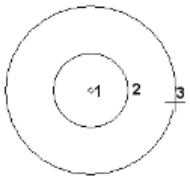
Erstellt eine Wendeltreppe.

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.



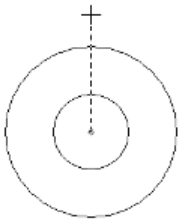
Hinweis: *Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufen- und Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe Treppenstile. Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite* ***Allgemein*** *der* ***Eigenschaften*** *einstellen.*

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.

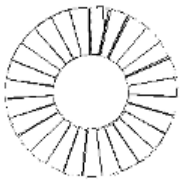


Der Abstand zwischen Innen- und Außenradius bestimmt die Stufenlänge. Falls sich dieser Wert von der in den **Eigenschaften** eingestellten **Stufenlänge** unterscheidet, wird die **Stufenlänge** entsprechend überschrieben. Der Wert kann jedoch zu einem späteren Zeitpunkt in den **Eigenschaften** geändert werden.

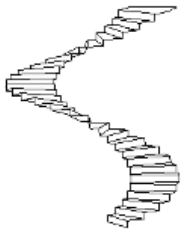
3. Stellen Sie dann ausgehend vom Kreismittelpunkt den Anfangswinkel ein. Der Anfangswinkel bestimmt, an welcher Stelle die erste Stufe erscheint.



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.



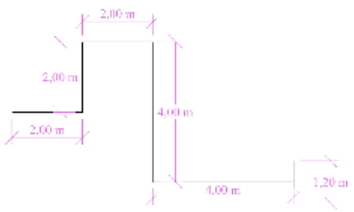
14.7.3. Mehrfach gewendelte Treppe

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

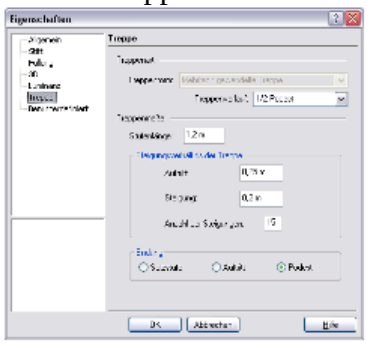
Menü: Architektur, Treppen und Geländer, Mehrfach gewendelte Treppe

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.

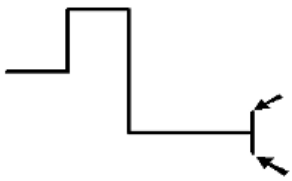


2. Aktivieren Sie **Mehrfach gewendelte Treppe** und öffnen Sie die Seite **Treppe** in den **Eigenschaften** für die Treppe. Dieses Beispiel verwendet die Einstellung **1/2 Podest**. Die verbleibenden Parameter steuern die vertikalen und horizontalen Maße der Treppe.

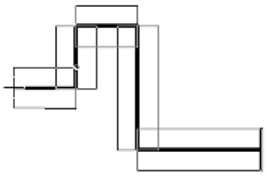


> ***Hinweis:*** *Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufen- und Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe TreppenstileStair Styles. Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite* ***Allgemein*** *der* ***Eigenschaften*** *einstellen.*

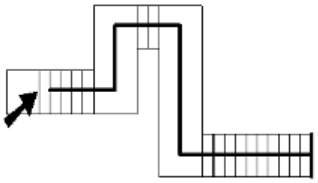
3. Mit den ersten beiden Klicks definieren Sie die Stufenlänge. Diese Werte können Sie auch in der Kontrollleiste eingeben. Falls sich dieser Wert von der in den **Eigenschaften** eingestellten **Stufenlänge** unterscheidet, wird die **Stufenlänge** entsprechend überschrieben. Der Wert kann jedoch zu einem späteren Zeitpunkt in den **Eigenschaften** geändert werden.



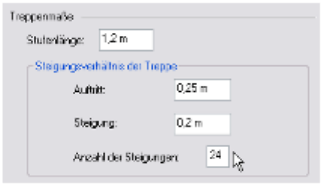
4. Mit den nächsten Klicks (oder mit den in der Kontrollleiste eingegebenen Werten) definieren Sie den Verlauf der Treppe. In diesem Beispiel werden fünf Segmente verwendet.



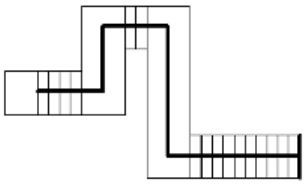
5. Klicken Sie auf **Beenden**, um die Treppe zu erstellen. In der Ansicht **PlanModell** können Sie sehen, ob die Anzahl der Stufen (Steigungen) korrekt ist. In diesem Beispiel gibt es eine Stufe zuviel.



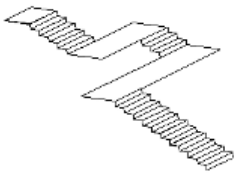
6. Um dies zu korrigieren, öffnen Sie die **Eigenschaften** und stellen Sie die korrekte **Anzahl der Steigungen** ein.



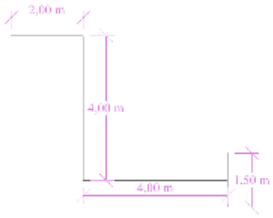
Nun ist die Anzahl korrekt.



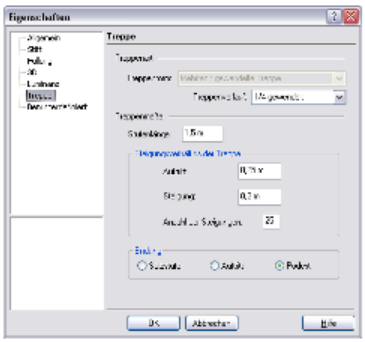
7. Dies ist die Treppe mit **1/2 Podest** in der isometrischen Ansicht. Das zweite, vierte, sechste Segment usw. des Treppenverlaufs wird jeweils als Podest erstellt.



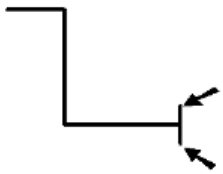
8. Für andere Treppenverläufe wird jedes Segment als Treppe erstellt. Beginnen Sie also mit einem Treppenverlauf wie diesen mit weniger Segmenten.



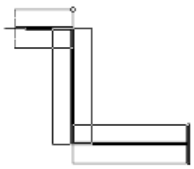
9. Wählen Sie **1/4 gewendelt** und stellen Sie die **Anzahl der Steigungen** auf einen möglichst genauen Wert ein (dieser Wert kann später korrigiert werden).



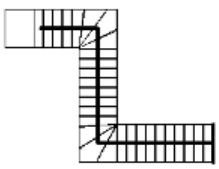
10. Stellen Sie, wie schon zuvor, die Stufenlänge ein.



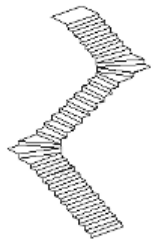
11. Wählen Sie dann den Treppenverlauf aus.



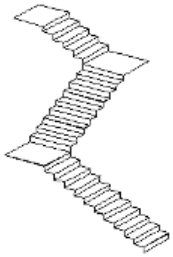
12. Klicken Sie auf **Beenden** und passen Sie ggf. die **Anzahl der Steigungen** an.



Dies ist die Treppe mit der Einstellung **1/4 gewendelt** 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.



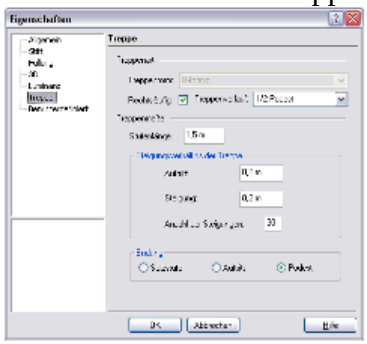
14.7.4. U-förmige Treppe

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

Menü: Architektur, Treppen 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.

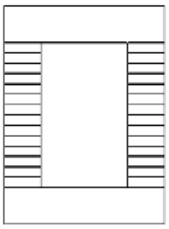


Hinweis: *Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufen- und*

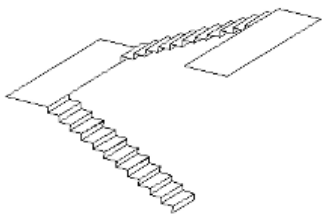
*Setzstufendicke, Unterschneidung und Materialien können im Stilmanager eingestellt werden. Siehe Treppenstile. Nachdem Sie die Stile definiert haben, können Sie den Treppentyp auf der Seite **Allgemein** der **Eigenschaften** einstellen.*

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.

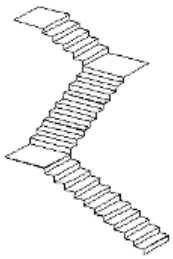
Der Abstand zwischen den ersten beiden Klicks bestimmt die Stufenlänge. Falls sich dieser Wert von der in den **Eigenschaften** eingestellten **Stufenlänge** unterscheidet, wird die **Stufenlänge** entsprechend überschrieben. Der Wert kann jedoch zu einem späteren Zeitpunkt in den **Eigenschaften** geändert 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.



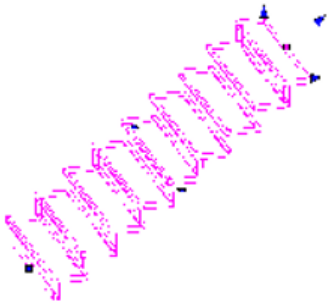
Dies wäre das Ergebnis bei der Einstellung **1/2 gewendelt**. Jedes Segment ist eine Treppe. Dazwischen gibt es keine Podeste. Die Gesamtanzahl der Steigungen wird dividiert durch die drei Treppensätze.



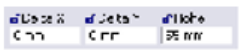
14.7.5. Bearbeiten von Treppen

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.

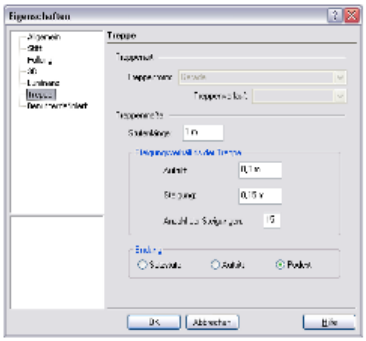


2. Wenn Sie auf den Knoten klicken und ihn ziehen, können Sie ihn an eine beliebige Stelle verschieben.
3. Die Kontrollleiste gibt Ihnen die Option zur Anwendung eines Werts **Delta X** und **Delta Y** für jeden ausgewählten Knoten. Weiterhin haben Sie die Möglichkeit, die Höhe der Treppen zu ändern.



14.7.6. Treppeneigenschaften

Die Seite **Treppe** der **Eigenschaften** 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.

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.*

14.8. Geländer

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Architektur, Treppen und Geländer, Geländer

Fügt ein lineares Geländer oder ein Geländer entlang einer Treppe ein. Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem Stilmanager. Siehe Geländerstile.

14.9. Gelände

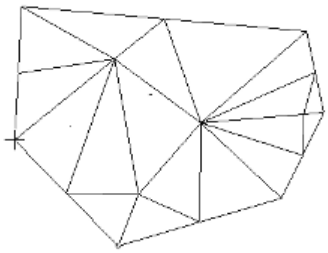
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Architektur, Landschaft, Gelände hinzufügen

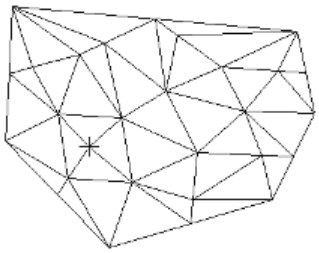
Erstellt ein topografisches Gelände, das durch ein trianguläres Netzwerk dargestellt wird. Sie können ein völlig neues Gelände erstellen oder Koordinaten aus einer Datei importieren.

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.

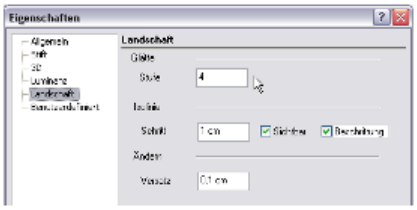
2. Fahren Sie mit der Definition der Außengrenze fort.



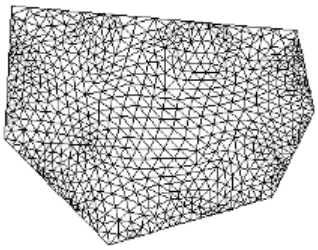
3. Definieren Sie ebenfalls Innenpunkte. Jeder von Ihnen definierte Punkt wird zu einem Knoten, den Sie bearbeiten können. Sie brauchen jetzt noch nicht alle Knoten definieren. Die restlichen Knoten können zu einem späteren Zeitpunkt hinzugefügt werden.



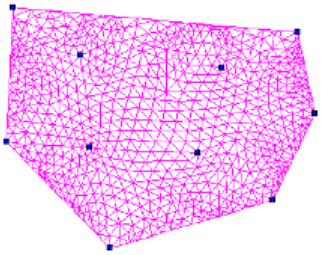
4. Öffnen Sie die Seite **Landschaft** in den **Eigenschaften**. Erhöhen Sie die **Stufe** unter **Glätte**.



Dies erhöht die Triangulationsstufe, was zu einer glatteren Oberfläche führt.

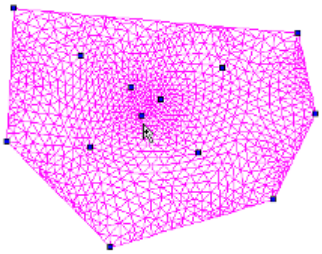


5. Aktivieren Sie das **Bearbeitungswerkzeug** und markieren Sie das Gelände. Jeder von Ihnen beim Erstellen des Geländes definierte Punkt wird als Knoten dargestellt.

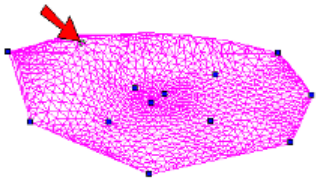


> ***Hinweis:*** *Weitere Informationen über dieses Werkzeug finden Sie unter Bearbeitungswerkzeug.*

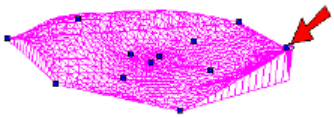
6. Wenn Sie weitere Knoten hinzufügen möchten, klicken Sie mit der rechten Maustaste an die entsprechende Stelle und wählen Sie **Knoten hinzufügen**.



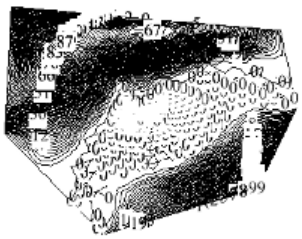
7. Um das Gelände zu ändern, klicken Sie auf einen Knoten und verwenden Sie die Koordinatenfelder, um die Z-Position des jeweiligen Knotens zu verändern. In der Vorder- oder Seitenansicht können Sie die Knoten auch mit der Maus ziehen. Angrenzende Knoten bleiben unverändert.



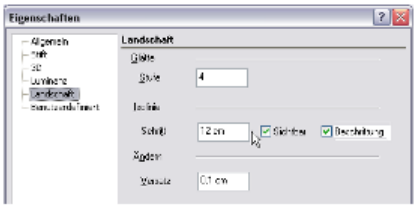
8. Sie können ebenfalls die Erhebung von Knoten entlang der Grenze ändern.



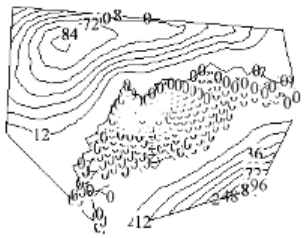
9. Wechseln Sie zur Ansicht **PlanModell**. Diese Ansicht zeigt das Gelände als eine Serie von Isolinien an, die mit der jeweiligen Erhebung bezeichnet sind.



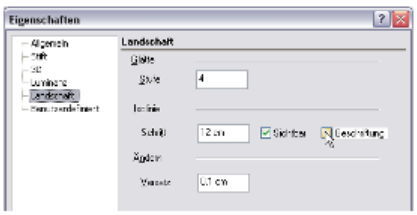
10. Öffnen Sie die Seite **Landschaft** in den **Eigenschaften** und ändern Sie den **Schritt**. In diesem Beispiel wird eine Isolinie alle 12 Zentimeter angezeigt.



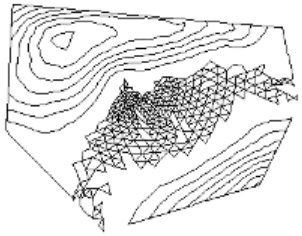
Dies verringert die Isoliniendichte.



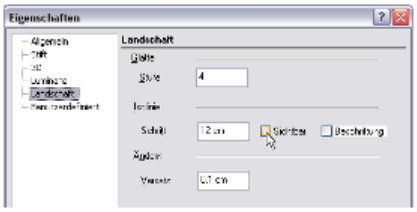
11. Deaktivieren Sie die Option **Beschriftung**.



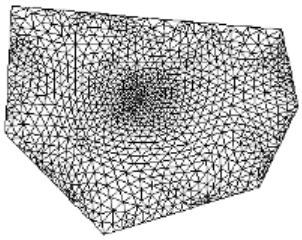
Dies entfernt die Erhebungswerte von jeder Isolinie.



12. Deaktivieren Sie die Option **Sichtbar**.



Dies entfernt die Isolinienanzeige.



Sichtbare Isolinien werden unsichtbar, wenn Sie sich außerhalb der Ansicht **PlanModell** befinden.

14.9.1. 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**.

14.9.2. 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.

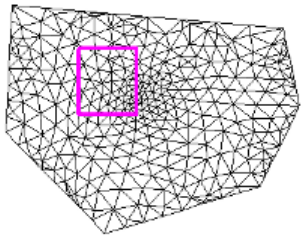
14.9.3. Geländemodifikator

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Architektur, Landschaft, Geländemodifikator hinzufügen

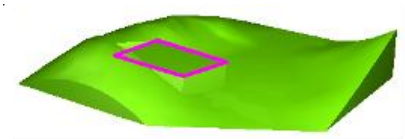
Bei einem Gelände kann entlang eines geschlossenen 2D-Profils Material hinzugefügt oder entfernt werden.

1. Beginnen Sie mit einem Gelände und erstellen Sie eine geschlossene 2D-Form, wie z. B. ein Rechteck.

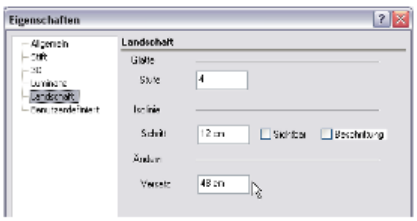


2. In diesem Beispiel wurde die Form vertikal platziert, so dass sich ein Teil davon unterhalb und der andere Teil oberhalb des Geländes befindet.

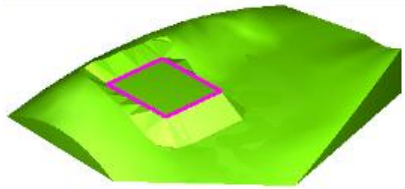
3. Aktivieren Sie **Geländemodifikator** und wählen Sie das zu ändernde Gelände aus. Wählen Sie dann die geschlossene Form aus. Material wird hinzugefügt oder entfernt, um das Gelände an die Form anzupassen.



4. Um einen Geländeabhang entlang der modifizierten Form einzufügen, geben Sie einen Wert unter **Versatz** ein.



Hier ist das Ergebnis:



14.10. Montageliste

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Architektur, Montageliste

Fügt eine Montageliste ein, d. h. eine Tabelle, die alle ausgewählten Architekturobjekte beschreibt. Dieses Werkzeug funktioniert in Verbindung mit dem Stilmanager. Siehe Montagelistenstile.

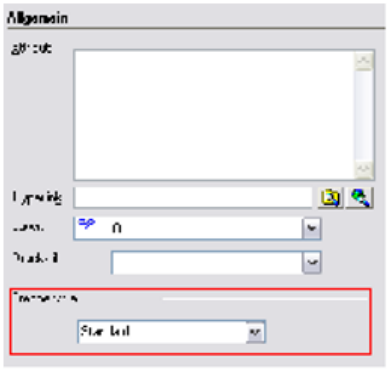
14.11. Stilmanager

Über den Stilmanager können Sie Stile für einige gebräuchliche Objekte definieren:

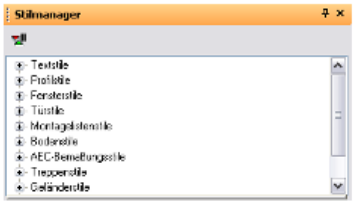
- Text
- Profile (für das Verändern von Fenstern und Türen)
- Fenster
- Türen
- Wände
- Montagelisten
- Böden
- AEC-Bemaßungen
- Treppen
- Geländer

- Tabellen

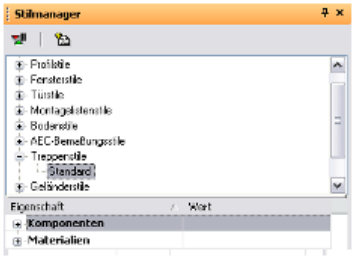
Sie können einem Objekt einen Stil zuweisen, indem Sie die Seite **Allgemein** im Eigenschaften-Dialogfeld des Objekts öffnen. Wählen Sie dazu einfach den Stil im Dropdown-Feld unten auf der Seite.



Sie können den Stilmanager über den Menübefehl **Ansicht, Stilmanagerpalette** öffnen.



Jede Kategorie im Stilmanager enthält einen vordefinierten Stil mit der Bezeichnung "Standard". Für jeden dieser Stile können bestimmte Eigenschaften definiert werden.

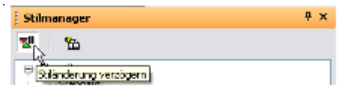


Um einen neuen Stil zu erstellen, markieren Sie den Stil, auf den der neue Stil basieren soll, und wählen Sie **Neuen Stil erstellen**.

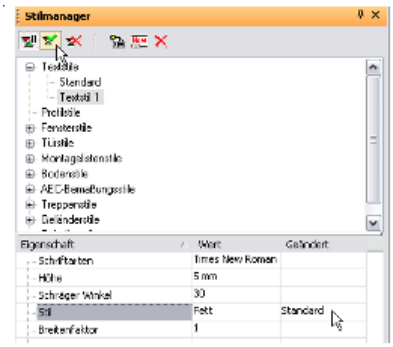
Nachdem Sie einen neuen Stil erstellt haben, erscheinen weitere Symbole **Stil umbenennen** und **Stil löschen**.

Das Symbol **Stiländerung verzögern** kann aktiviert werden, wenn Sie Ihren Stil nicht mit jeder Eigenschaftenänderung aktualisieren möchten.

Wenn diese Option aktiviert ist, können Sie sowohl die alten als auch die neuen Eigenschaften sehen und den gesamten Stil in einem Schritt aktualisieren.



Oben in der Stilmanagerpalette befindet sich ein Symbol für die Aktualisierung des gesamten Stils oder für die Aufhebung aller Stiländerungen.

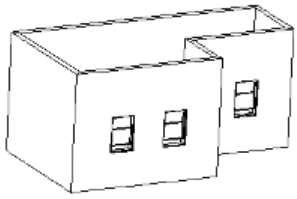


14.11.1. AEC-Bemaßungsstile

Der Stilmanager kann für das Einrichten verschiedener Wandbemaßungsstile verwendet werden. Diese Bemaßungen werden mit dem Werkzeug **Wandbemaßung** erstellt.

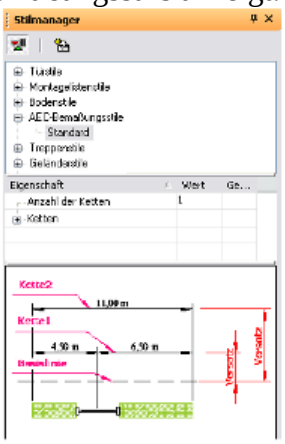
Menü: Architektur, Wände, Wandbemaßung

1. Beginnen Sie mit einigen Wänden und fügen Sie Fenster und Türen ein.



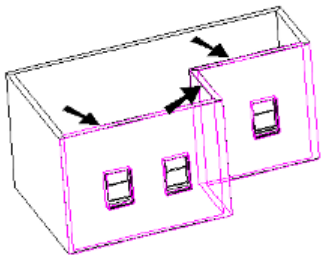
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung **Standard**, der unter **AEC-Bemaßungsstile** aufgeführt ist Dieser Stil enthält eine Kette. Unten in der Palette wird eine Vorschau eingeblendet, die das Layout des AEC-

Bemaßungsstils anzeigt.

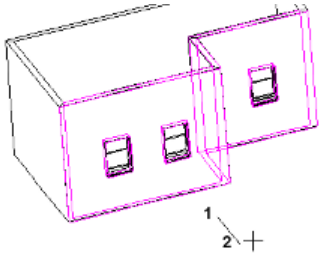


> ***Hinweis:*** *Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert. Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.*

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**.

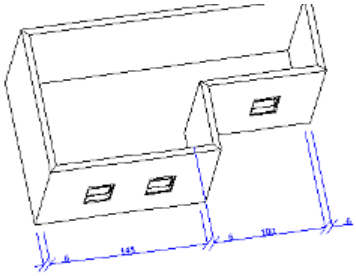


3. Der nächste Klick definiert die Position für die Bemaßungslinie. Der nachfolgende Klick definiert den Bemaßungswinkel. Wenn Sie möchten, dass die Bemaßungen entlang der Wandkette verlaufen, sollte der Winkel senkrecht zu den Wänden verlaufen.



> ***Tipp:*** *Um eine vertikale oder horizontale Winkellinie zu gewährleisten, können Sie die Sperrsymbole für X oder Y im Koordinatenfeld verwenden.*

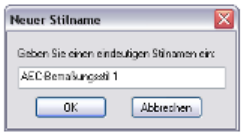
4. Hier ist die daraus resultierende Bemaßungskette im aktuellen Stil.



> ***Hinweis:*** *Weitere Informationen zu Bemaßungseigenschaften wie z. B. Schriftart oder Führungslinien finden Sie unter Bemaßungseigenschaften.*

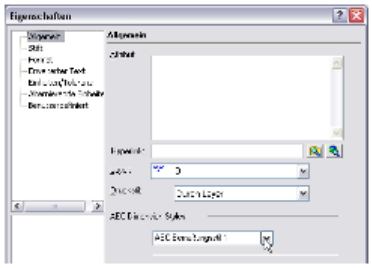
5. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

6. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

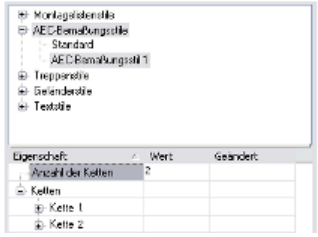


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

7. Passen Sie die aktuelle Wandbemaßung auf der Seite **Allgemein** in den **Eigenschaften** an den neuen Stil an.

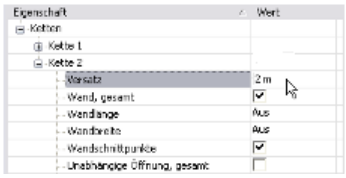


8. Markieren Sie den neuen Stil im Stilmanager und ändern Sie die **Anzahl der Ketten** auf 2.

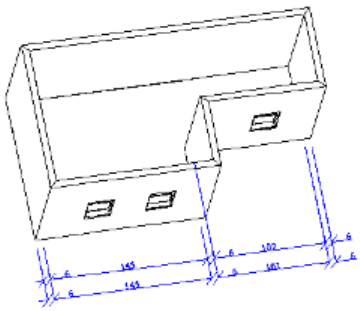


> ***Hinweis:*** *Wenn die Option* ***Stiländerung verzögern*** *aktiviert ist, werden die alten und neuen Werte für jedes Feld angezeigt. Sie können den Stil dann aktualisieren, indem Sie auf* ***Stiländerungen übernehmen*** *klicken. Falls keine Verzögerung aktiviert ist, werden die Änderungen sofort aktualisiert.*

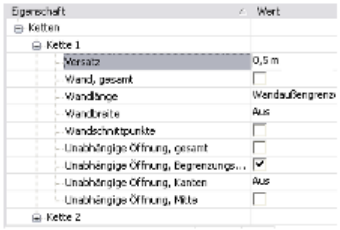
9. Um Kette 2 von Kette 1 zu lösen, fügen Sie einen **Versatz** hinzu.



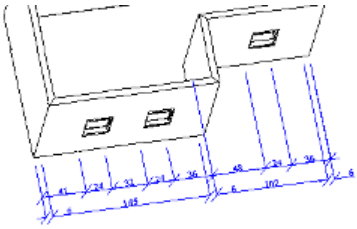
Kette 1 wird von der Basislinie versetzt (die Basislinie befindet sich an der Stelle, an der Sie geklickt haben, um die Position der Bemaßungslinie zu definieren). Der Versatzwert von Kette 2 definiert den Abstand von Kette 2 zu Kette 1.



10. Öffnen Sie die Eigenschaft für Kette 1 und nehmen Sie diese Änderungen vor.

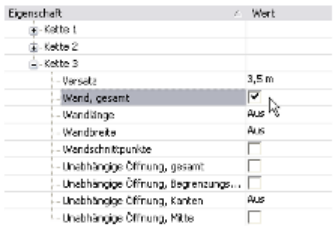


Jetzt zeigt Kette 1 die Bemaßungen für die Durchbrüche an. Kette 2 hat immer noch die gleichen Eigenschaften wie der Stil **Standard**.

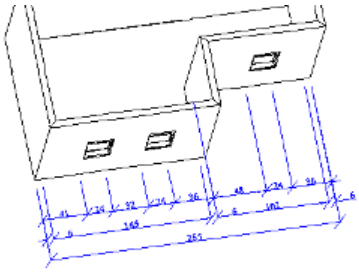


11. Um eine Gesamtbemaßung anzuzeigen, fügen Sie Kette 3 hinzu und fügen Sie einen Versatz zu Kette 2 ein. Nur die Option **Gesamte Wand** sollte aktiviert

sein.



Hier ist das Ergebnis.



14.11.2. Standardbemaßungsstile

Informationen über Stile und die Stilmanagerverwendung für Standardbemaßungen finden Sie unter Bemaßungsstile.

14.11.3. Benutzerdefinierte Blöcke für Fenster und Türen

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

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 Türknopf 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**.

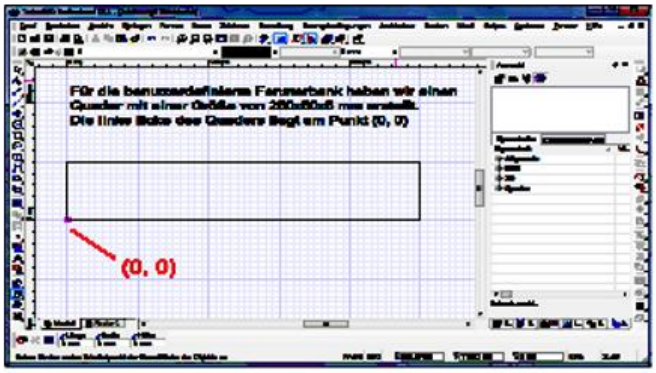
5. Das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Blöcke** wird angezeigt.
   Das Dialogfeld enthält eine Liste aller Blöcke, die dem Tür- oder Fensterstil zugeordnet sind.

Anwendungsbeispiel

Angenommen, Sie möchten einen benutzerdefinierte Fensterbank für Ihren Fensterstil erstellen.

Benutzerdefinierten Block erstellen

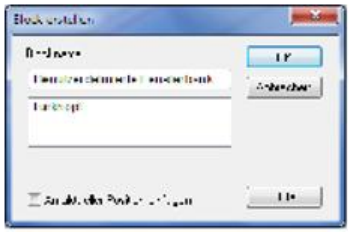
Zunächst erstellen wir eine Geometrie für die Fensterbank (ein einfacher Quader mit einer Größe von 250x50x5 mm).



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.*

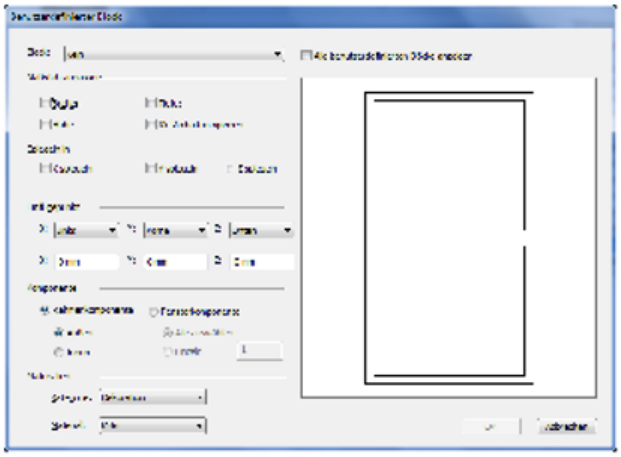
Block erstellen

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**.

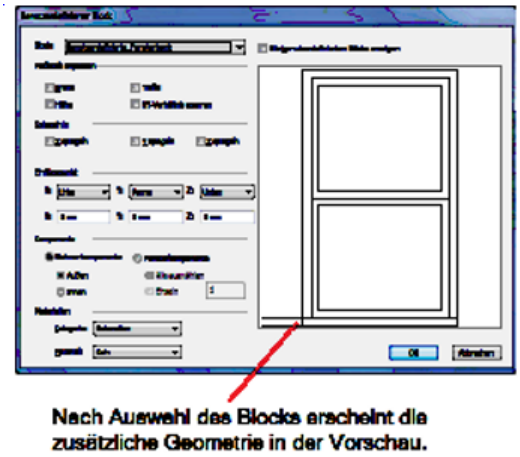


3. Öffnen Sie die Stilmanager-Palette, wählen Sie den Fensterstil Standard aus und klicken Sie auf die Eigenschaft **Block** in den Eigenschaften des Fensterstils.
4. Das Dialogfeld **Benutzerdefinierte Blöcke** wird geöffnet. Es enthält eine Liste aller Blöcke, die zum Fensterstil hinzugefügt wurden.

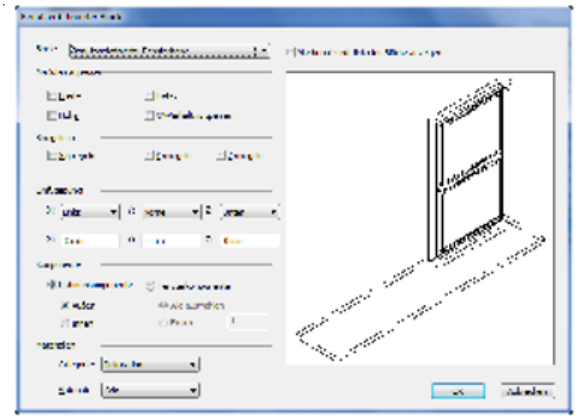
5. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um einen neuen Block zum Fensterstil hinzuzufügen.
   Das Dialogfeld **Benutzerdefinierter Block** wird geöffnet.



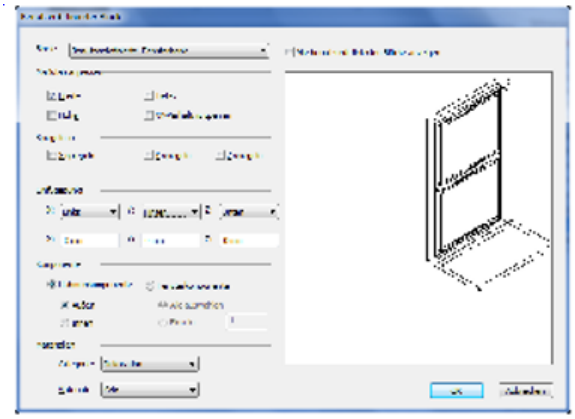
6. Klicken Sie auf das Kombinationsfeld **Block** und wählen Sie den gewünschten Block aus.



7. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Vorschaubereich und wählen Sie **Isometrisch Südwest** aus dem Kontextmenü, um eine bessere Ansicht zu erhalten.

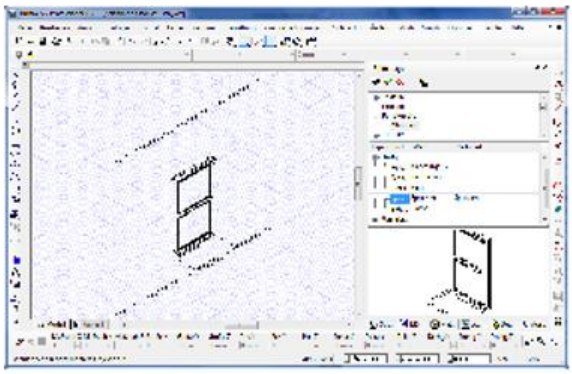


8. Nun lassen sich Blockgröße und Position anpassen.
   Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Breite**, um den Block an die Fensterbreite anzupassen.
9. Wählen Sie **Hinten** aus dem Kombinationsfeld **Y**, um den Block auf der Fensterrückseite zu platzieren.



10. Klicken Sie auf **OK**.

11. Klicken Sie nochmals auf **OK**.
12. Klicken Sie in der Symbolleiste der Stilmanager-Palette auf *Stiländerungen übernehmen.
13. Erstellen Sie jetzt eine Wand und fügen Sie ein Fenster (mit dem Stil Standard) ein.



Dialogfeld 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 B**enutzerdefinierter 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

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.

Einfügepunkt

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
- **Einzeln** - 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.

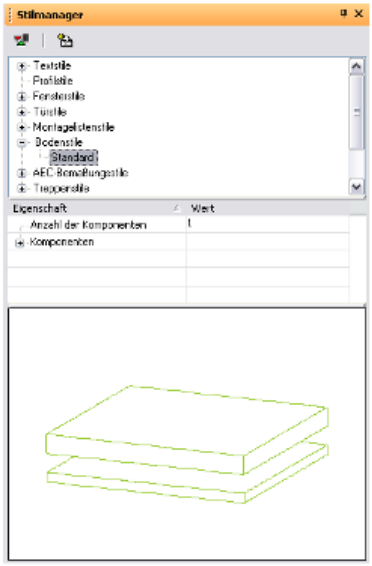
14.11.4. Bodenstile

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

Der Stilmanager kann für das Einrichten verschiedener Bodenstile verwendet werden. Weitere Informationen über das Erstellen von Böden finden Sie unter Böden.

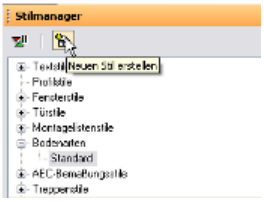
Hinweis: *Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie Stile als Vorlagen speichern.*

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.

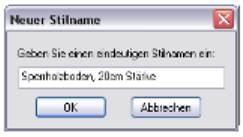


Hinweis: *Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert. Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.*

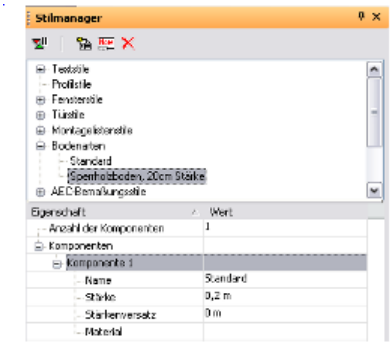
1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



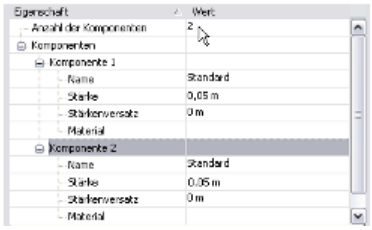
2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu.



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.

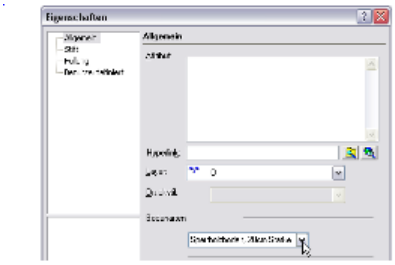


4. Komponente 1 ist ein 5 cm starker Betonboden ohne Stärkenversatz. Dies bedeutet, dass der Boden bündig an den Wandunterseiten erstellt wird. Komponente 2 ist ein 5 cm starker Sperrholzboden mit einem Stärkenversatz von 5 cm. Dies bedeutet, dass der Boden direkt oberhalb des Betonbodens sitzen wird. Um ein Material zu definieren, klicken Sie auf das Feld **Material** und wählen Sie eine Kategorie und ein Material.

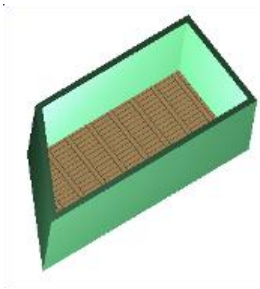
> ***Hinweis:*** *Details zu Materialien finden Sie unter Materialien.*

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.

6. Um einen Boden mit dem neuen Stil zu erstellen, rufen Sie die **Eigenschaften** für das Werkzeug auf und wählen Sie die Seite **Allgemein** aus.



7. Erstellen Sie den Boden mithilfe eines der Bodenwerkzeuge.



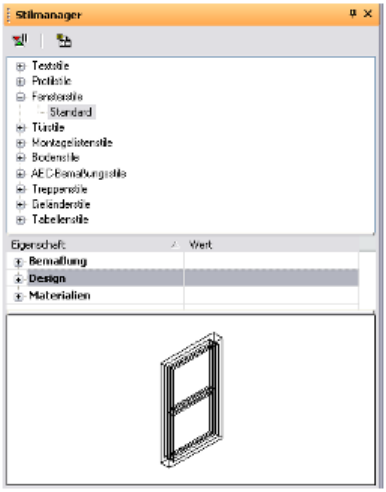
8. In diesem Beispiel können beide Bodenkomponenten betrachtet werden, wenn Sie die Wände entfernen.

14.11.5. Fensterstile

Das Werkzeug **Fenster** kann verwendet werden, um Fenster in Wände einzufügen. Zunächst müssen Sie aber Fensterstile definieren.

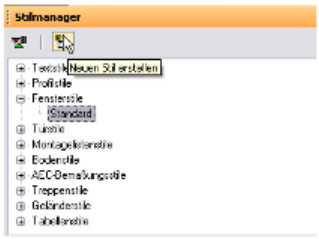
Hinweis: *Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie Stile als Vorlagen speichern.*

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.

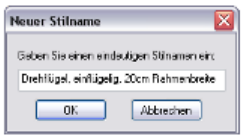


Hinweis: *Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert. Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.*

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

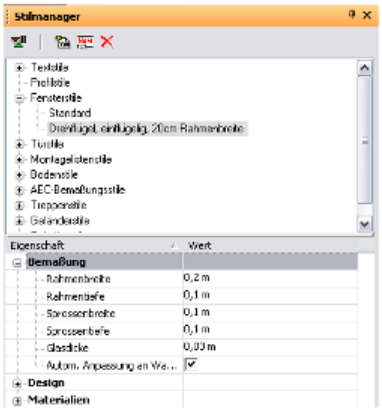


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu.

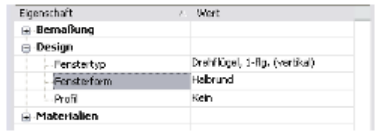


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Es gibt drei Eigenschaftenkategorien. Öffnen Sie die Kategorie **Bemaßung**. Hier können Sie Maße für Rahmen, Sprossen und Glas festlegen.



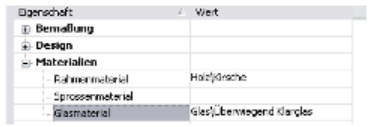
4. **Autom. Anpassung an Wandbreite:** Stellt die Tiefe des Fensters automatisch anhand der Wandstärke ein.
5. Öffnen Sie die Kategorie **Design**. Hier können Sie den Fenstertyp (Drehflügel, Schiebeflügel etc.) und die Fensterform (Rechteckig, Gewölbt, Achteckig etc.) einstellen. Eine Liste der verfügbaren Fenstertypen finden Sie unter Fenstertypen.



6. Sie können ebenfalls Sprossen auswählen, bearbeiten und erstellen. Siehe Fenstersprossen.

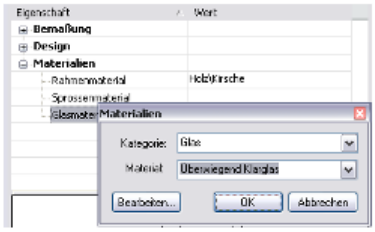
> ***Hinweis:*** *Die Option* ***Profil*** *wird verwendet, wenn Sie ein Profil für eine geänderte Fensterform oder für einzufügende Löcher erstellt haben. Siehe Profilstile.*

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.



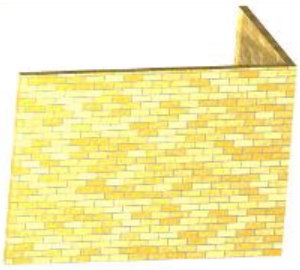
Um ein Material einzustellen oder zu verändern, klicken Sie einfach auf das entsprechende Feld. Wählen Sie **Kategorie** und **Material** im Dialogfeld

Materialien aus.



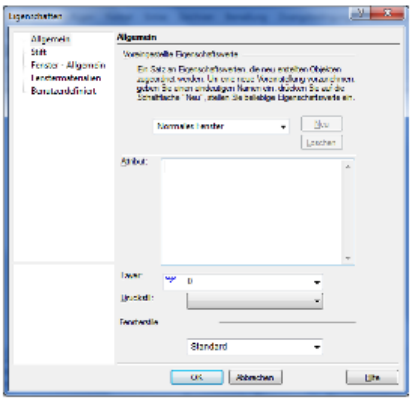
> ***Hinweis:*** *Details zu Materialien finden Sie unter Materialien.*

8. Bevor Sie Fenster erstellen, muss mindestens eine Wand definiert sein. Siehe Einfügen von Wänden. Um einer Wand eine Höhe zuzuordnen, definieren Sie eine **Stärke** auf der Seite **3D** der **Eigenschaften** für die Wand.

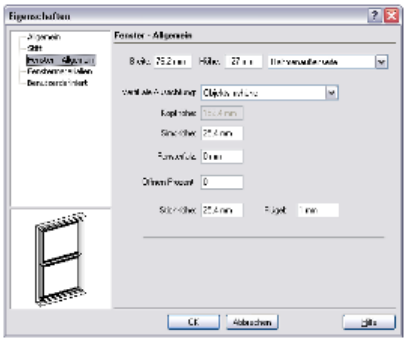


9. So sieht das Symbol für das **Fenster** aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol, um die **Eigenschaften** für das Werkzeug einzustellen. Klicken Sie anschließend auf das Symbol, um ein Fenster einzufügen.

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.



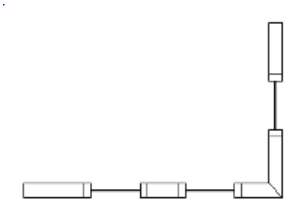
Breite und **Höhe:** Die Gesamtaußenmaße des Fensters.
Rahmeninnenseite/Rahmenaußenseite: Legt die Fenstermaße durch Bemaßung der Innenseite oder Außenseite des Fensterrahmens fest.
Vertikale Ausrichtung: Legt fest, ob die vertikale Position des Fensters durch die Simshöhe oder die Kopfhöhe des Fensters 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.
Stichhöhe: Der Abstand von der oberen Ecke bis zur oberen Mitte (bei gewölbten oder spitz zulaufenden Fenstern).
Fensterfalz: Der Abstand von der Vorderseite der Wand bis zum Fensterrahmen.
Öffnen Prozent: Definiert, wie weit das Fenster geöffnet ist.
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 **Spiegeln rechts-links** bzw. **Spiegeln innen-außen** 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.

Fenstertypen

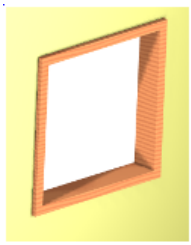
Die folgenden Fenstertypen sind standardmäßig in der Kategorie **Design** des Stilmanagers verfügbar.

> ***Hinweis:*** *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

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

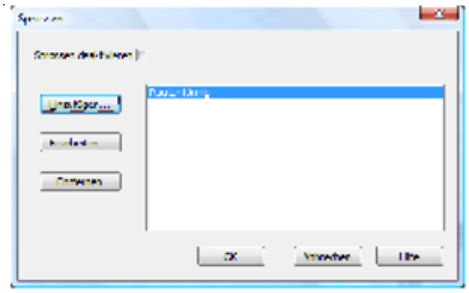
Fenstersprossen sind in verschiedenen Mustern verfügbar, die Sie in viele verschiedene Stile abwandeln können:

- 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:

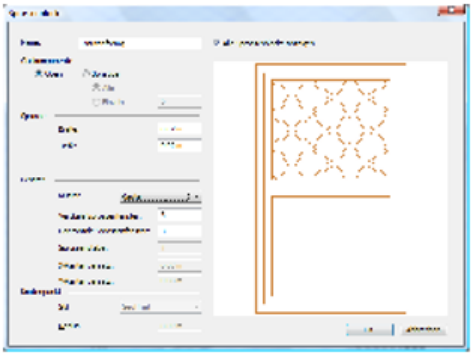
1. Öffnen Sie die Stilmanagerpalette.
2. Öffnen Sie die Kategorie **Fensterstile**.
3. Wählen Sie den Fensterstil, dem Sie Sprossen hinzufügen möchten.
4. Klicken Sie auf das Symbol "+" unter **Design**, um die Eigenschaftenliste zu erweitern, und klicken Sie auf **Sprossen**.
5. Das Dialogfeld **Sprossen** 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.

14.11.6. Geländerstile

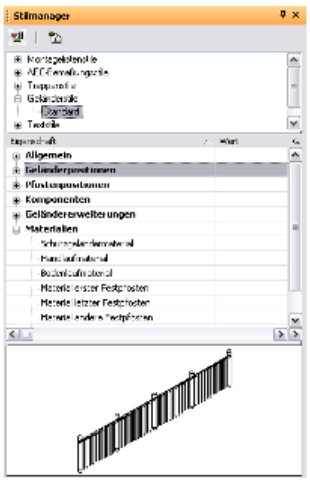
Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

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.*

Menü: Extras, Architektur, Geländer

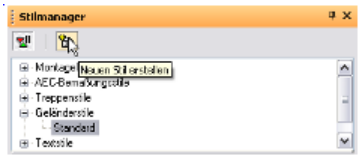
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung **Standard**, der unter **Geländerstile** aufgeführt ist Die Grafik im unteren Bereich zeigt eine Vorschau des Geländerstils an.



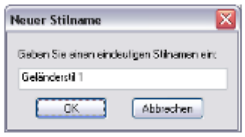
Hinweis: *Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu*

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**.

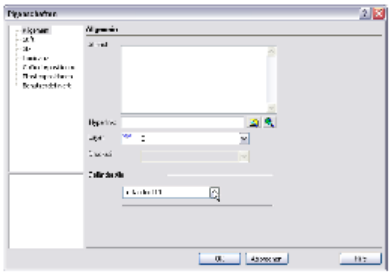


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

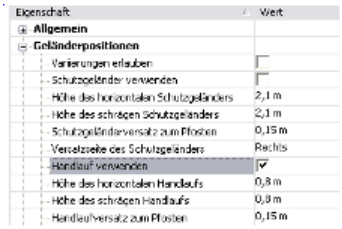


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

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.

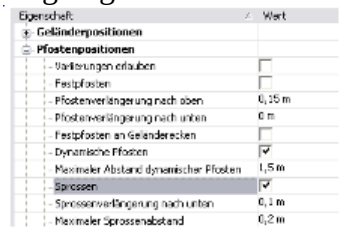


4. Markieren Sie den neuen Geländerstil und öffnen Sie die Kategorie **Geländerpositionen**. In dieser Kategorie können Sie bestimmen, welche Geländer angezeigt werden und die Höhe des horizontalen und schrägen Schutzgeländers, Handlaufs und Bodenlaufs sowie deren Versatz von den vertikalen Pfosten einstellen. In diesem Beispiel wird nur ein **Handlauf** eingefügt.



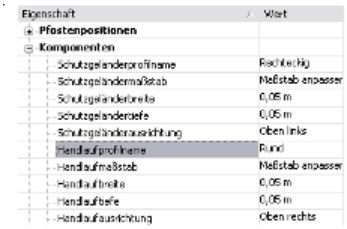
5. Öffnen Sie die Kategorie **Pfostenpositionen**. n dieser Kategorie können Sie bestimmen, welche Pfostentypen eingefügt werden und deren vertikale Erweiterungen relativ zu den Geländern einstellen. **Festpfosten** werden an den

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.

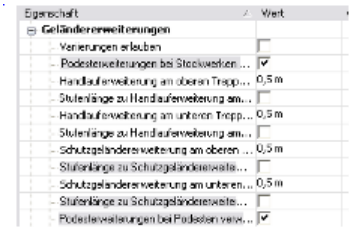


> ***Hinweis:*** *Sie können entweder die Anzahl der Sprossen pro Auftritt oder den Sprossenabstand angeben. Wenn die Anzahl der Sprossen pro Auftritt angegeben wird, wird der Sprossenabstand standardmäßig ersetzt. Wenn Sie die Option* ***Sprossenanzahl nach Sprossen pro Auftritt berechnen*** *aktivieren, 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.



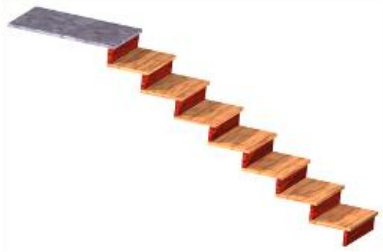
7. Öffnen Sie die Kategorie **Geländererweiterungen**, in der Sie die horizontalen Erweiterungen von Geländern relativ zu Podesten einstellen können.



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. Weitere Informationen finden Sie unter Treppen.



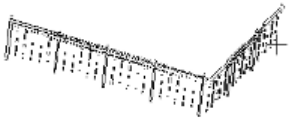
9. Aktivieren Sie das Werkzeug **Geländer**. Standardmäßig ist die Option **Treppengeländer** aktiviert.

10. Verwenden Sie die Option **An beiden Seiten anfügen**, um Geländer auf beiden Treppenseiten anzufügen.

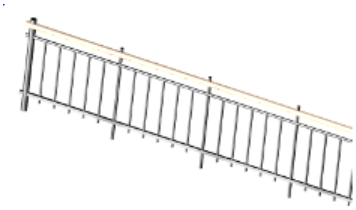
11. Wählen Sie die Treppe aus. Das Geländer wird erstellt.

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 einen festen Pfosten am Treppenende, dynamischen Pfosten entlang des Geländers und Sprossen zwischen Bodenlauf und Schutzgeländern.



14.11.7. Montagelistenstile

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

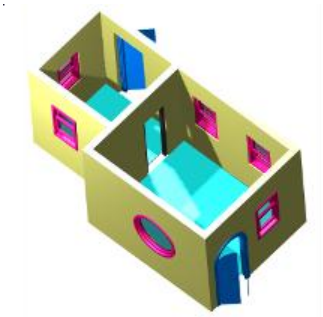
Menü: Architektur, Montageliste, Montageliste

Mit dem Werkzeug **Montageliste** können Sie eine Tabelle in Ihre Zeichnung einfügen, die alle ausgewählten Fenster, Türen und/oder Böden beschreibt.

Hinweis: *Über den Montagelistenausfüll-Assistenten, der die Zeichnung nach Objekten auf bestimmten Layern durchsucht, lassen sich ebenfalls Montagelisten hinzufügen. Siehe Montagelistenausfüll-Assistent.*

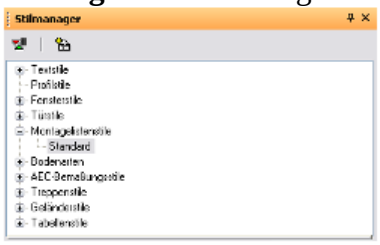
Hinweis: *Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie Stile als Vorlagen speichern.*

1. In diesem Beispiel wird ein Modell verwendet, das Wände und Böden enthält. Es enthält ebenfalls zwei Fenster- und drei Türtypen.



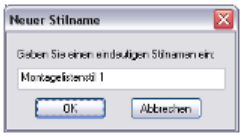
Hinweis: *Weitere Informationen über Fenster, Türen und Böden finden Sie unter Fenster , Türen und Böden.*

Im Stilmanager gibt es einen Stil mit der Bezeichnung **Standard**, der unter **Montagelistenstile** aufgeführt ist



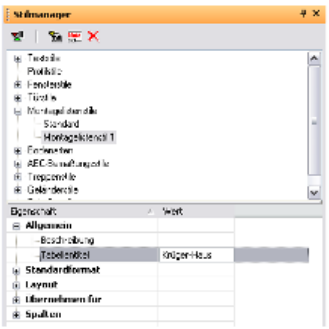
2. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

3. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

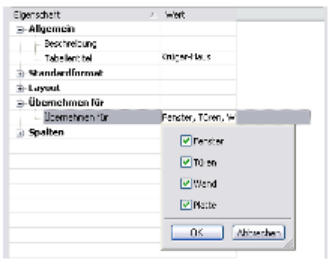


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

4. Markieren Sie den neuen Montagelistenstil und öffnen Sie die Kategorie **Allgemein**. Hier können Sie den Titel der Montageliste definieren.

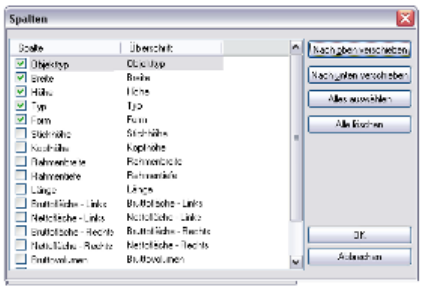


5. **Standardformat** und **Layout** enthalten verschiedene Optionen für Text und Zellen in der Tabelle. In der Kategorie **Übernehmen für** können Sie angeben, welche Objekte die Tabelle beinhalten soll.

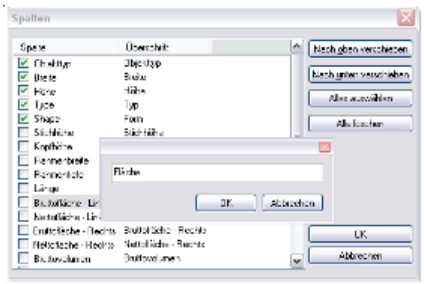


6. Öffnen Sie die Kategorie **Spalten** und klicken Sie auf den aktuellen Wert.

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

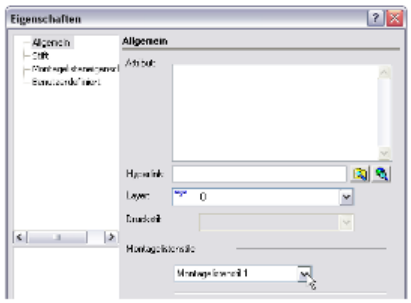


8. Wenn Sie den Namen einer Spalte ändern möchten, klicken Sie auf den Namen im Feld Überschrift. In diesem Beispiel haben wir "Bruttofläche - Links" in "Fläche" geändert.

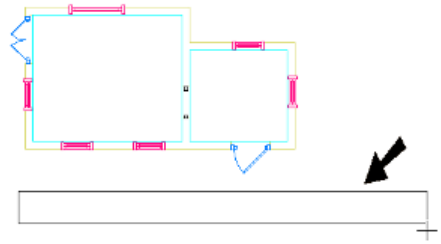


9. Klicken Sie auf **OK**, um die Spaltendefinition zu beenden.
10. So sieht das Symbol für die **Montageliste** aus. Klicken Sie mit der rechten Maustaste darauf, um die **Eigenschaften** des Werkzeugs aufzurufen

11. Öffnen Sie die Seite **Allgemein** des Eigenschaftendialogfelds.



12. Wechseln Sie zur Ansicht **PlanModell**. Aktivieren Sie das Werkzeug **Montageliste** und klikken Sie auf die Eckpunkte, um die Breite der Montagelistentabelle zu definieren.

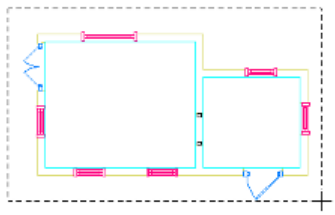


Hinweis: *Die Größe der Montagelistentabelle kann auf der Seite* ***Montagelisteneigenschaften*** *der* ***Eigenschaften*** *für das Werkzeug geändert werden.*

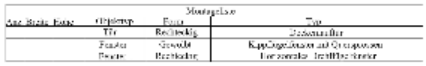
Zunächst enthält die Montageliste nur den Titel und die Spaltenüberschriften.

13. Um die Montageliste anzulegen, wählen Sie **Objekt zu Montageliste hinzufügen**.

14. Klicken Sie zunächst auf die gewünschte Montagelistentabelle und ziehen Sie ein Auswahlfenster um die Objekte, die zur Montagelistenabelle hinzugefügt werden sollen.



15. Wählen Sie anschließend **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste. Die Objekte erscheinen in der Montageliste.

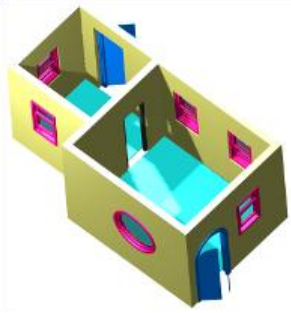


16. Wenn Sie Objekte entfernen möchten, wählen Sie **Objekt aus Montageliste entfernen**. Alle Montagelistenobjekte werden hervorgehoben. Wählen Sie die Objekte aus, die aus der Montageliste entfernet werden sollen (verwenden Sie ggf. die <Umschalt>-Taste). Klicken Sie auf **Beenden**. Die ausgewählten Objekte werden aus der Montagelistentabelle entfernt.

Montagelistenausfüll-Assistent

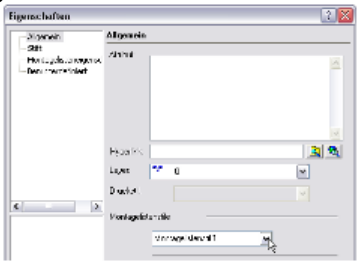
Der **Montagelistenausfüll-Assistent** hilft Ihnen, Ihre Zeichnung nach Objekten zu durchsuchen, die zur Montageliste hinzugefügt werden sollen. Es ist nicht nötig, die Objekte manuell auszuwählen. Der Assistent sucht nach bestimmten Objekttypen auf bestimmten Layern. Dies ist nützlich für größere Zeichnungen mit vielen Objekten auf unsichtbaren Layern oder für Zeichnungen mit mehreren Stockwerken, in denen sich Böden nicht leicht auswählen lassen.

- In diesem Beispiel wird ein Modell verwendet, das Wände und Böden enthält.

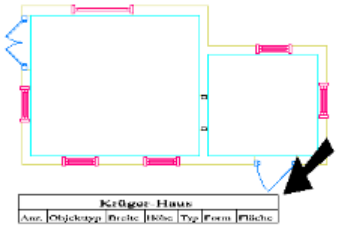


  Es enthält ebenfalls zwei Fenster- und drei Türtypen.

- Verwenden Sie den Stilmanager, um einen Montagelistenstil zu erstellen (siehe MontagelistenstileSchedule Styles).
- Um eine Montageliste mit dem neuen Stil zu erstellen, rufen Sie die **Eigenschaften** für das Werkzeug auf und wählen Sie die Seite **Allgemein** aus.

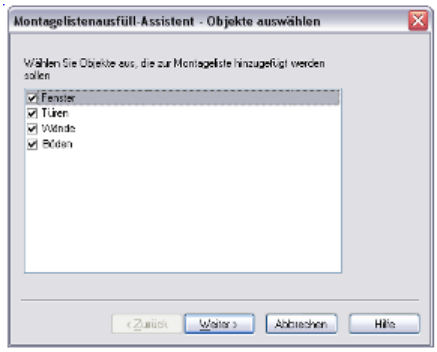


- Wechseln Sie zur Ansicht **PlanModell** und verwenden Sie das Werkzeug **Montageliste**, um die Montageliste durch Klick auf die Eckpunkte zu platzieren.

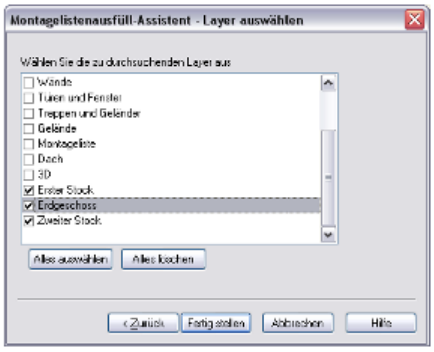


- Wählen Sie **Extras, Architektur, Montageliste, Montagelistenausfüll-Assistent**.

- Klicken Sie auf die Montageliste, die ausgefüllt werden soll.
- 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**.



- Wählen Sie die Layer aus, die durchsucht werden sollen und klicken Sie auf **Weiter**.



- ***Hinweis:*** *Weitere Informationen über Layer finden Sie unter LayerLayers.*

Die Montageliste wird mit allen Objekten ausgefüllt, die auf den ausgewählten Layern gefunden wurden.

14.11.8. Profilstile

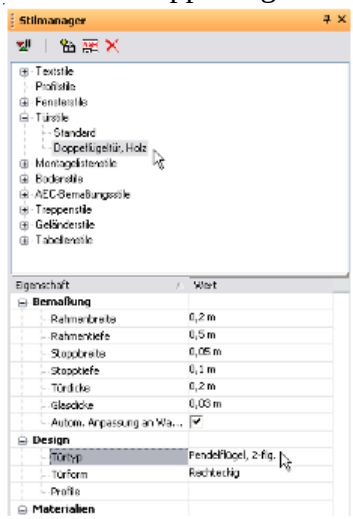
Profile können verwendet werden, um benutzerdefinierte Formen für Türen und Fenster und andere Objekte zu erstellen. Nachdem Sie das Profil erstellt haben, kann es als Teil des Objekteprofils ausgewählt werden.

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.

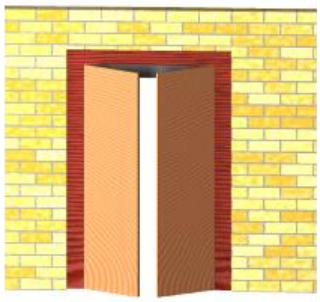
Beispiel 1 - Türprofil mit Begrenzung

1. Bevor Sie die Tür erstellen, erzeugen Sie einen neuen Türstil. In diesem Beispiel wird eine Doppelflügeltür mit einer rechteckigen Form verwendet.



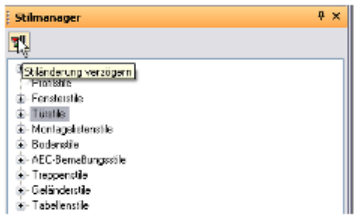
> ***Hinweis:*** *Weitere Informationen über Türstile finden Sie unter Türstile.*

2. Erstellen Sie Wände und fügen Sie die Tür ein. Öffnen Sie das Dialogfeld **Eigenschaften** der Tür, um Größe und Schwellenhöhe der Tür festzulegen.

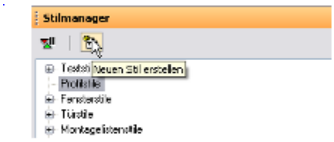


Dies ist die Tür, die mithilfe eines Profils verändert wird.

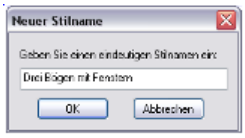
3. Beachten Sie die Option **Stiländerung verzögern**. Solange diese Option aktiviert ist können Sie kein neues Profil erstellen. Vergewissern Sie sich also, dass die Option **Stiländerung verzögern** deaktiviert ist.



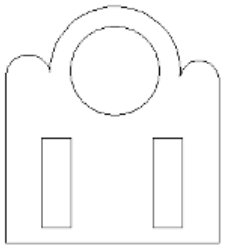
4. Markieren Sie **Profilstile** und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.



5. Weisen Sie dem Profil einen Namen zu.



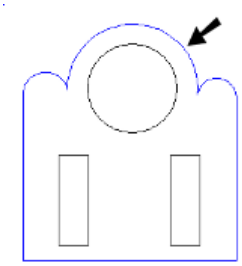
6. Wenn Sie ein Profil erstellen wechselt TurboCAD in den Geometriebearbeitungsmodus. In diesem Modus werden alle in der Zeichnung enthaltenen Elemente ausgeblendet. Sie erstellen ein 2D-Profil, also wechseln Sie zur Ansicht **PlanModell**.
7. Verwenden Sie die Werkzeuge **Polylinie**, **Bogen** oder **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 **Kreis: Mittelpunkt und Radius** erstellt.



Sie können eine oder mehrere Begrenzungen erstellen, allerdings dürfen diese nicht überlappen. Löcher müssen sich komplett innerhalb einer Begrenzung befinden.

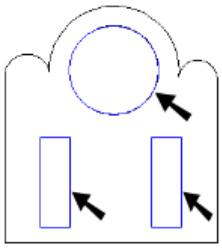
8. Um zu definieren, welche Elemente für die Begrenzung verwendet werden, wählen Sie den Menübefehl **Architektur, Profil, Begrenzungsprofile bearbeiten**.

9. Klicken Sie auf das Begrenzungselement bzw. auf die Begrenzungselemente. Die Elemente werden bei Auswahl blau markiert.

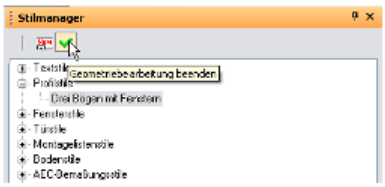


10. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.
11. Um zu definieren, welche Elemente (falls vorhanden) für Löcher verwendet werden, wählen Sie den Menübefehl **Architektur, Profil, Lochprofile bearbeiten**.

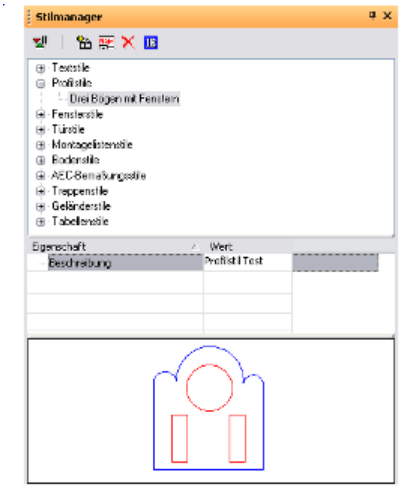
12. Klicken Sie auf das Lochelement bzw. auf die Lochelemente. Die Elemente werden bei Auswahl blau markiert.



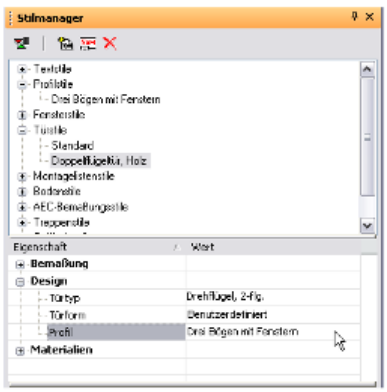
13. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste
14. Wenn die Begrenzungen und Löcher definiert sind, klicken Sie im Stilmanager auf **Geometriebearbeitung beenden**.



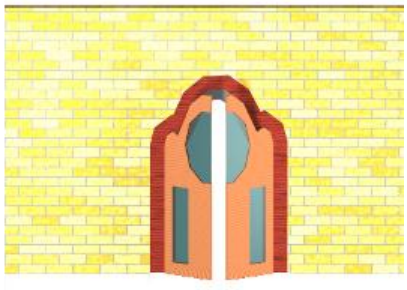
Das Profil erscheint jetzt im Vorschaubereich des Stilmanagers. Begrenzungsprofile werden blau dargestellt, Löcher werden rot dargestellt.



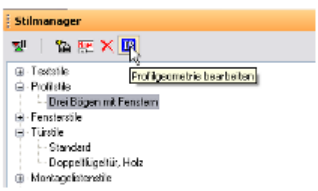
15. Kehren Sie jetzt zum Türprofil zurück. Öffnen Sie die Kategorie **Design** und wählen Sie unter **Profil** das soeben erstellte Profil aus.



Der Türumriss wird an das Profil angepasst. Die Lochprofile definieren das Türglas. Diesen Bereichen wurde im Türstil das Material Glas zugeordnet.



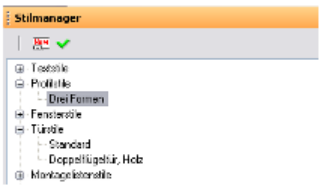
16. Wenn Sie Änderungen am Profil vornehmen möchten, markieren Sie ihn im Stilmanager und klicken Sie auf **Profilgeometrie bearbeiten**.



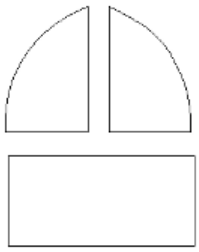
17. Sie kehren in den Geometriebearbeitungsmodus zurück und können Ihre Änderungen vornehmen. Wenn Sie damit fertig sind, wählen Sie **Geometriebearbeitung beenden**. Die Tür, die dieses Profil verwendet, wird automatisch aktualisiert.

Beispiel 2 - Fensterprofil mit mehreren Begrenzungen

1. Erstellen Sie für dieses Beispiel ein neues Profil, das in einem Fenster verwendet werden soll.

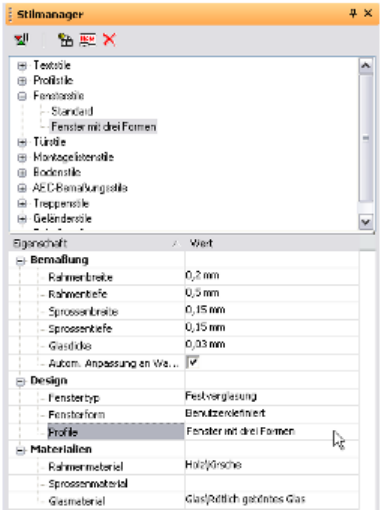


2. Dieses Profil enthält drei geschlossene Profile. Jedes dieser Profile wurde mithilfe einer **Polylinie** erstellt.



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.

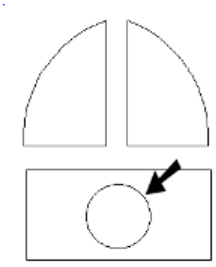
3. Erstellen Sie einen Fensterstil, der dieses Profil verwendet. In diesem Beispiel wird der Fenstertyp **Festverglasung** verwendet.



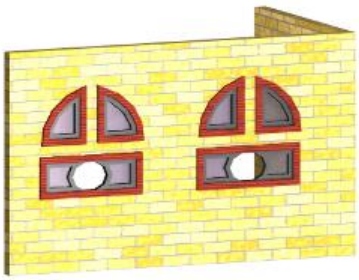
4. Öffnen Sie das Dialogfeld **Eigenschaften** des Fensters, um die Größe festzulegen und fügen Sie ein oder zwei Fenster in eine Wand ein. Jedes Fenster

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 eine der Begrenzungen hinzu. Verwenden Sie den Menübefehl **Architektur, Profil, Lochprofile 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.

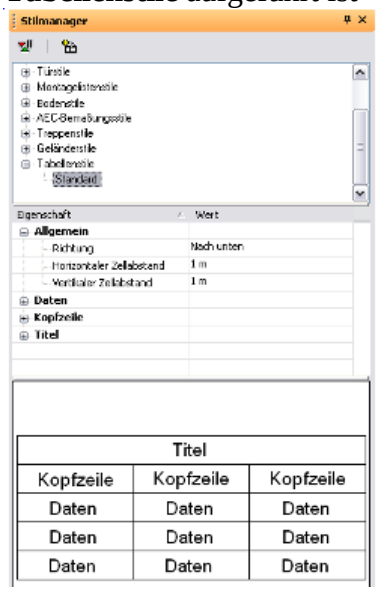


14.11.9. Tabellenstile

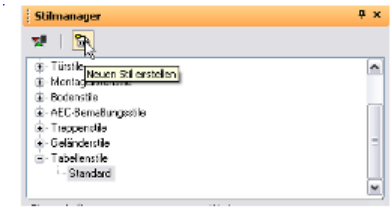
Tabellenstile können verwendet werden, um Tabelleneigenschaften zu definieren. Tabellen können über den Menübefehl **Zeichnen, Tabelle** erstellt werden (siehe TabellenTables) oder sie können automatisch erstellt werden, wenn Sie einen Bericht erstellen (siehe Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und BerichteCustom Properties, Database, and Reports).

Hinweis: *Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie Stile als Vorlagen speichern.*

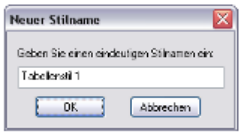
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung **Standard**, der unter **Tabellenstile** aufgeführt ist



1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

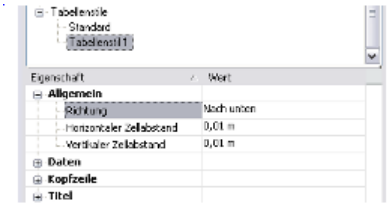


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.

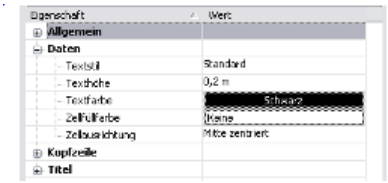


Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils Standard ist.

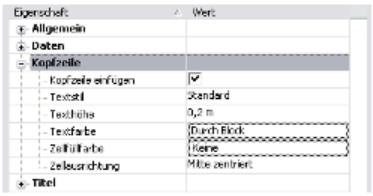
3. Markieren Sie den neuen Tabellenstil und öffnen Sie die Kategorie **Allgemein**. Hier können Sie Richtung und Zellabstände definieren. Falls **Richtung** auf **Nach unten** eingestellt ist, erscheinen Kopfzeile und Titel oben in der Tabelle.



4. Die Kategorie **Daten** enthält Eigenschaften von Text und Farbe in den Hauptzellen der Tabelle (exklusive Kopfzeilen oder Titel). Weitere Informationen über Tabellenstile finden Sie unter Text StylesTabellenstile.



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.



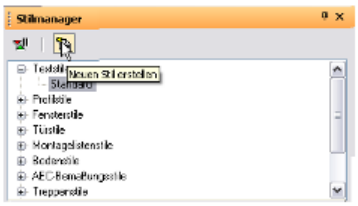
14.11.10. Textstile

Der Stilmanager kann für das Einrichten verschiedener Textstile verwendet werden. Weitere Informationen über das Erstellen von Text finden Sie unter Text.

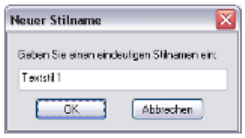
Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung **Standard**, der unter **Textstile** aufgeführt ist Dieser Stil definiert Eigenschaften wie Schriftart und Höhe. Die Grafik im unteren Bereich zeigt eine Vorschau des Stils an.

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**.



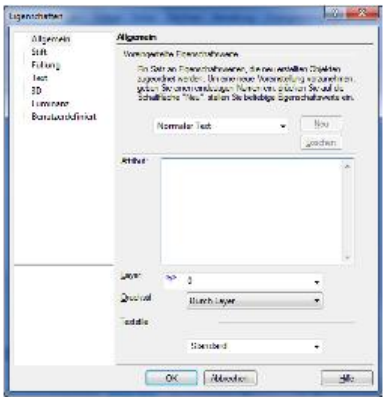
2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.



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.



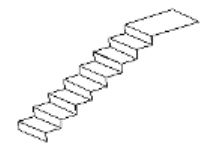
Hinweis: *Wenn eine Textfolge bereits andere Parameter enthält, wie z. B. Farbe oder ein Textfeld, bleiben diese Eigenschaften erhalten. Es werden nur die geänderten Paramater, wie z. B. Schriftart oder Höhe aktualisiert.*

14.11.11. Treppenstile

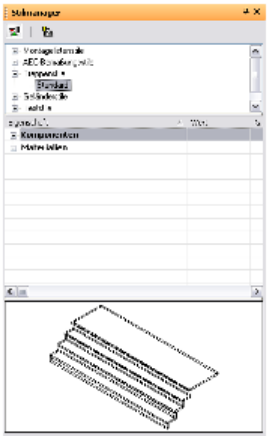
Der Stilmanager kann für das Einrichten verschiedener Treppenstile verwendet werden. Weitere Informationen über Treppentypen finden Sie unter Treppen.

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.

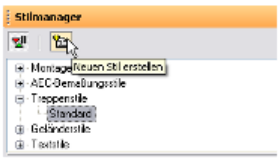


Im Stilmanager gibt es nur einen Stil mit der Bezeichnung **Standard**, der unter **Treppenstile** aufgeführt ist Dieser Stil hat zwei Kategorien: **Komponenten** und **Materialien**. Die Grafik im unteren Bereich zeigt eine Vorschau des Stils an.

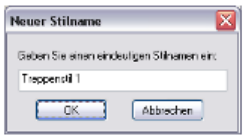


Hinweis: *Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert. Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.*

2. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

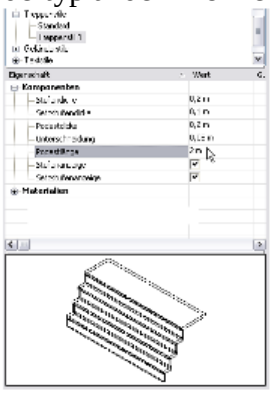


3. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu oder akzeptieren Sie die Standardeinstellung.



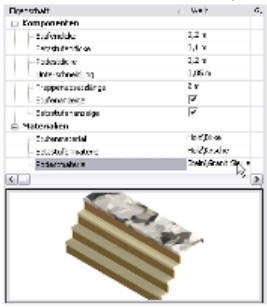
4. Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist. Um Änderungen vorzunehmen, öffnen Sie die Kategorie **Komponenten** und ändern Sie Parameter wie z. B. **Stufendicke** oder **Setzstufendicke**. **Unterschneidung** bestimmt, wie weit die Stufe (Auftritt) über die darunterliegende 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.



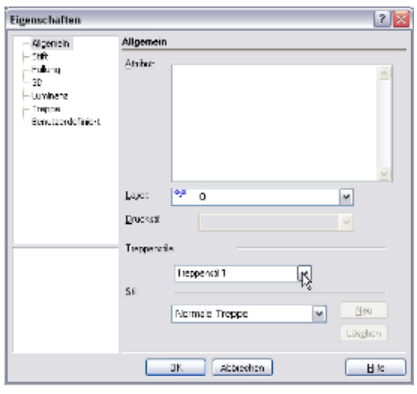
Hinweis: *Weitere Treppeneigenschaften, wie z. B. Stufenlänge, Auftritt und Steigung können unter den* ***Eigenschaften*** *der Treppe auf der Seite* ***Treppe*** *eingestellt werden.*

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.



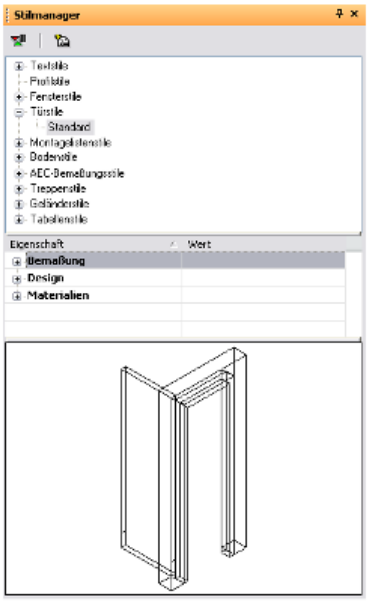
Die Treppe hat jetzt die Eigenschaften des neuen Stils.

14.11.12. Türstile

Das Werkzeug **Tür** kann verwendet werden, um Türen in Wände einzufügen. Zunächst müssen Sie aber Türstile definieren.

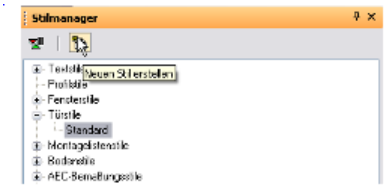
Hinweis: *Wenn Sie Stile als Vorlage speichern möchten, lesen Sie Stile als Vorlagen speichern.*

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.

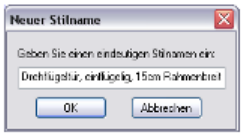


Hinweis: *Sie können in den Vorschaubereich klicken, um einen Teil der Grafik zu vergrößern. Wenn Sie beim Klicken die <Umschalt>-Taste gedrückt halten, wird die Grafik verkleinert. Klicken Sie auf die Radtaste der Maus, um die Grafik an die Fenstergröße anzupassen.*

1. Sie können den Stil **Standard** ändern. Falls Sie ihn jedoch beibehalten möchten, markieren Sie den Standardstil und klicken Sie auf **Neuen Stil erstellen**.

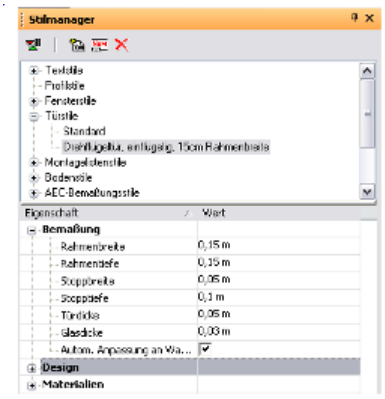


2. Weisen Sie dem Stil einen Namen zu.



Ein neuer Stil wird erstellt, der eine Kopie des Stils **Standard** ist.

3. Es gibt drei Eigenschaftenkategorien. 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.

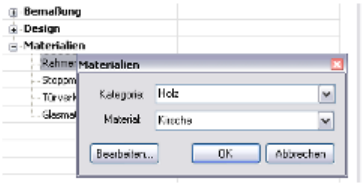
4. Öffnen Sie die Kategorie **Design**. Hier können Sie den Türtyp (Drehflügel, Schiebeflügel etc.) und die Türform (Rechteckig, Gewölbt, Fünfeckig etc.) einstellen. Eine Liste der verfügbaren Türtypen finden Sie unter Türtypen.

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.

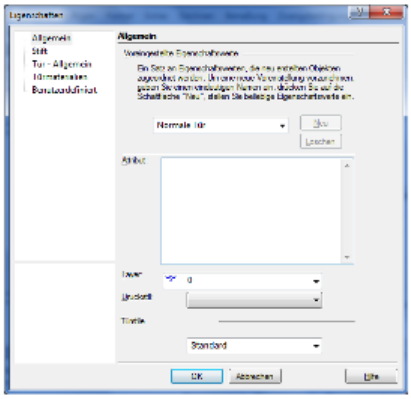


Hinweis: *Details zu Materialien finden Sie unter Materialien. Das Material Glas wird nur verwendet, wenn die Tür ein Profil verwendet, das Löcher enthält. Siehe Profilstile.*

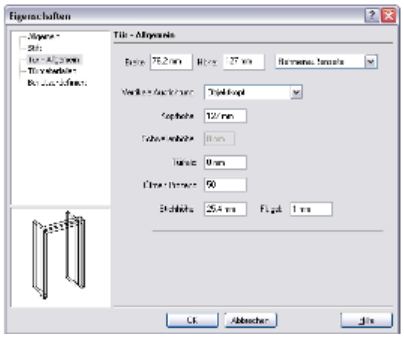
7. Bevor Sie Türen erstellen, muss mindestens eine Wand definiert sein. SieheEinfügen von Wänden. Um einer Wand eine Höhe zuzuordnen, definieren Sie eine **Stärke** auf der Seite **3D** der **Eigenschaften** für die Wand.

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.

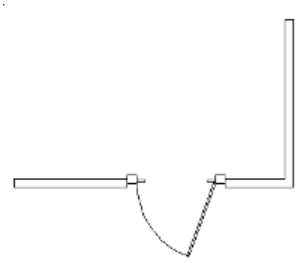


Breite und **Höhe:** Die Gesamtaußenmaße der Tür.
Rahmeninnenseite/Rahmenaußenseite: Legt die Türmaße durch Bemaßung der Innenseite oder Außenseite des Türrahmens fest.
Vertikale Ausrichtung: Legt fest, ob die vertikale Position der Tür durch die Schwellenhöhe oder die Kopfhöhe der Tür bestimmt wird.
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.
Stichhöhe: Der Abstand von der oberen Ecke bis zur oberen Mitte (bei gewölbten oder spitz zulaufenden Türen).
Türfalz: Der Abstand von der Vorderseite der Wand bis zum Türrahmen.
Öffnen Prozent: Definiert, wie weit die Tür geöffnet ist.
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.



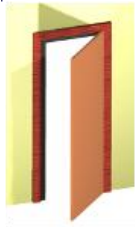
Sie können die Tür an der Wand ausrichten, indem Sie die Optionen **Spiegeln rechts-links** bzw. **Spiegeln innen-außen** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste verwenden.
Alle im Fenster **Eigenschaften** verfügbaren Parameter (inklusive **Türstil**) sind ebenfalls in der Palette **Auswahlinformationen** verfügbar. Wenn Sie eine Tür verschieben, verbleibt sie in der Wandebene.

Türtypen

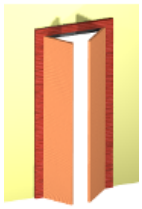
Die folgenden Türtypen sind standardmäßig in der Kategorie **Design** des Stilmanagers verfügbar.

> ***Hinweis:*** *Die erweiterte Bibliothek für Fenster und Türen steht nur in TurboCAD Platinum zur Verfügung.*

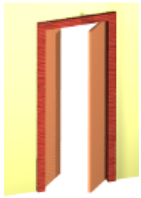
Drehflügel, 1-flg.



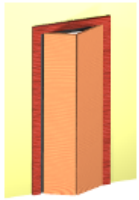
Drehflügel, 2-flg.



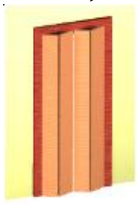
Drehflügel, 2-flg. (gleich, gegen)



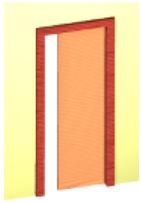
Falttür, 1-flg. (1-fach gef., seitl. Anschlag)



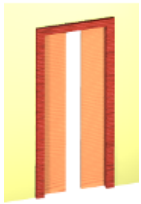
Falttür, 2 flg. (je 1-fach gef., mittig)



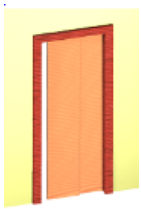
Wandschiebeflügel, 1-flg.



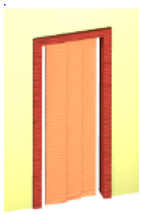
Wandschiebeflügel, 2-flg.



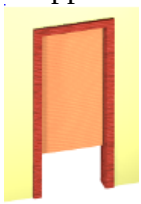
Schiebeflügel, 2-flg.



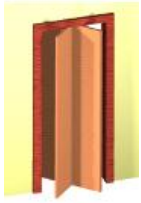
Schiebeflügel, 3-flg.



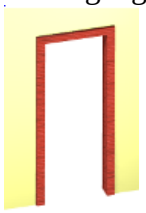
Klapptür



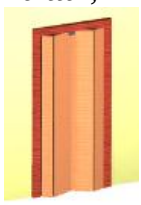
Drehtür



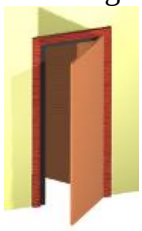
Durchgang (keine Türfüllung)



Falttür, 1-flg. (3-fach gef., Akkordeon)



Drehflügel, 1-flg. (doppelt)



Türsprossen

Nur von TurboCAD 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**.

Türprossen sind in verschiedenen Mustern verfügbar, die Sie in viele verschiedene Stile abwandeln können:

- Rechteckig
- Raute
- Prärie - 9 Lichter
- Prärie - 12 Lichter
- Sternenkranz

- Sonnenkranzt

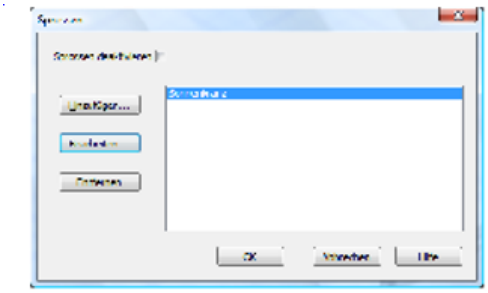
Die Optionen **Sternenkranz** und **Sonnenkranz** sind kombinierte runde/rechteckige Muster mit einer halbrunden oder viertelrunden Sprossenoberseite. Sie können für halb-, viertelrunde und rechteckige Sprossen verwendet werden. Die anderen Muster sind vorwiegend rechteckig, passen jedoch auch in halbrunde 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:

- Öffnen Sie die Stilmanagerpalette.
- Öffnen Sie die Kategorie **Türstile**.
- Wählen Sie den Türstil, dem Sie Sprossen hinzufügen möchten.
- Klicken Sie auf das Symbol "+" unter **Design**, um die Eigenschaftenliste zu erweitern, und klicken Sie auf **Sprossen**.
- Das Dialogfeld **Sprossen** wird angezeigt.

Das Dialogfeld enthält eine Liste aller Sprossen, die dem Türstil zugeordnet sind.

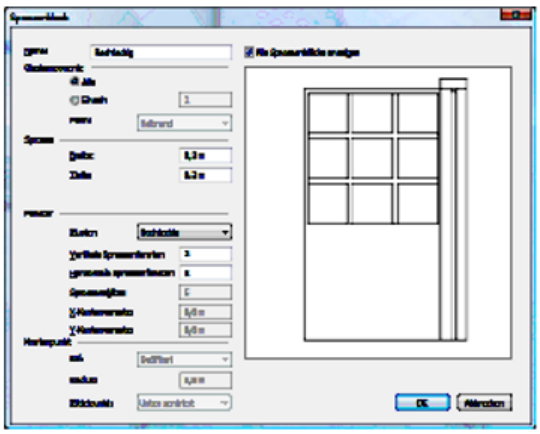
So können Sie z. B. Sprossen mit einem rechteckigen Muster zu einer Türglaskomponente und rautenförmige Sprossen zu einer anderen Komponente hinzufügen.



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.

- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Hinzufügen**, um das Dialogfeld **Sprossenblock** zu öffnen.

1. 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.*

2. Wählen Sie den Sprossentyp **Rechteckig** aus dem Dropdownfeld **Muster**.
3. Geben Sie die Anzahl der vertikal verlaufenden Sprossenfenster im Feld **Vertikale Sprossenfenster** ein.
4. Geben Sie die Anzahl der horizontal verlaufenden Sprossen im Feld **Horizontale Sprossenfenster** ein.
5. Klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfeld **Sprossenblock** zu schließen.
6. 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 Fenstersprossen 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.

14.11.13. Wandstile

Das Wandwerkzeug wird zum Einfügen 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.

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.

Wandkomponenten

Nur von TurboCAD Platinum unterstützt

Wände bestehen aus Komponenten, bei denen jede Komponenten 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

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

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

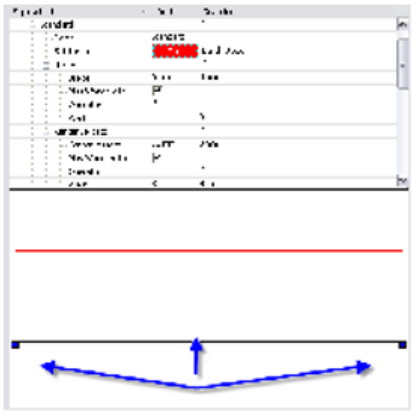
Bestimmt, wie eine Komponentenstärke mit einer AEC-Bemaßung bemaßt wird. Diese Einstellung wirkt sich nur dann aus, wenn die Option **Wandstärke** im AEC-Bemaßungsstil auf **Wandkomponenten aus Stil** eingestellt ist.

Es stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

- Von der linken Seite
- Von der Mitte
- Von der rechten Seite

Kantenversatz

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 Richtungspfeil 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

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

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

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

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.

14.11.14. Stile als Vorlagen speichern

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-Stammverzeichnisses 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*

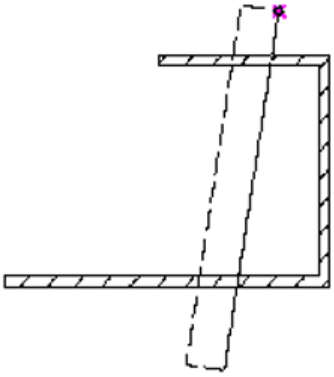
14.12. Schnitte und Aufrisse

14.12.1. 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.



14.12.2. Vertikale Schnittlinie

Menü: Architektur, Schnitt/Aufriss, Vertikal

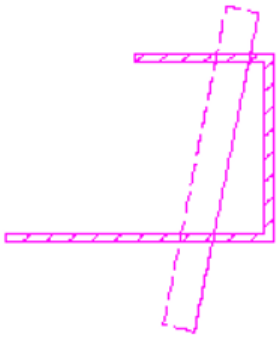
Erstellt eine vertikale Schnittlinie.

1. Erstellen Sie ein 3D-Element. Verwenden Sie jetzt das Schnittlinienwerkzeug (siehe Schnittlinie), um das relevante 3D-Element zu durchkreuzen.

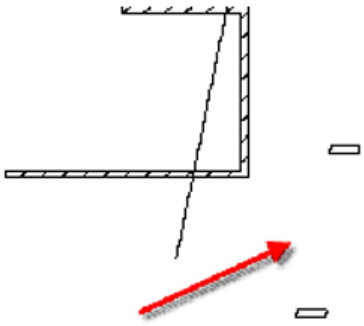
2. Aktivieren Sie das vertikale Schnittlinienwerkzeug. Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü aufzurufen. Wählen Sie entweder **2D-Schnitt/Aufriss** oder **3D-Schnitt/Aufriss**.

Sie können auch **2D-Schnitt/Aufriss** oder **3D-Schnitt/Aufriss** in der Kontrollleiste auswählen.

1. Wählen Sie die Schnittlinie aus.
2. Markieren Sie das relevante 3D-Element.



3. 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.)

14.12.3. 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. (Siehe Bearbeitungswerkzeug.)

14.13. Haus-Assistent-Werkzeuge

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). Anschließen last sich das Modell schnell an Ihre Vorstellungen anpassen.

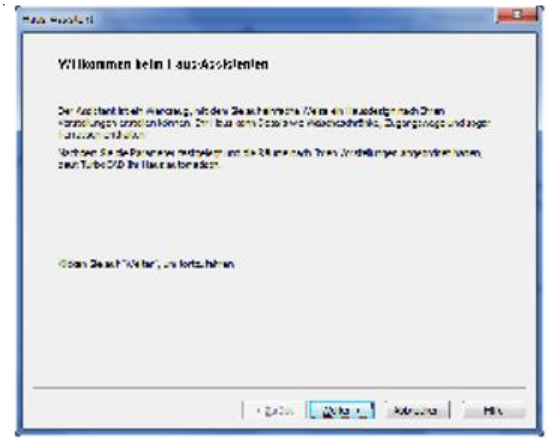
Damit der Haus-Assistent ordnungsgemäß funktioniert müssen Sie entweder mit den metrischen oder englischen Hausvorlagen beginnen.

Um schnell auf die Funktionen des Haus-Assistenten zugreifen zu können, sollten Sie die Symbolleiste **Haus-Assistent** aktivieren.

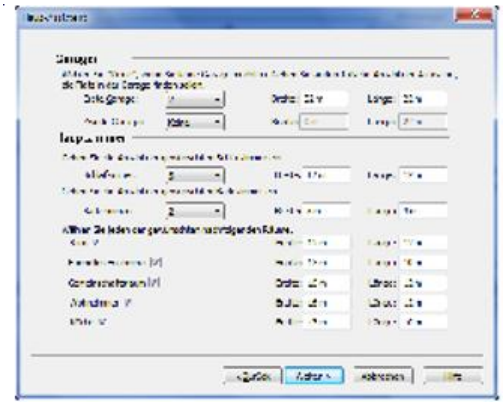
14.13.1. Haus-Assistent

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.

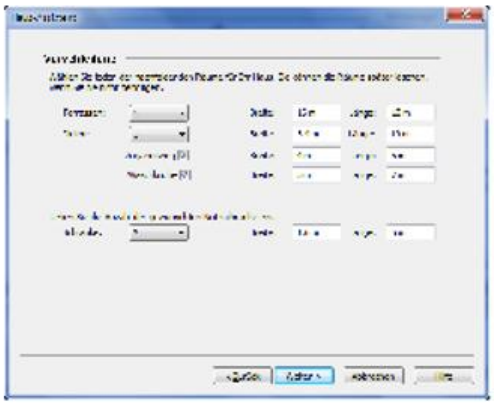


2. Die erste Seite des Assistenten enthält eine einfache Einführung. Klicken Sie auf **Weiter**, um fortzufahren.
3. Die zweite Seite des Assistenten wird verwendet, um die Anzahl und Größe der Garagen und Hauptzimmer in Ihrem Hausdesign festzulegen.
4. Die Steuerungen der Dropdown-Listenfelder **Erste 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.



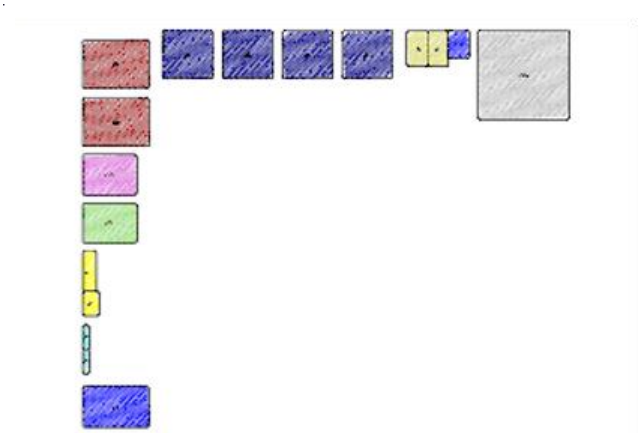
5. Auf dieser Seite können Sie die Felder **Breite** und **Länge** verwenden, um die Standardgrößen für die Räume zu überschreiben.

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.

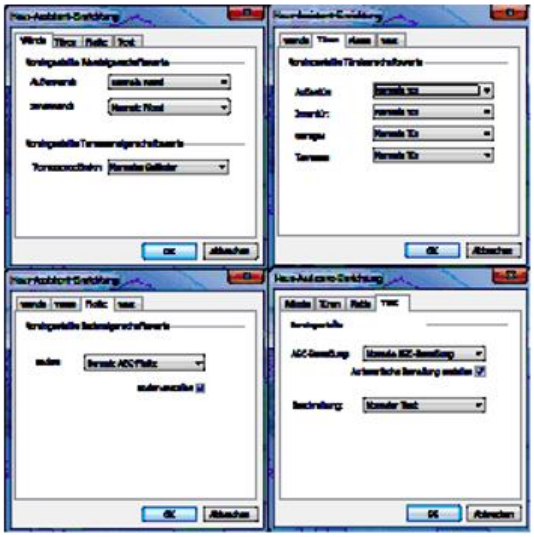
8. Klicken Sie auf **Weiter**, um die vierte Seite des Assistenten zu öffnen.
9. Die vierte Seite des Assistenten gibt Ihnen einige abschließende Tipps für die Verwendung der vom Assistenten generierten Felder. Lesen Sie diese Informationen und klicken Sie auf die Schaltfläche **Fertig stellen**.
10. Das Ergebnis des Assistenten ist ein 2D-Layout aller generierten Felder.



14.13.2. Haus-Einrichtung

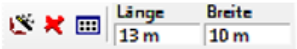
Menü: Architektur, Haus-Assistent, Haus-Einrichtung

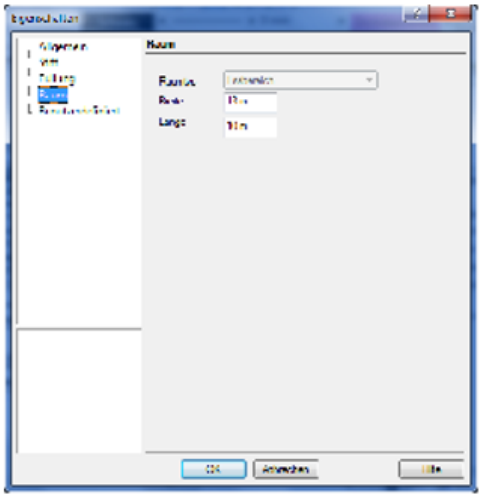
Diese Funktion öffnet das Eigenschaften-Dialogfeld des Haus-Assistenten. Hier können Sie angeben, welche Stilelemente zur Generierung der einzelnen Hauskomponenten verwendet werden. Die Änderungen dieser Einstellungen werden nur in Ihrem Modell reflektiert, nachdem das Design mit der Funktion **Haus bauen** neu erstellt wurde.



14.13.3. Ändern der Raumgröße während des Einfügens

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.





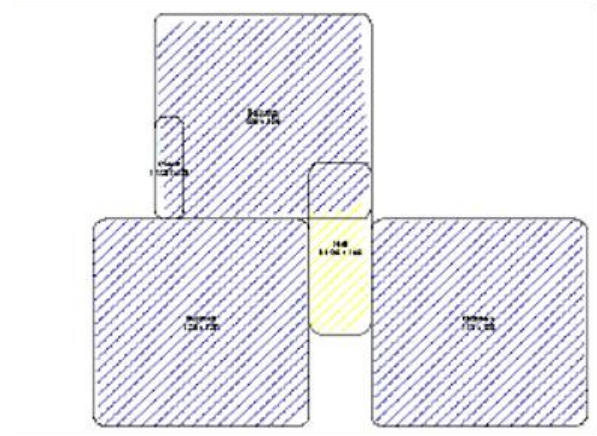
14.13.4. Arrangieren und Fang von Raumfeldern

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.

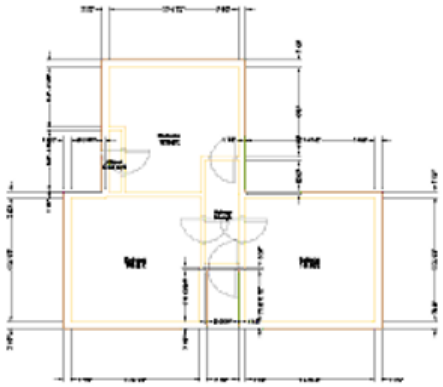
Für beste Ergebnisse wird empfohlen, kleinere Nebenräume innerhalb größerer Räume zu platzieren.

Nachdem Sie mit dem Arrangieren Ihrer Räume fertig sind, wählen Sie A**rchitektur, 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.

14.13.5. Raumfelder einfügen

Sie müssen nicht den Haus-Assistenten 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.

14.13.6. 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..*

14.13.7. 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

15. Holzbearbeitung

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Menü: Extras, Holzbearbeitung

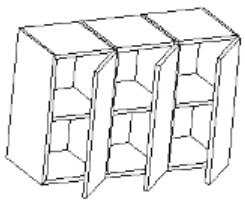
Das Holzbearbeitungswerkzeug kann für das Möbeldesign und für das Schneiden von Glas oder Metall verwendet werden. Die Ergebnisse zeigen an, wie rechteckige Platten optimal in rechteckige Teile geschnitten werden können.

15.1. Layout erstellen

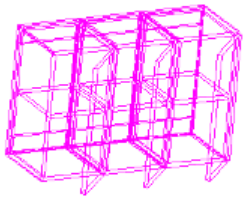
Menü: Extras, Holzbearbeitung, Layout erstellen

(Das Programmsymbol befindet sich in der Werkzeugleiste **Werkzeuge**, die Sie anzeigen können, indem Sie mit der rechten Maustaste auf eine beliebige freie Stelle im Symbolleistenbereich klicken und **Werkzeuge** auswählen.)

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.)

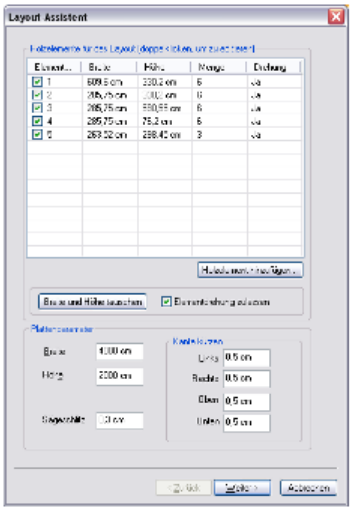


2. Aktivieren Sie die Funktion **Layout erstellen** und ziehen Sie ein Auswahlfenster um die Objekte. Die Objektauswahl lässt sich überspringen, wenn die Elemente manuell bestimmt werden.



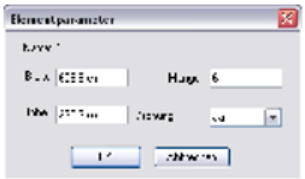
3. Wählen Sie **Beenden** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

4. Aktivieren Sie im Dialogfeld **Layout-Assistent** alle Teile, die im Layout eingeschlossen werden sollen.



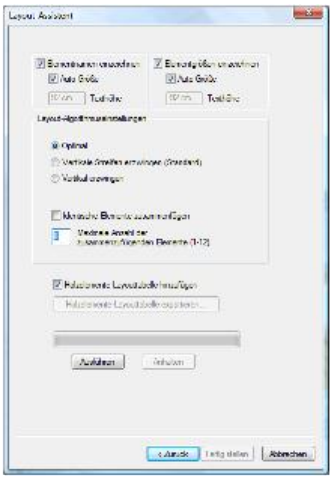
5. Die Tabelle bietet folgende Möglichkeiten:

6. Doppelklick auf ein beliebiges Element zum Öffnen des Dialogfelds **Elementparameter**. Die Bestimmung der individuellen Elementeigenschaften, inklusive der Menge.

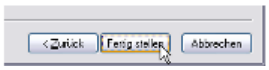


7. Klicken Sie auf **Holzelement hinzufügen**. Das Dialogfeld Elementparameter öffnet sich. Hier können Sie Elemente manuell erstellen und deren Eigenschaften festlegen.
8. Klicken Sie auf **Breite und Höhe tauschen**. Die Werte für das ausgewählte Element werden vertauscht.
9. Aktivieren oder deaktivieren 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.
10. Im unteren Teil des Fensters sind folgende Einstellungen möglich:
11. **Breite** und **Höhe:** Definiert die Brett- oder Plattengröße, aus der Teile ausgeschnitten werden.
12. **Sägeschlitz:** Definiert die Stärke des Sägeblatts.

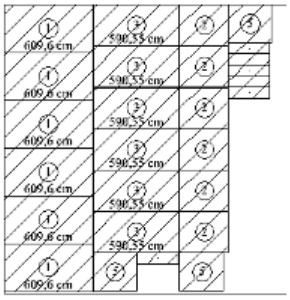
13. **Kante kürzen:** Definiert Kürzungsschnitte, falls die Platte ausgefranste oder beschädigte Kanten hat.
14. Klicken Sie auf **Weiter**.
15. Im daraufhin erscheinenden Dialogfeld können Sie folgende Einstellungen vornehmen:



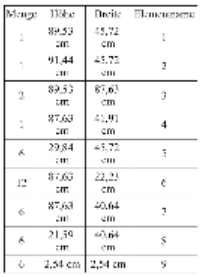
16. **Elementnamen einzeichnen**: Wenn diese Option aktiviert ist, werden jedem Teil Blockattribute, die den Elementnamen enthalten, zugeordnet.
17. **Elementgrößen einzeichnen**: Wenn diese Option aktiviert ist, werden jedem Teil Blockattribute, die die Elementmaße enthalten, zugeordnet.
18. **Automatische Größe**: Wählt die Textgröße automatisch.
19. **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**.
20. **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.
21. Aktivieren Sie **Holzelemente-Layouttabelle hinzufügen**, um eine Tabelle mit allen Elementparametern einzufügen, nachdem das Layout fertig gestellt ist.
22. Klicken Sie auf **Ausführen**, um mit der Berechnung des Layouts zu beginnen. (Der Vorgang kann unterbrochen werden, indem Sie auf **Anhalten** klicken.)
23. Wenn der Berechnungsprozess fertig ist, klicken Sie auf **Fertig stellen**.



24. Klicken Sie auf die Zeichnung, um das Layout einzufügen.
25. Wenn Sie die Option **Elementnamen einzeichnen** oder **Elementgrößen einzeichnen** aktiviert haben, werden auf jedem Teil die Blöcke angezeigt. Identische Teile haben den gleichen Blockbuchstaben.



26. Wenn Sie die Option **Holzelemente-Layouttabelle hinzufügen** aktiviert haben, klicken Sie in die Zeichnung, um die Tabelle mit den Layout-Daten zu platzieren.



16. Datenbank, Tabellen und Berichte

16.1. Tabellen

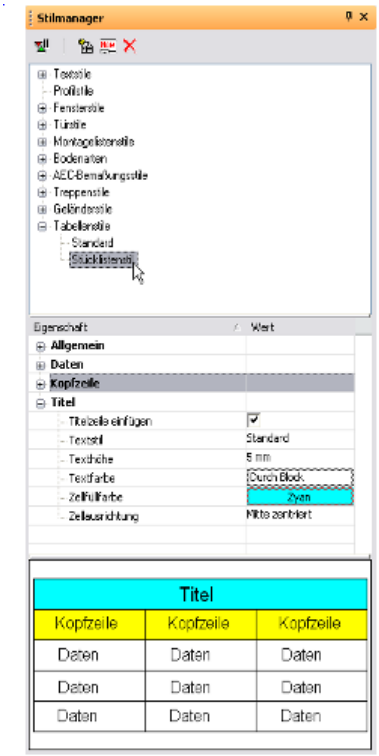
Neue Tabelle einfügen erlaubt Ihnen, eine leere Tabelle in die Zeichnung einzufügen. Mit der Funktion **Tabelle ändern** lässt sich Text in die Tabelle einfügen oder bearbeiten.

Um eine Tabelle einzufügen, wählen Sie **Zeichnen, Tabelle** aus dem Menü. Um eine Tabelle zu bearbeiten, wählen Sie **Ändern, Tabelle**. Beide 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.

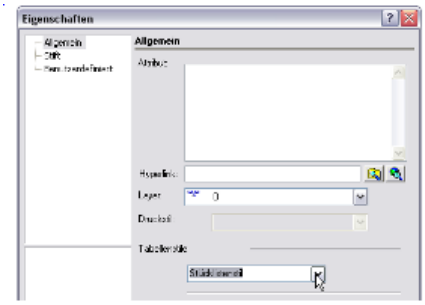
16.1.1. Tabelle einfügen

Menü: Zeichnen, Tabelle

Bevor Sie eine Tabelle erstellen, können Sie einen Tabellenstil definieren (siehe Tabellenstile). 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.

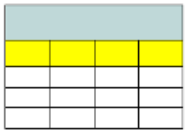
Es gibt zwei Methoden für das Einfügen einer Tabelle: **Einfügepunkt festlegen** und **Fenster festlegen**.

Einfügepunkt festlegen

Bei dieser Methode klicken Sie den oberen linken Tabellenpunkt an.

1. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Einfügepunkt 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

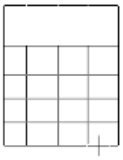
Bei dieser Methode fügen Sie eine Tabelle durch Anklicken der beiden Eckpunkte ein. Sie können entweder feste Zellmaße verwenden oder die Anzahl der Reihen/Spalten festlegen. (Es ist auch möglich, beide Optionen miteinander zu vermischen.)

Vergewissern Sie sich, dass die Option **Fenster festlegen** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aktiviert ist.

Feste Anzahl von Reihen/Spalten

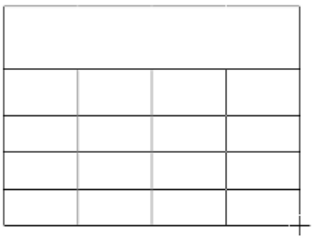
1. Aktivieren Sie beide Optionen **Automatische Zeilenhöhe** und **Automatische Spaltenbreite**.

2. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um die obere linke Ecke der Tabelle festzulegen.

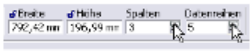


3. Stellen Sie die Anzahl der Spalten und Reihen ein.

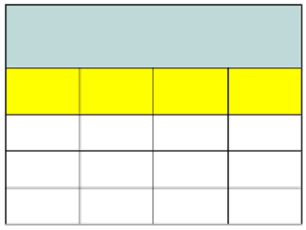
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Tabelle festzulegen.



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.

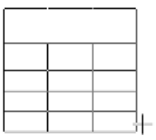


6. Verwenden Sie das **Bearbeitungswerkzeug**, wenn Sie die Größe einer einzelnen Reihe oder Spalte ändern möchten. Siehe Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden.

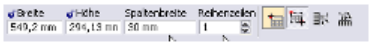
Feste Zellgröße

1. Deaktivieren Sie beide Optionen **Automatische Zeilenhöhe** und **Automatische Spaltenbreite**.

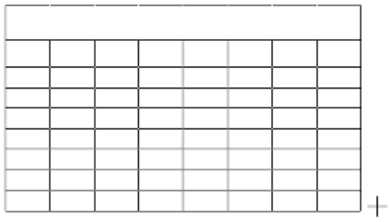
2. Klicken Sie in den Zeichenbereich, um die obere linke Ecke der Tabelle festzulegen.



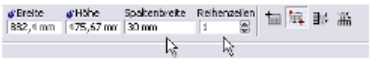
3. Stellen Sie die **Spaltenbreite** und die **Reihenzeilen** (Anzahl der Textzeilen pro Reihe) ein.



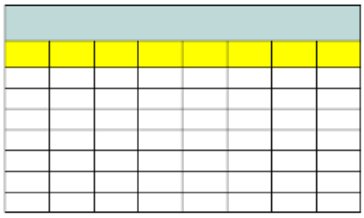
4. Verschieben Sie den Mauszeiger, um die Größe der Tabelle festzulegen.



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.

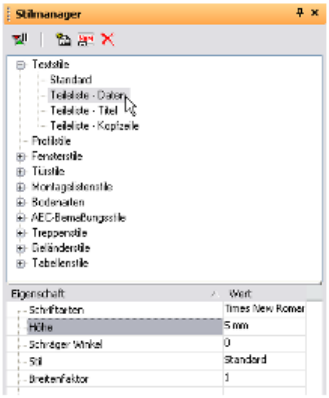
16.1.2. Tabelle ändern

Menü: Ändern, Tabelle

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.

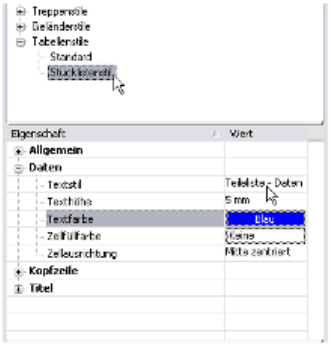
Zellentext hinzufügen oder bearbeiten

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.

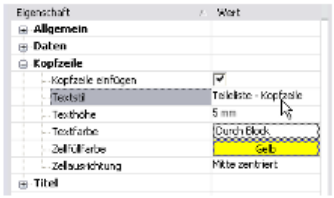


Hinweis: *Weitere Informationen über Textstile finden Sie unter Textstile.*

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.

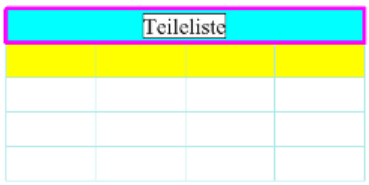


Für **Kopfzeile** und **Titel** gibt es eigene Kategorien, für die sich ebenfalls Textstile einstellen lassen.



1. Um Text zu einer Tabelle hinzuzufügen, wählen Sie das Werkzeug **Tabelle ändern** oder den Menübefehl **Ändern, Tabelle**.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Zellentext bearbeiten** im Kontextmenü oder in der Kontrollleiste aktiviert ist.

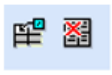
3. Wählen Sie die Tabelle aus, die Sie ändern möchten, und klicken Sie in die Zelle, in die Sie Text platzieren möchten.



4. Klicken Sie in jede Zelle und geben Sie den gewünschten Text ein.

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 **Zellentext löschen** aus dem Kontextmenü oder der Kontrollleiste.

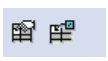


6. Wenn der Tabellentext vollständig ist, drücken Sie die <Esc>-Taste oder wählen Sie ein anderes Werkzeug aus, um den Tabellenbearbeitungsmodus zu verlassen. Die Eigenschaften des Zellentextes passen sich an den entsprechenden Textstil an.

Teileliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

Zelleigenschaften ändern

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.

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

16.1.3. Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden

Sie 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.

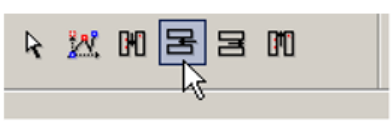
Teileliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

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.

Teileliste			
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.

Teileliste			
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.

Teileliste			
Nr.	Material	Kosten	Hersteller
1	Plastik	12 €	Schmidt
2	Holz	19 €	Meier
3	Stahl	3 €	Wolke

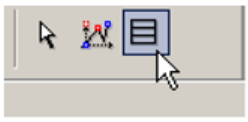
In diesem Beispiel wurde die zuvor eingefügte Zeile wieder entfernt.

Teileliste			
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.

Teileliste			
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.

Teileliste			
Nr.		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.

16.2. Benutzerdefinierte Eigenschaften, Datenbank und Berichte

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

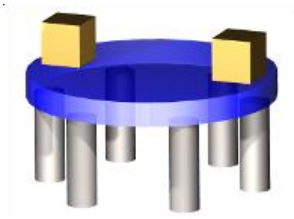
Menü: Extras, Datenbank

Alle Eigenschaften eines Objekts sind Elemente einer Datenbank. Zu den Standardeigenschaften von Datenbankelementen gehören beispielsweise die Linienbreite, die Farbe und die 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 - Definieren benutzerdefinierter Felder
- Schritt 2 - Hinzufügen von benutzerdefinierten Eigenschaften zu Objekten
- Schritt 3 - Definieren von Feldern für den Bericht
- Schritt 4 - Erstellen des Berichts

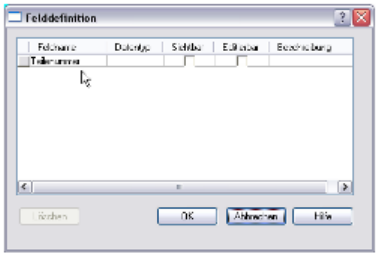
Das folgende Beispiel zeigt, wie einige benutzerdefinierte Eigenschaften erstellt werden und anschließend ein Bericht aus benutzerdefinierten und Standardeigenschaften generiert werden kann. Die Objekte im Bericht werden unten angezeigt: eine große Plastikscheibe, zwei darüber liegende Würfel und sechs Stahlzylinder, die darunter liegen.



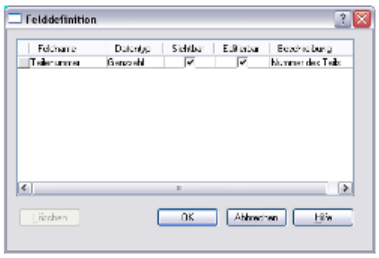
16.2.1. Schritt 1 - Definieren benutzerdefinierter Felder

Der erste Schritt beim Erstellen einer Datenbank besteht darin, die Arten von Informationen zu definieren, die gespeichert werden sollen.

1. Wählen Sie **Extras, Datenbank, Felder definieren**. Geben Sie im Dialogfeld Felddefinition die erste Eigenschaft ein: "Teilenummer".



2. Füllen Sie die verbleibenden Felder in dieser Zeile aus



Datentyp:

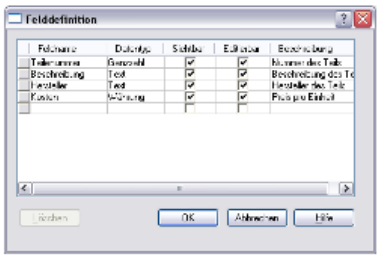
- **Text**: Alphanumerische Daten, die nicht berechnet werden müssen.
- **Ganzzahl**: Ganze Zahlen.
- **Doppelt**: Dezimalzahlen.
- **Währung**: Währungsbeträge. Dieser Datentyp wird nicht unter den Objekteigenschaften auf der Seite Benutzerdefiniert angezeigt.

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.

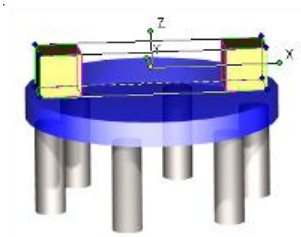


Hinweis: *Um einen Datensatz zu löschen, klicken Sie auf das Kästchen am Anfang einer Zeile und anschließend auf* ***Löschen****.*

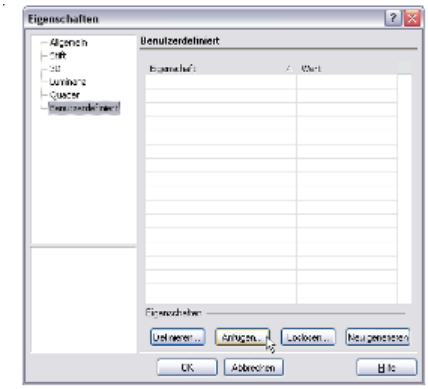
Klicken Sie auf **OK**, wenn die benutzerdefinierten Eigenschaften definiert sind.

16.2.2. Schritt 2 - Hinzufügen von benutzerdefinierten Eigenschaften zu Objekten

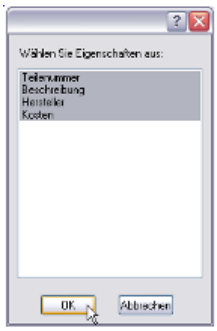
1. Wählen Sie das Objekt aus, dessen Eigenschaften definiert werden sollen. Wenn mehrere Objekte die gleichen benutzerdefinierten Eigenschaften haben (wie die beiden Würfel) wählen Sie alle aus.



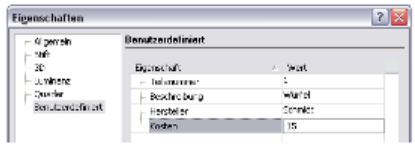
2. Öffnen Sie die **Eigenschaften** des Objekts und wählen Sie die Seite **Benutzerdefiniert**. Klicken Sie im unteren Fensterteil auf **Anfügen**.



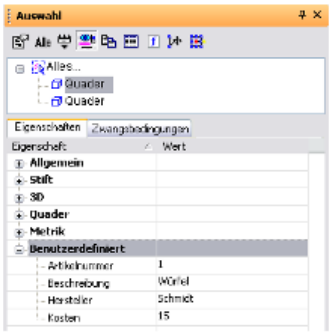
3. Wählen Sie alle benutzerdefinierten Eigenschaften aus und klicken Sie auf **OK**.



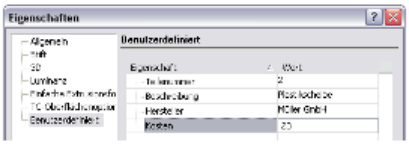
4. Jetzt erscheinen die Eigenschaften auf der Seite **Benutzerdefiniert**. Geben Sie für jedes Teil einen **Wert** an.



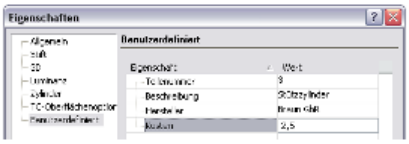
Benutzerdefinierte Eigenschaften können auch in der Palette **Auswahlinformationen** eingegeben oder bearbeitet werden.



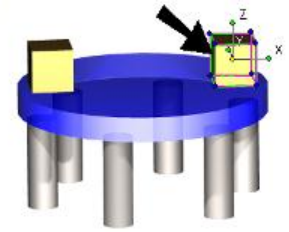
1. Die vorherigen Werte gelten für die beiden Würfel (Teilenummer 1). Die unten genannten Werte gelten für die große Scheibe (Teilenummer 2).



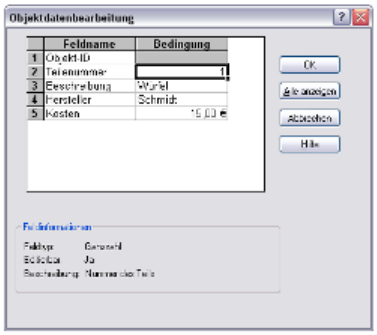
2. Diese Werte sind für die sechs Stützzylinder (Teilenummer 3).



3. Um zu überprüfen, ob die benutzerdefinierten Eigenschaften korrekt angefügt wurden, wählen Sie eines der Objekte aus.



4. Wählen Sie dann den Menübefehl **Extras, Datenbank, Objektdaten bearbeiten**. Die können die Werte in dieser Tabelle aktualisieren, falls nötig.



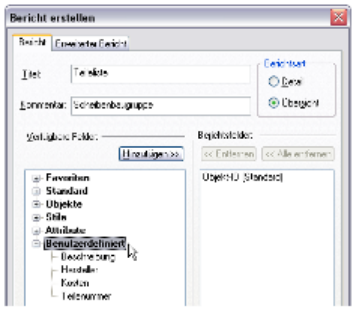
16.2.3. Schritt 3 - Definieren von Feldern für den Bericht

1. Um mit der Definition des Berichts zu beginnen, wählen Sie **Extras, Datenbank, Bericht**. Klicken Sie auf **Erstellen**.

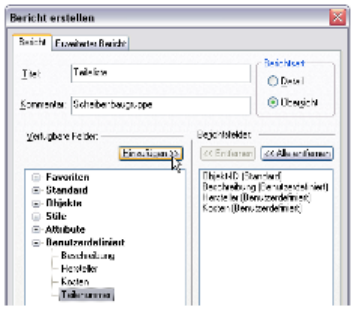
2. Geben Sie einen **Titel** und **Kommentar** (optional) ein. Wenn Sie die Option **Detail** auswählen, können nur Werte von editierbaren Feldern vor Erstellung des Berichts editiert werden. Mit der Option **Übersicht** können alle Werte vor dem Drucken bearbeitet werden, selbst wenn sie aus einem nicht bearbeitbaren Feld stammen.

> ***Hinweis:*** *"Objekt-ID" ist eine spezifische Kennung, die beim Anfügen von Feldern zu Objekten automatisch erstellt wird.*

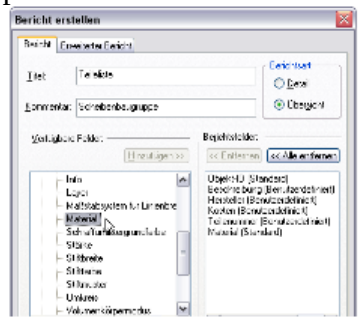
3. Die benutzerdefinierten Felder erscheinen in der Kategorie **Benutzerdefiniert**. Klicken Sie auf das Pluszeichen, um diese Kategorie zu erweitern.



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.

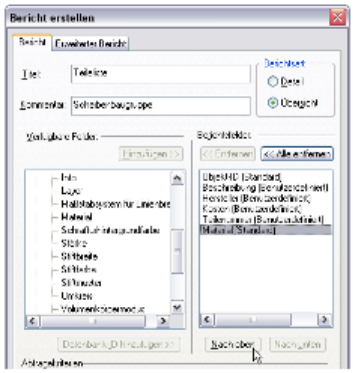


5. Nicht benutzerdefinierte Felder (Standardfelder) können ebenfalls zum Bericht hinzugefügt werden. In diesem Beispiel wurde das Feld **Material** aus der Kategorie **Standard** hinzugefügt.



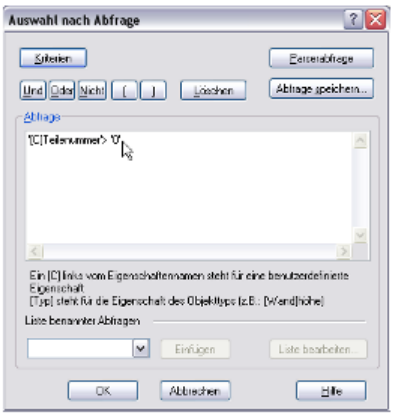
> ***Hinweis:*** *Sie müssen keine benutzerdefinierten Felder definieren, um einen Bericht zu erstellen. Berichte können auch aus gänzlich aus Standardfeldern bestehen.*

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.

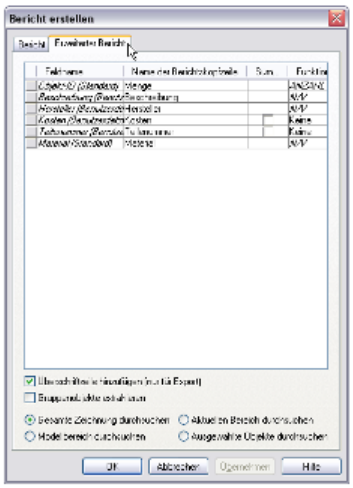
In diesem Beispiel könnte eine Abfrage nach Objekten stattfinden, deren "Teilenummer" größer als 1 ist. Die Syntax würde folgendermaßen aussehen:



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**.

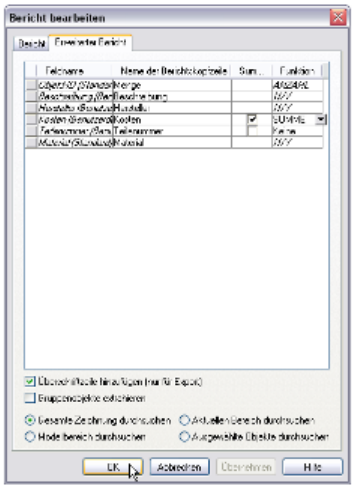


Das Aussehen dieser Registerkarte hängt davon ab, ob Sie einen Bericht des Typs **Detail** oder **Übersicht** erstellen. Bei einem Detailbericht können Feldnamen editiert werden. Bei einem Übersichtsbericht können Berichtskopfzeilen editiert werden.

10. Klicken Sie in der Zeile "Kosten" auf die Zelle in der Spalte **Funktion**. Wählen Sie **SUM** 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.

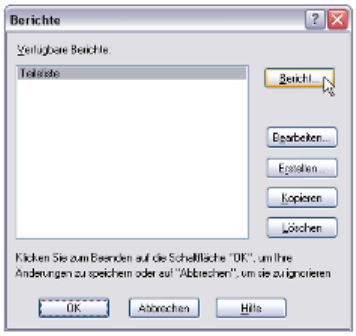
Die anderen Funktionsoptionen sind **MITTELWERT** (berechnet den Durchschnitt aller Werte) und **MIN** / **MAX** (stellt den kleinsten oder größten der Werte dar).

11. Wenn Sie alle Felder und Abfragen definiert haben, klicken Sie auf **OK**, um zum Dialogfeld **Berichte** zurückzukehren.

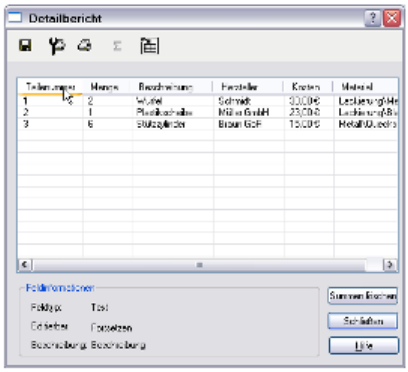


16.2.4. Schritt 4 - Erstellen des Berichts

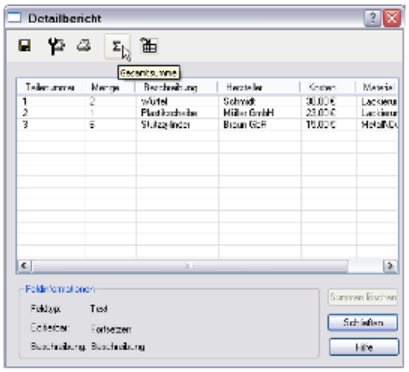
1. Das Dialogfeld **Berichte** zeigt jetzt den soeben erstellten Bericht an. (Sie können jederzeit zum Dialogfeld **Berichte** zurückkehren, indem Sie den Menübefehl **Extras, Datenbank, Bericht** auswählen.) Klicken Sie auf **Bericht**.



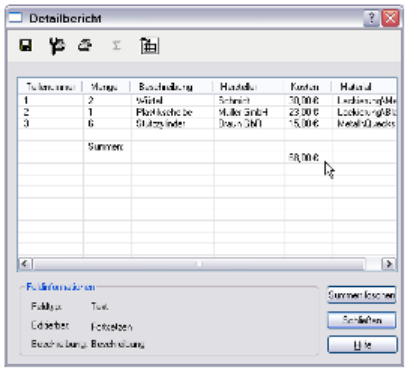
2. Das Dialogfeld **Detailbericht** zeigt die Felder und Werte an, die in den Bericht einfließen. Wenn Sie Spalten neu sortieren möchten, ziehen Sie die entsprechende Kopfzeile der Spalte an eine andere Stelle. Sie können auch auf eine Kopfzeile klicken, um die Sortierreihenfolge dieser Spalte zu ändern.



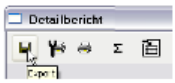
3. Klicken Sie auf Gesamtsumme, um eine Zeile für die Kostensummen hinzuzufügen.



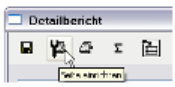
Die Summe der Einträge unter "Kosten" wird jetzt angezeigt.



Die anderen verfügbaren Optionen im Dialogfeld **Detailbericht** sind:
Export: Speichert die Datei als Microsoft Excel-Tabelle (XLS), Microsoft Access-Datenbank (MDB), kommagetrennte Datei (CSV) oder tabulatorgetrennten Text (TXT).

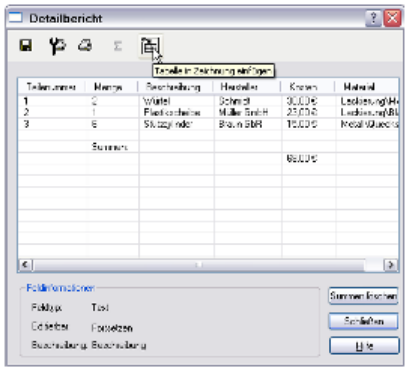


Seite einrichten: Legt das Format der gedruckten Version eines Berichts fest. Hier können Sie im Register **Kopfzeile/Fußzeile** die Seitenzahl, die Anzahl der Seiten, das Datum und die Uhrzeit in die Kopf- oder Fußzeile auf jeder Seite des Berichts einfügen. Im Register **Seitenlayout** können Sie die Seitenränder, die Ausrichtung, die Seitenfolge und die Skalierung der Berichtsseiten festlegen und angeben, ob Rasterlinien, Reihen- und Spaltenüberschriften gedruckt werden sollen.

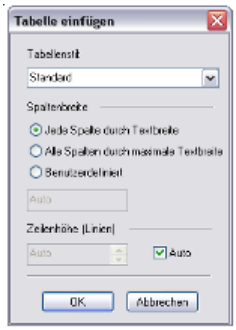


Drucken: Druckt den Bericht mit den eingestellten Druckoptionen.

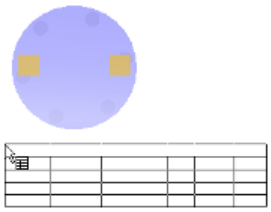
4. Um den Bericht in die Zeichnung einzufügen, klicken Sie auf **Tabelle in Zeichnung einfügen**.



5. Im Dialogfeld **Tabelle einfügen** können Sie die Größenoptionen für Reihen und Spalten einstellen. Hier können Sie ebenfalls den Tabellenstil festlegen.



6. Klicken Sie auf **OK** und anschließend in die Zeichnung, um die Tabelle einzufügen.



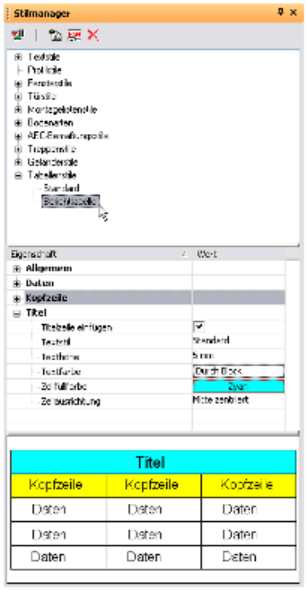
Die Tabelle enthält die benutzerdefinierten Felder und das Feld **Material**.

Teileliste

Teilenummer	Menge	Beschreibung	Hersteller	Kosten	Material
1	3	Würfel	Schmidt	30,00 €	Lackierung/Messing (metallic)
2	1	Plastikscheibe	Müller GmbH	23,00 €	Lackierung/Blau (metallic)
3	6	Skizzylinder	Braun GbR	15,00 €	Metall/Quecksilber
	Summen:				
				68,00 €	

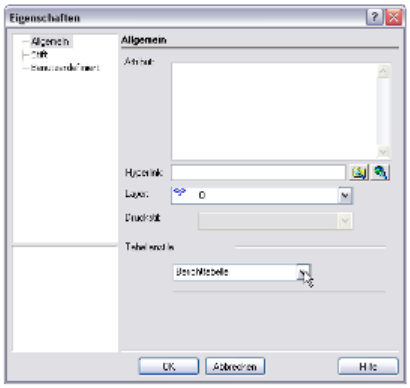
Hinweis: *Um Tabellentext zu bearbeiten oder hinzuzufügen, lesen Sie Tabelle ändern. Für weitere Änderungen wie das Hinzufügen und Entfernen von Reihen/Spalten oder das Verbinden von Zellen, lesen Sie Reihen und Spalten ändern, Zellen verbinden.*

7. Wenn Sie den Stil der Berichttabelle 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.



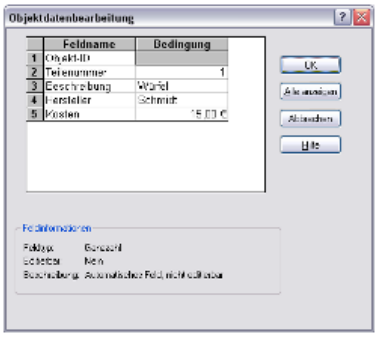
Wenn Sie den Stil ändern wird die Tabelle automatisch aktualisiert.

16.2.5. Aktualisieren von Datenbank und Bericht

Objektdaten bearbeiten

Menü: Extras, Datenbank, Objektdaten bearbeiten

Sie können Feldwerte für Objekte aktualisieren, indem Sie das Objekt auswählen und den Menübefehl **Extras, Datenbank, 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

Menü: Extras, Datenbank, Regenerieren

Um die Datenbank zu aktualisieren, wählen Sie den Menübefehl **Extras, Datenbank, Regenerieren**.

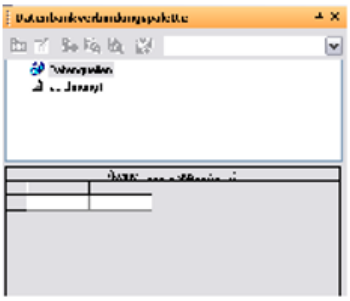
Bericht aktualisieren

Um den Bericht zu aktualisieren, erstellen Sie mithilfe des Menübefehls **Extras, Datenbank, Bericht** einen neuen Bericht. Fügen Sie den neuen Bericht dann in die Zeichnung ein.

16.3. Datenbankverbindungspalette

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.

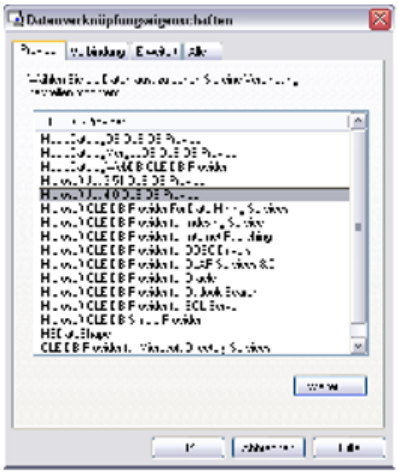


So stellen Sie eine Datenbankverbindung her:

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**.

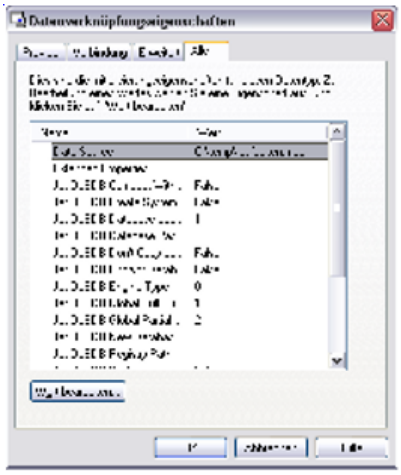
4. Das Dialogfeld **Datenverknüpfungseigenschaften** wird geöffnet.



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**.

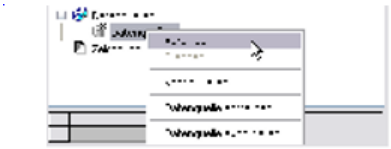
6. Die Seite **Verbindung** öffnet sich.
7. Geben Sie den Datenbankpfad und -namen ein.
8. Geben Sie die Informationen zur Anmeldung bei der Datenbank ein.
9. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Verbindung testen**. Wenn die Verbindung gültig ist, erhalten Sie die Meldung **Das Testen der Verbindung war erfolgreich**.

10. Zu diesem Zeitpunkt können Sie die Register **Erweitert** oder **Alle** öffnen oder auf **OK** klikken.
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**.



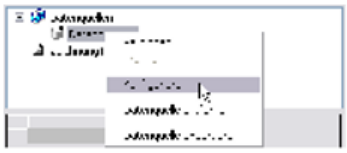
14. Ihre Datenbank ist nun als Datenquelle mit TurboCAD verbunden.
15. Wenn eine Datenbankverbindung hergestellt ist, werden alle in der Datenbank verfügbaren Tabellen und Ansichten angezeigt.

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**.

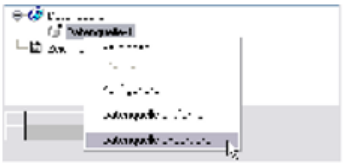
So entfernen Sie eine Datenquelle:

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**.

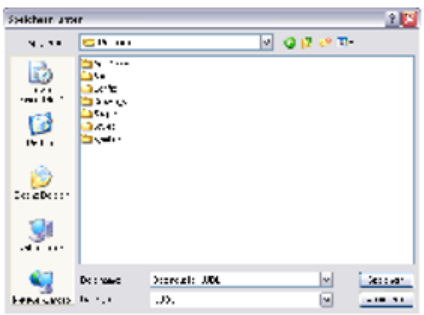
3. Eine Warnung erscheint.
4. Wenn Sie fortfahren möchten, klicken Sie auf **Ja**.

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.

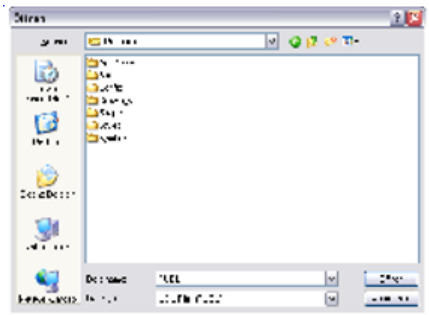


4. Wählen Sie einen Speicherort und einen Namen für die Datenquelle und klicken Sie auf **Speichern**.

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.



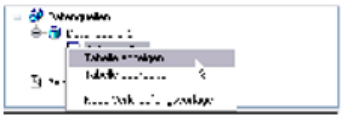
Hinweis: *Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn die Datenquelle getrennt ist.*

16.3.1. Anzeige und Bearbeitung von Daten in Tabellen

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.

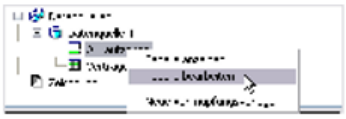
So zeigen Sie den Tabelleninhalt an:

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 Datenbankverbindungspalette 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.

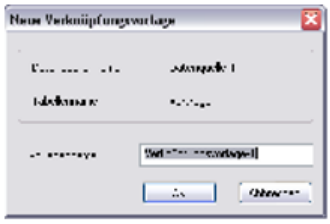


16.3.2. Erstellen von Datenverknüpfungsvorlagen

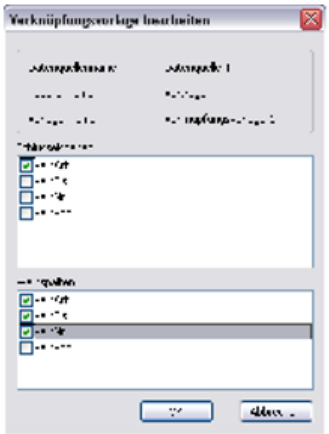
Um Daten aus Tabellen zu Grafikobjekten zu verknüpfen, ist es notwendig, Verknüpfungsvorlagen zu erstellen. Verknüpfungsvorlagen erstellen ein Muster, das definiert, welche Datenelemente aus der Tabelle verknüpft und mit den ausgewählten Grafikobjekten assoziiert werden.

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:

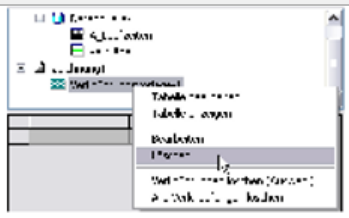
1. Wählen Sie die Verknüpfungsvorlage in der Liste **Datenquellen** aus.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Bearbeiten**. Das Dialogfeld **Verknüpfungsvorlage bearbeiten** wird eingeblendet.

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.*

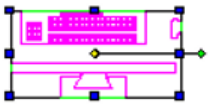


16.3.3. Daten mit Grafiken verknüpfen

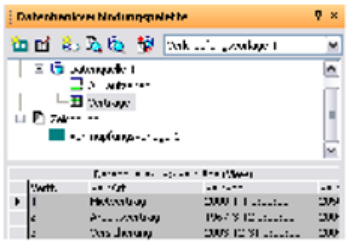
Eine Tabelle wird über Verknüpfungsvorlagen mit den Grafiken verknüpft.

So verknüpfen Sie Daten zu Grafiken:

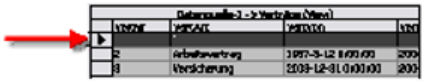
1. Wählen Sie eine oder mehrere Grafiken in Ihrer Zeichnung aus.



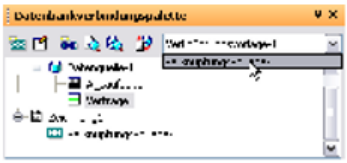
2. Doppelklicken Sie in der Liste **Datenquellen** auf die gewünschte Tabelle, um sie für die Verknüpfung auszuwählen. Dabei wird ebenfalls eine Ansicht der Tabelle im unteren Bereich der Palette geöffnet.



3. Klicken Sie in der Tabellenansicht im unteren Palettenbereich auf den zu verknüpfenden Eintrag.



4. Verwenden Sie in der Symbolleiste der Palette auf das Dropdown-Feld **Verknüpfungsvorlage**, um die gewünschte Verknüpfungsvorlage auszuwählen.



5. Klicken Sie in der Palettensymbolleiste auf die Schaltfläche **Verknüpfung erstellen**.

6. Die Verknüpfung zwischen der ausgewählten Grafik bzw. den ausgewählten Grafiken und dem Tabelleneintrag wird hergestellt.

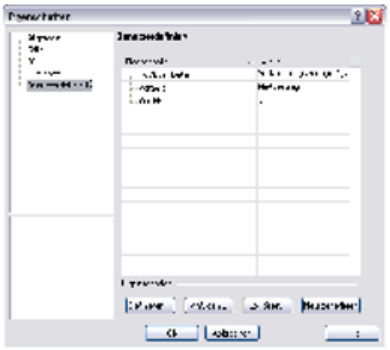
16.3.4. Daten und Grafiken synchronisieren

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:

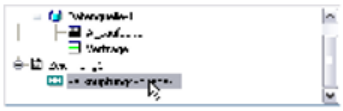
1. Klicken Sie in der Symbolleiste der Palette auf die Schaltfläche **Daten synchronisieren**, um den Synchronisierungsvorgang zu starten.

2. 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.
2. Wählen Sie in der Liste **Datenquellen** die Verknüpfungsvorlage, die Sie von den Grafiken loslösen möchten.

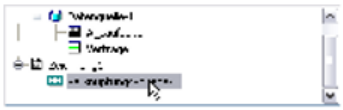


3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Verknüpfungen löschen (Auswahl)**.

4. Synchronisieren Sie die Daten.
5. Die Verknüpfungen und Daten werden entfernt.

So entfernen Sie alle Verknüpfungen einer Verknüpfungsvorlage:

1. Wählen Sie in der Liste **Datenquellen** die Verknüpfungsvorlage, die Sie loslösen möchten.

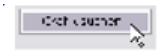


2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Alle Verknüpfungen löschen**.

3. Synchronisieren Sie die Daten.
4. Die Verknüpfungen und Daten werden entfernt.

So finden Sie mit einem Tabelleneintrag verknüpfte Grafiken:

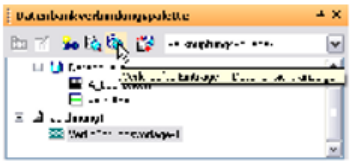
1. Klicken Sie in der Tabellenansicht im unteren Palettenbereich auf den Eintrag.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie **Grafik suchen**.



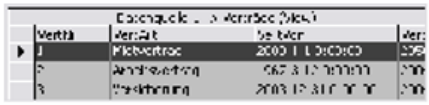
3. Alle mit der aktuellen Zeile verknüpften Grafiken werden ausgewählt.

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.



17. 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.

17.1. 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

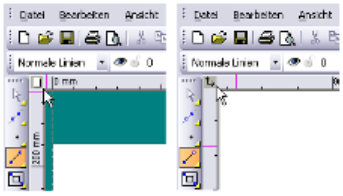
Papier angezeigte Muster von horizontalen und vertikalen Linien ist das Raster, das exakte Positionen in der Zeichnung markiert.

Tipp: *Mit der TurboCAD Explorer-Palette können Sie alle Papierbereiche anzeigen, die für die geöffneten Zeichnungen definiert sind. Siehe Print SpacesDruckbereiche.*

17.1.1. Wechseln zum Papierbereich

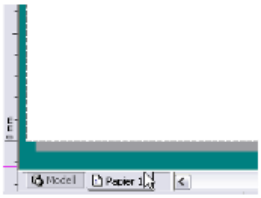
Menü: Einfügen, Papierbereich, (Name)

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. Wählen Sie* ***Arbeitsbereich, Lineale****, um die Lineale ein- oder auszublenden.*

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.



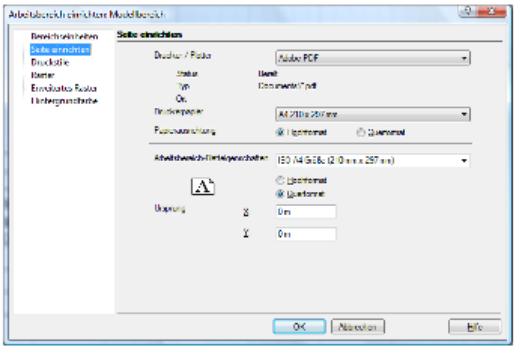
Hinweis: *Wenn die Bildlaufleisten ausgeblendet sind, werden diese Registerkarten nicht angezeigt. Wählen Sie* ***Ansicht, Anzeige, Benutzeroberfläche, Bildlaufleisten****, um die Bildlaufleisten ein- oder auszublenden.*

17.1.2. Eigenschaften des Papierbereichs

Menü: Einfügen, Papierbereich, Eigenschaften

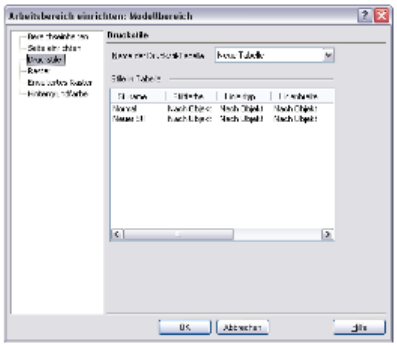
Die Seite **Seite einrichten** (Menübefehl **Einfügen, Papierbereich, Eigenschaften**) enthält Optionen für den Drucker, das Druckerpapier, Papiergröße, Papierausrichtung,

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 Druckstil auswählen.

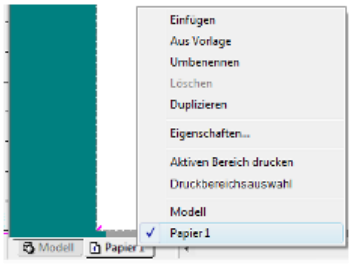


Siehe Druckstile.

17.1.3. Bearbeiten von Papierbereichen

Menü: Einfügen, Papierbereich

Standardmäßig ist in einer neuen Datei ein Papierbereich mit der Bezeichnung "Papier 1" enthalten. Sie können Bereiche im Menü **Einfügen, Papierbereich** erstellen, löschen oder umbenennen. Oder klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine der Bereichsregisterkarten, 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 Eigenschaften des Papierbereichs). Unterschiedliche Papierbereiche können unterschiedliche Eigenschaften haben.
Aktiven Bereich drucken: Öffnen das Dialogfeld Drucken für den aktiven Bereich.
Druckbereichsauswahl: Öffnet die Druckbereichsauswahl.

Aus Vorlage

Menü: Einfügen, Papierbereich, Aus Vorlage einfügen

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Papierbereich-Layout aus bestehenden Dateien zu importieren:

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 importgieren, die das gleiche Maßsystem (Englisch/metrisch) verwenden. Wenn verschiedene Maßsysteme verwendet werden, führt dies zur inkorrekten Bemaßung von Layoutelementen.

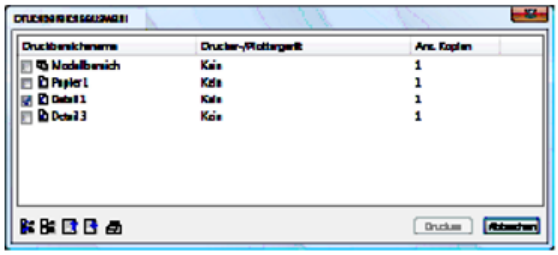
Druckbereichsauswahl

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.

17.2. Entwurfspalette - Erstellen von Standardansichten

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

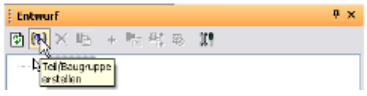
Menü: Extras, Paletten, Entwerfen

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.*

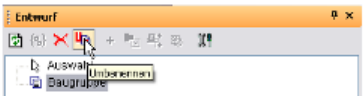
17.2.1. Symbolleiste der Entwurfspalette

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.

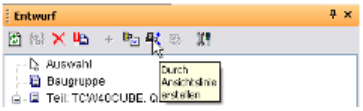
Umbenennen: Benennt ausgewählte Teile, Baugruppen oder Ansichten um.



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.)

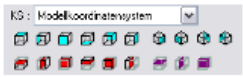
Durch Ansichtslinie erstellen: Erstellt eine Schnittansicht einer vorhandenen Ansicht durch Verwendung einer vorhandenen Linie oder Polylinie als Abschnittslinie.



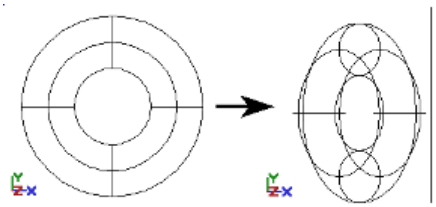
Optionen für Entwurfspalette: Enthält Optionen zum Löschen von Objekten und des Anzeigeumfangs in Vorschaugrafiken.

Die Option **Oberflächenmodul verwenden** muss aktiviert sein, wenn Sie oberflächenbasierte Objekte in der Entwurfspalette verwenden möchten. Dazu gehören auch architektonische Objekte.

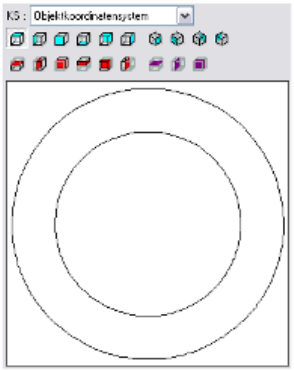
Die untere Hälfte der Palette enthält Standardansichten. Die obere Reihe enthält orthografische und isometrische Ansichten. Die untere Reihe enthält Schnittansichten.



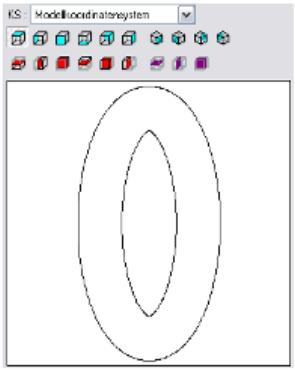
Objektkoordinatensystem, **Modellkoordinatensystem**: Legt die Ansicht auf Grundlage eines dieser Koordinatensysteme fest. Als Beispiel wurde ein Torus erstellt und um die Y-Achse gedreht.



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.

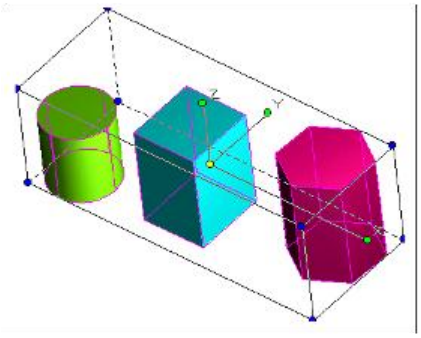


17.2.2. Teile und Baugruppen

Sie können Ansichten von einzelnen Teilen im Modell, von ausgewählten Objekten oder vom ganzen Modell erstellen.

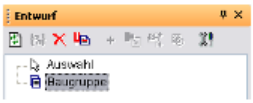
In diesem Beispiel werden ein Zylinder, ein Quader und ein hexagonales Prisma verwendet.

1. Wählen Sie für die erste Baugruppe alle drei Objekte aus.

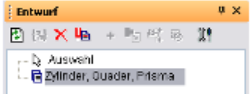


2. Klicken Sie auf **Teil/Baugruppe erstellen**.

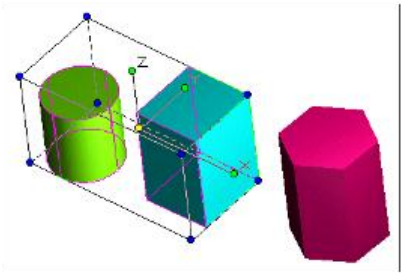
Die Überschrift **Baugruppe** wird in der **Entwurfspalette** angezeigt.



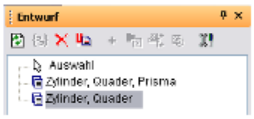
3. Dies ist der Standardname. Sie können den Namen aber mit dem Symbol **Umbenennen** oder durch Klicken in das Namensfeld und Eingabe des neuen Namens ändern.



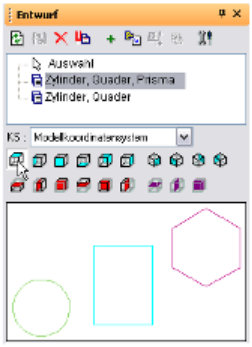
4. Wählen Sie für die nächste Baugruppe den Zylinder und den Quader aus.



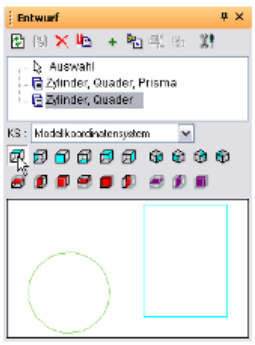
5. Erstellen Sie eine Baugruppe aus den beiden Objekten, und weisen Sie einen Namen zu.



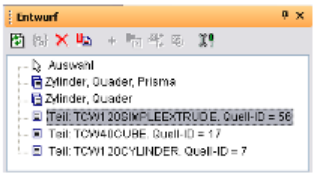
6. Um den Unterschied anzuzeigen, markieren Sie zuerst die erste Baugruppe und klicken anschließend auf das Symbol für die Ansicht **Plan**. Im Vorschaufenster wird die Planansicht für alle drei Objekte angezeigt.



7. Markieren Sie dann die zweite Baugruppe, und betrachten Sie die Vorschau der Ansicht **Plan**. Es werden nur der Zylinder und der Quader angezeigt.



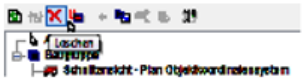
Sie können auch Ansichten von einzelnen Teilen erstellen. Wenn Sie auf ein einzelnes Objekt (Zylinder, Quader oder Prisma) und auf **Teil/Baugruppe erstellen** klicken, werden in der Entwurfspalette der Name und die Beschreibung des Teils angezeigt.



Teile, Baugruppen und Ansichten löschen

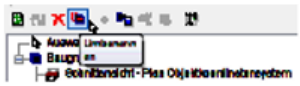
Teile/Baugruppen oder Ansichten lassen sich jederzeit löschen.

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

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 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**.

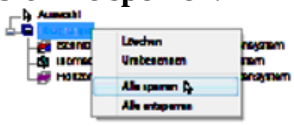
Ansicht entsperren

1. Klicken Sie in der Entwurfspalette mit der rechten Maustaste auf eine Ansicht.
2. Wählen Sie **Gesperrt**, Das Häkchen verschwindet.

Teil/Baugruppe sperren

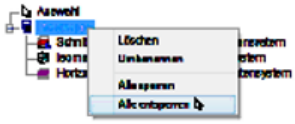
Sie können alle Ansichten in einem Teil/einer Baugruppe sperren.

1. Klicken Sie in der Entwurfspalette mit der rechten Maustaste auf ein Teil/eine Baugruppe.
2. Wählen Sie **Alle sperren**.

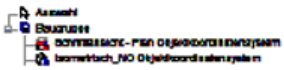


Teil/Baugruppe entsperren

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.

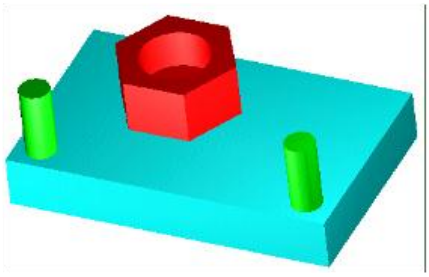


Sie können eine Ansicht jederzeit aktualisieren, damit sie aktuell ist.

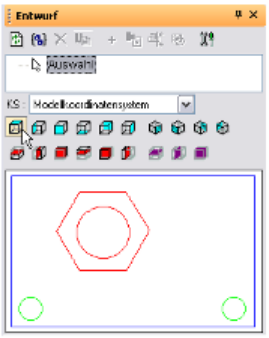
1. Klicken Sie in der Entwurfspalette mit der rechten Maustaste auf eine Ansicht. Wählen Sie **Ansicht aktualisieren**.

17.2.3. Einfügen von Standardansichten

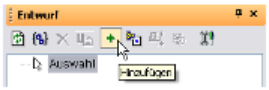
In diesem Beispiel wird das folgende Volumenkörpermodell verwendet. Es besteht aus einem Quader, 2 Zylindern und einem polygonalen Prisma (hexagonal), von dem ein Zylinder subtrahiert wurde.



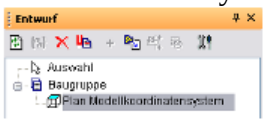
1. Wählen Sie zuerst die Objekte aus, die in der Ansicht enthalten sein sollen. Wählen Sie in diesem Fall alle Objekte aus.
2. Wählen Sie in der Entwurfspalette aus der unteren Symbolgruppe die Standardansicht aus. Beginnen Sie mit einer Ansicht des Typs **Plan**. Im Palettenfenster wird die Vorschau angezeigt.



3. Fügen Sie diese Ansicht der Ansichtsliste hinzu, indem Sie auf das Symbol **Hinzufügen** klikken.

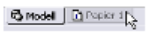


Der Name der Ansicht wird in der Liste angezeigt. Sie können den Namen durch Klicken auf das Symbol **Umbenennen** ändern.

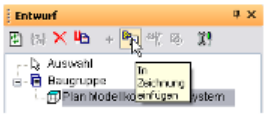


> ***Hinweis:*** *Sie könnten eine Baugruppe des ganzen Modells erstellen (siehe Teile und Baugruppen). Dies wird jedoch durch Auswählen von Objekten und anschließendem Erstellen und Hinzufügen einer Standardansicht automatisch durchgeführt. Beachten Sie, dass die Ansicht **Plan** unter der Überschrift **Baugruppe** angezeigt wird.*

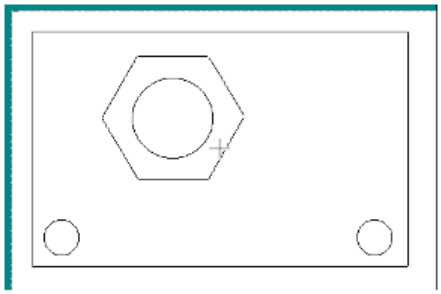
4. Wechseln Sie zum Papierbereich. (Sie können Ansichten auch in den Modellbereich einfügen, doch der Papierbereich ist besser geeignet.)



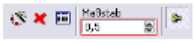
5. Markieren Sie den Namen der Ansicht, und klicken Sie auf **In Zeichnung einfügen**.



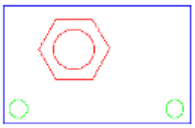
6. Platzieren Sie die Ansicht in den Papierbereich. In diesem Fall ist der Maßstab zu groß.



7. Drücken Sie die <Tab>-Taste, um das Feld **Maßstab** aufzurufen. Geben Sie hier den neuen Wert für den Maßstab ein.

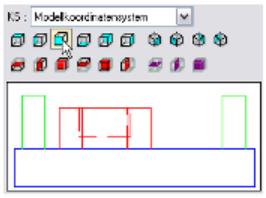


Die Ansicht ist jetzt nur noch halb so groß.

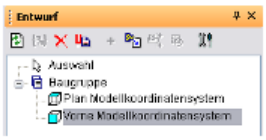


> ***Hinweis:*** *Sie können den Maßstab einer Ansicht auch im Fenster* ***Eigenschaften*** *auf der Seite* ***Format*** *ändern.*

8. Erstellen Sie für die nächste Ansicht die Ansicht **Vorne**.

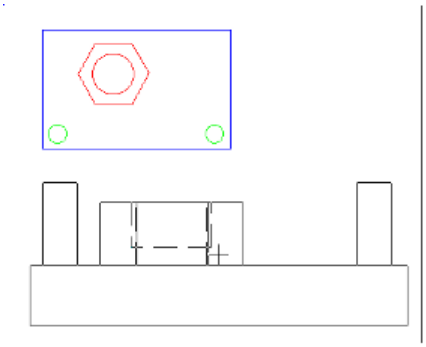


9. Klicken Sie auf **Hinzufügen**, um sie der Liste hinzuzufügen.

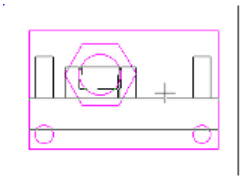


10. Verwenden Sie **In Zeichnung einfügen**. Sie können die Ansicht auch einfach aus der Palette in die Zeichnung ziehen (ziehen Sie entweder den Namen der

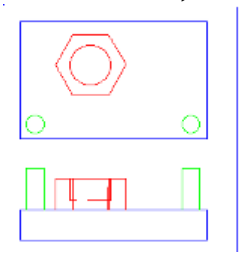
Ansicht oder die Vorschau). Auch hier ist der Maßstab zu groß.



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.

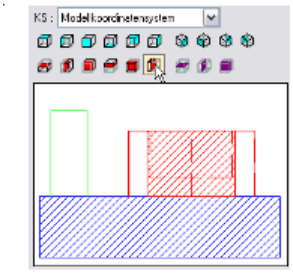


12. Außerdem wird die Ansicht **Vorne** an der Ansicht **Plan** ausgerichtet. Sie können die Ansicht **Vorne** nach oben und unten verschieben, nicht jedoch nach links oder rechts. (Um diese Ausrichtung aufzuheben und den geänderten Maßstab beizubehalten, drücken Sie die <Umschalt>-Taste.)

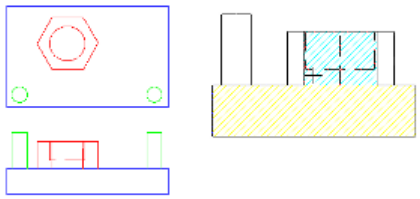


Hinweis: *Sie können eine ausgerichtete Ansicht (oder jede Ansicht) jederzeit verschieben, indem Sie sie auswählen und den Bezugspunkt ziehen. Siehe Verschieben von Objekten im Bearbeitungsmodus "Auswahl".*

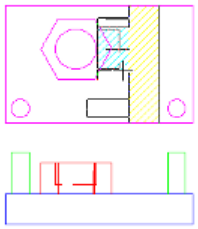
13. Zu den verfügbaren Standardansichten gehören auch Schnittansichten. Erstellen Sie eine Ansicht des Typs **Schnittansicht - Rechts**.



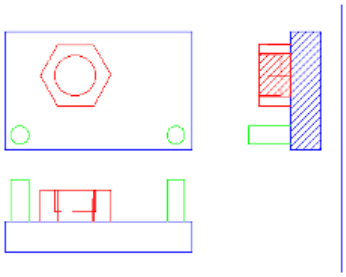
14. Wenn diese Ansicht eingefügt wird, ist der Maßstab zu groß und die Ausrichtung relativ zur Ansicht **Plan** falsch.



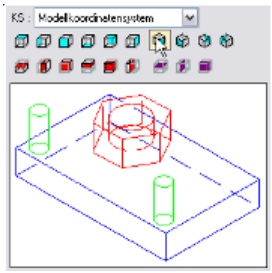
15. Ziehen Sie die Schnittansicht über die Ansicht **Plan**. Dadurch wird einerseits der Maßstab und andererseits die Ausrichtung festgelegt.



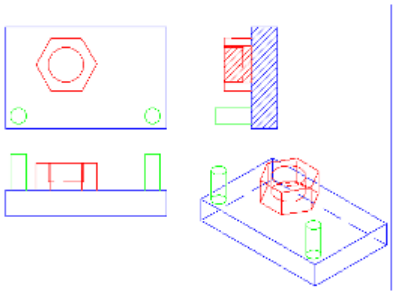
Wenn Sie nun die <Umschalt>-Taste drücken, um die Ausrichtung aufzuheben, wird auch die Drehung zurück geändert. Lediglich der geänderte Maßstab wird beibehalten.
Im Folgenden werden die drei bisher erstellten Ansichten gezeigt. Sie können das Schraffurmuster von Schnittansichten im Fenster **Eigenschaften** auf der Seite **Abschnittsschraffur** ändern.



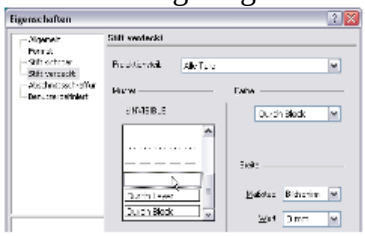
16. Erstellen Sie für die letzte Standardansicht eine **ISO_SE**-Ansicht.



17. Fügen Sie diese Ansicht 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.

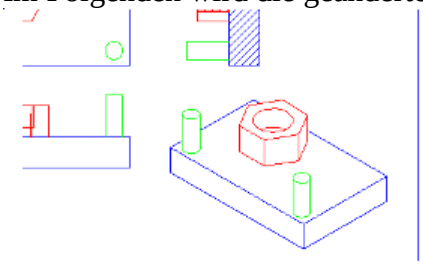


18. Um die Darstellung einer Ansicht zu ändern, doppelklicken Sie im Auswahlmodus auf die Ansicht, um das Fenster **Eigenschaften** zu öffnen. Öffnen Sie bei der isometrischen Ansicht die Seite **Stift verdeckt**. Stellen Sie unter **Muster** die Option **Unsichtbar** ($INVISIBLE) ein, so dass verdeckte Linien nicht angezeigt werden.

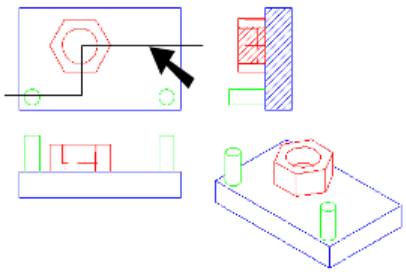


> ***Hinweis:*** *Informationen zu weiteren Optionen im Fenster* ***Eigenschaften*** *finden Sie unter* *Eigenschaften von Standardansichten*.

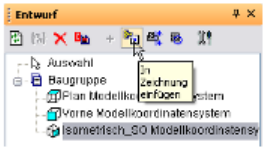
Im Folgenden wird die geänderte isometrische Ansicht gezeigt.



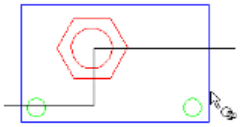
19. Zum Schluss wird nun noch eine Schnittansicht aus einer der vorhandenen Ansichten erstellt. Verwenden Sie eine **Polylinie**, um auf der Ansicht **Plan** eine aus mehreren Segmenten bestehende Abschnittslinie zu zeichnen.



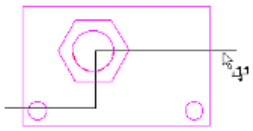
20. Klicken Sie auf **Durch Ansichtslinie erstellen**.



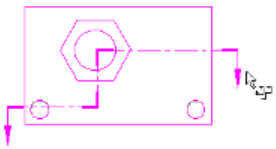
21. Wenn Sie der Ansicht Text zuweisen möchten (wie z. B. einen Buchstaben), geben Sie ihn in der Kontrollleiste im Feld **Text** ein.
22. Wählen Sie zuerst die Ansicht aus, deren Schnittansicht erstellt werden soll.



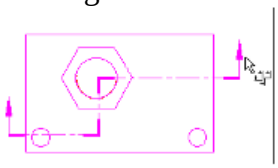
23. Dann wählen Sie die Ansichtslinie aus. In diesem Fall ist das die Polylinie.



24. Im nächsten Schritt definieren Sie die Sichtrichtung. Verschieben Sie den Mauszeiger, um zwischen den beiden Richtungsoptionen zu wechseln.

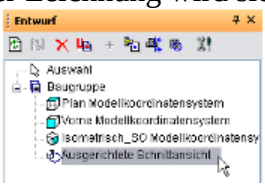


25. Bestätigen Sie durch Klicken die korrekte Richtung.

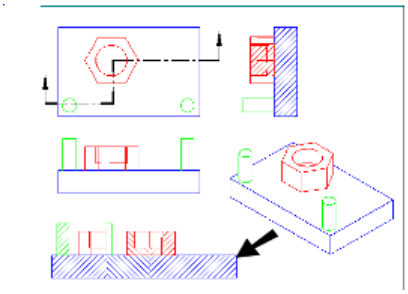


> ***Hinweis:*** *Sie können die Sichtrichtung auch nach dem Erstellen der Abschnittslinie ändern. Öffnen Sie im Fenster* ***Eigenschaften*** *der Abschnittslinie die Seite* ***Format****. Aktivieren (oder deaktivieren) Sie hier das Kontrollkästchen* ***Seite wechseln****.*

Die ausgerichtete Ansicht wird erstellt und in der Entwurfspalette aufgelistet. In der Zeichnung wird sie jedoch noch nicht angezeigt.

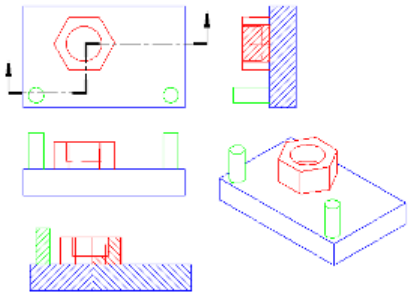


26. Fügen Sie die ausgerichtete Ansicht in die Zeichnung ein, und legen Sie den Maßstab gemäß der Ansicht **Plan** fest.
    Standardmäßig ist dies eine **ausgerichtete** Ansicht. Die Anzeige entspricht dem „Auffalten" der Polylinie.

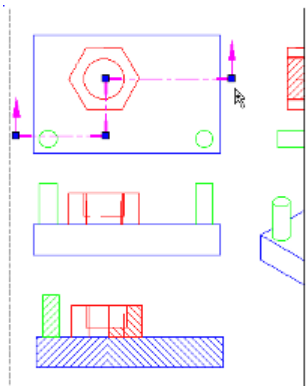


27. Um zu einer nicht ausgerichteten Ansicht zu wechseln, öffnen Sie im Fenster **Eigenschaften** der Ansicht die Seite **Format**. Deaktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ausgerichtete Ansicht**.

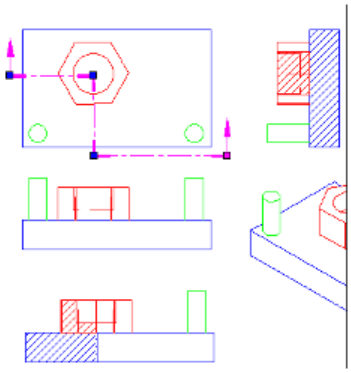
    Die Ansicht ist nun nicht mehr "aufgefaltet".



28. Eine weitere Möglichkeit zum Ändern einer ausgerichteten Schnittansicht besteht darin, das **Bearbeitungswerkzeug** bei der Polylinie zu verwenden (siehe Bearbeitungswerkzeug).



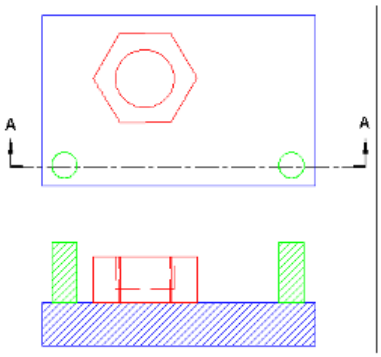
29. Ändern Sie die Polylinie durch Verschieben, Hinzufügen oder Löschen von Knoten. Beim Ändern der Polylinie wird die Schnittansicht aktualisiert.



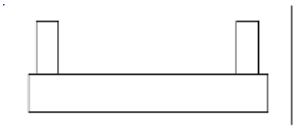
30. Wenn Sie Zeichen auf der Abschnittslinie hinzufügen oder ändern möchten, verwenden Sie im Fenster **Eigenschaften** der Abschnittslinie die Seiten **Allgemein** und **Text**. Siehe Eigenschaften von Abschnittslinien.

Beachten Sie, dass zwischen einem Abschnitt und einer Schnittansicht ein Unterschied besteht. Mit der 3D-Funktion **Abschnitt** (siehe Sectioning SolidsUnterteilen von Volumenkörpern in Abschnitte) 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.



17.2.4. Eigenschaften von Standardansichten

Bei jeder Standardansicht sind im Fenster **Eigenschaften** Optionen zum Ändern des Maßstabs, des Stifts für sichtbare und verdeckte Linien und der Abschnittsschraffur enthalten.

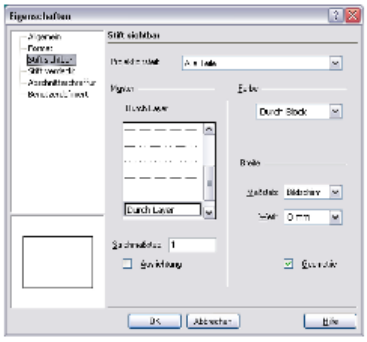
Formateigenschaften

In diesem Fenster können Sie den **Maßstab** der Ansicht ändern.

Drehbare Füllung: Legt fest, ob sich das Füllmuster bei Abschnittslinien mit internen Knoten und Versatz dreht.
Winkel: Legt den Winkel der Fülldrehung fest, wenn die Füllung drehbar ist.
Verdeckte Tangentenlinien unterdrücken: Unterdrückt das Überzeichnen, wenn zwei oder mehr Linien sich aufgrund von Tangentialität überschneiden.

Stifteigenschaften

Eigenschaften von sichtbaren und verdeckten Linien.

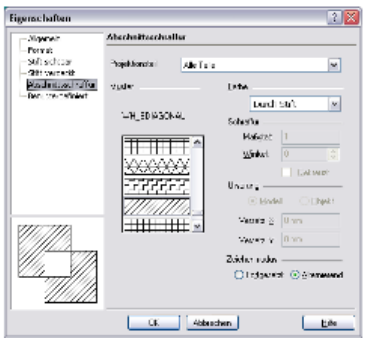


Mit **Projektionsteil** können Sie Stifteigenschaften verdeckter und sichtbarer Linien von verschiedenen Objekten in der Ansicht festlegen.

Informationen zu weiteren Optionen auf dieser Seite finden Sie unter Stifteigenschaften

Eigenschaften von Abschnittsschraffuren

Eigenschaften der Schraffur von Schnittansichten.



Mit **Projektionsteil** können Sie Füllungseigenschaften für verschiedene Objekte in der Ansicht festlegen.

Informationen zu weiteren Optionen auf dieser Seite finden Sie unter Füllungseigenschaften.

17.2.5. Eigenschaften von Abschnittslinien

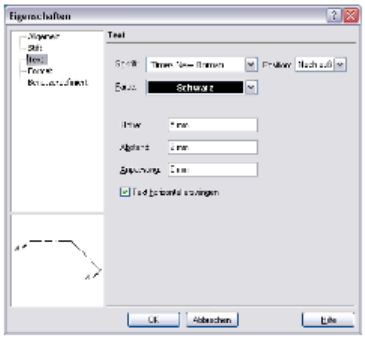
Eine Linie oder Polylinie kann zum Erstellen einer Schnittansicht verwendet werden.

Abschnittslinien - Allgemeine Eigenschaften

Verwenden Sie das Feld **Attribute**, um Zeichen einzugeben oder zu bearbeiten, die an der Abschnittslinie angezeigt werden sollen. Das Fenster **Text** enthält Optionen zur Formatierung für diesen Text.

Abschnittslinien - Texteigenschaften

Wenn Sie auf der Seite **Allgemein** in das Feld **Attribute** Zeichen eingegeben haben, sind in diesem Fenster Optionen für die Textformatierung verfügbar.

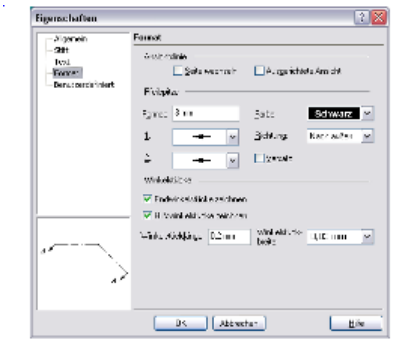


Position: Legt die Seite des Pfeils fest, auf welcher der Text platziert wird.
Abstand: Verschiebt den Text von der Pfeilspitze weg.
Anpassung: Verschiebt den Text in die entgegengesetzte Richtung von **Abstand**.

Text horizontal erzwingen: Der Text wird ungeachtet der Ausrichtung der Abschnittslinie horizontal ausgerichtet.

Abschnittslinien - Formateigenschaften

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.

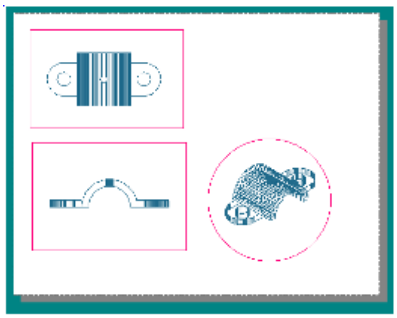
Winkelstücke: Hierbei handelt es sich um die dicken Zusätze an den Abschnittslinien, die an Innenecken und an den Enden angezeigt werden.

17.3. 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 Erstellen von Ansichten).

Hinweis: *Informationen zum Einfügen von Standardansichten (Ansichten, die nicht vordefiniert werden müssen) finden Sie unter Entwurfspalette - Erstellen von 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.

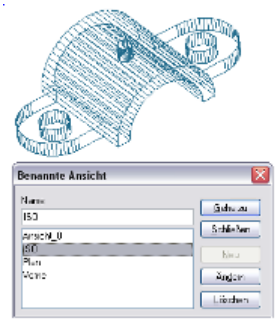
Sie haben ebenfalls die Möglichkeit, den Inhalt eines Ansichtsfensters als Bild zu speichern. Dies ist nützlich für das Rendern von Objekten in Ansichtsfenstern, da es schneller ist, ein Bild anzuzeigen als ein Objekt zu rendern. Siehe Cache-Eigenschaften.

17.3.1. Einfügen von Ansichtsfenstern

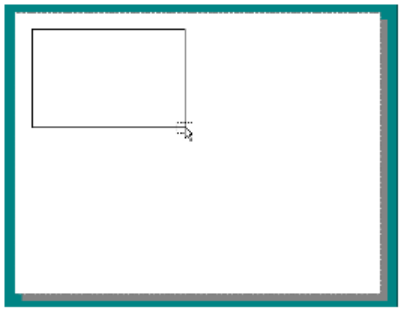
Menü: Ansicht, Ansichtsfenster, Ansichtsfenster

Das folgende Beispiel beschreibt die Verwendung von Ansichtsfenstern. Öffnen Sie im Ordner **Samples\3D Samples** die Datei **Clamp.tcw**, um es selbst auszuprobieren.

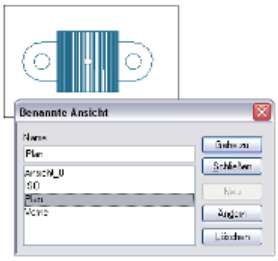
1. Wechseln Sie in den Modellbereich, und wählen Sie **Ansicht, Benannte Ansichten, Benannte Ansichten**. Es sind bereits einige Ansichten definiert. (Weitere Informationen zu benannten Ansichten finden Sie unter Speichern von Ansichten.)



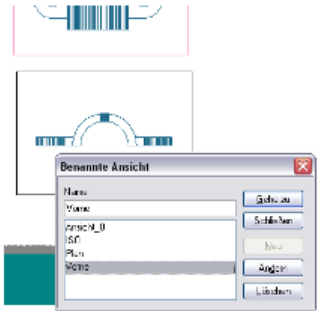
2. Es ist bereits eine Papierbereich-Registerkarte mit mehreren Ansichtsfenstern vorhanden. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Registerkarte, und wählen Sie **Einfügen** aus dem Kontextmenü, um einen leeren Papierbereich zu erstellen.
3. Wählen Sie **Ansichtsfenster, Ansichtsfenster, Ansichtsfenster** aus (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 **Vorne** ein.



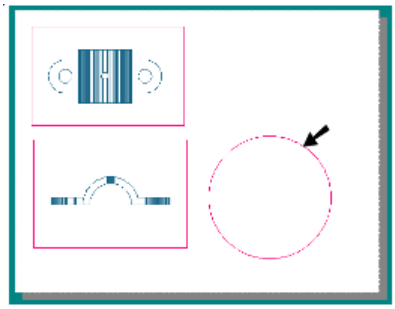
Nachdem ein Ansichtsfenster erstellt wurde, kann die in diesem Fenster dargestellte Ansicht (wie auch andere Parameter) im Fenster **Eigenschaften** geändert werden. Siehe Eigenschaften von Ansichtsfenstern.

> ***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.*

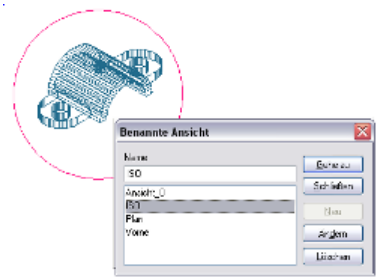
Kontextmenüoption:

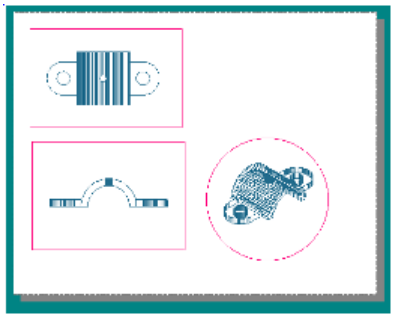
Geformtes Ansichtsfenster: Ermöglicht die Verwendung von geschlossenen 2D-Objekten als Umrahmung des Ansichtsfensters.

6. Verwenden Sie auf dem Zeichnungsblatt des Papierbereichs die 2D-Werkzeuge, um die geschlossene Umrahmung, in diesem Fall einen Kreis, zu erstellen.



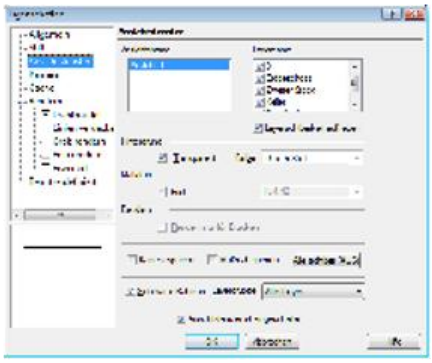
7. Aktivieren Sie das Werkzeug **Ansichtsfenster einfügen** mit der Option **Geformtes Ansichtsfenster**. Wählen Sie die soeben erstellte geschlossene Umrahmung aus.
8. Wählen Sie wie zuvor eine Ansicht aus, in diesem Fall die Ansicht **ISO**.



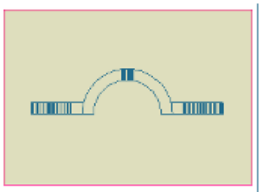


17.3.2. Eigenschaften von Ansichtsfenstern

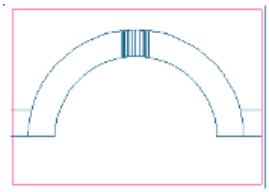
Optionen für das Erscheinungsbild von Ansichtsfenstern und die darin enthaltenen Objekte.



Ansichtsname: Zeigt alle verfügbaren Ansichten an. Mit dieser Liste kann eine andere Ansicht für das Ansichtsfenster ausgewählt werden.
Layername: Zeigt alle Zeichnungslayer an. Sie können alle Layer, die angezeigt werden sollen, aktivieren.
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.

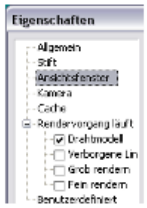


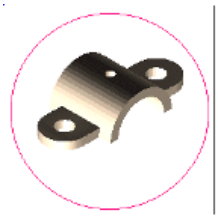
Maßstab: Legt das Verhältnis für den Anzeigemaßstab im Ansichtsfenster fest. Aktivieren Sie zum Ändern des Maßstabs das Kontrollkästchen **Fest**, und wählen Sie dann den Maßstab aus, oder geben Sie ihn ein. Die Begrenzungsrahmen der Ansichtsfenster werden nicht geändert. Wenn für die Ansicht ein größerer 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.*

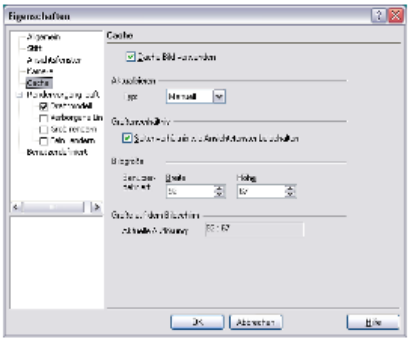
Rendern nur für Drucken: Die gerenderte Ansicht wird nur beim Drucken, aber nicht auf dem Bildschirm angezeigt.
Kamera sperren : Eine Bereichsänderung in einem Ansichtsfenster erlaubt es Ihnen, sich durch Schwenken und Wenden innerhalb der Ansicht zu bewegen. Die Einstellung Kamera sperren führt dazu, 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 die Begrenzungslinie 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.

17.3.3. Cache-Eigenschaften

Optionen für das Speichern von Bildern in Ansichtsfenstern.

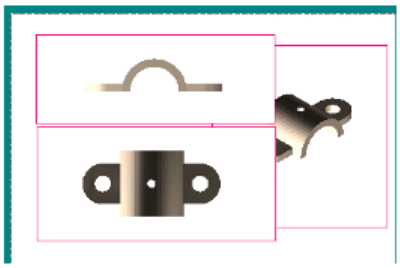


Cache-Bild verwenden Das Bild des Ansichtsfensters wird als Bild gespeichert, so dass das Bild nicht regeneriert werden muss. Dies ist nützlich für große, gerenderte Bilder, die beim Generieren viel Zeit in Anspruch nehmen.
Aktualisieren: Wenn **Manuell** ausgewählt ist, wird das generierte Bild aktualisiert, nachdem Sie den Menübefehl **Arbeitsbereich, Ansichtsfenster-Cache aktualisieren** ausgewählt haben.
Die verbleibenden Optionen auf dieser Seite steuern Qualität und Größe des generierten Bildes.

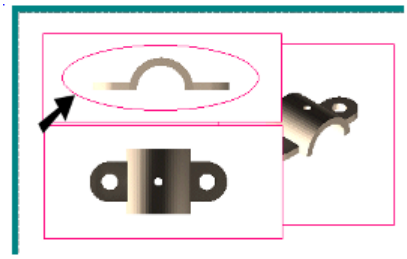
17.3.4. Ansichtsfenstergrenze aktualisieren

Menü: Ansicht, Ansichtsfenster, Ansichtsfenstergrenze aktualisieren

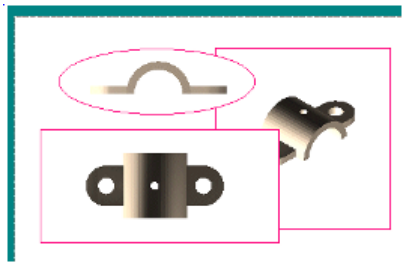
Die Begrenzungsrahmen eines Ansichtfensters können durch jedes beliebige geschlossene 2D-Objekt ersetzt werden. Dies kann in Fällen wie dem unten gezeigten Beispiel nützlich sein. Hier liegt das rechte Ansichtsfenster teilweise unter den zwei anderen Ansichtsfenstern verborgen.



1. Erstellen Sie das geschlossene 2D-Objekt, das als neuer Begrenzungsrahmen verwendet werden soll. In diesem Fall wird die Ansichtsfenstergrenze links oben durch eine Ellipse ersetzt.



2. Wählen Sie **Ansichtsfenstergrenze 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.*

17.3.5. Überlappende Ansichtsfenster

Ansichtsfenster gleichen in ihrem Verhalten in Bezug auf Stapelreihenfolge und Überlappen den 2D-Standardobjekten. Sie können überlappende Ansichtsfenster mit dem Menü **Extras, Zeichenreihenfolge** anpassen (**In den Vordergrund**, **In den Hintergrund** usw.). Siehe Stapeln von Objekten.

17.3.6. Frei beweglicher Modellbereich

Nur von TurboCAD Professional & Platinum 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.

1. Wählen Sie das Ansichtsfenster aus, das Sie zur Bearbeitung des Modells verwenden möchten.
2. Wählen Sie **Ansicht, Ansichtsfenster, Modellbereich (frei beweglich)** aus.
3. Das Ansichtsfenster ist fett umrandet. Sie können nun mit den meisten Werkzeugen des Modellbereichs geringfügige Änderungen vornehmen.
4. Klicken Sie außerhalb des Ansichtsfensters, um die Bearbeitung abzuschließen und zum Papierbereich zurückzukehren.

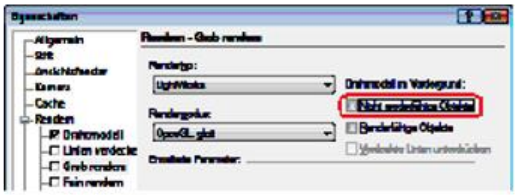
Warnung: *Wenn Sie die Ansicht in einem frei beweglichen Ansichtsfenster drehen, wird die ursprüngliche Position der Ansicht* ***nicht*** *wiederhergestellt, wenn Sie zum Papierbereich zurückkehren.*

17.3.7. Explodieren von Ansichtsfenstern

Drahtmodellmodus: *Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt*
Alle anderen Modi: *Nur von TurboCAD 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. Klicken Sie auf **Explodieren** oder wählen Sie **Ändern, Explodieren** aus dem Menü.

17.4. Drucken

Hinweis: *Plotter werden unter Windows wie Drucker behandelt.*

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. Siehe Papierbereich.

Hinweis: *Plotter werden unter Windows wie Drucker behandelt.*

17.4.1. 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.

17.4.2. Normaldruck und Drucken auf mehreren Blättern

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 Blättern werden unter **Seite einrichten** eingestellt (siehe Seite einrichten).

Tipp: *Beim Drucken auf mehreren Blättern empfiehlt es sich, das Kontrollkästchen* ***Zuschnittsmarken drucken*** *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:

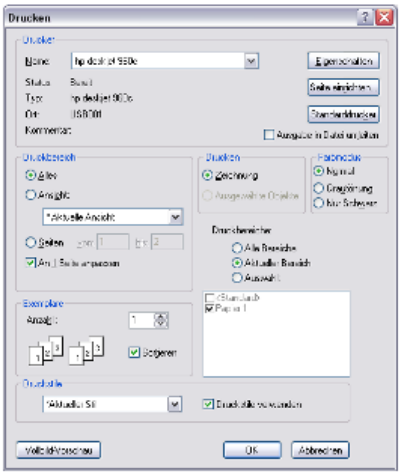
1. Wählen Sie **Datei, Seite einrichten** aus.
2. Legen Sie das Format und die Ausrichtung auf der Seite **Papier** unter **Druckerpapier** fest.
3. Geben Sie neben der Größe des Bereichs, in dem die Zeichnung gedruckt werden soll, die Ausrichtung der Zeichnung unter **Zeichnungsblatt** an. Wenn Sie 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.

17.4.3. Druckoptionen

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 Page SetupSeite 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.

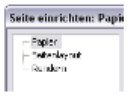
Druckbereiche: Wählen Sie den Modellbereich und die Papierbereiche aus, die gedruckt werden sollen.

- **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 Print StylesDruckstiloptionen.
Vollbild-Vorschau: Zeigt eine Vorschau Ihrer Zeichnung vor dem Druck an.

17.4.4. Seite einrichten

Menü: Datei, Seite einrichten
Steuert genau, wie Zeichnungen gedruckt werden. Die drei Seiten in diesem Fenster lauten **Papier**, **Seitenlayout** und **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.*

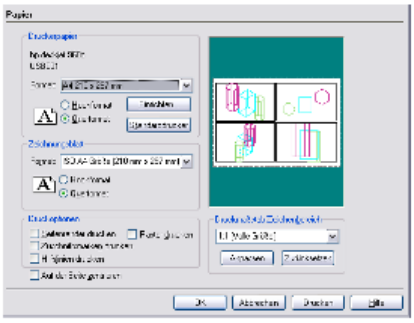
Nachdem die Einstellungen in diesem Fenster vorgenommen wurden, können Sie entweder direkt im Fenster **Seite einrichten** drucken (klicken Sie dazu auf **Drucken**), oder klicken Sie auf **OK** , um die Änderungen zu bestätigen und zur Zeichnung zurückzukehren. Anschließend können Sie über den Befehl **Datei, Drucken** drucken. Die Einstellungen im Fenster **Seite einrichten** werden verwendet.

***Tipp:** Sie können das Fenster **Seite einrichten** auch über das Fenster **Drucken** aufrufen.*

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.

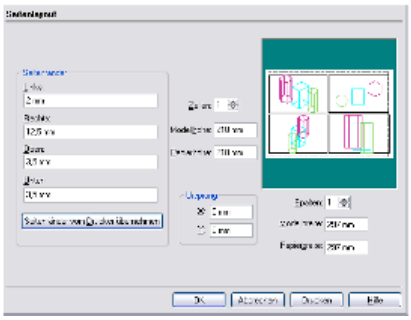
- **Seitenränder drucken:** Lässt am Rand der Druckblätter einen unbedruckten Rand frei. Auf diese Weise kann eine Zeichnung, die auf nur einem Blatt ausgedruckt wird, mit einem Rahmen versehen werden.
- **Zuschnittsmarken drucken:** Druckt Zuschnittsmarken auf den Druckblättern. Dies ist dann sinnvoll, 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. Siehe RasterGrid.
- **Hilfslinien drucken:** Druckt die Hilfsliniengeometrie. Siehe Construction GeometryHilfsliniengeometrie.

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.

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 Mindesträndер für den Drucker und das Papierformat ein.

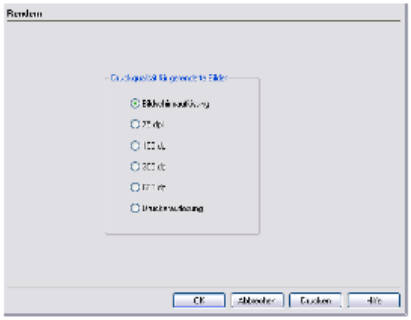
Zeilen, Spalten: Stellt die Anzahl der Zeilen und Spalten des Druckerpapiers für den Druck auf mehreren Seiten ein. Je mehr Zeilen und Spalten definiert werden, desto größer ist das **Zeichnungsblatt**, d. h. der Bereich, auf dem die Zeichnung gedruckt wird.

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.

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.

Seite einrichten - Rendern

Legt die Auflösung fest, in der eine gerenderte Zeichnung gedruckt wird.



Druckqualität für gerenderte Bilder: Wählen Sie die Auflösung zum Drucken gerenderter Zeichnungen.

> ***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.*

17.4.5. Drucken im Modellbereich

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.

17.4.6. Druckstiloptionen

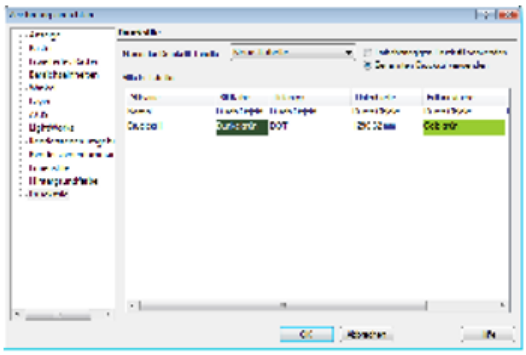
Menü: Datei, Druckstile

Das Dialogfeld **Druckstiloptionen** erlaubt 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 **Druckstil-Tabelle** aus.



17.4.7. 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

Benannte Druckstile entsprechen AutoCAD STB-Dateien. Sie verknüpfen einen benannten Stil mit einer spezifischen Druckdarstellung und Gruppe von Einstellungen.

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 verwendenen Druckstil an:

1. Öffnen Sie das Dialogfeld **Druckstile**.
2. Klicken Sie auf die Optionsschaltfläche **Farbabhängigen Druckstil verwenden** oder **Benannten Druckstil verwenden**.

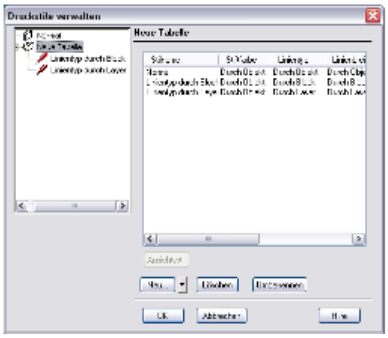
17.4.8. Druckstile

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

Menü: Datei, Druckstile verwalten

Druckstile können im Fenster **Druckstile verwalten** erstellt, geändert und importiert werden.



Ansichtsstil: Öffnet für den ausgewählten Stil das Fenster **Eigenschaften**.

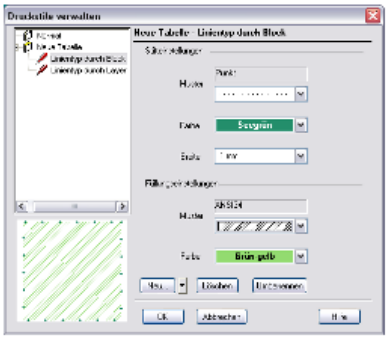
Neu: Ermöglicht das Erstellen einer neuen Tabelle oder eines neuen Stils in der ausgewählten Tabelle. Außerdem können Sie Elemente duplizieren und AutoCAD-Darstellungsstile importieren.

Hinweis: *Sie können diese Funktionen auch aufrufen, indem Sie mit der rechten Maustaste in den Listenbereich der Tabelle klicken.*

Löschen und Umbenennen: Hiermit wird die ausgewählte Tabelle oder der ausgewählte Stil entfernt oder umbenannt. Das Löschen eines Stils kann nicht rückgängig gemacht werden.

Eigenschaften von Druckstilen

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.

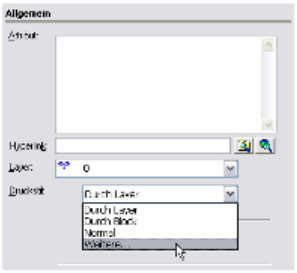
Füllungseinstellungen: Legt das Muster und die Farbe zum Füllen von Objekten beim Drucken fest. Dies trifft nur auf Objekte zu, denen eine Füllung zugeordnet wurde.

Anwenden von Druckstilen

Sie können bereits erstellte oder geänderte Druckstile im Fenster auf der Seite **Druckstile** der Zeichnung hinzufügen (**Datei**, **Druckstile**). 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: *Bei einigen Objekttypen können keine Druckstile angezeigt werden.*

17.5. 3D-Druck

Nur von TurboCAD Pro Platinum unterstützt

Das Werkzeug **3D-Druck** erlaubt Ihnen, eine STL-Datei automatisch von TurboCAD zu Axon weiterzuleiten. Axon ist die 3D-Drucksteuerungssoftware für BFB-Drucker (BFB, Bits from Bytes).

Damit der 3D-Drucker funktioniert muss Axon installiert sein. Mit Axon muss die Python-Programmiersprache auf Ihrem Rechner installiert sein. Die Axon-Installationsroutine fordert Sie dazu auf, Python zu installieren.

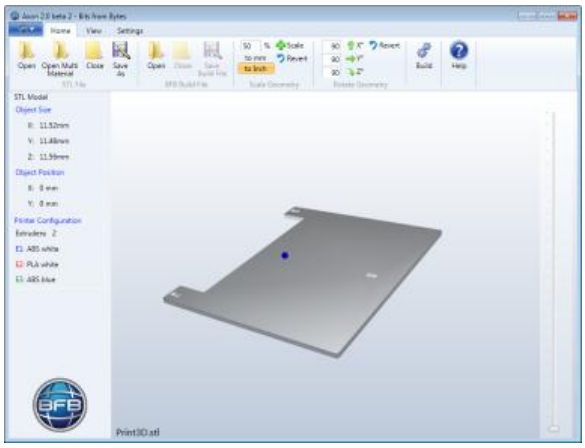
Die Axon-Software kann von der Bits-from-Bytes-Webseite heruntergeladen werden: http://www.bitsfrombytes.com.

Sie müssen keinen BFB-Drucker besitzen, um Axon zu verwenden, aber die finale Ausgabe der Software ist nur mit BFB-Druckern verwendbar.

1. Verwenden Sie den Menübefehl **Extras, 3D-Druck**, um die 3D-Druckfunktion zu verwenden.
2. Wählen Sie anschließend einen beliebigen (einzelnen) 3D-Volumenkörper in Ihrer Zeichnung.
3. Axon startet automatisch und lädt das Objekt.

Falls Axon Sie darauf hinweist, dass ein Fehler mit Ihrer STL-Datei aufgetreten ist, erlauben Sie Axon, die Datei zu reparieren.

Axon geht davon aus, dass es sich bei der während der Modellierung verwendeten Einheiten um Millimeter handelt. Falls Sie Zoll als Einheit verwendet haben, können Sie die Einheiten in Axon über eine Schaltfläche in Zoll umwandeln.

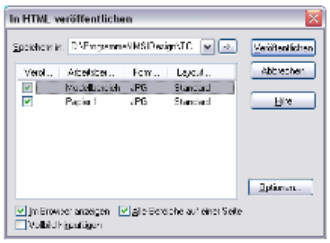


17.6. In HTML veröffentlichen

Nur von TurboCAD Professional & 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, DWF und MTX.

***Hinweis:** Um WRL- und DWF-Formate anzuzeigen, benötigen Sie eine Anwendung, die diese Zeichnungen an Ihren Internetbrowser überträgt. Andernfalls wird eventuell eine 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 das Fenster **In HTML veröffentlichen - Optionen**.

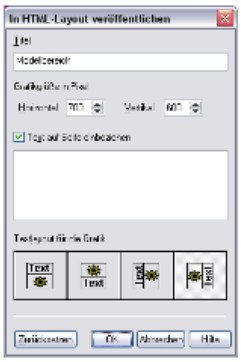
17.6.1. In HTML veröffentlichen - Optionen

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.

17.6.2. 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.



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.

18. Benutzerdefiniertes Programmieren

Sie können die TurboCAD-Anwendung durch Aufzeichnen und Bearbeiten von Makros und über die Softwareentwicklungsumgebung (SDK) anpassen.

18.1. Makroaufzeichnung

Nur von TurboCAD Professional & 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.

18.1.1. Aufzeichnen und Wiedergeben von Skripts

Um ein Skript aufzuzeichnen, klicken Sie in der Makroaufzeichnungspalette auf **Aufzeichnung starten**.

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**.

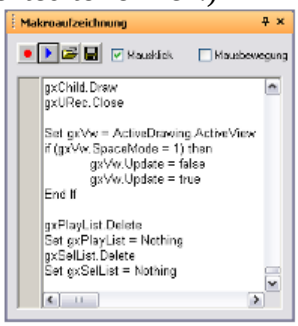
18.1.2. Beispielskripts

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 Skripts werden Meldungen zum Inhalt der geöffneten Dateien angezeigt. Mit dem letzten Skript werden verschiedene 3D-Objekte gezeichnet.

18.1.3. 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.

18.2. SDK

Nur von TurboCAD Professional & Platinum unterstützt

Mit der TurboCAD-Softwareentwicklungsumgebung (SDK) können Sie eigene Routinen in TurboCAD programmieren.

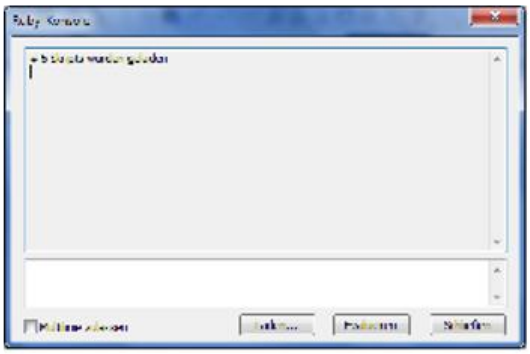
Wenn Sie die **vollständige** Installation von TurboCAD auswählen, wird ein SDK-Ordner erstellt. Dieser Ordner enthält SDK-Beispiele und die zugehörige Dokumentation (Online-Hilfe).

Im Menü **Zeichnen** finden Sie mehrere in TurboCAD verfügbare SDK-Werkzeuge, beispielsweise Zahnradkontur.

18.3. Verwendung der Ruby-Konsole

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 zulassen** erlaubt Ihnen, die Eingabe von mehrzeiligen Text ein- oder auszuschalten.

- Wenn die Option **Mehrzeilentext zulassen** 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 zulassen** 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 zulassen** zu deaktivieren, bevor Sie auf **Evaluieren** klicken.

18.3.1. Skript laden mit der Schaltfläche "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 vortgehen:

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.

18.3.2. Skript laden mit dem Befehl "load"

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 Augabefenster "true" als Antwort aus. Falls das Skript nicht geladen wurde, gibt das Augabefenster eine oder mehrere Fehlermeldungen aus. Wie bei Verwendung der Schaltfläche **Laden…** werden keine Funktionen eines auf diese Weise geladenen Skripts nicht automatisch ausgeführt.

18.3.3. Definieren einer Funktion im Eingabefenster

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 **Evaluieren**. (Hinweis: Drücken Sie nicht die <Eingabe>-Taste. Verwenden Sie stattdessen die Schaltfläche **Evaluieren**.) Das Ausgabefenster sollte alle Zeilen der Funktion gefolgt von "nil" ausgeben.
5. Deaktivieren Sie **Mehrzeilentext zulassen**.
6. Geben Sie "sages" in das Eingabefenster ein und klicken Sie auf **Evaluieren** oder drücken Sie die <Eingabe>-Taste. Das Ausgabefenster sollte "Da! Ich habe es gesagt!" gefolgt von "nil" ausgeben.

18.3.4. Definieren von Variablen im Eingabefenster

Um eine einzelne Variable über das Eingabefenster zu definieren, deaktivieren Sie **Mehrzeilentext zulassen**, 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 zulassen,** geben Sie die Variablen ein, klicken Sie auf **Evaluieren** und deaktivieren Sie die Option **Mehrzeilentext zulassen**.

```
a = 6
b = 4
c = 5
puts a
puts a*b
puts b+c
```

Klicken Sie auf **Evaluieren** und deaktivieren Sie die Option **Multilinientext zulassen**.

18.3.5. Löschen des Ausgabefensters

Sie können jederzeit den Befehl *cls* im Eingabefenster verwenden, um den im Ausgabefenster der Konsole angezeigten Text zu löschen.

```
cls
```

Drücken Sie die <Eingabe>-Taste.

18.4. Mehr über Ruby

Beispiele für Ruby-Skripts können im Ordner *RubyScripts* innerhalb des Programmordners gefunden werden, in dem Sie TurboCAD installiert haben.

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 Google SketchUp verwendeten Ruby-Funktionen. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, sich die Dokumentation über Ruby-Skripts in SketchUp durchzulesen.

18.5. Makroeditor für Parametrieteile

Menü: Extras, Paletten, Makroeditor für Parametrieteile

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 Teilenamen.

18.6. Prüfen eines Skripts

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:

H	Dies ist die Kennung (Name) des Parameters in der Teilebeschreibung
=	Hiermit wird die Kennung mit dessen Definition assoziiert
Parameter	Dies ist eine Funktion. 'Parameter' bestimmt, dass H ein Parameter ist
(	Zeigt den Beginn der

	Funktionseigenschaften des Parameters an
"Höhe"	Der Name des Parameters, der im Eigenschaftendialog erscheint
,	Zeigt das Ende einer Eigenschaft und den Beginn der nächsten Eigenschaft an
5	Weist den Standardwert für H zu
,	Trennt Eigenschaften
LINEAR	Gibt an, dass H ein linearer Wert ist
,	Trennt Eigenschaften
Interval(0, 100)	Gibt die erlaubten Werte für H als Intervall zwischen 0 und 100 an
)	Zeigt das Ende der Funktionseigenschaften des Parameters an
;	Ende der Definition für H

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.

18.6.1. 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 Zeichnen 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>;
```

18.6.2. Bezeichner

Der Bezeichner <*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.

18.6.3. Ausdrücke

Ausdrücke definieren den assoziierten Bezeichner. Die Ausdrucksyntax 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 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.

18.6.4. 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 dm 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*> tverwendete 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;
```

- Die Sequenz der Skriptoperatoren ist nicht wichtig (außer in bestimmten Fällen, die näher beschrieben werden), da Operatoren sortiert werden, bevor das Skript ausgeführt wird.

18.7. 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.*

18.7.1. 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: **LINEAR** bedeutet, dass der Parameter ein linearer Wert in den ausgewählten linearen Maßeinheiten ist. **ANGULAR** bedeutet, dass der Parameter ein Winkelwert in den ausgewählten Winkeleinheiten ist. (aktuell sind nur Gradwerte verfügbar) **TEXT** ist eine Textfolge; **FONT** ist der Namen einer Schriftart; **COLOR** ist ein RGB-Farbwert; **MATERIAL** ist ein Materialname; **CHECKBOX** 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: **Set(<Wert>,...)** - eine Liste von erlaubten Parameterwerten **Interval(<Minimalwert>, <Maximalwert>)** - stellt Minimal- und Maximalwerte für den Parameter ein; **LessThan(<Wert>)** - gibt an, dass der Parameter kleiner als der angegebene Wert sein sollte **LessOrEqual(<Wert>)** - gibt an, dass der Parameter nicht größer als der angegebene Wert sein sollte **GreaterThan(<Wert>)** - gibt an, dass der Parameter größer als der angegebene Wert sein sollte **GreaterOrEqual(<Wert>)** - gibt an, dass der Parameter nicht kleiner als der angegebene Wert sein sollte **Set(FolderList)** - 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 **GreaterThan(5)** und **LessThan(2)** 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: **LessOrEqual(PI/2)**.

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'.

18.8. Funktionen für das Erstellen von 2D-Objekten

Die folgenden Funktionen werden verwendet, um 2D-Grafikobjekte zu erstellen.

18.8.1. 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);
```

18.8.2. Rectangle (Rechteck)

Die Funktion *Rectancgle* 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)
```

18.8.3. 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 nu rein 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 abgerundten 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) );
```

18.9. Funktionen für das Erstellen von 3D-Objekten aus 2D-Objekten

Sie können 2D-Objekte als Basis für die Erstellung von 3D-Objekten verwenden.

18.9.1. 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);
```

18.9.2. 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. *Hinweis: Pfadebene und Profilebene müssen nicht parallel verlaufen.*
<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.*

18.10. Funktionen zur direkten Erstellung von 3D-Objekten

3D-Objekte lassen sich auch direkt und ohne Referenz auf ein 2D-Objekt erstellen.

18.10.1. Sphere (Kugel)

Die Funktion *Sphere* wird verwendet, um eine 3D-Kugel zu erstellen.

Format:

```
Sphere(<Radius>[,<cx1>,<cy1>,<cz1>]);
```

<Radius>	Dieser Wert bestimmt den Kugelradius.

<cx1>,<cy1>,<cz1>	Dies sind optionale Argumente, die verwendet werden, um die x-, y-, z-Position des Kugelmittelpunkts zu bestimmen. Standardmäßig haben diese Argumente den Wert Null.

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);
```

18.10.2. Cone (Kegel)

Die Funktion *Cone* wird verwendet, um einen 3D-Kegel zu erstellen.

Format:

```
Cone(<Höhe>,<Grundflächenradius>[,<ObererRadius>]);
```

<Höhe>	Dieser Wert bestimmt die Kegelhöhe.
<Grundflächenradius>	Dieser Wert bestimmt den Radius der Kegelgrundfläche.
<ObererRadius>	Dieses optionale Argument bestimmt den oberen Radius des Kegels zur Erstellung eines Kegelstumpfs. Standardmäßig hat dieses Argument den Wert Null.

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);
```

18.11. 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.

18.11.1. 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);
```

18.11.2. 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);
```

18.12. 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).

18.12.1. 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>	Definiert den Dateinamen mit Erweiterung. Falls die Erweiterung nicht angegeben wird, wird das native Dateiformat verwendet.
<Blockname>	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.

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
```

18.12.2. 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 kokrrekte 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.

18.13. Funktionen für Boolesche 3D-Operationen

Funktionen dieser Klasse werden zur Ausführung von Booleschen Operationen bei geometrischen 3D-Objekten verwendet.

18.13.1. 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);
```

18.13.2. BooleanSubtraction (Boolesche Differenz)

Die Funktion *BooleanSubtract* erstellt ein Objekt durch Subtraktion des Sekundärobjekts vom Primärobjekt.

Format:

```
BooleanSubtract(<Primärobjekt>, <Sekundärobjekt>, ...);
```

<Primärobjekt>	Definiert ein Objekt, das in der Booleschen Operation verwendet werden soll. Es gibt nur ein Primärobjekt.
<Sekundärobjekt>	Definiert ein Sekundärobjekt, das vom Primärobjekt subtrahiert werden soll. Es muss mindestens ein Sekundärobjekt 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);
```

18.13.3. BooleanIntersect (Boolesche Schnittmenge)

Die Funktion *BooleanIntersect* erstellt ein Objekt, das von der Schnittmenge des Primär- und Sekundärobjekts 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);
```

18.14. Funktionen für das Ändern von 3D-Objekten

Es sind verschiedene Funktionen für das Verändern der Geometrie eines 3D-Objekts verfügbar.

18.14.1. 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 Punktematrix 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);
```

Beisiel 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);
```

18.14.2. 3DChamfer (Kanten fasen)

Die Funktion *3DChamfer* erlaubt das Fasen 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 Fasenabstand. 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);
```

18.14.3. G3Offset (Volumenkörper erweitern)

Die Funktion *G3Offset* erweitert eine Volumenkörperfläche nach innen oder außen.

Format:

```
G3Offset(<Objekt>, <Fläche>, <Versatz>);
```

<Objekt>	Definiert das 3D-Objekt, dessen Kanten erweitert werden soll.
<Fläche>	Definiert die zu erweiternde Fläche. Die Fläche wird durch den zur Fläche zugehörigen Punkt *Point(x,y,z)* definiert.
<Versatz>	Definiert den Versatzabstand. Bei einem positiven Wert wird die Fläche nach außen, bei einem negativen Wert nach innen

	versetzt.

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);
```

18.14.4. 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>	Definiert das 3D-Objekt, dessen Kanten umrahmt werden sollen.
<Fläche>	Definiert die Fläche, die offen bleiben soll. Sie wird durch die Funktion Point(xc,yc,zc) definiert, die einen Punkt auf dieser Fläche angibt.
<Stärke>	Definiert die Umrahmungsstärke. Bei einem positiven Wert wird die Umrahmung nach außen, bei einem negativen Wert nach innen erstellt.

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)
```

18.14.5. 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);
```

18.15. Einbetten von Funktionen

Funktionen können innerhalb eines einzelnen Ausdrucks eingebettet werden, um die Effizienz des Skripts zu erhöhen.

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);
```

18.15.1. SetProperties (Einstellen und Ändern von Objekteigenschaften)

Die Funktion *SetProperties* wird zum Einstellen von Objekteigenschaften verwendet.

Format:

```
SetProperties(<Objekt>, <Eigenschaftenname> = Eigenschaftenwert,
<Eigenschaftenname> = Eigenschaftenwert, ...);
```

<Objekt>	Definiert das zu verwendende Objekt als Basis für das neue Objekt mit eingestellten Eigenschaften.
<Eigenschaftenname>	Definiert den Namen der einzustellenden Eigenschaft. Der Name sollte in Anführungszeichen eingeschlossen sein.
<Eigenschaftenwert>	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 Parametrieteile gibt es ein spezielles Werkzeug zur Auswahl des

benötigten Werts für Eigenschaften wie Materialien, Stiftfarben 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, Stiftfarben oder Füllungsstile aufrufen. Die entsprechende Tabelle erscheint an der Stelle, an der der gewünschte Wert ausgewählt werden kann.

18.16. Funktionen zum Erstellen von Text

18.16.1. 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>	Definiert die Zeichenfolge. Die Zeichenfolge kann hier entweder direkt (eingeschlossen in Anführungszeichen) eingegeben oder über einen Textobjekt-Bezeichner bestimmt werden.
<Textschriftart>	Definiert die Schriftart.
<Textstil>	Definiert den Schriftstil.

Beispiel:

```
bsb = Text("BS(b)", Tfont, Tstyle);
```

18.16.2. TextFont (Schriftart)

Die Funktion *TextFont* stellt Schriftart, Schriftgröße und den Winkel der Textzeile ein.

Format:

```
TextFont(<Modus>, <Höhe>, <Winkel>, <Schriftart>);
```

<Modus>	Definiert den Textmodus: Standard (bei Modus=0) oder Skalierbar (bei Modus=1 oder ein beliebiger anderer Wert, der von 0 abweicht).
<Höhe>	Definiert die Schriftgröße.
<Winkel>	Definiert den Winkel der Textlinie.
<Schriftart>	Definiert die Schriftart.

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

18.16.3. 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);
```

18.17. Hilfsfunktionen

18.17.1. 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>);
```

<Objekt>	Definiert das zu verwendende Objekt.

Die Präsenz der Zeichen X, Y oder Z im Funktionsnamen bestimmt die Achse, entlang derer die Ausmaße berechnen 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);
```

18.17.2. 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, 1, -1, 0);
P1 = ParameterPoint(1, 0, 0, 0);
```

18.17.3. 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, 1, -1, 0);
y1 = PointY(P1);   //y1=0 für P1 = ParameterPoint(1, 0, 0, 0);
z1 = PointZ(P1);   //z1=0 für P1 = ParameterPoint(1, 0, 0);
```

18.18. Sonderfunktionen und -operatoren

18.18.1. 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.
```

18.18.2. UNITS (Einheiten)

Die Funktion *UNITS* definiert die Einheiten, die im Skript verwendet werden. Sie definiert das System, die Bereichseinheiten und den Bemaßungsmaßstab beim Erstellen Diese Funktion erlaubt das korrekte Laden von Teilen in Zeichnungen mit abweichenden angegebenen Einheiten.

Format:

```
Units(<N>[<Bemaßungseinheiten>]);
```

<N>	Definiert den Objektmaßstab.
<Bemaßungseinheiten>	Definiert, ob die Einheiten im englischen oder metrischen System angegeben werden.

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;
```

18.18.3. 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);
```

18.18.4. 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
```

18.18.5. 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>);
```

<Wertesatz>	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.*

18.18.6. 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 verwenden, 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 Dividenden.
<Wert2>	Definiert den Divisor.

Zum Beispiel:

```
A = 7;
B = 4;
C = Rectangle(A, Mod(A,B));
Output(C);
```

18.18.7. Div (Division)

Die Funktion Div wird verwendet, um eine Division durchzuführen.

Format:

```
Div(<Wert1>,<Wert2>);
```

<Wert1>	Definiert den Dividenden.
<Wert2>	Definiert den Divisor.

Zum Beispiel:

```
A=7;
B=3;
Ergebnis1 = A/B;
Ergebnis2 = Div(A, B);
rect = Rectangle(Ergebnis1, Ergebnis2)
Output(rect);
```

18.18.8. 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>	Liste von numerischen Werten oder geometrischen Objekten. Ein <Objekt> kann entweder durch einen Wert, durch den <Bezeichner> eines Werts oder durch die Funktion Point(x,y,z) repräsentiert werden.

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);
```

18.18.9. Group (Gruppe)

Die Funktion Gruppe 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);
```

18.19. Sonderfunktionen ohne Parameter

18.19.1. PI

Die Funktion PI berechnet den Wert von Pi = 3,14159...

18.20. 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.

18.21. Liste der für parametrische Teile reservierten Wörter

PI	LINEAR	TEXT
ANGULAR	MATERIAL	FONT
COLOR	CHECKBOX	ITALIC
BOLD	UNDERLINE	BOX
ALLCAPS	STRICKETHROUGH	TOP
MIDDLE	BOTTOM	BASELINE
LEFT	CENTER	RIGHT
Call	Array	+
-	*	Div
Mod	/	-
sin	cos	tan
atan	min	max
**	=	==
!=	<	>
<=	>=	&
|	Solid	Extrude
UNIQUE	GraphicId	VertexId
	Vertex	Face
Edge	Source	Bound
Intersect	OperationList	BlendArg

BlendParam	BlendType	BlendRadiusMode
BlendSetback	BlendRadiusBlendSmooth	BlendRadiusParam
BlendOffsetParam	BlendFaceEntity	BlendFaceEdge
BlendFaceVertex	BlendEdgeEdge	BlendEdgeVertex
BlendEdgeVertexMain	BlendEdgeVertexAux	ShellArg
ShellThickness	ShellFace	ShellEdge
FaceEditArg	Transform	ScaleX
ScaleY	ScaleZ	ShearXY
ShearXZ	ShearYZ	RotateX
RotateY	RotateZ	TranslateX
TranslateY	TranslateZ	Path
Profile	LateralFace	LateralEdge
CapFace	CapEdge	JointEdge
Profiles	HighLight	FaceMaterialArg
FaceMaterial	FaceOffsetArg	FaceHoleArg
FaceHole	BendId	BendRadius
BendAngle	BendNeutral	BendFlag
BendPosition	BendFlangeHeight	BendAxialDistance
BendAzimuthAngle	BendEdgeStartPosition	BendEdgeEndPosition
Face2FaceLoftArg	Face2FaceLoft	
AssemblyAxis	Input	Output
Include	Units	StaticSymbol
FolderList	Macro	Parameters
Parameter	ParameterPoint	PointX
PointY	PointZ	Set
Interval	LessThan	GreaterThan
LessOrEquail	GreaterOrEqual	Circle
Rectangle	Polyline	Point
Arc0	Arc1	Fillet

IF	Move	Thickness
Sweep	Cone	BooleanUnion
BooleanSubtract	BooleanIntersect	G3Fillet
G3Chamfer	G3Shell	G3Offset
G3Slice	G3Bend	ExtentsX1
ExtentsX2	ExtentsY1	ExtentsY2
ExtentsZ1	ExtentsZ2	Text
TextFont	TextStyle	Group
SetProperties	PatternCopy	