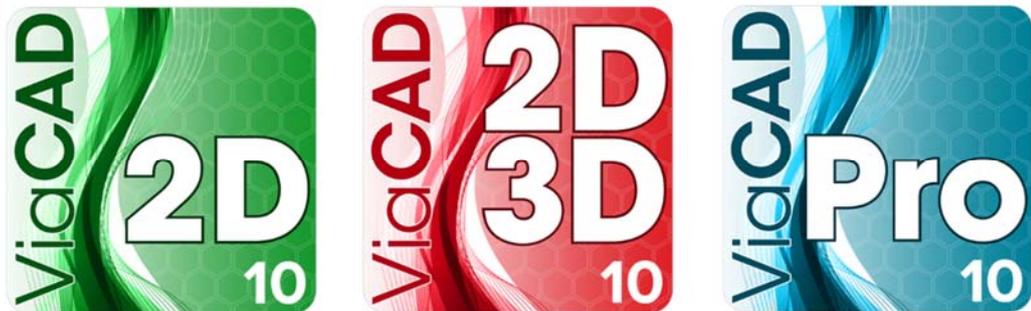


# ViaCAD

## Version 9



# Benutzerhandbuch



© 2016 Encore, Inc.

**ViaCAD Benutzerhandbuch.**

Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument sowie die hierin beschriebene Software werden unter Lizenz zur Verfügung gestellt und dürfen ausschließlich entsprechend den Lizenzbedingungen verwendet und kopiert werden.

Außer im Rahmen einer solchen Lizenz darf kein Teil dieses Dokuments reproduziert, in Abrufsystemen gespeichert oder übertragen werden, weder elektronisch noch mechanisch noch durch Aufzeichnung oder auf andere Art, es sei denn, es liegt eine schriftliche Genehmigung von Encore, Inc vor.

Encore, Inc. behält sich vor, seine Produkte ohne Ankündigung zu verbessern, zu erweitern und zu überarbeiten.

Die Informationen in diesem Dokument werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt und können ohne Ankündigung geändert werden. Aus den Informationen ergeben sich keinerlei Verpflichtungen für Encore, Inc.

Encore, Inc. übernimmt keinerlei Haftung für mögliche Fehler oder Ungenauigkeiten in diesem Dokument.

**Markenhinweise:**

ViaCAD ist eine registrierte Marke von Encore, Inc. Alle in diesem Handbuch erwähnten Begriffe, die als Handels- oder Dienstleistungsmarken bekannt sind, sind entsprechend großgeschrieben. Encore, Inc. kann die Korrektheit dieser Informationen nicht bestätigen. Die Verwendung eines Begriffs in diesem Handbuch darf nicht als Beeinflussung der Gültigkeit irgendeiner Handels- oder Dienstleistungsmarke betrachtet werden.

ACIS® ist eine eingetragene Marke von Spatial Inc.

Teile dieser Software sind von Spatial Inc. urheberrechtlich geschützt.

Die Gestaltung der Werkzeugsymbole ist das besondere Verdienst von Jolyon Yates.

Erste Ausgabe 2016

Gedruckt in den USA



# Inhalt

<b>Teil 1: Einführung .....</b>	<b>1</b>
Dokumentation .....	3
Installation.....	5
Erste Schritte .....	7
Fangfunktionen .....	17
Objekte markieren und bearbeiten.....	23
Inspektor .....	28
Bildschirmansicht Kontrollieren .....	55
Tutorial Einführung.....	61
<b>Teil 2: Menübefehle .....</b>	<b>63</b>
Datei .....	65
Bearbeiten.....	96
Ansicht.....	109
Arbeitsebene.....	123
Erstellen.....	129
Ändern .....	131
Analyse .....	133
Fenster.....	145
<b>Teil 3: Zeichenwerkzeuge .....</b>	<b>185</b>
Drahtgittermodelle .....	187
Linien und Punkte .....	189
Kreisbögen und Kreise .....	196
Ellipsen und Kegelschnitte .....	203
Splinekurven.....	209
Polygone .....	217
Text .....	223
Bemaßung.....	225
Abrunden und Fasen .....	237
Trimmen.....	241
Transformationen .....	246
Erweiterte Transformationen.....	259
Architektur .....	272
<b>Teil 4: Flächenmodellierung .....</b>	<b>281</b>
Einführung.....	283
Basisflächen .....	287
Referenzflächen.....	307
Flächenoptionen .....	313
Flächenbearbeitung.....	319
Flächenoperationen.....	325
<b>Teil 5: Volumenmodellierung.....</b>	<b>329</b>
Einführung.....	331

Basiskörper .....	335
Profilkörper.....	357
Volumen-Features.....	373
Volumenoptionen.....	395
Volumenoperationen .....	408
Quad Mesh Modeling.....	418
<b>Teil 6: Erstellen von Zeichnungen.....</b>	<b>429</b>
Zeichnungsableitung.....	431
Blattwerkzeuge.....	439
<b>Teil 7: Rendern.....</b>	<b>445</b>
Übersicht Rendern .....	447
PhotoRender .....	453
PhotoRender Einstellungen .....	461
Renderbibliothek.....	470
Beleuchtung .....	480
Erweiterte Materialbearbeitung.....	485
<b>Index .....</b>	<b>503</b>

# Teil 1

## Einführung

Kapitel 1: Dokumentation.....	3
Kapitel 2: Installation.....	5
Kapitel 3: Erste Schritte .....	7
Kapitel 4: Fangfunktionen .....	17
Kapitel 5: Objekte markieren und bearbeiten.....	23
Kapitel 6: Inspektor .....	28
Kapitel 7: Bildschirmansicht Kontrollieren .....	55
Kapitel 8: Tutorial Einführung.....	61



# *Dokumentation*

Dieses Handbuch ist gleichermaßen für Anfänger und erfahrene Anwender geeignet. Anfänger führt es Schritt für Schritt in alle Funktionen und Befehle von ViaCAD ein, erfahrenen Anwender dient es als Referenzhandbuch.

## **ViaCAD-Produktfamilie**

Dieses Handbuch beinhaltet Beschreibungen und Anleitungen bezüglich der ViaCAD-Produktfamilie, welche die Programme ViaCAD 2D, ViaCAD 2D/3D, und ViaCAD Pro umfasst. Wenn nur Bezug auf ein bestimmtes Produkt genommen wird, wird dieses jeweils spezifiziert. Da das Programm ViaCAD 2D ein 2D-Produkt ist, treffen die Ausführungen bezüglich der 3D-Funktionen nicht auf dieses Produkt zu.

## **Teil 1: Einführung**

In den sieben Kapiteln dieses Abschnitts werden die Installation des Programms und die Grundelemente der Benutzeroberfläche beschrieben sowie Grundlagen für die Erstellung und Bearbeitung von Kurven, Flächen und Volumenkörpern vermittelt.

## **Teil 2: Menü-Befehle**

Dieser Handbuchteil beschreibt alle Befehle, die Sie in den verschiedenen Menüs wie Datei, Bearbeiten, Ansicht, Arbeitsebene, Zeichnen, Ändern, Überprüfen, Fenster und Hilfe finden.

## **Teil 3: Zeichenwerkzeuge**

Dieser Abschnitt erklärt die zahlreichen Kurven- und Drahtgitterfunktionen des Programms. Er beschreibt die Erzeugung und Bearbeitung von Punkten, Linien, Kreisbögen, Kreisen, Ellipsen, Kegel- und Splinekurven.

## **Teil 4: Flächenmodellierung**

Flächenfunktionen erlauben komplexe Formen zu beschreiben, die einen definierten Bereich überspannen. Dieser Abschnitt erklärt alle NURB- und Netzflächen-Werkzeuge des Programms.

## **Teil 5: Volumenmodellierung**

Volumenkörper-Funktionen beschreiben Formen, die einen Volumenkörper definieren. Dieser Abschnitt erklärt wie Volumenkörper aus Basiskörpern und Profilen erzeugt werden sowie alle bool'schen Operationen und Feature- Funktionen des Programms.

## **Teil 6: Zeichnungsableitungen**

Nachdem ein Modell entworfen wurde, muss oft von diesem dreidimensionalen Modell eine zweidimensionale Zeichnung abgeleitet werden. Alle dafür notwendigen Funktionen und Befehle werden in diesem Abschnitt beschrieben.

## **Teil 7: Rendern**

Beim Erstellen gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Anzeige des Entwurfs: von der 2D-Drahtgitter- und der transparenten Ansicht bis hin zu komplett gerenderten 3D-Ansichten sowie Schatten. Dieser Abschnitt behandelt die Rendering-Werkzeuge, die den Entwurfsprozess unterstützen.

### Verwendung des Handbuchs

Bevor Sie mit diesem Handbuch zu arbeiten beginnen, sollten Sie in groben Zügen mit der Bedienung eines Computers vertraut sein. Dies beinhaltet das Starten eines Computer, die Handhabung von Menübefehlen und Fenstern sowie der Benutzeroberfläche. Weitere Informationen dazu finden Sie im Benutzerhandbuch Ihres Computers. Zusätzlich sollten Sie mit den verschiedenen Begriffen für die Bedienung einer Computermaus vertraut sein, die in diesem Handbuch Verwendung finden

#### Arbeiten mit einer Computermaus:

Zeigen	Bewegen der Maus, bis der Mauszeiger über dem gewünschten Symbol oder Befehl liegt.
Drücken	Maustaste drücken und gedrückt halten.
Klicken	Maustaste einmal kurz drücken und wieder loslassen.
Doppelklicken	Maustaste zweimal in rascher Folge drücken und wieder loslassen.
Ziehen	Maustaste drücken und gedrückt halten, den Mauszeiger an die gewünschte Position bringen und erst dann die Maustaste wieder loslassen.
Rechter Mausklick	Bei einer zwei Tasten-Maus bedeutet dies, die rechte Maustaste zu drücken. Bei einer Ein-Tasten-Maus ( <i>Macintosh</i> ) müssen die <b>Ctrl</b> -Taste und die Maustaste gemeinsam gedrückt werden.

# *Installation*

## **Systemvoraussetzungen**

Dieses Programm läuft unter folgenden Voraussetzungen auf Macintosh®-Computern:

### **Empfohlene Systemvoraussetzungen**

- Intel® Mac, Macintosh® OS 10.4 oder höher
- 4 GB freier Festplattenspeicher
- Min. 4GB RAM
- Mauszeigegerät (Mausrad empfohlen)
- DVD-ROM-Laufwerk
- 3D-Grafikkarte mit 256 MB Speicher oder höher und Unterstützung für aktualisierte OpenGL-Treiber.

### **Installation von ViaCAD**

Das Programm besteht aus einer Gruppe von Dateien und Ordner, die während des Installationsvorgangs extrahiert und auf die Festplatte Ihres Computers kopiert werden. Folgende Dateien und Ordner werden in den Ordner im Verzeichnis Programme kopiert:

#### **ViaCAD**

Nur Macintosh. Programmpaket zum Starten von ViaCAD.

#### **BackUp**

In diesen Ordner werden alle Dateien gespeichert, die Sie mit den Programm-Backupoptionen erzeugen.

#### **BOM**

Dieser Ordner enthält ASCII-Dateien, die als Layout- Vorlagen für die Stückliste dienen. Dieser Ordner befindet sich im Anwendungspaket.

#### **DXF**

In diesem Ordner finden sich alle Dateien, die für den Dxf/Dwg-Import und -Export benötigt werden. Dieser Ordner befindet sich im Anwendungspaket.

#### **Environ**

Dieser Ordner enthält eine Sammlung von Einstellungsdateien, die bei der Anpassung des Programms durch den Benutzer erzeugt werden. Dazu gehören Benutzereinstellungen für Farben, Linien, Schraffuren und Tastaturkürzel. Dieser Ordner befindet sich im Anwendungspaket.

#### **Templates**

Dieser Ordner enthält eine Sammlung von Vorlagen, die für den Befehl Zeichnungsableitung benötigt werden. Dieser Ordner befindet sich im Anwendungspaket.

#### **Strings**

Dieser Ordner enthält Informationen, die für die Lokalisierung des Programms erzeugt wurden. Dieser Ordner befindet sich im Anwendungspaket.

#### **Symbols**

Der Ordner Symbole enthält eine Sammlung von Dateien, die mit dem Register Symbole im Concept-Explorer eingeblendet werden.

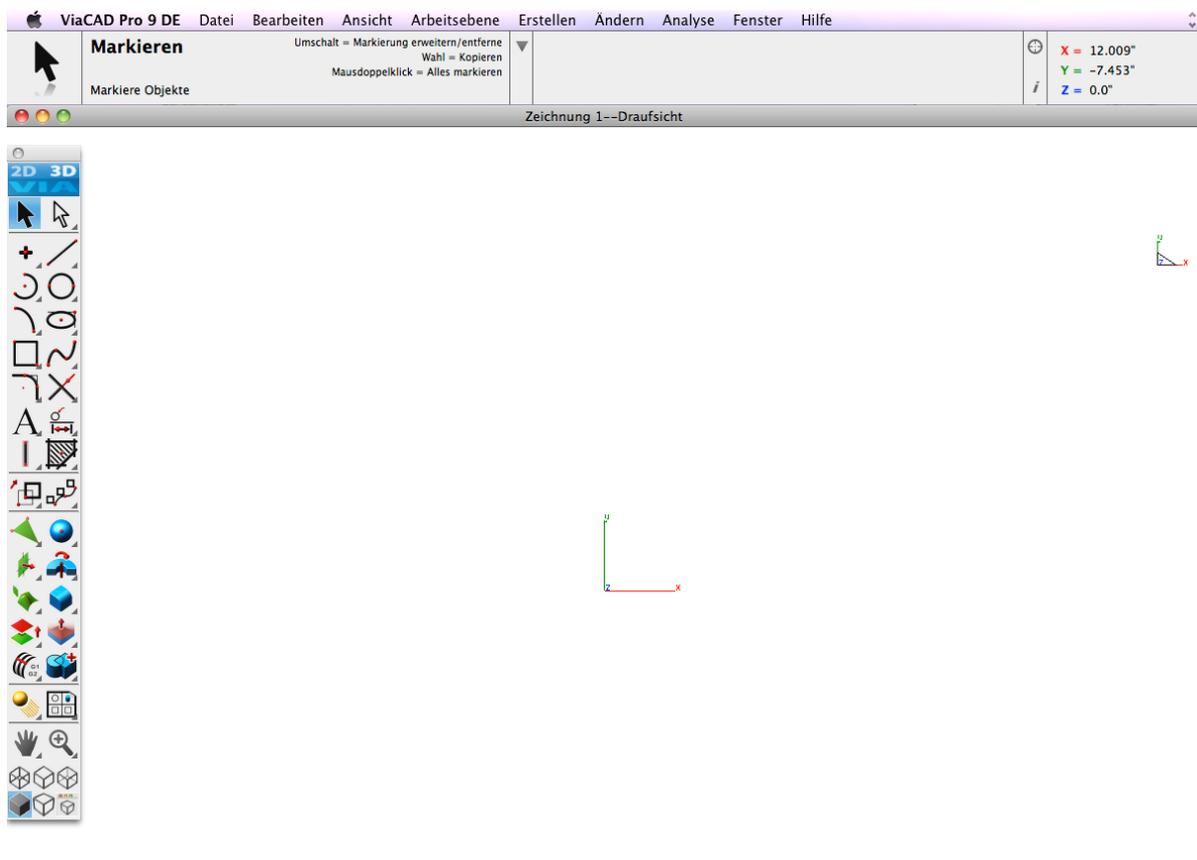
# Erste Schritte

Dieses Kapitel erklärt die Menüleiste und die Werkzeugpaletten des Programms. Im einzelnen werden folgende Punkte besprochen:

- Startbildschirm
- Menüleiste
- Informations- und Eingabebereich
- Hauptwerkzeugpalette
- Mausfunktionen

## Startbildschirm

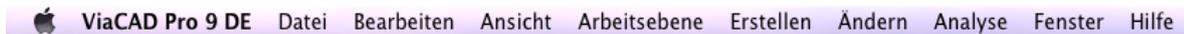
Im Startbildschirm finden Sie die Menüleiste, eine Hinweiszeile, den Eingabebereich sowie die Hauptwerkzeugpalette.



Hinweis: Nicht alle in diesem Benutzerhandbuch angeführten Funktionen sind in jeder ViaCAD-Anleitung verfügbar.

## Menüleiste

Die Menüleiste enthält alle im Programm verfügbaren Menüs. Diese Menüs enthalten Befehle und Einstellungen, die entweder durch Zeigen und Klicken mit der Maus oder mit einer Tastenkombination aktiviert werden können.



Drei Punkte (...) hinter einem Menübefehl zeigen an, dass mit diesem Befehl ein Dialogfenster aufgerufen wird.

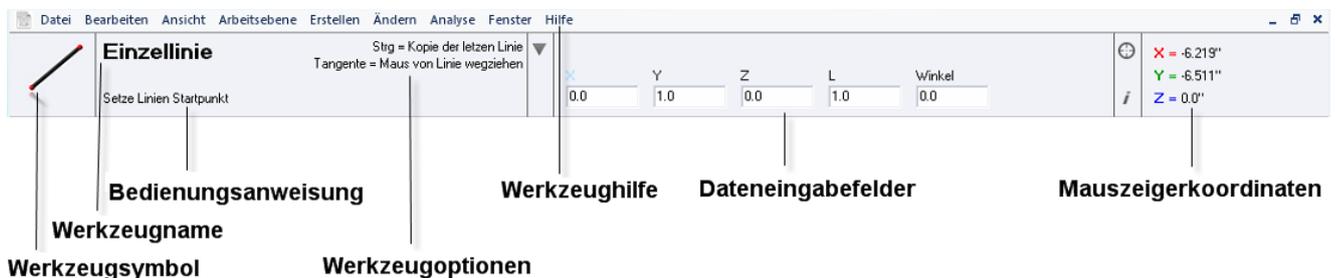
Die Menüleiste enthält von links nach rechts folgende zehn Menüs:

- Datei** enthält Befehle für das Öffnen, Speichern, Importieren/Exportieren und Drucken von Dateien.
- Bearbeiten** enthält Befehle für das Kopieren, die Auflösung, Geometrie- richtung sowie das Gruppieren und Sperren von Objekten.
- Ansicht** mit Befehlen für die Wahl der Ansichtsrichtung eines Modells.
- Arbeitsebene** enthält Befehle für das Erstellen, Aktivieren und Bearbeiten von Ebenen.
- Erstellen** Befehle zum Erstellen von Kurven, Flächen und Volumenkörpern.
- Ändern** Befehle zum Bearbeiten von Objekten.
- Analyse** mit Befehlen für die Analyse von Geometrieobjekten.
- Fenster** enthält Befehle für das Einblenden der Hauptpalette und Fenster wie für den Concept-Explorer.
- Hilfe** mit Zugang zu den verschiedenen Programm-Hilfen.

## Informations- und Eingabebereich

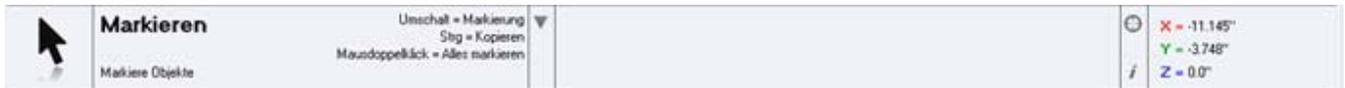
Unterhalb der Menüleiste finden Sie den Informations- und Eingabebereich. Neben einem großen Werkzeugsymbol enthält es den Werkzeugnamen sowie darunter eine genaue Anleitung wie Sie Schritt für Schritt das Werkzeug benutzen. Rechts davon werden verschiedenen Werkzeugooptionen aufgeführt sowie, falls vorhanden, ein direkter Zugang zur Hilfe für dieses Werkzeug.

Daneben finden Sie für das aktive Werkzeug spezifische Dateneingabefelder sowie ganz rechts die Koordinatenanzeige für den Mauszeiger.



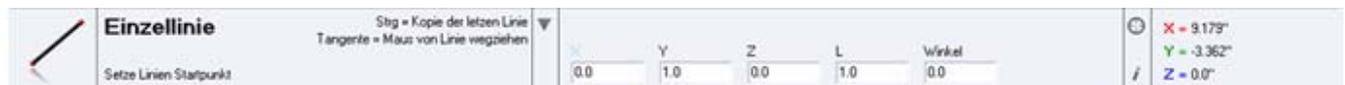
## Bedienungshinweise

Unterhalb des Werkzeugnamens finden Sie eine Schritt für Schritt Anleitung wie Sie das gewählte Werkzeug bedienen müssen. Rechts neben dem Werkzeugnamen finden Sie die sogenannten Werkzeugooptionen für das aktive Werkzeug, die durch Drücken der Umschalt- oder Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) aktiviert werden.



## Eingabefelder

Wenn immer Sie ein Werkzeug aus einer Werkzeugpalette wählen, wird die dazugehörige Eingabezeile zwischen Hinweiszeile und Zeichenfläche eingeblendet. Sie enthält Eingabefelder mit Informationen über die aktuelle Konstruktion. So finden Sie beispielsweise in der Eingabezeile für das Werkzeug Einzellinie Statusfelder für die X-, Y-, Z-Koordinaten des Linienstartpunkts, dX-, dY-, dZ-Koordinatenverschiebung für den Linienendpunkts sowie Felder für die Länge (L) und den Winkel (W) der Linie.



Sie können die Eingabezeile auf drei verschiedenen Arten verwenden:

- Für die Erzeugung eines Objekts nur über Tastatureingaben.
- Für die Bearbeitung eines gerade erstellten und noch markierten Objekts.
- Für die Erzeugung eines zusätzlichen Objekts mit dem aktiven Werkzeugs.

Wenn immer Sie ein Objekt erzeugen, ist das Eingabefeld, dessen Inhalt Sie am wahrscheinlichsten ändern wollen, farblich hervorgehoben und ist somit das aktive Feld in der Eingabezeile.

Beim Werkzeug Einzellinie ist es das Eingabefeld Länge (L). Sobald Sie Werte über die Tastatur eingeben, werden diese automatisch vom aktiven Feld übernommen.

Sobald Sie die Eingabetaste betätigen und somit die geänderten Werte bestätigt haben, wird das Objekt mit den geänderten Werten automatisch neu erzeugt.

Nachträgliche Änderungen sind über die Eingabezeile nicht mehr möglich, sondern nur mit dem Befehl Inspektor im Menü Fenster.

Zwischen den einzelnen Eingabefeldern können Sie auf vier verschiedene Arten wechseln:

- Durch Drücken der Tab-Taste wechseln Sie von links nach rechts durch die einzelnen Eingabefelder.
- Klicken Sie mit der Maus in das gewünschte Feld und bearbeiten Sie seinen Inhalt.
- Doppelklicken Sie mit der Maus in das gewünschte Feld und markieren Sie seinen gesamten Inhalt.
- Klicken Sie mit der Maus auf die vorangestellte Bezeichnung eines Eingabefelds, um seinen gesamten Inhalt zu markieren.

Zusätzlich unterstützen alle Eingabefelder das Kopieren, Ausschneiden und Einfügen von Texteinträgen.

### **Mathematische Operatoren [Expression Parsing]**

In jedes der Eingabefelder in der Eingabezeile können auch verschiedene mathematische, trigonometrische und exponentiale Operatoren eingegeben werden. Der integrierte Gleichungsrechner (Expression parser) unterstützt Dezimalzahlen, Ganzzahlen und Brüche mit der Angabe ihrer Einheiten. Die Berechnung von Gleichungen (Equation parsing) wird auch in allen Dialogfenstern unterstützt, die numerische Eingaben erfordern.

Für die im nächsten Abschnitt erklärte Syntax gelten folgende Regeln:

- [X]** Komponenten in eckigen Klammern sind optionale Angaben, wobei X einer Liste von Komponenten entspricht, die durch ein Hochkomma ‘ oder ’ getrennt werden.
- {X}** Komponenten in geschweiften Klammern sind obligatorische (Muss-) Angaben, wobei X einer Liste von Komponenten entspricht, die durch ein Hochkomma ‘ oder ’ getrennt werden.
- X...** Komponente X wird beliebig oft wiederholt.
- X..Y** Komponentenabkürzung für alle ASCII-Zeichen von X bis Y einschließlich
- x | y** Das Zeichen | steht für oder.

Folgende Syntax muss bei der Eingabe von Gleichung verwendet werden

- Ausdruck:* Wert[Operator Wert]
- Wert:* [+/-]{Literal | param | const | macro | [(]Ausdruck[)]}
- Operatoren:* {+ | - | \* | / | ^ | %}
- Literal:* {Ganzzahl[Maßeinheit] | Fließkomma[Maßeinheit] | Bruch}
- Fließkommazahl:* {Ganzzahl{.,}Ganzzahl | {.,}Ganzzahl}{[e]E} [+/-]Ganzzahl
  
- Bruch:* [Ganzzahl{Einheit} [Ganzzahl{Einheit} ...]][Einfacher Bruch]
- Einfacher Bruch:* [Ganzzahl][Ganzzahl/Ganzzahl[Einheit]]
- Einheit:* {y | yd | yds | yards | f | ft | feet | ‘ | i | in | inch | inchs | inches | ,, | millimeters | millimeter | mm | centimeters | centimeter | cm | decimeters | decimeter | dm | meters | meter | m | pts | pt | p}
- Parameter:* Buchstabe[Ganzzahl]
- Konstante:* {pi}

<i>Makro:</i>	<i>Makroname(Ausdruck)</i>
<i>Makroname:</i>	<i>{sin / cos / tan / asin / acos / atan / sinr / cosr / tanr / asinr / acosr / atanr / abs / ceiling / ceil / dtor / exp / floor / factorial / fact / log / ln / neg / round / rtod / rnd / sqrt / truncate / trunc / sqr / cube / odd / even / sign}</i>
<i>Ganzzahl:</i>	<i>{0..9}{0..9}...</i>
<i>Buchstabe:</i>	<i>{a..z   A..Z}{a..z   A..Z}...</i>

Nachfolgend einige Beispiele der unterstützten Ausdrücke:

<b>Operator</b>	<b>Beispiel</b>	<b>Operator</b>	<b>Beispiel</b>
Addition	3+.450	Arctangent	atan(1.0)
Subtraction	3-.500	Log Base 10	log(7.25)
Multiplication	3*.725	Natural Log	ln(8.5)
Division	3/5.25	Remove	truncate(6.125)
Square Root	sqrt(8.75)	Absolute Value	abs(-47+16)
Parenthetical	3/(5*2/4)	Smallest Larger	ceiling(5.25)
Scientific	4e-3	Largest Smaller	floor(12.75)
Exponentiation	exp(2.7)	Negative Value	neg(1.12)
Sine of Angle	sin(15)	Round	round(1.12)
Cosine of Angle	cos(30)	Fraction	1 1/2 + 3/4

### Präzise Bezugskoordinaten

Das Präzise Bezugskoordinaten-Symbol erscheint rechts vom Eingabebereich. Mit diesem Werkzeug ist die rasche Eingabe ausgewählter Daten zum Erstellen und Ändern geometrischer Objekte möglich. Zu den Optionen gehören Dateneingaben mit absoluten XYZ-Koordinaten, relativen Koordinaten, Abstand entlang Objekt sowie Prozentwert entlang Objekt. Diese Option ist nützlich für Eingaben entsprechend spezifischer Koordinaten und zum Verschieben vorhandener Einheiten in bestimmte Positionen.

#### Methoden

Es gibt vier Methoden zur Koordinateneingabe mit Präzise Bezugskoordinaten.

- Welt: XYZ**            Geben Sie XYZ-Koordinaten in ein Weltkoordinatensystem ein.
- Arbeitsebene: XY**    Geben Sie XY-Daten relativ zur aktuellen Arbeitsebene ein.
- Polar**                Geben Sie Daten in ein polares Koordinatensystem ein.
- Relativ polar**        Geben Sie polare Daten relativ zu einem Vektor/Winkel ein.



### Absolut

Eingegebene Koordinaten sind relativ zum Ursprung (0,0).

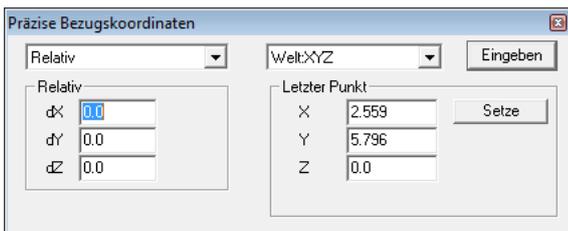


Bei der Absolut-Option können Sie folgende Koordinatensysteme angeben:

- Welt: XYZ auf Basis von XYZ-Koordinaten.
- Arbeitsebene XY auf Basis von XYZ-Koordinaten.
- Polar Objektkoordinaten auf Basis eines angegebenen Abstands und Winkels vom Ursprung.

### Relativ

Die eingegebenen Koordinaten sind relativ zum letzten ausgewählten Punkt. Die Daten des letzten Punkts werden angezeigt. Sie können andere Koordinaten angeben, indem Sie auf eine neue Position klicken oder neue Werte eingeben.

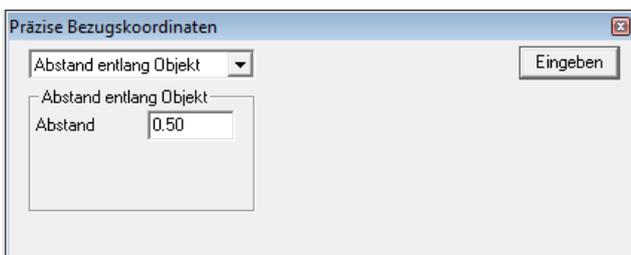


Bei der Relativ-Option können Sie folgende Koordinatensysteme angeben:

- Welt: XYZ auf Basis von XYZ-Koordinaten.
- Arbeitsebene XY auf Basis von XYZ-Koordinaten.
- Polar Objektkoordinaten auf Basis eines angegebenen Abstands und Winkels vom letzten Punkt.
- Relativ polar geben Sie die beiden Punkte an, mit denen eine Einheit platziert werden soll. Geben Sie dann Abstand und Winkel ein.

### Abstand entlang Objekt

Hiermit können Sie den Abstand von einem vorhandenen Punkt angeben, an dem ein Objekt platziert ist. Wenn Sie den Mauszeiger an einem vorhandenen Objekt entlang bewegen, springt er zur angegebenen Distanz.



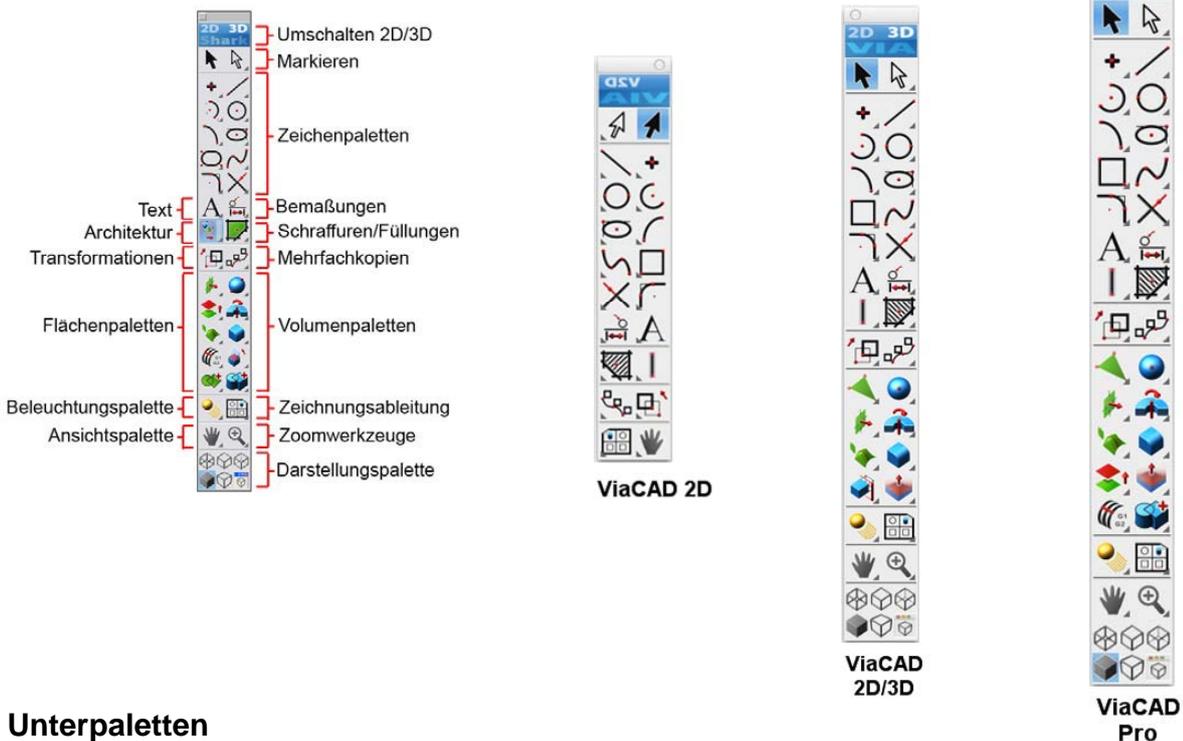
### Prozentwert entlang Objekt

Hiermit können Sie angeben, bei welchem Prozentsatz eines vorhandenen Objekts gezeichnet oder ein Punkt platziert werden soll. Wenn Sie den Mauszeiger an einem vorhandenen Objekt entlang bewegen, springt er zum angegebenen Prozentsatz.



### Werkzeugpaletten

Alle Werkzeugpaletten werden in einer zweiseitigen Hauptpalette zusammengefasst, die unter Benutzeroberfläche im Dialog Voreinstellungen im Menü Datei konfiguriert werden kann.



### Unterpalletten

Die Hauptpalette enthält eine Vielzahl von Unterpalletten, die aus der Hauptpalette herausgezogen und als frei verschiebbare Paletten auf dem Bildschirm platziert werden können.



Ein kleines Dreieck rechts unten im Werkzeugsinnbild in der Hauptpalette zeigt an, dass dieses Werkzeug aus einer Unterpalette stammt. Unterpalletten enthalten eine Sammlung von Werkzeugen mit verwandten Funktionen.

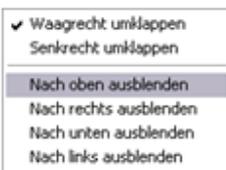
Eine Unterpalette blenden Sie ein, indem Sie auf ein Werkzeugsymbol klicken, das eine Unterpalette enthält und die Maustaste gedrückt halten. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Unterpalette wieder ausgeblendet.

Eine Unterpalette kann permanent eingeblendet werden, indem Sie die Maus über den rechten Rand der Unterpalette hinausziehen, praktisch von der Hauptpalette abreißen. Um eine Werkzeugpalette auszublenden, klicken Sie auf das Schließfeld in der linken oberen Ecke der Paletten-Titelleiste.

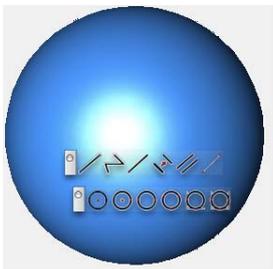
Sie wählen ein Werkzeug aus einer Palette, indem Sie die gewünschte Funktion einmal mit der Maus anklicken.

### Palettenoptionen

Wenn Sie die Titelleiste einer Palette mit der rechten Maustaste anklicken, wird folgendes Optionsmenü mit weiteren Einstellungsoptionen eingeblendet:



Die Menübefehle Waagrecht umklappen und Senkrecht umklappen ändern eine Palette von einer links ausgerichteten in eine rechts ausgerichtete und von einer nach oben ausgerichteten in eine nach unten ausgerichtete Palette. Nach oben ausblenden, Nach rechts ausblenden, Nach unten ausblenden oder Nach links ausblenden blendet eine Palette automatisch entsprechend aus, sobald sich der Mauszeiger nicht mehr über einer Palette befindet.



Dieses Ein- und Ausblenden von Werkzeugpaletten funktioniert auch bei anderen Dialogen, wie beispielsweise dem Concept-Explorer.

### Optionspaletten

Wenn ein gewähltes Werkzeug, deren vergrößertes Symbol links oben angezeigt wird, ein kleines Dreieck rechts unten besitzt, können Sie eine Optionspalette einblenden, indem Sie auf das kleine Dreieck klicken.

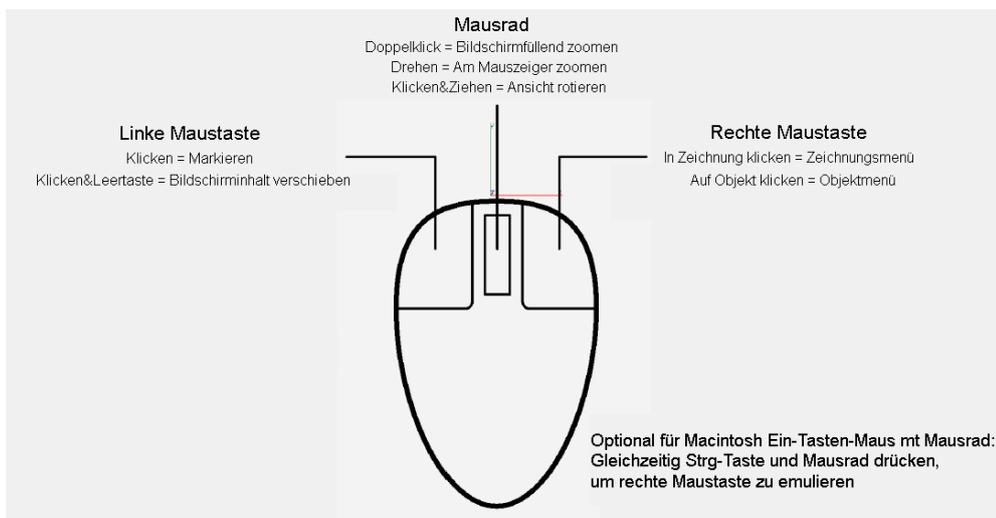


## Tool Tips

Sobald Sie den Mauszeiger über eines der Werkzeugsinnbilder bewegen, wird eine kurze Beschreibung des entsprechenden Werkzeugs rechts unterhalb des Mauszeigers angezeigt. Tools-Tips können unter Voreinstellungen im Menü Datei in der Kategorie Allgemein aktiviert und deaktiviert werden.

## Mausfunktionen

Mit der Maus steuern Sie viele Programmfunktionen. Auch wenn das Programm mit einer Ein-Tasten-Maus bedient werden kann, wird eine Drei-Tasten-Maus unbedingt empfohlen. Die Funktionen der einzelnen Tasten sind wie folgt:



## Kontextmenüs

Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf die Zeichenfläche klicken, wird das Kontextmenü für die Zeichenfläche eingeblendet. Es enthält Befehle für das Vergrößern, Verschieben, Markieren, Aus-/Einblenden sowie das Erstellen von Hilfslinien.

Wenn Sie mit der rechten Maustaste über einem Objekt klicken, wird das Kontextmenü für Objekte eingeblendet. Dieses Menü enthält Befehle für das Ausblenden von Objekten, das Ändern der Objektauflösung oder des Objektlayers sowie der Objektfarbe.



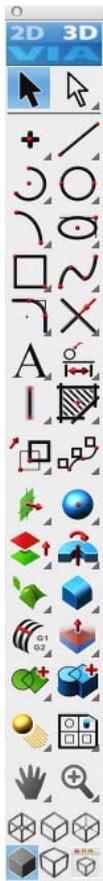
Zeichenfläche      Objekt  
 Kontextmenüs

## 2D-/3D-Werkzeugpalette

*(ausschließlich in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)*

Mit dem obersten Werkzeugsymbol in der Werkzeugpalette wechseln Sie abhängig von der dargestellten Werkzeugpalette zwischen dem 2D- und 3D-Modus. Sobald Sie auf das Werkzeugsymbol Go To 3D klicken, werden alle Werkzeugpaletten, Dialogfenster und Menus um die 3D-Funktionalität erweitert.

Klicken Sie umgekehrt auf das Symbol Go To 2D, werden entsprechend alle 3D-Funktionen aus der Werkzeugpalette ausgeblendet. Sie können zwischen beiden Modi jederzeit wechseln. Wenn Sie im 3D-Modus an Flächen- oder Volumenmodellen arbeiten, können Sie trotzdem in den 2D-Modus wechseln. Alle 3D-Daten werden dann temporär ausgeblendet, bis Sie wieder in den 3D-Modus zurückkehren.



# Fangfunktionen

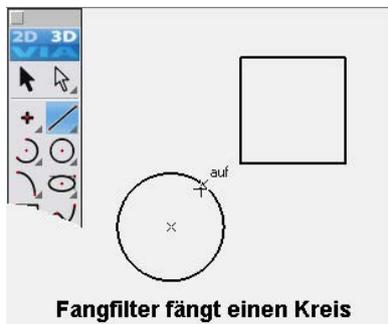
Die Fangfunktionen unterscheiden dieses Programm von anderen Design- und Konstruktionsprogrammen. Sie funktionieren so wie ein Konstrukteur denkt und wissen, wo typischerweise Hilfslinien benötigt werden und blenden sie, wenn immer es sinnvoll ist, automatisch ein.

Mit dem Fangfilter wird es einfach Konstruktionspunkte exakt zu platzieren, da Sie ständig über die Mauszeigerposition in Relation zu anderen Objekten am Bildschirm informiert werden. Wenn Sie mit der Maustaste klicken – solange eine Anmerkung wie auf oder Endpunkt eingeblendet ist – wird der Konstruktionspunkt exakt, der Anmerkung entsprechend, gesetzt. Die sonst übliche, mühselige, manuelle Ausrichtung oder umständliche Anwahl komplizierter Fangmodi wird dadurch berflüssigt.

## Automatischer Fangmodus

Solange sich der Mauszeiger auf der Zeichenfläche befindet, besitzt er einen magischen Punkt (Hotspot), mit dessen Hilfe der Fangfilter spezifische Konstruktionspunkte von Objekten erkennt und anzeigt, sobald der Mauszeiger sich ihnen nähert. Der Fangfilter zeigt an, ob er sich auf einem Objekt befindet oder auf einem Objektpunkt wie Mittelpunkt, Endpunkt, Schnittpunkt, Seitenmitte, Quadrant oder Scheitelpunkt.

Der *Fangfilter* zeigen Ihnen folgendes an, wenn der Fangpunkt des Mauszeigers folgende Konstruktionspunkte identifiziert:



## Mittelpunkt

Mittelpunkt eines Kreises, Kreisbogens oder einer Ellipse. Befindet sich der Mauszeiger auf dem Kreisumfang oder -bogen, wird auf angezeigt. Bewegen Sie den Mauszeiger in Richtung Mittelpunkt, wird Mittelpunkt eingeblendet.



**Mittelpunkt**

**Endpunkt**

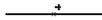
Endpunkte von Linien, Kreisbögen, Kreisen, Ellipsen oder Splinekurven



**Endpunkt**

**Seitenmitte**

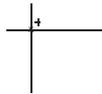
Seitenmitte von Linie



**Mitte**

**Schnittpunkt**

Schnittpunkt zweier Linien (sowohl von zwei gezeichneten Linien als auch von zwei dynamischen Hilfslinien des Fangfilters)



**Schnittpunkt**

**Quadrant**

Die vier Quadranten eines Kreises in der 12-, 3-, 6- und 9-Uhr-Position



**Quadrant**

**Scheitelpunkt**

Scheitelpunkte einer Ellipse oder einer Splinekurve.

Bemaßungspunkte werden ebenfalls als Scheitelpunkte identifiziert und angezeigt



**Scheitelpunkt**

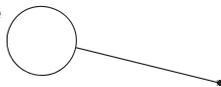
### **Tangente und Lotrechte konstruieren**

Wenn Sie mit der Funktion Einzellinie oder Verbundene Linien einen Punkt auf einen Kreis oder Kreisbogen setzen und dann den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste ungefähr im 45°-Winkel von diesem Punkt wegziehen, zeigt der Fangfilter die Anmerkung Tangente an. Ziehen Sie ihn im rechten Winkel vom Objekt weg, wird die Anmerkung Lotrechte eingeblendet.

#### **Tangente**

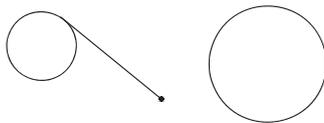


#### **Lotrechte**



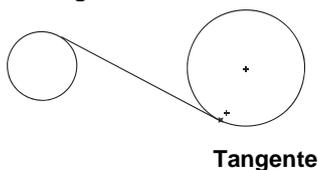
Halten Sie die Maustaste weiterhin gedrückt, wird diese Tangente oder Lotrechte beibehalten, wenn sie den Linienendpunkt um das Objekt ziehen. Auf diese Weise können Sie Tangenten zwischen zwei Kreisen anlegen.

#### **Tangente**



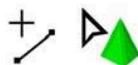
Sobald Sie eine Tangente aus einem Kreis oder Kreisbogen herausgezogen haben, können Sie den Tangentenendpunkt zu einem anderen Kreis oder Kreisbogen ziehen und so eine Tangente an beide Objekte anlegen.

#### **Tangente**



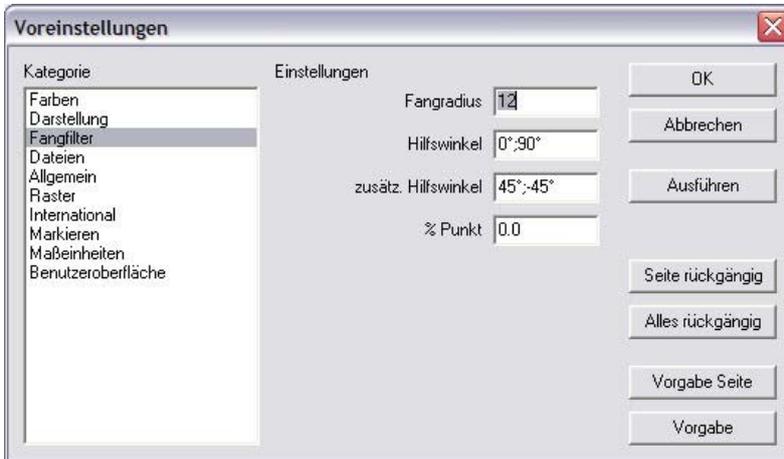
### **Mauszeiger**

In jedem Mauszeiger finden Sie das gewählte Werkzeug als kleines Sinnbild. Falls die Option Funktionsmauszeiger aktivieren unter Voreinstellungen im Menü Datei im Register Allgemein aktiviert wurde, zeigt der Mauszeiger, abhängig vom verlangten Arbeitsschritt, entweder ein Kreuz oder einen Pfeil. Wird ein Kreuz eingeblendet, soll eine Position gesetzt werden, wird dagegen ein Pfeil eingeblendet, soll ein anderes Objekt markiert werden.



## Einstellung des Fangfilters

Alle Einstellungen für den Fangfilter werden in der Kategorie unter Voreinstellungen im Menü Datei vorgenommen. Wenn Sie den Befehl Voreinstellungen im Menü Datei wählen und die Kategorie Fangfilter im eingblendeten Dialogfenster anklicken, werden folgende Optionen angezeigt:



Unter Fangfilter können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

### ***Fangradius***

Im Dialogfenster Fangmodus kann der Fangradius in Pixel festgelegt werden, also der Bereich, innerhalb dessen der Fangfilter Anmerkungen einblendet und Objekte markiert, wenn Sie sie mit der Maus anklicken. Der vorgegebene Fangradius beträgt 12 Pixel.

Wenn Sie den Fangradius auf Null setzen, ist der Fangfilter abgeschaltet. Nur das Markieren mittels eines Rahmens und der Doppelklick auf das Funktionssinnbild Markieren zum Markieren aller Objekte funktioniert noch.

### ***Hilfswinkel***

Diese Winkel definieren die dynamischen Hilfslinien, die der Fangfilter automatisch einblendet. Wenn Sie die Orientierung Ihrer Zeichnung verändern wollen, können Sie diese Winkel abändern. Für zweidimensionale, isometrische Zeichnungen würden diese Winkel 30°, 90° und 150° betragen. Die Voreinstellung ist 0° (waagrecht) und 90° (senkrecht). Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden. Um eine Hilfslinie durch einen bestimmten Punkt einzublenden, bewegen Sie den Mauszeiger auf diesen Punkt, um ihn zu aktivieren (der Punkt ist durch eine Raute gekennzeichnet). Sobald der Punkt aktiv ist, wird automatisch eine Hilfslinie durch diesen Punkt eingblendet. Bis zu acht Punkte können aktiv sein, wird ein neunter Punkt aktiviert, wird der erste Punkt deaktiviert.

### ***Zusätzliche Hilfswinkel***

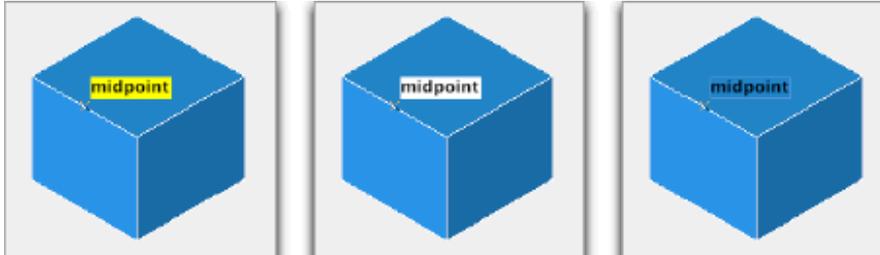
Diese Linien blendet der Fangfilter zusätzlich ein, sobald Sie den ersten Konstruktionspunkt eines Objekts gesetzt haben. Die Voreinstellung ist 45° und -45°. Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

### ***%-Punkte***

Sie können den Fangfilter anweisen, prozentuale Punkte entlang eines Objekts (Linie, Kreis, Splinekurven etc.) anzuzeigen. Wollen Sie, dass der Fangassistent immer ein Viertel einer Linie anzeigt, geben Sie 25 ein. Die Voreinstellung ist 50 für die Mitte einer Linie. Ein Wert von 25% beispielsweise, weist den Fangassistent an, Sie darauf hinzuweisen, wenn der Mauszeiger 25% (ein Viertel) einer Strecke entlang einer Linie zurückgelegt hat.

### **Transparenter und farbiger Fangtext (Nur Macintosh)**

Das Dialogfenster Fangfilter im Dialogfenster Voreinstellungen können verschiedene Attribute Farbe, Hintergrundfarbe und Transparenz für den Fangtext voreingestellt werden. Wenn der Transparenz-Schalter auf 100% steht, ist Texthintergrund vollständig transparent.



### **Fangfilter**

Für den Fangfilter können spezifische Fangpunkte an- oder abgeschaltet werden. Wenn Sie den Befehl Fangfilter im Menü Fenster aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Voreingestellt sind alle Optionen des Fangfilters aktiviert, mit Ausnahme der letzten vier. Wenn Sie einen Filter ausschalten wollen, klicken Sie die Kontrollschaltfläche des entsprechenden Filters an. Das Kreuz, das anzeigt, dass der entsprechende Filter aktiv ist, wird ausgeblendet.

Wenn Sie den Fangfilter über die vorangestellte Kontrollschaltfläche deaktivieren, sind alle Filter ausgeschaltet.

Das Dialogfenster kann während des Zeichnens geöffnet bleiben und wird über das Schließfeld in der rechten oberen Ecke des Dialogfensters mit einem Mausklick geschlossen.

### **Fangrichtung einschränken**

Wenn Sie die x-, y- oder z-Taste drücken, fängt der Zeichenassistent nur entlang der gewählten Achse. Dabei wird von der aktuellen Mauszeigerposition aus die entsprechende x-, y- oder z-Usrichtungsachse projiziert und der Mauszeiger kann sich nur entlang dieser Achse bewegen. Dadurch können Objekte präzise referenzieren, die entlang dieser Achsen ausgerichtet sind.

### **LogiCursor**

Mit dem LogiCursor können Sie den Mauszeiger zur präzisen Platzierung an einem vorhandenen Objekt ausrichten. Im Unterschied zu Fangfiltern, die einen Punkt auf einer Oberfläche erkennen, zeigt LogiCursor Schnittpunkte entlang Achsen, Tangenten, Senkrechten, 45-Grad-Winkeln, Parallelen sowie komplanaren und zylindrischen Oberflächen an.

Hinweis: Komplanare und zylindrische Inferenz erfordern die Aktivierung des Oberflächenfangpunkts des Grippers. Weitere Informationen finden Sie unter Gripper-Eigenschaften.

# Objekte markieren und bearbeiten

Mit dem Markierungswerkzeug können Sie Objekte markieren und bearbeiten. Menübefehle verlangen typischerweise erst ein Objekt zu markieren, bevor der Befehl gewählt und angewandt werden kann. Zusätzlich erlaubt das Markierungswerkzeug Objekte zu bearbeiten, entweder durch Markieren und Ziehen von Objektpunkten oder durch Bearbeiten der Objektparameter. Dieses Kapitel behandelt folgende Themen:

- Markierungsmethodik
- Markierungstechnik
- Markieren von Punkten
- Markieren überlagerter Objekte
- Objekte mit dem Markierungswerkzeugen bearbeiten
- Objektparameter bearbeiten
- Direktmarkieren
- Partielles Schnellmarkieren

## Markierungsmethodik

Es gibt zwei Arten der Markierung. Die erste Methodik verlangt erst ein Objekt zu markieren, bevor es bearbeitet werden kann. Beispielsweise können Sie ein Objekt markieren, um erst seine Farbe zu ändern, dann einzelne Objekteigenschaften zu bearbeiten und schließlich durch Kopieren und Einfügen seine Position zu verändern. Für alle Bearbeitungsschritte muss das Objekt nur einmal markiert werden. Diese Markierungsmethode gilt für alle Menübefehle.

Bei der zweiten Methodik gehen Sie genau umgekehrt vor: Sie wählen erst einen Befehl oder ein Werkzeug und markieren dann das Objekt, auf das Sie diesen Befehl oder dieses Werkzeug anwenden wollen. Wenn Sie beispielsweise zwei Kurven zueinander trimmen wollen, wählen Sie erst das Trimmwerkzeug aus der Werkzeugpalette und identifizieren dann die zu trimmende Kurve und im nächsten Schritt die begrenzende Kurve. Diese zweite Markierungsmethode verlangt typischerweise die meisten Werkzeuge aus der Werkzeugpalette.

## Markierungstechniken

Für beide Markierungsmethoden gibt es zwei verschiedene Markierungstechniken:

- Klicken
- und
- Ziehen

## Markierungswerkzeuge

Es gibt zwei Markierungswerkzeuge: Markieren und Direktmarkieren, die ganz oben nebeneinander in der Hauptpalette platziert sind. Die folgenden Techniken beziehen sich auf das Werkzeug Markieren. Das Werkzeug Direktmarkieren wird am Ende dieses Kapitels erklärt.



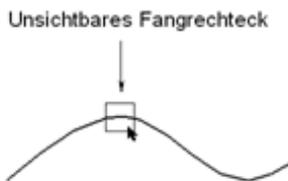
**Markieren**



**Direktmarkieren**

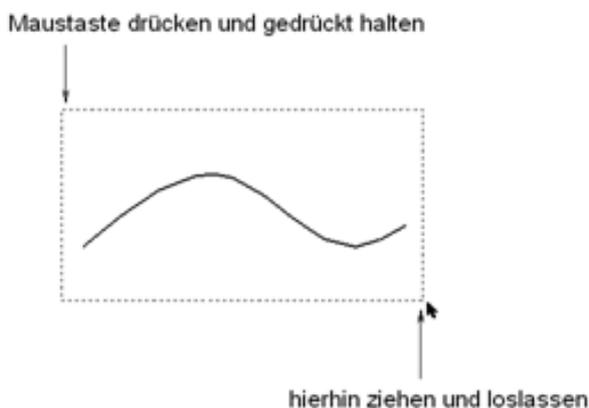
### Klick-Technik

Der Mauszeiger des Markierungswerkzeugs besitzt eine unsichtbares Fangrechteck. Die voreingestellte Rechteckgröße (Fangradius) beträgt 8 x 8 Pixel (Bildschirmpunkte) und kann jederzeit im Menü Datei unter Voreinstellungen im Register Markieren geändert werden. Wenn Sie ein Objekt mit dem Markierungswerkzeug anklicken (Maustaste einmal drücken und an derselben Position wieder loslassen), wird das Objekt markiert. Dabei muss das Objekt nicht genau mit der Mauszeigerspitze angeklickt werden, es ist ausreichend, wenn sich das Objekt innerhalb des Fangradius befindet.



### Markierungsrahmen

Unter einem Markierungsrahmen versteht man ein Fenster, das Sie bei gedrückter Maustaste mit dem Markierungswerkzeug auf der Zeichenfläche von links oben nach rechts unten aufziehen. Alle Objekte, die sich vollständig innerhalb des Markierungsrahmens befinden werden markiert. Im Menü Datei unter Voreinstellungen im Register Markieren können Sie diese voreingestellte Funktion des Markierungsrahmens derart abändern, dass nicht nur alle Objekte, die sich innerhalb des Markierungsrahmens befinden markiert werden, sondern auch die Objekte, die vom Markierungsrahmen nur teilweise erfasst, also geschnitten werden.



## Mehrere Objekte markieren

Sowohl bei der Klick-Technik als auch beim Markierungsrahmen können zusätzlich Objekte markiert oder demarkiert werden, indem Sie während des Markierens die Umschalt-Taste gedrückt halten.

## Punkte markieren

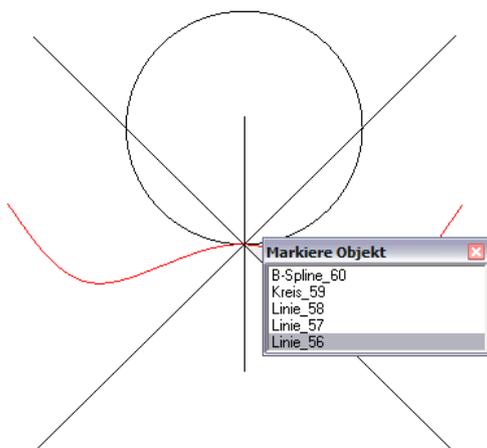
Kontrollpunkte eines Objekts markieren Sie am besten mit einem Markierungsrahmen. Sobald der Punkt markiert ist, wird er durch eine gefüllte Raute farblich hervorgehoben (wenn Sie ein Objekt markieren, wird das ganze Objekt farblich hervorgehoben). In seltenen Fällen, beispielsweise wenn Sie den Endpunkt einer Linie markieren wollen, der in einer Rechteckecke einen anderen Linienendpunkt überlagert, müssen Sie diesen einzelnen Punkt mit einem Mausklick markieren, da ein Markierungsrahmen immer beide Punkte markieren würde. Damit Sie einen Punkt durch Klicken markieren können, muss dieser zuvor mit dem Befehl Punkte zeigen im Menü Bearbeiten eingeblendet (also sichtbar gemacht) werden. Wenn Punkte ausgeblendet sind, können Sie durch Klicken auch nicht markiert werden.

Merke: Um Punkte durch Klicken markieren zu können, müssen sie mit dem Befehl Punkte zeigen im Menü Bearbeiten zuvor eingeblendet werden.

## Markieren sich überlagernder Objekte

Falls sich mehrere Objekte überlagern oder die Objektgeometrie unterschiedlicher Objekte sich schneidet, kann ein Objekt durch Anklicken nicht unbedingt eindeutig markiert werden. Sobald mehrere mögliche Objekte innerhalb des Fang-rechtecks entdeckt werden, wird automatisch neben dem Mauszeiger in einem Fenster die Mehrdeutigkeitsauswahlliste eingeblendet, die alle Objekte auflistet, die markiert werden können. Wenn Sie den Mauszeiger über die einzelnen Objektnamen bewegen, wird die entsprechende Objektgeometrie farblich hervorgehoben. Falls das Auswahllistenfenster die Objektgeometrie verdeckt, kann es an der Titelleiste frei auf der Zeichenfläche verschoben werden. Sobald Sie einen Objektnamen in der Auswahlliste anklicken, wird das entsprechende Objekt markiert und das Listenfenster geschlossen. Wenn Sie die Mehrdeutigkeitsauswahlliste schließen wollen, ohne eine Auswahl vorzunehmen, müssen Sie irgendwo auf die leere Zeichenfläche klicken.

Im Menü Datei unter Voreinstellungen im Register Markieren können Sie die Option Auswahlliste bei Mehrdeutigkeit als Voreinstellung deaktivieren.



## Objekte bearbeiten

Objekte können auf zwei verschiedene Arten verändert oder bearbeitet werden.

- Durch Markierungswerkzeuge, indem man ganze Objekte oder einzelne Objektpunkte markiert und an eine neue Stelle zieht

oder

- mit dem Befehl Inspektor im Menü Fenster, in dem die Eigenschaften des markierten Objekts editiert werden können.

## Mit dem Markierungswerkzeug

Mit dem Markierungswerkzeug, dem obersten Pfeilsinnbild in der Werkzeug- palette, kann Form und Position eines Objekts dynamisch verändert werden.

Klicken Sie ein Objekt oder einen Objektpunkt an (für Objektpunkte siehe auch Abschnitt Punkte markieren in diesem Kapitel) und ziehen ihn bei gedrückter Maustaste zu einer neuen Position. Wenn Sie einen Punkt markiert haben, wird nur dieser Punkt verschoben und damit die Form des Objekts verändert, haben Sie ein ganzes Objekt markiert, indem Sie die Geometrie und nicht einen Punkt angeklickt haben, wird das ganze Objekt verschoben.

Wichtig: Punkte können nur durch Klicken markiert werden, wenn sie mit dem Befehl Punkte zeigen im Menü Bearbeiten zuvor eingeblendet werden.

## Objekteigenschaften editieren

Für das präzise Ändern von Objekteigenschaften können Sie ein Objekt mit dem Markierungsmauszeiger doppelt anklicken. Ein Mausedoppelklick auf ein Objekt blendet das Dialogfenster Inspektor ein, das alle Objektattribute auflistet, die bearbeitet werden können. Dies sind Objektmaße, Darstellungsparameter, allgemeine Attribute sowie Materialeinstellungen für die Berechnung fotorealistischer Bilder.

Das Dialogfenster Inspektor können Sie auch mit dem Befehl Inspektor im Menü Fenster einblenden und permanent geöffnet halten. Der Inhalt zeigt automatisch immer die Attribute des gerade markierten Objekts.

## Objekte mit assoziativen Verknüpfungen bearbeiten

Viele Objekte sind assoziativ verknüpft. Assoziative Objekte besitzen eine Historie, in der kontinuierlich aufgezeichnet wird, wie sie in Abhängigkeit von welchen Geometrieobjekten und nach welchen Regeln erstellt wurden. Wenn Sie ein Objekt verändern, das ein anderes Objekt definiert (Eltern- oder Basisobjekt genannt), wird das abgeleitete Objekt (Ableitung oder Kindobjekt genannt) automatisch neu berechnet und regeneriert. Stellen Sie sich beispielsweise eine Fläche vor, die durch zwei Linien definiert wird. Ändern Sie jetzt eine Linie entweder, indem Sie einen Endpunkt verziehen oder die Linienparameter verändern, wird diese Fläche automatisch neu berechnet und erstellt.

## Direktmarkieren

Mit dem Werkzeug Direktmarkieren können Sie innerhalb von Gruppen verschachtelte Objekte direkt markieren, ohne diese Gruppen für eine Bearbeitung auflösen zu müssen. Objekte, die mit diesem Werkzeug markiert werden, blenden automatisch ihre Kontroll- und Konstruktionspunkte ein. Sobald diese Objekte demarkiert werden, werden auch die Punkte wieder ausgeblendet. Dieses Werkzeug benötigen Sie auch, wenn Sie einzelne Objektseiten für eine individuelle Farbgebung markieren wollen

## Partielles Schnellmarkieren

Objekte, die sich gegenseitig berühren oder miteinander verbunden sind (auch Flächen und Volumenkörper), können Sie sehr schnell markieren, indem Sie den Markieren-Mauszeiger von recht nach links ziehen. Dabei müssen nur Objektteile überstrichen werden, um alle Objekte zu markieren. Dies gilt auch für Flächen und Volumenkörper.

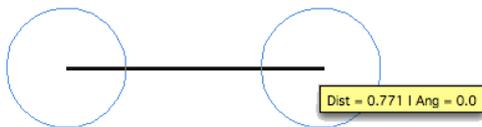
## Messwerkzeug

Das Messwerkzeug identifiziert Abstand, Abstandskomponenten und Winkel relativ zur Arbeitsebene. Die Abstand- und Winkelwerte werden als Schnellreferenz beim Mauszeiger angezeigt.

### So verwenden Sie das Messwerkzeug

- 1 **Klicken Sie in der Werkzeugpalette auf das Messwerkzeug.**
- 2 **Wählen Sie den ersten Punkt mit einem Klick aus.**
- 3 **Ziehen und klicken Sie, um den Endpunkt auszuwählen.**

Abstand und Winkel werden beim Mauszeiger angezeigt. Die Abstandskomponenten dX, dY und dZ werden im Eingabebereich angezeigt.



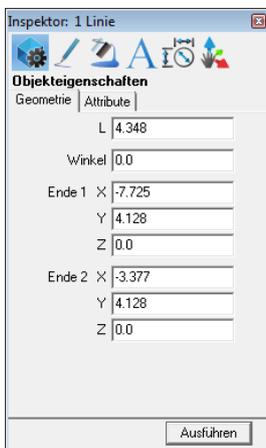
# Inspektor

Im Inspektor-Dialog finden Sie zahlreiche allgemeine Informationen zum aktuellen Satz ausgewählter Objekte, darunter Objekteigenschaften, Linieneigenschaften, Fülleigenschaften, Texteeigenschaften, Bemaßungseigenschaften und Gripper-Eigenschaften.

## Objekt-Eigenschaften

### Datenseite

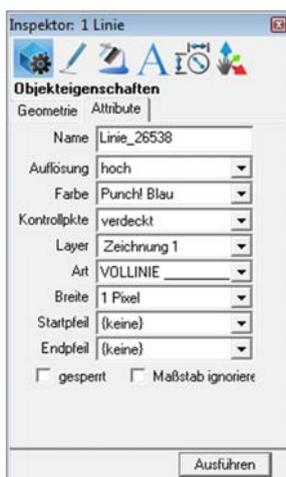
Auf der Datenseite werden Werte zur Objektform angezeigt. Zu den typischen Werten für das Feld gehören Position, Länge, Breite, Höhe und Durchmesser.



Auf der Datenseite werden ausschließlich 2D-Daten für ViaCAD 2D angezeigt, wenn die Werkzeugpalette sich im 2D-Modus befindet.

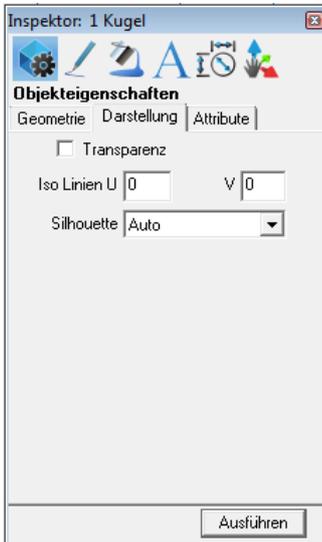
### Eigenschaftenseite

Von der Eigenschaftenseite werden verschiedene Objekteinstellungen gesteuert. Dazu gehören Einstellungen für Auflösungen (Vektor und Dreieck), Linienarten, Muster, Pfeilspitzen und benutzerdefinierte Namen.



## Anzeigeseite

Die Anzeigeseite erscheint nur bei Oberflächen und Volumenkörpern. Von ihr werden Eigenschaften zur Anzeige des Objekts auf dem Bildschirm gesteuert. Dazu gehören Einstellungen für Transparenz, Iso-Linien und die Anzeige der Silhouettenkanten.



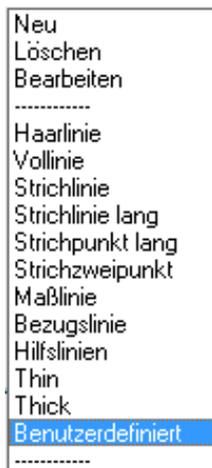
## Linieneigenschaften

Mit den Linieneigenschaften werden Art, Farbe, Breite und Muster des Texts gesteuert, welcher mithilfe des Textwerkzeugs erstellt wird.



### Stil

Der Linienstil ist eine Sammlung von Linieneigenschaften wie Farbe, Breite und Muster. Ein Stil ist eine Methode, häufig verwendete Kombinationen dieser Eigenschaften zu speichern und abzurufen. Zudem sind Linienstile assoziativ. Dies bedeutet, dass Sie nach der Erstellung und Zuweisung von Linienstilen zu einem Objekt den Linienstil ändern und alle Objekte mit diesem Linienstil automatisch aktualisieren können.



Die obersten drei Menüoptionen bieten Werkzeuge zum Erstellen, Löschen und Ändern von benutzerdefinierten Linienstilen. Die ersten Linienstile sind nicht änderbar. Stile, die danach aufgelistet sind, sind benutzerdefinierte Linienstile.

Mit der Option „Neu ...“ können Sie neue benutzerdefinierte Linienstile erstellen. Geben Sie Namen, Farbe, Breite, Muster und Musterskalierung an, um einen neuen Linienstil zu definieren.



Mit der Option „Löschen“ können Sie benutzerdefinierte Linienstile löschen.

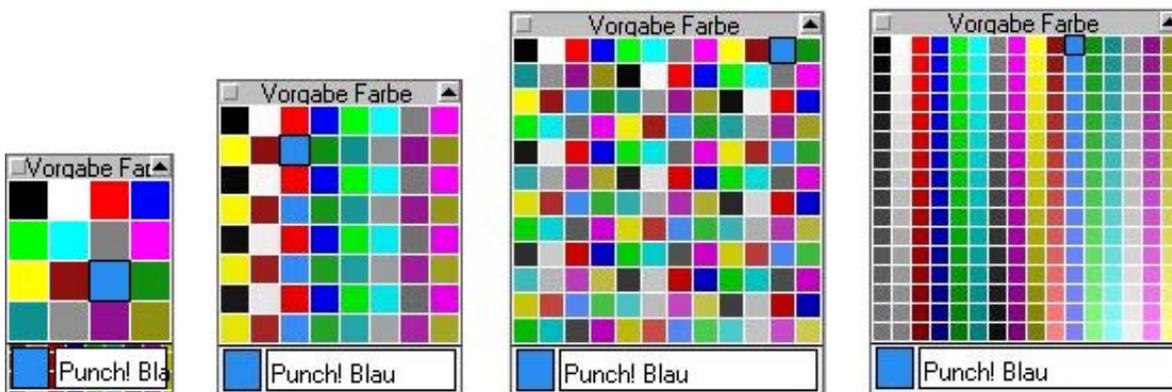
Mit der Option „Ändern“ können Sie die Eigenschaften benutzerdefinierter Linienstile ändern. Wieder sind die vordefinierten Standard-Linienstile nicht änderbar. Nur benutzerdefinierte Linienstile können geändert werden.

**Farbe**

Mit dem Befehl „Linienfarbe“ wird die Farbe eines Objekts festgelegt. Bei Oberflächen und Volumenkörpern wird in schattierten Anzeigemodi die Facettenfarbe definiert. Die ersten acht Einträge stellen eine Auswahl vordefinierter Farben dar.



In der letzten Option wird eine Werkzeugpalette mit Farbmustern angezeigt. Per Klick auf die rechte obere Ecke der Titelleiste können Sie zwischen verschiedenen Versionen der Farbpalette umschalten. Wenn Sie auf die Linienfarbenpalette klicken, ändern Sie alle ausgewählten Objekte automatisch in die ausgewählte Farbe.



16 Farben

64 Farben

144 Farben

256 Farben

*Linienfarbenpaletten-Optionen*

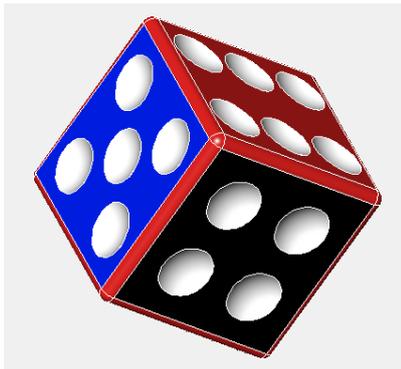
Die RGB-Werte (Rot, Grün, Blau) sowie die Namen der Farben, die von der Anwendung verwendet werden, sind in der Datei „rgb.txt“ im Ordner „Voreinstellungen“ gespeichert.

### Anwenden verschiedener Farben für Objektoberflächen

Sie können jeder Objektoberfläche eine eigene Farbe geben. Zuvor wurde auf jede Objektseite eine Farbe angewendet.

#### So wenden Sie Farben bei Oberflächen an

- 1 **Klicken Sie auf das Select Deep-Werkzeug.**
- 2 **Wählen Sie die Oberfläche aus, die Sie färben möchten.**
- 3 **Wählen Sie in den Linieneigenschaften die gewünschte Farbe aus der Dropdownliste aus.**
- 4 **Fahren Sie fort, bis alle Oberflächen die gewünschte Farbe haben.**



### *Muster*

Mithilfe des Liniemustermenüs können Sie Muster für Objekte angeben. Die ersten elf Muster sind vordefiniert.

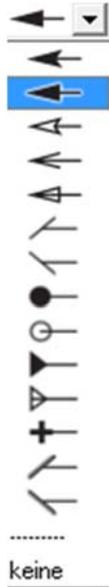


*Pen Pattern Menu*



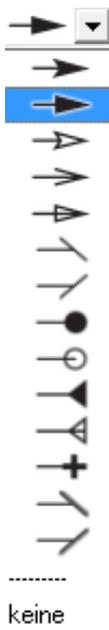
### **Startpfeil**

Mit dem Befehl „Pfeilspitze am Anfang“ können Sie einen Pfeil an der Startposition einer Kurve angeben. Bei Linien handelt es sich um den ersten Punkt, den Sie angeklickt haben.



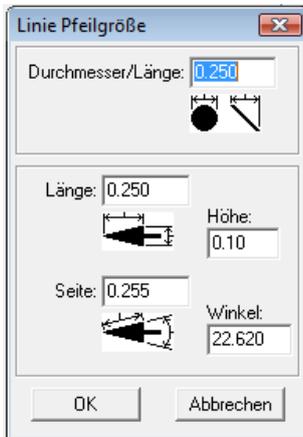
### **Endpfeil**

Mit dem Befehl „Pfeilspitze am Ende“ können Sie einen Pfeil an der Endposition einer Kurve angeben. Bei Linien handelt es sich um den zweiten Punkt, den Sie angeklickt haben.



## Pfeilgröße

Bei Linien handelt es sich um den zweiten Punkt, den Sie angeklickt haben. Die fünf Felder sind unten beschrieben.



- Durchmesser/Länge** Hiermit wird der Durchmesser von kreisförmigen Pfeilspitzen festgelegt. Außerdem wird die horizontale Länge von Schrägstrich-Pfeilspitzen festgelegt.
- Länge** Hiermit wird die horizontale Länge der Pfeilspitze angegeben.
- Höhe** Hiermit wird die vertikale Höhe einer Pfeilspitze festgelegt.
- Seite** Hiermit wird die Länge entlang der Hypotenuse festgelegt.
- Winkel** Hiermit wird der Winkel der Pfeilspitze in Grad definiert.

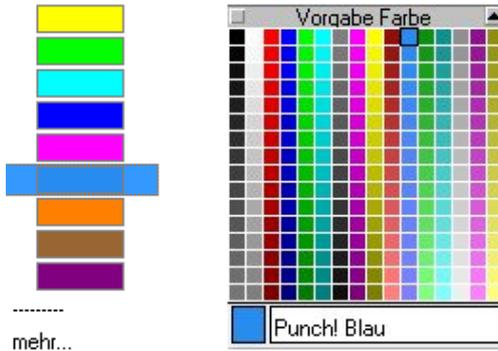
## Fülleigenschaften

Mit den Einstellungen der Fülleigenschaften können Sie die Füllungsdarstellung in umschlossenen Objekten festlegen.



### Füllfarbe

Mit dieser Option legen Sie die Füllfarbe für Polygonzüge fest. Mit einem Klick auf „Mehr“ können Sie eine Werkzeugpalette mit weiteren Füllmustern anzeigen. Das Muster, mit dem eine Farbe eine Fläche füllt, wird mit der Option Füllmuster festgelegt.

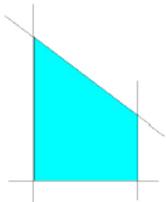


### Füllen-Werkzeug

Mithilfe des Füllen-Werkzeugs können Sie einen Bereich per Mausklick füllen. Das Werkzeug unterstützt automatisches Trimmen und intelligente Assoziativität zu benachbarten ungetrimmten Kurven. Wählen Sie Kurven, die in die Füllung einbezogen werden sollen, mithilfe der Umschalttaste aus. Füllfarbe und -muster werden im Linienmenü definiert.

#### So verwenden Sie das Füllen-Werkzeug

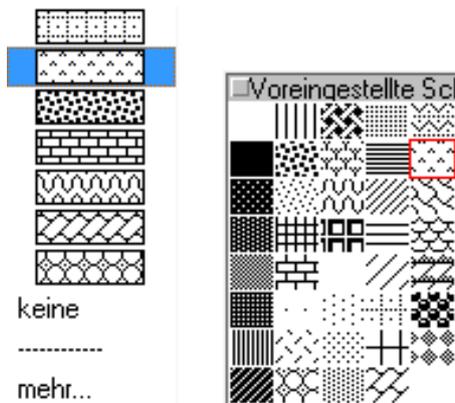
- Positionieren Sie den Mauszeiger über dem Bereich, den Sie füllen möchten, und klicken Sie zur Platzierung.



Hinweis: Die Füllfunktion verwendet Bitmaps zur Definition von Bereichen. Verwenden Sie dieses Werkzeug, wenn Sie große Bereiche einfarbig füllen möchten, anstelle des Schraffurwerkzeugs, von dem Linien erzeugt werden.

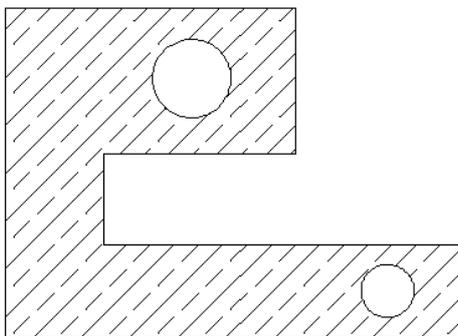
### **Füllmuster**

Der Befehl „Füllmuster“ gibt das Muster für Polygonzüge an. Anders als beim Schraffurbefehl werden hier Bitmap-Füllungen verwendet. Mit einem Klick auf „Mehr“ können Sie eine Werkzeugpalette mit weiteren Füllmustern anzeigen.



### **Schraffur**

Vom Schraffurbefehl werden Schraffurmuster auf Sammlungen geschlossener 2D-Kurven angewendet. Das aktuelle Schraffurmuster wird mithilfe des Pull-downmenüs oder per Klick auf die Schaltfläche Optionen angegeben, wenn das Schraffurwerkzeug aktiviert ist.



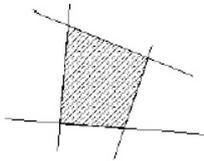
Wählen Sie zum Bearbeiten einer Schraffur das Schraffurmuster aus und rufen Sie dann das Dialogfeld „Schraffur“ auf. Im Dialogfeld werden die Werte des ausgewählten Schraffurmusters übernommen.

### **Schraffieren-Werkzeug**

Mithilfe des Schraffieren-Werkzeugs können Sie einen Bereich per Mausklick schraffieren. Das Werkzeug unterstützt automatisches Trimmen und intelligente Assoziativität zu benachbarten ungetrimmten Kurven. Klicken Sie zum Ändern des Standard-Schraffurmusters auf die Schaltfläche „Optionen“ im Eingabebereich und wählen Sie das Schraffurmuster aus, das Sie in das Dialogfeld „Schraffur“ des Objekts übernehmen möchten.

## So verwenden Sie das Schraffieren-Werkzeug

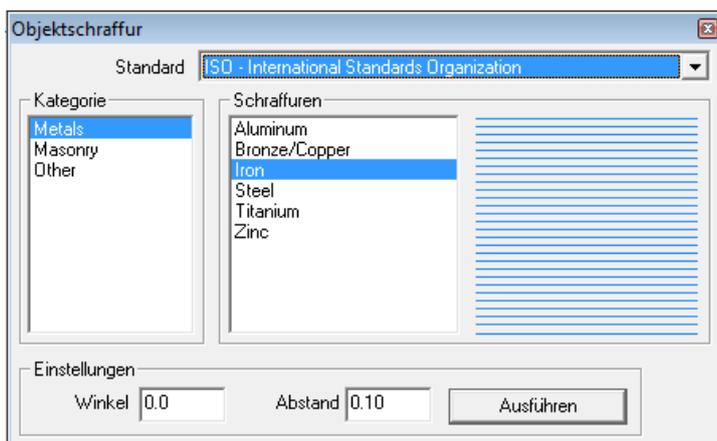
- Positionieren Sie den Mauszeiger über dem Bereich, den Sie schraffieren möchten, und klicken Sie zur Platzierung.



Hinweis: Für die Schraffur wird ein Abstands- und ein Winkelattribut verwendet, um Skalierung und Orientierung festzulegen. Schraffuren bestehen aus einzelnen Liniensegmenten; innere Aussparungen werden erkannt.

### Schraffuroptionen

Wenn das Schraffurwerkzeug aktiv ist, wird in der Werkzeugleiste des Dialogfelds die Schaltfläche „Optionen“ angezeigt. Mit dem Schraffur-Standarddialogfeld können Sie das aktuelle Schraffurmuster festlegen.

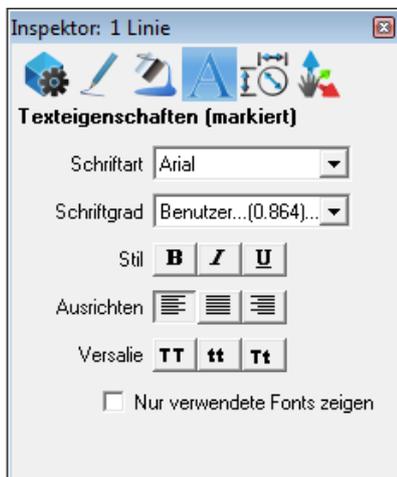


*Schraffurdialogfeld*

<b>Standard</b>	Geben Sie ISO- oder DIN-Standardmuster an.
<b>Kategorie</b>	Schraffurkategorien eines gegebenen Standards.
<b>Schraffuren</b>	Muster für die gegebene Kategorie.
<b>Rotation</b>	Rotationswinkel für das Schraffurmuster.
<b>Als Standard festlegen</b>	Legen Sie den aktuellen Standard mit Kategorie, Schraffurmuster und Einstellungen für neu erstellte Schraffuren fest.

## Texteigenschaften

Mithilfe der Texteigenschaften können Sie Textabschnitten Textattribute zuweisen und für neu erstellte Texte Standardattribute festlegen. Der Texttyp („Neu“ oder „Ausgewählt“) wird in Klammern angezeigt.

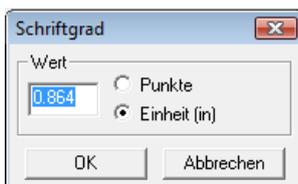


### Schriftart

Mit der Option „Schriftart“ können Sie ein Menü anzeigen, in dem alle verfügbaren Schriftarten des Hostsystems angezeigt werden. Wählen Sie die Option „Mehr“, um eine schwebende Werkzeugpalette anzuzeigen, die auf dem Bildschirm bleibt.

### Größe

Das Menü „Größe“ gestattet die Angabe der Textgröße in Punkt- und Modellwerten. Wählen Sie die Option „Benutzer“ aus, um ein Dialogfeld für benutzerdefinierte Punkt- und Modellwerte anzuzeigen.



### Stil

Im Menü „Stil“ finden Sie vier Optionen, die den Textstil beeinflussen.

### Ausrichtung

- Links** Richtet den Feldtext (Absatz) linksbündig aus.
- Zentrieren** Richtet den Feldtext (Absatz) mittelbündig aus.
- Rechts** Richtet den Feldtext (Absatz) rechtsbündig aus.

### Groß-/Kleinbuchstaben

- Kleinbuchstaben** Markierter Text wird komplett in Kleinbuchstaben dargestellt.
- Großbuchstaben** Markierter Text wird komplett in Großbuchstaben dargestellt.
- Kapitale** In markiertem Text wird der erste Buchstabe der Wörter großgeschrieben.

### ***Nur verwendete Fonts anzeigen***

Wählen Sie diese Option, um die Optionen im Schriftart-Pulldownmenü auf Schriftarten zu beschränken, die Sie aktiv verwenden.

### **Bemaßungseigenschaften**

Anmerkungen sind wichtig bei der Erstellung von Zeichnungen. Mit Bemaßungen, Toleranzen und anderen Anmerkungen können Sie komplizierte Bereiche, Komponenten oder Baugruppen erläutern. In ViaCAD können Sie zahlreiche leistungsstarke Anmerkungstypen verwenden, darunter Bemaßungen und Toleranzen für Linien und Winkel, Bezugslinien, Maßhilfslinien und Achsenkreuze. In diesem Kapitel werden die Anmerkungswerkzeuge sowie deren Integration in Ihre Zeichnung behandelt.

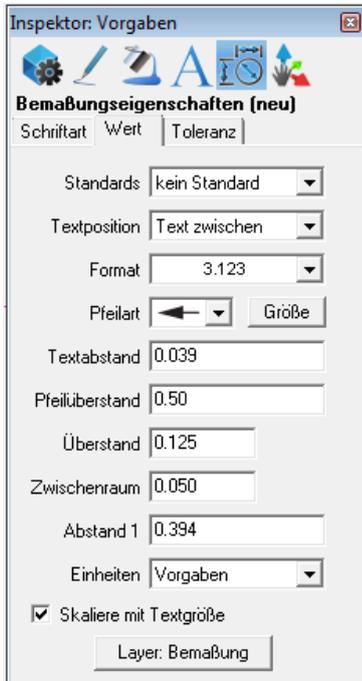
### ***Bemaßungstext***

Der Bemaßungstext wird über die Registerkarte Schriftart festgelegt. Sie können Schriftart, Schriftgröße und Schriftstil ändern. Sie können die Auswahl auf die Schriftarten begrenzen, die Sie in Ihrer Zeichnung verwenden. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen „Nur verwendete Fonts anzeigen“.



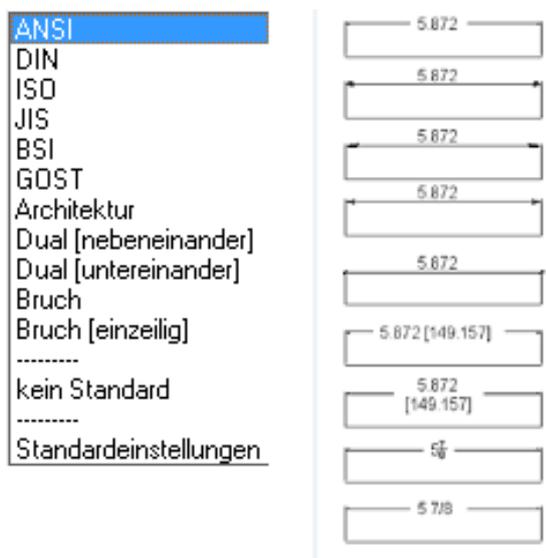
### Bemaßungswerte

Die Registerkarte „Werte“ gilt für den tatsächlichen Wert. Hier können Sie Eigenschaften wie Größe, Ausrichtung und Position ändern.



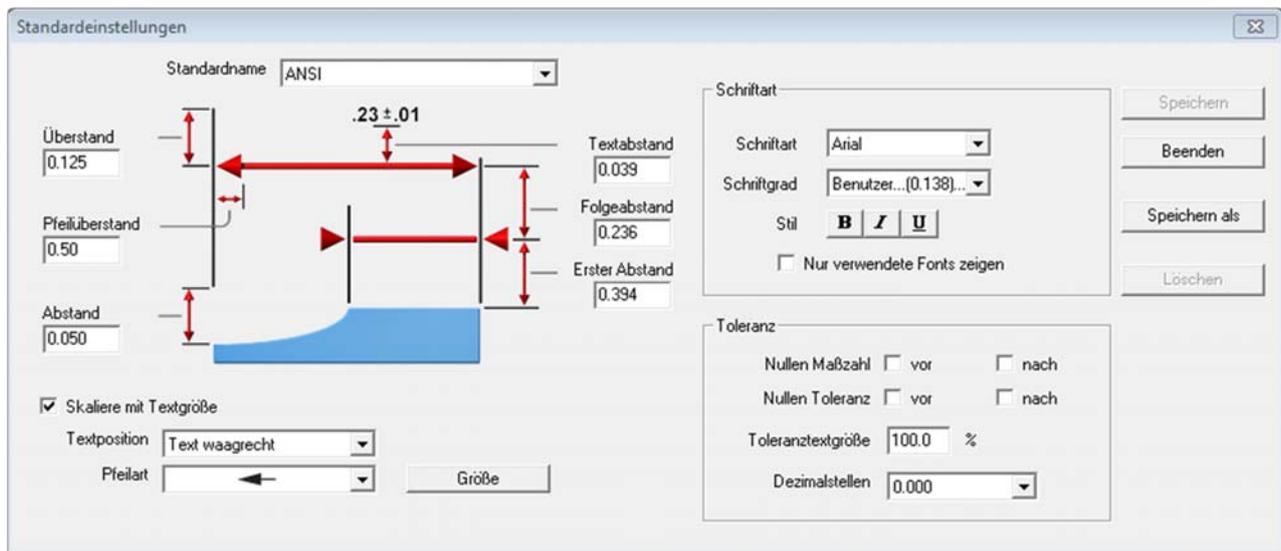
### Standardlayout

Über das Menü „Standardlayout“ wird eine Sammlung vordefinierter Attribute festgelegt, von denen ein bestimmter Standard definiert wird. Zum Beispiel kann es sich um Attribute wie Pfeilspitzen, Textplatzierung und zusätzliche Abstandswerte handeln.



## Standardeinstellungen

Im Dialogfeld „Standardeinstellungen“ können Sie benutzerdefinierte Standards für die Bemaßungseinstellungen erstellen.

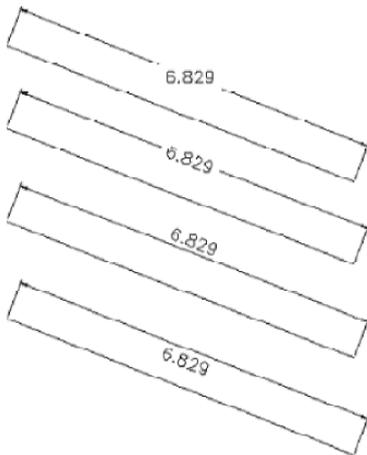


<b>Standardname</b>	Liste vordefinierter und benutzerdefinierter Standards.
<b>Textabstand</b>	Texthöhe über der Bezugslinie.
<b>Folgeabstand</b>	Abstand zwischen nachfolgenden Bezugslinien. Dieser Wert ist für die Grundlinienbemaßung relevant.
<b>Erster Abstand</b>	Abstand zwischen bemaßtem Objekt und Bezugslinie.
<b>Pfeilüberstand</b>	Abstand für die Bezugslinie des Pfeilüberstands. Wird nur verwendet, wenn die Pfeile außerhalb platziert werden.
<b>Überstand</b>	Abstand über der Bezugslinie entlang der Erweiterungslinie.
<b>Abstand</b>	Gibt den Abstand zwischen bemaßtem Punkt und Anfang der Erweiterungslinie an.
<b>Schriftart</b>	Wählen Sie den Schriftschnitt für die Bemaßung.
<b>Größe</b>	Wählen Sie den Schriftgrad für die Bemaßung.
<b>Stil</b>	Wählen Sie das Schriftartformat für die Bemaßung.
<b>Zeige nur</b>	
<b>Verwendete</b>	
<b>Schriftarten</b>	Wählen Sie die Option: Nur momentan verwendete Schriftarten anzeigen.
<b>Nullen Maßzahl</b>	Kontrollkästchen zum Festlegen, ob führende und nachstehende Nullen beim Bemaßungswert eingeschlossen werden sollen.
<b>Nullen Toleranz</b>	Kontrollkästchen zum Festlegen, ob führende und nachstehende Nullen bei den Toleranzwerten eingeschlossen werden sollen.
<b>Toleranztextgröße</b>	Toleranztextgröße in Prozent der Bemaßungstextgröße.

<b># Dezimalen</b>	Legen Sie die Anzahl der Dezimalstellen fest, die für die Bemaßung verwendet werden soll.
<b>Speichern</b>	Mit der Schaltfläche „Speichern“ können Sie alle Einstellungen im aktuellen benutzerdefinierten Standard speichern. Hinweis: Die Speicherfunktion ist nur für benutzerdefinierte Standards verfügbar. Vordefinierte Standards können Sie nicht überschreiben oder ändern.
<b>Speichern als</b>	Speichert die vorhandenen Einstellungen in einem neuen benutzerdefinierten Standard.
<b>Löschen</b>	Löscht den aktuellen Benutzerstandard aus der Standard-Dropdownliste. Hinweis: Sie können nur benutzerdefinierte Standards löschen. Vordefinierte Standards können Sie nicht löschen.

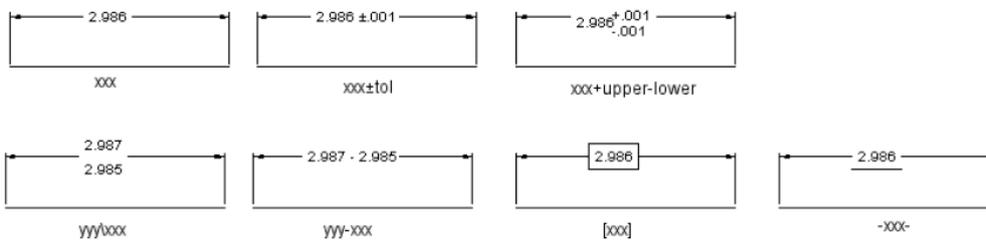
**Textposition**

Die Optionen zur Textposition gelten sowohl für Linien- als auch für Winkelbemaßungen. Die vier Optionen „Horizontal“, „Zwischen“, „Über“ und „Unter“ legen die Platzierung des Bemaßungstexts relativ zur Bezugslinie fest.



**Format Wert**

Mit den sieben Optionen im Menü Format legen Sie das Format der Werte des Bemaßungstexts fest. Diese Formate gelten sowohl für Linien- als auch für Winkelbemaßungen. Das Wertformat ist im Textteil der Bemaßung enthalten.

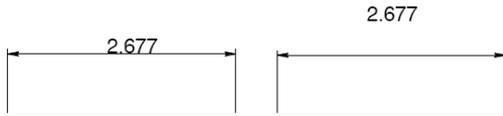


**Pfeilformat**

Wählen Sie für die Bemaßungen Format und Größe der Endpunkte.

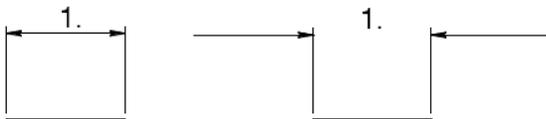
**Textabstand**

Hiermit bestimmen Sie den Abstand zwischen Text und Erweiterungslinie über oder unter textformatierten Bemaßungen.



**Pfeilüberstand**

Gibt die Mindestlänge für eine Bezugslinie in der Bemaßung an. Wenn nicht genügend Platz verfügbar ist, erscheinen die Pfeile automatisch auf der Außenseite.



**Überstand**

Gibt die Länge an, um welche die Erweiterung die Bezugslinie überschreitet.



**Abstand**

Gibt den Abstand zwischen bemaßtem Punkt und Anfang der Erweiterungslinie an.

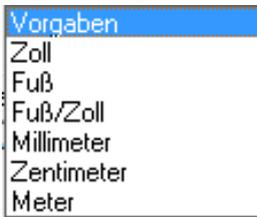
**Erster Abstand**

Gibt den Abstand der Bezugslinie über den bemaßten Punkten an.



## Maßeinheiten

Mithilfe dieses Pulldownmenüs können Maßeinheiten in einer Zeichnung gemischt werden.



So können Sie in einem Entwurf verschiedene Maßeinheiten verwenden.



## Einheitensymbole

Über das Pull-Down-Menü können Sie festlegen, wie die Einheitensymbole für eine ausgewählte Bemaßung angezeigt (bzw. nicht angezeigt) werden sollen. Drei Optionen sind verfügbar:

- **Vorgaben-** verwendet die Einstellung für die Ansicht der Einheitensymbole für Bemaßungen, welche in den *Einstellungen:Einheiten* festgelegt wurde.
- **Einheitensymbol anzeigen-** zeigt das Einheitensymbol für die ausgewählte Bemaßung an.
- **Einheitensymbol ausblenden-** blendet das Einheitensymbol für die ausgewählte Bemaßung aus.

## Mit Textgröße skalieren

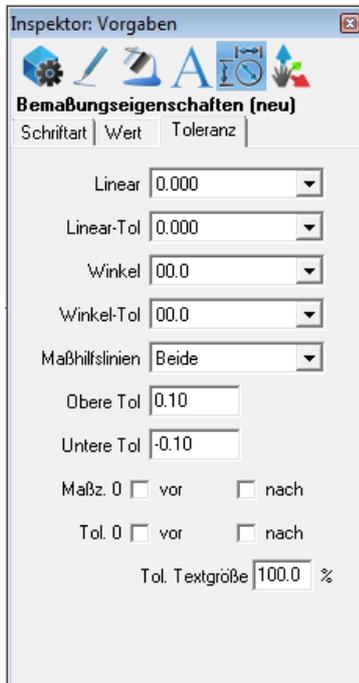
Mit diesem Kontrollkästchen können Sie eine automatische Skalierung aller Bemaßungswerte (Pfeilkopfgrößen, Abstände, Bezugslinienlängen) aktivieren, wenn die Textgröße geändert wird.

## Erstellen von Layern

Das Menü „Layer“ erstellen legt das Layer fest, dem Bemaßungen zunächst zugewiesen werden. Verwenden Sie den Befehl „Bearbeiten: Layer ändern“, um einer Bemaßung ein neues Layer zuzuweisen.

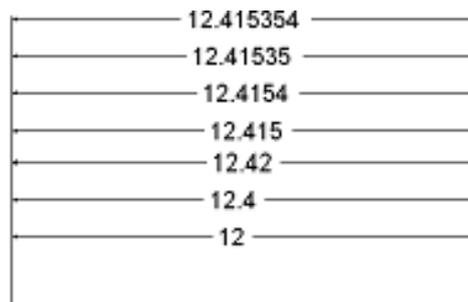
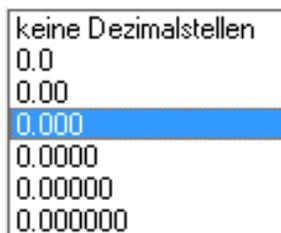
### Bemaßungstoleranz

Die Registerkarte „Toleranz“ beeinflusst die Beschränkungen, die für die aktuellen Bemaßungswerte gelten. Mithilfe der Toleranzeigenschaften können Sie die Bemaßungswerte und -formate innerhalb eines Entwurfs realistisch bzw. konsistent halten.



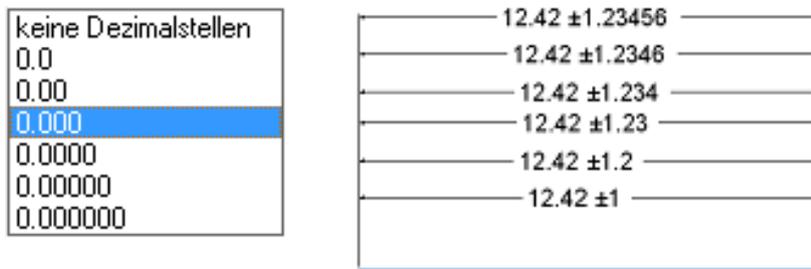
### Linear

Mithilfe des Menüs „Linear“ können sie die Anzahl der Dezimalstellen für den linearen Wert der Bemaßung angeben.



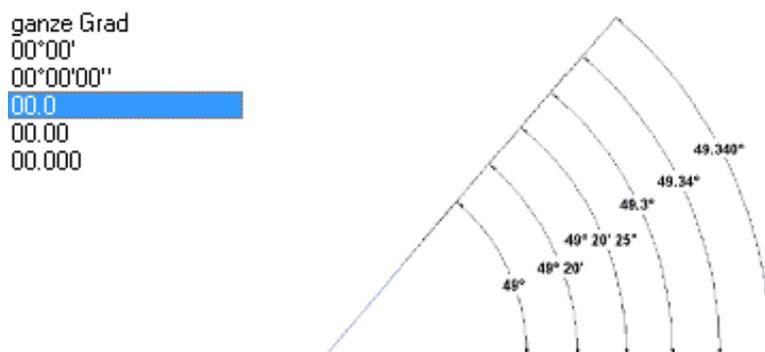
### Lineare Toleranz

Der Wert „Lineare Toleranz“ legt die Anzahl von Dezimalzahlen fest, die im Toleranzbereich einer Bemaßung verwendet werden.

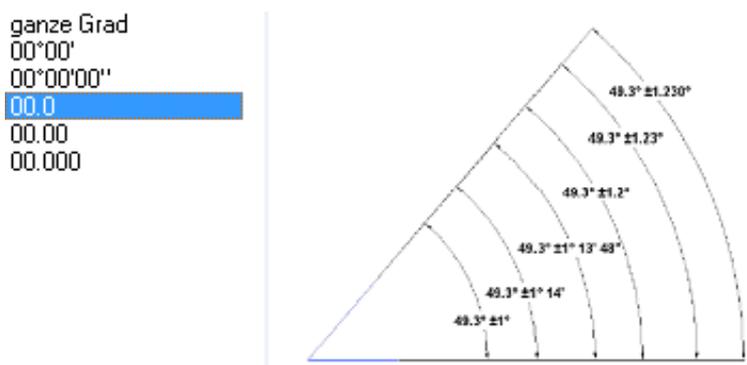


### Winkel

Das Menü „Winkel“ legt das Anzeigeformat für Winkelbemaßungswerte fest. Formatoptionen sind verfügbar für die Formate Grad/Minuten/Sekunden sowie als Dezimalversionen.



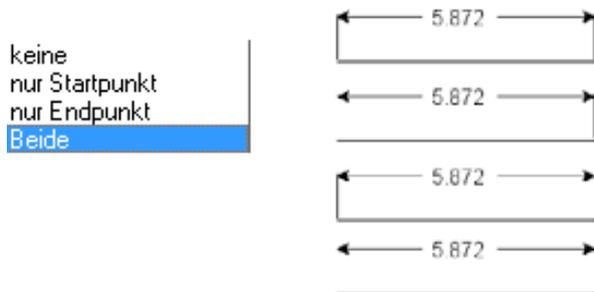
### Winkeltoleranz



Das Menü „Winkeltoleranz“ legt das Anzeigeformat für den Toleranzbereich einer Winkelbemaßung fest.

**Maßhilfslinien**

Mit dieser Option können Sie die Hilfslinie für eine Bemaßung an- und ausschalten.



**Obere Tol**

Hiermit definieren Sie die Position des oberen Toleranzwerts, wenn das entsprechende Wertformat ausgewählt ist.

**Untere Tol**

Hiermit definieren Sie die Position des unteren Toleranzwerts, wenn das entsprechende Wertformat ausgewählt ist.

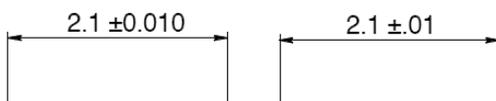
**Maßz**

Hiermit geben Sie an, ob führende und nachstehende Nullen beim Bemaßungstext entfernt werden.



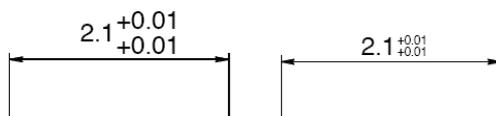
**Tol.**

Hiermit geben Sie an, ob führende und nachstehende Nullen beim Toleranztext entfernt werden.



**Tol. Textgröße**

Hiermit geben Sie die Größe des Toleranztexts in Prozent des Bemaßungstexts an.



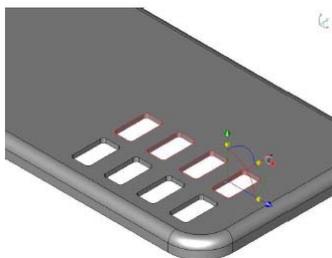
## Gripper-Eigenschaften

(3D-Attribute nur in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)

Der 3D-Gripper ist ein intuitives Werkzeug zum Transformieren von Objekten, darunter Verschieben, Drehen sowie Ändern der Größe. Wenn der Gripper aktiviert ist, können Sie über dessen Eigenschaften die verschiedenen Funktionen und Möglichkeiten steuern.



Sie können Oberflächen individuell bearbeiten, indem Sie das Deep Select-Werkzeug und den Gripper verwenden. Sie können sie verschieben, drehen und skalieren. Mithilfe der Options-/Strg-Taste können Sie zudem Mehrfachkopien entlang Oberflächen erstellen.



**Gripper aktivieren**

Mit diesem Kontrollkästchen aktivieren bzw. deaktivieren Sie den Gripper.

**Position**

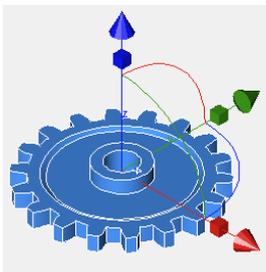
Mit diesem Pulldownmenü können Sie auswählen, ob Sie den Gripper an ein ausgewähltes Objekt oder an eine benutzerdefinierte Position anfügen.

**Größe**

In diesem Pulldownmenü verfügen Sie über vier Größenoptionen, von denen die Darstellung des Grippers festgelegt wird.

**Griffe anzeigen**

Sie können vier Griffe aktivieren bzw. deaktivieren, um ein Objekt wie gewünscht zu transformieren.



**Translation** Mit den Translationsgriffen können Sie eine Auswahl entlang einer spezifizierten Achse verschieben. Die Translationsgriffe werden als Kegel am Ende der Gripper-Achsen angezeigt.

**Rotation** Mit den Rotationsgriffen können Sie eine Auswahl drehen. Ist die Funktion aktiviert, wird zu jeder Achse ein Bogen in der Farbe der Achse angezeigt, um welche rotiert wird.

**Skalierung** Hiermit legen Sie die Größe eines Objekts entlang einer bestimmten Achse fest. Die Skalierungsgriffe werden als Würfel an jeder Achse angezeigt. Wenn das Kontrollkästchen „Gleichf. skalieren“ nicht aktiviert ist, wird das Objekt entlang jeder Achse separat gesteuert. Ist das Kontrollkästchen aktiviert, gilt für jede Achse die gleiche Skalierung.

**Planar** Hiermit zeigen Sie entlang jeder Achse eine transparente Ebene an. Wenn die Funktion aktiviert ist, schränkt sie Bewegung entlang der ausgewählten Ebene ein. Dies ist für eine präzise, bündige Positionierung nützlich.



**Immer sichtbar** Wenn diese Option ausgewählt ist, ist die Achse des Grippers stets sichtbar, auch dann, wenn sie innerhalb eines Objekts positioniert ist. Wenn diese Option nicht ausgewählt ist, wird die Achse des Grippers mithilfe des Z-Zwischenspeichers gezeichnet und kann von Objekten vor der Achse verdeckt werden.

***Gleichf. skalieren***

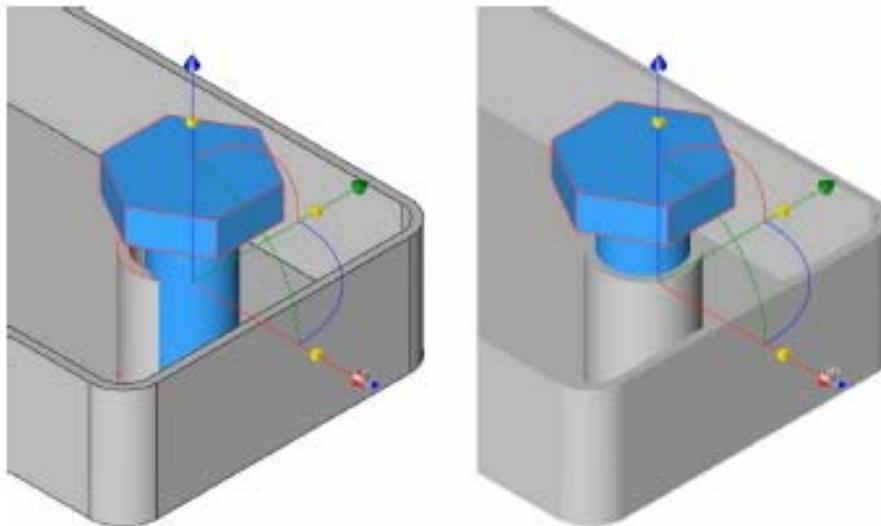
Wenn die Skalierungsgriffe aktiviert sind, werden die Achsen durch das Aktivieren dieses Kontrollkästchens verbunden, so dass Änderungen an der Skalierung einer Achse für jede Achse gleichermaßen gelten und das Objekt insgesamt in der Größe verändert wird.

***Gripper-Positionierung***

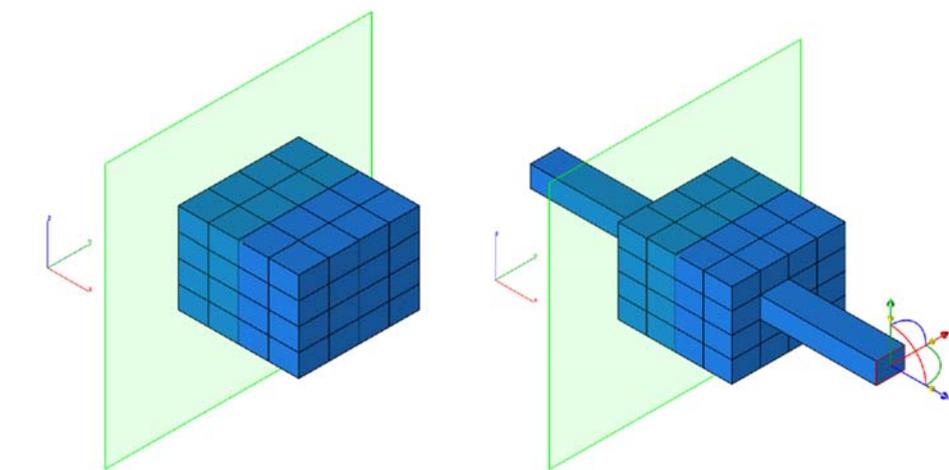
<b>Achse rücks</b>	Der Gripper wird auf 0,0 zurückgesetzt.
<b>Achse an Obj</b>	Sie können auswählen, an welchem Objekt die Achse ausgerichtet wird.
<b>Urspr. setzen</b>	Sie können einen Ursprungspunkt setzen.
<b>Obj. an Achse</b>	Wählen Sie ein Objekt aus, das an der Achse ausgerichtet wird.
<b>Achse 90° dre.</b>	Die Achse wird um 90 Grad um die Z-Achse gedreht.

**Fangpunkt**

Wenn der Fangpunkt aktiviert ist, werden komplanare und zylindrische Oberflächen vom LogiCursor erkannt, wenn Sie Objekte mit ähnlichen Oberflächen in die Nähe ziehen. Wird eine komplanare oder zylindrische Oberfläche erkannt, erscheinen beide Oberflächen markiert. Sie können dann das Objekt, das Sie gezogen haben, loslassen, und es wird entsprechend mit der vorhandenen Oberfläche verbunden. Im Beispiel unten erscheint der graue Zylinder markiert, wenn der blaue Bolzen in die Nähe gezogen wird. Wird der blaue Bolzen losgelassen, fügt er sich in den Zylinder ein.

**Symmetrie Facettennetz**

Die Facettennetz-Symmetrie-Option ermöglicht symmetrische Modifikationen von Facettennetz-Scheitelpunkten und -Seiten. Sobald die Option aktiviert ist, wird eine grüne unendliche Ebene angezeigt, die die gespiegelte Ebene und den Standort darstellt. Mithilfe des Grippers können Sie die Ebene bewegen und als Facettennetz-Symmetrieebene orientieren und positionieren.







# *Bildschirmansicht kontrollieren*

Mit der Bildschirmansicht bestimmen Sie wie dreidimensionale Objekte auf einem zweidimensionalen Computerbildschirm dargestellt werden. Dafür stehen zwei Arten von Werkzeugen zur Verfügung: Die Ansichts- und die Zoomwerkzeuge. Eine Ansicht beschreibt die Position und Blickrichtung Ihres Auges auf ein Modell. Sie können Ansichten frei definieren oder eine der vordefinierten Ansichten wie Rechts, Links, Oben, Unten oder Isometrisch wählen. Mit den Zoomwerkzeugen betrachten Sie einen Ausschnitt Ihres Modells. Sie können die Ansicht eines Modells vergrößern, verkleinern, verschieben oder in einem bestimmten Maßstab darstellen. Dieses Kapitel beschreibt folgende Themen:

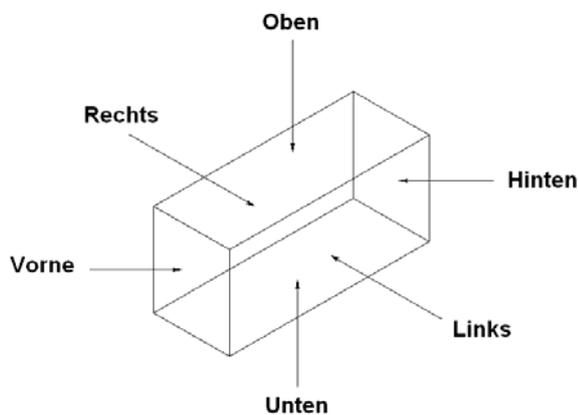
- Vordefiniere Ansichten
- Zoom-Optionen
- Ansichtswerkzeuge

## Vordefinierte Ansichten (ViaCAD 2D/3D ViaCAD Pro)

Es gibt acht vordefinierte Ansichten. Vordefinierte Ansichten können Sie im Menü Ansicht in der Menüleiste wählen.



Sechs der vordefinierten Ansichten lassen einen Betrachter das Modell parallel zur Modellachse betrachten. Die anderen zwei erlauben eine isometrische oder trimetrische Sicht auf die Vorderseite des Modells.



## Zoom-Optionen

Durch Zoomen vergrößern oder verkleinern Sie den Ansichtsmaßstab Ihrer Zeichnung oder Ihres Modells. Es gibt folgende neun Zoom-Befehle: Zoom In, Out, Vorheriges, Alles, Fenster, Ursprung, Faktor, Maßstab, Markierung. Eine ausführliche Beschreibung dieser Befehle finden Sie im Kapitel mit den entsprechenden Menübefehlen.

### Zoom-Tastaturkürzel

In der Grundeinstellung sind folgende Tastaturkürzel für Zoomstufen vordefiniert, die Sie im Dialogfenster Tastaturkürzel mit dem Befehl Tastaturkürzel im Menü Datei ändern können.

Das Drücken folgender Tasten führt zu folgender Ansicht:

<u>Taste</u>	<u>Ansicht</u>
e	Zoom All
]	Zoom In
[	Zoom Out
w	Zoom Fenster

Falls Sie eine Maus mit einem Drehrad besitzen, führt das Drehen des Rades, abhängig von der Drehrichtung einen Zoom In oder Out an der Mauszeiger- position durch.

### Zoom Mausbelegung

Es gibt einige vordefinierte Ansichtsoperationen, die direkt über die Maus durchgeführt werden können.

<u>Maustaste</u>	<u>Ergebnis</u>
Leertaste + Linke Maustaste	Bildschirminhalt verschieben
Mausrad oder Strg-Taste+Rechte Taste	Zoom In/Out am Mauszeiger
Ctrl-Taste + Apple Rechte Taste	Ansicht am Mauszeiger rotieren

### Zoom-Strokebefehle

Zusätzlich zu Zoom-Menübefehlen gibt es sogenannte Stroke-Befehle für das Zoomen.

Strokebefehle gibt es für folgende Funktionen:

- Zoomen von Ansichten
- Anlegen von Hilfslinien
- Ein- und Ausblenden von Konstruktionspunkten

Strokebefehle sind transparente Befehle. Sie können diese Befehlen anwenden, ohne das aktive Werkzeug wechseln zu müssen.

Mit den Zoom-Strokebefehlen können Sie die Darstellung einer Zeichnung optisch skalieren (verkleinern/vergrößern).

Halten Sie dazu gleichzeitig die Strg- und Umschalttaste (Macintosh: Befehls- taste) gedrückt und ziehen Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste diagonal über den Bildschirm. Der Mauszeiger nimmt die Gestalt des Stroke-Symbols an. Abhängig von der Richtung in die Sie Maus ziehen erhalten Sie folgende Ergebnisse:

### Ziehen der Maus von

Links oben nach rechts unten

Rechts unten nach links oben

Rechts oben nach links unten

Links unten nach rechts oben

### Ergebnis

Vergrößerte Darstellung des Bereichs, der durch die Diagonale des Strokes als Zentrum definiert wurde

Hebt die durch den Stroke Zoom verursachte Vergrößerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoom- stufe.

Verkleinerte Darstellung der gesamten Zeichenfläche, so dass der vorher bildschirmfüllende Bereich ungefähr in der Größe der aufgezogenen Diagonale dargestellt wird.

Hebt die durch den Stroke Zoom verursachte Verkleinerung wieder auf und zeigt die vorherige Zoom- stufe.

### Bildschirminhalt verschieben

Wenn Sie die Leertaste auf Ihrer Tastatur gedrückt halten, können Sie mit jedem Werkzeug bei gedrückter Maustaste den Bildschirminhalt verschieben.

### Ansichtswerkzeuge

Die Ansichtswerkzeuge befinden sich in folgenden drei Paletten:



#### Zoompalette

In der Zoompalette finden Sie folgende Werkzeuge:

##### Zoom In/Out

Zoomt in einen markierten Bildschirmbereich hinein oder heraus.



#### Ansichtspalette

In der Ansichtspalette finden Sie folgende Werkzeuge:

##### Bildschirmausschnitt verschieben

Dieses Werkzeug blendet ein Handsymbol ein, mit dem Sie bei gedrückter Maustaste den aktuellen Bildschirminhalt der Zeichenfläche verschieben können.

##### Dynamisches Zoomen

Dieses Werkzeug vergrößert die Bildschirmdarstellung dynamisch, wenn Sie die Maus bei gedrückter Maustaste von links nach rechts ziehen und verkleinert ihn, wenn Sie die Maus nach links ziehen.

##### Dynamisches Rotieren

Dieses Werkzeug rotiert den Bildschirminhalt dynamisch in die Richtung in die Sie die Maus bei gedrückter Maustaste ziehen.



#### Darstellungspalette

In der Darstellungspalette finden Sie folgende Werkzeuge:

##### Drahtgitter

Stellt alle Modelle auf dem Bildschirm als Drahtgitter dar.

Verdeckte Kanten gedimmt

Zeigt die sichtbaren Kanten aller Modelle auf dem Bildschirm in normaler Farbintensität und alle verdeckten Kanten gedimmt.

Sichtbare Kanten

Zeigt von allen Modellen nur die sichtbaren Kanten.

Schattiert

Stellt alle Modelle auf dem Bildschirm schattiert (OpenGL Phong Rendering) dar.

Perspektive

Wechselt in die perspektivische Darstellung und zeigt alle Objekte auf dem Bildschirm in einer vordefinierten Perspektive, deren Brennweite Sie mit dem Befehl Ansicht bearbeiten im Menü Ansicht verändern können.

Ansichteinstellungen

Mit diesem Werkzeug blenden Sie einen Dialogfenster ein, in dem Sie verschiedene Einstellungen für die aktuelle Ansicht vornehmen können.



# Tutorial Einführung

Nachdem Sie die verschiedenen Kapitel des Einführungsteils durchgearbeitet haben, sollten Sie diesen Tutorialteil mit einigen Übungen durcharbeiten, die sich mit der Verwendung der Statuszeile beschäftigen.

## Eingabebereich

Sobald Sie ein Werkzeug aus der Werkzeugpalette wählen, wird der Eingabebereich am oberen Rand der Zeichenfläche eingeblendet. Sie enthält eine Reihe von Feldern mit Informationen über ein gerade gezeichnete Objekt.

## Eingabezeile und Zeichenwerkzeuge

Unmittelbar nachdem ein Objekt am Bildschirm gezeichnet wurde, können Parameter wie Länge, Winkel und Position in der Eingabezeile verändert werden. Diese Änderungen müssen vorgenommen werden, bevor ein neues Objekt gezeichnet bzw. ein anderes Werkzeug oder ein anderer Befehl gewählt wird. Benutzen Sie die Tab-Taste, um das entsprechende Eingabefeld zu markieren oder klicken Sie mit der Maus direkt in die einzelnen Felder, um die Einträge zu korrigieren.

Sobald Sie die Eingabetaste drücken, wird das Objekt entsprechend den Vorgaben in der Eingabezeile neu gezeichnet. Nach dem Betätigen der Eingabetaste müssen nachträgliche Änderungen mit dem Befehl Objekte bearbeiten im Menü Bearbeiten vorgenommen werden.

Versuchen Sie anhand folgender Beispiele, im Eingabebereich eine Linie zu zeichnen und zu bearbeiten.

### Objekt direkt nach dem Zeichnen in der Eingabezeile ändern

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Linien.
- 2 Setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche.
- 3 Tippen Sie 3 in das Eingabefeld L für Länge. Die 3 erscheint direkt im Eingabefeld L.
- 4 Drücken Sie die Tab-Taste, um das nächste Eingabefeld anzuwählen. Das Winkelfeld (W) ist markiert.
- 5 Tippen Sie 15.
- 6 Drücken Sie die Eingabetaste.

### Zusätzliches Objekt mit Hilfe der Eingabezeile zeichnen

- 1 Durch das vorherige Beispiel ist das Werkzeug Linien noch markiert. Setzen Sie zwei weitere Punkte auf der Zeichenfläche.
- 2 Tippen Sie 4.
- 3 Drücken Sie die Tab-Taste und tippen Sie 25.
- 4 Drücken Sie die Eingabetaste. Eine zweite Linie wird gezeichnet.

### Neues Objekt mit Hilfe der Eingabezeile zeichnen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Markieren, um die Werte in den Eingabefeldern der Linienfunktion zu löschen.
- 2 Wählen Sie erneut das Werkzeug Linien. Das Eingabefeld X ist markiert, so dass Sie direkt einen Wert für die X-Koordinate des Linienstartpunktes eingeben können.

- 3 **Tippen Sie 0. Drücken Sie nicht die Eingabetaste, bis Sie Arbeitsschritt Nr. 10 abgeschlossen haben!**
- 4 **Drücken Sie die Tab-Taste. Das Eingabefeld Y ist markiert.**
- 5 **Tippen Sie 0.**
- 6 **Drücken Sie die Tab-Taste. Das dX-Eingabefeld ist markiert. Der dX-Wert entspricht der numerischen Differenz zwischen den X-Koordinaten des Start- und Endpunktes der Linie.**
- 7 **Tippen Sie 2.**
- 8 **Drücken Sie die Tab-Taste. Das dY-Eingabefeld ist markiert.**
- 9 **Tippen Sie 2.**
- 10 **Drücken Sie die Eingabetaste. Die Linie wird gezeichnet.**

### **Objekt von einem Punkt aus versetzt zeichnen**

- 1 **Wählen Sie das gewünschte Werkzeug (z.B. Linie oder Kreis).**
- 2 **Bewegen Sie den Mauszeiger über den Konstruktionspunkt, von dem aus das Objekt versetzt gezeichnet werden soll (z.B. Endpunkt der zuletzt gezeichneten Linie).**
- 3 **Klicken Sie einmal diesen Punkt an. Die Punkt-Koordinaten werden in der Statuszeile angezeigt.**
- 4 **Klicken Sie in das entsprechende X- oder Y-Eingabefeld, so dass die Einfügemarke rechts von den Zahlen gesetzt wird.**
- 5 **Geben Sie den gewünschten Versatz über die Tastatur ein (z.B. + 3 cm) und drücken Sie dann die Eingabetaste.**
- 6 **Fahren Sie mit Ihrer Zeichnung fort**

---

# Teil 2

## Menübefehle

Kapitel 9: Datei .....	65
Kapitel 10: Bearbeiten.....	96
Kapitel 11: Ansicht.....	109
Kapitel 12: Arbeitsebene.....	123
Kapitel 13: Erstellen.....	129
Kapitel 14: Ändern.....	131
Kapitel 15: Analyse.....	133
Kapitel 16: Fenster.....	145



# Datei

Wenn Sie das Programm starten, wird eine leere Zeichnung mit dem Namen Zeichnung 1 angelegt und geöffnet. Sie können in dieser Zeichnung beginnen Objekte zu erstellen und zu bearbeiten oder eine bereits existierende Zeichnung laden. Befehle zum Öffnen und Speichern von Zeichnungen finden Sie in der Menüleiste im Menü Datei.

## Dateimenü

Das Dateimenü enthält alle Befehle für das Lesen und Schreiben von Dateien, das Drucken von Zeichnungen und für das Beenden des Programms.



## Neu

Mit diesem Befehl im Menü Datei öffnen Sie eine neue Zeichnung. Eine neue Zeichnung besitzt keinen Namen (die Titelleiste zeigt Zeichnung 1), bis Sie sie das erste Mal speichern. Falls Sie mehr als eine neue Zeichnung öffnen, werden diese sequentiell durchnummeriert, bis Sie jede unter einem Namen speichern.

## Neu mit Assistent

Mit diesem Befehl wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie eine neue Zeichnung, entweder basierend auf einer gespeicherten Vorlage, oder durch die Einstellung bestimmter Parameter erstellen können. Wenn Sie den Befehl Neu mit Assistent wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster Neu mit Assistent können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>2D-Vorlagen</b>         | Wenn Sie diese Option wählen, können Sie aus einer Liste mit voreingestellten 2D-Konfigurationen eine Vorlagedatei öffnen.  |
| <b>3D-Vorlagen</b>         | Wenn Sie diese Option wählen, können Sie aus einer Liste mit voreingestellten 3D-Konfigurationen eine Vorlagedatei öffnen.  |
| <b>Vorgabe</b>             | Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, wird neue Datei entsprechend dem Befehl Neu geöffnet.  |
| <b>Benutzerdefiniert</b>   | Sobald Sie auf die Schaltfläche Nächste klicken, werden der Reihe nach Dialogfenster eingeblendet, in denen Sie folgende Parameter einstellen können:   |
| <i>Maßeinheit</i>          | In diesem Dialogfenster können Sie eine Maßeinheit für die neue Datei wählen.   |
| <i>Druckerpapierformat</i> | In diesem Dialogfenster können Sie Druckerpapierformat und Seitenorientierung einstellen sowie optional den Blattrahmen permanent auf der Zeichenfläche einblenden.                                   |
| <i>Zeichnungsmaßstab</i>   | In diesem Dialogfenster können Sie den Zeichnungsmaßstab benutzerdefiniert oder für verschiedene Fachbereiche einstellen.   |
| <i>Anmerkungen</i>         | In diesem Dialogfenster können Sie die Textgröße auf der Zeichnungsfläche und auf dem Ausdruck sowie das Bemaßungsformat einstellen und festlegen, ob Bemaßungen mit dem Text skaliert werden sollen. |

## Öffnen

Mit diesem Befehl im Menü Datei öffnen Sie bestehende Zeichnungsdateien. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie das Dateiformat und den Namen der Zeichnung wählen können und, falls voreingestellt [Dialogfenster Voreinstellungen im Menü Datei], eine Vorschau der Zeichnung angezeigt wird.

Ein Mausdoppelklick auf ein Dokument öffnet es in der Programm-Arbeitsfläche. Das voreingestellte Dateiformat ist ViaCAD, ein kompaktes binäres Dateiformat, das nur von ViaCAD gelesen oder geschrieben werden kann und dessen Parameter Sie im Dialogfenster Voreinstellungen festlegen können.

### Beispiele öffnen ...

Öffnet Beispieldateien, die mit der Anwendung mitgeliefert werden.

Falls Sie Dateien in einem Fremdformat öffnen wollen, müssen Sie den Befehl Importieren im Menü

Datei wählen.

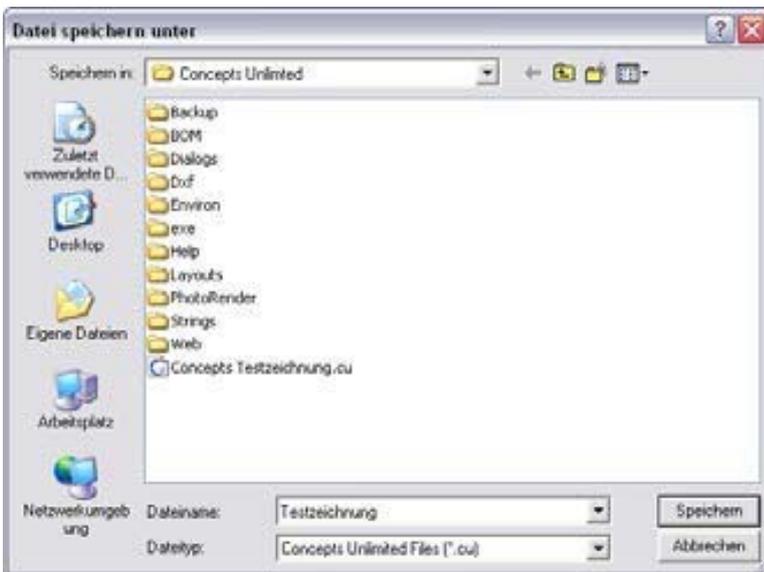
## Speichern

Dieser Befehl speichert die aktuelle Zeichnung in ihrem ursprünglichen Ordner. Falls Sie die Zeichnung in einem anderen Ordner oder unter einem anderen Namen speichern wollen, müssen Sie den Befehl Speichern unter verwenden.

Wenn Sie Speichern bei einer Zeichnung wählen, die noch nicht unter einem eigenem Namen gesichert worden war, wird automatisch das Dialogfenster Speichern unter eingeblendet. Jetzt können Sie einen Namen für die Zeichnung und den Ordner angeben, in dem die Zeichnung gespeichert werden soll.

## Speichern unter

Mit diesem Befehl speichern Sie eine aktuelle Zeichnung unter einem neuen Namen. Ein Dialogfenster wird eingeblendet, in dem Sie den Namen eingeben und den Ordner wählen können, in dem die Zeichnung gesichert werden soll. Falls Sie in den Voreinstellungen [Menü Datei] unter Dateien die Option Vorschau speichern aktiviert haben, wird zusätzlich auch ein Vorschaubild der Datei gespeichert. In dieser Rubrik können Sie auch Parameter für Dateigröße und Ladezeit einer Datei setzen.



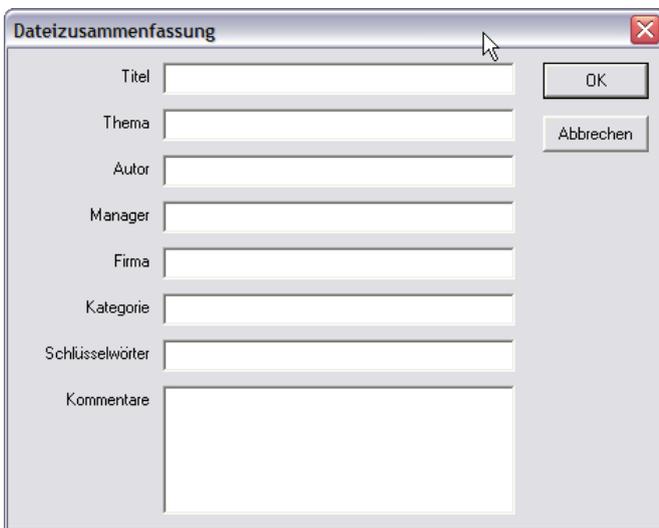
Dieser Befehl stellt die letzte gespeicherte Fassung der Zeichnung her. Der Befehl Alte Fassung löscht alle Änderungen seitdem die Zeichnung das letzte Mal gespeichert wurde. Der Befehl Alte Fassung kann nicht mit dem Befehl Wiederherstellen im Menü Bearbeiten aufgehoben werden.

## Schließen

Dieser Befehl schließt die aktuelle Zeichnung (die Zeichnung, die auf dem Bildschirm im Vordergrund steht). Falls Sie in Ihrer Zeichnung seit dem letzten Speichervorgang Änderungen durchgeführt haben, wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie angeben können, ob Sie die Änderungen speichern wollen oder nicht. Sie können eine Zeichnung auch mit einem Mausklick auf das Schließfeld in der rechten oberen Ecke des Zeichnungs-Fensters schließen.

## Eigenschaften

Im Dialogfenster Eigenschaften können Sie zusätzliche Informationen zusammen mit der Datei speichern. Durch Einträge in die verschiedenen Eingabefelder können Sie eine Datei anhand des Autors, dem Zeichnungstitel oder anderen Schlüsselwörtern identifizieren und finden.

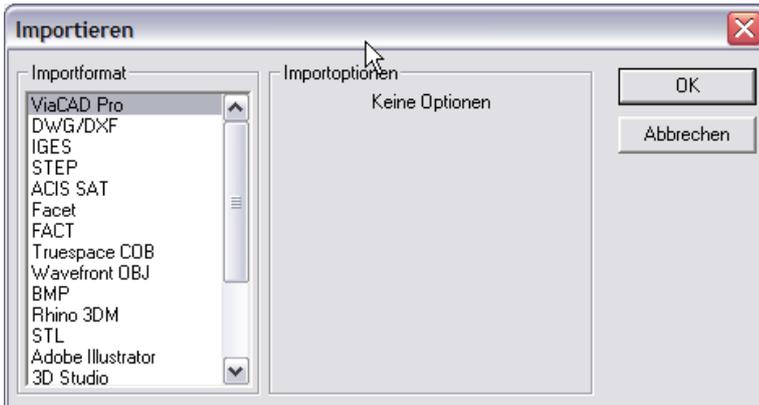


The image shows a dialog box titled "Dateizusammenfassung" (File Summary) with a close button (X) in the top right corner. The dialog contains several input fields for metadata: "Titel", "Thema", "Autor", "Manager", "Firma", "Kategorie", "Schlüsselwörter", and "Kommentare". The "Kommentare" field is a larger text area. On the right side of the dialog, there are two buttons: "OK" and "Abbrechen" (Cancel).

## Dokumente importieren

Daten, die mit anderen Programmen gespeichert wurden, können in ViaCAD importiert werden. Dateien, die mit ViaCAD auf dem Macintosh erstellt wurden, müssen nicht importiert, sondern können direkt mit dem Befehl Öffnen unter Windows geladen werden und umgekehrt.

Mit dem Befehl Importieren im Menü Datei können Sie Daten, die mit anderen Programmen erstellt wurden, in ViaCAD einlesen und in einer Zeichnung darstellen. Die verfügbaren Dateiformate erlauben sowohl facettierte Daten wie auch präzise Spline-, Flächen- und Volumendaten zu importieren.



Folgende Dateiformate werden unterstützt:

### **ViaCAD**

Importiert eine ViaCAD-Datei in die aktuelle Zeichnung; aktuelle und importierte Zeichnung werden zusammengeführt. Falls Sie die Datei in einem eigenen Fenster darstellen wollen, verwenden Sie den Befehl Öffnen.

### **ACIS® SAT**

Bei ACIS® SAT handelt es sich um eine präzises Datenformat für Splinekurven, Flächen- und Volumenkörper. Das SAT-Format wird von allen Programmen verwendet, die auf dem ACIS®-Kern der Firma Spatial Technology basieren. Für alle diese Programme ist SAT das bevorzugte Austauschformat, da Daten nicht umgewandelt werden müssen, sondern direkt übernommen werden können. Für SAT gibt es keine Import-Optionen.

Hinweis: Es gibt einige Programme, die nicht auf ACIS® basieren und SAT-Daten nur generieren. Diese Daten müssen auf ihre Integrität überprüft werden, da sie oft nicht den präzisen Toleranzvorgaben von ACIS® entsprechen. Dazu gehört beispielsweise das SAT-Format von Rhino. Um Probleme mit dieser Art von SAT-Daten zu vermeiden, empfiehlt es sich diese Objekte mit dem Befehl Objektanalyse im Menü Analyse zu überprüfen. Falls bei der Überprüfung Unterschiede (meist Toleranz bezogen) gefunden werden, verwenden Sie die Korrekturoption in diesem Dialogfenster Compact

### **ACIS® SAB**

ACIS® SAB ist die binäre Darstellung der ACIS SAT-Datei.

### ***Adobe Illustrator®***

Dieser Importfilter liest Adobe Illustrator® -Dateien bis Version 9 ein. Dateien von Illustrator Version 9 oder höher verwenden ein PDF basierendes Format, während die früheren Versionen ein Postscript-Format verwenden. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Importoptionen.

#### **Gruppieren Kurvensegmente**

Fasst Kurvensegmente zu Gruppen zusammen.

#### **Polygone von Füllobjekten**

Erzeugt Polygone von Illustrator-Füllobjekten.

#### **Kurvensegmente verbinden**

Verbindet Kurvensegmente zu einer einzelnen Kurve, wenn die sich berührenden Kurvensegmente tangential zueinander stehen.

### ***Adobe Photoshop®***

Mit dieser Option können Sie eine Photoshop-Datei mit der Erweiterung PSD importieren.

### ***BMP***

Windows Bitmap Format [BMP], ein Dateiformat, für den Austausch von Pixelgrafiken. Dieses Dateiformat ist hilfreich für die Erstellung von Skizzen auf eingescannten Bildern. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

### ***DWG/DXF***

ViaCAD unterstützt den Import von DWG- oder DXF -Datendateien bis 2016. Das DWG- und DXF-Dateiformat wurde von Autodesk zur gemeinsamen Nutzung von Modell- und Kommentardaten mit der AutoCAD®-Anwendung entwickelt. DXF-Dateien enthalten dieselben Informationen wie eine DWG-Datei. Der Unterschied besteht darin, dass DXF im ASCII-Code vorliegt, während DWG binär ist. Die folgenden Importoptionen werden unterstützt:

#### **DWG/ DXF Layer**

In diesem Abschnitt finden Sie drei Optionen für die Handhabung der importierten Layernamen:

**Erstellen** Wenn diese Option aktiviert wurde, werden alle importierten Layer angelegt. Wenn diese Option nicht aktiviert wurde, wird die gesamte importierte Objektgeometrie auf dem aktuellen Arbeitslayer platziert.

**Leer erstellen** Diese Option erstellt Layer unter dem importierten Namen, auch wenn diese Layer keine Geometrie enthalten.

**Alle anzeigen** Wenn diese Option aktiviert wurde, werden alle importierten Layer nach dem Import angezeigt.

**Maßeinheiten**

In diesem Listenmenü können Sie eine Maßeinheit für die zu importierende Datei wählen. Dies ist notwendig, da es sich bei DXF-/DWG-Dateien um dimensionslose Datenformate handelt.

**Papierbereich und Ansichtsfenster**

AutoCAD files support two drawing areas which include model space and paper space. All modeling AutoCAD-Dateien unterstützen zwei Zeichenbereiche:

Modellbereich und Papierbereich. Modelliert wird üblicherweise im Modellbereich. Der Papierbereich wird üblicherweise verwendet, um die Modelldaten für den zweidimensionalen Druck aufzubereiten. Der Papierbereich Abschnitt in einer DWG-Datei kann Titelblöcke und Modell bezogene Anmerkungen enthalten. Der Papierbereich enthält ebenfalls Ansichtsfenster, die durch einen Ansichtsbereich und eine Blickrichtung auf die Geometrie im Modellraum definiert werden.

Es werden beim Import Papierbereich und Ansichtsfenster unterstützt. Papierbereich-Abschnitte sind in Layer und Unterlayer entsprechend der Original-Datei organisiert. Ansichtsfenster werden ebenfalls korrekt übernommen. Export-Formate wie Adobe Illustrator, DWG und DXF unterstützen Modell- und Papierbereich durch Layer. Da Ansichtsfenster im Allgemeinen von vielen Grafikprogrammen nicht unterstützt werden, werden sie für diese Programme, um einen Datenaustausch zu ermöglichen, auf eine 2D-Ebene projiziert.

***EPS***

Hiermit können Sie Encapsulated Postscript-Dateien (EPS) importieren. Für dieses Dateiformat gibt es keine Optionen.

***Facet***

Dieses Dateiformat importiert ASCII-Daten, die von Lockheed definiert wurden und vom Amerikanischen Verteidigungsministerium unterstützt werden. Dieses Dateiformat wurde konzipiert, um facettierte Daten mit Normalen und Materialfarbkodierungen für Analyseprogramme auszutauschen. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

***FACT***

Dieses Dateiformat wird von der Firma Electric Images Animation System.

***GIF***

Mit dieser Option können Sie GIF-Dateien importieren.

***Grid Surface***

Dieser Datenfilter importiert eine  $n \times m$ -Punktreihe und berechnet daraus eine NURB-Fläche. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

***IGES***

IGES steht für Initial Graphics Exchange Specification, einen Industriestandard für den Austausch präziser CAD-Daten einschließlich der Anmerkungen, Splinekurven, Flächen- und begrenzt auch von Volumendaten. Sie können unter folgenden Importoptionen wählen:

**Format**

In diesem Listenmenü finden Sie die Optionen Generisch, AutoCAD, und SolidWorks. Generell sollten Sie die voreingestellte Option Generisch wählen. Wenn Sie Daten mit AutoCAD austauschen, sollten Sie das Datenformat DXF, DWG oder SAT wählen. ViaCAD ist eines der wenigen Programme, das die im DXF-/DWG-Format eingebetteten präzisen Flächen- und Volumendaten importieren kann.

Für den Import von SolidWorks sollten Sie das Dateiformat SAT in Erwägung ziehen.

### **Trimmkurven**

In diesem Listenmenü finden Sie die folgenden drei Optionen für die Handhabung von getrimmten NURB-Flächen: Dateivorgaben, 2D verwenden und 3D verwenden.

- |                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Dateivorgaben</b> | Bei dieser Option prüft und übernimmt der IGES-Translator die Vorgaben, die in der IGES-Datei gesetzt wurden.      |
| <b>2D verwenden</b>  | Bei dieser Option werden die dreidimensionalen getrimmten 3D-Flächen anhand der parametrischen 2D-Daten berechnet. |
| <b>3D verwenden</b>  | Bei dieser Option werden die 2D-Trimminformationen von den 3D-Trimmkurven abgeleitet.                              |

### **Auto-Korrektur**

Diese Option ermittelt automatisch Gruppen von geschlossenen Flächen und bildet daraus Volumenkörper. Eventuelle kleine Lücken werden automatisch geschlossen.

### **JPEG**

Dieses Importformat liest JPEG-Dateien (Joint Photographic Expert Group) ein. JPEG ist ein Standard-Bildkompressionsformat, das zugunsten einer etwas schlechteren Qualität die Dateigröße minimiert. Im Dialogfenster Inspektor gibt es die Möglichkeit für JPG-Bilder einen transparenten Hintergrund für das Nachzeichnen einzustellen.

### **Makro**

Der Makro-Dateiimport liest und verarbeitet eine Liste von Textbefehlen. Die Befehle enthalten Optionen, Geometrie zu erstellen und zu bearbeiten.

### **PDF**

Mit dieser Option können Sie PDF-Dateien (Portable Document Format) importieren (nur Mac).

### **PICT [nur Macintosh®]**

Grafikformat, das von Apple für den Austausch von Grafiken verwendet wird. Für dieses Dateiformat gibt es keine Importoptionen.

### **PNG**

Mit dieser Option können Sie PNG-Dateien (Portable Network Graphics) importieren.

### **Rhino 3DM**

Mit diesem Importformat können Sie Rhino 2.0 und 3.0-Dateien importieren. Rhino ist ein NURB-Flächen Modellierer. Importierte Dateien verwenden die OpenNurbs Library, die den Erhalt der NURB Features von 3dm-Dateien garantiert. Den Rhino 3dm-Import gibt es für beide Plattformen Windows und Macintosh. Für den Import von 3dm-Daten gibt es die folgenden drei Importoptionen, welche die geringere Präzision der Rhino-Daten berücksichtigt:

#### **2D verwenden**

Bei dieser Option werden die dreidimensionalen getrimmten 3D-Kurven für die Definition der getrimmten Flächen anhand von 2D-Trimmdaten berechnet.

#### **3D verwenden**

Bei dieser Option werden die 2D-Trimminformationen für die Flächendefinition von den 3D-Trimmkurven abgeleitet.

### **Auto-Korrektur**

Diese Option ermittelt automatisch Gruppen von geschlossenen Flächen und bildet daraus Volumenkörper. Eventuelle Geometrie- oder Topologiefehler werden automatisch korrigiert.

### **Step**

Step wurde konzeptioniert, um das Dateiformat IGES zu ersetzen. Step ist im Vergleich zu IGES der neuere Industriestandard und erlaubt den Austausch von Anmerkungen, Splinekurven, Flächen und Volumenkörpern. Step bietet nur eine Importoption:

### **Check Object**

Wenn diese Option aktiviert wurde, wird jedes Objekt auf Toleranzen bezogen auf den ACIS-Kernell untersucht. Falls Abweichungen entdeckt werden, werden diese automatisch korrigiert.

### **STL**

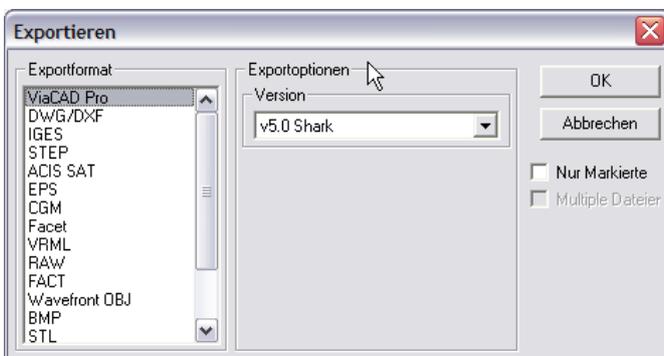
Dieses Importformat liest formatierte STL-Dateien ein. STL beschreibt Körper mittels triangulierter Facetten wie sie für das Rapid Prototyping verwendet werden. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Importoption:

### **STL –Maßeinheiten**

In diesen Listenfelder können Sie eine Maßeinheit für die STL-Daten definieren.

## **Dokumente exportieren**

Manchmal ist es notwendig, Zeichnungen in einem anderen Format als dem ViaCAD-Dateiformat zu speichern, um sie in einem anderen Programm bearbeiten zu können. Mit dem Befehl Exportieren im Menü Datei können Sie Daten für eine Vielzahl von Programmen exportieren. Die Exportoptionen enthalten sowohl präzise wie auch facettierte Datenformate. Wenn Sie den Befehl Exportieren wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet.



Im Dialogfenster Exportieren finden Sie folgende, generell für alle Export- formate gültigen Exportoptionen:

**Nur Markierte**

Wenn diese Option aktiviert wurde, werden nur die Objekte exportiert, die mit dem Markierenwerkzeug markiert wurden.

**Multiple Dateien**

Bei dieser Option wird jeder markierte Volumenkörper als einzelne Datei exportiert. Falls Ihre Zeichnung beispielsweise 10 Volumenkörper enthält, wird jeder Volumenkörper in eine eigene Datei geschrieben. Diese Option kann nur aktiviert werden, wenn die Option Nur Markierte aktiv ist.

Falls ein ASCII basierendes Exportformat gewählt wurde, steht folgende Export-option zur Verfügung:

**Zeilenende**

Diese Option setzt das Zeilenende für die Plattformen Windows, Macintosh und Unix. Folgende Dateiformate werden unterstützt:

**ViaCAD**

Exportiert eine Datei im nativen Format von ViaCAD. Diese Option ermöglicht es Dateien in ältere Versionen von ViaCAD (Concept Unlimited) zu exportieren. Folgende Exportoption wird unterstützt:

**Version**

Listenfeld für die Auswahl der Programmversion.

**ACIS® SAT**

Exportiert Kurven, Flächen und Volumenkörper mittels des Spatial Technology's ACIS Kernels. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Exportoption:

**Version**

In diesem Listenfeld wählen Sie die gewünschte Programmversion.

**ACIS® SAB**

ACIS® SAB ist die binäre Darstellung der ACIS SAT-Datei.

**Adobe Illustrator®**

Dieses Datenformat exportiert die aktuelle Bildschirmansicht für die Verwendung in Adobe Illustrator. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

**BMP**

Windows Bitmap Format [BMP], ein Dateiformat für den Austausch von Pixelgrafiken. Dieses Dateiformat ist hilfreich für die Erstellung von Skizzen auf eingescannten Bildern. Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

**CGM**

Dieses Datenformat exportiert CGM-Dateien (Computer Graphics Metafile). Die Datei wird aus einer zweidimensionalen Ansicht der Daten erzeugt und ist daher abhängig von der aktuellen Ansicht zum Export-Zeitpunkt. Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

**3D PDF**

3D PDF exportiert die Daten in das 3D-Format, das von Adobe Reader unterstützt wird. Die folgenden Exportoptionen werden unterstützt:

**Facetten**

Die Modellierungsdaten für Volumenkörper werden in Facetten tesseliert und in 3D PDF freigegeben. Einige komplexe NURB-Typen in ViaCAD werden in Adobe nicht unterstützt, das diese Option verlangt.

**NURB**

Modellierungsdaten für Volumenkörper werden als präzise ACIS-Daten geteilt. Diese Option ergibt in der Regel sehr glatt aussehende Modelle in Adobe Reader.

**Bemaßungen und Beschriftungen**

Text, Kurven und Bemaßungen werden in dünne Oberflächen umgewandelt und in 3D PDF exportiert.

### ***DWG/DXF***

Exportiert eine Datei im AutoCAD DXF- oder DWG-Format. Für dieses Dateiformat gibt es folgende Exportoptionen:

#### **DWG/DXF Format**

In diesem Listenfeld können Sie die AutoCAD-Programm- version für den Export wählen.

##### **R12**

Letzte AutoCAD-Version ohne ACIS-Kern. Flächen und Volumenkörper werden nicht unterstützt, sondern als FACE3D-Elemente in einer Facettenliste exportiert. Ebensovienig werden Ellipsen, Kegelschnitte und Spline- kurven unterstützt, sondern als Polylinien exportiert.

##### **R13**

ACIS-Daten werden einschließlich Flächen, Volumen- körper, Ellipsen und Splinekurven unterstützt.

##### **R14**

Identische Datenkonvertierung wie in R13, allerdings wird eine neuere ACIS-Version für Kurven, Flächen und Volumenkörper verwendet.

##### **R2000-2016**

Identische Datenkonvertierung wie in R13 und R14, allerdings wird eine neuere ACIS-Version für Kurven, Flächen und Volumenkörper verwendet.

### **Maßeinheiten**

In diesem Listenmenü wählen Sie eine Maßeinheit für die zu exportierende Datei, da es sich bei DXF-/DWG-Dateien um dimensionslose Datenformate handelt.

Hinweis: Während des DXF-/DWG-Exports werden folgende Konvertierungen durchgeführt: Schraffurmuster werden in Linien umgewandelt, Gruppen automatisch in Einzelobjekte aufgelöst, Detailansichten automatisch auf das Blatt projiziert. ACIS-Daten werden nur im DXF-Format unterstützt.

### ***EPS***

Dieses Datenformat exportiert EPS-Dateien (Encapsulated PostScript). Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

### ***Facet***

Dieses Dateiformat exportiert das dargestellte Polygonnetz in einem von Lockheed definiertem Format. Die facettierten Daten enthalten Scheitelpunktnormale und Farbinformationen. Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

### ***FACT***

Dieses Datenformat wird von der Firma Electric Images Animation System verwendet.

### ***IGES***

Der IGES-Filter exportiert Kurven, Flächen und Volumenkörper im IGES Format (Initial Graphics Exchange Specification). Für dieses Dateiformat gibt es folgende Exportoptionen:

**Format**

Im Listenmenu Format setzen Sie automatisch für die IGES-Datei spezifische Einstellungen für Programme wie AutoCAD, SolidWorks, Pro/E und Alias.

**Write MSBO #186**

Mit dieser Option werden Volumenkörper als Manifold Solid Boundary Objekte in die IGES-Datei exportiert.

**Option Trimmkurven**

In diesem Listenmenü wählen Sie Trimmkurven-Vorgaben für die Handhabung von getrimmten Flächen

2D parametrisch      Bei dieser Option werden die 3D-Trimmkurven von den parametrischen 2D-Kurven definiert.

3D Modellraum      Bei dieser Option werden die parametrischen 2D-Trimmkurven durch die 3D-Trimmkurven definiert.

**IGES-Maßeinheiten**

Hier wählen Sie die Maßeinheit für die Exportdaten. Das Programm skaliert die Daten intern entsprechend der gewählten Einheit.

**JPEG**

Dieses Datenformat konvertiert und exportiert den gesamten Bildschirminhalt in das JPEG-Format (Joint Photographic Expert Group), das zugunsten einer etwas schlechteren Qualität die Dateigröße minimiert.

**PICT [nur Macintosh®]**

Dieses Datenformat konvertiert und exportiert alle auf dem Bildschirm sichtbaren Objekte in das Apple PICT Format. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

**RAW**

Dieser Filter wird hauptsächlich verwendet, um triangulierte Facettengeometrie für die vielverbreitete Persistence of Vision Ray Trace-Technologie zu exportieren. Um eine RAW-Datei in POV zu konvertieren, verwenden Sie das Programm RAW2POV. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

**STEP**

Exportiert Daten entsprechend dem Step Standard AP203. Für dieses Dateiformat gibt es keine Exportoptionen.

Hinweis: Der Filter unterstützt nur Modelldaten wie Kurven, Flächen und Volumenkörper, jedoch keine Zeichnungsbeschriftungen.

## STL

Der STL-Datenfilter verwendet ein Format, das für die Erzeugung stereolithographischer Dateien geeignet ist. Das Format beschreibt die Flächen oder Volumenkörper durch Facetten. Für dieses Format gibt es folgende Exportoptionen:

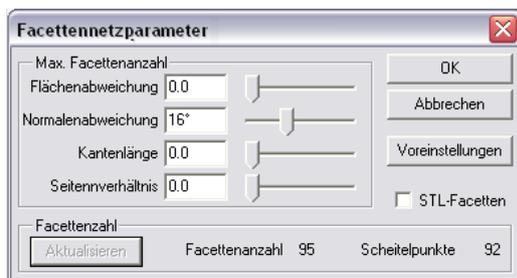
### STL Format

Definiert das Speicherformat für den Export. Nachdem Sie den Export initiiert und einen Namen für die Exportdatei angegeben haben, wird das Facettennetz-Parameter-Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie die Facettenauflösung für den Export vorgeben können.

### Facettennetzparameter

Die präzise mathematische Beschreibung eines Volumenkörpers oder einer NURB-Fläche muss in eine Sammlung ungenauer, ebener Facetten konvertiert werden.

Diese Facettenvorgaben verwenden Sie sowohl für den STL-Export wie auch für den Befehl Objekttyp ändern im Menü Bearbeiten, wenn Sie eine Fläche oder einen Volumenkörper in ein Facettennetz verwandeln. Die zulässige Fehlerquote wird im Dialogfenster Facettennetzparameter eingestellt.



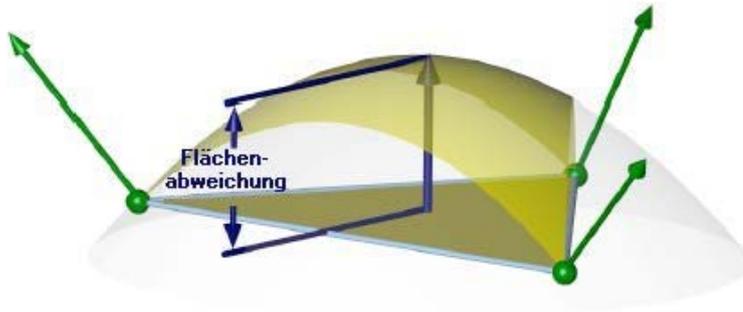
Während der Konvertierung werden Scheitelpunkte auf der Fläche oder dem Volumenkörper verteilt und dann in 3- oder 4-seitige Facetten gruppiert. Diese Daten werden solange optimiert, bis die gesetzte Anzahl von Scheitelpunkten und Facetten erreicht wird. Im Dialogfenster Facettennetzparameter können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

### Aktualisieren

Nehmen Sie im Dialogfenster die gewünschten Einstellungen vor und klicken Sie dann auf die Schaltfläche Aktualisieren, um rechts neben der Schaltfläche die berechnete Anzahl von Facetten und Scheitelpunkten zu sehen. Die korrekte Einstellung ist nicht einfach und erfordert etwas Geduld und Ausprobieren. Es gilt dabei zu bedenken, dass, wenn ein Wert zu eng gesetzt wird, die anderen Einstellungen wirkungslos bleiben. Wenn ein Wert zu weit gesetzt wird, bleibt er ebenfalls wirkungslos. Bedenken Sie, dass der Berechnungsalgorithmus die Einstellungen nur so weit wie möglich berücksichtigen kann. Oft ist es nicht möglich, alle Werte zufriedenstellend einzustellen. In diesem Fall bestimmt der Berechnungsalgorithmus, welche Einstellungen zu weit sind oder ignoriert werden.

### Flächenabweichung

Die Flächenabweichung (Surface Deviation) bestimmt den maximal erlaubten Abstand zwischen jedem Punkt auf der beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden Facette, die diesen Punkt repräsentiert. Die folgende Grafik zeigt den maximal erlaubten Abstand zwischen dem gelben Flächenpatch und der braunen planaren Facette.



### Normalenabweichung

Die Normalenabweichung (Normal Deviation) bestimmt die maximal erlaubte Winkeldifferenz zwischen jeder Normalen auf der beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden interpolierten Normalen auf der Facette.

### Kantenlänge

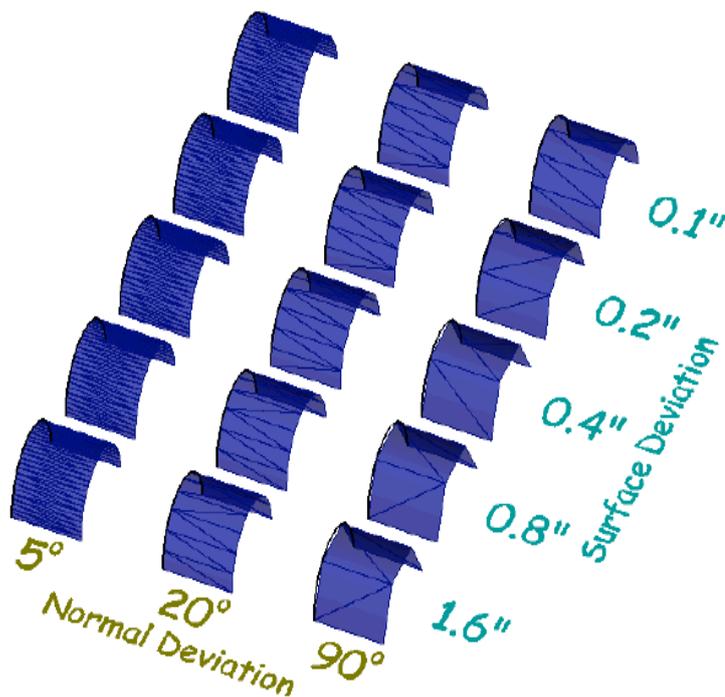
Dieser Wert bestimmt die maximal erlaubte Kantenlänge der einzelnen Facetten.

### Seitenverhältnis

Dieser Wert bestimmt das maximal erlaubte Seitenverhältnis der einzelnen Facetten.

### STL Facetten

Diese Option optimiert die generierten Facetten für eine stereolithographische Verwendung. Diese Option ist üblicherweise beim Export von STL-Dateien aktiviert.



### ***Text***

Dieses Datenformat exportiert alle Texteinträge in eine ASCII-Datei. Für dieses Datenformat gibt es keine Exportoptionen.

### ***Viewpoint Media***

Dieses Datenformat exportiert Facettenetze, Flächen und Volumenkörper in einen Ordner mit HTML-Format, damit diese Daten mit Hilfe der Viewpoint Media- Technologie betrachtet werden können. Es gibt folgende Exportoptionen:

#### **Geometriequalität**

Dies definiert visuelle Qualität des Datensatzes.

#### **Autor**

Name für Copyright-Informationen.

### ***VRML***

Dieses Datenformat exportiert facettierte Daten. VRML unterstützt Scheitel-punktnormale und Farbinformationen. VRML steht für Virtual Reality Modeling Language. Für dieses Datenformat gibt es folgende Exportoption:

#### **VRML Format**

In diesem Listenfenster wählen Sie die Filterversion für den Export.

### ***Wavefront OBJ***

Ein besonders im Grafikbereich weit verbreitetes Dateiformat. Es erlaubt den Export von Farben, Namen, Texturkoordinaten und Normalen. Der Import von Texturkoordinaten ist besonders für weiches Rendern hilfreich, da die original NURB-Daten erhalten bleiben.

### **Web Publish**

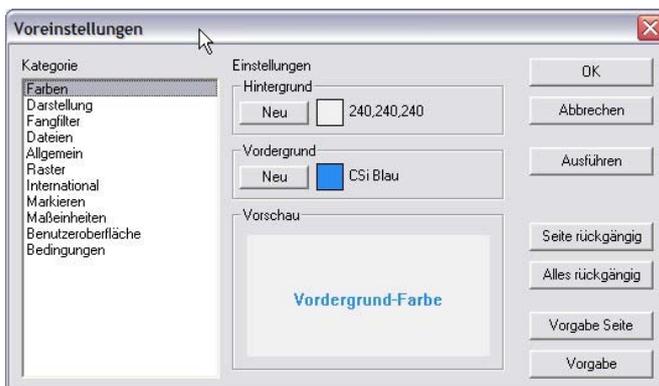
Sie finden den Befehl „Web Publish“ im Dateimenü. Das Werkzeug kopiert den Bildschirminhalt und erstellt daraus eine JPEG-Datei in einer HTML-Datei, welche mit einem Internetbrowser angezeigt werden kann.

### **Voreinstellungen**

Mit dem Befehl Voreinstellungen können Sie bestimmte Start- und Laufzeit-parameter voreinstellen. Im Listenfenster Kategorie finden Sie bestimmte Einstellungsgruppen. Sobald Sie eine dieser Gruppen anwählen, werden die entsprechenden Einstellungsparameter rechts daneben eingeblendet.

In diesem Dialogfenster können Sie folgenden Einstellungen vornehmen:

#### ***Farben***



In der Kategorie Farben stellen Sie die Vordergrund- und Hintergrundfarbe ein.

**Hintergrundfarbe**

Einstellen der Hintergrundfarbe (Einfarbig, Farbgradienten, Bild) des Zeichenfensters.

**Vordergrund**

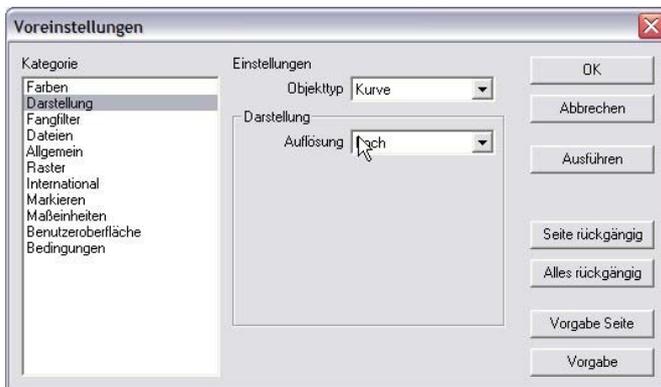
Definieren Sie die Vordergrundfarbe des Zeichenfensters.

**Vorschau**

Im Vorschauenfenster können Sie die jeweilig für Vorder- oder Hintergrund gewählte Farbe begutachten.

**Darstellung**

Unter Darstellung stellen Sie die vorgegebene Bildschirm- auflösung für Kurven, Flächen und Volumenkörper ein.



**Objekttyp**

In diesem Menü wählen Sie den Objekttyp (Kurve, Fläche, Volumenkörper), für den Sie die Auflösung einstellen wollen.

**Auflösung**

In diesem Menü können Sie die Bildschirmauflösung zwischen Niedrig und Sehr hoch wählen.

**Linienbreiten**

Im Pulldownmenü „Linienbreiten“ finden Sie Optionen für die ausgedruckten Linienbreiten, die in der Zeichnung angepasst wurden.

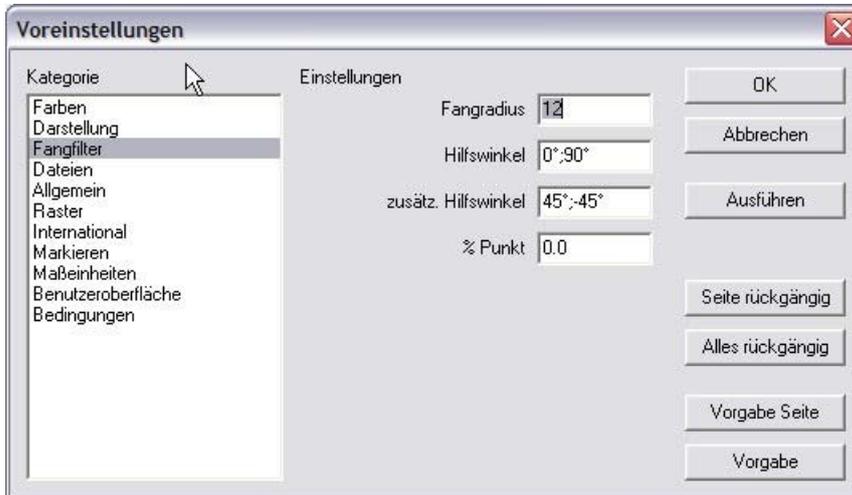
**Linienenden gedruckt**

Hier finden Sie drei Optionen, mit denen Sie festlegen können, wie Linienenden im Druckbild erscheinen. Die drei Optionen sind „Stumpf“, „Rund“ und „Eckig“. Hinweis: Diese Optionen sind nur beim Ausdrucken aktiv.



## Fangfilter

In der Kategorie Fangfilter können Sie alle Parameter für die Fangoptionen einstellen.



### Fangradius

Hier definieren Sie den Radius in Pixel innerhalb dessen der Fangassistent Objekte fängt.

### Hilfswinkel

Diese Winkeln definieren die dynamischen Hilfslinien, die der Fangassistent automatisch einblendet, wenn er von einem Fangpunkt wegbewegt wird. Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

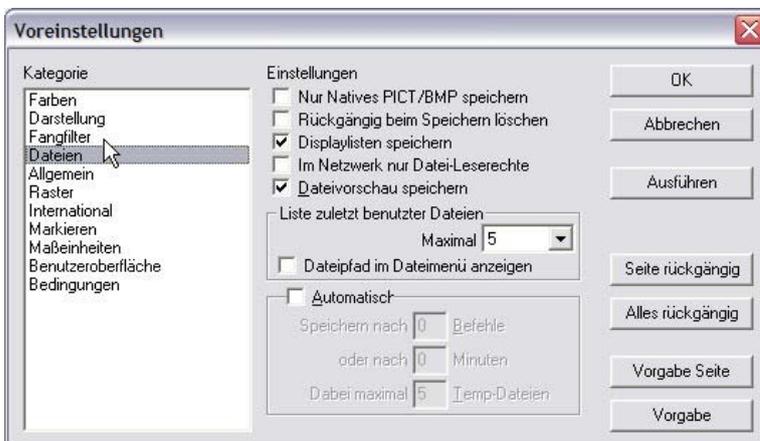
### zusätz. Hilfswinkel

Diese Linien blendet der Fangassistent zusätzlich ein, sobald Sie den ersten Konstruktionspunkt eines Objekts gesetzt haben. Die Voreinstellung ist 45° und -45°. Zwischen die einzelnen Winkelangaben muss ein Semikolon gesetzt werden.

### % Punkt

Prozentwerte, die der Fangassistent entlang eines Objekts (Linie, Kreis, Splinekurven) als Prozentpunkte einblendet.

## Dateien



In der Kategorie Dateien nehmen Sie alle Einstellungen für Dateien und Sicherungskopien vor.

#### **Nur native PICT/BMP**

Wenn diese Option aktiviert wird, werden alle Bilder im jeweilig nativen Format für die Plattformen Windows und Macintosh gespeichert. Native Formate sind kompakter, können aber nur auf der jeweiligen Plattform angezeigt werden.

#### **Rückgängig beim Speichern löschen**

Dieser Befehl löscht nach dem Speichern einer Datei den Inhalt des Rückgängig-Speichers. Mit diesem Befehl wird auch beträchtlich viel Arbeitsspeicher freigegeben.

#### **Displaylisten speichern**

ViaCAD komprimiert Dateien ähnlich dem bekanntem zip- Algorithmus. Allerdings erfolgt dies bei ViaCAD permanent in Echtzeit und nicht erst beim Speichern einer Datei. Optional kann ViaCAD die Displaylisten dieser komprimierten Dateien speichern, was zu 25-malschnelleren Ladezeiten führen kann, dabei allerdings auch die gespeicherten Datei etwas vergrößert.

#### **Im Netzwerk nur Datei-Leserechte**

Wenn diese Option aktiviert wird, sind Dateien für andere in einem Netzwerk gesperrt und können von Ihnen weder bearbeitet noch gespeichert werden, wenn Sie gerade daran arbeiten.

#### **Dateivorschau**

Wenn Sie diese Option markieren, wird ein Vorschaubild mit der Datei gespeichert, das beim Öffnen einer Datei eingeblendet wird. Dateivorschaubilder sind plattform- übergreifend kompatibel..

#### **Automatisch**

Mit diesem Befehl speichern Sie die aktuelle Zeichnung unter dem Namen Zeichnung 1.bk0.cu, Zeichnung 1.bk1.cu, Zeichnung 1.bk2.cu (und so weiter) in den Ordner Backup im ViaCAD-Verzeichnis. Sie können festlegen, nach wievielen Befehlen, nach welcher Zeit und in wieviele Backup-Dateien die Zeichnung gespeichert werden soll. Angenommen Sie definieren fünf Sicherungsdateien, wird die erste Datei \*.bko.cu wieder überschrieben, sobald die fünfte Datei angelegt wurde, was Sie an der Erstellungszeit der Datei sehen können.

#### **Liste zuletzt benutzter Dateien**

Mit diesem Befehl legen Sie fest, wieviele der zuletzt benutzten Dateien am Ende des Menüs Datei aufgelistet werden, die Sie dann mit einem Mausklick unter Umgehen des Befehls Öffnen direkt öffnen können. Wenn Sie die Option Dateipfad im Dateimenü anzeigen markieren, werden die Dateien einschließlich Ihres Pfades aufgelistet.

#### **Allgemein**

In dieser Kategorie können Sie generelle Parameter wie Tool-Tips, Tastaturkürzel etc. einstellen.



### Tool-Tips

Mit dieser Option aktivieren Sie Tool-Tips, kurze Werkzeug-erklärungen, die automatisch eingeblendet werden, sobald Sie den Mauszeiger über ein Werkzeugsymbol bewegen.

### Tastaturkürzel

Mit dieser Option aktivieren Sie Tastaturkürzel, die erlauben Befehle direkt über eine Tastaturkombination aufzurufen, die Sie mit dem Befehl Tastaturkürzel im Menü Datei definiert haben.

### Werkzeugmauszeiger

Aktiviert/deaktiviert die Verwendung von Werkzeugmauszeigern. Es gibt zwei Arten von Werkzeugmauszeigern zum Fangen und Markieren.

### Verknüpfungen automatisch berechnen

Diese Option regeneriert automatisch Geometrieobjekte, die mit anderen Objekten verknüpft sind, sobald an diesen Änderungen vorgenommen werden.

### Dialogfensterpositionen

Diese Option speichert die Position aller geöffneten speichern.

### Palettenpositionen speichern

Diese Option speichert die Position aller geöffneten Werkzeugpaletten beim Verlassen des Programms und blendet diese automatisch nach Programmstart wieder ein.

### Achsen bei Programmstart

Blendet ein x,y,z-Koordinatenkreuz am Ursprung ein.

### Ansichtsdefinition

Legt fest, ob Vorder- und Seitenansichten gemäß dem Maschinenbaustandard oder nach Aerospace-Konventionen definiert werden.

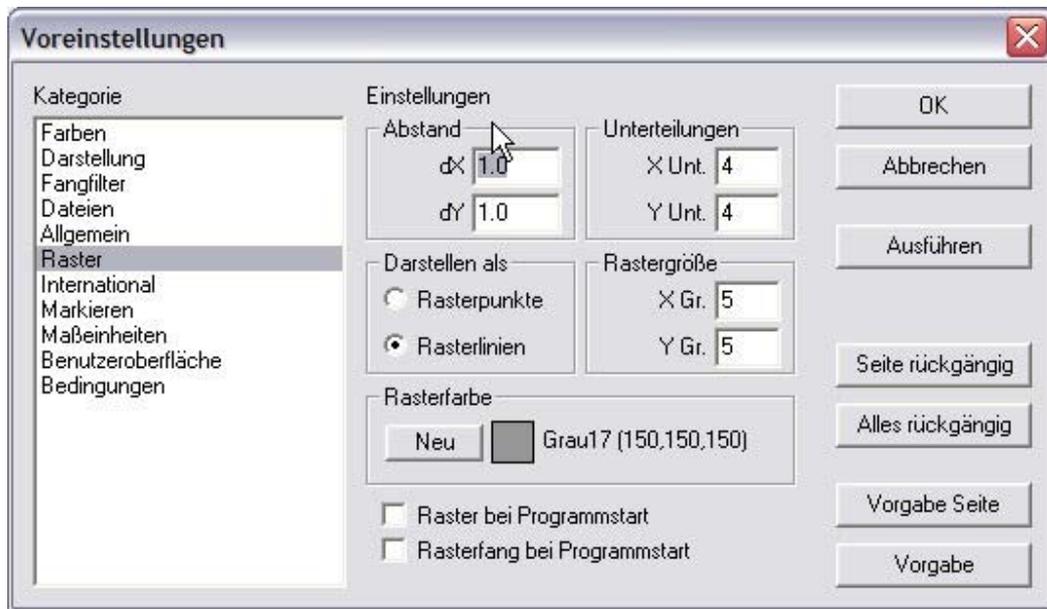
### Pfeiltastenvorschub

Hier definieren Sie die Distanz, um die ein markiertes Objekt durch Drücken der Pfeiltasten

verschoben wird.

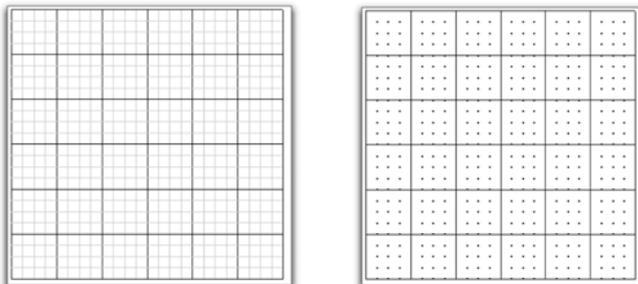
### Raster

In dieser Kategorie werden die Rastervorgaben eingestellt.



### Darstellen als

Entsprechend der Option werden die Rasterunterteilungen als Linien oder Punkte angezeigt.



### **Rastergröße**

Diese Werte bestimmen die Anzahl der eingeblendeten Rasterzellen.

### **Rasterfarbe**

Hier definieren Sie die Farbe für die Rasterlinien. Die Unterteilungslinien werden als Farbton dieser Farbe angezeigt.

### **Raster bei Programmstart**

Diese Option blendet das Raster automatisch bei Programmstart ein.

### **Rasterfang bei Programmstart**

Diese Option aktiviert automatisch bei Programmstart das Raster als Fangpunkte im Fangfilter.

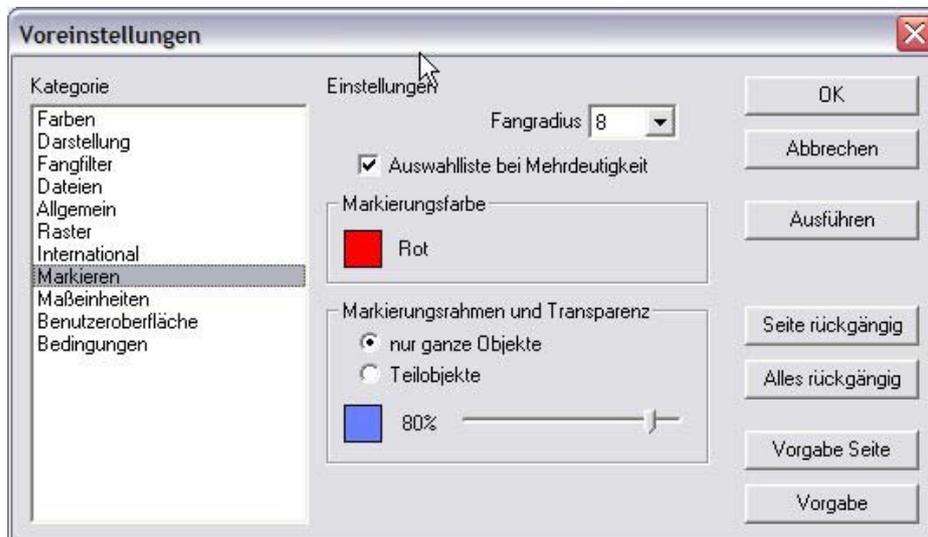
### ***International***

In dieser Kategorie können Sie einstellen, ob ein Punkt oder ein Komma als Trennzeichen bei Dezimalzahlen verwendet wird.



## Markieren

In dieser Kategorie stellen Sie alle Markierungsoptionen ein.



### Fangradius

Hier geben Sie den Fangradius für den Markierungszeiger in Pixel ein.

### Auswahlliste bei Mehrdeutigkeit

Wenn Sie diese Option markieren, wird automatisch beim Markieren mehrerer sich überlagernder Objekte eine Auswahlliste neben dem Mauszeiger eingeblendet, in der Sie das gewünschte Objekt auswählen können. Wenn diese Option deaktiviert ist, wird entweder das nächste oder das zuerst erstellte Objekt markiert.

### Markierungsfarbe

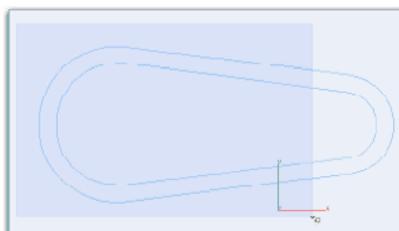
Hier definieren Sie die Farbe, in der markierte Objekte dargestellt werden.

### Markierungsrahmen

Hier definieren Sie den Markierungsmodus für Markierungsrahmen. Nur ganze Objekte bedeutet, dass zu markierende Objekte sich gänzlich innerhalb des Markierungsrahmens befinden müssen, während beim Modus Teilobjekte es ausreichend ist, wenn ein zu markierendes Objekt vom Markierungsrahmen nur geschnitten wird.

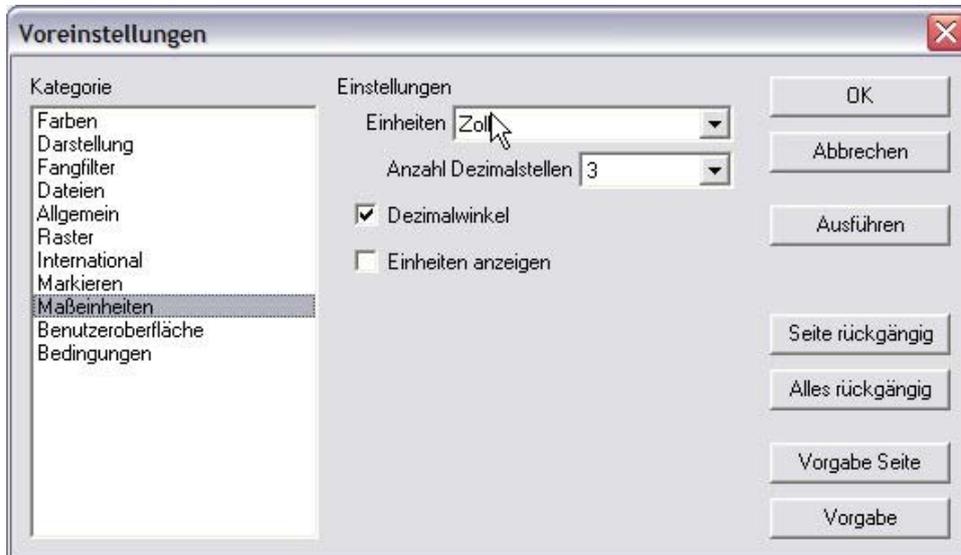
### Transparenz

Markierungsrahmen besitzen eine Hintergrundfarbe mit einer gewissen Transparenz. Hier können Sie mit dem Schieberegler die Hintergrundfarbe und ihre Transparenz einstellen.



## Maßeinheiten

Hier stellen Sie die Einheit für Bemaßungen ein.



### Einheiten

In dieser Auswahlliste legen Sie die Einheit für alle Zahlen fest, die in Dialogfenster und in der Statuszeile angezeigt und für alle Bemaßungen verwendet werden. Es werden folgende Maßeinheiten unterstützt:

<u>Einheit</u>	<u>Symbol</u>	<u>Abkürzung</u>	<u>Beispiel</u>
Zoll	"	in.	12.0"
Fuß	'	ft.	1.0'
Zoll/Fuß	'"	ft-in	1' 0"
Millimeter	n/a	mm	1000 mm
Zentimeter	n/a	cm	1000 cm
Meter	n/a	m	1 m

### Anzahl Dezimalstellen

Hier stellen Sie die Anzahl der Nachkommastellen ein, die in Dialogfenstern und in der Statuszeile angezeigt werden. Die Nachkommastellen für Bemaßungen stellen Sie gesondert im Menü Bemaßung ein.

### Dezimalwinkel

Wenn Sie diese Option markieren, werden Winkel nicht in Winkelgraden, -minuten und -sekunden, sondern als Dezimalwerte angezeigt. Diese Einstellung gilt nur für Dialogfenster und die Statuszeile, nicht jedoch für Bemaßungen, deren Einstellung gesondert im Menü Bemaßung vorgenommen werden.

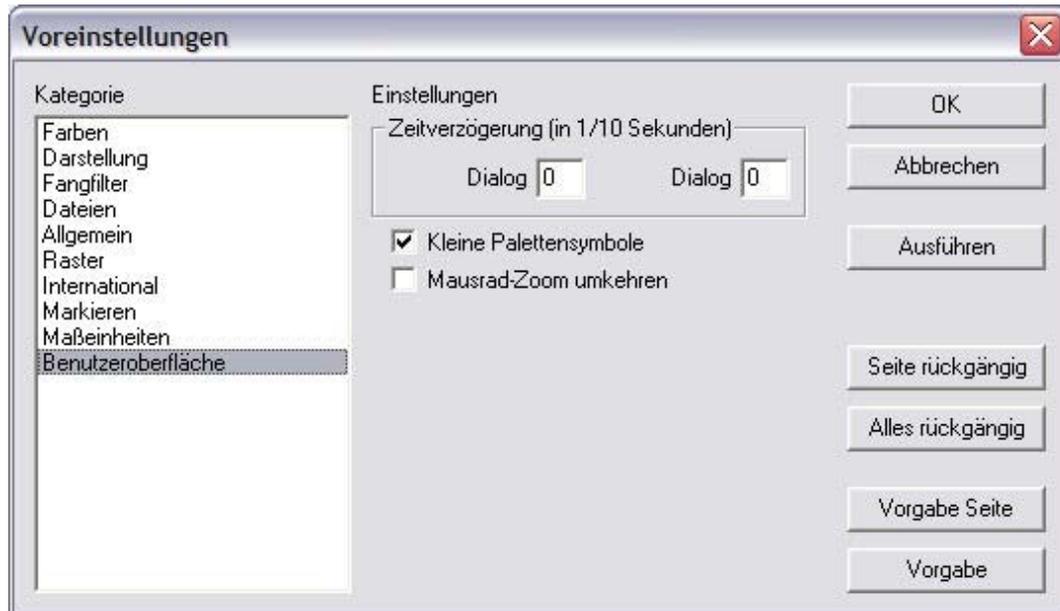
### Einheitensymbol der Bemaßung anzeigen

Wenn diese Option aktiviert wurde, werden die Einheitensymbole der Bemaßungen in der Zeichnung angezeigt. Wenn diese Option nicht aktiviert wurde, werden die Einheitensymbole nicht

angezeigt. Sie können ebenfalls die Einheitensymbole für individuelle Bemaßungen einblenden/ausblenden, indem Sie die entsprechende Bemaßung markieren und das Einheitensymbol über den Inspektor aktivieren.

### **Benutzeroberfläche**

Hier konfigurieren Sie die Werkzeug-Hauptpalette.



In diesen Zeitfeldern definieren Sie mit welcher Zeitverzögerung Paletten ein- oder ausgeblendet werden, wenn Sie den Mauszeiger über die Titelleiste einer Palette bringen.

#### **Kleine Palettensymbole**

Wenn Sie diese Option aktivieren, werden in allen Paletten kleine Sinnbilder für die einzelnen Werkzeuge verwendet.

#### **Mausrad Zoom umkehren**

Alle Anwender, die eine Maus mit Mausrad benutzen, können hier die Zoomrichtung umkehren.

#### **Seite Rückgängig**

Dieser Befehl verwirft alle Änderungen, die in der aktuellen Kategorie (Seite) vorgenommen wurden und setzt alle Werte dieser Seite auf die Werte zurück, die vor dem Öffnen des Dialogfensters gültig waren.

### **Alles Rückgängig**

Dieser Befehl verwirft alle Änderungen und setzt alle Voreinstellungen auf die Werte zurück, die vor dem Öffnen des Dialogfensters gültig waren.

### **Vorgabe**

Dieser Befehl verwirft alle Änderungen und setzt alle Voreinstellungen auf die ursprünglichen Installationswerte zurück.

### **Ausführen**

Dieser Befehl speichert alle vorgenommenen Änderungen in die Vorgabedatei, ohne das Dialogfenster Voreinstellungen zu schließen.

### **Abbrechen**

Dieser Befehl schließt das Dialogfenster Voreinstellungen, ohne vorgenommenen Änderungen auszuführen oder zu speichern.

### **Ok**

Dieser Befehl speichert alle vorgenommenen Änderungen in die Vorgabedatei und schließt das Dialogfenster Voreinstellungen.

### **Sprachausgabe**

Mit der Häkchenschaltfläche „Sprachausgabe“ aktivieren Sie die Sprachausgabe der Hinweise. Dies ist vor allem dann nützlich, wenn Sie bei Aufgaben wie 3D-Digitalisierung die Hinweise nur schwer lesen können.

## **Tastaturkürzel definieren**

Sobald Sie mit dem Programm besser vertraut sind, können Sie Ihre persönlichen Tastaturkürzel für spezifische Befehle definieren. Tastaturkürzel reduzieren zwar die Mausbewegungen um bestimmte, häufig benutzte Befehle, aufzurufen, müssen aber vom Benutzer auswendig erinnert werden oder zumindest eine Liste der definierten Kommandos parat zu haben.

### ***Tastaturkürzel***

Mit diesem Befehl können Sie Tastaturkürzel für die meisten Programm-Werkzeuge und -Befehle erstellen und bearbeiten. Tastaturkürzel können in Gruppen zusammengefasst werden, so dass sich Benutzer, die sich einen Computer teilen, jeweils ihre eigenen Tastaturkürzel zusammenstellen können. Der Tastaturkürzel- manager listet alle Befehle auf, denen Tastaturkürzel zugewiesen werden können.

Wenn Sie den Befehl Tastaturkürzel wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



### **Kürzelgruppe**

In diesem Listenmenü wählen Sie die gewünschte Kürzelgruppe.

### **Neu**

Mit dieser Schaltfläche können Sie eine neue Kürzelgruppe anlegen.

### **Löschen**

Mit dieser Schaltfläche löschen Sie die in dem Listenmenü Kürzelgruppe markierte Kürzelgruppe. Sie können nur benutzerdefinierte Gruppen löschen. Die systemdefinierte Kürzelgruppe Shortcuts kann nicht gelöscht werden.

### **Kategorie**

In dieser Liste werden alle verfügbaren Befehlsgruppen aufgelistet.

### **Befehl**

In dieser Liste finden Sie alle in der markierten Kategorie verfügbaren Befehle aufgelistet. Jedes zugeordnete Tastatur- kürzel ist ebenfalls nach dem Befehlsnamen angezeigt.

### **Kürzeltaste**

In diesem Feld wird das einem markierten Befehl zugeordnete Tastaturkürzel angezeigt. In dieses Feld tragen Sie auch ein neues Tastaturkürzel ein oder können ein bestehendes bearbeiten.

### **Beschreibung**

Hier finden Sie eine kurze Beschreibung eines in der Befehlsliste markierten Befehls.

### **Zuweisen**

Mit dieser Schaltfläche weisen Sie ein definiertes Tastatur- kürzel einem markierten Befehl zu. Ein bereits zugewiesenes Tastaturkürzel wird automatisch überschrieben.

### **Entfernen**

Mit dieser Schaltfläche entfernen Sie ein zugewiesenes Tastaturkürzel von einem markierten Befehl.

### Zurücksetzen

Diese Schaltfläche setzt alle zugewiesenen Tastaturkürzel auf die beim Öffnen des Tastaturkürzel-Managers gültigen Werte zurück.

### Vorgabe

Diese Schaltfläche setzt alle zugewiesenen Tastaturkürzel auf die bei der Installation vorgegebenen Werte zurück.

### Drucken

Mit dieser Schaltfläche drucken Sie eine Liste aller Tasten und die ihnen zugewiesenen Tastaturkürzel.

### Zugewiesene

Wenn diese Option aktiviert wurde, werden nur die Tastaturkürzel gedruckt, die Befehlen zugeordnet sind.

### Seitenlayout einstellen

Wenn Sie eine Zeichnung ausdrucken wollen, müssen Sie die Zeichnung dem gewählten Blattformat Ihres Druckers anpassen und unter Umständen skalieren.

#### Seite einrichten

Mit diesem Befehl können Sie das Seitenformat, die Ausrichtung und andere Seitenoptionen wie die Zeichnungsgröße oder den Zeichnungsmaßstab für den Ausdruck eines Dokuments einstellen.

Wenn Sie diesen Befehl aufrufen wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

Im Dialogfenster Seite einrichten finden Sie folgende Elemente und können folgende Einstellungen vornehmen:



### Druckereinstellung

Mit diesem Befehl können Sie einen Drucker auswählen und Blattformat, Ausrichtung und andere Seitenoptionen für den Ausdruck eines Dokuments einstellen.

**Breite**

In diesem Feld geben Sie die gewünschte Zeichnungsgrößen- breite in der Maßeinheit an, die unter Voreinstellungen definiert wurde.

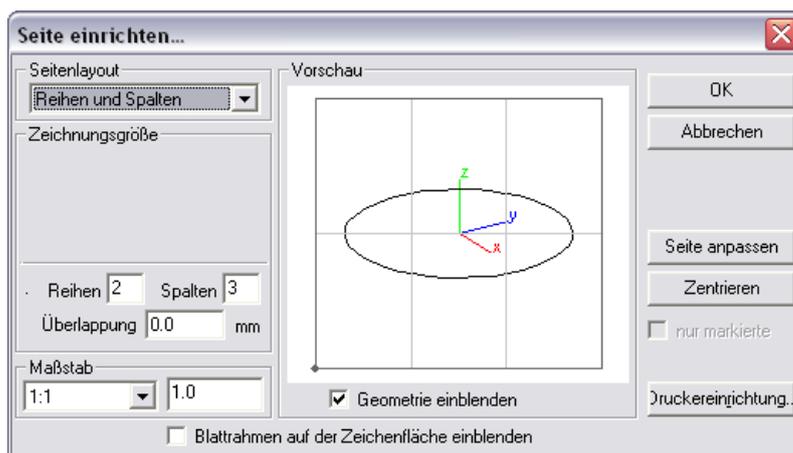
**Höhe**

In diesem Feld geben Sie die gewünschte Zeichnungsgrößen- höhe in der Maßeinheit an, die unter Voreinstellungen definiert wurde.

**Reihen und Spalten**

Dieses Seitenlayout ist ähnlich dem Seitenlayout Breite und Höhe gedacht, um benutzerdefinierte, beliebig große Zeich- nungsgrößen definieren zu können. Allerdings wird bei diesem Layout die Zeichnungsgröße nicht durch Höhe und Breite, sondern durch eine bestimmte Anzahl von Reihen und Spalten definiert, denen entsprechend das unter Drucker- einrichtung gewählte Blattformat zugeordnet wird.

Die Zeichnungsgröße ist auch bei diesem Layout nicht auf die unter Druckereinrichtung eingestellte physische Größe des Blattformats beschränkt. Sie müssen nur so viele Blätter anordnen, dass die definierte Zeichnungsgröße auf mehrere Blätter verteilt gedruckt werden kann. Dieses Mosaik aus Blattformaten wird im Vorschauenfenster durch graue Rechtecke angezeigt, während der Zeichnungsrahmen als schwarzes Rechteck eingeblendet wird.

**Reihen**

Definiert die Höhe der Zeichnungsgröße durch eine definierte Anzahl von Blattreihen.

**Spalten**

Definiert die Breite der Zeichnungsgröße durch eine definierte Anzahl von Blattspalten.

**Überlappung**

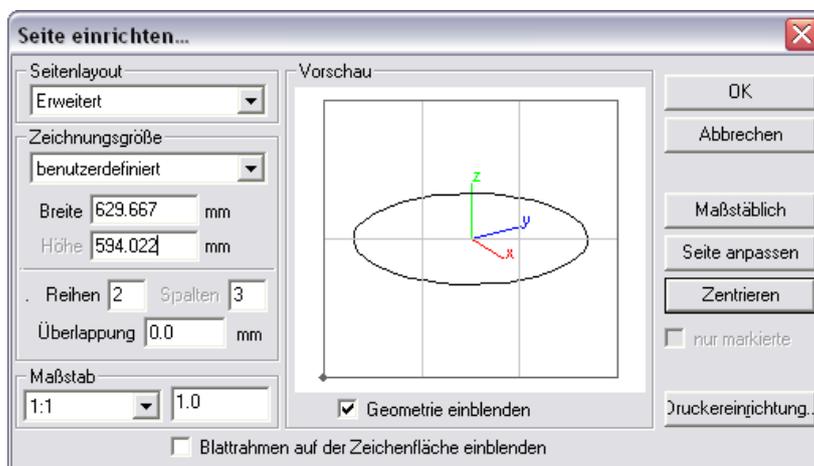
Mit diesem Wert bestimmen Sie in der unter Voreinstellungen eingestellten Maßeinheit die Überlappung für die einzelnen Blätter, ähnlich einem Rand, der auf jedem Blatt mit derselben Geometrie bedruckt wird. Die gedruckte Überlappung erlaubt, falls erwünscht, die einzelnen Blätter im Bereich der Überlappung zusammenzukleben. Der Wert kann auch auf 0 gesetzt werden.

### Erweitert

Dieses Seitenlayout ist ebenfalls dafür gedacht, um benutzerdefinierte, beliebig große Zeichnungsgrößen zu definieren. Allerdings kann bei diesem Layout die Zeichnungsgröße aus einer Kombination von Breite und Höhe und/oder Reihen und Spalten definiert werden.

Die Zeichnungsgröße ist auch bei diesem Layout nicht auf die unter Druckereinrichtung eingestellte physische Größe des Blattformats beschränkt. Sie müssen nur so viele Blätter anordnen, dass die definierte Zeichnungsgröße auf mehrere Blätter verteilt gedruckt werden kann. Dieses Mosaik aus Blattformaten wird im Vorschaufenster durch graue Rechtecke angezeigt, während der Zeichnungsrahmen als schwarzes Rechteck eingeblendet wird.

Der jeweils dominierende Werte (Breite/Spalte, Höhe/Reihe) wird fett dargestellt. In dem folgenden Beispiel wird die Breite der Zeichnungsgröße durch einen eingegebenen Wert, die Höhe dagegen durch 2 Reihen des gewählten Blattformats angegeben.



### Dokumente drucken

Für das Drucken von Zeichnungen gibt es mehrere Befehle.

#### Druckereinrichtung

Mit diesem Befehl können Sie einen Drucker auswählen sowie das Blattformat, die Ausrichtung und andere Seitenoptionen für den Ausdruck eines Dokuments einstellen.

#### Drucken

Mit diesem Befehl drucken Sie die aktuelle Zeichnung entsprechend dem gewählten Seitenlayout und der eingestellten Blattgröße auf dem unter Druckereinrichtung gewählten Drucker.

#### Bildschirminhalt drucken

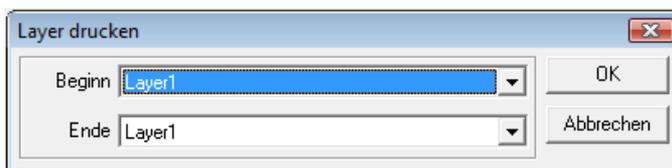
Mit diesem Befehl drucken Sie die aktuelle Zeichnung wie Sie auf dem Bildschirm dargestellt ist, auf dem unter Druckereinrichtung gewählten Drucker.

## Layer drucken

Diese Funktion ist sehr nützlich, wenn in einer Datei, die Sie ausdrucken möchten, mehrere Datensätze enthalten sind. Ein besonderes Beispiel ist das Ausdrucken von Zeichnungen auf mehreren Blättern.

### So verwenden Sie den Befehl Layer drucken

- 1 Definieren Sie Druckgröße, Skalierung und Positionen, mithilfe der Funktion „Seitenlayout“.
- 2 Wählen Sie „Datei – Layer drucken“ aus.
- 3 Wählen Sie das Startlayer zum Ausdrucken aus.
- 4 Wählen Sie das Endlayer zum Ausdrucken aus.



der Erstellung von PDF-Entwurfsbüchern mit Zeichnungen und Bauteilen. Dieser Befehl dient zur Erstellung von Einzeldokumenten mit mehreren Seiten. Die PDF-Funktion ist bei Mac OS X integriert. Bei PCs ist ein Hilfsprogramm von Drittanbietern erforderlich.

## Beenden

Dieser Befehl im Menü Datei beendet das Programm. Falls Sie seit dem letzten Speichervorgang Änderungen in Ihrer Zeichnung durchgeführt haben, wird ein Dialogfenster eingeblendet, das Ihnen erlaubt, Ihre Änderungen zu speichern.

Falls Sie mehrere Zeichnungen geöffnet haben, können Sie die einzelnen Zeichnungen der Reihe nach speichern.

# Bearbeiten

Im Menü Bearbeiten finden Sie Befehle für das Markieren und Bearbeiten von Objekten wie beispielsweise die Befehle Ausschneiden, Kopieren, Einfügen oder Alles markieren. Für nahezu alle Befehle im Menü Bearbeiten gilt, dass Objekte erst markiert werden müssen, bevor Sie einen Befehl aufrufen können.

Bearbeiten	
KEIN RÜCKGÄNGIG	⌘Z
KEIN WIEDERHERSTELLEN	⇧⌘Z
Ausschneiden	⌘X
Kopieren	⌘C
BitMap kopieren	
Einfügen	⌘V
Einfügeoptionen...	
Alles markieren	⌘A
Alles demarkieren	⇧⌘A
Kette markieren	⇧⌘~
Gruppieren	▶
Anordnen	▶
Richtung ändern	
Auflösung ändern...	
Layer ändern...	
Objektyp ändern...	
Vereinfachen	
Punkte zeigen	⌘D
Verknüpfungen berechnen	
Verknüpfungen aufheben	

## Rückgängig

Dieser Befehl im Menü Bearbeiten hebt den letzten Arbeitsschritt auf. Zu den Befehlen, die mit dem Befehl Rückgängig aufgehoben werden können, gehören alle Befehle für das Erstellen, Bearbeiten und Löschen von Objekten und Layern. Befehle, die nicht aufgehoben werden können, beinhalten alle Ansichtsbefehle wie Zoomen oder das Ändern der Ansichtsausrichtung.

Es ist eine unbeschränkte Anzahl von Rückgängig-Operationen erlaubt. Sie können die Anzahl der Rückgängig-Operationen limitieren, wenn Sie die Option Rückgängig beim Speichern löschen unter Voreinstellungen im Abschnitt Dateien aktivieren. Dann wird bei jedem Speichervorgang der Rückgängig- Speicher gelöscht.

## Rückgängig-Liste

In der Rückgängig-Liste werden Ihnen Ihre letzten Aktionen in einem Untermenü in absteigender Reihenfolge aufgelistet.

## Wiederherstellen

Der Befehl Wiederherstellen stellt den Zustand vor dem letzten Rückgängig-Befehl wieder her. Die Anzahl der möglichen Wiederherstellungen entspricht den der zuvor durchgeführten Rückgängig-Operationen.

## Ausschneiden

Dieser Befehl im Menü Bearbeiten löscht ein oder mehrere markierte Objekte vom Bildschirm und überträgt sie in die Zwischenablage.

In das System-Zwischenablage können nur 2D-Informationen kopiert werden. Die Programm-eigene Zwischenablage kopiert 3D-Objekte, jedoch ohne eventuell vorhandene assoziative Verknüpfungen.

## Kopieren

Der Befehl Kopieren platziert eine 2D-Kopie der markierten Objekte in die System-Zwischenablage und eine nicht verknüpfte Kopie in die Programm-eigene Zwischenablage, ohne das Original zu verändern oder zu löschen.

## BitMap kopieren

Mit diesem Befehl können Sie einen rechteckigen Bildschirmbereich (nicht nur von der Zeichenfläche) in die Zwischenablage als BitMap [Macintosh: Pict] kopieren, um es in andere Anwendungen einzufügen.

## Einfügen

Mit dem Befehl Einfügen platzieren Sie eine Kopie des Inhalts der Zwischenablage zentriert um die Position der letzten Mausposition. Befinden sich auf der Zeichenfläche Objekte oder Texte, überlagert die Kopie die vorhandenen Objekte. Der Inhalt einer Zwischenablage wird durch den Befehl Einfügen nicht verändert.

## Einfügeoptionen

Mit dem Dialog „Einfügeoptionen“ können Sie festlegen, wie Elemente mit dem Befehl „Bearbeiten: Einfügen“ in die Zeichnung eingefügt werden. Der Dialog besteht aus Orts- und Attributoptionen für einzufügende Inhalte.



<b>Originalkoordinaten</b>	Hiermit werden die Originalkoordinaten der Objekte im Einfügezwischenspeicher beibehalten.
<b>Letzter Mausklick</b>	Fügt die Objekte im Einfügezwischenspeicher am Ort des letzten Mausklicks ein.
<b>Zu definierender Punkt</b>	Der Benutzer gibt einen Ort für die Objekte aus dem Einfügezwischenspeicher an.
<b>Bezugspkt</b>	Es wird ein Pulldownmenü angezeigt, mit dem festgelegt werden kann, wie die Objekte aus dem Einfügezwischenspeicher am benutzerdefinierten Ort für Letzter Mausklick und Zu definierender Punkt ausgerichtet werden. Es gibt die folgenden Optionen: Mitte Oben links Unten links Oben rechts Unten rechts

Diese Referenzen sind relativ zur aktuellen Arbeitsebene.

<b>Layer erhalten</b>	Wenn Sie das Kontrollkästchen „Layer erhalten“ aktivieren, werden die ursprünglichen Layer der Objekte im Einfügezwischenspeicher beibehalten. Wenn Sie das Kontrollkästchen deaktivieren, wird für eingefügte Objekte das aktuelle Hilfslinienlayer verwendet.
<b>Linienstil erhalten</b>	Wenn diese Option aktiviert ist, werden die ursprünglichen Linienstile aus Farbe, Breite und Muster beibehalten. Wenn sie deaktiviert ist, werden für eingefügte Objekte die aktuellen Einstellungen für Farbe, Breite und Muster verwendet..

### **Alles markieren**

Mit diesem Befehl im Menü Bearbeiten markieren Sie alle Objekte mit Ausnahme derer, die entweder auf einem ausgeblendeten Layer liegen oder zuvor mittels der Auswahlmaske von einer Markierung ausgeschlossen wurden. Mit einem Doppelklick auf die Funktion Markieren erzielen Sie dasselbe Ergebnis.

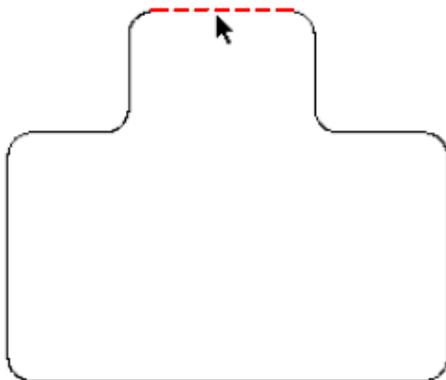
### **Alles demarkieren**

Mit diesem Befehl im Menü Bearbeiten demarkieren Sie alle markierten Objekte.

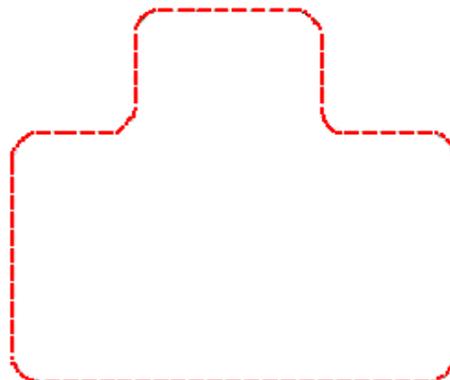
## Kette markieren

Mit diesem Befehl markieren Sie alle Kurvenelemente, die mit einem markierten Objekt verbunden sind.

- 1 **Markieren Sie ein Kurvensegment.**
- 2 **Wählen Sie den Befehl Kette markieren im Menü Bearbeiten.**
- 3 **Alle Objekte die mit dem markierten Objekt am Start- oder Endpunkt verbunden sind, werden markiert.**



Markieren Sie ein Kurvensegment



Sobald Sie den Befehl Kette markieren wählen, werden alle Kurvensegmente markiert

## Gruppieren

Der Menüeintrag Gruppieren öffnet ein Untermenü mit vier Befehlen für das Gruppieren und Sperren von Objekten.



Unter einer Gruppe versteht man mehrere Objekte, die sich wie ein Objekt verhalten. Wenn Sie eine Gruppe verschieben, werden alle Mitglieder dieser Gruppe verschoben. Sie erstellen eine Gruppe, indem Sie alle Objekte markieren, die Sie in einer Gruppe zusammenfassen wollen und dann den Befehl Gruppieren im Untermenü des Befehls Gruppieren im Menü Bearbeiten wählen. Es werden hierarchisch ineinander verschachtelte Gruppen unterstützt.

### *Degruppieren*

Der Befehl Degruppieren gibt das letzte der Gruppe hinzugefügte Objekt frei. Besitzt die Gruppe in sich verschachtelte Gruppen, hebt dieser Befehl die letzte vorgenommene Gruppierung der markierten Gruppe auf.

### **Sperren**

Alle Objekte können gesperrt werden. Wird ein Objekt gesperrt, wird ein Attribut gesetzt, das jedes Markieren, Bearbeiten oder Verschieben dieses Objekts verhindert. Sie sperren ein Objekt, indem Sie es erst markieren und dann den Befehl Sperren im Untermenü Gruppieren im Menü Bearbeiten aufrufen.

### **Entsperren**

Mit diesem Befehl im Untermenü Gruppieren im Menü Layout wird die Sperrung eines Objekts aufgehoben. Sie entsperren ein Objekt, indem Sie es erst den Befehl Entsperren im Untermenü Gruppieren im Menü Bearbeiten aufrufen, und dann das Objekt anklicken, das Sie entsperren wollen.

Hinweis: Dies ist einer der wenigen Befehle, bei dem Sie erst den Menübefehl aufrufen müssen und dann das Objekt anklicken, auf das der Befehl angewendet werden soll. Dies kommt daher, dass gesperrte Objekte nicht markiert werden können.

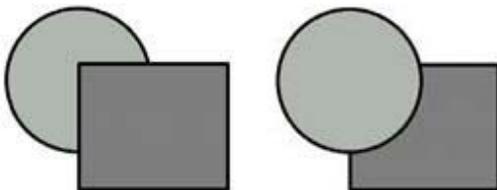
### **Anordnen**

Der Befehl Anordnen sortiert Objekte auf der Zeichnungsfläche nach vorne oder nach hinten, wobei ein Objekt im Vordergrund das dahinterliegende Objekt verdeckt. Im Prinzip wird mit diesem Befehl die Position eines Objekts in der Programm-Objektliste verändert. Die Position eines Objekts kann mit folgenden vier Befehlen im Untermenü Anordnen im Menü Layout geändert werden.



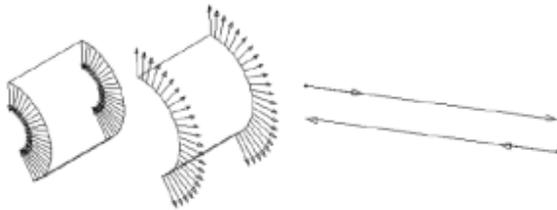
- |                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Vorwärts</b>            | verschiebt das Objekt um eine Position nach vorne.  |
| <b>Nach vorne stellen</b>  | stellt das Objekt in den Vordergrund, positioniert es also in der Objektliste ganz oben.  |
| <b>Rückwärts</b>           | verschiebt das Objekt um eine Position nach hinten.                                       |
| <b>Nach hinten stellen</b> | stellt das Objekt in den Hintergrund, positioniert es also in der Objektliste ganz unten. |

Die Position eines Objekts in der Objektliste legt fest, wie ein Objekt im Bezug zu anderen Objekten dargestellt wird, da jedes Objekt alle Objekte, die in der Liste weiter hinten stehen, verdeckt. Im nachfolgenden Beispiel wurde der gefüllte Kreis mit dem Befehl Nach vorne stellen vor dem gefüllten Rechteck einsortiert, so dass er das Rechteck abdeckt.



## Richtung ändern

Mit diesem Befehl ändern Sie die Ausrichtung einer Fläche oder Kurve. Die Ausrichtung einer Kurve zu ändern, ist manchmal für die Erstellung bestimmter Flächen wie beispielsweise von Netzflächen notwendig. Die Richtungsänderung von Flächen kann das Schattieren oder Rendern einer Fläche beeinflussen



## Auflösung ändern

Dieser Befehl ändern die Bildschirmauflösung einer Kurve, Fläche oder eines Volumenkörpers.

### *Kurven*

Im Falle einer Kurve kontrolliert die Auflösung inwieweit eine Kurve perfekt gekrümmt oder aufgelöst in Liniensegmente am Bildschirm dargestellt wird. Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

### **Auflösung**

Sie können die Auflösung zwischen sehr niedrig (schnellere Darstellung) und sehr hoch (langsamere Darstellung) einstellen.

### **Gleichmäßige Verteilung**

Die optimierte Darstellung wird nicht nur auf kleine Krümmungsradien, sondern gleichmäßig über die Kurve verteilt, was einen längeren Bildschirmaufbau zur Folge hat.

### *Flächen/Volumenkörper*

Im Falle einer Fläche oder eines Volumenkörpers kontrolliert die Auflösung in wie weit eine gekrümmte Fläche in der Darstellung am Bildschirm von einer planaren Facettenfläche abweicht.

Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

### Auflösung

Sie können die Auflösung zwischen sehr niedrig (schnellere Darstellung) und sehr hoch (langsamere Darstellung) einstellen.

### Iso-Linien

Im Abschnitt Iso-Linien bestimmen Sie wie viele Isometrische Linien über eine Fläche berechnet werden. Wenn Sie beispielweise 10 x 5 Iso Linien für einen Volumenkörper eintragen, wird für jede Körperseite ein Netz von 10 x 5 Kurven berechnet und dargestellt.

### U=V

Die Werte für U und V sind immer gleich. Ändern Sie den Wert für U, wird der Wert für V automatisch geändert und umgekehrt.

Hinweis: Das Netz wird für eine ungetrimmte Fläche berechnet und dann auf die sichtbaren Teile der Fläche getrimmt. Daher kann es vorkommen, dass nicht alle berechneten Iso-Linien angezeigt werden.

### Silhouetten einblenden

Mit dieser Option legen Sie fest, ob ansichtsabhängige Körperkanten berechnet werden sollen. Bei NURB- Flächen kann dies die Schnelligkeit reduzieren.

### Präzise Facetten

Die Option Präzise Facetten verwendet eine alternative Berechnung der Facettierung, die zwar präziser ist, aber deutlich mehr Facetten berechnet und daher eine langsamere Darstellung zur Folge hat. Dieser Algorithmus empfiehlt sich für NURB-Flächen mit ausgeprägter Krümmung..

### Layer ändern

Mit diesem Befehl blenden Sie ein Dialogfenster ein, in dem Sie den Layer für die aktuellen Objekte wechseln oder diese Objekte auf einen neuen Layer legen können.



## Objektyp ändern

Mit diesem Befehl können Sie den Geometrietyp für markierte Objekte beispielsweise wie folgt ändern:

<b>Objektgeometrie</b>	<b>ändern in</b>
Kurven	anderer Kurventyp, Polylinien, Linien
Flächen	Kurven, Netzfläche
Volumenkörper	Kurven, Flächen, Netzfläche

Generell wird beim Ändern eines Objekttyps in einen anderen jede Art assoziativer Verknüpfung aufgehoben, mit der einen Ausnahme, wenn Sie einen Kurventyp in einen anderen umwandeln.

### *Kurven umwandeln*

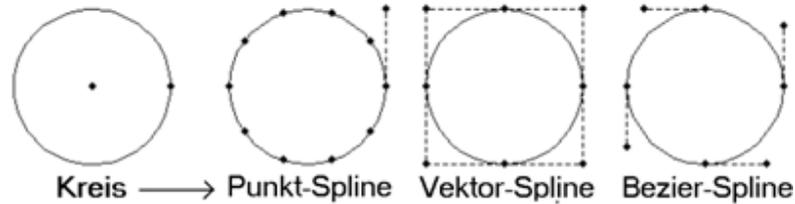
Wenn Sie ein Kurve (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse, oder Kegelschnittkurve) markieren und den Befehl Objektyp ändern aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie die markierte Kurve wie folgt umwandeln:

- Linien** Die Kurve wird linearisiert, d.h. in individuelle Linien-segmente umgewandelt.
- Polylinien** Die Kurve wird linearisiert, allerdings wird sie nicht in individuelle Liniensegmente umgewandelt, sondern in eine Polylinie mit vielen kleine Liniengeraden.
- Punkt-Splinekurve** Die markierte Geometrie wird mittels eines speziellen Algorithmus neu berechnet und in eine Punkt-Splinekurve umgewandelt.
- Vektor Splinekurve** Die markierte Geometrie wird in eine NURB-Kurve umgewandelt, deren Kontrolltangenten mit dem Befehl Punkte zeigen eingeblendet werden können.
- Bézier-Splinekurve** Die markierte Geometrie wird in eine NURB-Kurve umgewandelt, aus der eine Bézierkurve berechnet wird.

In den nachfolgenden Beispielen wird ein Kreis in jeweils eine Punkt-Splinekurve, Vektor-Splinekurve und in eine Bézier-Splinekurve umgewandelt.



Der Befehl Objekttyp ändern ist bei Kurven besonders hilfreich für das Reduzieren von Splinekurven mit übermäßig vielen Kontrollpunkten. Im folgenden Beispiel wurden die 50 Kontrollpunkte eines Flächenprofils auf 5 reduziert bei einer Toleranz von 0.001 Zoll.



### Flächen umwandeln

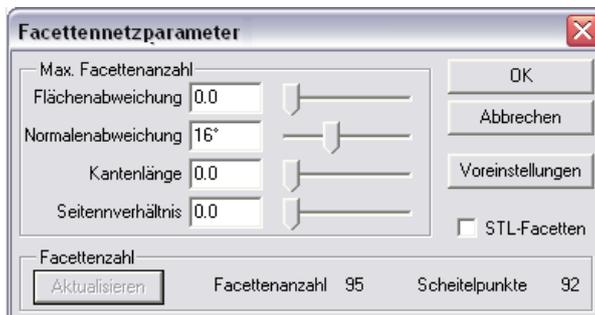
Wenn Sie ein Fläche markieren und den Befehl Objekttyp ändern aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

- Kurven**                      wandelt die Flächen-Außenkanten in individuelle Kurven um. Falls Iso-Linien vorhanden sind, werden sie in Kurven umgewandelt.
- Flächen**                    hebt die assoziative Verknüpfung der Fläche auf.
- Facettennetz**            wandelt die markierte Fläche in eine facettierte Netzfläche um.

### Volumenkörper umwandeln

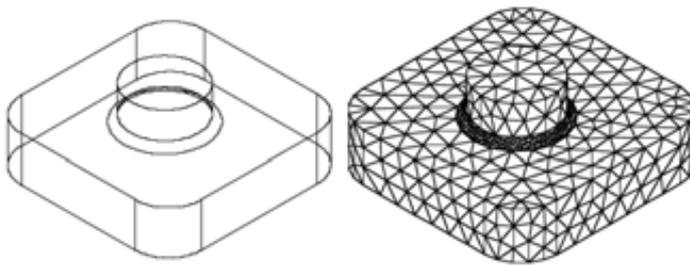
Wenn Sie einen Volumenkörper markieren und den Befehl Objekttyp ändern aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:

In diesem Dialogfenster können Sie Volumenkörper in eine Anzahl von Kurven, in Flächen oder Facettennetzflächen umwandeln. Falls Sie Volumenkörper in Facettennetzflächen umwandeln, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie die markierte Kurve wie folgt umwandeln:

<b>Flächenabweichung</b>	regelt den maximal erlaubten Abstand zwischen jedem Punkt auf einer beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden Facette, die diesen Punkt repräsentiert.
<b>Normalenabweichung</b>	regelt die maximal erlaubte Winkeldifferenz zwischen jeder Normalen auf einer beschriebenen Fläche (oder Volumenkörper) und der entsprechenden interpolierten Normalen auf der Facette.
<b>Kantenlänge</b>	bestimmt die maximal erlaubte Kantenlänge der einzelnen Facetten.
<b>Seitenverhältnis</b>	regelt das maximal erlaubte Seitenverhältnis der einzelnen Facetten.
<b>Aktualisieren</b>	berechnet die aktuelle Anzahl von Facetten und Scheitelpunkten Eine genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel Dateimenü im Abschnitt Dokumente exportieren unter STL-Format.
<b>STL Facetten</b>	optimiert die generierten Facetten für eine stereolithographische Verwendung.



Volumenkörper wird in Facettennetzflächen umgewandelt

## Vereinfachen

Der Befehl Vereinfachen überprüft markierte Objekte und vereinfacht sie innerhalb vorgegebener Toleranzgrenzen wie folgt:

- Kurven mit der Länge Null werden in Punkte umgewandelt,
- kreisförmige Splinekurven werden in Kreisbögen oder Kreise umgewandelt,
- gerade Splinekurven werden in Linien umgewandelt,
- NURB-Flächen oder Volumenseiten werden in analytische Flächen umgewandelt.

Mögliche NURB-Objekte, die in analytische Objektformen umgewandelt werden können, beinhalten Zylinder, Kegelflächen, Kugeln, Tori und Ebenen. Importdaten, für die eine Vereinfachung empfehlenswert ist, sind unter anderem IGES, Step, Rhino, und Alias. Außerdem können einige Flächen, die in ViaCAD erzeugt wurden, wie beispielsweise Profilflächen, zu analytischen Formen vereinfacht werden.

Die analytische Beschreibung von Objekten bietet viele Vorteile gegenüber einer NURB-Beschreibung. Analytische Beschreibungen gelten als exakt, NURB-Flächen als präzise. Analytische Operationen werden intern wesentlich schneller abgearbeitet, benötigen weniger Arbeitsspeicher und ergeben beim Speichern eine kleine Dateigröße. So reduziert sich beispielweise die Größe einer IGES-Datei oft um die Hälfte, nachdem der Befehl Vereinfachen angewendet wurde.

### **Punkte zeigen**

Der Befehl Punkte zeigen blendet alle Kontrollpunkte eines markierten Objekts ein, die bearbeitet werden können.

### **Verknüpfungen berechnen**

Dieser Befehl überprüft das aktuelle Dokument auf nicht berechnete Objekt- verknüpfungen und berechnet jede unberechnete Verknüpfung neu.

### **Verknüpfungen aufheben**

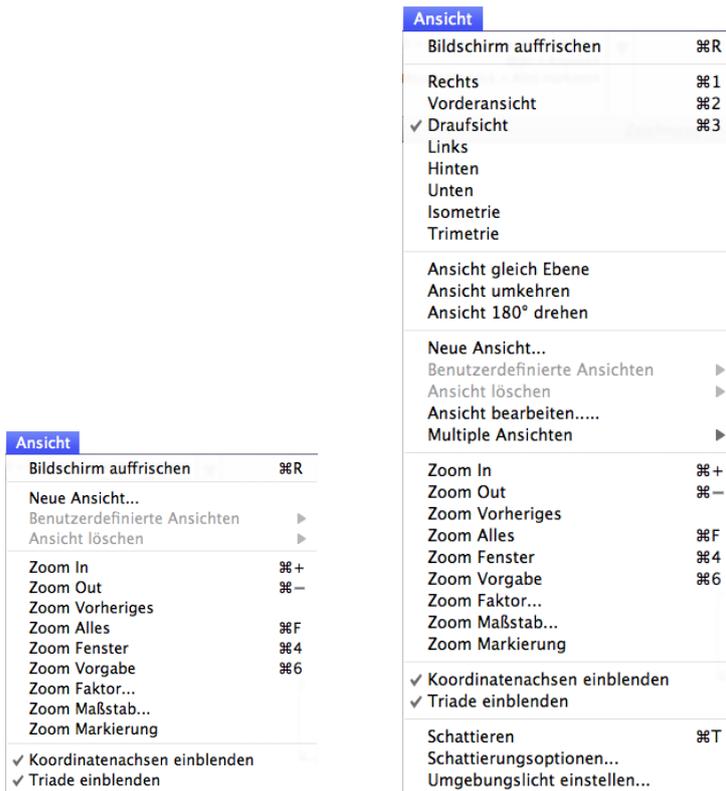
Dieser Befehl entfernt jede assoziative Verknüpfung von einem markierten Objekt.





# Ansicht

Im Menü Ansicht finden Sie Befehle für Ansichtsausrichtungen, das Zoomen sowie Einstellungen für die OpenGL Darstellung wie Schattieren etc.



ViaCAD 2D

ViaCAD 2D/3D & Via CAD Pro

## Bildschirm auffrischen

Mit diesem Befehl wird das Zeichnungsfenster neu aufgebaut, also die Bildschirmdarstellung in diesem Bereich neu generiert.



er Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von rechts entlang der x-Achse auf die y-z-Ebene.

Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = 1, y = 0, z = 0$ .



### Vorderansicht

Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von vorne entlang der y-Achse auf die x-z-Ebene.

Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = 0, y = -1, z = 0$ .



### Draufsicht

Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von oben entlang der z-Achse auf die x-y-Ebene.

Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = 1, y = 0, z = 0$ .



### Links

Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von links entlang der x-Achse auf die y-z-Ebene.

Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = -1, y = 0, z = 0$ .



### Hinten

Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von hinten entlang der y-Achse auf die x-z-Ebene.



Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = 0, y = 1, z = 0$ .



### Unten

Bei dieser Ansichtsausrichtung schauen Sie praktisch von unten entlang der z-Achse auf die x-y-Ebene.

Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = 0, y = 0, z = -1$ .



## Isometrie

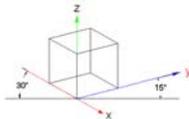
Für eine Isometrische Ansicht werden die x-,y-,z-Achsen der Ansicht wie folgt gedreht:

Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = .577$ ,  $y = -.577$ ,  $z = .577$ .



## Trimetrie

Für eine Trimetrische Ansicht werden die x-,y-,z-Achsen der Ansicht wie folgt gedreht:



Die Werte für die Normale (90°) Blickrichtung betragen  $x = .76$ ,  $y = -.512$ ,  $z = .39$ .

## Ansicht umkehren

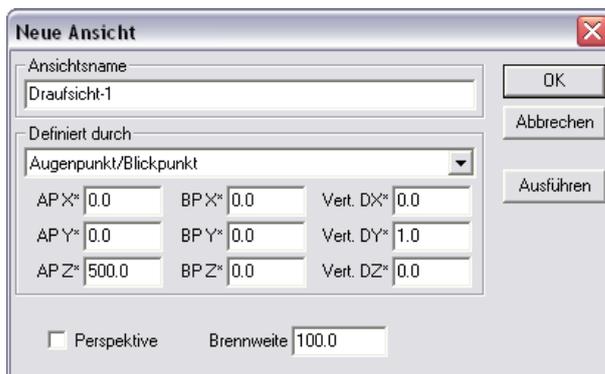
Mit diesem Befehl verschieben Sie den Blickpunkt auf die entgegengesetzte Seite der Ansichtsebene. Intern ändert dabei die Blicknormale ihre Richtung. Wenn Sie beispielsweise diesen Befehl bei der Ansicht Oben anwenden, wechseln Sie in die Ansicht Unten, oder von der Vorderansicht in die Ansicht Hinten.

## Ansicht 180° drehen

Dieser Befehl dreht die Ansicht (den Blickpunkt) um 180° um den Nach oben Vektor.

## Neue Ansicht

Mit diesem Befehl können Sie eigene Ansichten definieren. Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

**Ansichtsname** Hier geben Sie einen Namen für die Ansicht ein. Dieser Name wird im Menü Layout unter Benutzer und im Trackballmenü eingetragen.

**Definiert durch** In diesem Listenmenü können Sie unter einer der folgenden drei Methode

wählen, nach der Sie die Ansicht definieren wollen.

**Perspektive** Wenn Sie diese Option markieren, wird eine perspektivische Darstellung für die definierte Ansicht aktiviert.

**Brennweite** Unter Brennweite versteht man den Abstand zwischen Augen- und dem Referenzpunkt. Die Brennweite wird nur für eine perspektivischen Darstellung verwendet.

## Benutzerdefinierte Ansichten

In dieses Untermenü werden alle benutzerdefinierten Ansichten eingetragen und können von dort aus aufgerufen werden.

### Ansicht löschen

Mit diesem Befehl können Sie benutzerdefinierte Ansichten löschen, die in diesem Untermenü aufgelistet sind. Sobald Sie eine Ansicht in diesem Untermenü wählen, wird die Ansicht gelöscht sobald Sie die Maustaste loslassen.

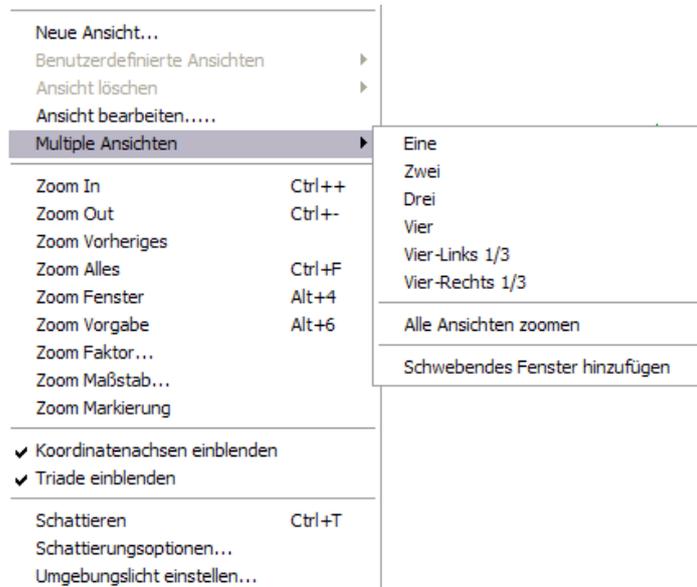
Hinweis: Das Löschen einer Ansicht kann nicht rückgängig gemacht werden.

### Ansicht bearbeiten

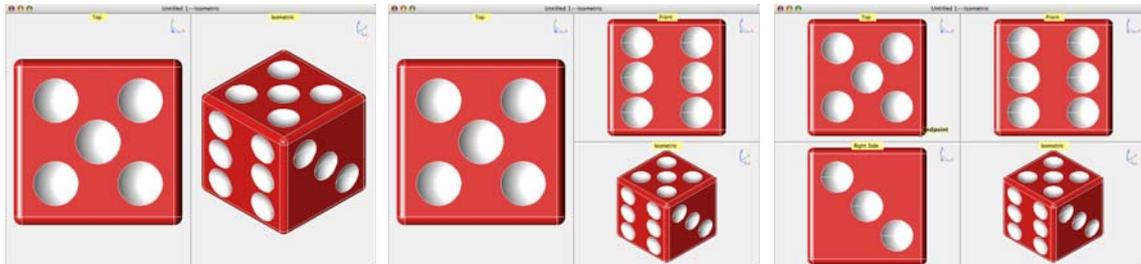
Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster mit allen relevanten Informationen über die aktuelle Ansicht eingeblendet. Diese Parameter können Sie bei allen benutzerdefinierten Ansichten bearbeiten. Standardansichten können nicht bearbeitet werden. Das eingeblendete Dialogfenster entspricht dem Dialogfenster Neue Ansicht und wird bei der Erklärung dieses Befehls beschrieben.

## Multiple Ansichten

Multiple Ansichten erlauben eine Zeichnung oder ein Model in mehreren Ansichten gleichzeitig darzustellen. Jede Ansicht kann dabei unterschiedlich ausgerichtet sein. Dadurch können Sie ein Objekt gleichzeitig in einer Isometrischen Ansicht, einer Drauf-, Seiten- oder Vorderansicht betrachten.



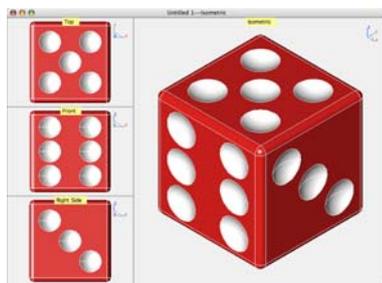
Sie können unter einer Reihe von vordefinierten Ansichtslayouts wählen, die den Bildschirm in zwei, drei oder vier Ansichten aufteilen. Zusätzlich können Sie eine frei verschiebbare Schwebende Ansicht erstellen, die sich gerade bei der Verwendung mehrerer Monitore für die Darstellung von Daten empfiehlt.



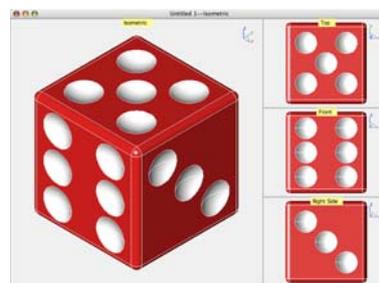
2 Ansichten

3 Ansichten

4 Ansichten



4 Ansichten links



3 Ansichten rechts

### ***Ansichtsgröße ändern***

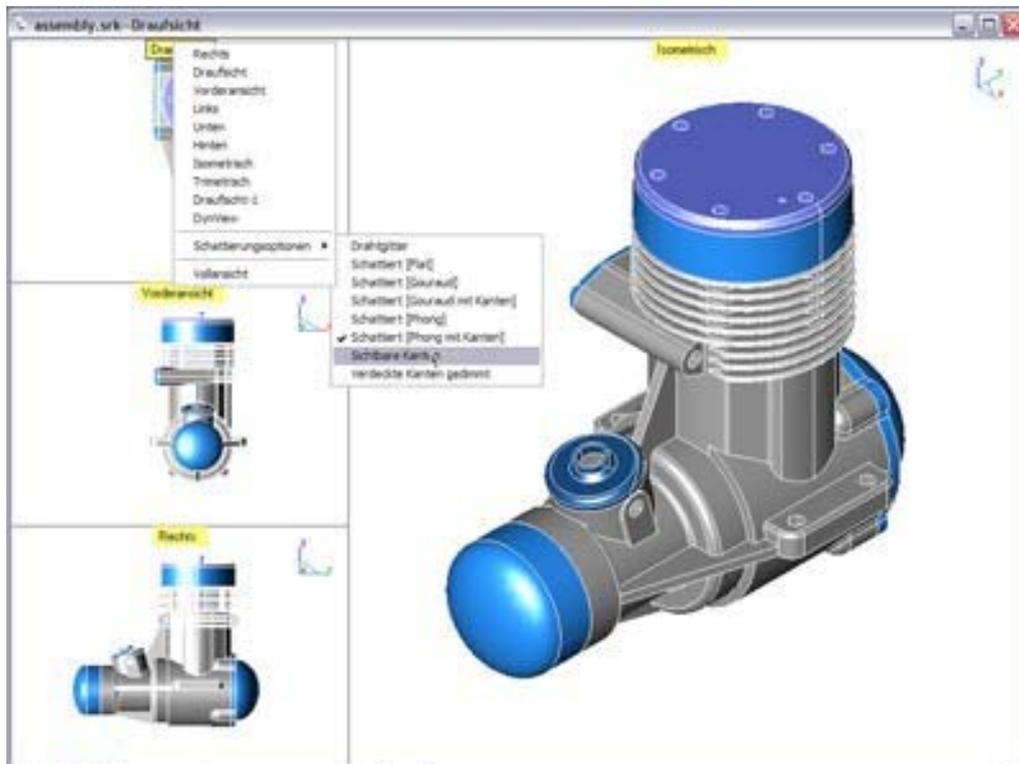
Sobald Sie den Mauszeiger über den Fensterrahmen bewegen, ändert der Mauszeiger entsprechend die Form und Sie können die Größe des Fensterrahmens bei gedrückter Maustaste wie bei jedem Fenster verändern.

### ***Ansichtsoptionen***

Mit diesem Befehl wird ein Dialogfenster eingeblendet, in dem Sie die Farben und die Menüposition der Ansicht kontrollieren können.

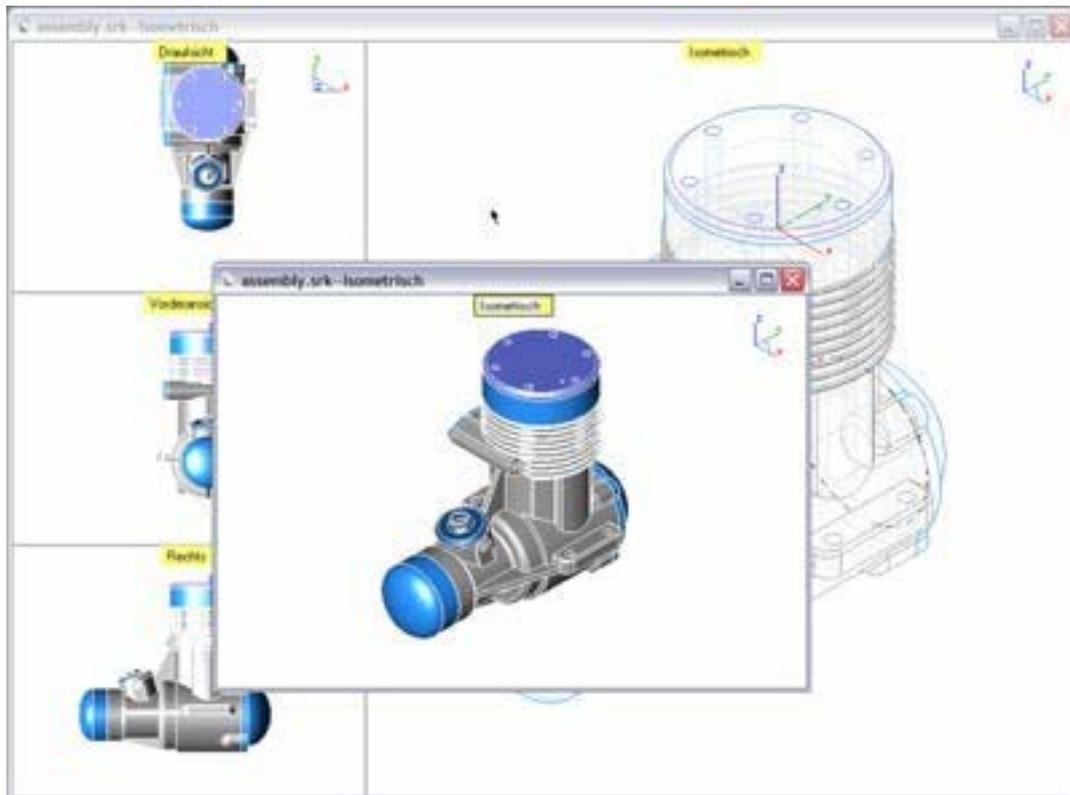
### ***Ansichtsdarstellung***

Für jede einzelne multiple Ansicht können Sie im Ansichtsmenü der Ansicht eine individuelle Darstellung wie Drahtgitter, Schattiert, Sichtbare Kanten etc. wählen.



### ***Schwebendes Fenster hinzufügen***

Der Befehl Schwebendem Fenster bezeichnet eine Ansicht, die in einem neuen Fenster erstellt wird, das über den anderen Ansichten "schwebt" und frei auf der Zeichenfläche oder zwischen verschiedenen Monitoren verschoben werden kann. Für die Erstellung eines schwebenden Fensters wählen Sie im Menü Ansicht den Befehl Schwebendes Fenster hinzufügen.



### **Zoom In**

Mit diesem Befehl wird die aktuelle Ansicht um 20 Prozent vergrößert.

### **Zoom Out**

Mit diesem Befehl wird die aktuelle Ansicht um 20 Prozent verkleinert.

### **Zoom Vorheriges**

Dieser Befehl stellt den vorherigen Zoomfaktor wieder her.

### **Zoom Alles**

Mit diesem Befehl zoomen Sie den gesamten Inhalt der Zeichenfläche so, dass er bildschirmfüllend dargestellt wird. Objekte, die ausgeblendet sind oder auf einem ausgeblendeten Layer liegen, werden nicht berücksichtigt.

### **Zoom Fenster**

Wenn Sie diesen Befehl wählen, können Sie mit der Maus einen Fensterrahmen auf der Zeichenfläche aufziehen, in dessen Größe die Ansicht dann bildschirmfüllend gezoomt wird. Mit dem Rahmen bestimmen Sie lediglich die Fenstergröße, nicht jedoch den Bereich, der gezoomt werden soll. Falls Sie einen bestimmten Bereich zoomen wollen, müssen Sie das Zoom In-Werkzeug in der Ansichtenpalette verwenden.

### **Zoom Vorgabe**

Mit diesem Befehl stellen Sie die Zoomstufe her, die automatisch für den Programmstart eingestellt ist.

### **Zoom Faktor**

Mit diesem Befehl zoomen Sie die Ansicht um einen bestimmten Faktor wie 2, 3 oder 4.5, den Sie in dem eingblendetem Dialogfenster eingeben.

### **Zoom Maßstab**

Mit diesem Befehl zoomen Sie die Ansicht in einen bestimmten Maßstab wie 1:0, 50:1 oder 1:5 zwischen dem Fenster- und Modellbereich (Window und Model space), den Sie in dem eingblendetem Dialogfenster eingeben.

### **Zoom Markierung**

Dieser Befehl zoomt die Ansicht so, dass alle markierten Objekte einschließlich eventueller Objektseiten und -kanten bildschirmfüllend dargestellt werden.

### **Koordinatenachsen einblenden**

Dieser Befehl blendet im Ursprung (0,0,0) die Modellkoordinaten-Systemachsen ein oder aus. Bei multiplen Ansichten werden die Koordinatenachsen mit diesem Befehl in allen Ansichten einblendend.

### **Triade einblenden**

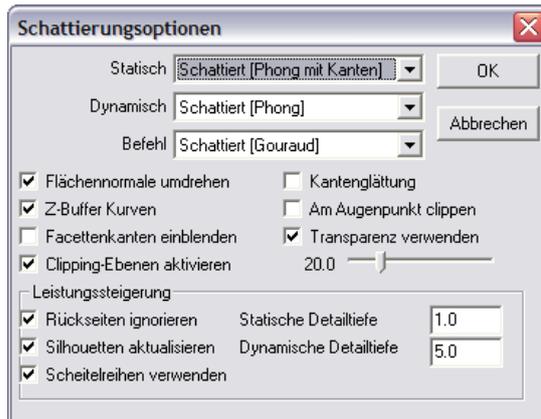
Dieser Befehl blendet in der rechten oberen Ansichtsecke als Orientierungshilfe unabhängig vom Zoomfaktor eine Triade ein, ein Symbol mit den einzelnen Modellachsen und der aktuellen Arbeitsebene, die durch ein Dreieck zwischen zwei Modellachsen angedeutet wird. Bei multiplen Ansichten wird die Triade mit diesem Befehl in allen Ansichten ein- oder ausgeblendet.

## Schattieren

Der Befehl schattiert alle auf dem Bildschirm dargestellten Objekte entsprechend den aktuellen OpenGL-Einstellungen. Dieser Befehl ist besonders hilfreich, wenn Sie normalerweise im Drahtgittermodus arbeiten und gelegentlich die Daten schattiert (gerendert) überprüfen wollen.

## Schattierungsoptionen

Mit diesem Befehl stellen Sie in einem Dialogfenster die Darstellungsoptionen für OpenGL ein. Dieser Befehl blendet folgendes Dialogfenster ein:



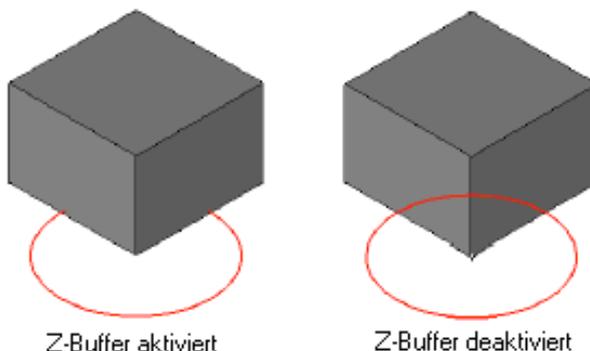
In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

### *Normale drehen*

Wenn Sie diese Option aktivieren, wird die Richtung aller Flächennormalen automatisch umgekehrt, so dass Flächen, die auf der abgelegenen Seite eines Betrachter liegen nicht dunkel dargestellt werden. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden Flächen lediglich mit dem Umgebungslicht ausgeleuchtet.

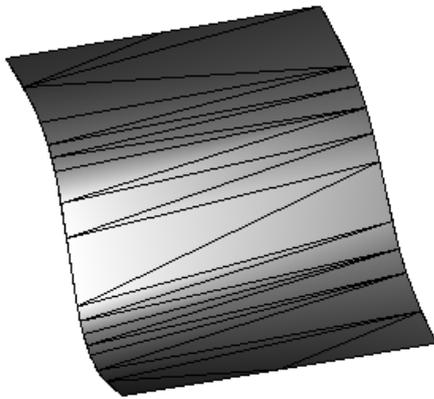
### *Z-Buffer Kurven*

Mit dieser Option schalten Sie das OpenGL Kurven Depth buffering in Verbindung mit der Darstellung von Flächen und Volumenkörpern ein oder aus. Wenn diese Option deaktiviert ist, werden verdeckte Kanten dargestellt. Nur wenn diese Option aktiv ist, werden verdeckte Kanten ausgeblendet.

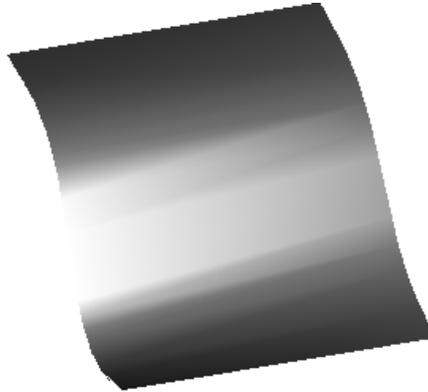


### ***Facettenkanten einblenden***

Diese Option blendet die Kanten der berechneten Facetten ein oder aus. Die Anzahl der Facetten wird von der Objektauflösung bestimmt.



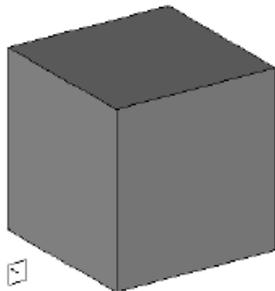
Facettenkanten eingeblendet



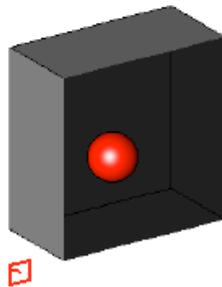
Facettenkanten ausgeblendet

### ***Klippingebenen aktivieren***

Wenn Sie diese Option aktivieren, werden alle als Klippingebenen gekennzeichneten Ebenen bei der schattierten OpenGL Darstellung die aktuelle Ansicht beschneiden (klippen).



OpenGL-Klipping-  
ebenen aus



OpenGL-Klipping-  
ebenen an

Um eine Ebene als Klippingebene zu kennzeichnen, markieren Sie die Ebene und blenden mit einem rechten Mausklick das Objektmenü ein, in dem Sie die entsprechende Option wählen können.

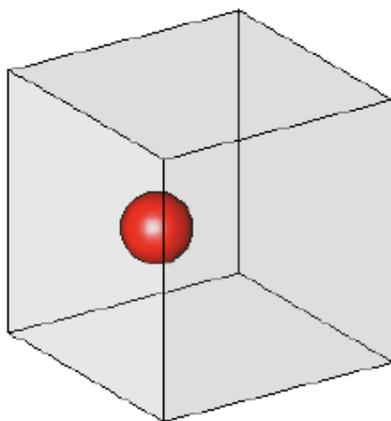
***Am Augenkpunkt klippen***

Diese Option schaltet das Klippen der Ansichtsdarstellung am Augenkpunkt ein oder aus. Wenn deaktiviert, wird das Klippen der Ansicht durch die Ausmaße des dargestellten Modells bestimmt.

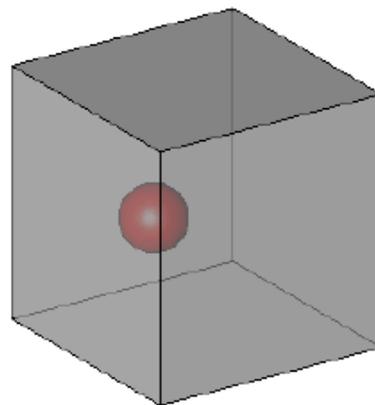
***Transparenz verwenden***

Mit dieser Option können Sie für die OpenGL Darstellung die Transparenz für alle als transparent gekennzeichneten Objekte einstellen.

Mit dem Schieberegler können Sie global die Transparenz für die OpenGL Darstellung zwischen 0 und 100 Prozent für alle transparenten Objekte einstellen. Ein Wert von 100 entspricht keiner Transparenz, ein Wert von 0 voller Transparenz. Damit OpenGL Objekte transparent darstellen kann, müssen diese als transparent gekennzeichnet werden. Dazumarkieren Sie ein Objekt und blenden mit der rechten Maustaste ein Menü ein, in dem Sie die Option Transparenz aktivieren können.



25%



75%

***Rückseiten ignorieren***

Mit dieser Option kann die OpenGL-Darstellung deutlich beschleunigt werden.

Wenn sie aktiviert ist, ignoriert OpenGL bei der Darstellungsberechnung alle Seiten eines Volumenkörpers, die von einem Betrachter aus gesehen auf der abgewandten Seite liegen. Deaktivieren Sie diese Option vor allem bei Volumenkörpern, die zusammen mit offenen Flächen dargestellt werden, da ansonsten diese Flächen unter Umständen nicht berechnet und dargestellt werden.

***Silhouetten aktualisieren***

Wenn diese Option aktiviert ist, wird bei Körpern ohne Kanten wie beispielsweise Kugeln die Umrisskurven bei Drehungen aktualisiert.

***Vertex Arrays verwenden***

Diese Funktion verwendet die schnellste OpenGL-Berechnung, indem sie sortierte Scheitelpunktgruppen und -anordnungen zur Grafikkarte schickt. Sie ist voreingestellt deaktiviert und verwendet aktiviert mehr Arbeitsspeicher.

***Statische Detailtiefe***

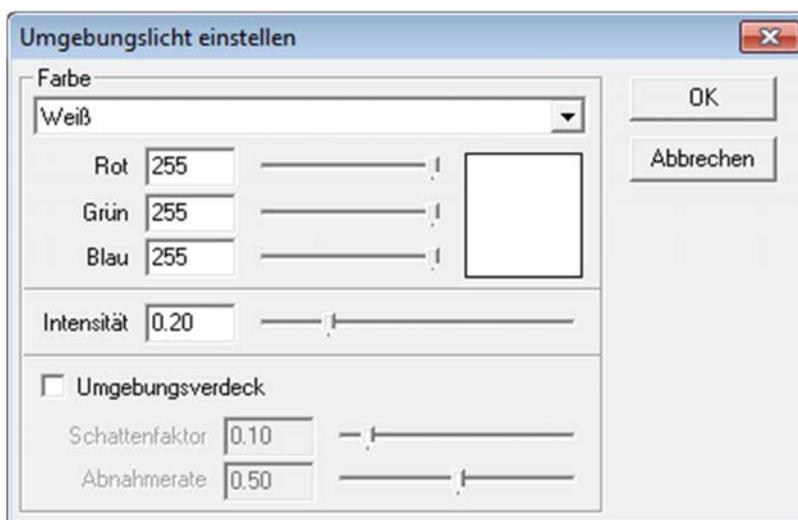
Objekte, die unter einer bestimmten Größe im Verhältnis zur Bildschirmgröße liegen, werden nur noch als Kuben dargestellt. Die Werte liegen zwischen 0% und 100% bezogen auf die Bildschirmgröße. 0% deaktiviert diese Funktion, 100% zeigt alle Objekte als Kuben. Diese Funktion wird verwendet bei der Bildschirmauffrischung, beim Zoomen und Ansichtsänderungen.

***Dynamische Detailtiefe***

Entspricht in ihrer Funktion der Statischen Detailtiefe, wird jedoch für dynamisches Zoomen, Verschieben und Rotieren verwendet.

**Umgebungslicht einstellen**

Mit diesem Befehl können Sie das Umgebungslicht für alle dargestellten Objekte einstellen. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

***Farbe***

In den drei Farbfeldern können Sie Werte für die einzelnen Farbkanäle Rot, Grün und Blau eingeben, mittels der Schieberegler individuell einstellen oder eine vordefinierte Farbe aus dem Listenmenü wählen.

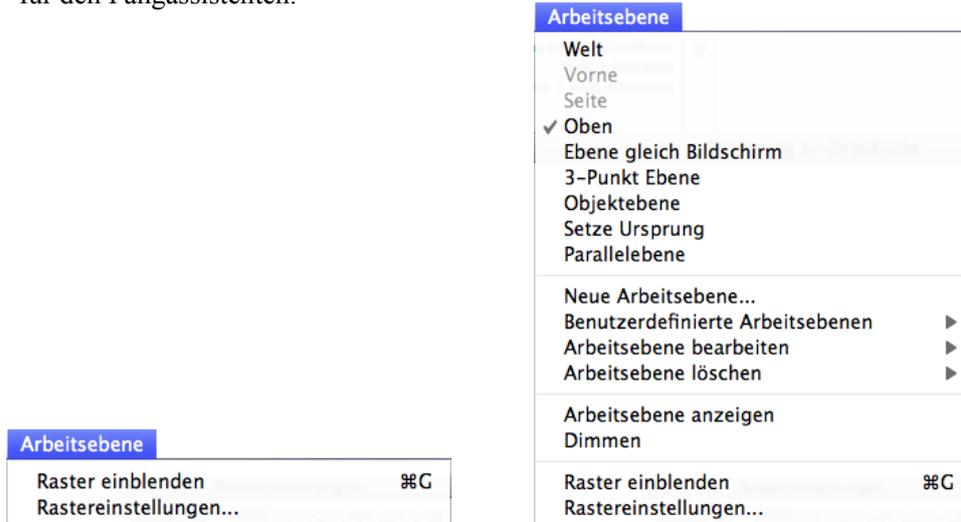
***Intensität***

Mit dem Schieberegler bestimmen Sie die Intensität des Umgebungslichts. Sie können die Intensität zwischen 0 und 1 einstellen



# Arbeitsebene

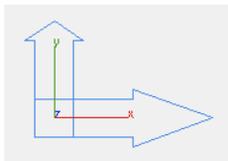
Im Menü Arbeitsebene finden Sie Befehle für das Erstellen, Aktivieren und Bearbeiten der Arbeitsebene. Unter Arbeitsebene versteht man eine ebene, unsichtbare, endlos große Ebene für die Definition planarer Objektgeometrie. In der Arbeitsebene liegt ebenfalls der Ursprung der z-Achse für den Fangassistenten.



ViaCAD 2D

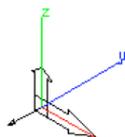
ViaCAD 2D/3D & Via CAD Pro

Die aktuelle Ausrichtung der Arbeitsebene wird sowohl im Triadensymbol (Lage der Modellachsen), im 3D-Ansichtcontroller als auch durch das Arbeits- ebenensymbol angezeigt.



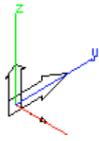
## Welt

Mit diesem Befehl wird die Arbeitsebene nach dem Weltkoordinaten- system ausgerichtet. Das Weltkoordinatensystem wird systeminternrstellt, kann nicht editiert werden und gilt als Basissystem für alle Modelle auch in unterschiedlichen Dateien.



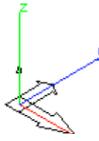
## Vorne

Mit diesem Befehl richten Sie die Arbeitsebene nach vorne aus, parallel zur x-,z-Achse.



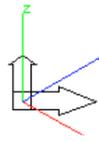
### Seite

Dieser Befehl richtet die Arbeitsebene seitlich aus, parallel zur y -, z -Achse.



### Oben

Dieser Befehl richtet die Arbeitsebene nach oben aus, parallel zur x -, y -Achse.



### Ebene gleich Bildschirm

Dieser Befehl richtet die Arbeitsebene parallel zur aktuellen Ansicht, also parallel zur Bildschirmenebene aus.

### 3 Punkt-Ebene

Dieser Befehl spannt die Arbeitsebene zwischen folgenden drei Punkten auf, die Sie auf der Zeichenfläche setzen:

- 1.Punkt** Ursprung der neuen Arbeitsebene,
- 2.Punkt** Ausrichtung der x-Achse,
- 3.Punkt** Ausrichtung der x-Achse.

Dieser Befehl ist sehr hilfreich für die Definition von schräg im Raum stehenden Arbeitsebenen.

### Objektebene

Mit diesem Befehl definieren Sie die Arbeitsebene durch das Markieren von Kurven, Flächen oder Körperseiten. Die nachfolgenden Beispiele zeigen, wie die Arbeitsebene bei welchen Objekttypen ausgerichtet wird.

- 2 Linien** Zwei markierte, nicht parallele Linien definieren die Ausrichtung der Arbeitsebene. Der Ebenenursprung wird durch einen Linienpunkt definiert.
- Kreis** Die Normale des markierten Kreises bestimmt die Ausrichtung der Arbeitsebene. Der auf dem Kreisumfang angeklickte Punkt bestimmt den Ebenenursprung.
- Körperseite** Die Normale der markierten Körperseite bestimmt die Ausrichtung der Arbeitsebene. Der auf der Körperseite angeklickte Punkt bestimmt den Ebenenursprung.

## Setze Ursprung

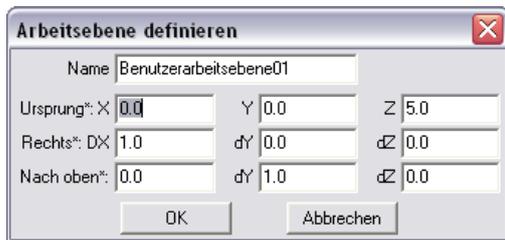
Mit diesem Befehl verschieben Sie den Ursprung der aktuellen Arbeitsebene zu dem angeklickten Punkt.

## Parallelebene

Mit diesem Befehl können Sie in einem Dialogfenster einen Abstandswert eingeben, um den die Arbeitsebene parallel verschoben wird.

## Neue Arbeitsebene

Mit diesem Befehl können Sie eine neue, benutzerdefinierte Ebene erstellen. Wenn Sie diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Asterisk \* hinter manchen Feldnamen zeigt an, dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu müssen Sie erst in eines der Felder klicken und dann auf der Zeichenfläche einen Punkt setzen, oder einen Vektor aufziehen. Sobald Sie die Maustaste loslassen, werden die Koordinaten des angeklickten Punktes oder die Werte für den aufgezogenen Vektor automatisch in die Eingabefelder übernommen. In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Name** Hier geben Sie einen Namen für die Ebene ein. Dieser Name wird im Menü Arbeitsebene in die Untermenüs Benutzerdefinierte Ebenen und Ebene löschen eingetragen.
- Ursprung\*** In diese Felder tragen Sie die Koordinaten für den Ursprung der neuen Arbeitsebene ein. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen, indem Sie einen Punkt anklicken.
- Rechts\*** In diese Felder tragen Sie die Werte für die x-Achse der neuen Arbeitsebene ein. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen, indem Sie einen Vektor aufziehen.
- Nach oben\*** In diese Felder tragen Sie die Werte für die y-Achse der neuen Arbeitsebene ein. Diese Werte können Sie auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen, indem Sie einen Vektor aufziehen.

## Benutzerdefinierte Arbeitsebenen

In dieses Untermenü werden alle benutzerdefinierten Ebenen eingetragen und können von dort aus aufgerufen werden.

### Arbeitsebene bearbeiten

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Untermenü aller benutzerdefinierten Arbeitsebenen eingeblendet. Sobald Sie eine Ebene auswählen, wird ein Dialogfenster mit allen Informationen über diese Ebene eingeblendet, die Sie bearbeiten können.

### Arbeitsebene löschen

Mit diesem Befehl können Sie benutzerdefinierte Ebenen löschen, die in diesem Untermenü aufgelistet sind. Wenn Sie eine Ebene in diesem Untermenü wählen, wird die Ebene gelöscht, sobald Sie die Maustaste loslassen.

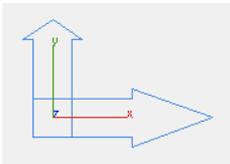
Hinweis: Das Löschen einer Ebene kann nicht rückgängig gemacht werden.

### Raster einblenden

Mit diesem Befehl blenden Sie das Raster ein oder aus. Eine genaue Beschreibung des Befehls Raster finden Sie im Menü Datei unter Raster im Untermenü Voreinstellungen in diesem Handbuch.

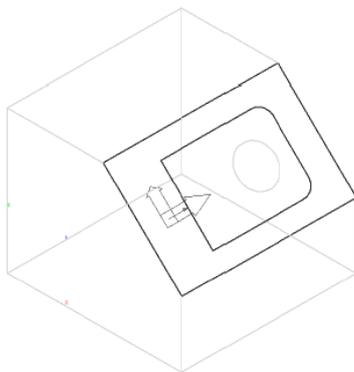
### Arbeitsebene anzeigen

Mit diesem Befehl blenden Sie das Symbol für die Arbeitsebene im Ursprung des Koordinatenkreuzes auf dem Bildschirm ein oder aus.



### Dimmen

Mit diesem Befehl dimmen Sie alle Objekte und können so alle Objekte optisch zu identifizieren, die nicht in der aktuellen Arbeitsebene liegen.

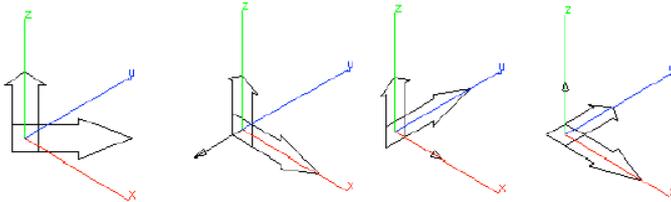


*Geometrie, die nicht in der Arbeitsebene liegt, wird getrimmt.*

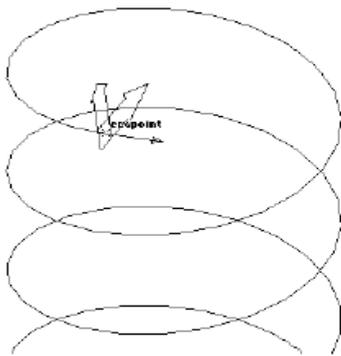
### Arbeitsebene ausrichten

Die aktuelle Arbeitsebene kann auch über Tastaturkürzel ausgerichtet werden. Dazu müssen Sie bei aktivem Werkzeug den Mauszeiger über einen Objektpunkt bringen und der Fangassistent muss eine entsprechende Anmerkung wie Endpunkt einblenden.

Wenn Sie jetzt die Taste C drücken, wird die Arbeitsebene an diesem Punkt ausgerichtet. Wenn Sie erneut die Taste C drücken, ändert die Arbeitsebene an diesem Punkt der Reihe nach, dem Koordinatensystem entsprechend, ihre Ausrichtung.



Bei Kurven wird über die Taste C die Arbeitsebene automatisch lotrecht an dem identifizierten Punkt ausgerichtet. Dazu muss der Fangassistent nur auf, Endpunkt, Scheitelpunkt oder Mitte anzeigen.



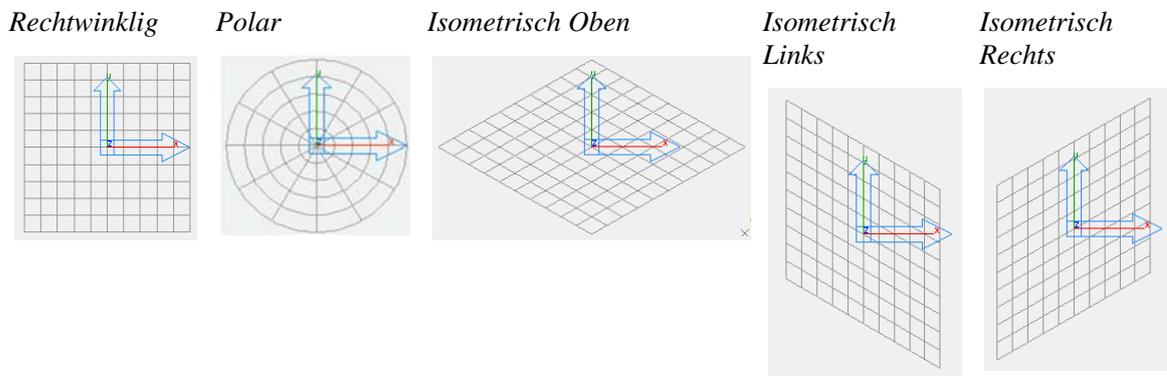
Hinweis: Das Arbeitsebenensymbol wird nur angezeigt, wenn es mit dem Befehl Arbeitsebene anzeigen im Menü Arbeitsebene zuvor eingblendet wurde.

### Rastereinstellungen

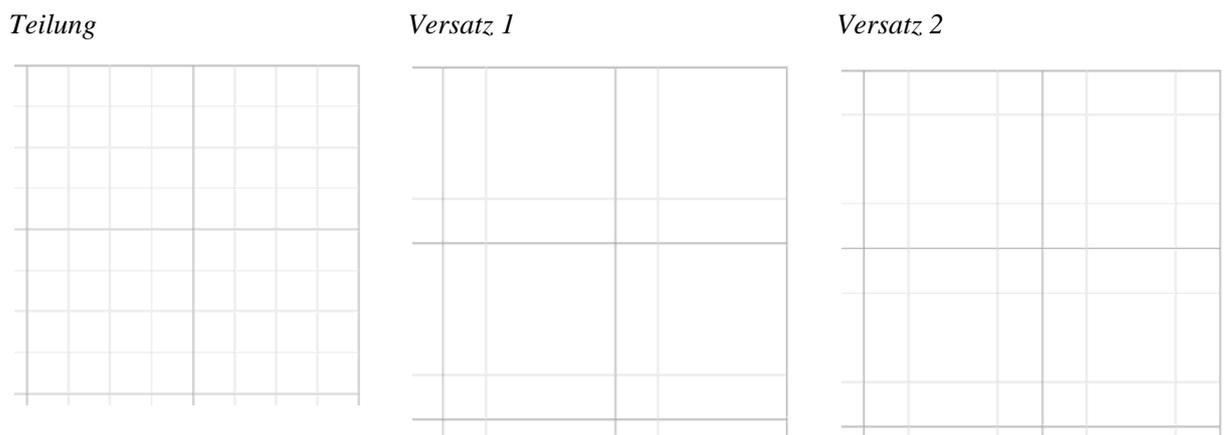
Mit dem Befehl für Rastereinstellungen kann das Dialogfenster der Rastereinstellungen aufgerufen werden. In diesem können Sie die den Rasterstil, die Rasterteilungen (bzw. die Unterteilungen zwischen den Rasterlinien) und die den Rasterlinien zugeordneten Werte einstellen. Es stehen drei Rasterstile zur Verfügung: rechteckig, polar und isometrisch.



**Anzeige** Legt den Rasterstil fest. Sie können die Rasteranzeige ausschalten oder eine der folgenden Optionen auswählen:



**Teilung** Legt den Stil der Rasterlinien fest. Sie können die Teilung ausschalten oder eine der folgenden Optionen auswählen:



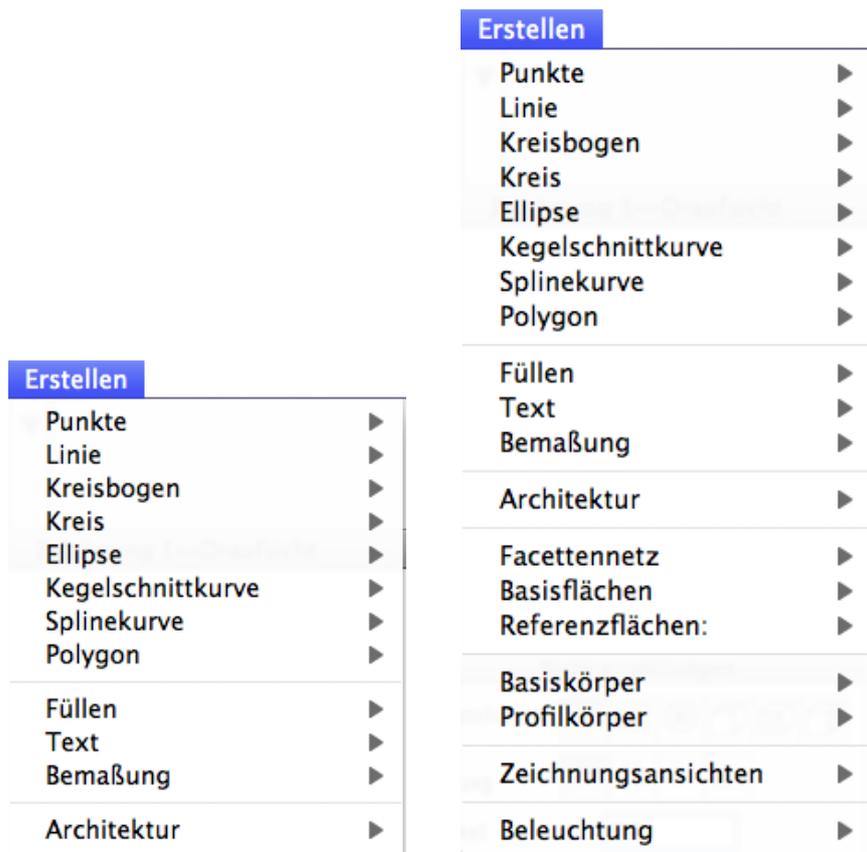
**Winkel** Legt den Rasterwinkel fest. Dies kann eine positive oder eine negative Zahl sein.

**Werte** Legt folgende Werte fest:

- Unterteilung** Distanz zwischen den Rasterlinien entlang der X- und Y-Achsen.
- Rastergröße** Legt die Anzahl der Rastergrößen entlang der X- und Y-Achsen fest.
- Rasterlinien** Legt die Anzahl der Rasterlinien entlang der X- und Y-Achsen fest.

# Erstellen

Im Menü „Erstellen“ finden Sie die Zeichenwerkzeuge aus der Werkzeugpalette. Die Zeichenwerkzeuge sind in Untermenüs gruppiert, so wie sie auch im Werkzeugmenü in Unterpaletten gruppiert sind.



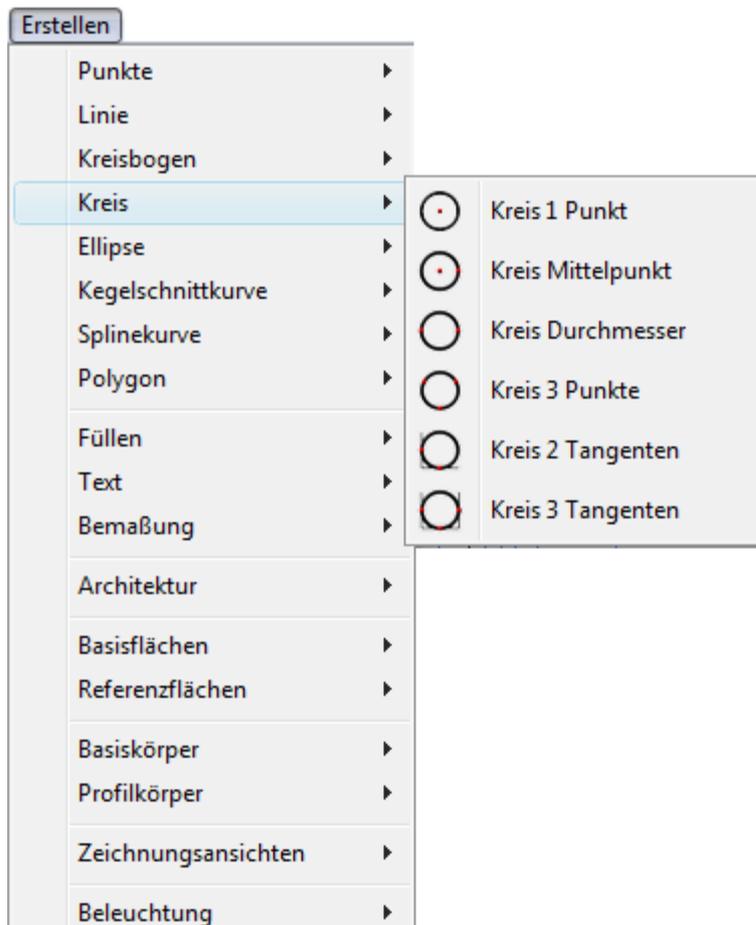
ViaCAD 2D

ViaCAD 2D/3D &amp; Via CAD Pro

## Zugreifen auf ein Zeichenwerkzeug

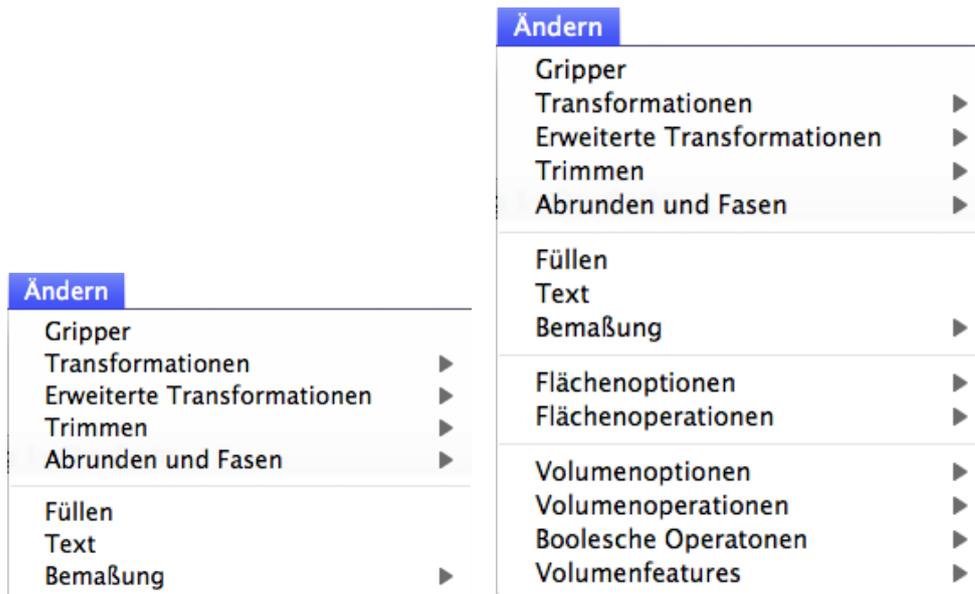
Alle verfügbaren Zeichenwerkzeuge sind in Untermenüs gruppiert. Auf diese können Sie über das Zeichenmenü zugreifen.

Klicken Sie dort auf den gewünschten Werkzeugtyp und wählen Sie das Zeichenwerkzeug im entsprechenden Untermenü aus. Der Mauszeiger passt sich an den entsprechenden Zeichenmodus an.



# Ändern

Im Menü „Ändern“ finden Sie die Werkzeuge, die zum Transformieren, Trimmen, Verrunden und weiteren Änderungen an Ihren Objekten dienen.



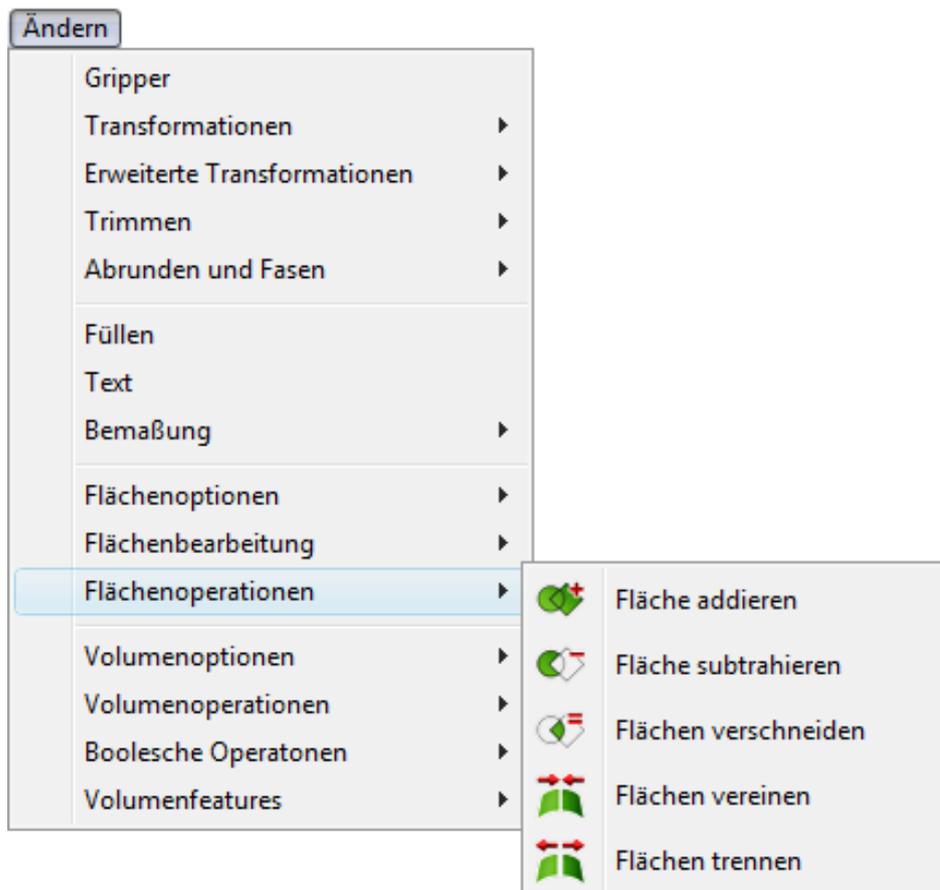
ViaCAD 2D

ViaCAD 2D/3D &amp; Via CAD Pro

## Zugreifen auf ein Änderungswerkzeug

Alle verfügbaren Änderungswerkzeuge sind in Untermenüs gruppiert. Auf diese können Sie über das Menü Ändern zugreifen.

Klicken Sie dort auf den gewünschten Werkzeugtyp und wählen Sie das Änderungswerkzeug im entsprechenden Untermenü aus. Der Mauszeiger passt sich an den entsprechenden Zeichenmodus an.



# Analyse

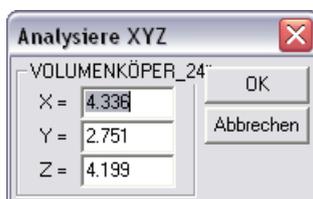
In diesem Menü finden Sie eine Reihe von Befehlen zum Analysieren von Objektgeometrie und ihrer Attribute.



ViaCAD 2D

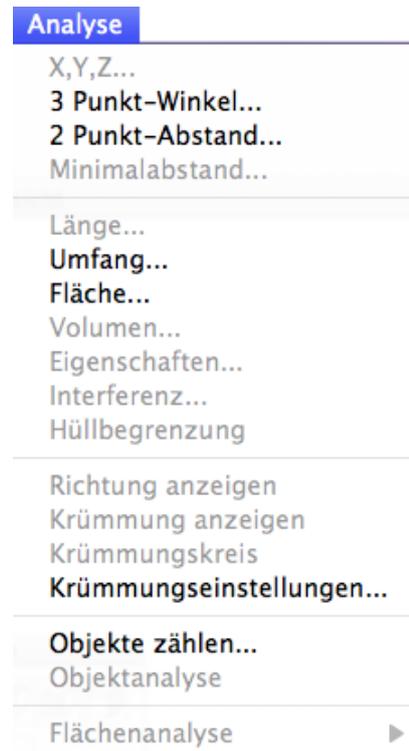
## XYZ...

Wenn Sie ein Objekt markieren (Punkt, Fläche oder Volumenkörper), wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster werden die Modellraum-Koordinaten des markierten Objekts angezeigt (Größe des belegten dreidimensionalen Modellraums).

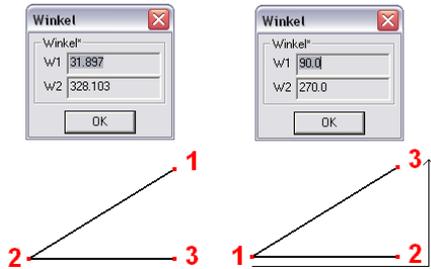
Hinweis: Mit diesem Befehl kann auch sehr gut die Position eines markierten Punktes bearbeitet werden.



ViaCAD 2D/3D & Via CAD Pro

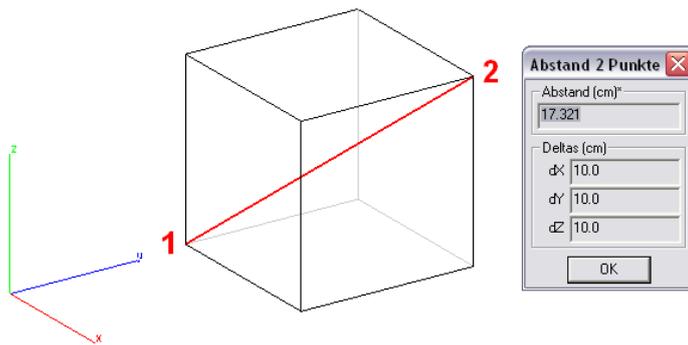
### 3 Punkt-Winkel

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster eingeblendet. Gleichzeitig werden Sie in der Hinweiszeile aufgefordert drei Punkte zu setzen. Der zwischen diesen drei Punkten gemessene Winkel wird im Feld W1 und der entsprechende Gegenwinkel im Feld W2 angezeigt.



### 2 Punkt-Abstand

Mit diesem Befehl können Sie die Koordinaten-Längen einer Strecke im Welt- Koordinatensystems analysieren. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird ein Dialogfenster eingeblendet. Gleichzeitig werden Sie in der Hinweiszeile aufgefordert zwei Punkte zu setzen.

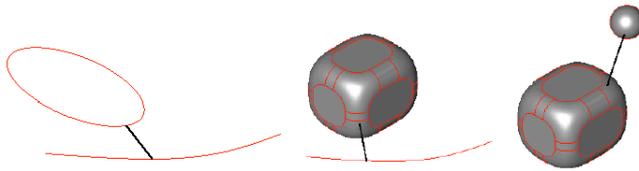


Die zwischen diesen beiden Punkten gemessene Strecke wird in der aktuellen Maßeinheit im Feld Abstand angezeigt und die drei entsprechenden Koordinaten- Komponenten in den Feldern dx, dy und dz.

### Minimalabstand

Mit diesem Befehl berechnen Sie den Minimalabstand zwischen zwei Objekten. Folgende Paarungen sind zulässig Kurve/Kurve, Kurve/Fläche, Fläche/Fläche, Kurve/ Volumenkörper, Fläche/Volumenkörper und Volumenkörper/Volumenkörper.

Wichtig: Sie müssen erst die beiden Objekte markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können. Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird die Minimalabstand zwischen den beiden markierten Objekten grafisch auf der Zeichenfläche eingeblendet sowie der Minimalabstand in einem eingeblendeten Dialogfenster einschließlich der drei entsprechenden Koordinaten-Komponenten angezeigt.



## Länge

Mit diesem Analysebefehl berechnen Sie die Länge einer markierten Kurve, die in einem Hinweisfenster eingeblendet wird.

Wichtig: Sie müssen erst das Objekt markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können.

## Fläche

Mit diesem Analysebefehl berechnen Sie den Flächeninhalt einer Fläche oder eines Volumenkörpers. Im Falle eines Volumenkörpers entspricht der berechnete Flächeninhalt der Summe der einzelnen Körperseiten. Das Ergebnis wird als Hinweis eingeblendet.

Wichtig: Sie müssen erst das Objekt markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können.

## Volumen

Mit diesem Analysebefehl berechnen Sie den Körperinhalt eines Volumenkörpers. Das Ergebnis wird als Hinweis eingeblendet.

Wichtig: Sie müssen erst das Objekt markieren, bevor Sie diesen Befehl aufrufen können.

## Eigenschaften

Mit diesem Analysebefehl analysieren Sie Flächen- und Masseneigenschaften. Abhängig vom markierten Objekt wird das Dialogfenster 2D-Flächenanalyse oder das Dialogfenster Masseneigenschaften eingeblendet.

### *Eigenschaften eines 2D-Objekts*

Das Dialogfenster 2D-Flächenanalyse wird eingeblendet, wenn Sie den Befehl Eigenschaften aufrufen und dabei entweder Kurven oder Flächen markiert haben. Im Falle von Kurven müssen diese eine geschlossene Kontur ohne überlappende Elemente bilden.

2D Flächenanalyse				
Umfang	253.588	mm		
Flächeninhalt	3889.082	mm <sup>2</sup>		
Schwerpunkt X Y Z	43.503	-67.641	0.0	
Trägheitsmomente	876031.726	1813451.344	mm <sup>4</sup>	
X-Achse	1.0	0.0	0.0	
Y-Achse	0.0	1.0	0.0	
Erstelle				
<input type="checkbox"/> Schwerpunkt				
<input type="checkbox"/> ASCII-Datei				
<input type="checkbox"/> Trägheitsachsen				

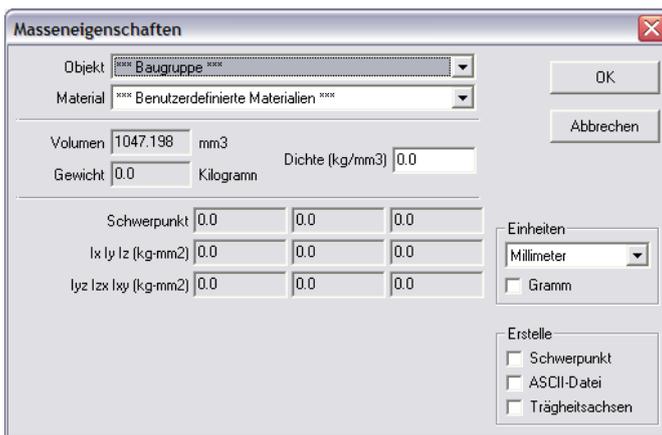
Das Dialogfenster 2D-Flächenanalyse enthält folgende Elemente:

- Umfang** zeigt die Summe aller Kurvenlängen oder Flächenkanten.
- Flächeninhalt** zeigt den Flächeninhalt zweidimensionaler Ebenen oder von 3D-Flächen.
- Schwerpunkt** berechnet den Schwerpunkt von zweidimensionalen Ebenen. Für dreidimensionale Flächen wird der Schwerpunkt nicht berechnet.
- Trägheitsmomente** berechnet die Trägheitsmomente von zweidimensionalen Ebenen. Für dreidimensionale Flächen werden die Trägheitsmomente nicht berechnet.

- X-Achse** berechnet für zweidimensionalen Ebenen die X-Trägheitsachse. Für dreidimensionale Flächen wird diese Berechnung nicht durchgeführt.
- Y-Achse** berechnet für zweidimensionalen Ebenen die Y-Trägheitsachse. Für dreidimensionale Flächen wird diese Berechnung nicht durchgeführt.
- Schwerpunkt** zeigt den Schwerpunkt von zweidimensionalen Ebenen als Punkt grafisch auf dem Bildschirm.
- ASCII-Datei** exportiert die Analyseergebnisse in eine ASCII-Datei.
- Trägheitsachsen** zeigt die Hauptträgheitsachsen von zweidimensionalen Ebenen als Linien grafisch auf dem Bildschirm.

**Masseneigenschaften**

Wenn Sie einen oder mehrere Volumenkörper markieren und den Befehl Eigenschaften aufrufen, wird das Dialogfenster Masseneigenschaften eingeblendet. Es listet Analyseergebnisse wie Volumen, Gewicht, Schwerpunkt, und Trägheitsmomente auf. Wird mehr als ein Volumenkörper markiert, wird die markierte Baugruppe analysiert. Auch wenn eine Baugruppe markiert wurde, können einzelne Bauteile analysiert werden, indem Sie im Objektlistenfenster das gewünschte Bauteil markieren. Wenn Sie eine Baugruppe (mehrere Volumenkörper) markieren und den Befehl Eigenschaften aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster Masseneigenschaften können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Objekt** In diesem Listenfenster können Sie, falls eine Baugruppe markiert wurde, die Analyseergebnisse einzelner Bauteile abfragen.



Wenn nur ein Volumenkörper markiert wurde, ist dieses Listenfenster deaktiviert.



**Material** In diesem Listenfenster können Sie den markierten Objekten ein Material mit einer spezifischen Dichte zuweisen. Wenn Sie einzelnen Objekten unterschiedliche Materialien für die Analyse zuweisen wollen, müssen Sie sie einzeln markieren und analysieren oder jedesmal, wenn Sie ein Objekt aus dem Objektlistenfenster wählen, ein neues Material zuweisen.

**Dichte** In diesem Eingabefeld wird die Dichte des gewählten Materials angezeigt. Sie können diese Dichte jederzeit überschreiben. Mit jeder Eingabe werden die Ergebnisse automatisch aktualisiert.

**Einheiten** In diesem Listenfenster wählen Sie die Einheit, in der die Ergebnisse angezeigt werden sollen. Abhängig davon, ob Sie eine metrische oder eine zöllische Einheit gewählt haben, können Sie zusätzlich die Option Gramm oder Unzen aktivieren. Mit jeder Änderung werden die Analyseergebnisse automatisch aktualisiert.

**Erstelle** Mit dieser Optionen können folgende Analyseergebnisse auf der Zeichenfläche dargestellt oder exportiert werden:

*Schwerpunkt* zeigt den Schwerpunkt für jeden markierten Körper und, falls sinnvoll, für die gesamte Baugruppe als Punkt grafisch auf dem Bildschirm.

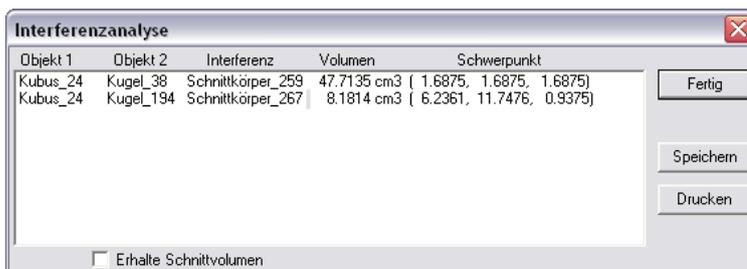
*ASCII-Datei* exportiert die Analyseergebnisse für jedes einzelnen Objekt und für die gesamte Baugruppe in eine ASCII-Datei.

*Trägheitsachsen* zeigt die Hauptträgheitsachsen für jeden markierten Körper und, falls sinnvoll, für die gesamte Baugruppe als Linien grafisch auf dem Bildschirm.

**OK** Wenn Sie diese Schaltfläche betätigen, werden die zugewiesenen Dichtewerte für jedes Objekt gespeichert und die markierten Erstelle-Optionen ausgeführt.

**Interferenz** Mit diesem Befehl überprüfen Sie, ob sich zwei oder mehr Volumenkörper schneiden.

Wenn Sie zwei oder mehr Volumenkörper markieren und den Befehl Interferenz aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Das Dialogfenster Interferenzanalyse enthält Zeile für Zeile folgende Elemente:

<b>Objekt 1</b>	Der Name des ersten Volumenkörpers, der Objekt 2 schneidet.
<b>Objekt 2</b>	Der Name des zweiten Volumenkörpers, der Objekt 1 schneidet.
<b>Interferenz</b>	In dieser Spalte wird der Name für den Schnitt- volumenkörper angezeigt, der erstellt wird, wenn Sie die Option Erhalte Schnittvolumen aktivieren.
<b>Volumen</b>	In dieser Spalte wird das Schnittvolumen zwischen Objekt 1 und Objekt 2 angezeigt.
<b>Schwerpunkt</b>	Hier finden Sie den Interferenzschwerpunkt zwischen Objekt 1 und Objekt 2.
<b>Erhalte Schnittvolumen</b>	Wenn Sie diese Option markieren, bleibt der gemeinsame Schnittkörper als eigenständiger Volumenkörper erhalten.
<b>Drucken</b>	Mit dieser Schaltfläche können Sie die angezeigten Ergebnisse ausdrucken.
<b>Speichern</b>	Mit dieser Schaltfläche speichern Sie die Ergebnisse in einer Text-Datei.

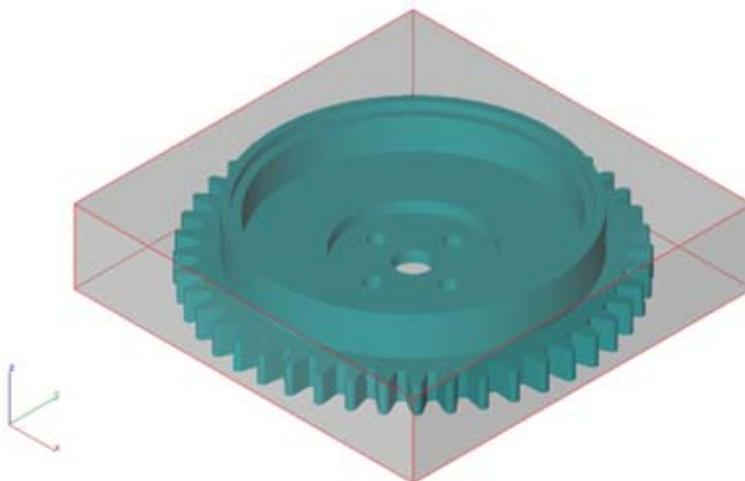
### Richtung anzeigen

Mit diesem Befehl können Sie von einer markierten Kurve die Startrichtung der Kurve und von einer markierten Fläche die positive Flächenrichtung durch Richtungspfeile anzeigen.

Wichtig: Bei diesem Befehl handelt es sich um einen Wechselbefehl. D.h., um die Richtungsanzeige auszublenden, müssen Sie diesen Befehl erneut wählen.

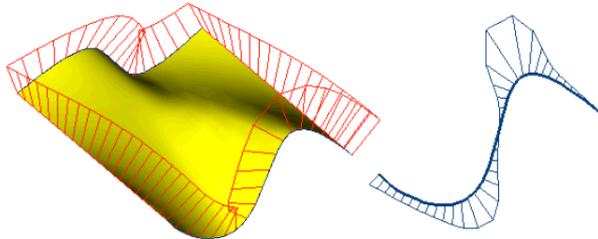
### Hüllbegrenzung

Mit dem Befehl für die Hüllbegrenzung wird ein transparentes Rechteck erstellt, das mit der Objektgröße übereinstimmt. Die Länge, Breite und Höhe des Rechtecks werden im Fenster der Dateneingabe angezeigt. Die Hüllbegrenzung liegt immer auf einer Linie mit den globalen Koordinaten-Systemachsen.



## Krümmung anzeigen

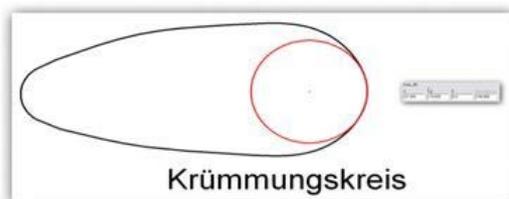
]Dieser Befehl zeigt die Krümmung einer markierten Kurve oder Fläche. Die Krümmung wird solange angezeigt, bis Sie sie mit demselben Befehl wieder ausblenden.



Solange die Krümmung angezeigt wird, können Sie Kurven oder Flächen dynamisch verändern und dabei direkt die Auswirkungen auf die Krümmung beobachten.

## Krümmungskreis

Dieser Befehl erzeugt einen dynamischen Kreis an der Mauszeigerspitze an der markierten Kurve. Der Krümmungskreis ist eine bestmögliche Annäherung an der aktuellen Position auf der markierten Kurve. Wenn Sie den Mauszeiger entlang der Kurve bewegen, wird in den Eingabefeldern der aktuelle Kreismittelpunkt und -durchmesser angezeigt.



## Krümmungseinstellungen

Mit diesem Befehl können Sie verschiedene Einstellungen für die Krümmungs- anzeige vornehmen. Wenn Sie eine Kurve oder Fläche markieren und diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



## Objekte zählen

Mit diesem Befehl können Sie alle Objekte in Ihrer Zeichnung zählen. Mit Hilfe des Listenmenüs können Sie verschiedene Filter setzen wie für Objekte auf Arbeitslayer oder allen sichtbaren Layern, für alle markierten oder ausgeblendeten Objekte.



Im unteren Teil des Dialogfensters finden Sie Informationen über Arbeitsspeicher und Displayliste.

## Objektanalyse

Mit diesem Befehl können Sie Objekte auf potentielle Probleme und Inkonsistenzen überprüfen. Möglich Probleme beinhalten geometrische und topologische Fehler wie:

- Toleranzüberschreitungen (Lücken) zwischen Scheitelpunkten, Kanten und Körperseiten
- Falsche Ausrichtungen von Kanten und Körperseiten
- Unstetigkeiten von Kurven und Flächen
- Sich selbst schneidende Geometrie
- Fehlerhafte Darstellung von analytischen und NURB-Daten
- Fehlerhaft getrimmte Kurven

Fehlerhafte Objekte finden sich häufig bei Modellen, die von anderen Modellierern importiert wurden. Daher empfiehlt es sich, importierte Modelle mit diesem Befehl zu überprüfen. Wenn Sie Objekte markieren und diesen Befehl aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



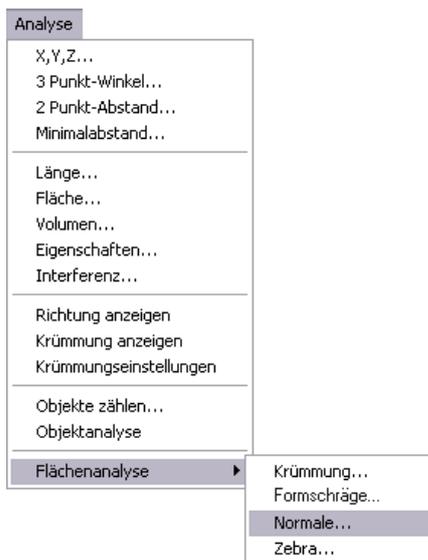
Das Dialogfenster Objektanalyse enthält folgende Elemente:

- Speichern als** Mit dieser Schaltfläche können Sie das Ergebnis der Objektanalyse in einer Text-Datei speichern.
- Reparieren** Mit dieser Schaltfläche wird versucht die fehlerhaften Daten zu reparieren.
- Nächstes Objekt** Zeigt das nächste analysierte Objekt an, indem es den Inhalt des Datenfensters entsprechend verschiebt.

Hinweis: Reparieren Sie fehlerhafte Objekte mit dem Werkzeug Flächenkörper anstatt mit der Schaltfläche Reparieren. Das Werkzeug Flächenkörper bietet eine Reihe von Funktionen, die mit der Schaltfläche Reparieren nicht zur Verfügung stehen.

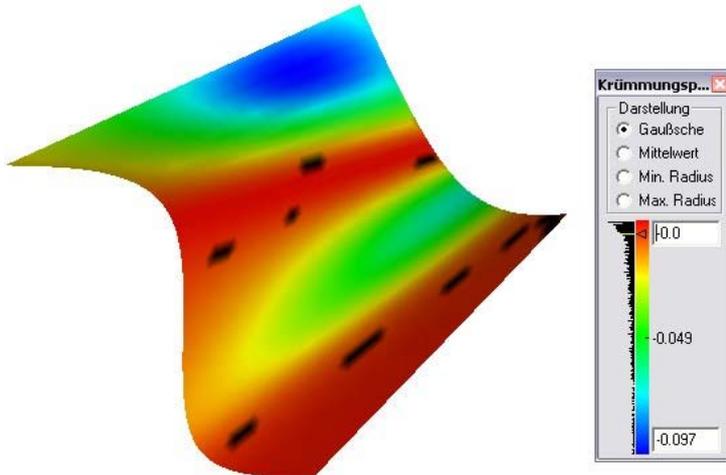
### Flächenanalyse

Im Untermenü Flächenanalyse finden Sie die vier Optionen Krümmung, Formschräge, Normale und Zebra für die Flächenanalyse.



### Krümmung

Die Option Krümmung bietet Farbanalysen nach Gauss, Krümmungsmittelwert und Minimalem und Maximalem Krümmungsradius.



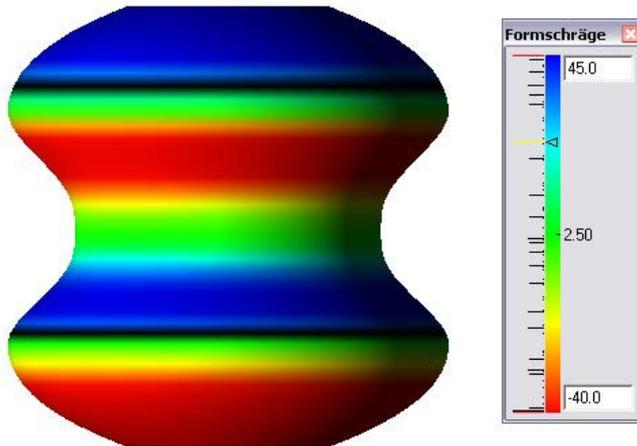
Für alle Optionen werden die Krümmungsanalysen auf einem Balkendiagramm in Form einer Farbskala dargestellt. Punkt A weist durch einen roten Strich auf einen überladenen Bereich im Histogramm hin. Dies passiert immer dann, wenn der Skalenbereich durch die editierbaren Min./Max.-Werte zu eng gefasst wurde. Die Pfeilmarke an Punkt B zeigt eine gesetzte Analysemarke, an der ein Krümmungsbereich zusätzlich analysiert wird. Dazu klickt man den gewünschten Farbbereich des Histogramms mit der linken Maustaste an. Der gewählte Bereich wird dann auf der Fläche schwarz markiert. Geänderte Min/Max-Werte für die angezeigte Farbskala werden auf ihre Vorgabewerte zurückgesetzt, sobald eine der folgenden Darstellungsoptionen gewählt wird.

Für jeden Scheitelpunkt werden minimale und maximale Krümmung berechnet [ $K_{min}$ ,  $K_{max}$ ], die wie folgt angezeigt werden können:

- Gauss** zeigt das Produkt aus maximaler und minimaler Krümmung.
- Mittelwert** zeigt den Mittelwert aus maximaler und minimaler Krümmung.
- Min. Radius** zeigt die Flächenbereiche, deren Krümmung den minimal gewählten Radius besitzen.
- Max. Radius** zeigt die Flächenbereiche, deren Krümmung den maximal gewählten Radius besitzen.

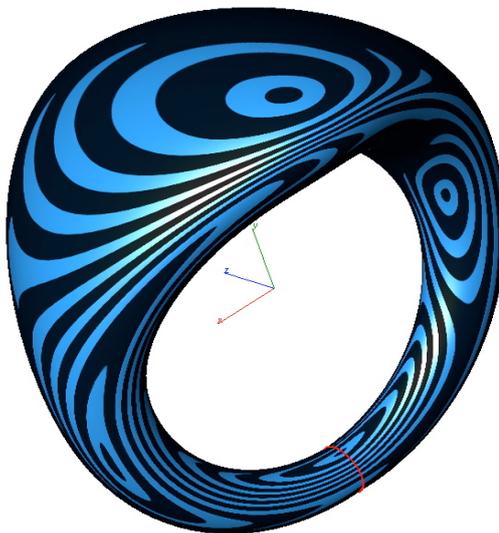
### **Formschräge**

Die Flächenanalyse Formschräge errechnet Winkelabweichungen von der Arbeitsebene in Grad [°]. Es können obere und untere Grenzwerte für die Formschräge gesetzt werden. Auch bei dieser Flächenanalyse können mit der linken Maustaste Analysenmarken in der Farbskala gesetzt werden, die dann auf der Fläche schwarz eingefärbt werden.



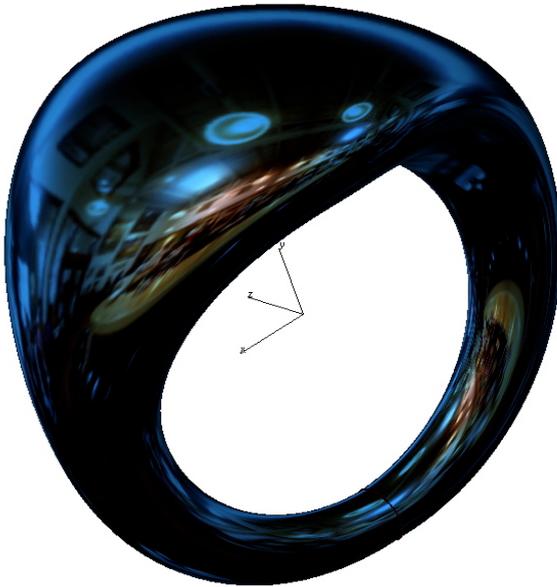
### **Zebra**

Mit dieser Analyseoption kann eine schnelle Überprüfung der Flächenstetigkeit vorgenommen werden. Diese Flächenanalyse ist abhängig vom gewählten Blickpunkt.



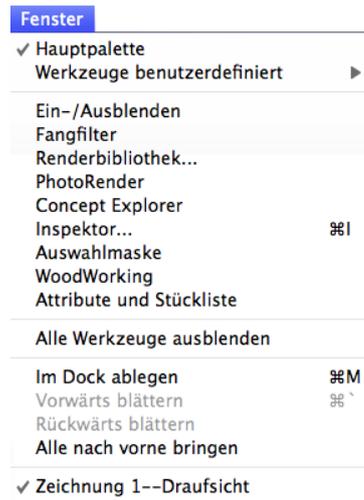
***Environment Map (Umgebungsprojektion)***

Mit dieser Analyseoption projizieren Sie ein Umgebungsbild auf ein Objekt. Ähnlich wie bei der Zebra-Analyse kann damit sehr gut die Flächenstetigkeit überprüft werden, besonders an den Verbindungskanten zweier Flächen.



# Fenster

In diesem Menü finden Sie Befehle zum Einblenden der Werkzeugpalette, von Dialogfenstern, die permanent geöffnet bleiben können und Befehle für die Handhabung von Fenstern.

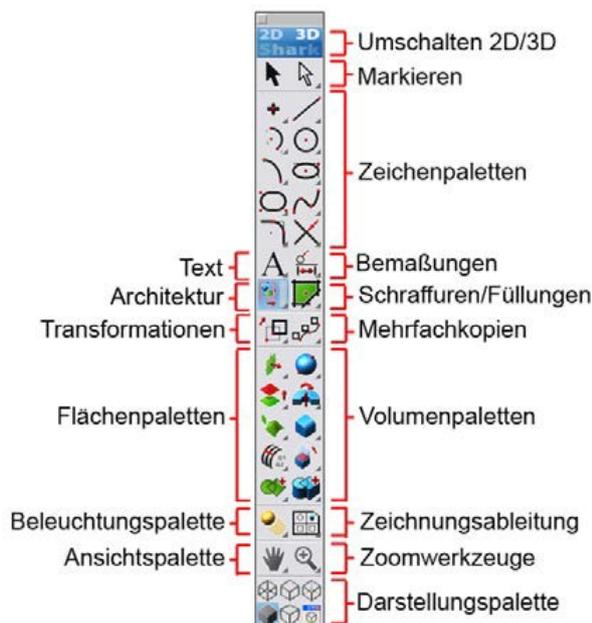


ViaCAD 2D

ViaCAD 2D/3D & Via CAD Pro

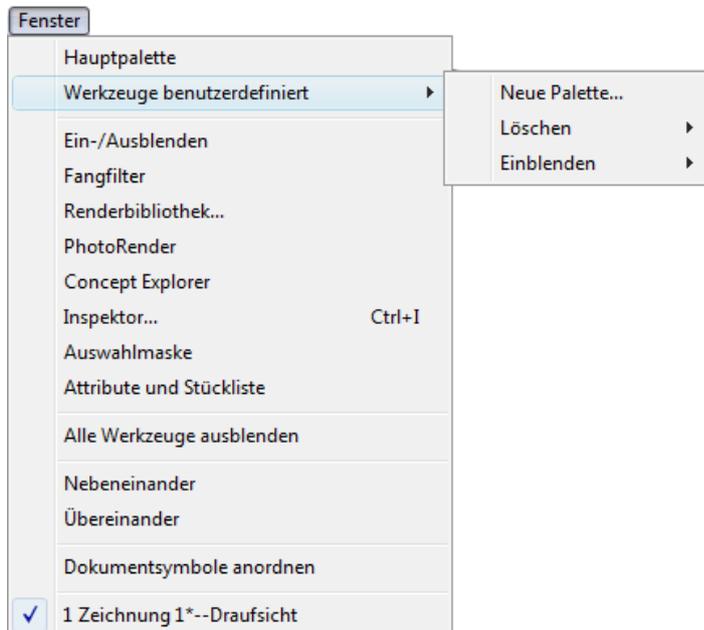
## Hauptpalette

Mit diesem Wechselbefehl blenden Sie die zweispaltige Hauptpalette ein oder aus. Die Hauptpalette, ist wie folgt gegliedert:



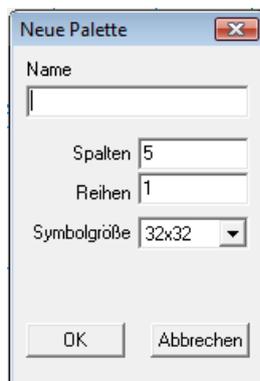
## Benutzerdefinierte Werkzeuge

Mithilfe der Optionen der Palette „Benutzerdefinierte Werkzeuge“ können Sie benutzerdefinierte Werkzeugpaletten erstellen.



### Neue Palette

Mit dieser Option können Sie eine benutzerdefinierte Palette erstellen, indem Sie die Anzahl von Zeilen und Spalten, die Größe der Symbole und die Transparenz der Palette festlegen.



### Löschen/Einblenden

Mit den Optionen unter Löschen/Einblenden können Sie Paletten, die Sie erstellt haben, löschen bzw. ein- und ausblenden.

### Ein-/Ausblenden

Mit diesem Befehl können Sie die Objektdarstellung auf dem Bildschirm kontrollieren, indem Sie einzelne Objekte aus- oder einblenden können. Dieser Befehl unterscheidet sich grundlegend vom Befehl Löschen. Beim Löschen eines Objekts wird dieses aus der Datenbank entfernt, während der Befehl Ein-/Aus- blenden lediglich die Darstellung eines Objekts auf dem Bildschirm bestimmt.

Wenn Sie diesen Befehl wählen, wird eine Palette eingeblendet, die, während Sie weiter arbeiten,

permanent geöffnet bleiben kann.



Die Platte Ein-/Ausblenden enthält von links nach rechts folgende Funktionen, wobei grüne Werkzeugsymbol für das Einblenden und rote Werkzeugsymbole für das Ausblenden stehen:

### ***Einblenden***

Blendet alle markierten Objekte ein. Wenn Sie diesen Befehl wählen, werden alle ausgeblendeten Objekte in gedimmter Farbe angezeigt, so dass Sie diese Objekte weiterhin anwählen können.

### ***Alle einblenden***

Blendet alle markierten Objekte auf allen sichtbaren Layern ein.

### ***Zeige nur***

Blendet alle Objekte, die Sie nicht markieren, aus.

### ***Ausblenden***

Blendet alle Objekte, die Sie markieren, aus.

### ***Anzeige umkehren***

Blendet alle sichtbaren Objekte aus und alle ausgeblendeten Objekte ein.

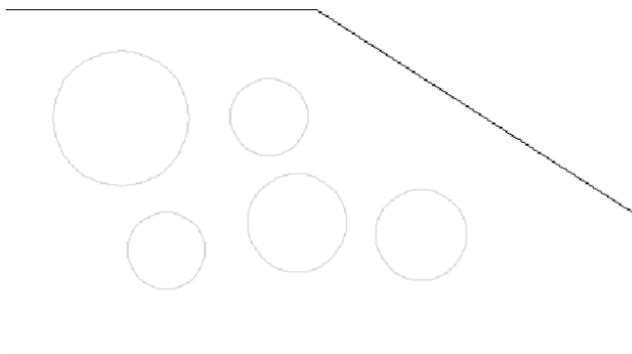
### ***Eltern einblenden***

Blendet die assoziierte Bezugsgeometrie (Eltern) der markierten Objekte ein.

### ***Eltern ausblenden***

Blendet die assoziierte Bezugsgeometrie (Eltern) der markierten Objekte aus.

Alle Funktionen in der Platte Ein-/Ausblenden führen jeweils nur eine Aktion aus und kehren dann sofort zu dem zuvor aktiven Werkzeug zurück. Wenn Sie Objekte markiert haben und den Befehl Ein-/Ausblenden aktivieren, werden nur diese Objekte ausgeblendet. Wenn keine Objekte markiert wurden, können Sie in einem Arbeitsschritt mehrere Objekte nur bei gedrückter Umschalt-Taste aus- blenden.



## Fangfilter

Der Fangfilter ermöglicht spezifische Fangpunkte an- oder abzuschalten. Wenn Sie den Befehl Fangfilter im Menü Fenster aufrufen, wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



Im Dialogfenster Fangfilter können Sie folgende Einstellungen für den Fangassistenten vornehmen, wenn Sie den Mauszeiger über Geometrie und Objekte auf der Zeichenfläche bewegen:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Aktivieren</b>   | Diese Option deaktiviert den Fangassistenten, ohne die Fangeinstellungen zu verändern   |
| <b>Endpunkt</b>     | Wenn diese Option aktiv ist, werden Objekt-Endpunkte als Fanghinweis eingeblendet.  |
| <b>Mitte</b>        | Wenn diese Option aktiv ist, werden Kurven-Mitten sowie Kreis- und Kreisbögen-Mittelpunkte als Fanghinweis eingeblendet.  |
| <b>Schnittpunkt</b> | Wenn diese Option aktiv ist, werden Schnittpunkte zwischen Objekten als Fanghinweis eingeblendet.   |
| <b>Tang./Lot.</b>   | Wenn diese Option aktiv ist, werden tangentielle oder lotrechte Ausrichtungen für Objekte eingeblendet.   |
| <b>XYZ-Achsen</b>   | Wenn diese Option aktiv ist, werden für Objekte Ausrichtungsinformationen entlang der x-, y- und z-Achsen eingeblendet.   |
| <b>Auf Kurven</b>   | Wenn diese Option aktiv ist, wird der Fanghinweis auf eingeblendet sobald sich der Mauszeiger auf Kurven (Linien, Kanten etc.) befindet, ohne spezifische Punkte zu fangen.   |
| <b>Kanten</b>       | Alle Fanghinweise wie Endpunkte, Mitten oder Scheitelpunkte, die der Fangassistent üblicherweise bei Kurven einblendet, werden auch für Volumenkörper eingeblendet.   |
| <b>Seiten</b>       | Wenn diese Option aktiv ist, werden Flächen- oder Volumenkörper-Seiten als Hinweis eingeblendet.  |
| <b>ArbeitsEbene</b> | Wenn diese Option aktiv ist, werden alle Fangpunkte von Objekten, die nicht auf der ArbeitsEbene liegen, auf die ArbeitsEbene projiziert. Dies erlaubt Ihnen 2D-Kurven in Referenz zu 3D-Objekten auf der aktuellen ArbeitsEbene zu zeichnen. Bei dieser Option empfiehlt es sich, mit dem Befehl Ebene gleich Bildschirm direkt auf die Arbeits- ebene zu schauen. |

- Raster**                      Wenn diese Option aktiv ist, werden Rasterpunkte als Fang- hinweis eingeblendet, auch wenn das Raster nicht eingeblendet ist.
  
- Nur Ebene**                Wenn diese Option aktiv ist, fängt der Fangassistent nur Punkte oder Elemente, die auf der Arbeitsebene liegen. Wenn Sie diese Option aktivieren, empfiehlt es sich, die Ausrichtung entlang z-Achse bezogen auf die aktuelle Arbeitsebene zu deaktivieren.

**Renderbibliothek**

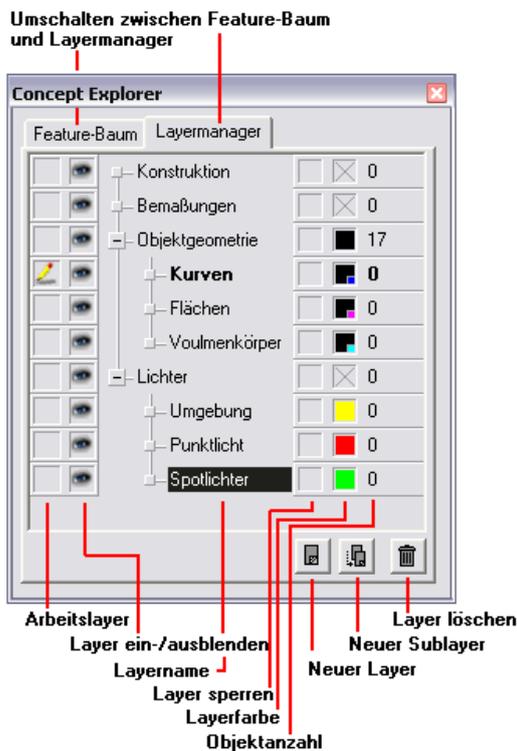
Mit diesem Befehl blenden Sie die Renderbibliothek ein, die Ihnen erlaubt Materialien (Texturen) auf Objekte zu ziehen.

**Concept-Explorer**

Der Concept-Explorer enthält mehrere Funktionen: Das Verwalten von Layern durch den Layermanager, die Kontrolle über Assoziativität, Objekt-Verknüpfungen und -Historie über den Feature-Manager, sowie die Verwaltung von Symbolen über den Symbolmanager.

**Layermanager**

Layer bieten eine sehr effiziente Methode um Objekte innerhalb einer Zeichnung zu logischen Gruppen zusammenzufassen. Bereits lange vor CAD-Systemen verwendeten Designer transparente Folien um zusammengehörige Objekte auf einer Folie zusammenzufassen. Mit dem Aufkommen von Computern wurde diese Idee in Form von Layern nahezu in alle CAD-Systeme übernommen. Den Layermanager finden Sie, indem Sie den Concept-Explorer einblenden und das Register Layermanager anklicken. Die Layer Hilfslinien, Bemaßung und Layer 1 werden automatisch für jede neue Zeichnung erstellt. Für jede Zeichnung können bis zu 1200 Layer angelegt werden.



Jedes Modellobjekt kann immer nur auf einem Layer liegen. Jeder Layer besitzt verschiedenen Attribute, womit das Verhalten einzelner Objekte auf dem Layer kontrolliert werden kann. Wenn immer möglich, erben Sublayer die Hauptattribute Ausgeblendet, Gesperrt und Farbe von ihren Hauptlayern, Im Layermanager können Sie folgende Attribute einstellen:

## Arbeitslayer

In der ersten senkrechten Spalte von links wird der aktuelle Arbeitslayer angezeigt. Alle neu erstellten Objekte werden automatisch auf dem Arbeitslayer platziert. Ein Bleistift-symbol (  )kennzeichnet den aktuellen Arbeitslayer. Ein Mausklick auf eine leere Zelle in der Spalte oder ein Doppelklick auf den Layernamen ändert den Arbeitslayer.

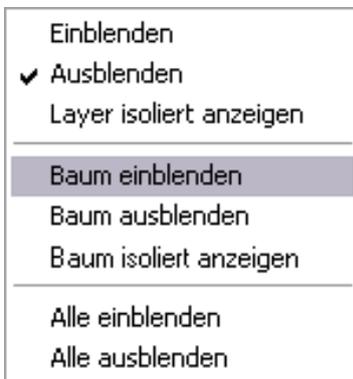


## Ein-/Ausblenden

In der zweiten Spalte von links sehen Sie, welche Layer sichtbar oder ausgeblendet sind. Wenn ein Layer sichtbar ist, werden auch alle Objekte auf diesem Layer in der Zeichnung dargestellt. Wenn ein Layer ausgeblendet ist, sind auch alle Objekte auf diesem Layer (und den zugehörigen Sublayern) in der Zeichnung nicht sichtbar. Sichtbare Layer sind durch ein Augensymbol (  )gekennzeichnet. Sub-layer, die durch einen ausgeblendeten Hauptlayer ebenfalls ausgeblendet sind, werden durch ein gedimmtes (  ) gekennzeichnet. Ausgeblendete Layer besitzen kein Augensymbol. Wenn Sie in eine Zelle in dieser Spalte klicken, wechselt der Zustand von sichtbar zu ausgeblendet und umgekehrt.



Ein rechter Mausklick in eine Zelle in dieser Spalte blendet das Optionsmenü Einblenden ein, in dem der Layerstatus durch ein vorangestelltes Häkchen gekennzeichnet ist.



<b>Einblenden</b>	Blendet den markierten Layer ein.
<b>Ausblenden</b>	Blendet den markierten Layer aus.
<b>Layer isoliert anzeigen</b>	Macht den markierten Layer zum Arbeitslayer und blendet alle anderen Layer aus.
<b>Baum einblenden</b>	Blendet den markierten Layer und alle zugehörigen Sublayer ein.
<b>Baum ausblenden</b>	Blendet den markierten Layer und alle zugehörigen Sublayer aus.
<b>Baum isoliert anzeigen</b>	Macht den markierten Layer zum Arbeitslayer, blendet alle zugehörigen Sublayer ein und alle anderen Layer aus.
<b>Alle einblenden</b>	Blendet alle Layer und Sublayer ein.
<b>Alle ausblenden</b>	Blendet alle Layer und Sublayer aus.

**Name**

In der zentralen Spalte werden die Layernamen hierarchisch in einer Baumstruktur dargestellt. Wenn ein Layer keine Sublayer besitzt, steht vor dem Layernamen ein leeres Verzweigungssymbol (▸).

Falls der Layer nicht angezeigte Sublayer besitzt (der Baum ist geschlossen), wird das geschlossene Verzweigungssymbol (▸) angezeigt. Ein Mauseklick auf das Verzweigungssymbol öffnet den Strukturbaum und zeigt alle dazugehörigen Sublayer.

Falls der Layer angezeigte Sublayer besitzt (der Baum ist geöffnet), wird das offene Verzweigungssymbol (▸) angezeigt. Ein Mauseklick auf das Verzweigungssymbol schließt den Strukturbaum einschließlich aller Layer und Sublayer. Ein linker Mauseklick auf das Verzweigungssymbol öffnet oder schließt die Layerstruktur, ein rechter Mauseklick blendet das Verzweigungsmenü ein.

Element öffnen	+
Element schließen	-
Baum öffnen	Ctrl<+>
Baum schließen	Ctrl<->
<hr/>	
Alle öffnen	
Alle schließen	

- Element öffnen**      öffnet die direkt darunterliegende Layerstruktur. Hierarchisch tiefer geschachtelte Strukturen werden nicht geöffnet. Das Drücken der + Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.
- Element schließen**      schließt die direkt darunterliegende Layerstruktur. Das Drücken der - Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.
- Baum öffnen**      öffnet die vollständige Layerstruktur einschließlich aller Sublayer. Das Drücken der Strg+ Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.
- Baum schließen**      schließt die vollständige Layerstruktur einschließlich aller Sublayer. Das Drücken der Strg- Taste ist das dazugehörige Tastaturkürzel.
- Alle öffnen**      öffnet die vollständige Layerstruktur aller Layer und Sublayer.
- Alle schließen**      schließt die vollständige Layerstruktur aller Layer und Sublayer. Ein rechter Mauseklick auf den Layernamen öffnet das Layermenü.

Nach oben	
Nach unten	
<hr/>	
Neuer Layer	
Neuer Sublayer	
Layer löschen	
<hr/>	
Umbenennen	
<hr/>	
Alle einblenden	
Alle ausblenden	
<hr/>	
Alle sperren	
Alle entsperren	

**Nach oben**      verschiebt den markierten Layer um eine Position in der

	aktuellen Hierarchie nach oben.
<b>Nach unten</b>	verschiebt den markierten Layer um eine Position in der aktuellen Hierarchie nach unten.
<b>Neuer Layer</b>	legt einen neuen Hauptlayer an.
<b>Neuer Sublayer</b>	legt einen neuen Sublayer unter dem markierten Layer an.
<b>Layer löschen</b>	löscht den markierten Layer einschließlich aller dazugehörigen Sublayer. Falls einer der Layer Objektgeometrie enthält, werden Sie vor dem Löschen darauf hingewiesen. Die Löschoption ist deaktiviert, falls sich innerhalb der zu löschenden Struktur der Arbeitslayer befindet.
<b>Umbenennen</b>	mit diesem Befehl können Sie den Layernamen umbenennen. Mit einem Mausdoppelklick auf Layernamen können Sie einen Layer ebenfalls umbenennen.
<b>Alle einblenden</b>	blendet alle Layer und Sublayer ein. Alle ausblenden blendet alle Layer und Sublayer aus.
<b>Alle sperren</b>	sperrt alle Layer und Sublayer.
<b>Alle entsperren</b>	entsperrt alle Layer und Sublayer.
<b>Objekte auf layer markieren</b>	Hiermit markieren Sie alle Objekte auf einem bestimmten Layer.

### Sperren/Entsperren

In der senkrechten Spalte rechts neben den Layernamen wird angezeigt, ob ein Layer für die Bearbeitung gesperrt ist oder nicht. Wenn ein Layer gesperrt ist, können alle Objekte auf diesem Layer oder eventueller Sublayer nicht markiert werden. Gesperrte Layer werden durch ein Schloßsymbol (  ) angezeigt. Alle Sublayer, die durch einen Hauptlayer gesperrt wurden, besitzen ein gedimmtes Schloßsymbol. Nicht gesperrte Layer besitzen kein Schloßsymbol. Wenn Sie eine Zelle in dieser Spalte mit der linken Maustaste anklicken, wechselt der Zustand von gesperrt zu entsperrt und umgekehrt.



Ein rechter Mausklick in eine Zelle in dieser Spalte blendet das Optionsmenü Sperren ein, in dem der Layerstatus durch ein vorangestelltes Häkchen gekennzeichnet ist.



<b>Sperren</b>	sperrt den markierten Layer.
<b>Entsperren</b>	entsperrt den markierten Layer.
<b>Alle sperren</b>	sperrt alle Layer einschließlich aller Sublayer.
<b>Alle entsperren</b>	entsperrt alle Layer einschließlich aller Sublayer.

## Layerfarbe

In der zweiten senkrechten Spalte rechts neben den Layernamen wird die zugewiesene Layerfarbe angezeigt. Wenn keine Farbe zugewiesen ist, wird die Zelle durch ein Kreuz markiert. Wenn eine Farbe zugewiesen wurde, wird diese Farbe in der Zelle angezeigt (■) und alle Objekte auf diesem Layer einschließlich eventueller Sublayer werden in dieser Farbe gezeichnet. Sublayer, die durch ihren Hauptlayer eine Farbe automatisch zugewiesen bekommen haben, sind durch ein zweifarbiges Farbsymbol (■) gekennzeichnet. Wenn Sie eine Zelle in dieser Spalte mit der linken Maustaste anklicken, werden der Reihe nach die Standard Layer-farben zugewiesen. Der letzten Layerfarbe folgt die Option Keine Farbe.



Linke Maustaste: Layerfarbe setzen / Linke Maustaste: Menü einblenden

Ein rechter Mausklick in eine Zelle in dieser Spalte blendet das Optionsmenü Layerfarbe ein.



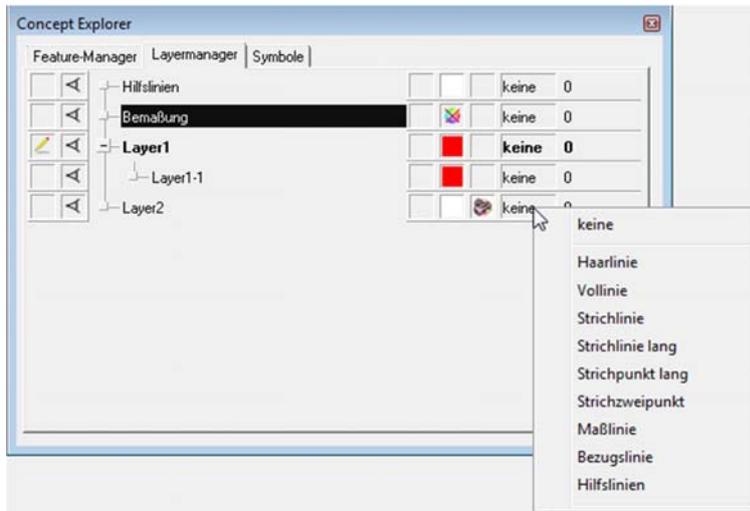
- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Weiß – Blau</b>          | weiß dem markierten Layer eine Standardfarbe zu.                         |
| <b>Benutzerdefiniert...</b> | öffnet den Farbdialog, in dem Sie eine individuelle Farbe wählen können. |
| <b>Entfernen</b>            | entfernt die dem markierten Layer zugewiesene Farbe.                     |
| <b>Alle entfernen</b>       | entfernt alle allen Layern zugewiesenen Farben.                          |

### Beim Druck ignorieren

Mit der Spalte rechts von den Layerfarben können Sie die Sichtbarkeit der Layer in der Druckversion ein- und ausschalten. In der Standardeinstellung wird jedes Layer ausgedruckt. Wenn Sie auf diese Zelle klicken, wird das Layer beim Druck nicht mit abgebildet.

### Linienstil überschreiben

Mit der vorletzten Spalte können Sie den bzw. die Linienstil(e) für ein bestimmtes Layer mit einem einheitlichen Stil überschreiben



### Objektzahl

Die Zahl in der äußersten rechten Spalte zeigt die Objektzahl auf dem markierten Layer an. Falls der Layer Sublayer besitzt, auf denen sich Objekte befinden, steht hinter der Zahl ein + Zeichen und zeigt die Gesamtzahl der Objekte an. Für die Objektzahl auf Sublayern, die nicht im Strukturbaum angezeigt werden, bringen Sie den Mauszeiger über diese Zelle und erhalten dann in dem eingeblendeten Tool-tip die Objektzahl auf dem markierten Hauptlayer und die Objektzahl für alle Sublayer.



### Schaltflächen

Mit den drei Sinnbild-Schaltflächen am unteren Rand des Dialogfenster können Sie neue Layer und Sublayer anlegen sowie Layer löschen.



legt einen neuen Hauptlayer an.



legt einen Sublayer unter dem markierten Layer an.



löscht den markierten Layer.

### Feature-Manager

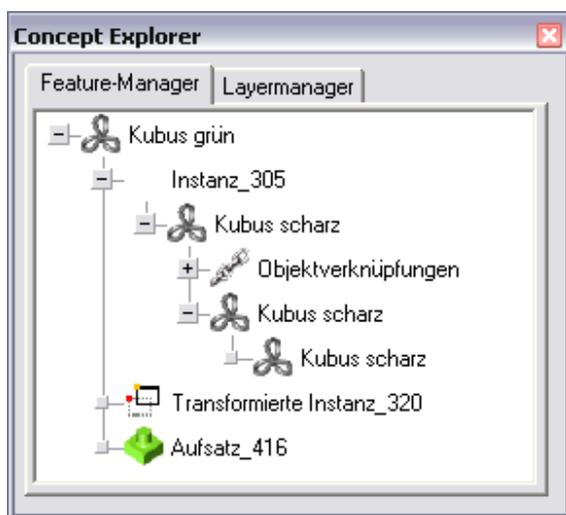
Der Feature-Manager zeigt alle assoziativen Informationen für ein markiertes Objekt. Assoziativität, die visuell kontrolliert und in vielen Fällen über der Feature-Manager verändert werden kann, beinhaltet:

- Feature-Verwaltung
- Kurven/Flächen-Assoziativität

Den Featuremanager finden Sie, indem Sie den Concept-Explorer einblenden und das RegisterFeature-Manager anklicken

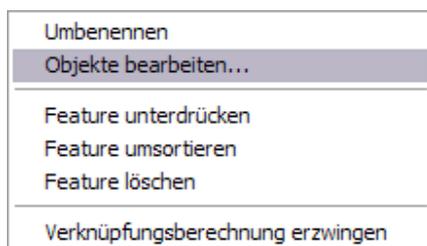
### Historiebaum

Der Historienbaum zeigt die Historie eines Bauteil durch hierarchische Auflistung der einzelnen Arbeitsschritte, mit denen das Bauteil erstellt wurde.



Das Öffnen und Schließen des Historiebaums wird genauso gehandhabt wie beim Layermanager.

Wenn Sie mit der rechten Maustaste ein Featuresymbol (kein Kurvensymbol), das dem Bauteilnamen vorangestellt ist, anklicken, wird folgendes Menü eingeblendet:



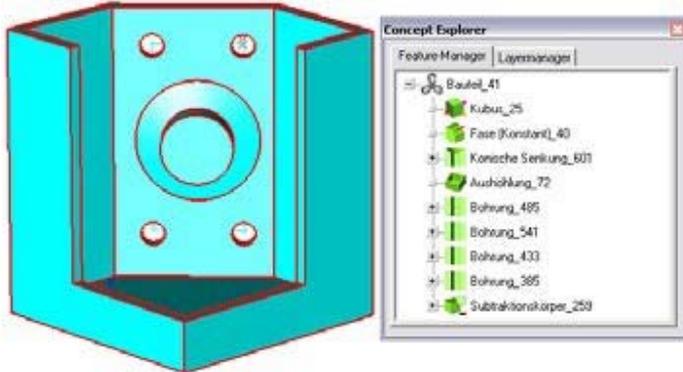
### Feature löschen

Mit diesem Befehl löschen Sie ein markiertes Feature. Der Löschvorgang kann mit dem Befehl

Rückgängig im Menü Datei aufgehoben werden.

### Feature umsortieren

Manchmal ist es notwendig ein Bauteil zu verändern, indem Sie einzelne Features umstellen. Mit dem Befehl Feature umsortieren können Sie einzelne Features im Historiebaum nach unten oder oben verschieben, indem Sie erst ein Feature markieren, dann den Befehl Feature umsortieren aufrufen und zuletzt die neue Position im Historiebaum anklicken. Im nachfolgenden Beispiel wurden die vier Bohrungen hinter die Feature Aushöhlung verschoben. Dadurch entstehen im Gehäuse keine Bohrungen, sondern vier Löcher.



### Kurven/Flächen Assoziativität

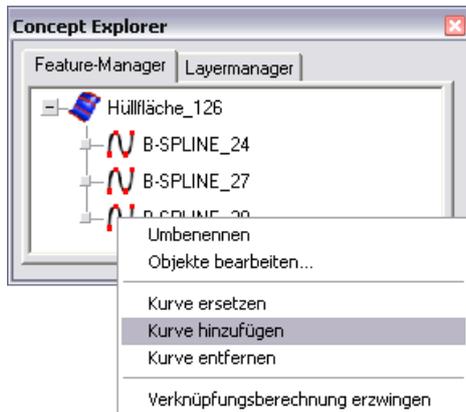
Der Featuremanager zeigt im Historiebaum nicht nur die Entstehung des Bauteils, sondern auch alle assoziativen Verknüpfungen, die innerhalb des Bauteils zwischen Kurven und Flächen bestehen. Diese assoziativen Verknüpfungen können im Featuremanager bearbeitet werden. Dazu klicken Sie eine Kurve oder Fläche mit der rechten Maustaste an. In dem daraufhin eingeblendeten Menü finden Sie Befehle für das Hinzufügen, Ersetzen und Entfernen von Kurven.

### Kurve entfernen

Mit diesem Befehl entfernen Sie die assoziative Verknüpfung einer Kurve zu einer Netz- oder Profilfläche, die durch diese Kurve mitdefiniert wird. Die eigentliche Kurve wird nicht gelöscht, sondern lediglich die assoziative Verknüpfung zwischen Kurve und Fläche. Sie entfernen die assoziative Verknüpfung zwischen einer Kurve und einer Fläche, indem Sie erst die Kurve im Historiebaum markieren, dann mit einem rechten Mausklick das Menü einblenden und dort den Befehl Kurve entfernen aufrufen.

### Kurve hinzufügen

Mit diesem Befehl fügen Sie eine neue Kurve in eine Netz- oder Hüllfläche ein und stellen so eine neue assoziative Verbindung her. Sie fügen eine neue Kurve in eine Fläche ein, indem Sie erst eine Fläche im Historiebaum markieren, dann mit einem rechten Mausklick das Menü einblenden, dort den Befehl Kurve hinzufügen aufrufen und zuletzt die hinzuzufügende Kurve auf der Zeichenfläche markieren.



### Kurve ersetzen

Mit diesem Befehl ersetzen Sie eine Kurve durch eine beliebige andere Kurve im Historiebaum. Dies beinhaltet Kurven für Netz- und Hüllflächen ebenso wie Kurven für die Definition von Flächenprofilen, die durch Extrusionen oder Rotationen entstanden sind. Sie ersetzen eine Kurve durch eine beliebig andere Kurve im Historiebaum, indem Sie erst die Kurve im Historiebaum markieren, dann mit einem rechten Mausklick das Menü einblenden, dort den Befehl Kurve ersetzen aufrufen und schließlich die Ersatzkurve auf der Zeichenfläche markieren.

### Objektfilter

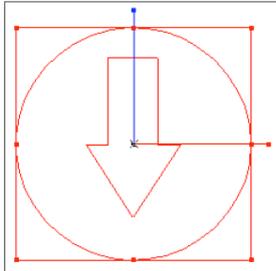
Durch einen rechten Mausklick auf die Funktionsstruktur wird ein Pull-Down-Menü mit einer Liste der angezeigten Elemente aufgerufen. Standardmäßig werden sämtliche ausgewählte Objekte angezeigt.

### Symbolmanager

Mit dem Symbolmanager können Sie 2D- und 3D-Symbole direkt auf die Zeichenfläche ziehen. Ein Symbol, das auf die Zeichenfläche gezogen wurde, ist automatisch markiert und besitzt Kontrollpunkte, mit denen dynamisch Größe, Winkel oder Position des Symbols verändert werden können.



Alternativ können Sie diese Änderungen auch über die Eingabefelder der Eingabezeile des markierten Symbols vornehmen.



## Inspektor

Im Inspektor-Dialog finden Sie zahlreiche allgemeine Informationen zum aktuellen Satz ausgewählter Objekte, darunter Objekteigenschaften, Linieneigenschaften, Fülleigenschaften, Texteeigenschaften, Bemaßungseigenschaften und Gripper-Eigenschaften.

## Holzverbindungen

*(nur in ViaCAD Pro verfügbar)*

Die Holzbearbeitungswerkzeuge dienen dazu, Verbindungen für sich überschneidende bzw. angrenzende Objekte zu erstellen. Sie können Verbindungen an Kanten oder auf Oberflächen erstellen, indem Sie die verfügbaren Werkzeuge verwenden.

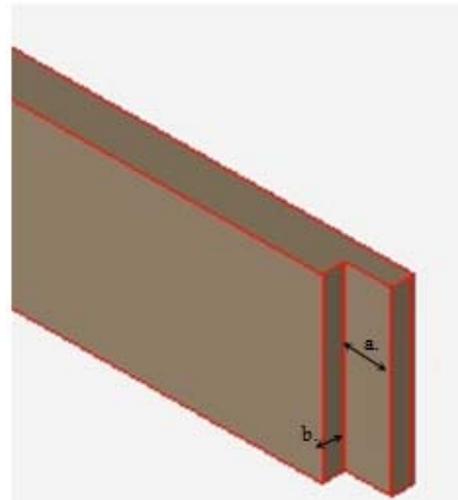


### *Falzverbindung*



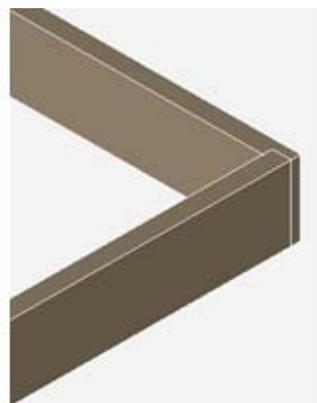
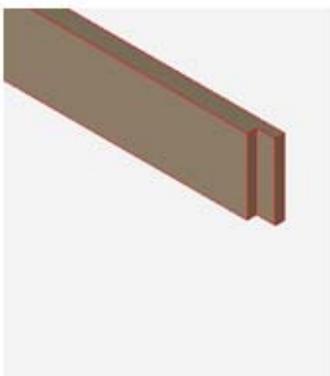
Eine Falzverbindung schafft eine Verbindungsstelle für zwei sich überschneidende Kanten. Dieser Fugentyp wird nur für auf einer oder zwei Kanten benötigt. Die Fuge wird durch eine Tiefe und eine Höhe definiert, welche der Tiefe und der Höhe der angrenzenden Kante entsprechen sollten. Um eine Fuge nach deren Positionierung zu bearbeiten, markieren Sie die Seite der Fuge; daraufhin werden deren Eigenschaften in dem Anzeigefenster angegeben.

- a. Tiefe** - legt fest, wie tief die Fuge in die Seite reicht; dies sollte der Länge der angrenzenden Kante entsprechen.
- b. Breite** - legt die Größe der Fuge bzw. des Abstandes fest; dies sollte der Breite der angrenzenden Kante entsprechen.



#### Verwendung des Falzverbindungswerkzeugs

- 1 Klicken Sie auf das Falzwerkzeug in der Holzbearbeitung-Symbolleiste.
- 2 (optional) Ändern Sie die Werte für die Tiefe und die Höhe (klicken Sie auf Eingabe, damit die neuen Werte übernommen werden).
- 3 Wählen Sie die Kante aus, auf der die Objekte verbunden werden. Die Fuge verläuft parallel zur Kante, die Sie auswählen.



- 4 Wählen Sie die Seite für die Fuge aus, in der die Kanten verbunden werden.

*Hinzugefügte Falzverbindung*

*Falzverbindung mit angrenzender Kante*

## Auskehlung



Durch die Auskehlung wird mittels Ausschneiden eine Fuge in einer Fläche geschaffen, in welche die angrenzende Kante sich einfügt: Es gibt vier Auskehlungsmethoden:

- **Durchgehend** - Diese erstreckt sich über die gesamte Fläche.
- **Nicht durchgehend** - Dieser erstreckt sich über eine benutzerdefinierte Länge der Fläche.
- **Abgedeckt** - Abgesetzt von den Kanten innerhalb einer Fläche.
- **Angepasst** - Eine nicht lineare oder winklige Fuge auf einer benutzerdefinierten Kurve oder Linie.

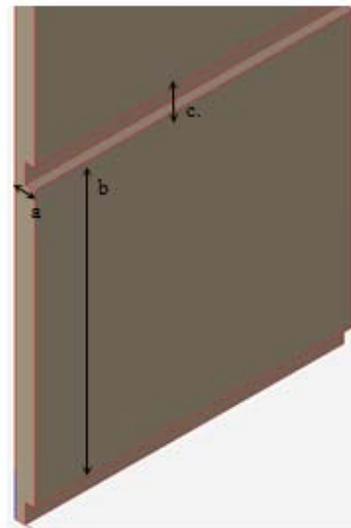
### Durchgehende Verbindung

Mit der Methode der durchgehenden Auskehlung wird eine Fuge angelegt, welche die gesamte Fläche durchläuft und parallel zu einer bestehenden Kante verläuft. Ein praktische Beispiel bestünde aus einer Fuge auf der Seite eines Buchregals, um so eine Einlassung zu schaffen, die es erlaubt, ein Regal hineinzuschieben. Die Kante und die Distanz von der Kante sind beide benutzerdefiniert. Die Größe der Fuge wird durch den Wert der Tiefe und der Höhe definiert, welche der Tiefe und der Höhe der angrenzenden Kante entsprechen sollten. Diese Werte können sowohl vor als auch nach dem Positionieren der Fuge festgelegt werden.

**a. Tiefe** - legt fest, wie tief die Fuge in die Seite reicht; dies sollte der Länge der angrenzenden Kante entsprechen.

**b. Von der Kante** - legt die Distanz von der benutzerdefinierten Kante, auf der die Fuge positioniert ist, fest.

**c. Breite** - legt die Größe der Fuge bzw. des Abstandes fest; dies sollte der Breite der angrenzenden Kante entsprechen.



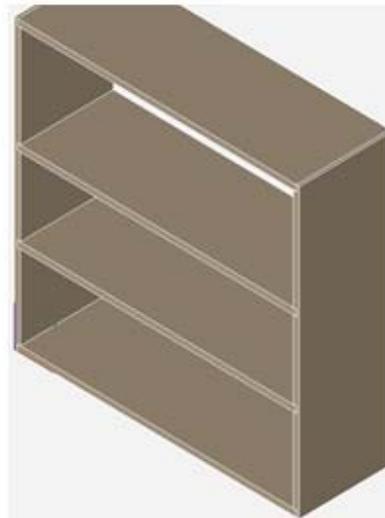
### Anlegen einer Fuge durch durchgehende Auskehlung

- 1 **Klicken Sie auf das Auskehlwerkzeug in der Holzbearbeitung-Symboleiste.**
- 2 **Wählen Sie „Durchgehend“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 3 **(optional) Ändern Sie die Werte für „Von der Kante“, „Tiefe“ und „Höhe“ (klicken Sie auf Eingabe, damit die neuen Werte übernommen werden).**
- 4 **Wählen Sie die Kante aus, entlang welcher die Fuge parallel verlaufen sollte. Die Distanz zu dieser Kante wird durch den Wert „Von der Kante“ bestimmt.**
- 5 **Seite für Fuge auswählen. Die Fuge wird gemäß den von Ihnen festgelegten Werten**

angezeigt. Sie können diese Werte jederzeit ändern, um die Fuge anzupassen.



*Hinzugefügte durchgehende Fuge  
mittels durchgehender*

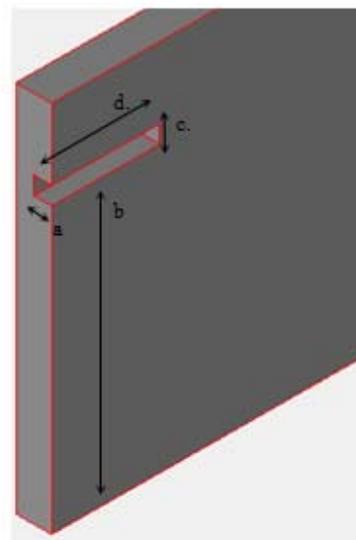


*Buchregale mit  
Auskehlung eingefügten Fugen*

### Nicht durchgehende Fuge

Mit der Methode der nicht durchgehenden Auskehlung wird eine Fuge auf der Grundlage einer benutzerdefinierten Distanz in einer Fläche angelegt, die parallel zu einer bestehenden Kante verläuft. Dieser Fugentyp endet dann, wenn die Distanz erreicht wurde. Die Kante und die Distanz von der Kante sind beide benutzerdefiniert. Die Größe der Fuge wird durch den Wert der Tiefe und der Höhe definiert, welche der Tiefe und der Höhe der angrenzenden Kante entsprechen sollten. Diese Werte können sowohl vor als auch nach dem Positionieren der Fuge festgelegt werden.

- a. Tiefe** - legt fest, wie tief die Fuge in die Seite reicht; dies sollte der Länge der angrenzenden Kante entsprechen.
- b. Von der Kante** - legt die Distanz von der benutzerdefinierten Kante, auf der die Fuge positioniert sein sollte, fest.
- c. Breite** - legt die Größe der Fuge bzw. des Abstandes fest; dies sollte der Breite der angrenzenden Kante entsprechen.
- d. Längenanschlag** - legt die Länge der Fuge fest. Wenn diese Distanz erreicht wurde, endet die Fuge.



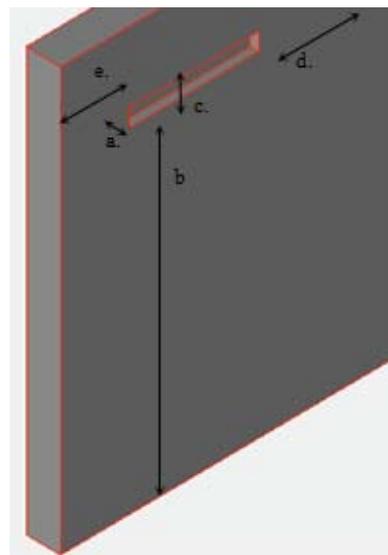
### Anlegen einer Fuge durch nicht durchgehende Auskehlung

- 1 **Klicken Sie auf das Auskehlwerkzeug in der Holzbearbeitung-Symbolleiste.**
- 2 **Wählen Sie „Nicht durchgehend“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 3 **(optional) Ändern Sie die Werte für „Von der Kante“, „Breite“ und „Längenanschlag“ (klicken Sie auf Eingabe, damit die neuen Werte übernommen werden).**
- 4 **Setzen Sie Ihren Mauszeiger auf die Kante, entlang derer die Fuge parallel verlaufen sollte – dies muss auf der Seite der Kante, auf welcher Sie die Fuge anlegen möchten, erfolgen –, und markieren Sie anschließend die Kante. Die Distanz zu dieser Kante wird durch den Wert „Von der Kante“ bestimmt.**
- 5 **Seite für Fuge auswählen. Die Fuge wird gemäß den von Ihnen festgelegten Werten angezeigt. Sie können diese Werte jederzeit ändern, um die Fuge anzupassen.**

### Verdeckte Fuge

Mit der Methode der nicht verdeckten Auskehlung wird eine Fuge auf der Grundlage eines benutzerdefinierten Ausgangspunkts und einer Endpunkts in einer Fläche angelegt, die parallel zu einer bestehenden Kante verläuft. Die Kante und die Distanz von der Kante sind beide benutzerdefiniert. Die Größe der Fuge wird durch den Wert der Tiefe und der Höhe definiert, welche der Tiefe und der Höhe der angrenzenden Kante entsprechen sollten. Diese Werte können sowohl vor als auch nach dem Positionieren der Fuge festgelegt werden.

- a. Tiefe** - legt fest, wie tief die Fuge in die Seite reicht; dies sollte der Länge der angrenzenden Kante entsprechen.
- b. Von der Kante** - legt die Distanz von der benutzerdefinierten Kante, auf der die Fuge positioniert sein sollte, fest.
- c. Breite** - legt die Größe der Fuge bzw. des Abstandes fest; dies sollte der Breite der angrenzenden Kante entsprechen.
- d. Verdeckung Ende** - legt die Distanz vom Endpunkt der Fuge bis zur Seitenkante fest.
- e. Verdeckung Anfang** - legt die Distanz vom Anfangspunkt der Fuge bis zur Seitenkante fest.



### Anlegen einer Fuge mit verdeckter Auskehlung

- 1 **Klicken Sie auf das Auskehlwerkzeug in der Holzbearbeitung-Symbolleiste.**
- 2 **Wählen Sie „Abgedeckt“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 3 **(optional) Ändern Sie die Werte für „Von der Kante“, „Tiefe“, „Breite“, „Verdeckung Anfang“ und „Verdeckung Ende“ (klicken Sie auf Eingabe, damit die neuen Werte übernommen werden).**
- 4 **Wählen Sie die Kante aus, entlang welcher die Fuge parallel verlaufen sollte und markieren Sie die Kante. Die Distanz zu dieser Kante wird durch den Wert „Von der**

Kante“ bestimmt.

- Seite für Fuge auswählen. Die Fuge wird gemäß den von Ihnen festgelegten Werten angezeigt. Sie können diese Werte jederzeit ändern, um die Fuge anzupassen.

#### Angepasste Fuge

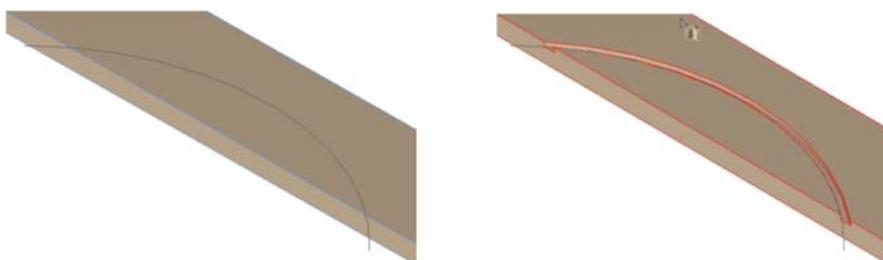
Die Methode der angepassten Auskehlung ermöglicht es Ihnen, eine Kurve oder Linie für nicht lineare oder winklige Fugen festzulegen. Dieser Fugentyp wird durch eine Tiefe, eine Breite und eine benutzerdefinierte Kurve, die über die Fläche verläuft, bestimmt. Vor der Verwendung des Fugenwerkzeugs, sollte die Kurve, die Sie verwenden möchten, bereits auf der Fläche, auf der die Fuge eingearbeitet wird, bestehen. Falls die Fuge durch eine Kante verlaufen soll, sollten Sie sich zuvor vergewissern, dass die Kurve über die entsprechende Kante hinausgeht, um sicherzustellen, dass die Fuge bis zum gewünschten Punkt dringt. Die sich daraus ergebende Auskehlung ist mit der Kurve oder Linie verbunden, so dass Änderungen der Kurve ebenfalls für die Fuge übernommen werden.

#### Anlegen einer Fuge mit angepasster Auskehlung

- Klicken Sie auf das Auskehlwerkzeug in der Holzbearbeitung-Symboleiste.
- Wählen Sie „Angepasst“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.
- (optional) Ändern Sie die Werte für die Tiefe und die Höhe (klicken Sie auf Eingabe, damit die neuen Werte übernommen werden).
- Wählen Sie die Kurve oder Linie, welche als Modell für die Auskehlung verwendet werden soll.
- Seite für Fuge auswählen. Die Fuge wird gemäß der von Ihnen festgelegten Werten angezeigt. Sie können diese Werte jederzeit ändern, um die Fuge anzupassen.



*Angepasste Auskehlung von einer verwinkelten Linie*



*Angepasste Auskehlung von einer Kurve*

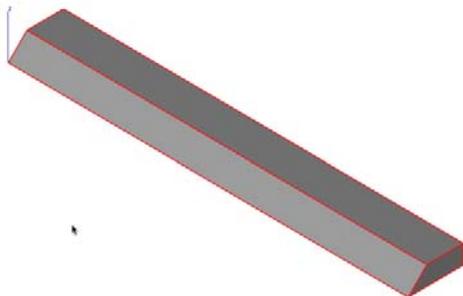
**Gehrung**



Mit einer Gehrung wird ein 45-Grad-Winkel auf einer ausgewählten Kante erstellt.

**Erstellen einer Gehrung**

- 1 **Klicken Sie auf das Gehrungswerkzeug in der Holzbearbeitung-Symboleiste.**
- 2 **Wählen Sie die Kante, die Sie gehren möchten. Die Kante bildet einen 45-Grad-Winkel.**

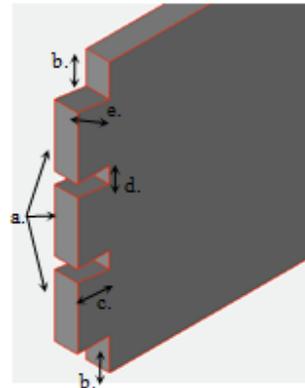


**Zinkung**



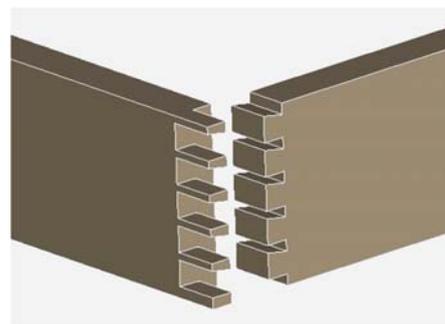
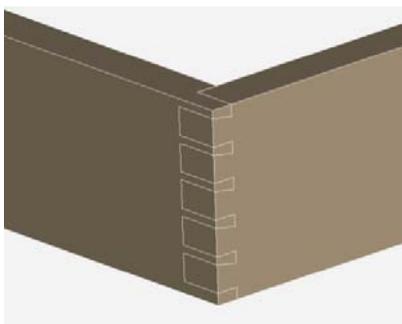
Eine Schwalbenschwanzzinkung besteht aus einer Serie von Endstücken und Stiften zwischen anliegenden Kanten. Die Verbindung wird erstellt, indem die Eigenschaften der Rückwand bestimmt werden; die damit verbundene Kante des Steckbretts hängt von diesen Eigenschaften ab.

- a. Endstücke** - legt die Anzahl der Endstücke fest.
- b. Ende Stift** - legt die Distanz zwischen den Stiftenden und dem Seitenende fest.
- c. Endstück Tiefe** - legt fest, wie tief das Endstück in das Objekt ragt.
- d. Stift Breite** - legt die Distanz zwischen jedem Endstück und die Breite des entsprechenden Stifts fest.
- e. Winkel** - legt den Winkel auf der Oberseite der Endstücke fest (dies kann kein negativer Wert sein).



#### Erstellen einer Schwalbenschwanzzinkung

- 1 **Klicken Sie auf das Werkzeug zur Zinkung in der Holzbearbeitung-Symboleiste.**
- 2 **Wählen Sie „Rückwand“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 3 **(optional) Ändern Sie die Werte für „Endstücke“, „Ende Endstück“, „Endstück Tiefe“, „Stiftbreite“ und „Winkel“ (klicken Sie auf Eingabe, damit die neuen Werte übernommen werden).**
- 4 **Objektseite für Endstücke auswählen. Die Endstücke wurden hinzugefügt. Wählen Sie weitere Kanten aus, wenn zusätzliche Endstücke benötigt werden.**
- 5 **Wählen Sie „Steckbrett“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 6 **Wählen Sie Objektseite für die Stifte aus und wählen Sie dann das Objekt mit den zugeordneten Endstücken. Die Fuge wurde erstellt.**



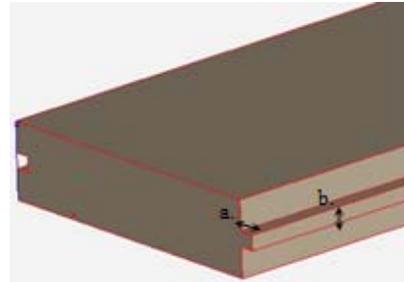
#### Leiste & Nut



Eine Leisten- & Nut-Verbindung erstellt einen Nuteinsatz und eine vorspringende Leiste, die dazu

verwendet werden, zwei angrenzenden Kanten zu verbinden. Dieser Fugentyp wird durch eine Tiefe und eine Breite bestimmt und wird parallel zu zwei benutzerdefinierten Kanten positioniert. Die Werte der Tiefe und Breite werden sowohl auf die Leiste als auch die Nut angewandt.

- a. **Tiefe** - legt fest, wie tief die Leiste in die Nut reicht und wie weit sie herausragt.
- b. **Breite** - legt die allgemeine Größe der Nut und der Leiste fest.

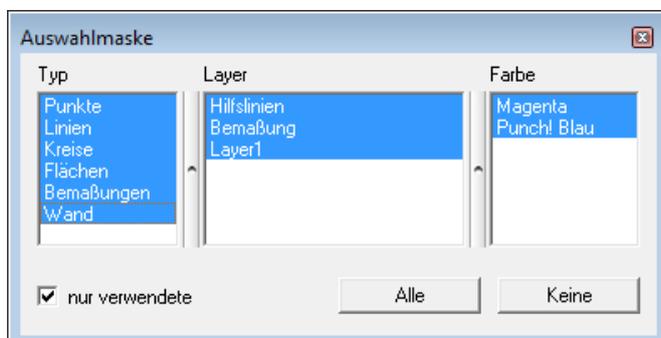


### Anlegen einer Leisten- & Nut-Verbindung

- 1 **Klicken Sie auf das Leisten- & Nut-Werkzeug in der Holzbearbeitung-Symboleiste.**
- 2 **(optional) Ändern Sie die Werte für die Tiefe und die Höhe (klicken Sie auf Eingabe, damit die neuen Werte übernommen werden).**
- 3 **Wählen Sie die Kante aus, zu der Leiste parallel verläuft.**
- 4 **Wählen Sie die Kante aus, zu die Nut parallel verläuft.**

### Auswahlmaske

Auswahlmasken dienen der Feinabstimmung Ihrer Auswahl. Sie sind nach Farbe und nach Objekttyp verfügbar. In der nachstehenden Abbildung finden Sie das Auswahlmasken-Dialogfenster.

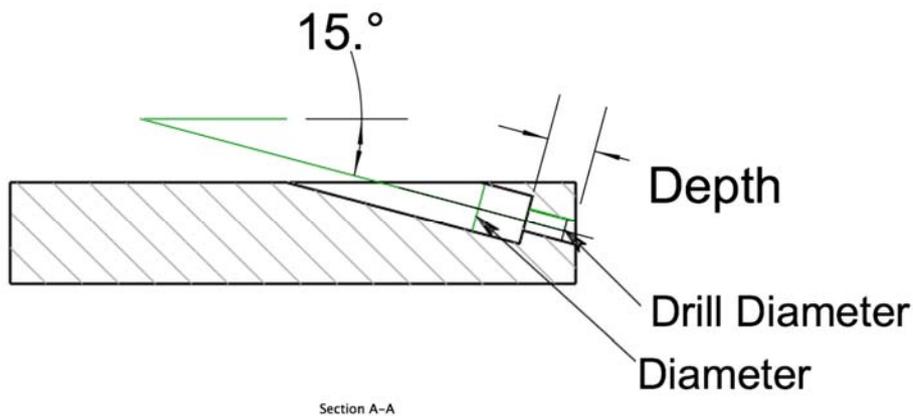


### *Sackloch-Verbindung*

Eine Sackloch-Verbindung ist eine Gegenbohrung in einem Winkel durch einen Teil einer Serie von Feder und Nut zwischen aneinanderliegenden Kanten. Die Verbindung wird erstellt, indem die Eigenschaften der Brettkante mit Feder angegeben werden. Die Brettkante mit Nut ist von diesen Einstellungen abhängig.

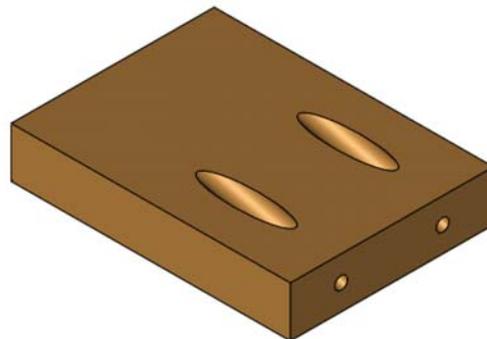
- a. **Von Kante** – Abstand der Sacklochmitte von der Brettkante.
- b. **Spitzendurchmesser** – Durchmesser des Lochs, das in der Mitte der Brettnut und dem Ende der Seite herausgeht.
- c. **Bohrdurchmesser** – Durchmesser des Lochs, das in das Holz geht.

- d. **Tiefe** – Länge des Spitzendurchmesserlochs vom Ausgang.



### Erstellen einer Sackloch-Verbindung

- 1 Klicken Sie auf das Sackloch-Tool in der Holzverarbeitung-Symbolleiste.
- 2 Geben Sie den Abstand von der Bettkante an.
- 3 Geben Sie die Durchmesserbohrung und Spitze an.
- 4 Geben Sie die Tiefe der Spitze an.
- 5 Wählen Sie die Bettkante aus. (Der Kantenabstand verläuft entlang dieser Auswahl)
- 6 Wählen Sie die Breitseite aus. (Gegenbohrungsloch beginnt an dieser Seite)



### Attribute und Stückliste

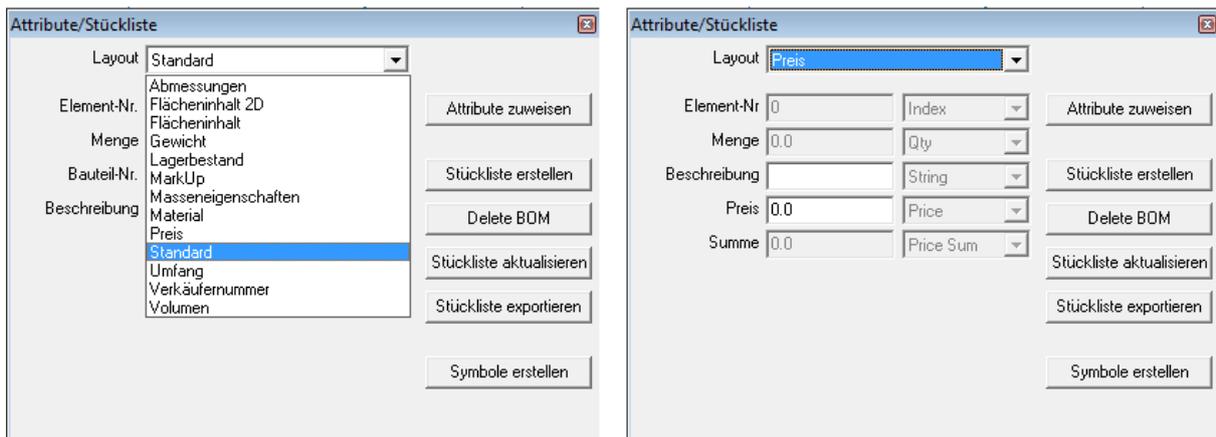
Mit den Stücklistenwerkzeugen können Sie Objekten benutzerdefinierte Attribute zuweisen, diese Daten in einer Tabelle anzeigen oder sie in eine externe Anwendung wie Microsoft Excel exportieren.

Es sind zwölf Attributvorlagen im Lieferumfang von ViaCAD enthalten. Diese Vorlagen sind die folgenden:

<b>Area</b>	Der Flächeninhalt von Polygonen, Oberflächen und Volumenkörpern wird berechnet.
<b>Flächeninhalt 2D</b>	2D-Flächeninhalt und Schwerpunkteigenschaften von Kurven werden berechnet.
<b>MarkUp</b>	Objekten werden Markups zugewiesen.
<b>Masseneigenschaften</b>	Die Masseneigenschaften von Volumenkörpern werden berechnet. (Es wird Material verwendet, das mit dem Befehl „Bestätigen: Masseneigenschaften“ zugewiesen wird.)

- Material** Hiermit wird einem Objekt ein Material zugewiesen.
- Umfang** Der 2D-Umfang von Kurven wird berechnet.
- Preis** Hiermit wird einem Objekt ein Preis zugewiesen.
- Standard** Hiermit werden einem Objekt eine Teilenummer und eine Beschreibung hinzugefügt.
- Lagerbestand** Hiermit werden einem Objekt eine Teilenummer, ein Lagerbestand und eine Beschreibung hinzugefügt.
- Verkäufernummer** Hiermit werden einem Objekt eine Teilenummer, eine Verkäufernummer und eine Beschreibung hinzugefügt.
- Volumen** Hiermit wird das Volumen eines Körpers berechnet.
- Gewicht** Hiermit wird das Gewicht eines Körpers berechnet. (Es wird Material verwendet, das mit dem Befehl „Bestätigen: Masseneigenschaften“ zugewiesen wird.)

Von einigen Vorlagen werden automatisch Attributinformationen vom Objekt abgerufen. Bei anderen muss der Benutzer die Attributinformationen bereitstellen. Alle bearbeitbaren Felder müssen manuell ausgefüllt werden.



Im Dialogfeld „Stückliste“ gibt es vier Schaltflächenoptionen. Sie dienen zum Anwenden von Attributen, zum Erstellen einer Stückliste in Tabellenform, zum Zuweisen von Bezugslinien und zum Exportieren der Attribute in eine Textdatei.

### **Attribute/Stückliste**

Mit dieser Option wenden Sie das aktuelle Stücklistenattribut auf die ausgewählten Objekte an.

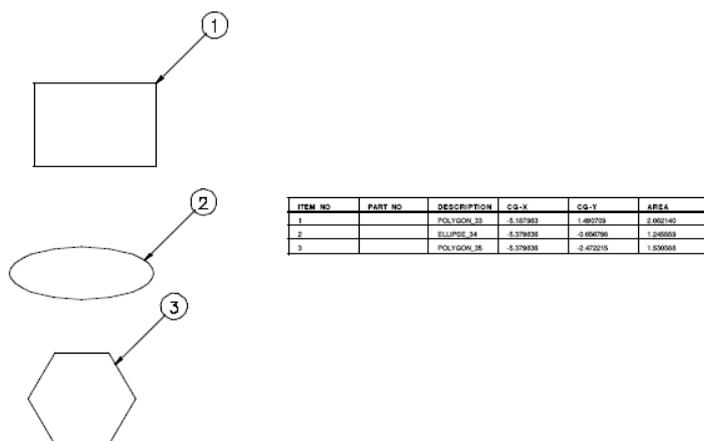
### **Stückliste erstellen**

Mit dieser Option können Sie eine Stückliste mit dem aktuell im Pulldownmenü definierten Satz von Attributen erstellen. Sie werden aufgefordert, Texthöhe, Spaltenbreite und Elementreihenfolge einzugeben.

Mit dieser Option wird auf der Grundlage der aktuell über das Pull-down-Menü festgelegten Attributen eine Tabelle mit einer Stückliste erstellt. Der Benutzer wird dazu aufgefordert die Textgröße, die Spaltenbreite und die Elementreihenfolge einzugeben.

### **Bezugslinien erstellen**

Mit der Schaltfläche „Bezugslinien erstellen“ können Sie Bezugslinien zur Bemaßung der Geometrie hinzufügen. Hierzu muss ein Element-Nummertyp mit dem Attribut verwendet werden. Alle bereitgestellten Attributdateien haben Element-Nummern.



### **Stückliste exportieren**

Von der Option „Stückliste exportieren“ wird eine mit Kommas getrennte Datei erstellt, die in Microsoft Excel der vergleichbare Tabellenkalkulationen eingelesen werden kann.

### **Benutzerdefinierte Vorlagen**

Sie können benutzerdefinierte Vorlagen erstellen, indem Sie eine Attributdefinitionsdatei erstellen. Attributdefinitionsdateien befinden sich im Stücklistenordner im Standardinstallationsverzeichnis. Die erste Zeile der Datei enthält den Attributnamen. Dies ist der Name, der im Pulldownmenü mit den Attributen angezeigt wird. Die nächste Zeile enthält zwei Spalten: In der ersten befindet sich die Zeichenfolge zur Attributdefinition, in der zweiten befindet sich der Attributtyp. Die beiden Spalten sind durch ein Komma getrennt. Es werden die folgenden Attributtypen unterstützt:

- Float** Vom Benutzer zugewiesener signierter Dezimalwert.
- Integer** Vom Benutzer zugewiesener signierter Integer-Wert.

<b>String</b>	Vom Benutzer zugewiesene Zeichenfolge.
<b>Area</b>	Berechnet Flächeninhalt und Zuweisung des Objekts.
<b>Perimeter</b>	Berechnet Umfang und Zuweisung des Objekts.
<b>Volume</b>	Berechnet Volumen und Zuweisung des Objekts.
<b>Weight</b>	Berechnet Gewicht und Zuweisung des Objekts.
<b>Qty</b>	Berechnet, wie häufig dieses Attribut verwendet wird.
<b>Index</b>	Wird verwendet, um in der Stückliste bzw. den Bezugslinien auf das Attribut zu referenzieren.
<b>Name</b>	Extrahiert den Namen des Objekts.
<b>CG-X</b>	Berechnet den CG-X-Wert eines Objekts.
<b>CG-Y</b>	Berechnet den CG-Y-Wert eines Objekts.
<b>CG-Z</b>	Berechnet den CG-Z-Wert eines Objekts.
<b>Sum</b>	Berechnet die Summe der vorherigen Attribute.
<b>Material</b>	Extrahiert den Materialtyp des Objekts.

Unten finden Sie ein Beispiel für ein benutzerdefiniertes Attribut:

<b>Material/Name</b>	
ELEMENT-NR,	index
MENGE,	qty
NAME,	name
MATERIAL,	string
BESCHREIBUNG,	string

### Alle Werkzeuge ausblenden

Die Option „Alle Werkzeuge ausblenden“ blendet alle Dialoge und Werkzeugpaletten aus. Mit einem erneuten Klick werden alle Dialoge und Werkzeuge wieder eingeblendet. Dies ist vor allem beim Rendern von Fotos wie im folgenden Beispiel nützlich:

- Wählen Sie die Option „Alle Werkzeuge ausblenden“ aus.
- Rendern Sie mit dem Renderbefehl Ihrer Wahl.
- Sehen Sie den gesamten Bildschirm.
- Wählen Sie erneut die Option „Alle Werkzeuge ausblenden“ aus, um mit der Arbeit fortzufahren.

### 3D Druck-Werkzeuge

*(Verfügbar nur in ViaCAD 2D3D und ViaCAD Pro)*

Die 3D-Druck-Palette bietet eine Sammlung von Werkzeugen zur Prüfung und Vorbereitung eines Teils für den 3D-Druck. Die neun Werkzeuge sind:

- 3D Drucker-Check
- Oberflächen Normalen-Prüfung
- Überstandsanalyse
- Wanddickenanalyse
- Vorschau Schnitte
- Auto Position

Unterstützungsstruktur  
 Druckvolumen anzeigen  
 Definitionen Drucker



### 3D Drucker-Check

Das 3D Drucker-Check-Werkzeug prüft ein Teil auf seine Druckbarkeit mit Anzeige von Warnungen oder Fehlern an den Benutzer. Die Checks umfassen:

#### **Positionsprüfung**

Die Positionsprüfung überprüft die Rahmen des Teils und die Tatsache, dass das Teil innerhalb des positiven X-, Y- und Z-Koordinatensystems liegt. Verwenden Sie das Werkzeug „Auto Position“, um das Teil automatisch innerhalb des positiven Koordinatensystems zu positionieren.

#### **Prüfung der Facettenanzahl**

Einige 3-D-Druckereien können nicht mehr als 1 Million Facetten verarbeiten. Wenn Sie mehr als 1 Million Facetten haben, müssen Sie eventuell die Anzahl der Facetten in Ihrem Modell reduzieren.

#### **Größenprüfung**

Wenn Ihr Modell zu groß oder zu klein für Standard-3D-Drucker ist, wird eine Warnmeldung angezeigt. Die Warnung über eine zu geringe Größe wird angezeigt, wenn das Modell weniger als  $0,3 \times 0,3 \times 0,3$  cm misst.

#### **Prüfung auf Geschlossenheit und Wasserdichtheit**

Ein 3D-Drucker muss geschlossenes Volumen haben, um drucken zu können. Wenn erkannt wird, dass Ihr Modell offene Kanten hat, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

#### **Doppelte Facetten**

Diese Prüfung überprüft, ob jede Facette im Modell einmalig ist. Wenn an derselben Position eine andere Facette gefunden wird, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

#### **Kollabierte Facetten**

Eine kollabierte Facette hat keine Fläche. Bei dieser Prüfung erfahren Sie, ob das Teil Facetten mit null Fläche hat.

#### **Normalen-Prüfung**

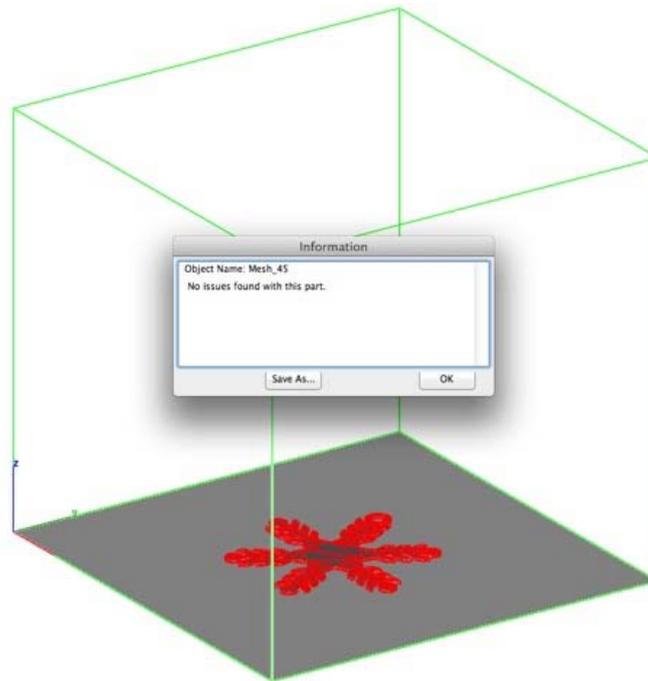
Facetten-Normalen definieren die Innen- und Außenflächen Ihres Teils. Wenn einige Ihrer Facetten-Normalen in die falsche Richtung zeigen, hat der 3D-Drucker möglicherweise Probleme beim Erstellen des Teils.

#### **Krümmungsprüfung**

Einige Modellierungsprogramme für Volumenkörper ermöglichen Ihnen das Erstellen von Volumenkörpern ohne Krümmungen. Ein Krümmungsteil hat genau zwei verbundene Facetten an jeder Kante. Wenn an einer Kante eine Facette verbunden ist, ist die Kante offen und wird von der Prüfung auf Geschlossenheit und Wasserdichtheit erkannt. Es ist jedoch möglich, dass ein Modell mehr als zwei an einer Kante verbundene Facetten hat. Diese Prüfung isoliert diese Typen von Kanten und meldet einen Fehler.

**Beispiel: 3D Drucker-Check**

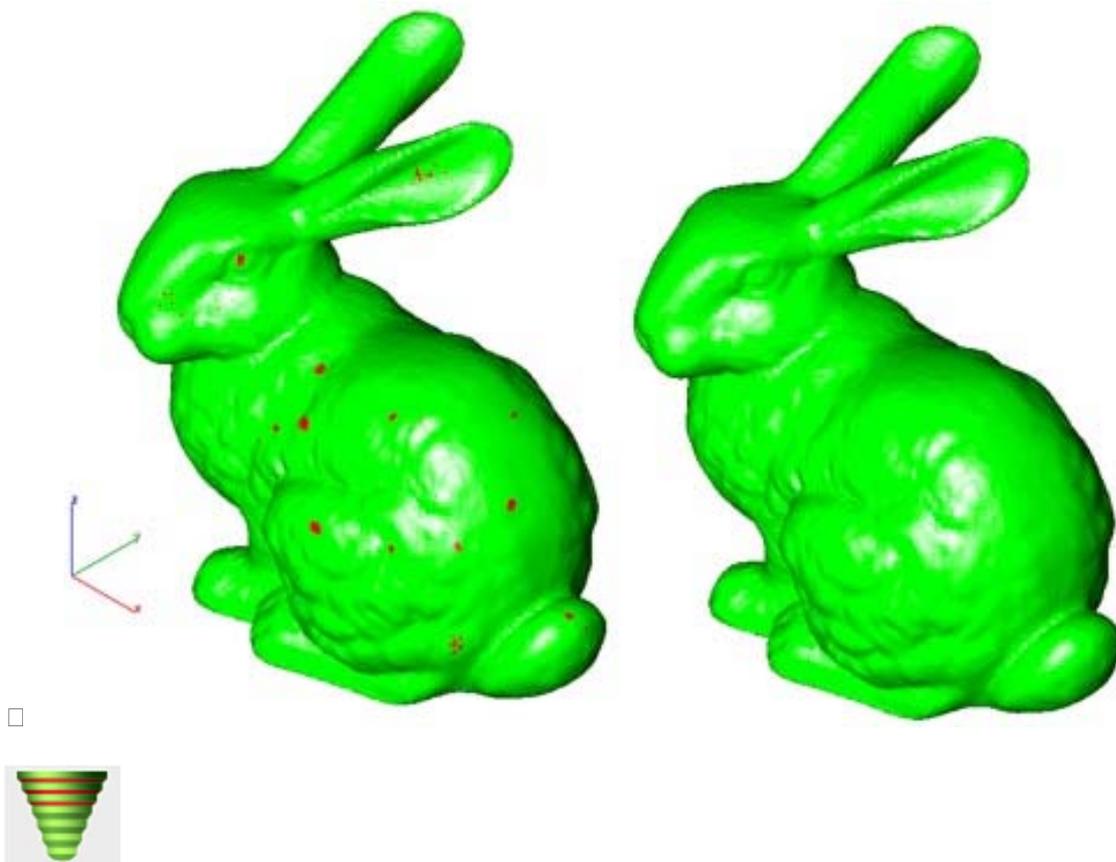
1. Wählen Sie die Druckdefinitionen aus dem Druckermenü.
2. Wählen Sie die Schaltfläche „Beenden“, um das Dialogfenster mit den ausgewählten Einstellungen zu schließen.

**Oberflächen Normalen-Prüfung**

Die Oberflächen Normalen-Prüfung führt eine visuelle Analyse der Oberflächen-Normalen eines Teils durch. Grün angezeigte Facetten haben die richtige Facettenausrichtung, während rot angezeigte eine falsch definierte Facetten-Normale darstellen. 3D-Druck erfordert Normalen, die vom Material weg zeigen.

**Beispiel: Oberflächen Normalen-Prüfung**

1. Wählen Sie das Werkzeug „Oberflächen Normalen-Prüfung“ aus
2. Wählen Sie einen Befehl zum Beenden aus.

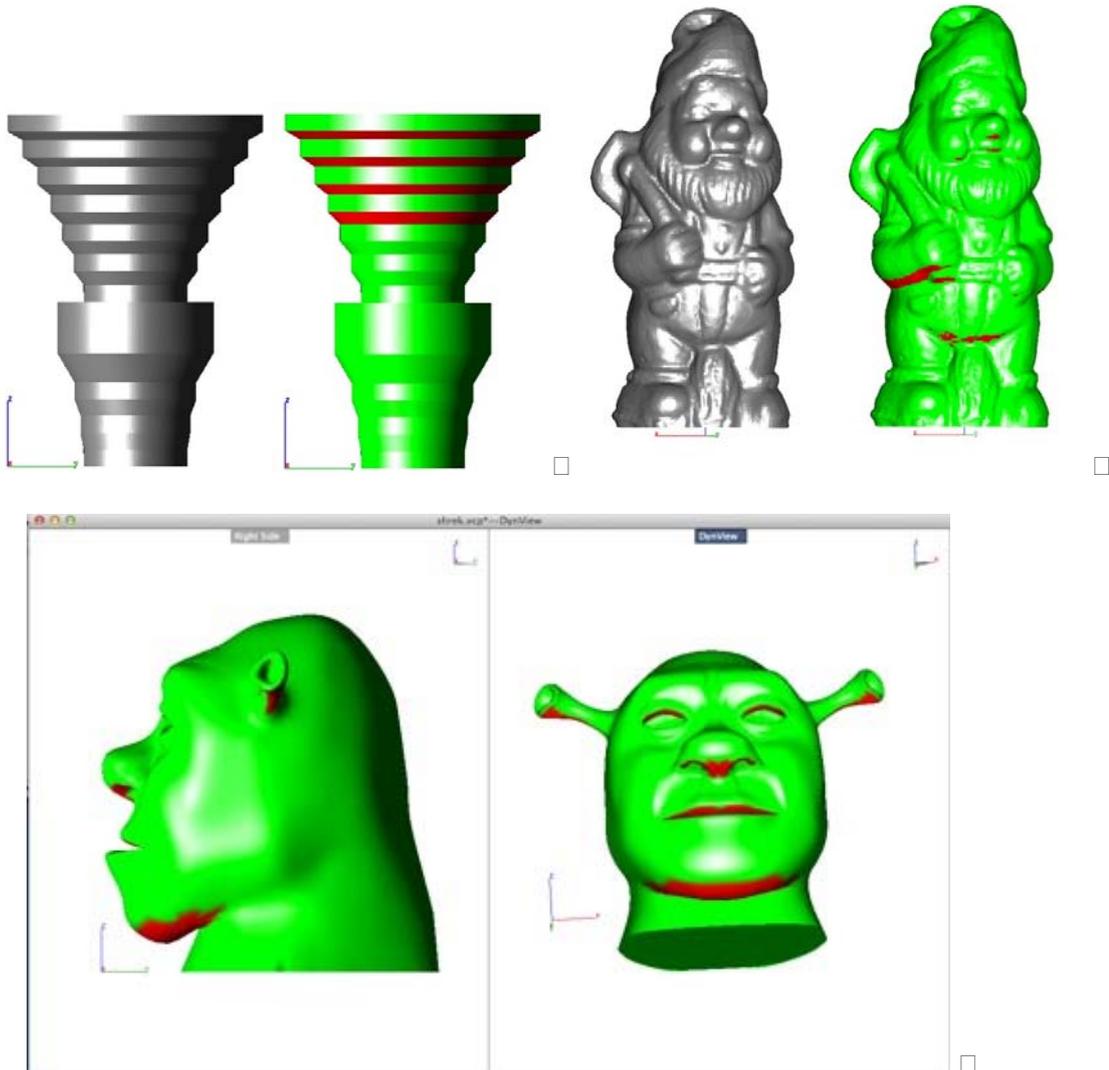


### Überstandsanalyse

Das Überstandsanalyse-Werkzeug bietet eine Möglichkeit zur visuellen Inspektion von Modellbereichen, die Strukturunterstützung für den 3D-Druck benötigen. Facettenflächen-, Oberflächen- und Volumenkörper-Facetten-Normale werden mit der Ausrichtung der Arbeitsebene verglichen. Winkel, die maximal  $45^\circ$  aufweisen, werden rot angezeigt. Überhänge können weiterhin gedruckt werden, wenn Sie die geeignete Unterstützungsstruktur bereitstellen. Um eine Unterstützungsstruktur einem Überhang hinzuzufügen, verwenden Sie das Werkzeug Unterstützungsstruktur.

### Beispiel: Überstandsanalyse

1. Wählen Sie das Überstandsanalyse-Werkzeug aus der Werkzeug-Palette.
2. Das Zeichenfenster wird aktualisiert und zeigt rote und grüne Flächen, wobei rote Flächen ein potenzielles Überstandsproblem anzeigen.
3. Wählen Sie einen Befehl zum Beenden aus.



### Wanddickenanalyse

Das Wanddickenanalyse-Werkzeug bietet eine Möglichkeit zur visuellen Inspektion von Modellbereichen, die für 3D-Druck zu dünn sein können. Facettenflächen, Flächen und Volumenkörper-Facetten werden mit Raytrace-Schnittpunkt-Abständen geprüft.

#### Beispiel: Wanddickenanalyse

1. Wählen Sie das Wanddicken Analyse-Werkzeug aus der Werkzeug-Palette.
2. Wählen Sie einen Befehl zum Beenden aus.



### Vorschau Schnitte

Das Vorschau-Schnitte-Werkzeug bietet eine Benutzeroberfläche zum Schneiden von Modellen in einer gegebenen Richtung und Dicke. Das Dialogfeld ermöglicht eine Animation durch die Schnitte sowie Einzelschritte. Eine Nutzungsmöglichkeit des Vorschau-Schnitte-Werkzeugs besteht darin, zu überprüfen, ob ein Teil geschlossene, nicht überlappende Abschnitte aufweist, was für den 3D-Druck Voraussetzung ist.

### Schneiden Richtung

Definiert die Schneidrichtung für Schnitte. Für den 3D-Druck verwenden Sie die Z-Achse. Zum Prüfen von Abschnitten wie beispielsweise Rumpfstationen verwenden Sie die X-Achse.

### # Schritte

Definiert die Anzahl von Schnitten als Funktion der Rahmen des Teils.

### Stärke

Geben Sie den Abstand zwischen den Schritten als Stärke an.

### Schleife

Setzen Sie das Schneiden in einer Schleife fort, wenn die vorderen und hinteren Rahmen erreicht sind.

### Zurückspulen

Nachdem der letzte Schritt erreicht wurde, starten Sie zurück aus der aktuellen Position.

### Abspielen

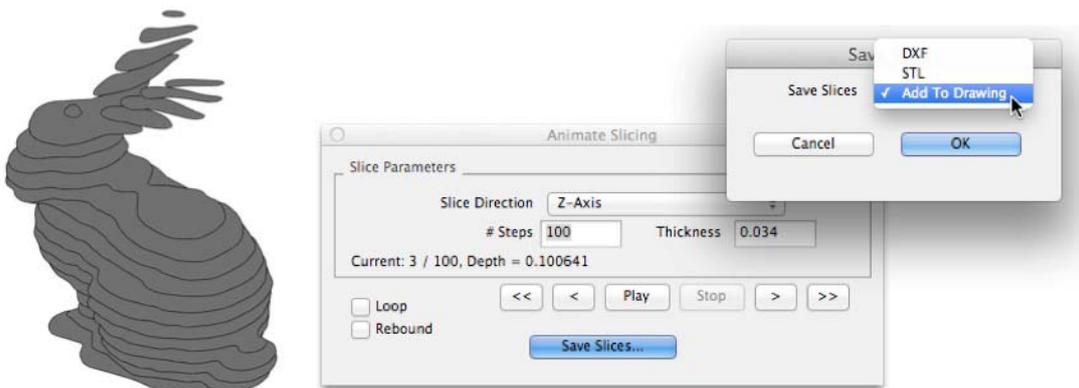
Beginn der Anzeige von Schnitten.

### Schnitte sichern

Mit der Option „Schnitte sichern ...“ stehen Ihnen einige Optionen zum Speichern von Schnitten in den Formaten DXF oder STL bzw. zum Hinzufügen der Ergebnisse direkt in die Zeichnung zur Verfügung.

### Beispiel: Vorschau Schnitte

1. Wählen Sie den Befehl „Vorschau Schnitte“ aus der Werkzeugpalette.
2. Geben Sie die Anzahl der Schritte oder die Stärke an.
3. Drücken Sie die Wiedergabetaste.



### Auto Position

Das Werkzeug „Auto Position“ positioniert eine Sammlung von Teilen innerhalb der Grenzen der Standard-Druckplattform.

**Mittig**

Die ausgewählten Teile werden in die Mitte der Druckplattform verschoben.

**An Facette ausrichten**

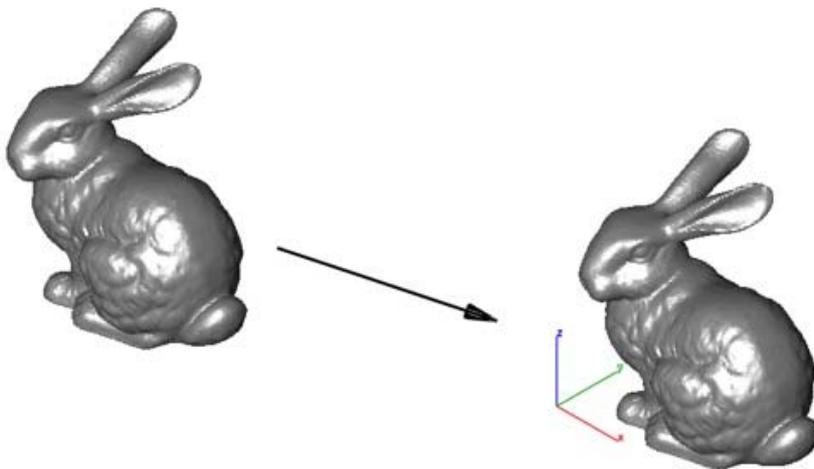
Das ausgewählte Teil wird gedreht und in die Mitte der Druckplattform verschoben. Die ausgewählte Facette wird benutzt, um das Teil an der Druckplattform auszurichten.

**Optimales Packen**

Die ausgewählten Teile werden auf der Druckplattform so verteilt, dass der verfügbare Platz optimal genutzt werden kann.

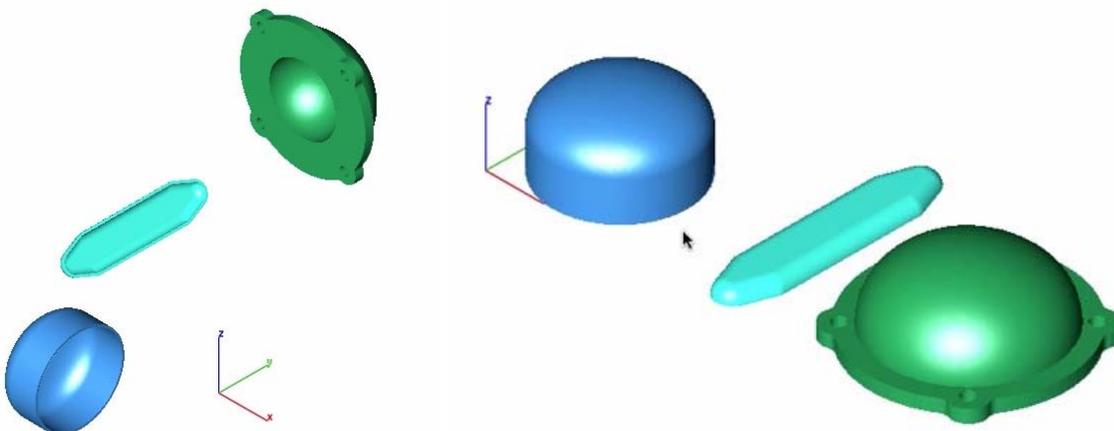
**Beispiel 1: Mittig**

1. Wählen Sie „Auto Position“ aus der Werkzeugpalette.
2. Wählen Sie die Option „Mittig“ aus dem Menü.
3. Wählen Sie die Objekte zum Zentrieren.
4. Die Objekte werden in die Mitte der Standard-Druckplattform verschoben.



**Beispiel 2: An Facette ausrichten**

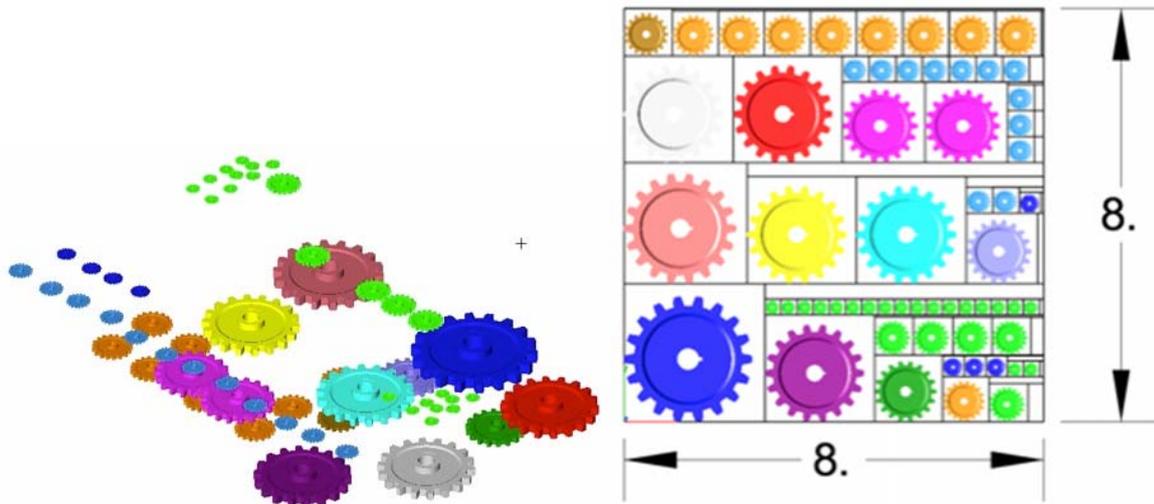
1. Wählen Sie „Auto Position“ aus der Werkzeugpalette.
2. Wählen Sie die Option „An Facette ausrichten“ aus dem Menü.
3. Wählen Sie die Facette aus, die an der Druckplattform ausgerichtet werden soll.
4. Die Objekte werden gedreht und in die Mitte der Standard-Druckplattform verschoben.



□

**Beispiel 3: Optimales Packen**

1. Wählen Sie „Auto Position“ aus der Werkzeugpalette.
2. Wählen Sie die Option „Optimales Packen“ aus dem Menü.
3. Wählen Sie die Objekte, die in die Programmplattform verschoben werden sollen.
4. Die Objekte werden innerhalb der Grenzen der angegebenen Druckplattform an ihre Position verschoben.



**Unterstützungsstruktur**

Die Unterstützungsstruktur bietet ein Werkzeug, das Geometrie automatisch zur Unterstützung des Materials hinzufügt. Die Steuerelemente für die Unterstützungsstrukturen umfassen:

- Positionsradius
- Mittelpunktradius
- Basisradius
- Basisstärke
- Basis- und Mittelpunkte ziehen, um die Strukturposition zu ändern.

**Beispiel: Unterstützungsstruktur**

1. Wählen Sie „Unterstützungsstruktur“ aus der Werkzeugpalette.
2. Position für den Startpunkt auf dem Facettennetz angeben.

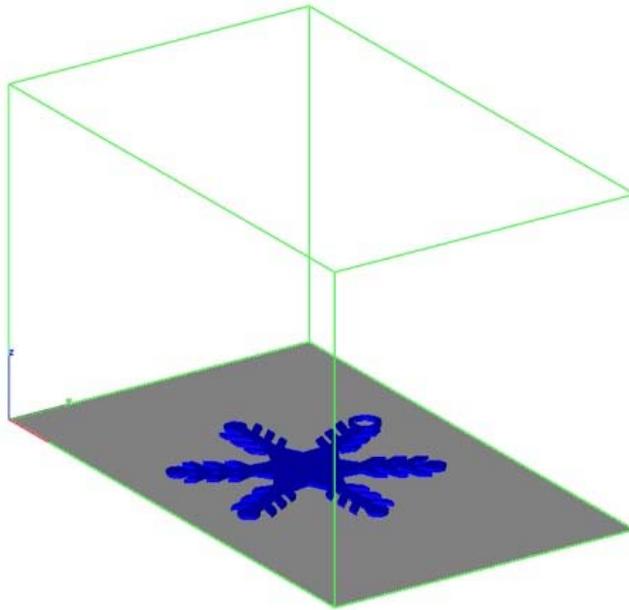


**Druckvolumen anzeigen**

Wechselt den Umfang des Standard-3D-Druckers. Das Volumen wird im Dialogfeld „Definitionen Drucker“ definiert.

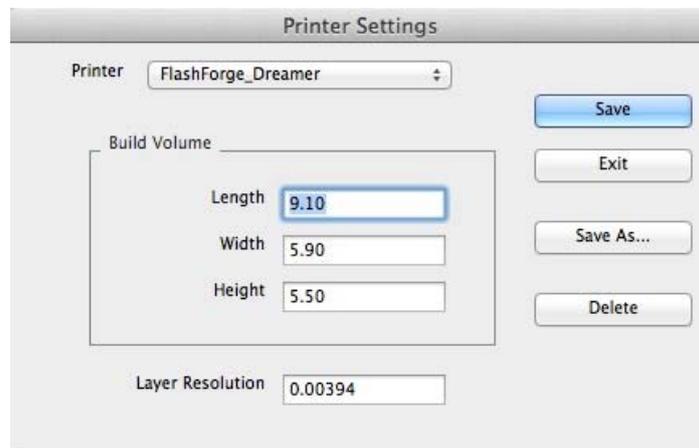
**Beispiel: Druckvolumen anzeigen**

1. Wählen Sie eine 3D-Druckerdefinition aus dem Dialogfeld „Definitionen Drucker“.
2. Wählen Sie „Druckvolumen anzeigen“, um das Volumen mit dem Teil anzuzeigen.



### Definitionen Drucker

Das Dialogfeld „Definitionen Drucker“ bietet eine Möglichkeit zum Einrichten von wichtigen Parametern des 3D-Druckers. Die Parameter umfassen Länge, Breite und Höhe des vom Drucker zugänglichen Volumens. Die Parameter im Dialogfeld „Definitionen Drucker“ werden für Befehle wie „3D Drucker-Check“ und „Auto Position“ benutzt. Um das Volumen des Druckers anzuzeigen, wählen Sie die Option „Druckvolumen anzeigen“ aus. Daraufhin wird grafisch ein Volumen angezeigt, das das druckbare Volumen für den gegebenen Drucker darstellt.



- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Drucker</b>         | Wählen Sie eine im Menü bereits definierte Druckerdefinitionsdatei aus.        |
| <b>Länge</b>           | Die maximale Länge entlang X, die vom Drucker erreicht werden kann.            |
| <b>Breite</b>          | Die maximale Breite entlang Y, die vom Drucker erreicht werden kann.           |
| <b>Höhe</b>            | Die maximale Höhe entlang Z, die vom Drucker erreicht werden kann.             |
| <b>Auflösung Ebene</b> | Die Höhe zwischen Druckebenen.   |
| <b>Speichern</b>       | Ändern Sie die aktuellen Einstellungen am Drucker.                             |
| <b>Speicher unter</b>  | Ändern Sie die Einstellungen und speichern Sie sie als neue Druckerdefinition. |
| <b>Löschen</b>         | Entfernen Sie den bestehenden Drucker aus dem Menü.                            |

**Beispiel: Einrichten des Standard-3D-Druckers**

1. Wählen Sie die Druckdefinitionen aus dem Druckermenü.
2. Wählen Sie die Schaltfläche „Beenden“, um das Dialogfenster mit den ausgewählten Einstellungen zu schließen.

**KeyShot**

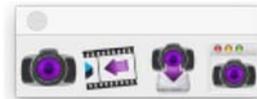
KeyShot ist ein Rendering-System von einem Drittanbieter. CAD-Daten werden an KeyShot über das Live-Verknüpfungsschema weitergegeben, um eine besonders schnelle gemeinsame Datennutzung zwischen Anwendungen zu ermöglichen. Die vier KeyShot-Werkzeuge sind:

Alle rendern

Aktualisieren

BIP speichern

Einstellungen

**Alle rendern**

Das Werkzeug „Alle rendern“ sendet alle Daten an KeyShot.

**Aktualisieren**

Die Option „Aktualisieren“ sendet Daten, die als seit dem letzten Befehl „Alle rendern“ neu oder geändert markiert wurden.

**BIP speichern**

BIP ist das native Dateiformat für KeyShot.

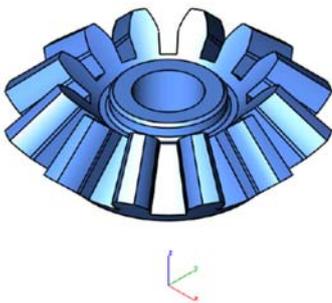
**Einstellungen**

Gibt Zugriff auf die Einstellungen und Optionen für die gemeinsame Nutzung von Daten mit KeyShot.

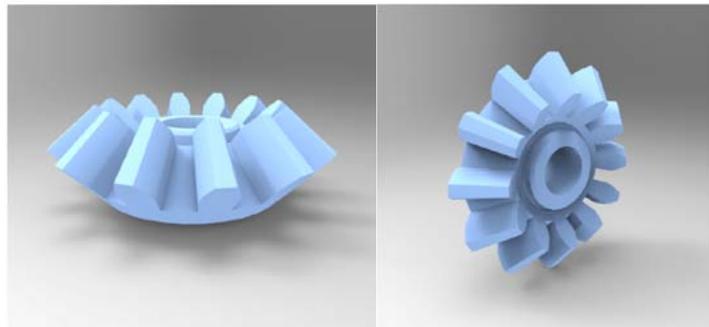


### Y für nach Oben Richtung

Tauscht die Y- und Z-Achse von Daten aus, die mit KeyShot gemeinsam genutzt werden. Dies ist standardmäßig aktiviert.



(a) ViaCAD



(b) aktiviert

(c) deaktiviert

### Zentriert

KeyShot verschiebt und zentriert die gemeinsamen Daten über den Ursprung.

### Am Ursprung fangen

KeyShot verschiebt die gemeinsamen Daten direkt über den Ursprung.

### Anmerkungen

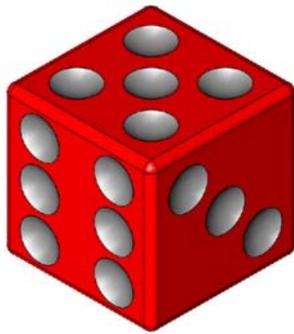
Text, Abmessungen, Kurven werden als dünne Oberflächen an KeyShot gesendet.

### Kommentar Reflexionen

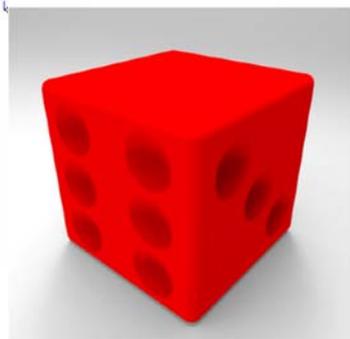
Text, Abmessungen und Kurven umfassen ein Reflexionsattribut mit dem Standardmaterial in KeyShot.

### Verknüpfen Teilseiten

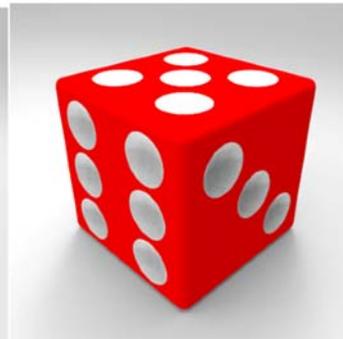
Seiten eines einzelnen Volumenkörpers, die gemeinsam mit KeyShot verwendet werden, haben getrennte Materialdefinitionen.



(a) ViaCAD



(b) nicht verknüpft



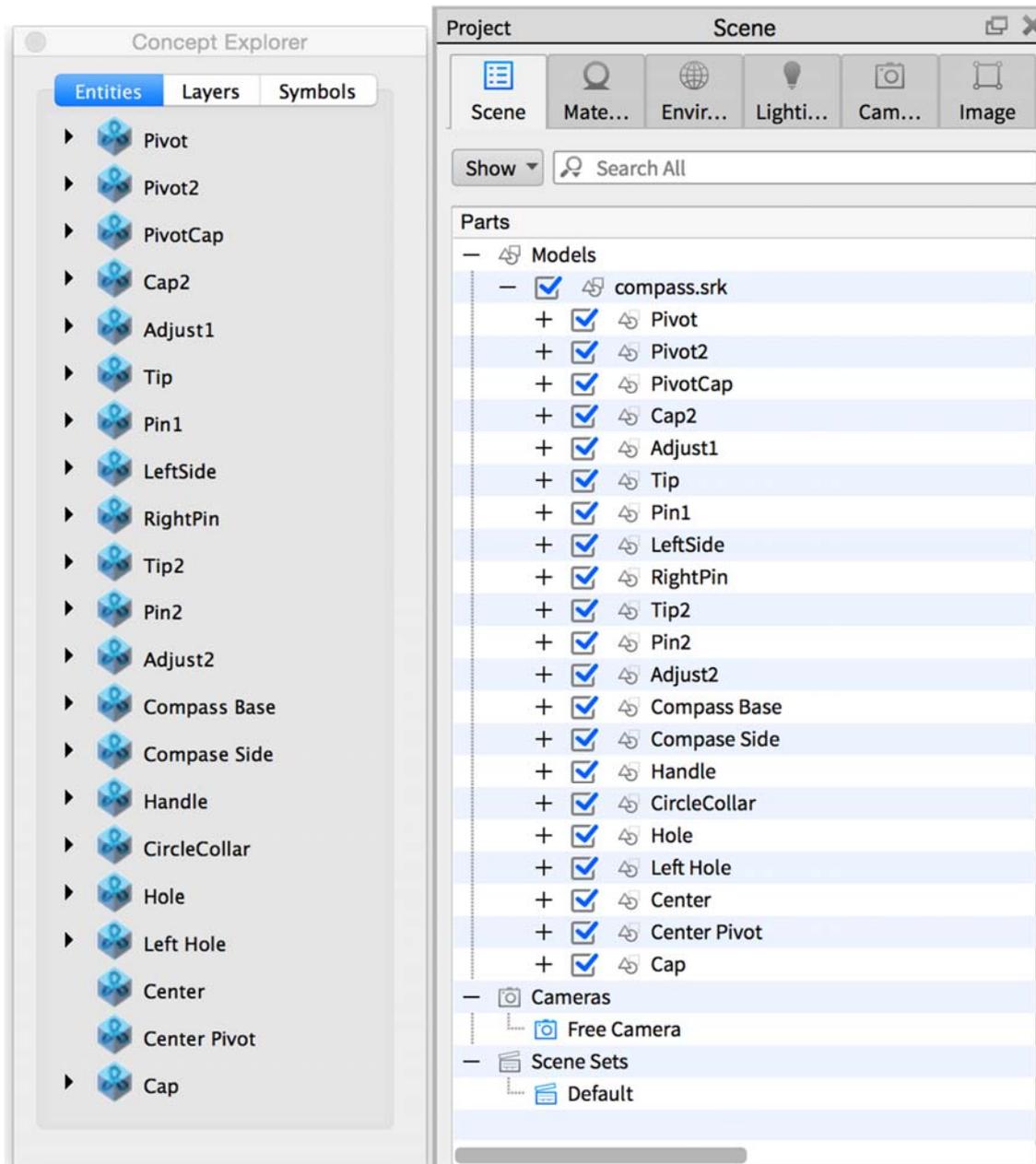
(c) verknüpft

### Dropdown-Liste „Auflösung“

Die Option „Auflösung“ gibt eine Mindestauflösung für die Facette wieder, wenn Daten mit KeyShot gemeinsam genutzt werden. Jedes Teil unter der angegebenen Auflösung wird erneut facettiert, wenn es mit KeyShot gemeinsam genutzt wird.

### Materialverknüpfung

Die Schnittstelle Live-Verknüpfung zu KeyShot umfasst die gemeinsame Nutzung von Teilnamen und Farbdefinitionen. Die in Concept Explorer sichtbaren Teilnamen werden unter der Registerkarte „Szene“ in KeyShot aufbewahrt. Wenn Sie ein Material mit KeyShot anwenden, wird das Material mit dem Modellnamen verknüpft. Wenn Sie Geometrieaktualisierungen eines Teils in ViaCAD vornehmen, werden Materialien, die dem Teil in KeyShot zugewiesen sind, aufbewahrt, solange Sie den ViaCAD-Teilnamen nicht ändern.



ViaCAD und KeyShot-Teilnamen

**Minimieren**

Minimieren Sie das aktuelle Entwurfsfenster.

**Vorwärts blättern**

Wenn mehrere Entwurfsfenster aktiv sind, wird mit dieser Funktion das Fenster aufgerufen, das vor dem aktuell aktiven Fenster erstellt wurde. Wenn das aktuelle Fenster also das zweite geöffnete Fenster ist, wird durch die Funktion „Vorwärts blättern“ das erste Entwurfsfenster zum aktiven Fenster. Wenn das aktive Fenster das erste erstellte Fenster war, wird von dieser Funktion das Fenster aufgerufen, das zuletzt erstellt wurde.

**Rückwärts blättern**

Wenn mehrere Entwurfsfenster aktiv sind, wird mit dieser Funktion das Fenster aufgerufen, das nach dem aktuell aktiven Fenster erstellt wurde. Wenn das aktuelle Fenster also das zweite geöffnete Fenster ist, wird durch die Funktion „Rückwärts blättern“ das dritte Entwurfsfenster zum aktiven Fenster. Wenn das aktive Fenster das aktuellste Fenster ist, wird von dieser Funktion das Fenster aufgerufen, das zuerst erstellt wurde.

**Alle nach vorne bringen**

Mit dieser Option werden alle minimierten Fenster maximiert.

**Nebeneinander**

Ordnet alle offenen Zeichenfenster neu an und dimensioniert sie als Spalten. Nur auf PC.

**Übereinander**

Ordnet alle offenen Zeichenfenster neu an und dimensioniert sie als Zeilen in einer einzigen Spalte. Nur auf PC.



---

# Teil 3

## Zeichenwerkzeuge

Kapitel 17: Drahtgittermodelle.....	187
Kapitel 18: Linien und Punkte.....	189
Kapitel 19: Kreisbögen und Kreise.....	196
Kapitel 20: Ellipsen und Kegelschnitte.....	203
Kapitel 21: Splinekurven.....	209
Kapitel 22: Polygone.....	217
Kapitel 23: Text.....	223
Kapitel 24: Bemaßung.....	225
Kapitel 25: Abrunden und Fasen.....	237
Kapitel 26: Trimmen.....	241
Kapitel 27: Transformationen.....	246
Kapitel 28: Erweiterte Transformationen.....	259
Kapitel 29: Architektur.....	272



# Drahtgittermodelle

## Einführung

Das Drahtgittermodell eines Objekts ist die einfachste mathematische Darstellung eines Bauteils. Die Bezeichnung Drahtgitter basiert auf der Vorstellung mittels eines gebogenen Drahtes lediglich alle Kanten eines Objekts abzubilden. Drahtgittermodelle bestehen aus Punkten, Linien, Kreisbögen, Kreisen, Ellipsen, Kegelschnittkurven und Splinekurven. Diese Drahtgitterelemente werden häufig auch einfach Kurven genannt. Auch wenn Drahtgitterkurven nur relativ wenige Elemente eines Modells darstellen, sind sie doch sehr mächtige Bausteine für die Erstellung komplexer Modelle, die sich aus Flächen und Volumenkörpern zusammensetzen.

## Zeichenwerkzeuge

Alle Werkzeuge für die Erstellung von Drahtgitterelementen werden Zeichenwerkzeuge genannt und befinden sich in der oberen Hälfte der Hauptpalette, die Sie mit dem Befehl Hauptpalette im Menü Fenster ein- oder ausblenden.



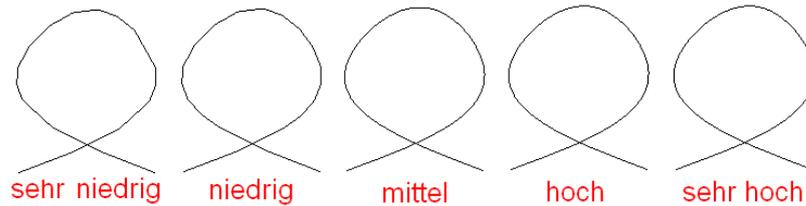
## Drahtgitter-Fangpunkte

Alle Zeichenwerkzeuge erkennen automatisch bei Drahtgitterobjekten viele dynamische Fangpunkte wie:

- Endpunkte
- Seitenmitten
- Schnittpunkte
- Projektionspunkte

## Markieren und Darstellen

Drahtgitterelemente markieren Sie, indem Sie sie irgendwo anklicken oder mit einem Markierungsrahmen selektieren. Kegelschnittkurven, Ellipsen, Splinekurven und Kreise können für die Bildschirm-darstellung und den Ausdruck in unterschiedlichen Auflösungen erzeugt werden. Diese Auflösung können Sie mit dem Befehl Auflösung ändern im Menü Bearbeiten zwischen sehr hoch und sehr niedrig einstellen.



# Linien und Punkte

Im oberen Teil der Hauptpalette befinden sich zwei Abreißpaletten mit Punkt- und Linienwerkzeugen.



## Punkt-Werkzeuge

Es gibt in der Punktpalette folgende drei Zeichenwerkzeuge für die Erzeugung von Punkten:

- Punkte
- Kurvenpunkte
- Flächenpunkte

### Punkte



Mit diesem Werkzeug setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche mit bestimmten x-, y-, z-Koordinaten. Gesetzte Punkte werden durch ein Kreuzsymbol dargestellt.

Punkte erzeugen

Klicken Sie auf der Zeichenfläche die gewünschte Stelle an, an der Sie einen Punkt setzen wollen. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird ein Punkt an dieser Stelle gesetzt und durch ein Kreuz auf der Zeichenfläche dargestellt.

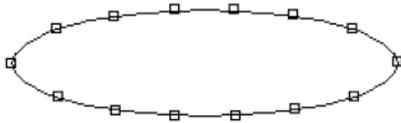


In der Eingabezeile können Sie die x-, y- und z-Koordinaten für den Punkt eingeben. Sobald Sie einen Punkt gesetzt haben, ist die x-Koordinate als Vorgabe markiert. Sie können nachträglich die Position des gesetzten Punktes verändern, indem Sie die Punktkoordinaten in der Eingabezeile ändern und dann die Eingabetaste drücken.

### ***Kurvenpunkte***



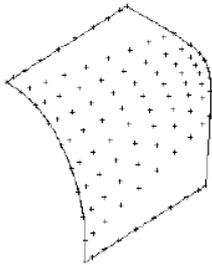
Mit diesem Werkzeug können Sie eine bestimmte Anzahl von Punkten entlang einer markierten Kurve setzen. Die Punkte werden parametrisch gleichmäßig über die markierte Kurve verteilt.



### ***Flächenpunkte***



Mit diesem Werkzeug können Sie eine bestimmte Anzahl von Punkten auf einer markierten Fläche platzieren. Die Punkte werden entsprechend den Werten in der Eingabezeile in einem UxV-Raster gleichmäßig über die markierte Fläche verteilt.

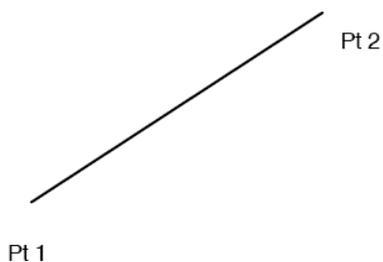


## **Linien-Werkzeuge**

Mit den Linien-Werkzeugen können Einzellinien, Verbundene Linien oder Linien parallel zu bestehenden Linien gezeichnet werden. Linien werden entsprechend den voreingestellten Parametern (Farbe, Breite und Art) gezeichnet.

### ***Einzellinie***

Zeichnet eine Linie zwischen zwei Punkten. Die Linie kann entweder durch Klicken oder durch Ziehen gezeichnet werden.



### Einzelne Linien zeichnen

- Setzen Sie mit jeweils einem Mausklick zwei Konstruktionspunkte, die den Anfang und das Ende der Linie markieren.  
oder
- Bestimmen Sie durch Ziehen des Mauszeigers Anfangs- und Endpunkt der Linie. Drücken Sie am Startpunkt der Linie die Maustaste und lassen Sie sie am Endpunkt der Linie wieder los. Während des Ziehens sehen Sie eine Art Gummiband, das die spätere Linie darstellt.

Sobald Sie eine Linie gezeichnet haben, können Sie eine Kopie der Linie erzeugen, indem Sie die Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) festhalten und an die Stelle klicken, an der die Kopie dieser Linie beginnen soll.

X	Y	Z	L	Winkel
0.0	1.0	0.0	1.0	0.0

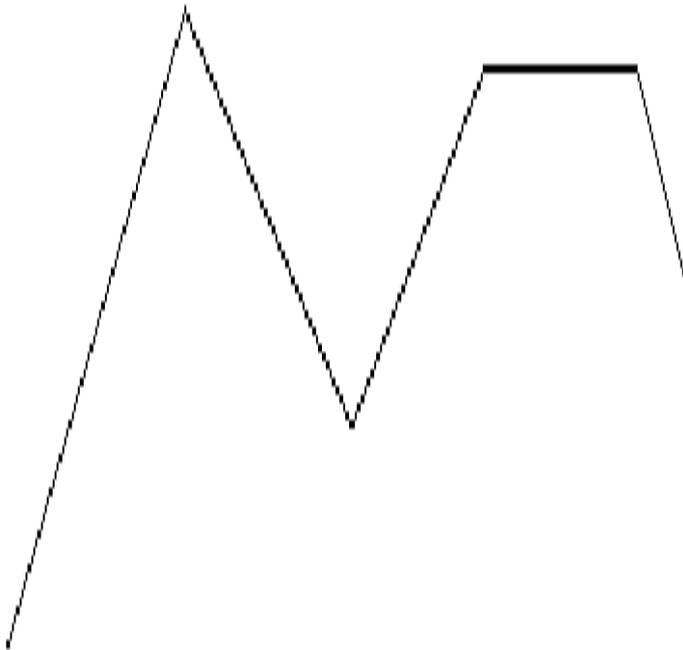
In der Eingabezeile können Sie die x-, y-, z-Koordinaten des Startpunktes, die Länge der Linie und den Winkel zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald eine Linie gezeichnet wurde, ist Länge als Vorgabe markiert.

### Lotrechte oder Tangente zeichnen

- 1 **Zeichnen Sie eine Linie, eine Splinekurve, einen Kreis, Kreisbogen oder eine Ellipse.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Einzellinie..**
- 3 **Bewegen Sie den Mauszeiger beispielsweise über den Kreisbogen, bis die Anmerkung auf angezeigt wird. Es muss definitiv auf und nicht Endpunkt, Mitte oder Quadrant angezeigt werden.**
- 4 **Ziehen Sie den Mauszeiger bei gedrückter Maustaste in die entsprechende Richtung (im 90°-Winkel für eine Lotrechte, in einem kleineren Winkel für eine Tangente), bis die Anmerkung Lotrechte oder Tangente angezeigt wird.**
- 5 **Sobald die Anmerkung Lotrechte oder Tangente angezeigt wird,**
- 6 **können Sie den Endpunkt der Linie bei gedrückter Maustaste entlang des Kreisbogens an die gewünschte Position ziehen. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Tangente oder Lotrechte gezeichnet.**

### ***Verbundene Linien***

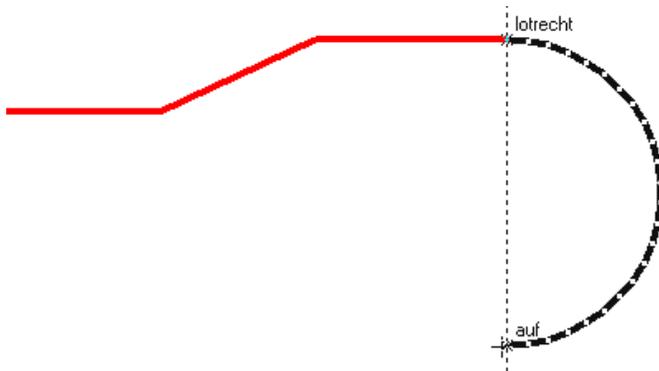
Dieses Werkzeug zeichnet Linien, bei denen der Endpunkt eines Linienabschnitts der Startpunkt des nächsten ist.



### **Verbundene Linien zeichnen**

- 1 **Bestimmen Sie die Linienendpunkte durch einzelne Mausklicks oder Ziehen des Mauszeigers. Wenn Sie einen Endpunkt gesetzt haben, dies aber wieder rückgängig machen wollen, drücken Sie die Esc-Taste oder verwenden den Befehl Rückgängig im Menü Bearbeiten, um den letzten Linienabschnitt zu entfernen. Das Drücken der Entf-Taste entfernt alle bereits gezeichneten Linienabschnitte.**
- 2 **Setzen Sie den letzten Endpunkt mit einem doppelten Mausklick oder wählen Sie ein anderes Werkzeug.**

Wenn Sie eines der Liniensegmente als Kreisbogen, tangential zum letzten Linienabschnitt, zeichnen wollen, drücken Sie die Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste), bevor Sie den Endpunkt dieses Segments setzen und halten Sie sie fest. Es muss mindestens ein Linienabschnitt gezeichnet sein, bevor Sie diese Option benutzen können.



Sobald Sie die Maustaste loslassen, können Sie weitere Liniensegmente zeichnen. In der Eingabezeile können Sie die x-, y-, z-Koordinaten des Startpunkts, die Länge der Linie und den Winkel zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald ein Liniensegment gezeichnet wurde, ist Länge als Vorgabe markiert.

### ***Mittelpunktlinie***

Dieses Werkzeug zeichnet Linien, die durch einen Punkt für die Linienmitte und einen Endpunkt definiert werden.

#### **Mittelpunktlinien zeichnen**

- 1 **Setzen Sie mit jeweils einem Mausklick zwei Konstruktionspunkte, den ersten für die Liniemitte und den zweiten für einen Linieneckpunkt.**

oder

- 2 **Bestimmen Sie durch Ziehen des Mauszeigers Mittel- und Endpunkt der Linie. Drücken Sie am Mittelpunkt der Linie die Maustaste und lassen Sie sie am Endpunkt der Linie wieder los. Während des Ziehens sehen Sie eine Art Gummiband, das die spätere Linie darstellt.**

Sobald Sie eine Linie gezeichnet haben, können Sie eine Kopie der Linie erzeugen, indem Sie die Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) festhalten und an die Stelle klicken, an der die Kopie dieser Linie beginnen soll. In der Eingabezeile können Sie die x-, y-, z-Koordinaten des Mittelpunktes, die Länge der Linie und den Winkel zwischen gezogener Linie und der Waagrechten (Abszissenachse) eingeben. Sobald eine Linie gezeichnet wurde, ist Länge als Vorgabe markiert.

### **Parallele**

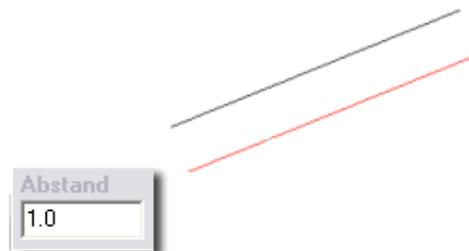
Dieses Werkzeug zeichnet Linien parallel zu bereits bestehenden Linien. Verwenden Sie eine der folgenden Methoden für das Zeichnen paralleler Linien:

#### **Parallele Linien zeichnen**

- 1 **Ziehen Sie mit gedrückter Maustaste aus einer bestehenden Linie eine Parallele an die gewünschte Position. Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Linie gezeichnet.**

oder

- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Parallele und klicken Sie die Linie an, die Sie duplizieren wollen. Geben Sie den gewünschten Abstand in das Statusfeld A (Abstand) der Eingabezeile ein und drücken Sie dann die Eingabetaste. Bei der zweiten Methode können Sie die Richtung, in der die Verschiebung erfolgt, durch ein vorangestelltes + oder - Zeichen kontrollieren. Bei der Angabe eines + Zeichens erfolgt die Verschiebung am Bildschirm nach rechts oder nach oben, bei einem -Zeichen nach links oder nach unten.**



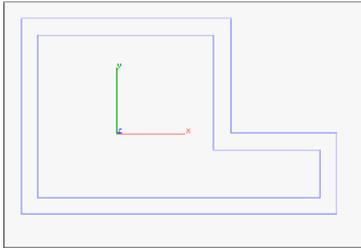
In der Eingabezeile kann der gewünschte Abstand zwischen der markierten Linie und der Parallelen eingegeben werden.

### **Doppellinie**

Dieses Werkzeug zeichnet Doppellinien in einem vorgegebenen Abstand. Dieses Werkzeug arbeitet wie das Werkzeug Verbundene Linien, nur dass es Doppel- linie zeichnet.

#### **Doppellinien zeichnen**

- 1 **Wählen Sie das Werkzeug Doppellinie aus der Werkzeugpalette.**
- 2 **Setzen Sie den Startpunkt der ersten Doppellinie und danach die Endpunkte der weiteren Linien.**
- 3 **Setzen Sie den letzten Endpunkt mit einem doppelten Mausklick oder drücken Sie ESC-Taste oder wählen Sie ein anderes Werkzeug.**



### **Hilfslinie**

Hilfslinien sind nützlich zur Erstellung temporärer Linien im Entwurfsprozess. Sie werden im Hilfslinienlayer erstellt und als rote gestrichelte Linien dargestellt.



Im Hilfslinienwerkzeug finden Sie zwei Unteroptionen. Mit der ersten Option erzeugen Sie ein Endlos-Gummiband zwischen zwei Punkten. Mit der zweiten Option ziehen Sie eine Hilfslinie von einer vorhandenen Linie fort.



Das Hilfslinienwerkzeug fügt automatisch Hilfswinkel bei 15 Grad hinzu. Außerdem werden die Hilfslinien vom Dialogfeld Mehrdeutigkeitsauswahl ignoriert, so dass Sie einfacher damit arbeiten können.

### **So verwenden Sie das Hilfslinienwerkzeug**

- 1 Wählen Sie das Hilfslinienwerkzeug in der Werkzeugpalette aus.
- 2 Legen Sie per Klick einen Startpunkt fest und legen Sie mit gedrückter Maustaste den Winkel der Linie fest.
- 3 Lassen Sie zur Platzierung die Maustaste los.

### **So verwenden Sie das Parallelhilfslinienwerkzeug**

- 1 Wählen Sie das Hilfslinienwerkzeug in der Werkzeugpalette aus.
- 2 Wählen Sie das Parallelhilfslinienwerkzeug aus der Unterwerkzeugpalette aus.
- 3 Klicken Sie auf eine vorhandene Linie oder eine Hilfslinie und ziehen Sie die Maus mit gedrückter Maustaste an den Ort, an dem Sie die parallele Linie platzieren möchten.
- 4 Lassen Sie zur Platzierung die Maustaste los.

# Kreisbögen und Kreise

## Kreisbogen und Kreise Werkzeuge

In der Hauptpalette befinden sich zwei Abreißpaletten für das Erstellen von Kreisbögen und Kreisen.



## Kreisbogen-Werkzeuge

In der Eingabezeile werden Koordinaten der Konstruktionspunkte, Radius, Horizontalwinkel und Bogenwinkel angezeigt. Kreisbögen werden entsprechend der voreingestellten Parameter wie Farbe, Breite oder Art gezeichnet.

### *Kreisbogen 2 Punkte*

Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen, der durch Kreisbogen-Startpunkt, -Endpunkt und Mittelpunkt definiert wird. Start- und Endpunkt behalten ihre Position bei, auch wenn der Radius geändert wird.

#### Kreisbogen 2 Punkte zeichnen

- 1 **Setzen Sie den Kreisbogen-Startpunkt.**
- 2 **Setzen Sie den Kreisbogen-Endpunkt.**
- 3 **Bewegen Sie den Mauszeiger, bis der gewünschte Kreisbogenradius angezeigt wird und setzen Sie dann an dieser Stelle den Kreisbogen-Mittelpunkt.**

In der Eingabezeile können keine Eingaben vorgenommen werden.



### *Kreisbogen Bogenpunkt*

Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen, der durch folgende drei Punkte definiert ist: Kreisbogenstartpunkt, Kreisbogenendpunkt und Kreisbogenpunkt.

#### Kreisbogen Bogenpunkt zeichnen

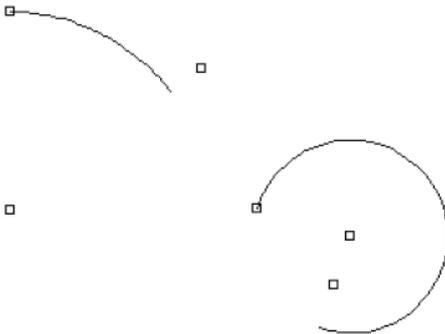
- 1 **Setzen Sie den Kreisbogen-Startpunkt.**
- 2 **Setzen Sie den Kreisbogen-Endpunkt.**
- 3 **Setzen Sie einen dritten Punkt, der auf dem Kreisbogen liegt.**

**Kreisbogen Mittelpunkt**

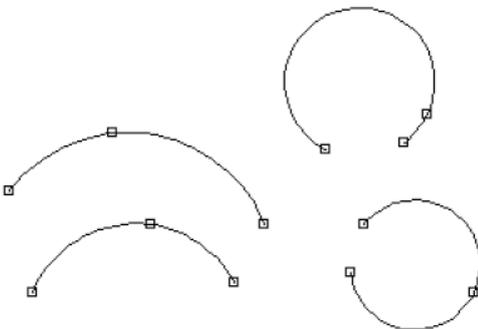
Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen, der durch folgende drei Punkte definiert ist: Mittelpunkt, Kreisbogenstartpunkt und Kreisbogenendpunkt.

**Kreisbogen Mittelpunkt zeichnen**

- 1 Bestimmen Sie mit einem Mausklick den Kreisbogenmittelpunkt.
- 2 Setzen Sie mit einem weiteren Mausklick den Kreisbogenstartpunkt und bestimmen Sie so den Radius. Wenn Sie jetzt den Mauszeiger weiter bewegen, um den Kreisbogenendpunkt zu setzen, wird der Kreisbogen entsprechend einem Gummiband angezeigt.
- 3 Setzen Sie mit einem weiteren Mausklick den Kreisbogenendpunkt.

**Kreisbogen 3 Punkte**

Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen durch drei Konstruktionspunkte.

**Kreisbogen 3 Punkte zeichnen**

- 1 Setzen Sie den ersten Kreisbogenpunkt.
- 2 Setzen Sie den zweiten und dritten Kreisbogenpunkt.
- 3 Wenn Sie die einzelnen Kreispunkte bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) auf andere Objektelemente setzen, wird der Kreisbogen, wenn möglich tangential anliegend, an diese Objekte gezeichnet.

### ***Kreisbogen Tangentialpunkt***

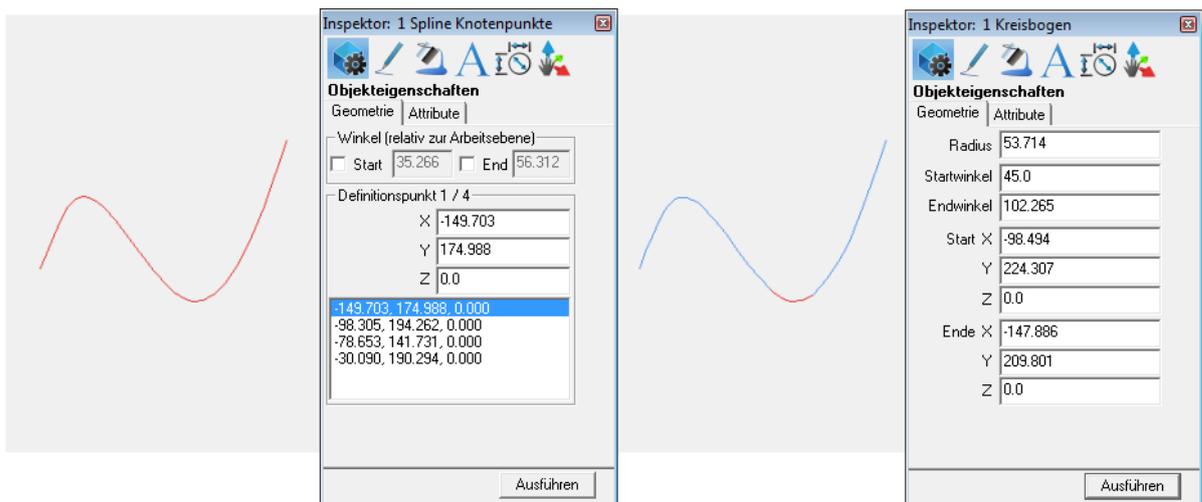
Dieses Werkzeug zeichnet einen Kreisbogen, tangential an die unsichtbare Tangente, die Sie mit dem ersten und zweiten Kreispunkt definieren. Im Prinzip wird mit dieser Funktion erst eine Linie gezeichnet, dann ein Kreisbogen tangential an diese Linie angelegt und zum Schluss wird die Tangentiallinie wieder gelöscht.

#### **Kreisbogen Tangentialpunkt zeichnen**

- 1 **Setzen Sie den Kreisbogenstartpunkt (entspricht gleichzeitig dem Startpunkt der Tangentiallinie).**
- 2 **Setzen Sie mit dem zweiten Punkt den Endpunkt der Tangentiallinie (die Länge dieser Linie ist nebensächlich, entscheidend ist die Richtung, da der Kreisbogen tangential an dieser Linie anliegen wird).**
- 3 **Setzen Sie den Kreisbogenendpunkt. Der Kreisbogen wird nun zwischen dem ersten und letzten Konstruktionspunkt, sowie tangential an die Linie zwischen dem ersten und zweiten Konstruktionspunkt gezeichnet.**

### ***Kurven in Kreisbögen umwandeln***

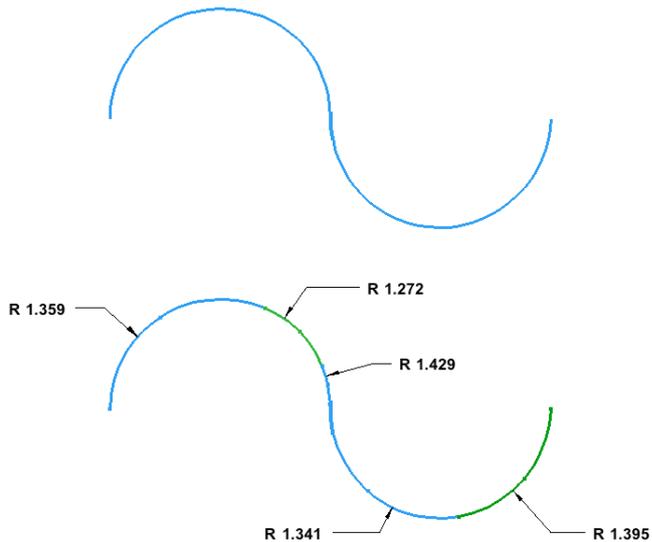
Dieses Werkzeug erzeugt eine Reihe von Kreisbögen, die der Form einer bestehenden Splinekurve, Ellipse oder Kegelkurve folgen. Wenn Sie das Werkzeug wählen, können Sie die gewünschte Kurvenkontinuität wählen.



Eine Positionskontinuität erhält innerhalb der angegebenen Toleranzen die Originalkurve, während eine Tangentialkontinuität die Tangentialität zwischen zwei Kreisbögen sicherstellt. Je kleiner Sie in beiden Fällen die Toleranz bestimmen, desto genauer werden Kreisbögen und Originalkurven übereinstimmen.

### Kurven in Kreisbögen umwandeln

- 1 **Setzen Sie den Kreisbogen-Startpunkt.**
- 2 **Setzen Sie einen Punkt auf dem Kreisbogen.**
- 3 **Setzen Sie den Kreisbogenendpunkt. Die Kreisbogen werden über die Originalkurve gezeichnet.**
- 4 **Wiederholen Sie die Schritte für den nächsten Kreisbogenendpunkt.**



Sie können mit diesem Werkzeug Kurven auch mit einem Markierungsrahmen markieren. Dann werden alle Kurven innerhalb des Markierungsrahmens in Kreisbögen umgewandelt.

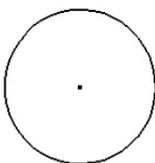
### Kreis-Werkzeuge

Kreise können mit sechs verschiedenen Werkzeugen erstellt werden.

#### *Kreis 1 Punkt*

#### **Kreis 1 Punkt zeichnen**

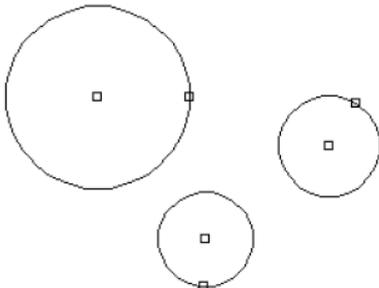
- 1 **Geben Sie im Eingabebereich den gewünschten Kreisdurchmesser ein.**
- 2 **Setzen Sie einen Punkt für den Kreismittelpunkt.**



In der Eingabezeile können die x-, y-, z-Koordinaten für den dritten Punkt und der Durchmesser eingegeben werden.

### ***Kreis Mittelpunkt***

Hiermit erstellen Sie einen Kreis, für den die erste Eingabe als Mittelpunkt und der zweite Punkt als Kreisumfang festgelegt wird.



**So verwenden Sie das Werkzeug „Kreis Mittelpunkt“**

- 1 **Klicken Sie auf den Mittelpunkt des Kreises.**
- 2 **Klicken Sie auf einen Punkt, der den Kreisradius definiert.**

### ***Kreis Durchmesser***

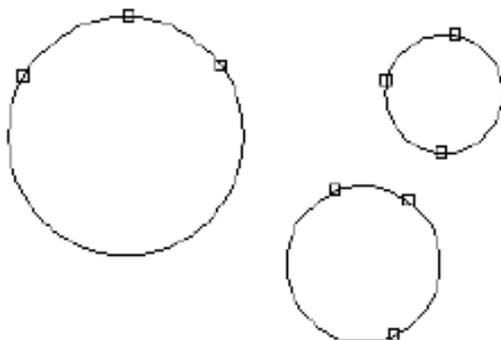
Mit diesem Befehl erstellen Sie einen Kreis aus zwei Punkteingaben. Die Punkte liegen sich im resultierenden Kreisumfang gegenüber.

**So verwenden Sie das Werkzeug „Kreis Durchmesser“**

- 1 **Klicken Sie auf einen Punkt, der auf dem Kreisumfang liegt.**
- 2 **Klicken Sie auf einen zweiten Punkt, der auf dem Kreisumfang dem ersten gegenüber liegt.**

### ***Kreis 3 Punkte***

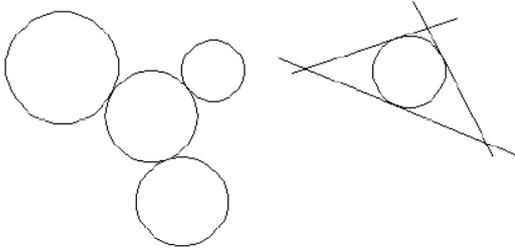
Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der durch drei Punkte verläuft.



**Kreis 3 Punkte zeichnen**

- 1 **Setzen Sie den ersten Kreispunkt (= Punkt auf dem Kreisumfang).**
- 2 **Setzen oder ziehen Sie den zweiten und dritten Kreispunkt.**

Wenn Sie einen dieser Punkte auf einem bestehenden Objekt platzieren, verläuft der Kreis durch diesen Punkt. Setzen Sie jedoch diesen Punkt bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste), wird der Kreis tangential an diesem Objekt anliegen. Sie können Kreise erstellen, die durch einen bestimmten Punkt, aber tangential zu einem Objekt verlaufen, tangential an drei Objekten anliegen oder andere Kombinationen verwenden.

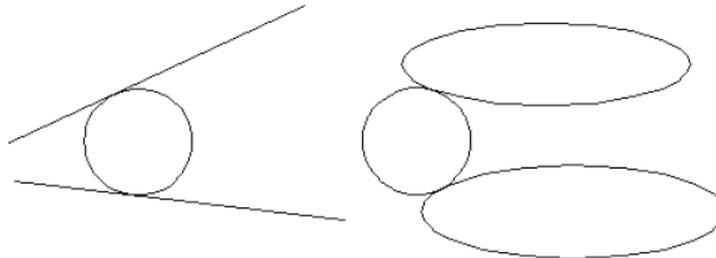


### ***Kreis 2 Tangenten***

Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der tangential an zwei Objekten anliegt, die zuvor markiert wurden.

#### **Kreis 2 Tangenten zeichnen**

- 1 **Bestimmen Sie zuerst den Durchmesser des Kreises, indem Sie in das Eingabefeld D (Durchmesser) einen Wert eingeben.**
- 2 **Markieren Sie mit einem Mausklick die beiden Objekte, an welchen der Kreis tangential anliegen soll.**
- 3 **In der Eingabezeile können Sie einen Wert für den Kreisdurchmesser eingeben.**



### ***Kreis 3 Tangenten***

Dieses Werkzeug erstellt einen Kreis, der tangential an drei Objekten anliegt, die zuvor markiert wurden.

#### **Kreis 3 Tangenten zeichnen**

- 1 **Bestimmen Sie zuerst den Durchmesser des Kreises, indem Sie in das Eingabefeld D (Durchmesser) einen Wert eingeben.**
- 2 **Markieren Sie mit einem Mausklick der Reihe nach die drei Objekte, an welchen der Kreis tangential anliegen soll.**
- 3 **In der Eingabezeile können keine Einträge gemacht werden.**



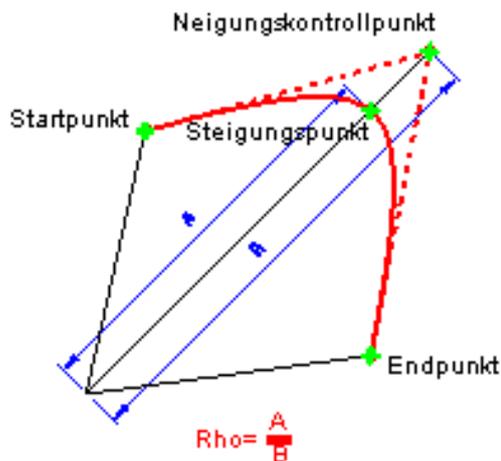
# Ellipsen und Kegelschnitte

In der Hauptpalette befinden sich zwei Abreißpaletten für das Erstellen von Ellipsen und Kegelschnittkurven



## Kegelschnittwerkzeuge

In dieser Unterpalette finden Sie Kegelschnitte wie sie in der Luftfahrtindustrie weit verbreitet sind. Die Definition dieser Kegelschnitte können Sie der nach folgenden Grafik entnehmen.



Konische Kurven oder Kegelschnittkurven sind die allgemeinste Form quadratischer Kurven. Neben den Ellipsen gibt es folgende Werkzeuge für die Erstellung von Kegelschnittkurven:

### *Kegelschnittkurve 2 Punkte*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Kegelschnittkurve durch Setzen des Start- und Endpunkts sowie durch die Angabe eines Wertes für Rho in der Eingabezeile. Diese Kegelschnittkurve besitzt waagrechte und senkrechte Neigungstangenten bezogen auf die Tangenten-Konstruktionsebene.

### Kegelschnittkurve 2 Punkte erstellen

- 1 **Setzen Sie einen Punkt für den Kurvenstartpunkt.**
- 2 **Setzen Sie einen Punkt für den Kurvenendpunkt.**
- 3 **Ändern Sie, falls erwünscht, den Wert für Rho in der Eingabezeile und drücken Sie die Eingabetaste.**

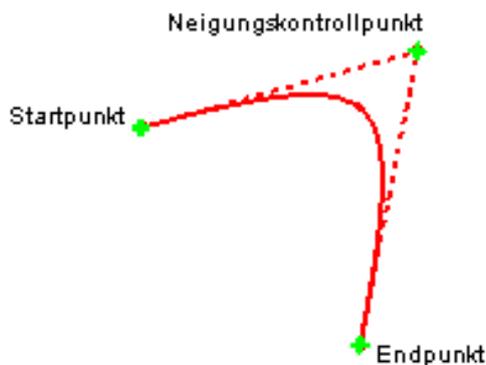


### ***Kegelschnittkurve 3 Punkte***

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Kegelschnittkurve durch Setzen des Start- und Endpunkts, des Neigungskontrollpunkts sowie durch die Angabe eines Wertes für Rho in der Eingabezeile. Der Neigungskontrollpunkt ist der Schnittpunkt der beiden Neigungstangenten des Start- und Endpunkts.

#### **Kegelschnittkurve 3 Punkte erstellen**

- 1 **Setzen Sie einen Punkt für den Kurvenstartpunkt.**
- 2 **Setzen Sie einen Punkt für den Kurvenendpunkt.**
- 3 **Setzen Sie einen Punkt für den Neigungskontrollpunkt.**
- 4 **Ändern Sie, falls erwünscht, den Wert für Rho in der Eingabezeile und drücken Sie dann die Eingabetaste. In der Eingabezeile können Sie den Wert für Rho ändern.**



### ***Kegelschnittkurve 4 Punkte***

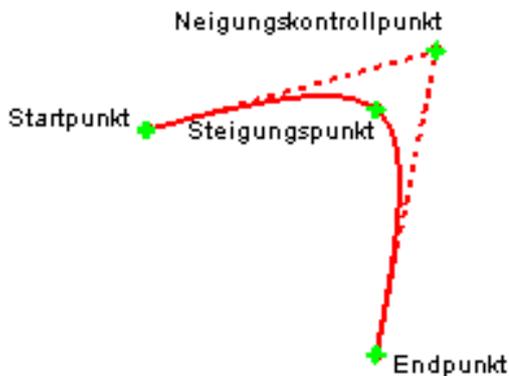
Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Kegelschnittkurve durch Setzen des Start- und Endpunkts, des Neigungskontrollpunkts, des Steigungspunkts sowie durch die Angabe eines Wertes für Rho in der Eingabezeile. Der Steigungspunkt liegt im Scheitelpunkt der Kurve.

#### **Kegelschnittkurve 4 Punkte erstellen**

- 1 **Setzen Sie einen Punkt für den Kurvenstartpunkt.**
- 2 **Setzen Sie einen Punkt für den Kurvenendpunkt.**
- 3 **Setzen Sie einen Punkt für den Neigungskontrollpunkt.**
- 4 **Setzen Sie einen Punkt für den Steigungspunkt**

- 5 Ändern Sie, falls erwünscht den Wert für Rho in der Eingabezeile und drücken Sie dann die Eingabetaste.

In der Eingabezeile können Sie den Wert für Rho ändern.



## Ellipsenwerkzeuge

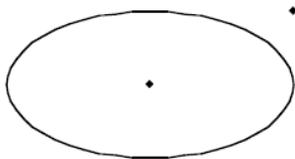
Bei Ellipsen sind Sonderfälle von Kegelschnittkurven. Alle Ellipsen sind von einem unsichtbaren Rechteck oder Parallelogramm umschrieben und werden definiert durch einen Mittelpunkt, die beiden Achsen und den Radius dieser Achsen. Per Vorgabe wird die Ellipse von  $0^\circ$  bis  $360^\circ$  erstellt und in positive Richtung, ausgehend von der Ellipsennormalen gemessen. Die Ellipsennormale ist ein Produkt aus den beiden Ellipsenachsen.

### *Ellipse Mittelpunkt*

Dieses Werkzeug erstellt eine  $360^\circ$ -Ellipse, die in ein unsichtbares Hilfsrechteck eingezeichnet ist und durch zwei Punkte berechnet wird: den Ellipsenmittelpunkt und einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.

#### Ellipse Mittelpunkt zeichnen

- 1 Setzen Sie den Mittelpunkt der Ellipse.
- 2 Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.

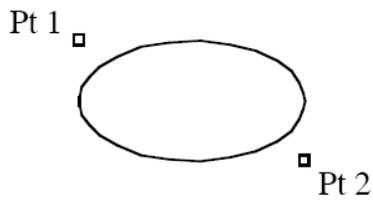


### *Ellipse Diagonal*

Dieses Werkzeug erstellt eine  $360^\circ$ -Ellipse, die in ein unsichtbares Hilfsrechteck eingezeichnet und durch zwei Eckpunkte dieses Rechtecks definiert ist.

#### Ellipse Diagonal zeichnen

- 1 Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.
- 2 Setzen Sie den gegenüberliegenden Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks.



### ***Ellipse 2 Achsen***

Dieses Werkzeug erstellt eine 360°Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch drei Punkte definiert: Durchmesserpunkte der Ellipse sowie ein Eckpunkt des Hilfsparallelogramms.

#### **Ellipse 2 Achsen zeichnen**

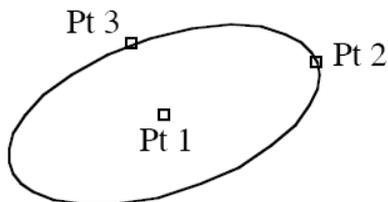
- 1 **Setzen Sie den ersten Punkt für den Durchmesser der Ellipse.**
- 2 **Setzen Sie den zweiten Punkt für den Durchmesser der Ellipse.**
- 3 **Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.**

### ***Ellipse 3 Punkte***

Dieses Werkzeug erstellt eine 360°Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch drei Punkte definiert: Mittelpunkt der Ellipse sowie Seitenmitte und Eckpunkt des Hilfsparallelogramms.

#### **Ellipse 3 Punkte zeichnen**

- 1 **Setzen Sie den Mittelpunkt der Ellipse.**
- 2 **Setzen Sie die Seitenmitte einer Parallelogrammseite.**
- 3 **Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.**

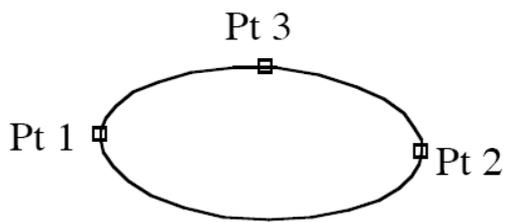


### ***Ellipse Hauptachsen***

Dieses Werkzeug erstellt eine 360°Ellipse, eingezeichnet in ein unsichtbares Hilfsparallelogramm und durch die drei Eckpunkte des Parallelogramms definiert.

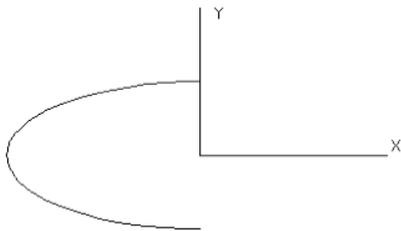
#### **Ellipse Hauptachsen zeichnen**

- 1 **Setzen Sie einen Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.**
- 2 **Setzen Sie einen weiteren Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.**
- 3 **Setzen Sie den dritten Eckpunkt des umschreibenden Parallelogramms.**



### Ellipsen bearbeiten

Alle Ellipsen-Werkzeuge erstellen 360°-Ellipsen. Durch Änderung des Start- und Endwinkels einer Ellipse im Dialogfenster Inspektor, das Sie mit einem Doppelklick auf das Objekt oder mit dem Befehl Inspektor im Menü Fenster einblenden, können Sie Länge der elliptischen Kurve bearbeiten.





# Splinekurven

## Splinetwerkzeuge

Splinekurven sind glatte Kurven, die durch eine Reihe von benutzerdefinierten Punkten verlaufen. Es gibt 11 Splinetwerkzeuge. Die ersten sechs in der Palette dienen für die Erstellung und die letzten fünf für die Bearbeitung von Splinekurven.

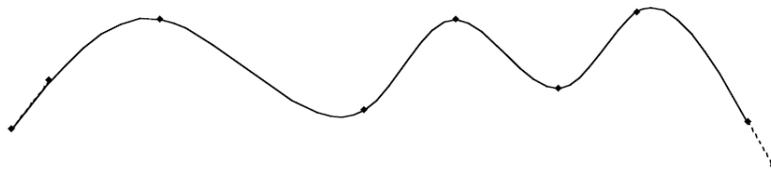


### Spline Knotenpunkte

Dieses Werkzeug zeichnet Splinekurven, die durch die Konstruktionspunkte führen, die Sie mit der Maus setzen. Die Kurvensteigungen werden von ViaCAD automatisch berechnet.

#### Spline Knotenpunkte zeichnen

- 1 **Setzen Sie die einzelnen Punkte, durch die die Kurve verlaufen soll.**
- 2 **Klicken Sie zweimal mit der Maus, um den letzten Punkt zu setzen. Sie können die Funktion auch beenden, indem Sie die ESC-Taste drücken oder ein neues Werkzeug wählen.**



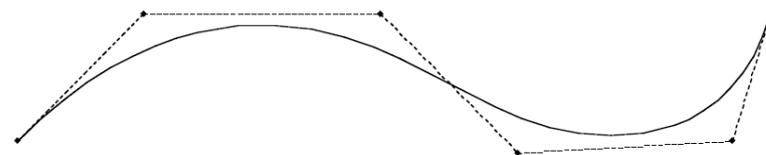
Falls der Spline-Endpunkt identisch mit dem Spline-Startpunkt gesetzt wird, wird die Splinsteigung so angepasst, dass ein glatter, stetiger Übergang entsteht. Bei diesem Splinetyp kann nur die Anfangs- und Endsteigung der Splinekurve bearbeitet werden. Für die Bearbeitung sollten Sie die Kontrolltangenten des Splinestart- und -endpunkts einblenden, indem Sie die Splinekurve erst markieren und dann den Befehl Punkte zeigen im Menü Bearbeiten wählen.

### Spline Kontrollpunkte

Dieses Werkzeug zeichnet Splinekurven, deren Scheitelpunkte durch den Schnittpunkt von jeweils zwei Vektoren definiert werden. Nur der Splinestart- und -endpunkt liegen auf der Splinekurve, alle anderen Konstruktionspunkte werden als Vektorscheitelpunkte interpretiert.

#### Spline Kontrollpunkte zeichnen

- 1 **Setzen Sie die einzelnen Punkte für die Spline-Vektoren.**
- 2 **Klicken Sie zweimal mit der Maus, um den letzten Punkt zu setzen. Sie können die Funktion auch beenden, indem Sie die ESC-Taste drücken oder ein neues Werkzeug wählen.**

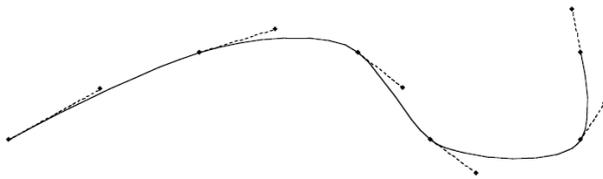


### ***Bézier-Spline***

Dieses Werkzeug zeichnet Splinekurven, die durch die Konstruktionspunkte verlaufen, die Sie setzen. Bei Bézier-Splinekurven können Sie die Splinesteigung an jedem Kontrollpunkt bearbeiten. Für die Bearbeitung müssen Sie die Kontrolltangente der einzelnen Spline-Kontrollpunkte einblenden, indem Sie die Spline-kurve erst markieren und dann den Befehl Punkte zeigen im Menü Bearbeiten wählen.

#### **Bézier-Spline zeichnen**

- 1 **Setzen Sie die einzelnen Punkte für die Spline-Kontrollpunkte.**
- 2 **Klicken Sie zweimal mit der Maus, um den letzten Punkt zu setzen. Sie können die Funktion auch beenden, indem Sie die ESC-Taste drücken oder ein neues Werkzeug wählen.**



#### ***Spline skizziert***

Dieses Werkzeug berechnet aus den Punkten, die sich beim Ziehen des Mauszeigers bei gedrückter Maustaste ergeben, eine Splinekurve.

#### **Spline skizziert zeichnen**

- 1 **Ziehen Sie bei gedrückter Maustaste die gewünschte Kurve auf der Zeichenfläche auf.**
- 2 **Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird aus den skizzierten Punkten die Splinekurve berechnet.**



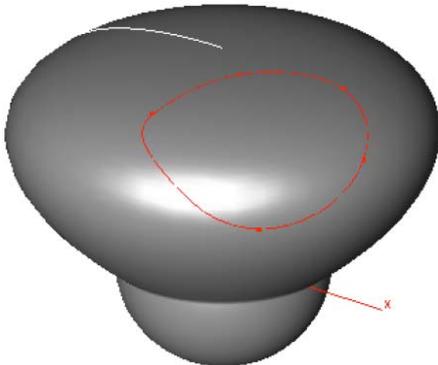
#### ***Spline auf Fläche***

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie eine Splinekurve, die präzise auf einer Fläche oder einer Volumenkörperseite liegt.

#### **Spline auf Fläche projizieren**

- 1 **Markieren Sie eine Fläche oder einen Volumenkörper, auf dem Sie eine Splinekurve erstellen wollen.**
- 2 **Setzen Sie auf der markierten Fläche oder dem Körper die einzelnen Punkte, durch die die Kurve verlaufen soll.**

- 3 **Setzen Sie den letzten Punkt mit einem Mausdoppelklick. Sie können die Funktion auch beenden, indem Sie die ESC-Taste drücken oder ein neues Werkzeug wählen.**



Hinweis: Dieses Werkzeug ist sehr hilfreich für das Trimmen von Flächen oder Volumen-körpern. Verwenden Sie die Funktion Splinepunkt hinzufügen oder entfernen, um die Anzahl der Kurvenpunkte zu bearbeiten. Einzelnen Punkte können Sie mit dem Markierungswerkzeug auf der Fläche verschieben. Dazu sollten Sie die einzelnen Splinepunkte mit dem den Befehl Punkte zeigen im Menü Bearbeiten einblenden. Bei diesem Werkzeug können keine Daten in die Eingabezeile eingegeben werden.

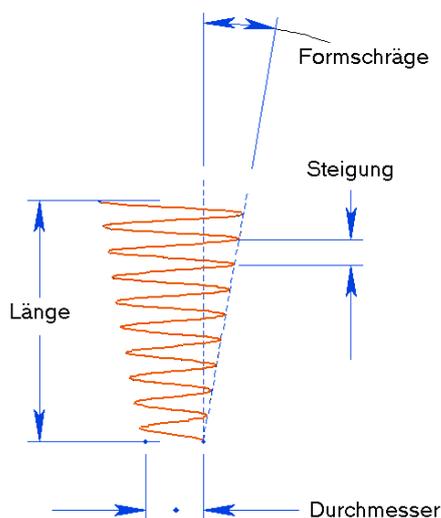
### ***Helixkurven und Spiralen***

Mit dem Helix-Werkzeug in der Spline-Unterpalette können Sie verschiedene Arten von Helixkurven erzeugen.



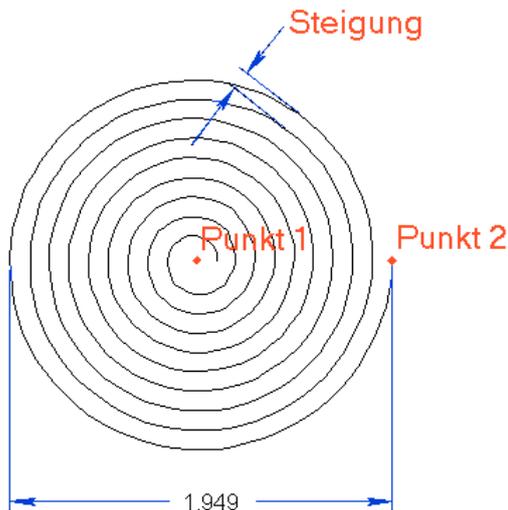
### **Helix zeichnen**

- 1 **Geben Sie in der Eingabezeile die entsprechenden Parameter für Steigung,**
- 2 **Durchmesser, Länge und Formschräge der gewünschten Helix ein.**
- 3 **Setzen Sie einen Startpunkt der Helixkurve.**
- 4 **Setzen Sie einen Endpunkt der Helixkurve.**



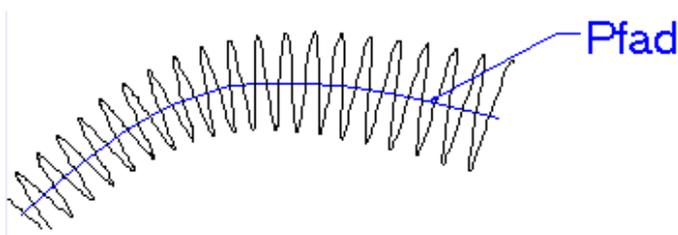
### Spirale zeichnen

- 1 **Setzen Sie einen Punkt für den Mittelpunkt der Spiralkurve.**
- 2 **Setzen Sie einen zweiten Punkt für den Durchmesser der Spiralkurve. Die Spirale wird als Vektorspline berechnet.**



### Helixpfadkurve zeichnen

- 1 **Geben Sie in der Eingabezeile die entsprechenden Parameter für Steigung, Durchmesser und Formschräge der gewünschten Helix ein.**
- 2 **Markieren Sie eine Kurve für den Helixpfad. Die Helixkurve wird als Vektorspline entlang des markierten Pfades berechnet.**



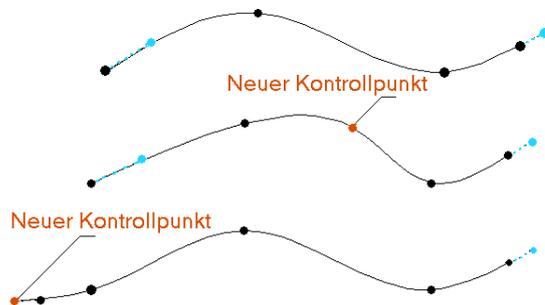
### Splinepunkt hinzufügen

Mit diesem Werkzeug können Sie einer existierenden Splinekurve einen Kontrollpunkt hinzufügen. Dies ist sehr hilfreich für die Feinabstimmung einer Kurve.

### Splinepunkt hinzufügen

- 1 **Markieren Sie eine Splinekurve.**
- 2 **Klicken Sie die Stelle auf der Splinekurve an, an der Sie einen Kontrollpunkt hinzufügen wollen.**

Hinweis: Sie können auch Splinekurven durch einen zusätzlichen Kontrollpunkt verlängern. Der Splinekurve wird ein weiterer Kontrollpunkt hinzugefügt.

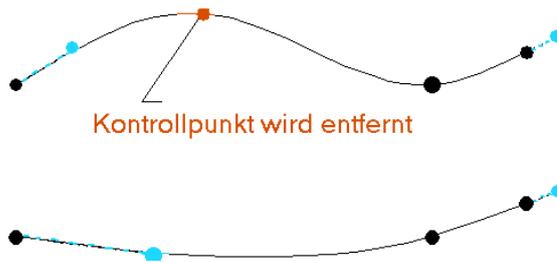


### ***Splinepunkt entfernen***

Mit diesem Werkzeug können Sie Splinekontrollpunkte von einer existierenden Splinekurve entfernen. Dies ist dann notwendig, wenn eine Kurve durch zu viele Punkte überdefiniert ist.

### **Splinepunkt entfernen**

- Klicken Sie den zu entfernenden Kontrollpunkt an. Der Kontrollpunkt wird entfernt und die Splinekurve neu berechnet.



### ***Splinsteigung ändern***

Dieses Werkzeug besitzt ein Menü mit folgenden fünf Optionen die Splinsteigung zu modifizieren.



**Zurücksetzen**

Diese Option setzt die Splinesteigung auf die Systemvorgaben zurück. Sie kann bei punktdefinierten Splinekurven für die Anfangs- und Endsteigung und bei Bézier-Splinekurven für die Steigung jedes Kontrollpunkts angewendet werden.

**Referenzieren**

Mit dieser Option können Sie die Steigung einer Kurve an die Steigung einer anderen Kurve, der Krümmung einer Fläche oder eines Volumenkörpers anpassen.

**Umkehren**

Mit dieser Option wird die Steigungstangente um  $180^\circ$  gedreht. Diese Option ist oft in Verbindung mit der Option Referenzsteigung hilfreich.

**Winkel angeben**

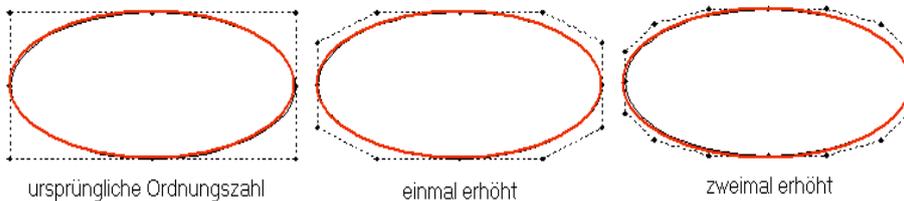
Diese Option setzt den Tangentenwinkel einer Steigung auf einen gewünschten Wert. Der Tangentenwinkel wird bezogen zur x-Achse der aktuellen Arbeitsebene gemessen.

**Länge zurücksetzen**

Mit dieser Option können Sie bei Bézier-Splinekurven die Tangentenlänge einer Steigung zurücksetzen.

***Kurvengrad erhöhen***

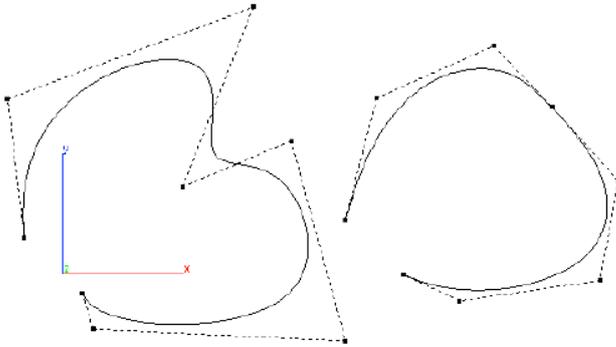
Mit diesem Werkzeug erhöhen Sie den internen polynomialen Ordnungsgrad von Kurven und damit die Anzahl der Kontrollpunkte. Es kann bei allen Kurvenarten angewendet werden (Linien, Splinekurven, Kegelschnitte, Kreisbögen, Kreise, Ellipsen).

***Kurve glätten***

Mit dem Werkzeug Kurve glätten verschieben Sie die Kontrollpunkte von Vektor-Splinekurven in eine bündige Position. Der maximale Wert um den jeder Kontrollpunkt verschoben wird, entspricht dem Toleranzwert in der Eingabezeile. Mit diesem Werkzeug wird nicht die Anzahl von Kontrollpunkten einer Kurve erhöht oder reduziert. Im Prinzip werden die Krümmungsänderungen einer Kurve reduziert, was einen glatteren Kurvenverlauf zur Folge hat.

### Kurven glätten

- 1 Klicken Sie die zu glättende Kurve an.
- 2 Wiederholen Sie diesen Vorgang bis der Kurvenverlauf Ihren Vorstellungen entspricht oder ändern Sie den Toleranzwert in der Eingabezeile.





# Polygone

Diese Werkzeuge erstellen Rechtecke oder Polygone, die einen unsichtbaren Kreis umschreiben oder darin eingezeichnet sind. Die Polygone bestehen optional aus Polygonzügen oder aus einzelnen Linien. Zusätzlich können Polygone aus beliebigen Kurvenelementen gebildet werden.



In der Polygonpalette finden Sie folgende fünf Werkzeuge für die Erstellung von Rechtecken und Polygonen:

- Rechtecke
- Rechtecke gerundet
- Ovale
- Polygon einbeschrieben
- Polygon umschrieben
- Polygon N-Seiten
- Polygon aus Kurven

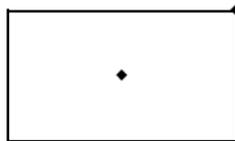
## Rechtecke

Mit dem Rechteckwerkzeug können Sie Rechtecke durch vier unterschiedliche Methoden erstellen.



### *Rechteck Mittelpunkt*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch seinen Mittelpunkt und einen Eckpunkt definiert wird.

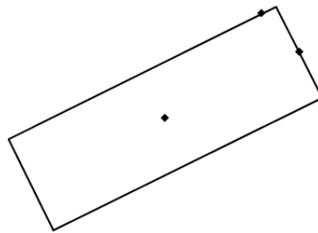


**Rechteck Diagonale**

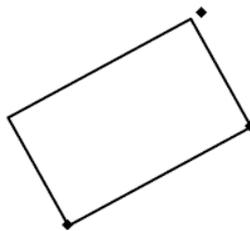
Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte definiert wird.

**Rechteck 3 Punkte**

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch den Rechteck- mittelpunkt, einen Punkt für die Breite und einen Punkt für die Höhe des Rechtecks definiert wird.

**Rechteck 2 Seiten**

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Rechteck, das durch zwei Punkte für die Breite des Rechtecks und einen Punkt für die Höhe des Rechtecks definiert wird.

**Rechtecke gerundet**

Die gerundeten Rechtecke werden definiert durch Länge, Breite und Radius. Der Radius definiert an jeder Rechteckecke einen 90°-Kreisbogen.

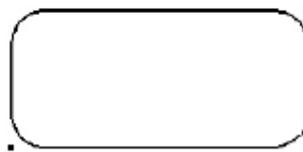
**Rechteck gerundet Mittelpunkt**

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein gerundetes Rechteck, das durch seinen Mittelpunkt und einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks definiert wird.



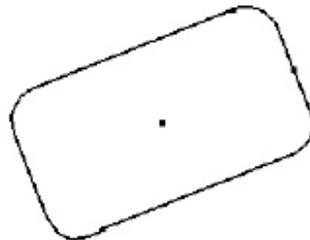
### ***Rechteck gerundet Diagonale***

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein gerundetes Rechteck, das durch zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte des umschreibenden Rechtecks definiert wird.



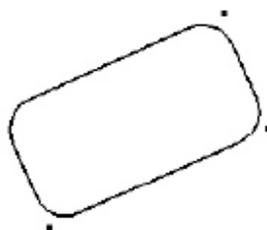
### ***Rechteck gerundet 3 Punkte***

Dieses Werkzeug erstellt ein gerundetes Rechteck, definiert durch den Rechteck- mittelpunkt, einen Punkt für die Breite und einen für die Höhe des Rechtecks.



### ***Rechteck gerundet 2 Seiten***

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein gerundetes Rechteck, das durch zwei Punkte für die Breite des Rechtecks und einen Punkt für die Höhe des umschreibenden Rechtecks definiert wird.



## Ovale

Die gerundeteten Echtecke werden definiert durch Länge und Breite, wobei die Breite den Durchmesser der beiden 180°-Bögen auf beiden Seiten mitdefiniert.



### *Oval Mittelpunkt*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Oval, das durch seinen Mittelpunkt und einen Eckpunkt des umschreibenden Rechtecks definiert wird.



### *Oval Diagonale*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Oval, das durch zwei diagonal gegenüberliegende Eckpunkte des umschreibenden Rechtecks definiert wird.



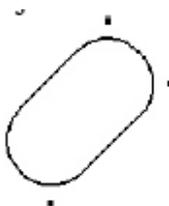
### *Oval 3 Punkte*

Dieses Werkzeug erstellt ein Oval, definiert durch den Ovalmittelpunkt, einen Punkt für die Breite und einen für die Höhe des Ovals.



### *Oval 2 Seiten*

Mit diesem Werkzeug erstellen Sie ein Oval, das durch zwei Punkte für die Breite und einen Punkt für die Höhe des umschreibenden Rechtecks definiert wird.



### Polygon einbeschrieben

Dieses Werkzeug zeichnet ein n-seitiges, in einen Kreis eingeschriebenes Polygon, wo- bei der Radius dieses Kreises die Seitenecken des Polygons bestimmt. Die vorgegebene Seitenzahl beträgt sechs (Hexagon), kann aber jederzeit im Eingabebe- reich verändert werden.

#### Polygon einbeschrieben zeichnen

- 1 **Setzen Sie einen Punkt für den Polygon-Mittelpunkt.**
- 2 **Setzen Sie den zweiten Punkt für einen Polygon-Eckpunkt.**
- 3 **Editieren Sie in der Eingabezeile die Koordinatenwerte für den Polygonmittel- punkt, die Seitenanzahl sowie den Durchmesser des Polygons und drücken Sie dann die Eingabetaste.**

### Polygon umschrieben

Dieses Werkzeug zeichnet ein n-seitiges Polygon, dessen Eckpunkte durch den Radius eines umschreibenden Kreises bestimmt werden. Die vorgegebene Seiten- zahl beträgt sechs (Hexagon), kann aber jederzeit in der Statuszeile verändert werden.

#### Polygon umschrieben zeichnen

- 1 **Setzen Sie einen Punkt für den Polygon-Mittelpunkt.**
- 2 **Setzen Sie den zweiten Punkt für eine Polygon-Seitenmitte.**
- 3 **Editieren Sie in der Eingabezeile die Koordinatenwerte für den Polygonmittel- punkt, die Seitenanzahl sowie den Durchmesser des Polygons und drücken Sie dann die Eingabetaste.**

### Polygon N-Seiten

Dieses Werkzeug zeichnet ein n-seitiges Polygon, das durch eine Anzahl N von Punkten definiert wird. Mit einem Mausklick wird der zuletzt gesetzte Punkt automatisch mit dem zuerst gesetzten Punkt zu einem Polygonzug verbunden.

#### Polygon N-Seiten zeichnen

- 1 **Setzen Sie drei oder mehr Punkte, um die Form des Polygons zu definieren.**
- 2 **Beenden Sie das Polygon durch Drücken der rechten Maustaste, der Esc- Taste, durch einen Mausklick oder durch die Wahl eines anderen Werkzeugs.**

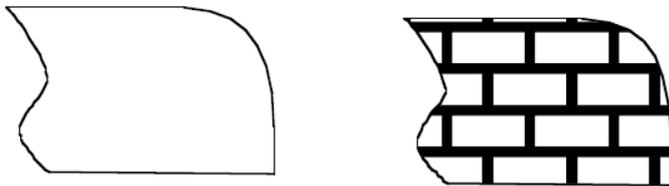


### **Polygon aus Kurven**

Dieses Werkzeug erstellt ein Polygon aus einer markierten Anzahl von Kurven, Falls die markierten Kurven keinen geschlossenen Polygonzug bilden, werden sie automatisch durch Liniensegmente verbunden, so dass sie einen geschlossenen Polygonzug bilden. Das so definierte Polygon wird automatisch mit dem aktuellen Füllmuster in der aktuellen Füllfarbe erstellt.

### **Polygon aus Kurven zeichnen**

- Markieren Sie eine oder bei gedrückter Umschalt-Taste mehrere Kurven, aus denen Sie ein Polygon bilden wollen. Sie können nur eine Kurve markieren; markieren Sie jedoch Linien, müssen Sie mindestens zwei markieren.



# Text

Mit den Textwerkzeugen kann Text waagrecht, entlang eines Vorgabepfads, in einem bestimmten Winkel oder innerhalb eines Textrahmens erstellt werden. In der Textpalette finden Sie folgende vier Werkzeuge für die Erstellung von Text und Anmerkungen:



- Text waagrecht
- Pfadtext
- Winkeltext
- Rahmentext

## Text waagrecht



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie von links nach rechts waagrechte Texteinträge in der aktuellen Arbeitsebene an der von Ihnen angeklickten Stelle auf der Zeichenfläche.

### Waagrechten Text erstellen

- 1 Klicken Sie mit der Maus an die Stelle auf der Zeichenfläche, an der Sie Text erstellen wollen.
- 2 Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein. Der Text wird Buchstabe für Buchstabe parallel zur Bildelebene angezeigt.
- 3 Beenden Sie die Texteingabe mit einem Mausklick, mit der Eingabetaste oder indem Sie ein anderes Werkzeug wählen. Der Text wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.

## Pfadtext



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie von links nach rechts Texteinträge, die entlang einer Pfadkurve in einer gewünschten Richtung ausgerichtet werden und assoziativ mit dieser Kurve verbunden sind.

### Text entlang eines Pfades erstellen

- 1 Markieren Sie eine Kurve, an der der Text ausgerichtet werden soll.
- 2 Definieren Sie mit zwei Punkten die Textvertikale (senkrechte Ausrichtung des Textes relativ zur Kurve).
- 3 Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein. Der Text wird Buchstabe für Buchstabe parallel zur Bildelebene angezeigt.
- 4 Beenden Sie die Texteingabe mit einem Mausklick, mit der Eingabetaste oder indem Sie ein anderes Werkzeug wählen.

**Text entlang eines Pfades**

## Winkeltext



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie in der aktuellen Arbeitsebene Texteinträge von links nach rechts in einem vorgegebenen Winkel.

### Text in einem vorgegebenen Winkel erstellen

- 1 Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Winkel ein.
- 2 Klicken Sie mit der Maus an die Stelle auf der Zeichenfläche, an der Sie Text erstellen wollen.
- 3 Geben Sie über die Tastatur den gewünschten Text ein. Der Text wird Buchstabe für Buchstabe parallel zur Bildelebene angezeigt.
- 4 Beenden Sie die Texteingabe mit einem Mausklick, mit der Eingabetaste oder indem Sie ein anderes Werkzeug wählen.

Text im 45° Winkel

## Rahmentext



Mit diesem Werkzeug definieren Sie mit zwei diagonal gegenüberliegenden Punkten einen Textrahmen für den Texteintrag. Text wird automatisch in der definierten Breite des Textrahmens umgebrochen. Innerhalb des Textrahmens können Sie Text links-, rechtsbündig oder zentriert formatieren. Text in einem Textrahmen kann direkt im Textrahmen mit einem Mausklick bearbeitet und formatiert werden. Da Sie Rahmentext direkt im Textrahmen bearbeiten können, wird auch das Ausschneiden, Einfügen oder Kopieren von Text im Textrahmen unterstützt.

Text in einem  
Textrahmen  
rechtsbündig  
ausgerichtet.

# Bemaßung

In der Unterpalette Bemaßungen finden Sie ein Vielzahl von Werkzeugen für das Anlegen von Bemaßungen.



- Autobemaßung
- Waagrechte Bemaßung
- Senkrechte Bemaßung
- Parallelbemaßung
- Ordinatenbemaßung
- Radius- und Durchmesserbemaßung
- Winkelbemaßung
- Achsenkreuz-Bemaßung
- Bezugssymbole
- Bogenlängenbemaßung

## *Assoziative Bemaßungen bearbeiten*

Inwieweit eine Bemaßung assoziativ ist, hängt von dem verwendeten Bemaßungs-werkzeug ab.

## *Bemaßungstext*

Sie können den Bemaßungstext angeben oder das Symbol # verwenden, um das Feld auf Basis des Messwerts automatisch aufzufüllen. Der Text wird per Eingabeaufforderung festgelegt.

## **Autobemaßung**

Das Werkzeug Automatische Bemaßung erzeugt waagrechte, senkrechte, parallele, radiale, Abstands- und Durchmesserbemaßungen abhängig von dem markierten Objekt und der Richtung in die der Mauszeiger bewegt wird. Bemaßungen, die mit diesem Werkzeug erstellt werden, sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.

## **Objekte automatisch waagrecht, senkrecht oder parallel bemaßen**

- 1 **Bringen Sie den Mauszeiger über eine Linie und klicken Sie die Linie an, sobald der Fangfilter auf anzeigt.**
- 2 **Bewegen Sie den Mauszeiger relativ zum angeklickten Objekt und klicken Sie entsprechend auf die Zeichenfläche für eine waagrechte, senkrechte oder parallele Bemaßung.**

## **Kreise automatisch bemaßen**

- 1 **Bringen Sie den Mauszeiger über einen Kreis und klicken Sie den Kreis an, sobald der Fangfilter auf anzeigt.**
- 2 **Bewegen Sie den Mauszeiger relativ zum angeklickten Objekt nach innen oder nach außen und klicken Sie entsprechend auf die Zeichenfläche, um die Durchmesserbemaßung innerhalb- oder außerhalb des Kreises zu platzieren.**

### Zwei Punkte automatisch bemaßen

- 1 Bringen Sie den Mauszeiger über einen Objektpunkt und klicken Sie ihn an, sobald der Fangfilter Endpunkt, Mitte, Scheitelpunkt oder Mittelpunkt anzeigt.
- 2 Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweiten Objektpunkt und klicken Sie ihn an, sobald der Fangfilter Endpunkt, Mitte, Scheitelpunkt oder Mittelpunkt anzeigt.
- 3 Bewegen Sie den Mauszeiger relativ zum angeklickten Objekt und klicken Sie entsprechend auf die Zeichenfläche für eine waagrechte, senkrechte oder parallele Bemaßung.

### Winkel automatisch bemaßen

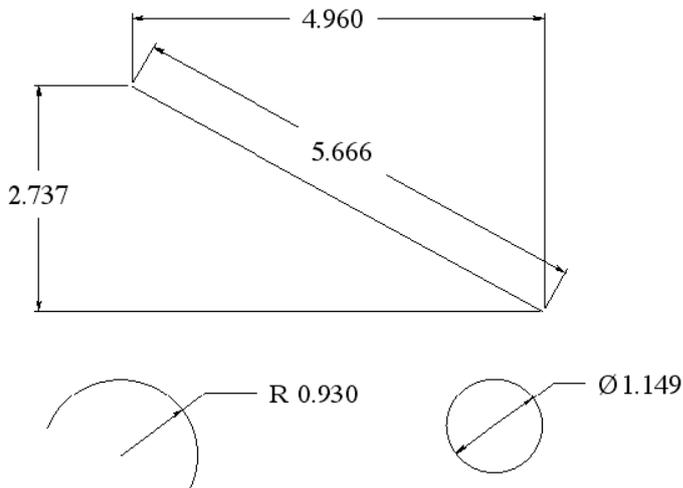
- 1 Bringen Sie den Mauszeiger über einen der Winkelschenkel und klicken Sie ihn bei gedrückter Maustaste an, sobald der Fangfilter auf anzeigt.
- 2 Bringen Sie den Mauszeiger über den zweiten Schenkel und klicken Sie ihn an, sobald der Fangfilter auf anzeigt.
- 3 Klicken Sie auf der Zeichenfläche die Stelle an, wo Sie die Maßzahl platzieren wollen.

### Minimalabstand (z.B. Kurve/Kurve) automatisch bemaßen

- 1 Bringen Sie den Mauszeiger über ein Objekt und klicken Sie es bei gedrückter Maustaste an, sobald der Fangfilter auf anzeigt.
- 2 Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweites Objekt und klicken Sie es an, sobald der Fangfilter auf anzeigt.

### Minimalabstand (z.B. Kurve/Punkt) automatisch bemaßen

- 1 Bringen Sie den Mauszeiger über ein Objekt und klicken Sie es bei gedrückter Maustaste an, sobald der Fangfilter auf anzeigt.
- 3 Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweites Objekt und klicken Sie es an, sobald der Fangfilter auf anzeigt. Bringen Sie den Mauszeiger über ein zweites Objekt und klicken Sie es an, sobald der Fangfilter Endpunkt, Mitte, Scheitelpunkt oder Mittelpunkt anzeigt.
- 4 Klicken Sie auf der Zeichenfläche die Stelle an, wo Sie die Maßzahl platzieren wollen.



## Waagrechte Bemaßungen

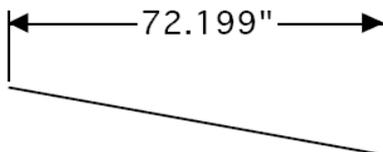
Mit diesem Werkzeug vermaßen den waagrechten Abstand zwischen zwei Bezugskanten. Das Werkzeug Waagrechte Bemaßung besitzt folgende drei Optionen in der Hinweiszeile:



### *Bemaßung waagrecht*

Diese Werkzeugoption vermaßt den waagrechten Abstand zwischen zwei Bezugspunkten. Dazu klicken Sie erst den linken und dann den rechten Bezugspunkt an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb des Objekts positionieren wollen, müssen Sie das Objekt in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

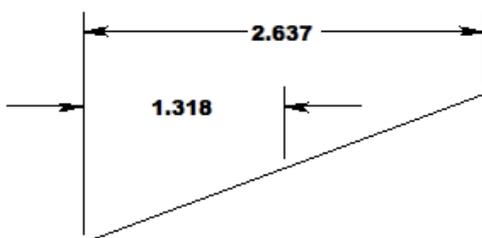
Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.



### *Grundlinienbemaßung waagrecht*

Diese Werkzeugoption vermaßt den waagrechten Abstand zwischen zwei Bezugspunkten ausgehend von einer Grundlinie, auf die sich alle Startpunkte der Maßlinien beziehen. Dazu klicken Sie erst den linken und dann jeweils nur den rechten Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb der Geometrie positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

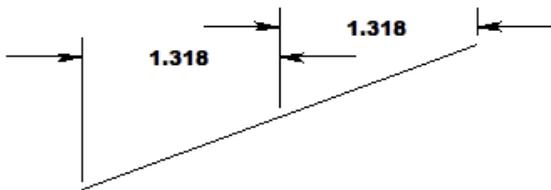
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.



### ***Kettenbemaßung waagrecht***

Diese Werkzeugoption vermaßt den waagrechten Abstand zwischen Bezugspunkten in Form einer Kette, wobei der Startpunkt einer Maßlinie am Endpunkt der vorherigen ansetzt. Dazu klicken Sie erst den linken und dann jeweils nur den rechten Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb der Geometrie positionieren wollen, müssen Sie dies Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.



### **Senkrechte Bemaßungen**

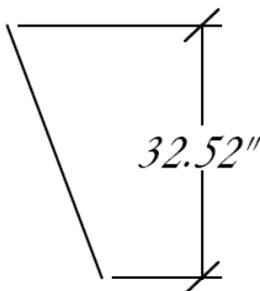
Mit diesem Werkzeug vermaßen den senkrechten Abstand zwischen zwei Bezugskanten. Das Werkzeug Senkrechte Bemaßung besitzt folgende drei Optionen in der Hinweiszeile:



### ***Bemaßung senkrecht***

Diese Werkzeugoption vermaßt den senkrechten Abstand zwischen zwei Bezugspunkten. Dazu klicken Sie erst den oberen Bezugspunkt an, dann den unteren. Wenn Sie die Bemaßung auf der linken Seite des Objekts platzieren wollen, müssen Sie die Bezugspunkte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

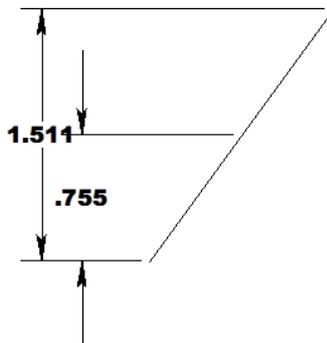
Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.



### ***Grundlinienbemaßung senkrecht***

Diese Werkzeugoption vermaßt den senkrechten Abstand zwischen zwei Bezugspunkten ausgehend von einer Grundlinie, auf die sich alle Startpunkte der Maßlinien beziehen. Dazu klicken Sie erst den oberen und dann jeweils nur den unteren Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung auf der linken Seite positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

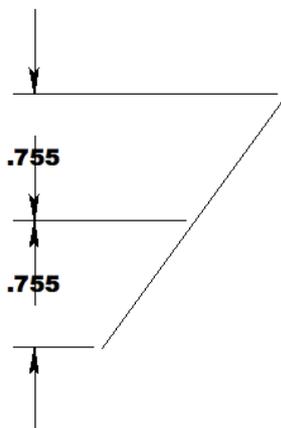
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.



### ***Kettenbemaßung senkrecht***

Diese Werkzeugoption vermaßt den senkrechten Abstand zwischen Bezugspunkten in Form einer Kette, wobei der Startpunkt einer Maßlinie am Endpunkt der vorherigen ansetzt. Dazu klicken Sie erst den oberen und dann jeweils nur den unteren Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung auf der linken Seite positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

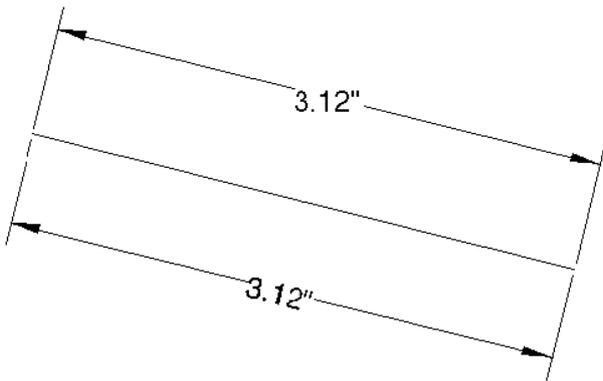
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.



## Parallelbemaßung

Mit diesem Werkzeug vermaßen Sie einen Abstand schräg zu Bezugspunkten oder parallel zu einem Objekt. Dazu klicken Sie zuerst den linken, danach den rechten Bezugspunkt an. Wenn Sie die Bemaßung auf der anderen Objektseite platzieren wollen, müssen Sie die Bezugspunkte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.



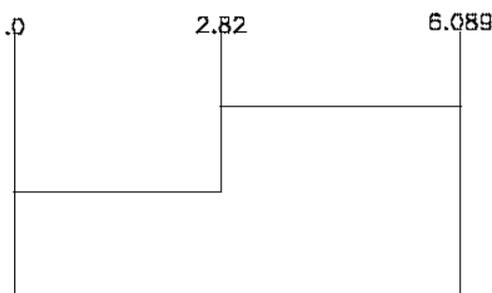
## Ordinatenbemaßungen

Mit diesem Werkzeug vermaßen Sie den waagrechten oder senkrechten Abstand zwischen Objektpunkten zu einem Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen.

### *Ordinatenbemaßung waagrecht*

Diese Werkzeugoption vermaßt den waagrechten Abstand zwischen Objektpunkten zu einem Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen. Die waagrechte Ordinatenbemaßung, auch Bezugspunkt bemaßung oder Koordinatenbemaßung genannt, dient zur Bemaßung der X-Koordinate, das heißt, der Abszisse eines Punktes. Dazu klicken Sie erst den linken und dann jeweils nur den rechten Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung unterhalb der Geometrie positionieren wollen, müssen Sie dies Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

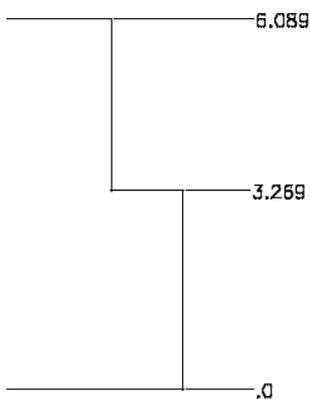
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.



### ***Ordinatenbemaßung senkrecht***

Diese Werkzeugoption vermaßt den senkrechten Abstand zwischen Objektpunkten zu einem Bezugspunkt, auf den sich alle Endpunkte der Maßlinien beziehen. Die senkrechte Ordinatenbemaßung, auch Bezugspunkt bemaßung oder Koordinatenbemaßung genannt, dient zur Bemaßung der Y-Koordinate, das heißt, der Ordinate eines Punktes. Dazu klicken Sie erst den oberen und dann jeweils nur den unteren Bezugspunkt der zu bemaßenden Objekte an. Wenn Sie die Bemaßung auf der anderen Objektseite positionieren wollen, müssen Sie die Objekte in umgekehrter Reihenfolge anklicken.

Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen sind nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann werden die Bemaßungen automatisch angepasst.



### **Radius- und Durchmesser-Bemaßungen**

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Radius und Durchmesser von Kreisen oder Kreisbögen.

#### ***Radiusbemaßung außen***

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Radius eines Kreises oder eines Kreisbogens. Der Maßpfeil wird außerhalb des Kreises oder Kreisbogens platziert. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der Fangfilter muss auf anzeigen). Maßpfeil und Maßwert werden außerhalb des Objekts platziert.

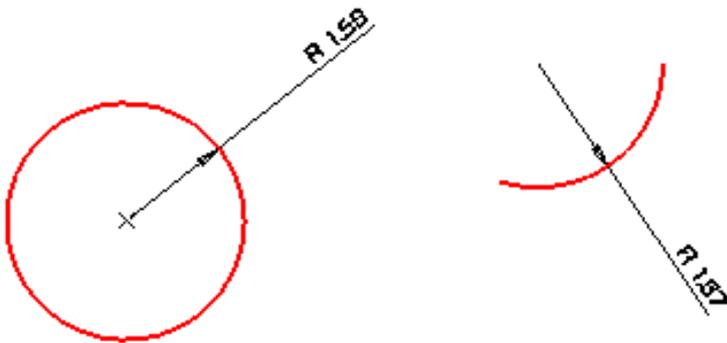
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.



### ***Radiusbemaßung innen***

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Radius eines Kreises oder eines Kreisbogens. Der Maßpfeil wird innerhalb des Kreises oder Kreisbogens platziert. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der Fangfilter muss auf anzeigen). Der Maßpfeil wird innerhalb des Objekts und der Maßtext außerhalb des Objekts platziert.

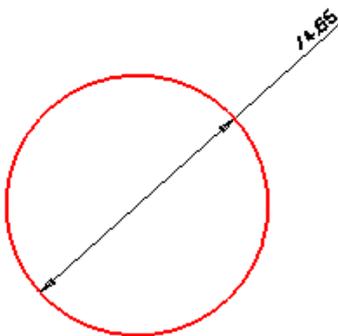
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.



### ***Durchmesser Bemaßung innen***

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Durchmesser eines Kreises. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der Fangfilter muss auf anzeigen). Die Maßlinie mit zwei Pfeilen wird innerhalb und der Maßtext außerhalb des Kreises platziert.

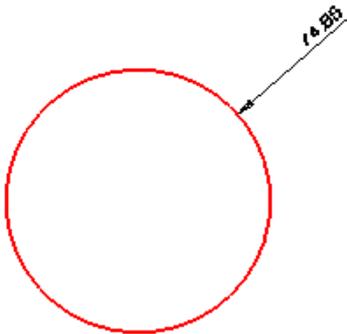
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Durchmesser-Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.



### **Durchmesser Bemaßung außen**

Mit diesen Werkzeugen bemaßen Sie den Durchmesser eines Kreises. Dazu klicken Sie in die Nähe des zu bemaßenden Objekts (der Fangfilter muss auf anzeigen). Maßpfeil und Maßtext werden außerhalb des Kreises platziert.

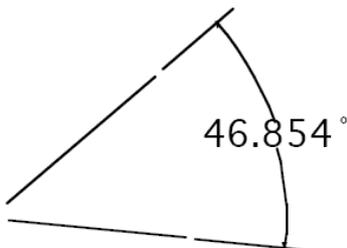
Sobald ein Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben, bevor Sie die nächste Bemaßung setzen. Die Bemaßungen werden auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßungen sind assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objektgeometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.



### **Winkelbemaßung**

Mit diesem Werkzeug bemaßen Sie den Winkel zwischen zwei Linien. Dazu klicken Sie zuerst die erste und dann die zweite Linie an.

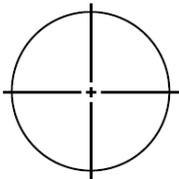
Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.



## Achsenkreuz-Bemaßung

Mit diesem Werkzeug versehen Sie Kreise mit einem Achsenkreuz. Dazu müssen Sie einen Kreis anklicken.

Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßung ist assoziativ mit der bemaßten Geometrie verbunden. Haben Sie die Objekt-geometrie verändert, wird automatisch die Bemaßung angepasst.



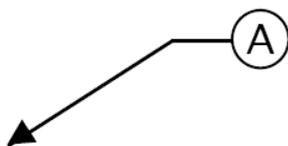
## Bezugssymbole

Bezugssymbole erzeugen eine Beschriftung, die von einem Kreis, Rechteck oder Dreieck eingerahmt wird. Es gibt neun Bezugssymbole. Beim letzten Bezugssymbol handelt es sich um eine Bemaßungskennzeichnung ohne Rahmen.



### Bezugssymbole platzieren

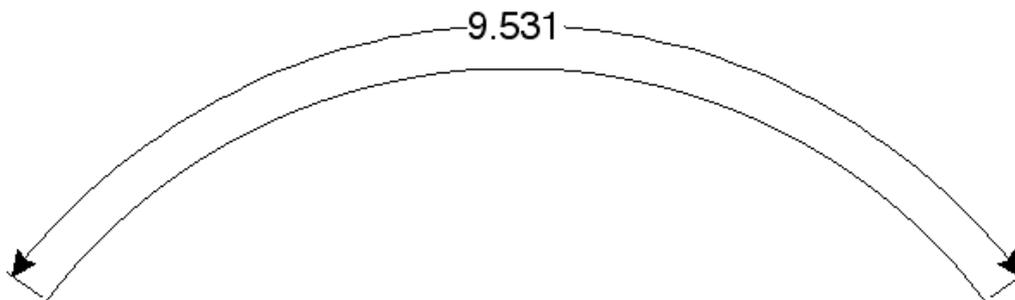
- 1 Wählen Sie das gewünschte Bezugssymbol.
- 2 Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Bezugstext und die gewünschte Größe (Breite) für das Bezugssymbol ein.
- 3 Definieren Sie mit einem Mausklick die Position für die Pfeilspitze der Bezugslinie.
- 4 Definieren Sie mit einem zweiten Mausklick die Anfangsposition der waagrechten Textlinie.



### Bogenlängenbemaßung

Mit diesem Werkzeug erzeugen Sie eine assoziative Längenbemaßung einer Kurve. Dazu klicken Sie zuerst das eine und dann das andere Kurvenende an.

Sobald der Bemaßungstext erscheint, können Sie ihn bei gedrückter Maustaste verschieben. Die Bemaßung wird auf der aktuellen Arbeitsebene platziert. Diese Bemaßung ist nicht assoziativ, es sei denn, Sie verändern die Geometrie, indem Sie einen bemaßten Objektpunkt bei gedrückter Maustaste verschieben; nur dann wird die Bemaßung automatisch angepasst.





# Abrunden und Fasen



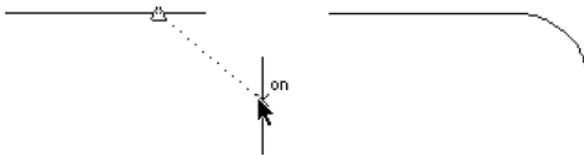
Die Unterpalette Abrunden und Fasen enthält fünf Werkzeuge für das Abrunden und Fasen von Linien und Kurven.

## Abrunden von 2 Linien

Dieses Werkzeug erzeugt einen Kreisbogen tangential zwischen den beiden Linien, die Sie anklicken. Beide Objekte müssen in einer planaren Ebene liegen. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie das Werkzeug Abrunden von 2 Kurven verwenden.

### Zwei Linien abrunden

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Abrunden von 2 Linien.
- 2 Geben Sie den gewünschten Radius in der Eingabezeile ein. Der voreingestellte Radius beträgt 1 Maßeinheit.
- 3 Klicken Sie die abzurundenden Objekte mit der Maus an oder klicken Sie bei gedrückter Umschalt-Taste in die abzurundende Ecke.



Wenn Sie die abzurundenden Objekte bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt. Abrundungen verwenden den kleinstmöglichen Kreisbogen zwischen zwei Objektgeometrien. In der Eingabezeile kann der Radius der Abrundung vor oder nach dem Abrunden eingegeben werden.



## Abrunden von 3 Linien

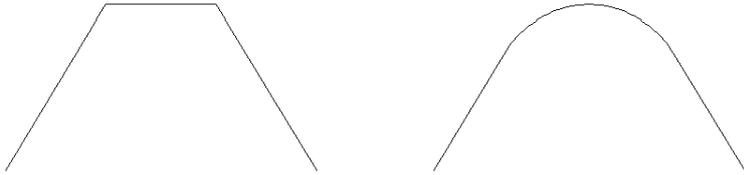
Dieses Werkzeug erzeugt einen Kreisbogen tangential an alle drei Objekte, die Sie anklicken. Alle Objekte müssen in einer planaren Ebene liegen.

### Drei Linien abrunden

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Abrunden von 3 Linien.
- 2 Klicken Sie der Reihe nach die drei Objekte an, die Sie abrunden wollen.

Wenn Sie die abzurundenden Objekte bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

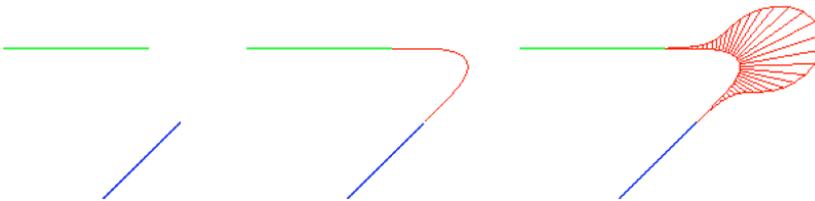


### Abrunden von 2 Kurven

Dieses Werkzeug erzeugt eine tangentielle Splinerunding zwischen zwei Kurven. Im Gegensatz zu den Abrunden-Werkzeugen müssen die beiden Kurven nicht in einer planaren Ebene liegen.

#### Zwei Objekte abrunden

- 1 Wählen Sie das Werkzeug **Abrunden von 2 Kurven**.
- 2 Klicken Sie in die Nähe des Kurvenendes der ersten Kurve.
- 3 Klicken Sie in die Nähe des Kurvenendes der zweiten Kurve.



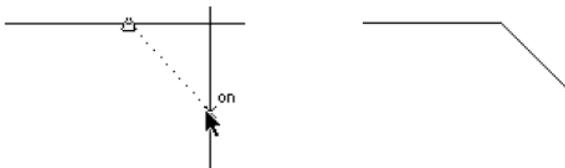
### Fasen von 2 Linien

Dieses Werkzeug erzeugt eine Abschrägung (Fase) zwischen zwei Linien in einem vorgegebenen Abstand vom Schnittpunkt dieser beiden Linien. Der voreingestellte Abstand beträgt 1 Maßeinheit.

#### Zwei Objekte fassen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug **Fasen von 2 Linien**.
- 2 Geben Sie den gewünschten Abstand von der zu fasenden Ecke in der
- 3 Klicken Sie die beiden Objekte, welche die zu fasende Ecke bilden, einzeln mit der Maus an.

Ebenso können Sie bei gedrückter Umschalt-Taste in die zu fasende Ecke klicken.



Die Linien werden automatisch getrimmt oder verlängert, um die Fase zu erzeugen. Wenn Sie die zu fasenden Objekte bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.

## Winkelfasen

Dieses Werkzeug erzeugt eine Abschrägung (Fase) in einem vorgegebenen Winkel und Abstand von der zu fasenden Ecke. Der vorgegebene Winkel entspricht dem Winkel zwischen der Fase und der ersten Ecklinie, die Sie anklicken. Der vorgegebene Abstand zwischen der Fase und dem Schnittpunkt der beiden Ecklinien beträgt 1 Maßeinheit, der vorgegebene Winkel  $45^\circ$ .

### Mit einem vorgegebenen Winkel fasen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Winkelfasen.
- 2 Geben Sie den gewünschten Abstand vom Schnittpunkt der zu fasenden Linien in der Eingabezeile ein. Der voreingestellte Abstand beträgt 1 Maßeinheit.
- 3 Geben Sie in der Eingabezeile den Winkel zwischen der Fase und der ersten Ecklinie ein. Der vorgegebene Fasenwinkel beträgt  $45^\circ$ .
- 4 Anschließend klicken Sie jede Ecklinie einzeln an oder klicken Sie bei gedrückter Umschalt-Taste in die zu fasende Ecke.



Wenn Sie die zu fasenden Objekte bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) anklicken, werden die Objekte nicht getrimmt.

In der Eingabezeile können Sie sowohl den Abstand der Fase vom Schnittpunkt der beiden Ecklinien als auch den Winkel eingeben.

Länge	<input type="text" value="1.0"/>	Winkel	<input type="text" value="45°"/>
-------	----------------------------------	--------	----------------------------------



# Trimmen



In der Unterpalette Trimmen finden Sie alle Werkzeuge für das Trimmen und Anpassen von Linien und Kurven.

Trimmwerkzeuge verlängern oder verkürzen Linien oder Kreisbögen. Zuerst müssen Sie immer das oder die begrenzenden Objekte markieren. Nachdem Sie ein Trimmwerkzeug aktiviert haben, können Sie bei gedrückter Umschalt-Taste weitere Begrenzungslinien markieren. Wenn Sie die Umschalt-Taste loslassen, ist das Trimmwerkzeug wieder aktiv.

## Trimmen und Anpassen

Dieses Werkzeug löscht ein Objekt (Linie etc.) bis zu einer markierten Begrenzung. Wenn Sie dabei die Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) drücken, wechseln Sie in die Funktion Anpassen. Dann werden die angeklickten Objekte bis zur markierten Begrenzung verkürzt oder verlängert.

### Objekte trimmen

- 1 Markieren Sie ein Objekt (Linie oder Kurve) als Trimbegrenzung.
- 2 Wählen Sie das Werkzeug Trimmen. Bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) können Sie weitere Begrenzungslinien markieren.
- 3 Klicken Sie den Teil des Objekts an, den Sie löschen wollen.

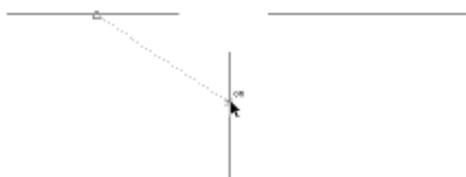


### Ecken trimmen

Dieses Werkzeug bildet aus den beiden Objekten, die Sie anklicken, eine Ecke. Die Linien werden entsprechend angepasst (verlängert oder verkürzt).

### Ecke erzeugen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Ecken trimmen.
- 2 Klicken Sie die Ecklinien einzeln an oder klicken Sie bei gedrückter Umschalt-Taste in die zu bildende Ecke. Die beiden Linien werden entsprechend verlängert oder verkürzt, um eine Ecke zu bilden.



## Kurventrennung

Dieses Werkzeug trennt Linien oder Kurven an Schnittpunkten mit anderen Linien oder Kurven.

### Objekte trennen

- 1 **Markieren Sie die Objekte, die das zu trennende Objekt schneiden.**
- 2 **Wählen Sie die Werkzeugoption Kurventrennung. Bei gedrückter Umschalt- Taste können Sie weitere begrenzende Objekte markieren.**
- 3 **Klicken Sie das Objekt an, das getrennt werden soll.**

Das Objekt wird an den Schnittpunkten getrennt. Auch wenn Sie die Trennung am Bildschirm nicht sehen können, kann jetzt jeder einzelne Abschnitt des getrennten Objekts markiert werden. Wenn Sie das zu trennende Objekt bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) anklicken, wird der getrennte Objektabschnitt mit den aktuellen Linienattributen angezeigt, die Sie für eine bessere Identifizierung vorher verändern können. In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.



## Segmentieren

Dieses Werkzeug segmentiert Kurven in einen vorgegebene Anzahl gleich großer Kurvenabschnitte.

### Objekte segmentieren

- 1 **Wählen Sie das Werkzeug Segmentieren.**
- 2 **Geben Sie in der Eingabezeile im Feld # Abschnitte die gewünschte Anzahl von Kurvenabschnitte ein.**
- 3 **Klicken Sie das Objekt an, das segmentiert werden soll. Das Objekt wird in die angegebene Anzahl von Kurvenabschnitten segmentiert.**



In der Eingabezeile können Sie die gewünschte Anzahl von gleich langen Kurvenabschnitte eingeben.

## Endpunkte verbinden

Dieses Werkzeug verbindet die Endpunkte zweier Kurven. Dabei wird der Endpunkt der zweiten Kurve zum Endpunkt der zuerst markierten Kurve verschoben.

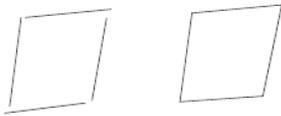
### Kurvenendpunkte verbinden

- 1 **Wählen Sie das Werkzeug Endpunkte verbinden.**
- 2 **Klicken Sie der Reihe nach die beiden Kurven an, deren Endpunkte Sie miteinander verbinden wollen.**



### Kurvenendpunkte mehrerer Objekte verbinden

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Endpunkte verbinden.
- 2 Setzen Sie den gewünschten Wert für die Suchtoleranz im Eingabefeld Toleranz ein, innerhalb dessen Abstand die Endpunkte mehrerer Objekte verbunden werden.
- 3 Markieren Sie bei gedrückter Maustaste mit einem Rahmen alle Objekte, deren Endpunkte Sie miteinander verbinden wollen.



### Kurven verbinden

Dieses Werkzeug verbindet zwei Kurven gleichmäßig geglättet. Aus beiden Kurven entsteht eine einzelnen Kurve mit einer kontinuierlichen Krümmung. Falls die beiden Kurven nicht tangential zueinander sind, wird die Kurvenform im Vereinigungsbereich nicht sehr originalgetreu sein.

### Kurven verbinden

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Kurven verbinden.
- 2 Geben Sie in der Eingabefeld Toleranz einen Toleranzwert für die Kurven- vereinigung an. Je kleiner der Toleranzwert, desto genauer wird die vereinte Kurve den beiden Originalkurven entsprechen.
- 3 Klicken Sie jede Kurve in der Nähe des Kurvenendes an, das verbunden werden soll.



Die beiden Kurven werden, entsprechend dem angegebenen Toleranzwert, zu einer kontinuierlichen G2-Kurve vereint. Falls die beiden Kurven nicht tangential zueinander sind, kann die resultierende Kurve in der Form von den beiden vereinten Kurvenenden abweichen. In der Eingabezeile können Sie für das Vereinen von Kurven einen Toleranzwert eingeben.

## Bereich trimmen

Mit diesem Werkzeug können Sie Bereiche trimmen. Dazu klicken Sie innerhalb oder außerhalb des markierten Bereiches, den Sie trimmen wollen. Wenn Sie dabei die Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) drücken, wird eine Kopie der Trimmung erzeugt, die Originalgeometrie bleibt unverändert. Bei gedrückter Umschalt-Taste können Sie weitere Kurven markieren.

### Bereich trimmen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Bereich Trimmen.
- 2 Klicken innerhalb oder außerhalb des zu trimmenden Bereichs. Die Geometrie wird entsprechend getrimmt.

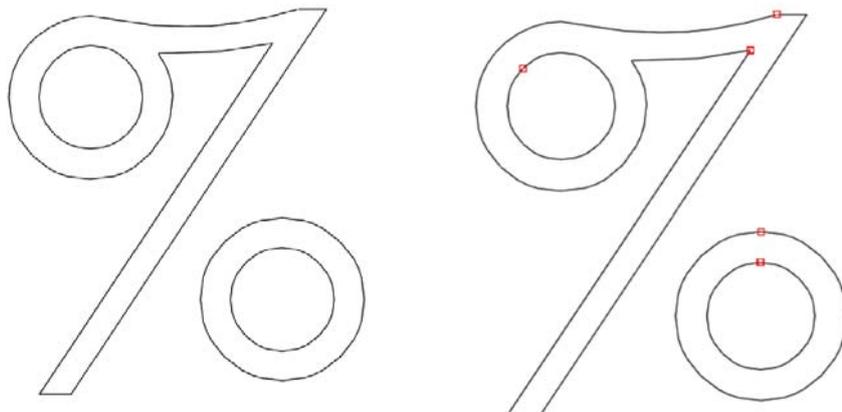


## Kurven reparieren

Das Werkzeug „Kurven reparieren“ korrigiert Lücken in Kurvenprofilen, die für 2D CNC und Profile zum Extrudieren oder Rotieren von Kurven in einen Volumenkörper genutzt werden. Lücken unter der festgelegten Toleranz im Dateneingabefenster werden zusammengeführt. Lücken über der festgelegten Toleranz werden als Lücken angezeigt, aber ignoriert.

### Verwenden des Werkzeugs „Kurven reparieren“

- 1 Klicken Sie auf das Werkzeug „Kurven reparieren“.
- 2 Wählen Sie die Kurven aus, die Sie reparieren möchten.
- 3 Geben Sie die maximale Lückentoleranz an.
- 4 Wählen Sie „Jahr“, um die markierten Lücken zu reparieren.
- 5 Die Anzahl von Lücken, die gefunden und repariert wurden, wird im Dialogfeld angezeigt.





# Transformationen



Mit Transformationswerkzeugen können Sie einfach Form und Position von Objekten verändern. In der Unterpalette Transformationen finden Sie folgende sieben Werkzeuge:

- Verschieben
- Rotieren
- Skalieren/Strecken
- Spiegeln
- Lineare Mehrfachkopien
- Polare Mehrfachkopien

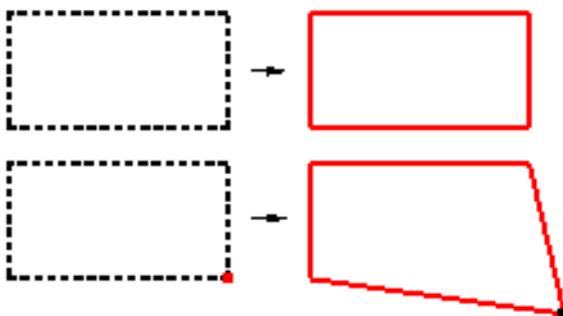
## Verschieben



Dieses Werkzeug verschiebt ein oder mehrere Objekte an eine neue Position. Bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) verschieben Sie eine Kopie; das Original verbleibt am Ursprungsort. Markieren Sie mehrere Objekte, behalten diese während des Verschiebens ihre relative Position zueinander bei. Mit dem Werkzeug Verschieben können Sie nicht nur ganze Objekte sondern auch einzelne Konstruktionspunkte verschieben und so die Form eines Objekts verändern. Dazu müssen Sie nur einzelne Konstruktionspunkte markieren.

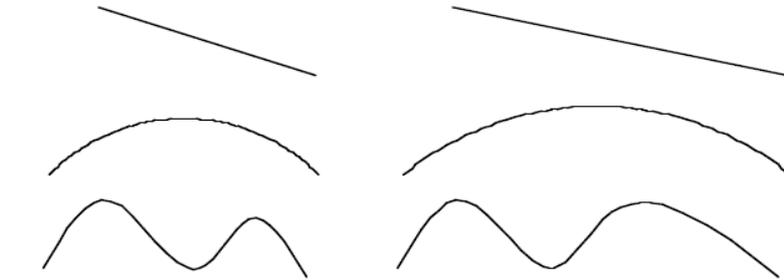
### Objekte verschieben

- 1 **Markieren Sie ein oder mehrere zu verschiebende Objekte oder einen oder mehrere Konstruktionspunkte.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Verschieben. Bei gedrückter Umschalt-Taste können Sie weitere Objekte markieren.**
- 3 **Ziehen Sie das markierte Objekt an seine neue Position. Beim Drücken der Maustaste markieren Sie das Objekt und setzen einen Referenzpunkt, beim Loslassen bestimmen Sie seine neue Position.**



Sie können ein Objekt auch verschieben, indem Sie erst einen Referenzpunkt und dann einen Zielpunkt

setzen. Weder Referenz- noch Zielpunkt müssen auf dem Objekt liegen. Die Objekte werden dann relativ zu den gesetzten Punkten ver- schoben.



## Rotieren



Das Werkzeug Rotieren in der Unterpalette Transformieren besitzt folgende zwei Optionen:

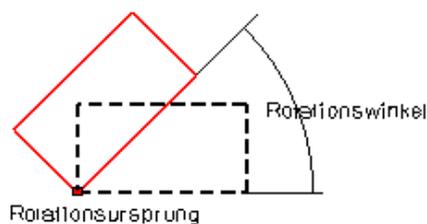
- Rotieren 1 Punkt
- Rotieren 3 Punkte

### Rotieren 1 Punkt

Diese Werkzeugoption rotiert ein oder mehrere Objekte in einem vorgegebenen Winkel um eine Achse. Die Rotationsachse können Sie in dem Listenmenü in der Hinweiszeile wählen. Den gewünschten Winkel geben Sie in der Eingabezeile in das entsprechende Feld ein.

#### Objekte um einen Punkt rotieren

- 1 **Markieren Sie ein oder mehrere zu drehende Objekte.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Rotieren 1 Punkt. Bei gedrückter Umschalt-Taste können Sie weitere Objekte markieren.**
- 3 **Wählen Sie im Listenmenü im Eingabebereich die gewünschte Rotationsachse.**
- 4 **Geben Sie im Eingabebereich den gewünschten Rotationswinkel ein.**
- 5 **Setzen Sie den gewünschten Rotationspunkt. Das markierte Objekt wird um die gewählte Rotationsachse im Drehpunkt um den gewünschten Rotationswinkel rotiert.**



Sie können das Original des zu drehenden Objektes erhalten, indem Sie den Rotationspunkt bei

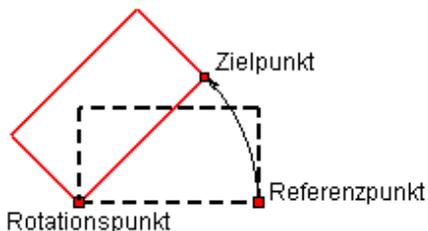
gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) setzen. In der Eingabezeile können Sie die Koordinaten des Rotationspunkts und den Rotationswinkel angeben. Mit dem Werkzeug Rotieren 1 Punkt können auch alle installierten TrueType und PostScript-Schriften gedreht werden.

### Rotieren 3 Punkte

Dieses Werkzeug rotiert ein oder mehrere Objekte um einen angegebenen Punkt. Dazu muss ein Rotationspunkt, ein Referenzpunkt und ein Zielpunkt angegeben werden. Sie können das Original des zu rotierenden Objekts erhalten, indem Sie das zu rotierende Objekt bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) anklicken. Markieren Sie mehrere Objekte, behalten diese während des Rotierens ihre relative Position zueinander bei.

#### Objekte um 3 Punkte rotieren

- 1 **Markieren Sie ein oder mehrere zu drehende Objekte.**
- 2 **Wählen Sie die Funktion Rotieren 3 Punkte. Bei gedrückter Umschalt-Taste können Sie weitere Objekte markieren.**
- 3 **Setzen Sie den Rotationspunkt.**
- 4 **Ziehen Sie die markierten Objekte in Drehrichtung oder geben Sie einen Winkel für die Drehung in die Statuszeile ein.**



Genauso gut können Sie erst einen Referenzpunkt und dann einen Zielpunkt setzen. Weder Referenz- noch Zielpunkt müssen auf dem Objekt liegen. In diesem Fall werden die Objekte relativ zu den gesetzten Punkten gedreht. Sie können das Original des zu drehenden Objektes erhalten, indem Sie die einzelnen Punkte bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) setzen. In der Eingabezeile können Sie den Rotationswinkel angeben. Mit dem Werkzeug Rotieren können auch alle installierten TrueType und PostScript-Schriften gedreht werden.

## Skalieren



Dieses Werkzeug vergrößert oder verkleinert ein Objekt entweder unter Beibehaltung seiner Proportionen (Größenverhältnisse) oder spezifisch entlang der 3 Achsen  $x$ ,  $y$  und  $z$ . Sie können das Original erhalten, indem Sie das Objekt bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) anklicken. Markieren Sie mehr als ein Objekt, behalten diese ihre relative Position zueinander bei. Die gewünschte Skalierungsoption (Gleichförmig oder 3-Achsen) wählen Sie im entsprechendem Listenmenü in der Hinweiszeile.

### Gleichförmiges Skalieren

Diese Werkzeugoption skaliert Objekte (Kurven, Flächen, Volumenkörper) unter Beibehaltung ihrer Proportionen (Größenverhältnisse) entweder durch das Setzen von Referenzpunkten oder die Eingabe eines Maßstabs im entsprechenden Eingabefeld.

#### Objekte gleichförmig skalieren

- 1 **Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, die skaliert werden sollen.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Skalieren. Bei gedrückter Umschalt-Taste können Sie weitere Objekte markieren.**
- 3 **Wählen Sie die Option Gleichförmig.**
- 4 **Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen Punkt, der fest verankert bleiben soll (Ankerpunkt).**
- 5 **Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen Referenzpunkt, der in den Zielpunkt verschoben werden soll.**
- 6 **Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen Zielpunkt, in den der Referenzpunkt verschoben werden soll.**

Das Objekt wird entsprechend der gesetzten Punkte skaliert. Wenn Sie beim Skalieren die Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) gedrückt halten, wird eine Kopie des Original skaliert. Alternativ können Sie auch einen Maßstab in der Eingabezeile eingeben und dann die Eingabetaste drücken.

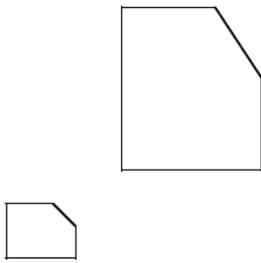
In der Eingabezeile können Sie einen Maßstab angeben.

### Spezifisch entlang von Achsen skalieren

Diese Werkzeugoption skaliert Objekte (Kurven, Flächen, Volumenkörper) spezifisch entlang der 3 Achsen  $x$ ,  $y$  und  $z$ .

#### Objekte gleichförmig skalieren

- 1 **Markieren Sie ein oder mehrere Objekte, die skaliert werden sollen.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Skalieren. Bei gedrückter Umschalt-Taste können Sie weitere Objekte markieren.**
- 3 **Wählen Sie die Skalierungsoption 3-Achsen in der Hinweiszeile.**
- 4 **Geben Sie im Eingabebereich in die einzelnen Eingabefelder Skalierungswert für die einzelnen Achsen ein.**
- 5 **Setzen Sie auf der Zeichenfläche einen Punkt, der fest verankert bleiben soll (Ankerpunkt). Das Objekt wird entsprechend der definierten Werte skaliert.**



Wenn Sie beim Skalieren die Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) gedrückt halten, wird eine Kopie des Original skaliert.

## Spiegeln



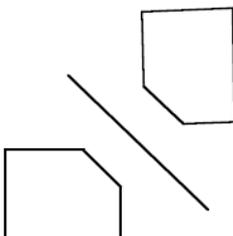
Dieses Werkzeug spiegelt ein oder mehrere Objekte an einer Spiegelebene. Die Spiegelebene wird definiert durch die Angabe einer der Primärachsen (x, y oder z) oder durch die Definition eines Vektors. Sie können das Original erhalten, indem Sie den Startpunkt die Spiegeleben bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) definieren. Markieren Sie mehr als ein Objekt, behalten diese ihre relative Position zueinander bei. Die gewünschte Spiegeloption (Standardebene, 3-Punkt-Ebene oder Vektor) wählen Sie im entsprechendem Listenmenü in der Hinweiszeile.

### Objekte spiegeln

- 1 **Markieren Sie ein oder mehrere zu spiegelnde Objekte.**
- 2 **Wählen Sie die Funktion Spiegeln. Mit gedrückter Umschalt-Taste können Sie weitere Objekte markieren.**
- 3 **Wählen Sie eine der möglichen Spiegeloptionen in der Hinweiszeile.**
- 4 **Setzen Sie für die Option**
  - **2-Punkte den Start- und Endpunkt der Spiegelachse.**
  - **3-Punkte drei Punkte für die Definition der Spiegelfläche.**
  - **Standardebene ( XY-Ebene, ZY-Ebene, ZX-Ebene) einen Punkt für den Spiegelursprung.**

Das markierte Objekt wird gespiegelt. Wenn Sie beim Spiegeln die Strg-Taste (Macintosh: Wahltaste) gedrückt halten, wird eine Kopie des Original gespiegelt.

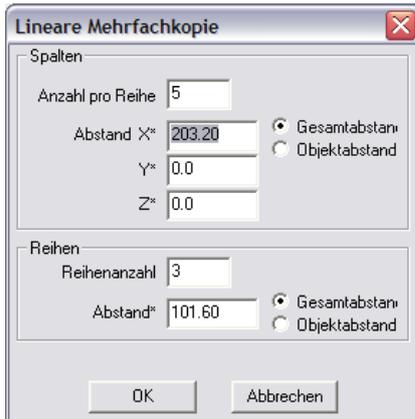
In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.



## Lineare Mehrfachkopie

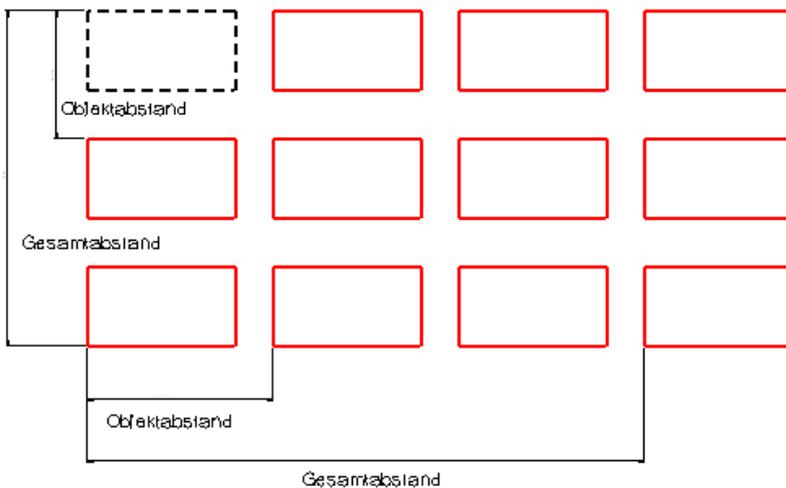


Mit diesem Werkzeug können Sie lineare Mehrfachkopien durch die Angabe einer bestimmten Anzahl von Spalten und Reihen matrixförmig anordnen. Das Lineare-Mehrfachkopie-Werkzeug kann dazu verwendet werden, eine Anordnung von 2D- oder 3D-Objekten zu erstellen. Mit diesem Werkzeug wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



- Spalten** In diesem Abschnitt definieren Sie alle waagrechten Werte der Mehrfachkopie. Sternchen hinter den Feldbezeichnungen zeigen an, dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu klicken Sie erst in das entsprechende Feld und setzen dann zwei Punkte für den gewünschten Wert.
- Anzahl pro Reihe** Entspricht der Gesamtzahl von Objekten in jeder Reihe. Vergessen Sie nicht, das markierte Objekt mitzuzählen.
- Abstand** In die Felder  $x^*$ ,  $y^*$  und  $z^*$  können Sie die Kopienabstände in  $x$ -,  $y$ - und  $z$ -Richtung eingeben. Diese Werte können entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.
- Spalte Höhe** Die Distanz zwischen dem Anfangspunkt von jeder Spalte durch einen Vertikalaufstieg oder -abstieg.
- Gesamtabstand** Wenn Sie diese Option markieren, gelten die angegebenen  $x$ -,  $y$ - und  $z$ -Abstände für die gesamte Spaltenbreite, also dem Abstand zwischen dem markierten Objekt und der letzten Kopie. Dieser Werte kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.
- Objektabstand** Wenn Sie diese Option markieren, gelten die angegebenen  $x$ -,  $y$ - und  $z$ -Abstände für die einzelnen Spalten, also dem Abstand zwischen dem markierten Objekt bis zur ersten Kopie.
- Reihen** In diesem Abschnitt definieren Sie alle senkrechten Werte der Mehrfachkopie. Sternchen hinter den Feldbezeichnungen zeigen an, dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu klicken Sie erst in das entsprechende Feld und setzen dann zwei Punkte für den gewünschten Wert.
- Reihenanzahl** In diesem Feld geben Sie die Anzahl der gewünschten Reihen an.
- Abstand** In diesem Feld geben Sie den vertikalen Kopienabstand ein. Dieser Werte kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.

<b>Reihe Höhe</b>	Die Distanz zwischen dem Anfangspunkt von jeder Reihe durch eine Verzahnung.
<b>Gesamtabstand</b>	Wenn Sie diese Option markieren, gilt der definierte Abstand für die gesamte Reihenzahl, also von der Reihe, die das markierte Objekt enthält, bis zur letzten Reihe.
<b>Objektabstand</b>	Wenn Sie diese Option markieren, gilt der definierte Abstand für die einzelnen Reihen, also von der Reihe, die das markierte Objekt enthält, bis zur nächsten Reihe.
<b>Stufenweiser</b>	
<b>Abstand</b>	Ein Optionsfeld, das den vertikalen Abstand angibt, der dem individuellen Reihenabstand entspricht.
<b>Assoziative</b>	
<b>Duplikate</b>	Erstellt eine Vater-/Kind-Beziehung zwischen dem originalen Objekt und den Duplikaten. Wenn diese Option ausgewählt wird, werden die am originalen Objekt durchgeführten Änderungen ebenfalls auf die Duplikate angewandt. Wenn dieses Objekt nicht ausgewählt wurde, kann jedes Duplikat individuell bearbeitet werden. (Verfügbar für 3D-Duplikate).

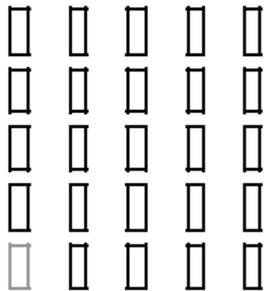


### Lineare Mehrfachkopien erstellen

- 1 **Markieren Sie das Objekt, das Sie kopieren wollen.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Lineare Mehrfachkopie. Das Dialogfenster Lineare Mehrfachkopie wird eingeblendet.**
- 3 **Geben Sie die Anzahl der gewünschten Objekte pro Reihe ein.**
- 4 **Markieren Sie entweder die Option Gesamtabstand oder Objektabstand.**
- 5 **Klicken Sie in das Eingabefeld X-Länge.**
- 6 **Ziehen Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche einen Vektor für den Gesamt- oder Objektabstand auf. Die X-, Y- und Z-Werte werden nach Loslassen der Maustaste automatisch in die entsprechenden Felder übernommen. Alternativ können Sie auch direkt Werte in die entsprechenden Felder eingeben.**
- 7 **Wollen Sie mehr als eine Objektreihe erzeugen, geben Sie im Feld Reihenzahl die Anzahl der**

- gewünschten Reihen an; auch negative Werte sind erlaubt.
- 8 Markieren Sie entweder die Option Gesamtabstand oder Reihenabstand, um die Art der Versetzung anzugeben.
  - 9 Klicken Sie in das Feld Abstand und ziehen Sie mit der Maus auf der Zeichenfläche einen Vektor für den Gesamt- oder Objektabstand auf. Der entsprechende Wert wird nach Loslassen der Maustaste automatisch in das Feld Abstand übernommen. Alternativ können Sie auch direkt Werte in die entsprechenden Felder eingeben.
  - 10 Klicken Sie auf OK .

Die Mehrfachkopie wird entsprechend der definierten Parameter auf der Zeichenfläche erzeugt.



### Polare Mehrfachkopie



Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte mehrfach kopieren und dabei kreisförmig anordnen. Sie können die Anzahl der Kopien bestimmen, den Mittelpunkt des Kreises, auf dem die Kopien angeordnet werden, und ob Kopien gedreht oder in ihrer Originallage kopiert werden sollen. Das Polare-Mehrfachkopie-Werkzeug kann dazu verwendet werden, eine Anordnung von 2D- oder 3D-Objekten zu erstellen.

Mit diesem Werkzeug wird folgendes Dialogfenster eingeblendet:



#### Kopien

Specifies In diesem Abschnitt definieren Sie alle Kopierparameter für die Polare Mehrfachkopie. Sternchen hinter den Feldbezeichnungen zeigen an,

dass Sie diese Werte auch grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen können. Dazu klicken Sie erst in das entsprechende Feld und setzen dann zwei Punkte für den gewünschten Wert.

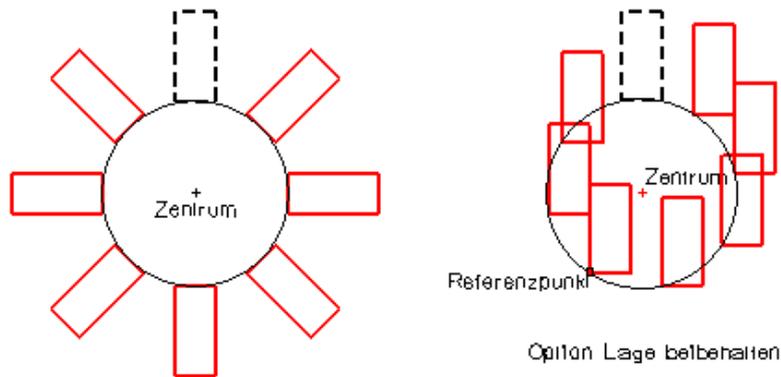
<b>Anzahl</b>	Entspricht der Gesamtzahl der Rotationskopien. Vergessen Sie nicht, das markierte Objekt mitzuzählen.
<b>Zentrum</b>	X-, Y- und Z-Werte entsprechen den Koordinaten des imaginären Kreismittelpunkts, um den die Objektkopien angeordnet werden. Diese Werte können entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.
<b>Lage beibehalten</b>	Bei dieser Option bleibt die ursprüngliche Lage des Objektes bei allen Kopien erhalten. Dazu muss ein Referenzpunkt für die einzelnen Kopien definiert werden, der bei der polaren Kopie den gleichen Abstand zum Mittelpunkt des Kreises beibehält.
<b>Ref X/Y/Z</b>	Diese Eingabefelder stehen nur zur Verfügung, falls Sie die Option Lage beibehalten markiert haben. Die Referenzpunkt-Koordinaten Ref X, Y und Z bestimmen einen unsichtbaren Referenzpunkt, der für jede Kopie mitkopiert wird. Referenzpunkt und markiertes Objekt werden als Einheit kopiert und behalten ihre Lage bei. Der Referenzpunkt wird dabei auf einer Kreisbahn um den Mittelpunkt platziert. Bei dieser Option hat ausschließlich der Referenzpunkt einen gleichbleibenden Abstand zum Mittelpunkt. Diese Werte können entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.
<b>Drehung</b>	In diesem Abschnitt definieren Sie alle Parameter für die Polare Drehung.
<b>Winkel</b>	In diesem Feld geben Sie den gewünschten Winkel für die polare Drehung an. Dieser Wert kann entweder numerisch über die Tastatur oder grafisch mit der Maus bestimmt werden.
<b>Gesamtwinkel</b>	Wenn Sie diese Option markieren, entspricht der definierte Winkel dem Gesamtwinkel der polaren Drehung.
<b>Schrittinkel</b>	Der Schrittinkel gibt den Winkel vom Referenzpunkt des markierten Objekts bis zum Referenzpunkt der ersten Kopie an, also den Winkel, den die Kopien zueinander bilden. Wenn Sie diese Option markieren, entspricht der definierte Winkel dem Schrittinkel zwischen den einzelnen polaren Kopien.
<b>Vertikalverschiebung</b>	
<b>Höhe</b>	Wenn die Anordnung vertikal ansteigen soll, legt die Höhe die vertikale Distanz zwischen allen Objekten der Anordnung fest.
<b>Assoziative</b>	
<b>Duplikate</b>	Erstellt eine Vater-/Kind-Beziehung zwischen dem originalen Objekt und den Duplikaten. Wenn diese Option ausgewählt wird, werden die am originalen Objekt durchgeführten Änderungen ebenfalls auf die Duplikate angewandt. Wenn dieses Objekt nicht ausgewählt wurde, kann jedes Duplikat individuell bearbeitet werden. (Verfügbar für 3D-Duplikate).

### Polare Mehrfachkopien erstellen

- 1 **Markieren Sie das Objekt, von dem Sie Mehrfachkopien anfertigen wollen.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Polare Mehrfachkopie. Das Dialogfenster Polare Mehrfachkopie wird eingeblendet.**

- 3 Geben Sie die Anzahl der Objekte an, die Sie kreisförmig anordnen wollen.
- 4 Klicken Sie in das Eingabefeld Zentrum X\*.
- 5 Bestimmen Sie mit einem Mausklick auf der Zeichenfläche den Mittelpunkt, um den die Mehrfachkopien kreisförmig angelegt werden sollen X-, Y- und Z-Wert werden nach Loslassen der Maustaste automatisch in die entsprechenden Felder übernommen.
- 6 Markieren Sie optional die Option Lage beibehalten.
- 7 Falls Sie die Option Lage beibehalten markieren, müssen Sie einen - Referenzpunkt auf der Zeichenfläche setzen.
- 8 Wenn Sie nicht wollen, dass die Kopien auf einem geschlossenen Kreis angeordnet werden, markieren Sie die Option Gesamt- oder Schrittwinkel.
- 9 Geben Sie einen Wert für den markierten Winkeltyp an.
- 10 Klicken Sie auf OK.

Die Mehrfachkopie wird entsprechend der definierten Parameter kreisförmig auf der Zeichenfläche erzeugt.



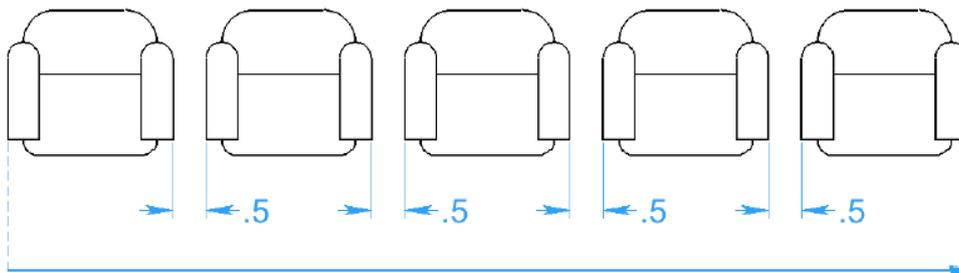
*3D-Anordnung mit  
Vertikalverschiebung*

## Lineare Matrix

Mit diesem Werkzeug erzeugen und verteilen Sie Objektkopien entlang einer aufgezogenen Linie. Je länger Sie die Linie ziehen, um so mehr Kopien werden verteilt. Den Abstand zwischen den einzelnen Kopien können Sie in der Eingabezeile angeben.

### Lineare Matrix erstellen

- 1 **Markieren Sie das Objekt, von dem Sie ein lineare Matrix erzeugen wollen.**
- 2 **Wählen Sie das Werkzeug Lineare Matrix.**
- 3 **Setzen Sie den Startpunkt der linearen Matrix.**
- 4 **Geben Sie einen Wert für den gewünschten Matrixabstand im Feld Abstand ein und drücken Sie die Eingabetaste.**
- 5 **Ziehen Sie den Mauszeiger in die Richtung, in der Sie die lineare Matrix anordnen wollen. Beim Ziehen erhöht oder verringert sich die Anzahl der linearen Kopien, abhängig in welche Richtung Sie den Mauszeiger bewegen.**
- 6 **Setzen Sie den Endpunkt der linearen Matrix**





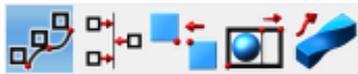


# Erweiterte Transformationen

Mit den Werkzeugen in dieser Unterpalette können Sie Objekte mehrfach kopieren sowie anordnen und positionieren.

## Werkzeuge für erweiterte Transformationen

Sie finden folgende Werkzeuge in der Unterpalette Erweiterte Transformationen:

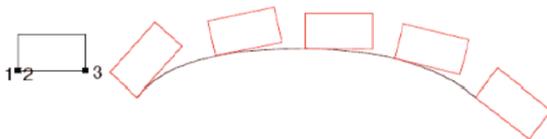


- Pfadkopie
- Anordnen
- Seitenparallel verschieben
- Dehnen
- Verwinden

### *Pfadkopie*



Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte entlang einer Pfadkurve (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis oder Ellipse) kopieren.

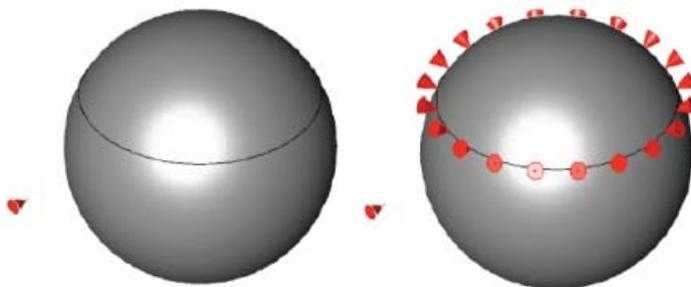


In der Eingabezeile können Sie die Anzahl der gewünschten Kopien eingeben

## Pfadkopien erstellen

- 1 Markieren Sie das Objekt, das Sie entlang eines Pfades kopieren wollen.
- 2 Wählen Sie das Werkzeug Pfadkopie.
- 3 Geben Sie in der Eingabezeile in das Eingabefeld Menge die Anzahl der gewünschten Kopien ein.
- 4 Markieren Sie gemäß Hinweiszeile die Pfadkurve.
- 5 Setzen Sie gemäß Hinweiszeile auf dem zu kopierenden Objekt einen Punkt für den Kopie-Referenzpunkt. Dieser Punkt wird bei der Pfadkopie an den Startpunkt der Pfadkurve verschoben.
- 6 Setzen Sie gemäß Hinweiszeile auf dem zu kopierenden Objekt zwei Punkte für den Kopie-Ausrichtungsvektor. Dieser Vektor bestimmt die Ausrichtung des zu kopierenden Objekts an der Pfadkurve.

Die Pfadkopien werden entlang der Pfadkurve ausgerichtet.



## Anordnen



Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte relativ zueinander anordnen. In der Hinweiszeile können Sie in einem Listenmenü verschiedene Optionen wählen.

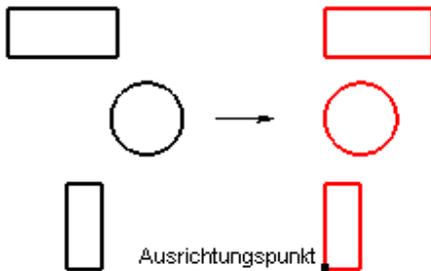


Bei manchen Optionen muss zusätzlich ein Ausrichtungspunkt gesetzt werden, an dem die Objekte ausgerichtet werden. Es stehen Ihnen folgende Anordnungs- optionen zur Verfügung:

- Links
- Rechts
- Oben
- Unten
- Vertikal zentrieren
- Horizontal zentrieren
- Am Hilfraster
- Vertikal gleichmäßig
- Horizontal gleichmäßig

**Links**

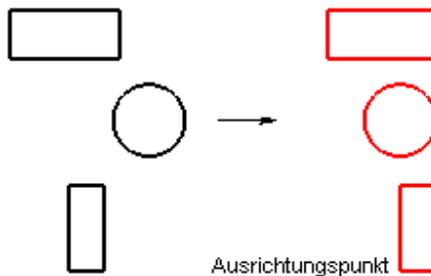
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektkanten linksbündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

**Rechts**

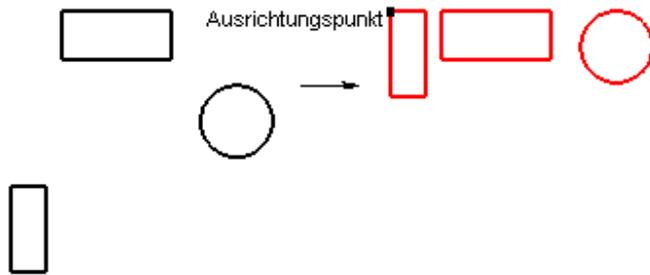
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektkanten rechtsbündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

**Oben**

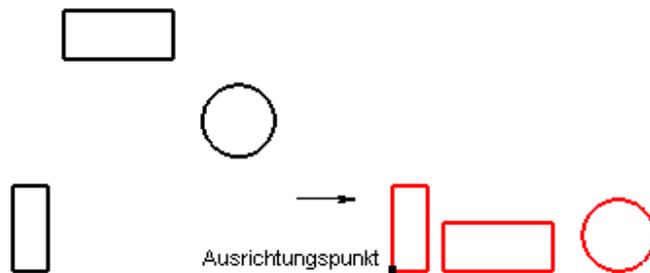
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektoberkanten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

**Unten**

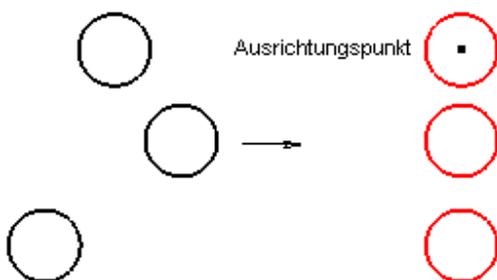
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektunterkanten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

**Vertikal zentrieren**

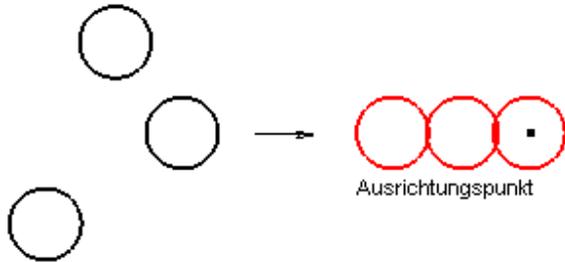
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektmitten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* vertikal untereinander angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

**Horizontal zentrieren**

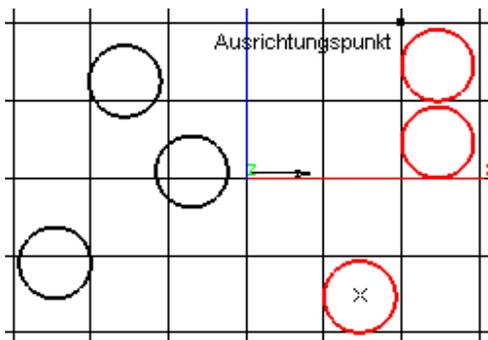
Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Objektmitten bündig mit dem gesetzten *Ausrichtungspunkt* horizontal nebeneinander angeordnet.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

**Am Hilfsraster**

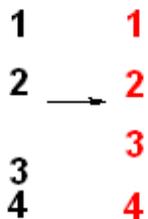
Wenn Sie diese Option wählen, werden die linken untere Ecken der unsichtbaren Begrenzungsrechtecke (Bounding boxes) am nächsten Rasterpunkt ausgerichtet. Der *Ausrichtungspunkt* definiert die nächstliegende Rasterlinie.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

**Vertikal gleichmäßig**

Wenn Sie die Option **Gleicher Vertikalabstand** wählen, werden alle Objekte so ausgerichtet, dass zwischen ihren unsichtbaren Begrenzungsrechtecken (Bounding boxes) der gleiche vertikale Abstand besteht.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Horizontalgleichmäßig

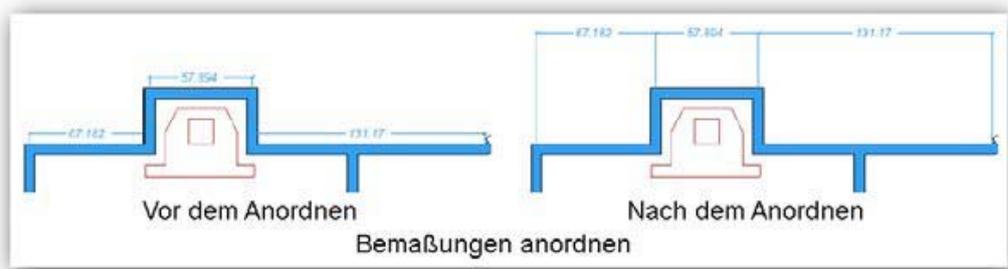
Wenn Sie die Option **Gleicher Horizontalabstand** wählen, werden alle Objekte so ausgerichtet, dass zwischen ihren unsichtbaren Begrenzungsrechtecken (Bounding boxes) der gleiche horizontale Abstand besteht.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Bemaßungen anordnen

Mit dem Werkzeug **Anordnen** können Bemaßungen und Bemaßungstexte angeordnet werden.



### Positionieren



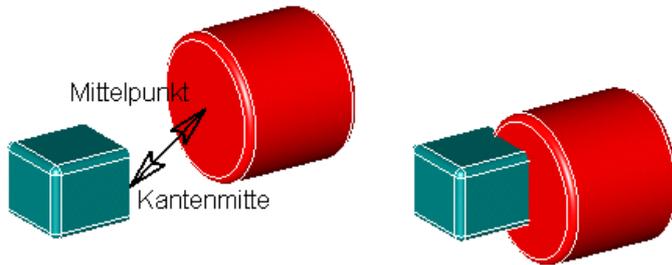
Mit diesen Werkzeugen können Sie Volumenkörper relativ zueinander positionieren. In der Optionspalette in der Hinweiszeile finden Sie folgende Positionierungsoptionen:

- Verbindungspunkt
- Seitenbündig
- Fluchten
- Einfügen

### Verbindungspunkt



Diese Positionierungsoption verschiebt den Verbindungspunkt eines Objekts an den Verbindungspunkt eines Zielobjekts. Bei den Verbindungspunkten muss es sich um Mittelpunkte oder Punkte auf Objektkanten handeln. Die erzielte Verbindung ist assoziativ; wurde ein Teil verschoben, wird das andere Teil ebenfalls verschoben, so dass die Verbindung erhalten bleibt.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

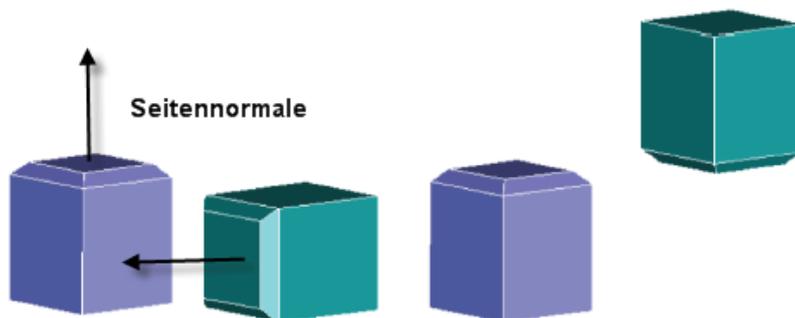
### Volumenkörper verbinden

- 1 Wählen Sie die Werkzeugoption Verbindungspunkt.
- 2 Markieren Sie den zu verschiebenden Körper.
- 3 Markieren Sie einen Verbindungspunkt (Mittelpunkt oder Kantenpunkt) auf der zu verschiebenden Körperseite.
- 4 Markieren Sie den Zielkörper.
- 5 Markieren Sie einen Verbindungspunkt (Mittelpunkt oder Kantenpunkt) an der Zielkörperseite.
- 6 Der zu verschiebende Körper wird so positioniert, dass sich beide Körper in ihren Verbindungspunkten berühren.

### Seitenbündig



Mit dieser Positionierungsoption richten Sie eine markierte ebene (planare) Körperseite so aus, dass die Seitennormale genau in die entgegengesetzte Richtung zeigt wie die der Referenzseite und beide Seiten auf einer Ebene positioniert werden. Wenn Sie dabei die **Strg**-Taste (*Macintosh*: **Wahltaste**) drücken, wird die Seite nur ausgerichtet, aber nicht auf eine Ebene verschoben. Dieses Werkzeugoption ist assoziative; wird ein Teil bewegt, wird das referenzierte Teile ebenfalls bewegt, so dass die Körperseiten seitenbündig bleiben.



In der Eingabezeile kann ein Abstand zwischen beiden Körperseiten angegeben werden.

Abstand

### Körperseiten seitenparallel ausrichten

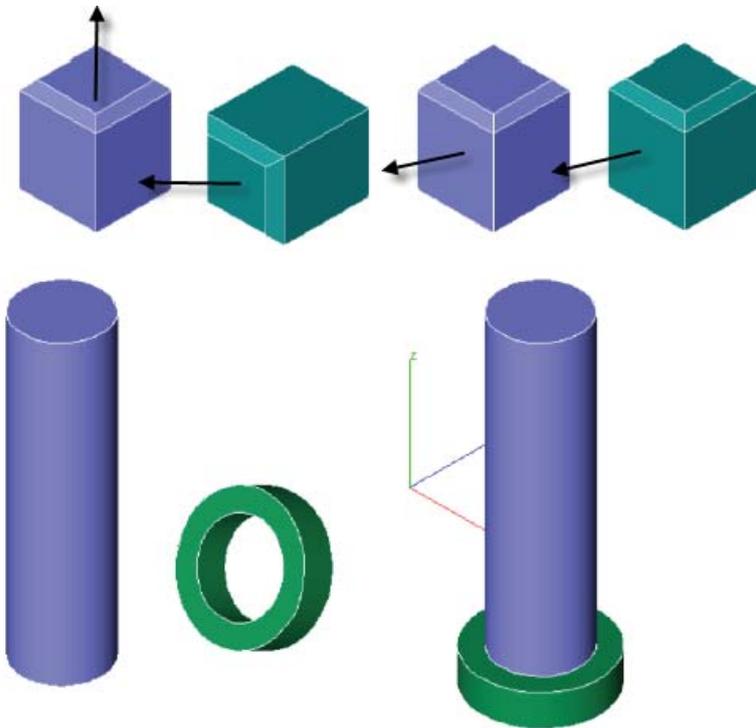
- 1 Wählen Sie die Werkzeugoption Seitenparallel.
- 2 Geben Sie einen Abstand in das entsprechende Eingabefeld ein.
- 3 Markieren Sie die auszurichtende Körperseite (planare Fläche).
- 4 Markieren Sie die Zielkörperseite (planare Fläche).

Die beiden Körperseiten werden seitenparallel im gewünschten Abstand ausgerichtet.

### Fluchten



Mit dieser Positionierungsoption richten Sie eine markierte ebene (planare) Körperseite so aus, dass die Seitennormale genau in dieselbe Richtung zeigt wie die der Referenzseite. Die Option **Fluchten** erlaubt auch das Markieren von Zylinderwandungen. In diesem Fall werden die Zylinderachsen auf einer gemeinsamen Achse ausgerichtet. Dieses Werkzeugoption ist assoziative; wurde ein Teil bewegt, wird das referenzierte Teile ebenfalls bewegt, so dass die Körperseiten ausgerichtet bleiben.



In der Eingabezeile kann ein Abstand zwischen beiden Volumenkörperseiten angegeben werden.

### Volumenkörper fluchten

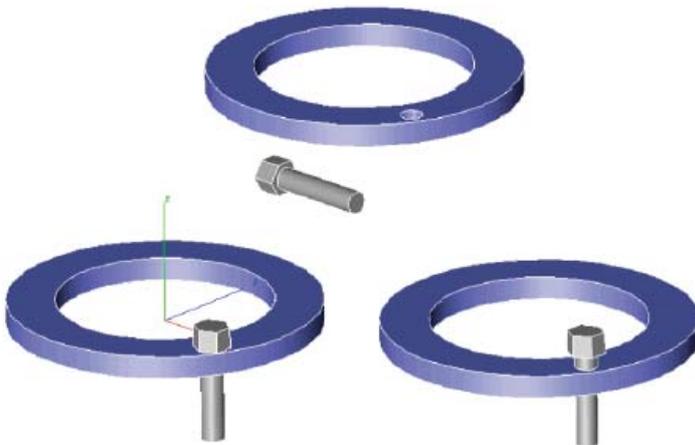
- 1 Wählen Sie die Werkzeugoption Fluchten.
- 2 Geben Sie einen Abstand in das entsprechende Eingabefeld in der Eingabezeile ein.
- 3 Markieren Sie die auszurichtende Volumenkörperseite (planare oder zylindrisch).
- 4 Markieren Sie die Zielvolumenkörperseite (planare oder zylindrisch).

Die beiden Volumenkörperseiten werden in einer Ebene im gewünschten Abstand gefluchtet. Falls Sie Zylinderwandungen markiert haben, werden die beiden Zylinder auf einer Achse zentriert.

### Einfügen



Diese Positionierungsoption verschiebt und richtet planare und zylindrische Flächenseiten aus. Üblicherweise fügt man damit zylindrische Volumenkörper in zylindrische Bohrungen ein. Auch wenn hier von zylindrischen Flächen gesprochen wird, funktioniert dieses Werkzeug auch mit Kegel- Kugelflächen. Diese Werkzeugoption ist assoziativ; wurde ein Teil bewegt, wird das referenzierte Teile ebenfalls bewegt, so dass die Körper ausgerichtet bleiben.



In der Eingabezeile kann ein Abstand zwischen beiden Volumenkörperseiten angegeben werden.

Abstand	<input type="text" value="0.0"/>
---------	----------------------------------

### Zylinder einfügen

- 1 Wählen Sie die Werkzeugoption Einfügen.
- 2 Geben Sie einen Abstand in das entsprechende Eingabefeld in der Eingabezeile ein.
- 3 Markieren Sie die zylindrische Fläche des einzufügenden Volumenkörpers.
- 4 Markieren Sie die zylindrische Fläche der zylindrischen Bohrung.
- 5 Markieren Sie die ebene Fläche des Zylinders, die mit einer ebenen Fläche der Bohrung ausgerichtet werden soll.
- 6 Markieren Sie die ebene Fläche der Bohrung, die mit der ebenen Fläche des Zylinders ausgerichtet werden soll.

Der einzufügende Zylinder wird in die zylindrische Bohrung eingefügt.

## Dehnen

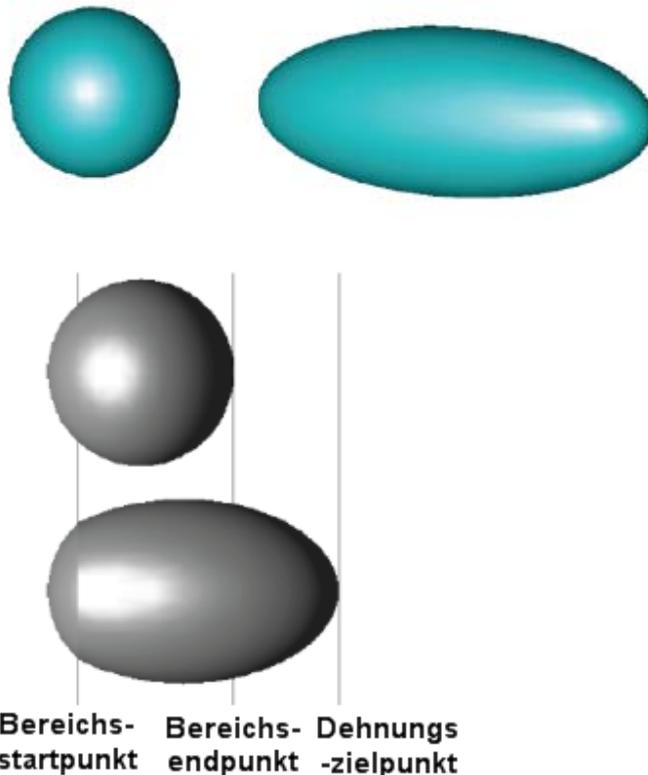


Dieses Werkzeug dehnt ganze Objekte oder Objektbereiche von *Kurven*, *Flächen* oder *Volumenkörpern*. Die Dehnachse wird durch zwei Punkte definiert, die auch den zu dehnenen Bereich durch zwei Ebenen (lotrecht zur Dehnachse liegend) begrenzen. Der Abstand zwischen dem zweiten und dem dritten Punkt bestimmt die Länge der Dehnung.

### Objekte dehnen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Dehnen aus der Unterpalette Erweiterte Transformationen.
- 2 Markieren Sie entsprechend der Informationszeile das Objekt, das gedehnt werden soll.
- 3 Setzen Sie den Bereichsstartpunkt, der gleichzeitig auch der Ankerpunkt für die Dehnung ist.
- 4 Setzen Sie den Bereichsendpunkt und definieren Sie damit den Bereich (zwischen Bereichsstart und -Endpunkt) der gedehnt werden soll.
- 5 Setzen Sie den Dehnungszielpunkt.

Der Objektbereich wird vom zweiten Punkt (Bereichsendpunkt) bis zum dritten Punkt (*Dehnungszielpunkt*) gedehnt. Falls Sie einen gesamten Körper dehnen wollen, setzen Sie die Bereichspunkte außerhalb des Objekts.



In der Eingabezeile können keine Einträge vorgenommen werden.

## Verwinden



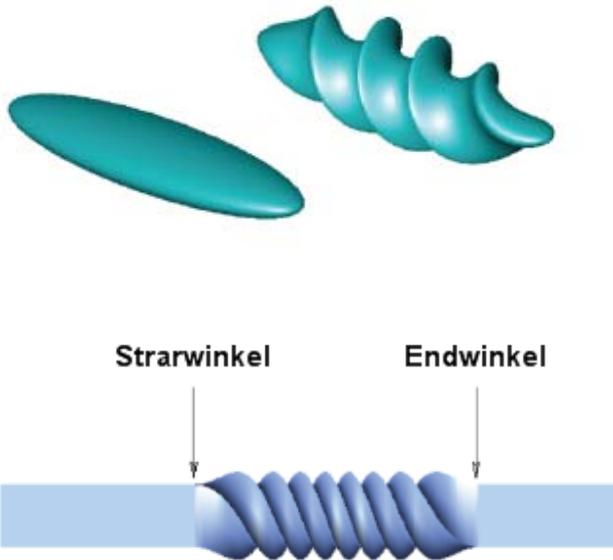
Mit diesem Werkzeug können Sie Objekte (*Kurven, Flächen, Volumenkörper*) verwinden oder verdrehen. Damit werden Verformungen bei Volumenkörpern möglich, die mit normalen parametrischen Modellierungsmethoden nicht erzielt werden können.

Mit den beiden Punkten, die Sie setzen, definieren Sie die Drehachse. An ihren Enden liegen zwei zur Drehachse lotrechte Ebenen, die den Torsionsbereich begrenzen. Falls Sie einen gesamten Körper (nicht nur einen Bereich) verdrehen wollen, setzen Sie die Achspunkte außerhalb des Objekts.

### Objekte verwinden

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Verwinden aus der Unterpalette Erweiterte Transformationen.
- 2 Geben Sie in der Eingabezeile den Start- und Endwinkel ein. Dabei können Werte größer 360° eingegeben werden.
- 3 Setzen Sie den Startpunkt der Drehachse und damit den Startpunkt des Torsionsbereichs.
- 4 Setzen Sie den Endpunkt der Drehachse und damit den Endpunkt des Torsionsbereichs.

Das Objekt wird innerhalb entsprechend der angegebenen Winkeln verdreht.



In der Eingabezeile können Sie den *Start-* und *Endwinkel* für die Torsion eingeben.

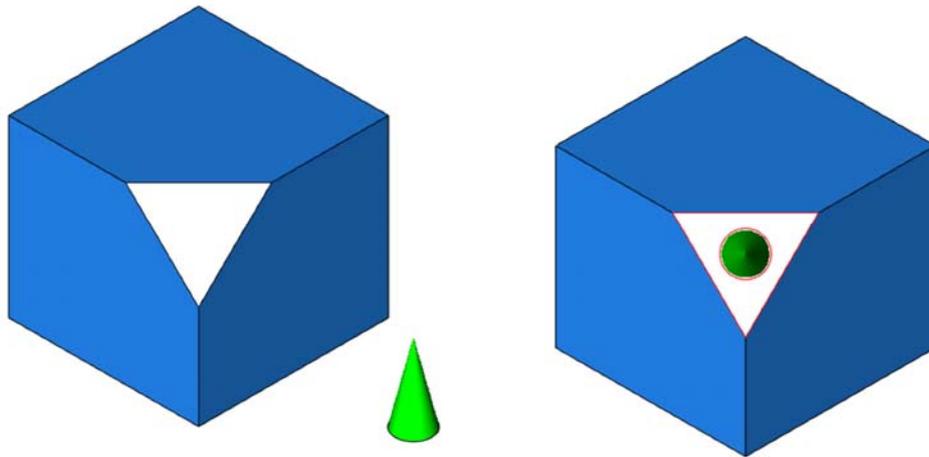
Startwinkel	<input type="text" value="30°"/>	Endwinkel	<input type="text" value="900°"/>
-------------	----------------------------------	-----------	-----------------------------------

## Fangpunkt Magnet

Der Befehl „Fangfilter“ ist ein einzelnes Werkzeug, das ein Teil gegen ein anderes Teil verschiebt und orientiert.

### Verwenden des „Fangfilter“-Werkzeugs

- 1 Wählen Sie das „Fangfilter“-Werkzeug aus der Palette für erweiterte Transformationswerkzeuge.
- 2 Objekte oder Volumenkörperseite zum Fangen markieren.
- 3 Volumenkörperseite zum Fangen von Objekten oder Volumenkörpern markieren.



Beachten Sie: Das Werkzeug „Fangfilter“ verschiebt die Seitenmitte eines Objekts auf das andere.



# Architektur



Mit den Architekturwerkzeugen können Sie sehr schnell 2D-Objekte wie *Wände*, *Türen* und *Fenster* erstellen.

## Wände

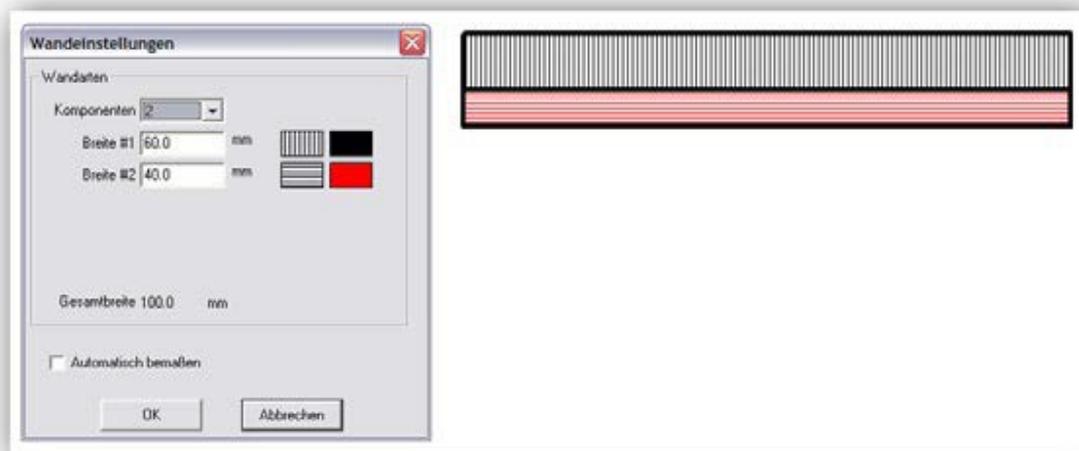


Mit den ersten beiden Werkzeugen in der Architekturpalette können Sie *Einzelwände* oder *Verbundene Wände* erstellen.

Alle Wände werden definiert entweder durch die *Wandmitte*, die *Wandaußen-* oder *Wandinnenkante*.

## Wandeneinstellungen

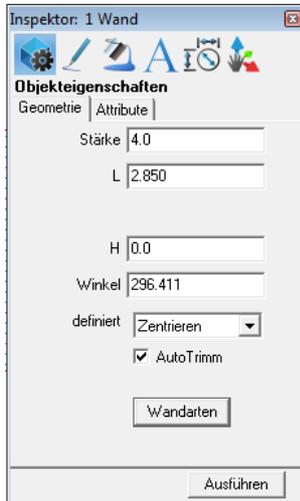
Für alle Wandwerkzeuge können Vorgaben gewählt werden, die Sie im Dialogfenster Wandeneinstellungen einstellen, das Sie im Eingabebereich eines jeden Werkzeugs mit der Schaltfläche Optionen einblenden können.



Im Dialogfenster Wandeneinstellungen können Sie die Breite, Farbe und Muster von bis zu fünf Mauer-schichten definieren, indem Sie die Werte in die entsprechenden Felder eintragen und bei gedrückter Maustaste auf die Symbole Farbe und Muster aus einer Liste die gewünschten Elemente auswählen. Zusätzlich können Sie festlegen, ob bei der Erstellung Wände automatisch bemaßt werden sollen.

## Wände bearbeiten

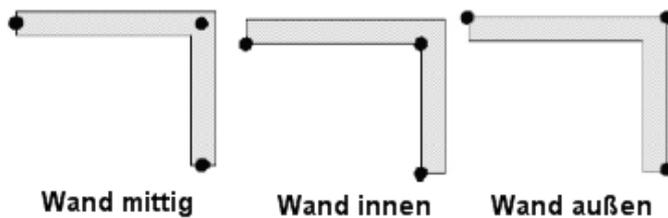
Im Dialogfenster Inspektor können Sie von markierten Wänden die Gesamtbreite und Wanddefinition (Mittig, Innen, Außen) und über die Schaltfläche Wanddaten die einzelnen Wandschichten bearbeiten.



## Einzelwände



Die Unterpalette Einzelwände in der Werkzeugpalette Architektur enthält die drei Werkzeuge Wand mittig, Wand innen und Wand außen.



Mit diesen drei Werkzeugen ertssellen Sie Einzelwände, die entweder duch die Wandmitte, die Wandaußen- oder Wandinnenkante definiert werden.

## Einzelwand zeichnen

- 1 **Setzen Sie den Startpunkt der Einzelwand.**
- 2 **Setzen Sie den Endpunkt der Einzelwand.**

Die Wand wird entsprechend den Parametern, die Sie unter Wand-einstellungen festgelegt haben, gezeichnet.

### Verbundene Wände



Die Unterpalette Verbundene Wände in der Werkzeugpalette Architektur enthält die drei Werkzeuge Wand mitteig, Wand innen und Wand außen.

Mit diesen Werkzeugen zeichnen Sie verbundene Wände, die Sie entweder über die Mittellinie, Innenkante oder Außenkante definieren.

#### Verbundene Wände zeichnen

- 1 **Setzen Sie den Startpunkt der Verbundenen Wand.**
- 2 **Setzen Sie den Endpunkt für den ersten Wandabschnitt der Verbundenen Wand.**
- 3 **Setzen Sie den Endpunkt für den nächsten Abschnitt der Verbundenen Wand.**

Mit der rechten Maustaste oder einem Mausklick bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) beenden Sie das Werkzeug Verbundene Wände.

#### Gerundete Wände zeichnen

- 1 **Setzen Sie den Startpunkt der Verbundenen Wand.**
- 2 **Setzen Sie den Endpunkt für den ersten Wandabschnitt der Verbundenen Wand.**
- 3 **Drücken Sie die Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste)**
- 4 **Setzen Sie bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) den Endpunkt für den gerundeten Wandabschnitt.**
- 5 **Lassen Sie die Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) los und setzen Sie den End- punkt für den nächsten Abschnitt der Verbundenen Wand.**

Mit der rechten Maustaste oder einem Mausklick bei gedrückter Strg-Taste (Macintosh: Wahl taste) beenden Sie das Werkzeug Verbundene Wände.

### Fenster



Mit diesem Werkzeug platzieren Sie ein Fenster in einer Wand. Das Fenster wird damit zu einer Wandeigenschaft (Feature).

Sie können für jedes Fenster im Eingabebereich festlegen, ob es eine bündige oder überstehende Fensterbank haben soll.

#### Fenster in einer Wand platzieren

- 1 **Markieren Sie mit einem Mausklick die Wand, in der Sie ein Fenster platzieren wollen.**
- 2 **Setzen Sie einen Punkt auf der Wand für die Fenstermitte.**

Das Fenster wird entsprechend den gewählten Vorgaben in der Wand platziert. Den Abstand des Fensters vom Wandanfang und die Fensterbreite können Sie nachträglich im Eingabebereich ändern.



In der Eingabezeile können Sie die Breite des Fensters und den Abstand vom Wandanfang festlegen.

B	Abstand
100.0	100.0

## Tür



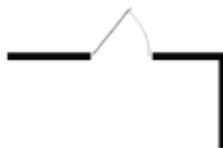
Mit diesem Werkzeug platzieren Sie eine Tür in einer Wand. Die Tür wird damit zu einer Wandeigenschaft (Feature).

Im Eingabebereich können Sie unter einer einflügeligen, einer doppel Flügeligen oder einer Schiebtür wählen.

### Türe in einer Wand platzieren

1. Markieren Sie mit einem Mausklick die Wand, in der Sie eine Tür platzieren wollen.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Wand für die Türmitte.
3. Setzen Sie für ein- oder zweiflügelige Türen einen Punkt für den Tür-öffnungswinkel.

Die Tür wird entsprechend den gewählten Vorgaben in der Wand platziert. Den Abstand der Tür vom Wandanfang, die Türbreite und den Türöffnungswinkel können Sie nachträglich im Eingabebereich ändern.



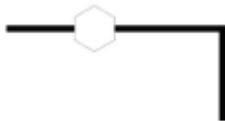
In der Eingabezeile können Sie die Breite, den Abstand vom Wandanfang und den Türöffnungswinkel festlegen.

B	Winkel	Abstand
150.0	-25.538	414.086

### Gruppe einfügen



Mit diesem Werkzeug können Sie komplexe Geometrie, die Sie mit den 2D-Werkzeugen erstellt haben, als ein Objekt in einer Wand platzieren. Sie müssen nur sicherstellen, dass die Geometrie zuvor gruppiert wurde.

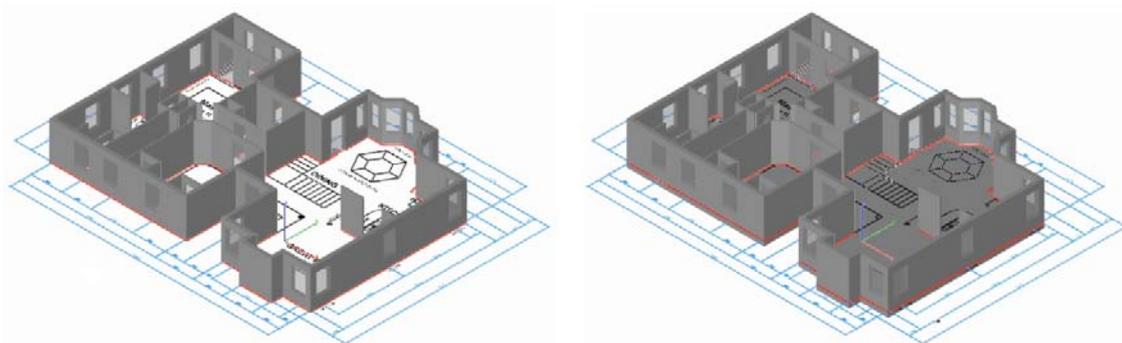


### Basisplattenwerkzeug



Mit dem Basisplattenwerkzeug können Sie ein Fundament erstellen, das sich unten an bestehende Wände anfügt. Die Plattenstärke wird unter die Wand projiziert; je stärker die Platte, desto weiter reicht sie nach unten. Eine weitere Eigenschaft von Basisplatten ist der Abstand, der bestimmt, wie weit die Platte von der Wand aus reicht. Sie können die Plattenstärke und den Abstand im Eingabebereich festlegen.

<b>Stärke</b>	<b>Überstand</b>
<input type="text" value="12.0"/>	<input type="text" value="0.0"/>



Es gibt zwei Möglichkeiten, Basisplatten zu bearbeiten:

- Markieren-Werkzeug: Bearbeiten Sie die Objekteigenschaften im Inspektor.
- Direkt Markieren-Werkzeug: Ziehen Sie einzelne Punkte, um Form bzw. Größe des Objekts zu ändern.

### So verwenden Sie das Basisplattenwerkzeug

1. **Klicken Sie auf das Basisplattenwerkzeug.**
2. **Geben Sie optional die Plattenstärke und den Abstand im Eingabebereich an.**
3. **Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie per Klick die Wände aus, die Sie für das Dach verwenden möchten. Sie können auch ein Auswahlfenster um die Wände ziehen, um mehrere zugleich auszuwählen. Die Basisplatte wird an die ausgewählten Wände angefügt.**

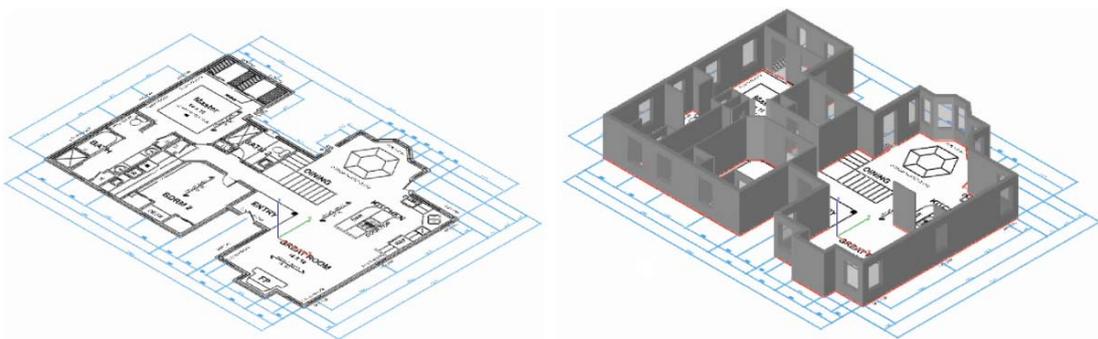
Basisplatten werden auf einem neuen Zeichenlayer platziert, das über den Concept Explorer zugänglich ist.

Nach dem Platzieren können Sie der Basisplatte Texturen und Materialien zuweisen, um das Erscheinungsbild anzupassen.

### Werkzeug „3D erzeugen“



Mit dem Werkzeug „3D erzeugen“ können Sie zweidimensionale Wände, Türen und Fenster in dreidimensionale Objekte verwandeln. Bevor die Zeichnung transformiert wird, können Sie die Standardeinstellungen ändern.

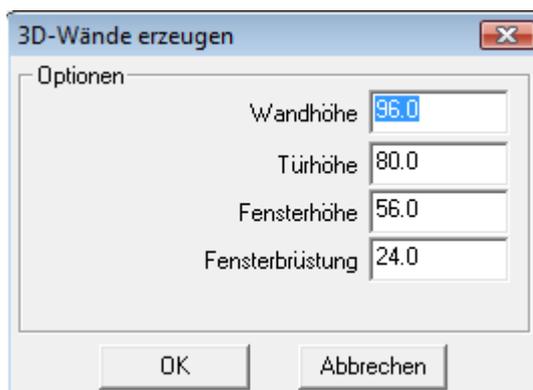


Es gibt zwei Möglichkeiten, 3D-Objekte zu bearbeiten:

- Markieren-Werkzeug: Bearbeiten Sie die Objekteigenschaften im Inspektor.
- Direkt Markieren-Werkzeug: Ziehen Sie einzelne Punkte, um Form bzw. Größe des Objekts zu ändern.

### So verwenden Sie das Werkzeug „3D erzeugen“

1. **Klicken Sie auf das Werkzeug „3D erzeugen“.**
2. **Wählen Sie die Wände, die Sie in 3D transformieren, per Klick aus. Sie können die Umschalttaste gedrückt halten, um mehrere Wände auszuwählen, oder ein Auswahlfenster um die entsprechenden Wände ziehen. Der Optionsdialog von „3D erzeugen“ wird angezeigt.**



3. **Geben Sie die Werte in Zoll ein, um die Höhe von Wänden, Türen und Fenstern sowie den Bodenabstand von Fenstern anzugeben. Klicken Sie dann auf OK. Die Auswahl wird nun dreidimensional.**

3D-Objekte werden auf einem neuen Zeichenlayer platziert, das über den Concept Explorer zugänglich ist.

Nach dem Platzieren können Sie den Objekten Texturen und Materialien zuweisen, um ihr Erscheinungsbild anzupassen.

## Dachwerkzeug



Mit dem Dachwerkzeug können Sie eine Oberfläche erstellen, die sich oben an bestehende Wände anfügt.

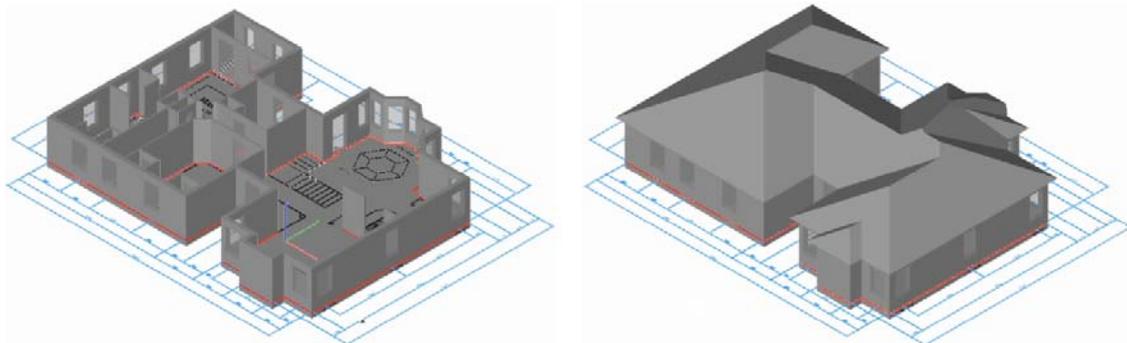
Im Eingabebereich sind zwei Dachtypen mit jeweils unterschiedlichen Eigenschaften verfügbar:

Walmdach	
<b>Neigung</b>	Überstand
0.50	12.0

Wenn Sie ein Walmdach erstellen, können Sie Neigung und Überstandsgröße bestimmen. Die Neigung des Dachs wird über die Wand projiziert; je größer die Neigung, desto höher reicht das Dach. Der Überstandswert bestimmt, wie weit das Dach von der Wand aus reicht.

Flachdach	
<b>Stärke</b>	
12.0	

Wenn Sie ein Flachdach erstellen, können Sie dessen Stärke angeben. Die Stärke des Dachs wird über die Wand projiziert; je größer die Stärke, desto höher reicht das Dach.



Es gibt zwei Möglichkeiten, Dächer zu bearbeiten:

- Markieren-Werkzeug: Bearbeiten Sie die Objekteigenschaften im Inspektor.
- Direkt Markieren-Werkzeug: Ziehen Sie einzelne Punkte, um Form bzw. Größe des Objekts zu ändern.

Die Dächer werden auf eine neue Zeichenebene gesetzt, die über den Concept-Explorer aufgerufen werden kann. Nach der Positionierung können Sie die Texturen und Materialien für das Dach zuweisen, um dessen Gestaltung anzupassen.

**So verwenden Sie das Dachwerkzeug**

1. **Klicken Sie auf das Dachwerkzeug.**
2. **Wählen Sie den gewünschten Dachtyp aus dem Pulldownmenü des Eingabebereichs aus.**
3. **Geben Sie optional die Eigenschaften des Dachs an.**
4. **Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie per Klick die Wände aus, die Sie für das Dach verwenden möchten. Sie können auch ein Auswahlfenster um die Wände ziehen, um mehrere zugleich auszuwählen. Das Dach wird an die ausgewählten Wände angefügt.**

Dächer werden auf einem neuen Zeichenlayer platziert, das über den Concept Explorer zugänglich ist. Nach dem Platzieren können Sie dem Dach Texturen und Materialien zuweisen, um das Erscheinungsbild anzupassen.



# Teil 4

## Flächenmodellierung

Kapitel 30: Einführung.....	283
Kapitel 31: Basisflächen .....	287
Kapitel 32: Referenzflächen.....	307
Kapitel 33: Flächenoptionen .....	313
Kapitel 34: Flächenbearbeitung.....	319
Kapitel 35: Flächenoperationen.....	325



# Einführung in die Flächenmodellierung

*(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)*

Dieses Kapitel bietet eine kurze Einführung in die Grundlagen der Flächenmodellierung sowie über alle Werkzeuge und Funktionen, die Ihnen das Programm für das Modellieren von Flächen zu Verfügung stellt.

## Grundlagen

Ein Flächenmodell bietet eine vollständigere und eindeutige Objektbeschreibung als ein Drahtgittermodell. Im Vergleich zum Drahtgittermodell beschreiben Flächenmodelle nicht nur die Objektkanten, sondern auch die Flächen, die zwischen diesen Objektkanten aufgespannt sind. Designern ermöglicht die Flächenmodellierung sehr komplexe Formen, wie man sie im Flugzeug-, Auto- oder Schiffbau findet, zu modellieren.

Alle Flächen in ViaCAD basieren auf Non Uniform Rational B-Splinekurven (NURBs). NURBs bieten eine sehr präzise, aber auch flexible mathematische Definition für die Modellierung auch von anspruchvollsten Freiformflächen. Flächen, die in ViaCAD generiert wurden, können umfassend analysiert und in andere Programme exportiert werden, die präzise NURB-Formate wie IGES, STEP oder SAT unterstützen.

## Flächenwerkzeuge

Alle Flächenwerkzeuge finden Sie in der Hauptpalette, die Sie mit dem Befehl Hauptpalette im Menü Fenster ein- und ausblenden können.

Die Flächenpaletten bestehen aus fünf Abreißpaletten für die Erstellung und Bearbeitung von NURB-Flächen.



Im einzelnen bietet ViaCAD folgende Werkzeuge für die Erstellung und Bearbeitung von Flächen:

### ***Basisflächen***



Alle *Basisflächen*, mit Ausnahme der unendlichen Ebenen, werden durch Kurven definiert. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Unendliche Ebenen
- Netzflächen
- Profilflächen
- Konturflächen
- Rotationsflächen
- Extrusionsflächen
- Röhrenflächen

### ***Referenzflächen***



Unter *Referenzflächen* versteht man Flächen, die nach vorgegebenen Parametern von bestehenden Flächen abgeleitet werden. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Äquidistantflächen
- Verbundflächen
- Erweiterungsflächen
- Verundungsflächen
- Füllflächen

### ***Flächenoptionen***



Bestehende Flächen können von *Ebenen*, anderen *Flächen* oder *Kurven* geschnitten werden. Zusätzlich können Kurven auf Flächen projiziert und **NURB-Flächen** in *Netzflächen* überführt werden. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Schnittkurven
- Kurvenprojektion
- Schnittkurve [Fläche mit Fläche, Volumenkörper]
- Schnittpunkte [Kurve mit Fläche, Volumenkörper]
- Silhouette
- Kanten ablösen
- Kurvenprojektion [Ebene]

### Flächenbearbeitung



In der Palette *Flächenbearbeitung* finden Sie Werkzeuge für die Optimierung von einzelnen Flächenattributen. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Flächenkanten angleichen
- Flächen regenerieren
- Flächen enttrimmen
- Flächen erhöhen
- Knotenpunkte einfügen

### Flächenoperationen



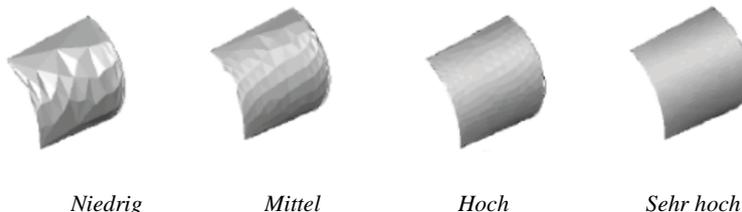
In der Palette Flächenoperationen finden Sie Werkzeuge für Bool'sche *Flächenoperationen* sowie das Verbinden und Vertrimmen von Flächen. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Flächen hinzufügen
- Flächen subtrahieren
- Flächen verschneiden
- Flächen vereinen
- Flächen trennen

### Flächen markieren und darstellen

Flächen markieren Sie, indem Sie eine Fläche irgendwo innerhalb ihrer Begrenzung anklicken. Schneller erfolgt das Markieren jedoch, wenn Sie eine Flächenkante anklicken, da der Markierungsalgorithmus erst die Kanten über- prüft, bevor er mit einem Suchstrahl die Fläche analysiert.

Flächen werden mit ihren Flächenbegrenzungen einschließlich eventueller Löcher abgebildet. Sie können die Darstellungsgenauigkeit über die gewählte Auflösung kontrollieren. Dazu markieren Sie erst eine Fläche und wählen dann entweder die gewünschte Auflösung im Untermenü Auflösung im Menü Bearbeiten oder in dem entsprechenden Kontextmenü, das Sie mit der rechten Maustaste einblenden [Bei Eintasten-Mäusen müssen Sie erneut bei gedrückter Ctrl- oder Strg-Taste klicken].



In welcher Auflösungsgenauigkeit neue Flächen erstellt werden, stellen Sie unter Voreinstellungen im Menü Datei in der Rubrik Darstellung ein.

### **Flächenassoziativität**

Flächen sind assoziativ mit ihren Begrenzungskurven und Erstellungsparametern verbunden. Änderungen der Begrenzungskurven verändert automatisch die dazugehörige Fläche. Wenn Sie beispielsweise bei einer Profilfläche, die auf drei Kreisbögen basiert, den Radius eines der drei Kreisbögen verändern, wird automatisch die Fläche entsprechend neu berechnet und aktualisiert. Mit dem Befehl Verknüpfungen aufheben im Menü Bearbeiten können Sie alle assoziativen Verbindungen entfernen. Des Weiteren müssen Sie immer bedenken, dass beim Löschen einer Definitionskurve eine Fläche automatisch ihre Assoziativität verliert.

# Basisflächen

(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)

Es werden folgende neuen Flächentypen unterstützt, die mit Hilfe von Referenzkurven erstellt werden können:



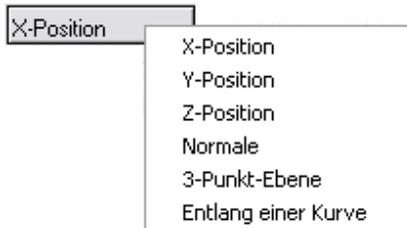
- Unendliche Ebenen
- Netzflächen
- Profilflächen
- Konturflächen
- Rotationsflächen
- Extrusionsfläche 1 Leitkurve
- Extrusionsflächen 2 Leitkurven
- Röhrenflächen

## Unendliche Ebene



Eine unendliche Ebene ist die einfachste der angebotenen Flächen. Sie wird definiert durch eine *Position* und eine *Normale*.

Unendliche Ebenen sind sehr hilfreich für das Erzeugen von Schnitten durch Flächen oder Volumenkörper.



Für die Erstellung von Unendlichen Ebenen gibt es folgende fünf Optionen:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| <b>X-Station</b>     | erzeugt eine Ebene mit normal $X=1, Y=0, Z=0$ .  |
| <b>Y-Station</b>     | erzeugt eine Ebene mit normal $X=0, Y=1, Z=0$ .  |
| <b>Z-Station</b>     | erzeugt eine Ebene mit normal $X=0, Y=0, Z=1$ .  |
| <b>Normale</b>       | erzeugt eine beliebige Ebene durch Angabe des <i>Normalenvektors</i> und des <i>Ebenenmittelpunkts</i> . |
| <b>3-Punkt-Ebene</b> | erzeugt eine Ebene durch die Angabe von drei Punkten, aus denen die Ebenennormale berechnet wird.        |

**Entlang einer Kurve** erzeugt eine beliebige Anzahl von Ebenen, die gleichmäßig entlang einer Kurve verteilt werden



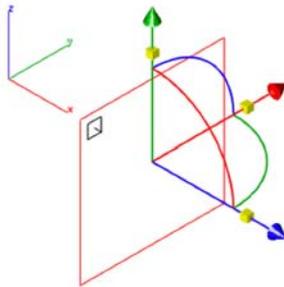
### Unendliche Ebene erstellen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Unendliche Ebene.
- 2 Wählen Sie die gewünschte Werkzeugoption.
- 3 Setzen Sie gemäß Hinweiszeile die Ebenendefinitionspunkte.

Die Ebenen werden entsprechend der gewählten Parameter gesetzt.

## Größenbestimmung für unendliche Ebene

Die Standardflächenanzeige für „Unendliche Ebene“ ist ein kleines Rechteck mit einem Pfeil, der die Richtung anzeigt. Es kann größer gemacht werden, indem die Ebene mit dem Gripper ausgewählt und aufgezogen wird.

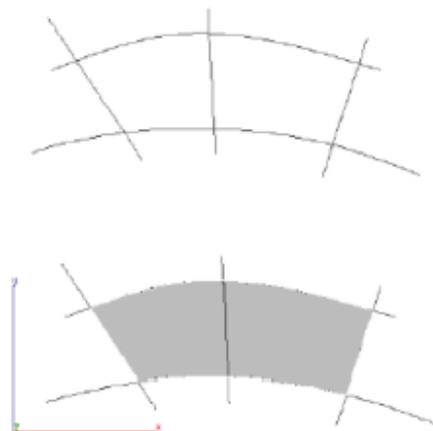


Standardmäßig ist die unendliche Ebene komplett transparent. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Ebene, um eine Teiltransparenz hinzuzufügen. Durch das Ändern der Farbe der unendlichen Ebene wird auch die Transparenzfarbe geändert.

## Netzfläche



Eine Netzfläche wird aus einer Anzahl von  $m \times n$  Kurven erzeugt. Die Kurven können aus einer Kombination aus *Linien*, *Kreisbögen*, *Kreisen*, *Ellipsen*, *Kegelschnittkurven* und *Splinekurven* bestehen. Bei allen Kurven muss es sich um Einzelkurven mit durchgängiger Krümmung handeln. Das heißt, Kurvengruppen oder zusammengesetzte Kurven sind nicht erlaubt. Ein einzelner Punkt ist entweder am Flächenbeginn oder Flächenende zulässig. Die verwendeten Kurven müssen weder in einer Ebene liegen noch sich berühren oder schneiden.



In der *Eingabezeile* können keine Eintragungen vorgenommen werden.

## Netzflächen erzeugen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Netzfläche.
- 2 Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste alle Kurven in m-Richtung. Lassen Sie nach der Markierung der letzten Kurve die Umschalt-Taste los.
- 3 Lassen Sie nach der Markierung der letzten Kurve die Umschalt-Taste los. Die Netzfläche wird entsprechend den gewählten Kurven erzeugt.

## Profilflächen



Unter Profilflächen versteht man Flächen, die über eine Anzahl von Profilkurven eine Fläche aufspannen. Diese Profilkurven werden auch Formkurven, Spanten oder Querschnittskurven genannt. Profilflächen können optional auch entlang von Führungskurven über die einzelnen Profilkurven aufgezogen werden. Es gibt es folgende drei Arten von Profilflächen:

- Regelflächen
- Profilflächen ohne Führungskurven

und

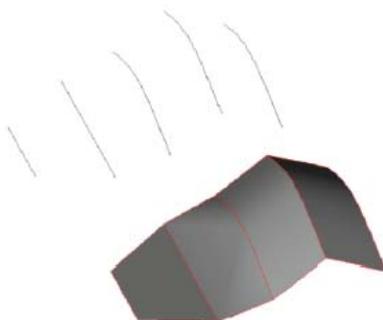
- Profilflächen mit Führungskurven

Von Regelflächen spricht man, wenn die einzelnen Profilkurven mit geraden Abschnitten verbunden werden und so in der Fläche Falten bilden, von Profilflächen, wenn diese Falten tangential abgerundet sind.

## Regelfläche



Bei Regelflächen werden die formgebenden Kurven durch gerade Linien verbunden. Für formgebende Kurven kann jede Kurvenart verwendet werden.



## Regelflächen erstellen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug Regelfläche.
- 2 Markieren Sie gemäß Informationszeile bei gedrückter Umschalt-Taste die gewünschten Profilkurven. Sobald Sie die Umschalt-Taste loslassen, wird die Regelfläche erstellt.

Sobald Sie die Umschalt-Taste loslassen, wird die Regelfläche erstellt.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

## Profilflächen



Profilflächen ziehen ein Netz von NURB-Flächen über eine Reihe von Profilkurven (Spanten). Die einzelnen Profilkurven können offen oder geschlossen sein. Als Profilkurven können Linien, Kreisbögen, Kreise, Ellipsen, Kegelschnitt- oder Splinekurven verwendet werden. Alle Kurven müssen eine kontinuierliche Tangentialität besitzen, dürfen also nicht aus zusammengesetzten Kurven (Polylinien) bestehen und müssen alle gleich ausgerichtet, also in die gleiche Richtung gezeichnet sein. Falls Profilkurven unterschiedliche Richtungen besitzen, wird die Fläche von Profil zu Profil verdreht aufgezogen. Zusätzlich dürfen die einzelnen Profilkurven nicht miteinander verbunden sein. Es gibt zwei Arten von Profilflächen:

- Profilflächen ohne Führungskurven (genannt Profilfläche)

und

- Profilflächen mit Führungskurven

### *Profilfläche*



Bei einer Profilfläche wird ein Netz von NURBS-Flächen über eine Reihe von Kurvenschnittprofilen aufgezogen. Die Kurven können entweder alle offen oder alle geschlossen sein. Als Profilkurven eignen sich Linien, Kreisbögen, Kreise, Ellipsen, Kegelschnittkurven und Splinekurven. Die Kurven müssen jeweils kontinuierliche Tangenten (keine Polylinien) besitzen und alle gleich ausgerichtet sein. Bei unterschiedlich ausgerichteten Kurven würde die resultierende Fläche von Schnittprofil zu Schnittprofil verdreht aufgezogen. Außerdem können Schnittprofile keinen gemeinsamen Endpunkt besitzen (der Anfang und das Ende jedes Schnittprofils muss jeweils eine eigene Koordinate im Koordinatenraum darstellen). Dieses Werkzeug steht Ihnen in der Unterwerkzeugpalette zur Verfügung.

### So verwenden Sie das Werkzeug „Profilflächen“

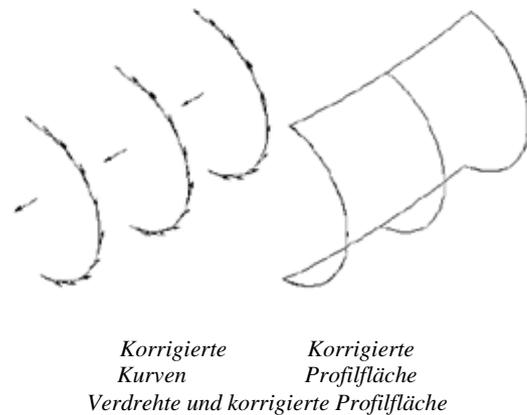
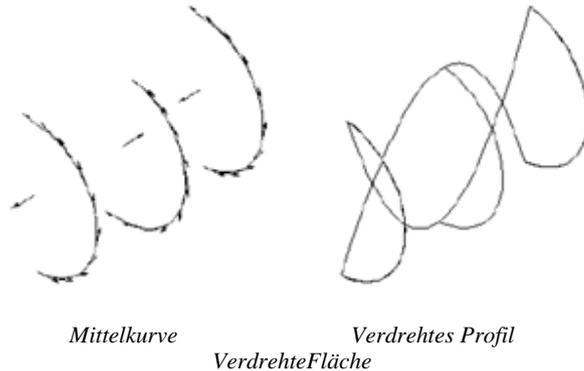
- 1 Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie dabei die Kurven aus (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse).
- 2 Lassen Sie nach erfolgter Auswahl die Umschalttaste wieder los.



*Kurven*

*Fertig generierte Profilfläche  
Profilfläche*

Die Profilflächenwerkzeuge richten die Kurven automatisch so aus (Auto Align), dass ihre Ausrichtung keine Rolle spielt. Sollte eine Situation auftreten, in der die automatische Ausrichtung (Auto Align) ausgeschaltet oder nicht anwendbar ist, müssen Sie die einzelnen Kurvenschnittprofile manuell ausrichten. Hierzu untersuchen Sie mit dem Befehl „Bestätigen: Richtung anzeigen“ in der Menüleiste die Kurvenausrichtung. Mit dem Befehl „Bearbeiten: Richtung ändern“ können Sie die Ausrichtung einer Kurve umkehren.



**Profilfläche geführt**

(Verfügbar in ViaCAD Pro)



Eine geführte Profilfläche entspricht einer Profilfläche mit einer unendlichen Zahl zusätzlicher Führungskurven. Die Führungskurven definieren den Kantenverlauf der Fläche zwischen den Schnittprofilen. Eine der Flächenkanten oder beide Flächenkanten können geführt sein.

Jede Führungskurve muss die Flächenprofilkurven an einem Punkt berühren. Als Führungskurven eignen sich Linien, Kreisbögen, Kreise, Ellipsen, Kegelschnittkurven und Splinekurven. Dieses Werkzeug steht Ihnen in der Unterwerkzeugpalette zur Verfügung.

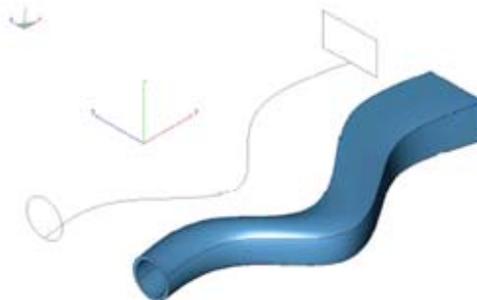


(a) Profilfläche (b) Profilfläche mit einer Führungskurve (c) Profilfläche mit zwei Führungskurven  
Beispiel für Profilflächen

Die obigen Abbildungen zeigen drei Profilflächen, die jeweils aus den gleichen drei Kreisen erzeugt wurden. Abbildung (a) zeigt die Profilfläche ohne Führungskurven. Abbildung (b) zeigt die gleichen drei Kreise mit einer Splinekurve als Führungskurve. Die Splinekurve führt durch den Startpunkt jedes der Kreise und die Neigungen sind modifiziert. Abbildung (c) zeigt eine Profilfläche mit zwei Führungskurven. Eine der Führungskurven führt jeweils durch den Anfangspunkt der Profilkurven, die andere durch den Halbpunkt. Die Neigungen der Splines sind jeweils so modifiziert, dass eine ungleichmäßige Fläche entsteht. Die Abbildung zeigt, wie Führungskurven den Formverlauf einer Fläche stark beeinflussen.

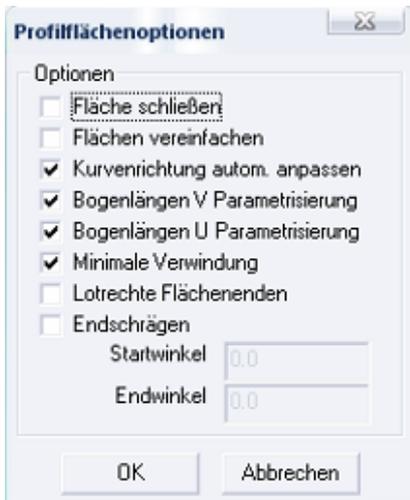
### So verwenden Sie das Werkzeug „Profilflächen geführt“

- 1 Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie dabei zwei oder mehr Profilkurven (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse) aus. Lassen Sie nach erfolgter Auswahl die Umschalttaste wieder los.
- 2 Wählen Sie die Führungskurve(n). Um mehr als eine Kante auszuwählen, halten Sie die Umschalttaste gedrückt.



## Profillflächenoptionen

Wenn Sie die Schaltfläche Optionen im Eingabebereich drücken, wird folgendes Optionsdialogfenster eingeblendet:



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

### ***Fläche schließen***

Wenn Sie diese Option aktivieren, wird das Flächenendprofil, wenn möglich, mit dem Flächenanfangsprofil verbunden, um einen geschlossenen Körper zu erzeugen. Voreingestellt ist ein offener Flächenkörper.

Flächen können nur geschlossen werden, wenn die Profilkurven nicht parallel zueinander stehen und keine verdrehte Fläche entstehen würde.

Bei geschlossenen Profilkurven ist die resultierende Flächennormale immer nach außen gerichtet, also weg vom resultierenden Flächenkörper. Bei offenen Profilkurven, die keinen geschlossenen Flächenkörper erzeugen, es also kein innen und außen gibt, entspricht die resultierende Flächennormale den Normalen der Profilkurven.

### ***Fläche vereinfachen***

Diese Option vereinfacht, wenn möglich, berechnete NURB-Flächen in analytische Regelflächen wie Ebene, Zylinder, Konus, Kugel oder Torus. Dabei wird die mögliche Vereinfachung mit einem Toleranzwert von 0.000001 überprüft. Analytische Flächen bieten eine schnellere Darstellung und Bearbeitung. Diese Option ist per Voreinstellung deaktiviert.

### ***Kurvenrichtung autom. anpassen***

Mit dieser Option werden die Richtung aller markierten Profilkurven automatisch gleich ausgerichtet, um verdrehte Flächen zu verhindern.

Geschlossenen Profilkurven werden ebenfalls korrekt ausgerichtet. Diese Option ist per Voreinstellung aktiviert.

### ***Bogenlängen-Parametrisierung***

Mit dieser Option definieren Sie, ob für die Profilflächen eine Bogenlängen- oder eine ISO-Parametrisierung verwenden. Bei einer ISO-Parametrisierung folgen die Flächenparameter in v-Richtung den Profilkurven, bei einer Bogenlängen-Parametrisierung folgen die Flächenparameter Linien konstanter Länge. Voreingestellt ist eine Bogenlängen-Parametrisierung.

### ***Minimale Verwindung***

Diese Option minimiert Verwindungen bei der Flächenberechnung. Dabei werden geschlossene Kurven so ausgerichtet, dass immer der Kurvenbeginn der zweiten Kurve entsprechend dem Kurvenbeginn der ersten Kurve ausgerichtet wird. Selbst wenn die Form eines Körpers durch die Verwindung nicht verändert wird, kann eine verwundene Fläche zu unerwarteten Ergebnissen beim Facettieren und Rendern der Fläche führen. Per Voreinstellung ist die Option Minimale Verwindung aktiviert. Falls die damit verbundene Berechnungsmethode nicht erwünscht ist, sollte man diese Option deaktivieren.

### ***Lotrechte Flächenenden***

Jede zu berechnende Fläche besitzt an den Flächenkanten Startvektoren. Dieser verlaufen tangential von der Flächenkante aus in die Fläche hinein. Mit der Option Lotrechte Flächenenden definieren Sie eine lotrechte Ausrichtung der Startvektoren. Diese Option ist per Voreinstellung deaktiviert, da lotrechte Startvektoren unter Umständen zu sich selbst schneidenden Flächen führen können.



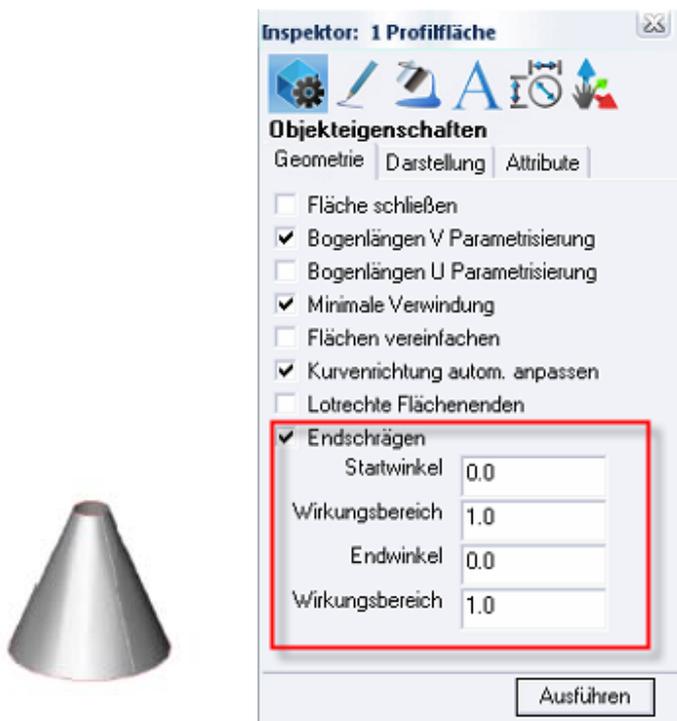
### ***Endschrägen***

Bei dieser Option können Sie Start- und Endwinkel für die Startvektoren an den beiden äußeren Profilkurven angeben. Die Endschrägen definieren den Winkel zwischen der Ebene der Profilkurve und der zu berechnenden Fläche entlang jeden Punktes der Profilkurve.

Mit der Angabe eines Start- und Endwinkels wird automatisch auch ein Wirkungsbereich (Magnitude) für diese Winkel angegeben, den Sie im Dialogfenster Inspektor direkt verändern können. Endschräge und Wirkungsbereich sind konstant entlang einer Profilkurve, allerdings können für die beiden äußeren Profilkurven unterschiedliche Winkel und Wirkungsbereiche festgelegt werden.

Diese Option unterstützt offene und geschlossene Profilkurven sowie Profilflächen, die auf einen Punkt zulaufen. Für Profilflächen, die auf einen Punkt zulaufen, wird ein eigener Normalenvektor berechnet.

Der Wirkungsbereich (Magnitude) des Start- oder Endwinkels kann nur im Dialogfenster Inspektor eingestellt werden.



### Optionsbeispiele für Profilflächen

In der nachfolgenden Grafik finden Sie Beispiele für die unterschiedlichen Formen, die Sie durch unterschiedliche Optionsparameter bei der Erzeugung einer Profilfläche zwischen zwei Kreisen erzeugen können. Für die Bearbeitung der einzelnen Optionsparameter müssen Sie die Profilfläche markieren um im Dialogfenster Inspektor bearbeiten.



## Profilflächen bearbeiten

Alle Parameter von Profilflächen können im Dialogfenster Inspektor geändert werden.

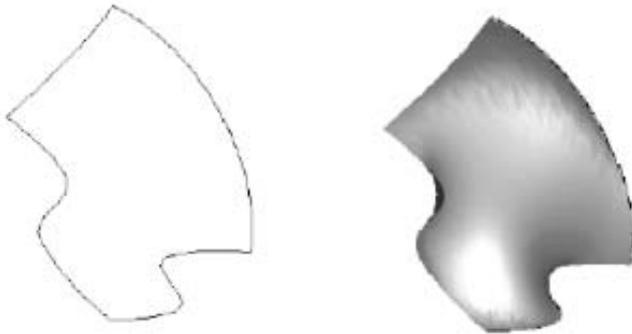


Dazu markieren Sie eine Profilfläche und blenden dann das Dialogfenster Inspektor entweder mit dem Befehl Inspektor im Menü Fenster oder über das Kontextmenü ein, das Sie mit der rechten Maustaste [Macintosh: rechte Maustaste, falls vorhanden, oder Strg-Taste] öffnen.

## Konturfläche



Mit diesem Werkzeug können Sie Flächen erstellen, die durch Kurven definiert werden, die miteinander an ihren Enden verbunden sind und so eine Kontur bilden. Als Konturkurven können Sie Kreisbögen, Kreise, Linien, Splinekurven, Ellipsen oder Kegelschnittkurven verwenden. Die miteinander verbundenen Kurven müssen nicht in einer Ebene liegen. Jede der verwendeten Einzelkurven muss eine kontinuierliche Krümmung besitzen und darf nicht aus Polylinien oder gruppierten Kurven bestehen. Falls die Kurven alle in einer Ebene liegen, wird eine einfache ebene Fläche mit ihrer Begrenzungskontur erzeugt, ansonsten eine Gregory-Fläche innerhalb der Begrenzungskontur.



### Konturfläche erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Konturflächen**.
2. Markieren Sie gemäß Informationszeile bei gedrückter Umschalt-Taste die gewünschten zusammenhängenden Konturkurven (Linien, Splinekurven, Kreisbögen, Kreise).

Sobald Sie die Umschalt-Taste loslassen, wird die Konturfläche erstellt.

Konturflächen basieren auf Konturkurven, die an ihren Enden miteinander verbunden sind. Falls eine oder mehrere dieser Kurven nicht miteinander verbunden sind, wird folgender Warnhinweis eingeblendet:

#### **Offene Kontur! Verbinden Sie die einzelnen Kurven und versuchen Sie es erneut**

Zum Verbinden von Kurven gibt es zwei Werkzeuge:

- **Direkt Markieren**
- und
- **Kurven verbinden**

### Konturen mit dem Werkzeug **Direktmarkieren** schließen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Direktmarkieren** in der Hauptwerkzeugpalette.
2. Markieren Sie die Kurve, deren Endpunkt Sie verschieben wollen. Die Kurve wird markiert und die Kurvenendpunkte werden eingeblendet.
3. Klicken Sie auf den Endpunkt, den Sie verschieben wollen und ziehen Sie ihn bei gedrückter Maustaste auf den Endpunkt der Kurve, die Sie mit dem markierten Endpunkt verbinden wollen.

### Konturen mit dem Werkzeug **Kurven verbinden** schließen

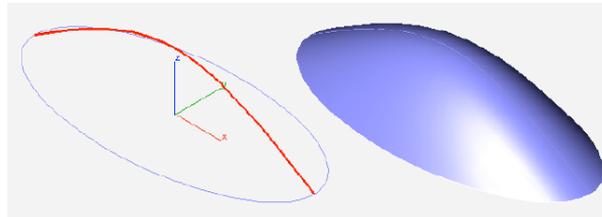
1. Wählen Sie das Werkzeug **Kurven verbinden** in der Unterpalette **Trimmwerkzeuge**.
2. Markieren Sie die beiden Kurven, deren Endpunkte Sie verschieben wollen, indem Sie sie der Reihe nach anklicken oder ziehen Sie einen Markierungsrahmen um die beiden Endpunkte auf.

Die beiden Kurven werden an ihren Endpunkten verbunden. Wenn Sie diese Operation bei gedrückter Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] durchführen werden die beiden markierten Kurven an ihren Enden verbunden und zu einer neuen Kurve vereint.

## Konturfläche mit Führungslinien

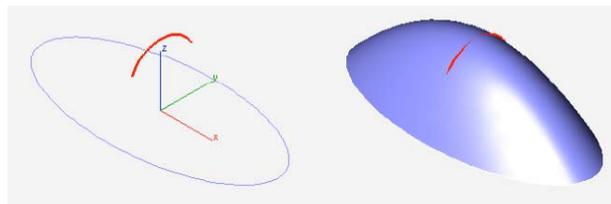
(Verfügbar in ViaCAD Pro)

Die Kontur mit dem Leitkurven-Werkzeug ermöglicht es, nicht nur die Trimmbegrenzungen abzudecken sondern auch die inneren Leitkurven (oder Punkte).



*Kontur mit Führungslinien*

Typ und Ausrichtung der Leitkurven sind beliebig. Leitkurven können ebenfalls Punkte umfassen. Leitkurven können sich überlappen und müssen die Trimmbegrenzungen nicht wie unten abgebildet berühre.



*Leitkurven-Beispiel*

### Werkzeug Kontur mit Führungslinien verwenden

- 1 Wählen Sie das Werkzeug **Kontur mit Führungslinien** in der **Konturflächen-Palette**.
- 2 Wählen Sie die **Kurven, welche die äußere Begrenzung der Fläche bestimmen**.
- 3 Wählen Sie die **Objekte, welche die inneren Leitkurven bestimmen**.

### Rotationsflächen



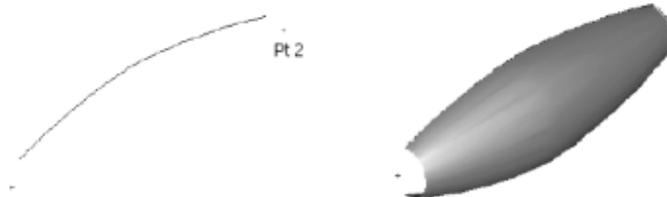
Mit diesem Werkzeug erstellen Sie achsensymmetrische Flächenkörper. Es gibt zwei Flächenkörper mit folgenden Rotationsachsenoptionen:

- Rotationsachse 2 Punkte
- Rotationsachse Kurve

#### **Rotationsfläche 2 Punkte**



Bei dieser Option werden eine oder mehrere Profilkurven in einem beliebigen Winkel um eine Achse rotiert, die durch zwei Punkte definiert wird.



Die Rotationsrichtung wird durch die Reihenfolge definiert, in der die beiden Punkte für den Rotationsachse gesetzt werden. Bestimmen Sie die Drehrichtung anhand der *Rechten Hand Rotationsregel*. Falls die definierte Rotationsachse die zu drehende Profilgeometrie schneidet, wird ein entsprechender Warnhinweis einge-blendet und die Flächenberechnung abgebrochen.

In der Eingabezeile kann der gewünschte Rotationswinkel eingegeben werden.

### Rotationsfläche 2 Punkte erstellen

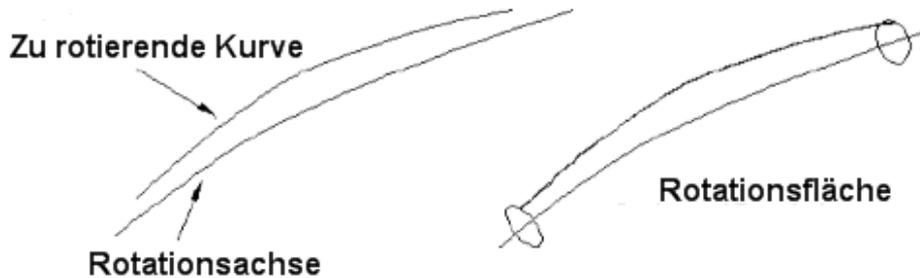
1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Rotationsachse 2 Punkte**.
2. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste die zu rotierenden Profilkurven (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse).
3. Lassen Sie, nachdem Sie alle Profilkurven markiert haben, die Umschalt-Taste los.
4. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Rotationswinkel ein.
5. Setzen Sie zwei Punkte für die Rotationsachse.

Die Rotationsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

### Rotationsfläche Kurve



Bei dieser Option wird eine Profilkurve in einem beliebigen Winkel um eine Kurve als Rotationsachse rotiert. Diese Kurvenrotationsachse muss mindestens genauso lang oder länger als die zu rotierende Kurve sein.



In der Eingabezeile kann der gewünschte Rotationswinkel eingegeben werden.



### Rotationsfläche Kurve erstellen

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Rotationsachse Kurve**.
2. Markieren Sie eine zu rotierende Profilkurve (**Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse**).
3. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Rotationswinkel ein.
4. Markieren Sie eine Kurve (**Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse**) als **Rotationsachse**.

Die Rotationsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

### Extrusionsflächen



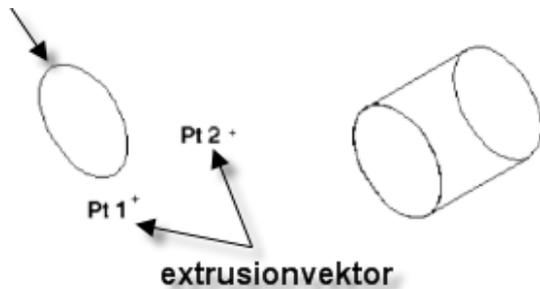
Mit diesen Werkzeugen erstellen Sie Extrusionsflächenkörper. Es gibt folgende drei verschiedenen Flächenextrusionswerkzeuge:

- Extrusionsfläche
- Extrusionsfläche 1 Leitkurve
- Extrusionsfläche 2 Leitkurven

### Extrusionsfläche



Dieses Werkzeug extrudiert eine oder mehrere Kurven oder Kurvengruppen entlang eines Extrusionsvektors, der durch zwei Punkte auf der Zeichenfläche definiert wird.



Die daraus resultierende Fläche ist assoziativ sowohl mit den extrudierten Kurven als auch dem Extrusionsvektor verbunden. Wenn Sie die Kurven auf der Zeichenfläche durch Verschieben einzelner Kurvenpunkte oder den Extrusionsvektor im Dialogfenster Inspektor verändern, wird automatisch die Extrusionsfläche aktualisiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten des Startpunktes sowie die Länge des Extrusionsvektors eingegeben werden.

$dX$ 0.0	$dY$ 0.0	$dZ$ 1.0	Abstand 1.0
----------	----------	----------	-------------

### Extrusionsfläche erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug Extrusionsfläche.
2. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste eine oder mehrere Kurven (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse, Kurvengruppen).
3. Setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche für den Extrusionsvektor.

Die Rotationsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

Wenn Sie direkt nach dem Zeichnen des Extrusionsvektors dessen Ursprung oder Länge editieren wollen, müssen Sie die gewünschten Werte in die Eingabezeile eingeben und dann die Eingabetaste drücken. Die Extrusionsfläche wird entsprechend aktualisiert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor durchgeführt werden.

### Extrusionsfläche 1 Leitkurve



Dieses Werkzeug extrudiert eine oder mehrere Kurven oder Kurvengruppen entlang einer Führungskurve. Die daraus resultierende Fläche ist assoziativ sowohl mit den extrudierten Kurven als auch der Führungskurve verbunden.

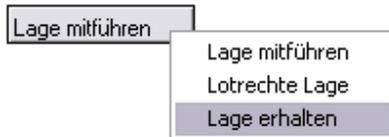
Wenn Sie die Profilkurven oder die Führungskurve verändern, wird automatisch die Extrusionsfläche aktualisiert.

In der Hinweiszeile finden Sie zwei Listenmenüs mit Optionen für die Berechnung der Extrusionsfläche:

- Lageoptionen  
und
- Längenooptionen

### Lageoptionen

In diesem Listenfenster können Sie die Ausrichtung der Profilkurven entlang der Führungskurve festlegen. Das Listenfenster enthält folgende Optionen:



- Lage mitführen** Der Abweichungswinkel zwischen der Ebene, die zur Führungskurventangente wird, wird beibehalten und entlang der Führungskurve mitgeführt.
- Lotrechte Lage** Die Profilgeometrie wird lotrecht zur Führungskurve ausgerichtet und lotrecht entlang der Führungskurve mitgeführt. Bei dieser Option muss zusätzlich ein Ursprungspunkt für die Profilgeometrie gesetzt werden.
- Lage erhalten** Die Originallage der Profilgeometrie wird unverändert beibehalten und unabhängig von der Führungskurven- tangente entlang der Führungskurve mitgeführt.

### Längenoptionen

In diesem Listenfenster definieren Sie über welche Länge die Profilkurven entlang der Führungskurve extrudiert werden. Das Listenfenster enthält folgende Optionen:



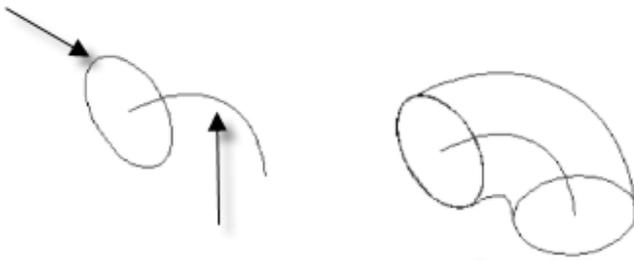
- Kurvenlänge** Die Profilkurven werden entlang der kompletten Kurven- länge extrudiert.
- Begrenzungsfläche** Die Profilgeometrie wird entlang der Führungskurve bis zu einer die Führungskurve schneidenden Begrenzungsfläche oder Körperseite extrudiert.
- Punkt definiert** Die Profilgeometrie wird zwischen zwei benutzerdefinierten Punkte auf der Führungskurve extrudiert.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Extrusionsfläche mit einer Leitkurve erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug **Extrusionsfläche 1 Leitkurve**.
2. Wählen Sie die gewünschten Extrusionsbedingungen aus den beiden Listenmenüs in der Hinweiszeile.
3. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste eine oder mehrere Kurven (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse, Kurvengruppen).
4. Markieren Sie eine Führungskurve.

Die Extrusionsfläche wird entsprechend den Vorgaben erstellt.

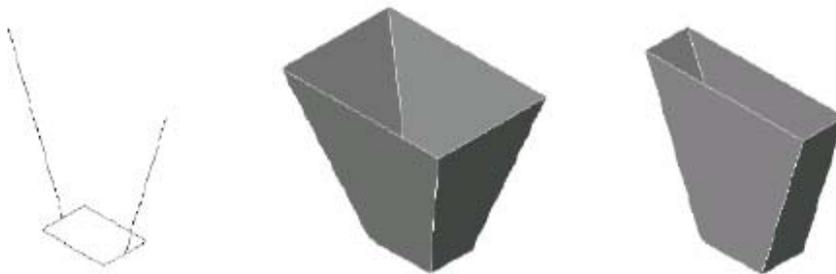


### Extrusionsfläche 2 Leitkurven



Dieses Werkzeug extrudiert eine offene oder geschlossene Profilkurve entlang zweier Führungskurven. Diese beiden Führungskurven bestimmen Ausrichtung und Maßstab der zu berechnenden Fläche zwischen den beiden Führungskurven.

Wenn man die zweite Führungskurve gemäß Informationszeile bei gedrückter Strg-Taste markiert, wird ein Seitenparameter konstant gehalten und nicht von den beiden Führungskurven beeinflusst.



Die daraus resultierende Fläche ist assoziativ sowohl mit den extrudierten Kurven als auch den Führungskurven verknüpft. Wenn Sie diese Kurven verändern, wird automatisch die Extrusionsfläche aktualisiert.

In der Eingabezeile können keine Eingaben vorgenommen werden.

### Extrusionsfläche mit zwei Leitkurven erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug Extrusionsfläche 2 Leitkurven.
2. Markieren Sie eine offene oder geschlossene Profilkurve (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse).
3. Markieren Sie die erste Führungskurve (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse).
4. Markieren Sie die zweite Führungskurve (Linie, Splinekurve, Kreisbogen, Kreis, Ellipse).

Die Extrusionsfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

Wenn Sie beim Markieren der ersten oder zweiten Führungskurve die Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste] drücken, wird ein Seitenparameter bei der Extrusion konstant gehalten.

## Röhrenfläche



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Röhrenfläche entlang einer Referenzkurve mit einem vorgegebenen Durchmesser.



In der Eingabezeile kann der gewünschte Durchmesser eingegeben werden.

Durchmesser	<input type="text" value="4.0"/>
-------------	----------------------------------

### Röhrenfläche erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug Röhrenfläche.
2. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Radius ein.
3. Markieren Sie eine Pfadkurve als Röhrenachse.

Die Röhrenfläche wird entsprechend den Vorgaben berechnet.

# Referenzflächen



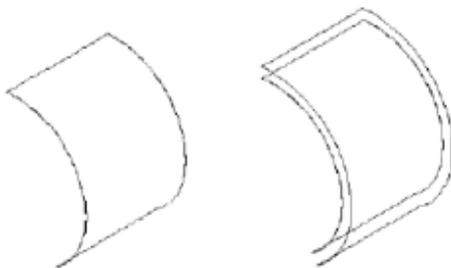
In der Palette Referenzflächen finden Sie Flächenwerkzeuge für Flächen, die von bestehenden Flächen abgeleitet werden. Die Palette Referenzflächen enthält folgende Werkzeuge:

- Offset Äquidistantflächen
- Loft Verbundflächen
- Draft Erweiterungsflächen
- Fillet Verrundungsflächen
- Tangent Cover Füllflächen

## Fläche äquidistant



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie in einem vorgegebenem Abstand eine zu einer Referenzfläche äquidistante Fläche. Die Äquidistantfläche wird in Richtung der Flächennormalen der Referenzfläche erstellt. Wenn Sie einen negativen Abstand angeben, wird die Fläche auf der entgegengesetzten Seite der Referenzfläche erstellt. Der Abstand für eine Äquidistantfläche, die auf der konkaven Referenzflächenseite platziert werden soll, darf nie kleiner als der kleinste Krümmungsradius der Referenzfläche sein.



In der Eingabezeile kann der gewünschte Abstand eingegeben werden.



## Äquidistantflächen erstellen

1. Wählen Sie das Werkzeug Fläche äquidistant.
2. Geben Sie den gewünschten Abstandswert in das Feld Abstand in der Eingabezeile ein.
3. Markieren Sie die Referenzfläche.

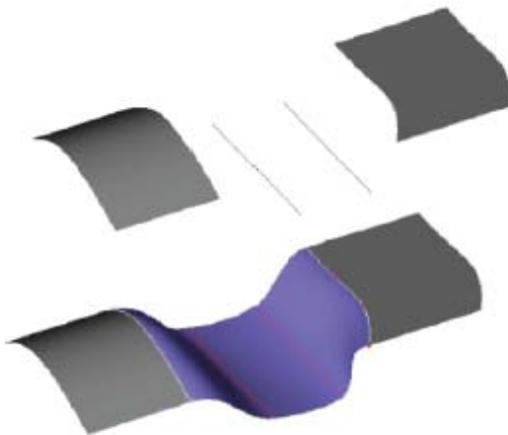
Die Äquidistantfläche wird in dem angegebenen Abstand von der Referenzfläche erstellt.

Falls die Fläche nicht auf der gewünschten Seite erstellt wird, geben Sie einen negativen Wert für den Abstand in der Eingabezeile ein und drücken Sie die Eingabetaste.

## Verbundfläche



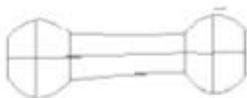
Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine tangentielle Verbindungsfläche zwischen zwei Flächen. Die Verbindungsfläche wird definiert durch die beiden Flächen-kanten und durch optional dazwischen liegende Profilkurven. Für die Verbindungsfläche kann ein Wölbungsfaktor angegeben werden (Voreinstellung= 1). Dieser Wölbungsfaktor bestimmt den Wirkungsbereich der Tangentialstei- gung an beiden Flächenenden. Unterschiedliche Wölbungen für die beiden Flä- chenkanten können nur im Dialogfenster Inspektor eingestellt werden.



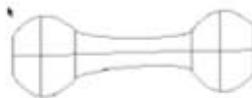
In der Eingabezeile kann die gewünschte Wölbung eingegeben werden.

Wölbung

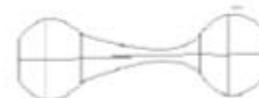
Nachfolgend ein Beispiel für unterschiedliche Wölbungsfaktoren bei Verbund- flächen. Im linken Beispiel beträgt der Wölbungsfaktor +1,5 und im rechten Beispiel -1,5.



Wölbung = 0,25



Wölbung = 1,0



Wölbung Anfang = 3  
Wölbung Ende = 0,5

Beispiele für Wölbungsfaktor

### Verbundflächen erstellen

1. Wählen Sie die Werkzeugoption **Verbundfläche**.
2. Geben Sie die gewünschte Wölbung in das Feld **Wölbung** in der Eingabezeile ein.
3. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste die erste Flächenkante, dann optionale Zwischenkurven und zuletzt die zweite Flächenkante.

Die tangentielle Verbindungsfläche wird mit der angegebenen Wölbung erstellt. Falls Sie für Flächenbeginn und -ende unterschiedliche Wölbungen einstellen wollen, müssen Sie die Verbindungsfläche entsprechend im Dialog- fenster Inspektor verändern.

## Loft Verbundflächen



(Verfügbar in ViaCAD Pro)

Die Verbundflächen mit Leitoptionen ermöglichen es Ihnen, Leitkurven zu spezifizieren. Die Leitkurven können dabei helfen, die Form der Fläche von der Tangente zu unterscheiden.

### Verbundflächen bearbeiten

Alle Parameter einer Verbundfläche können im Dialogfenster Inspektor geändert werden. Das Dialogfenster Inspektor können Sie mit einem Mausklick auf die Verbindungsfläche einblenden.



Im Dialogfenster Inspektor können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

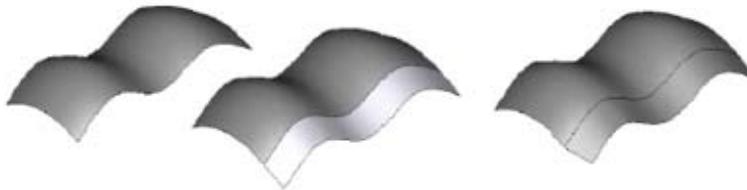
- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| <b>Wölbung</b>                 | In den Eingabefeldern Wölbung können Sie für die beiden Tangentialkanten der Flächen (Flächenbeginn und -ende) den Wirkungsbereich der tangentialen Steigung beeinflussen. Voreingestellt ist ein Wölbungsfaktor von 1.   |
| <b>Kantenrichtung umdrehen</b> | Für beide Tangentialkanten, kann die Kantenrichtung umgedreht werden, um eine eventuell verdrehte Verbindungsfläche zu korrigieren.   |
| <b>Lotrechte Kantenführung</b> | Mit diesem Parameter bestimmen Sie, ob die Extrusionskanten der Verbindungsfläche als gerade Verbindungslinien zwischen beiden Flächen erstellt werden oder die Verbindungsfläche lotrecht an beiden Flächenkanten verläuft. Voreingestellt ist eine Lotrechte Kantenführung. |

## Erweiterungsfläche



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Erweiterungsfläche in einem vorgegebenem Winkel relativ zu einer referenzierten Fläche. So ergibt beispielsweise ein Winkel von  $0^\circ$  eine tangentielle Erweiterung der referenzierten Fläche.

Wenn Sie beim Markieren der Referenzfläche die Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] drücken, wird die Erweiterungsfläche anstatt an der Flächenkante an der referenzierten Fläche ausgerichtet.



Im obigen Beispiel wurde die rechte Erweiterungsfläche im Vergleich zur mittleren Fläche bei gedrückter Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] erzeugt und somit an der referenzierten Fläche ausgerichtet.

In der Eingabezeile können Winkel (in Relation zur referenzierten Fläche) und Länge der Fläche eingegeben werden. Ein positiver oder negativer Längenwert bestimmt die Flächenrichtung (von der Fläche weg oder in die Fläche hinein).

Winkel	<input type="text" value="0°"/>	Länge	<input type="text" value="-2.0"/>
--------	---------------------------------	-------	-----------------------------------

### Erweiterungsfläche erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug Erweiterungsfläche.
2. Geben Sie den gewünschten Winkel und einen Wert für die Länge der Fläche in die entsprechenden Felder in der Eingabezeile ein. Dabei bestimmt ein positiver oder negativer Längenwert die Flächenrichtung.
3. Markieren Sie die Flächenkante, an der Sie die Fläche erweitern wollen. Markieren Sie die Referenzfläche.

Bei gedrückter Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] wird die Erweiterungsfläche anstatt an der Flächenkante an der referenzierten Fläche ausgerichtet.

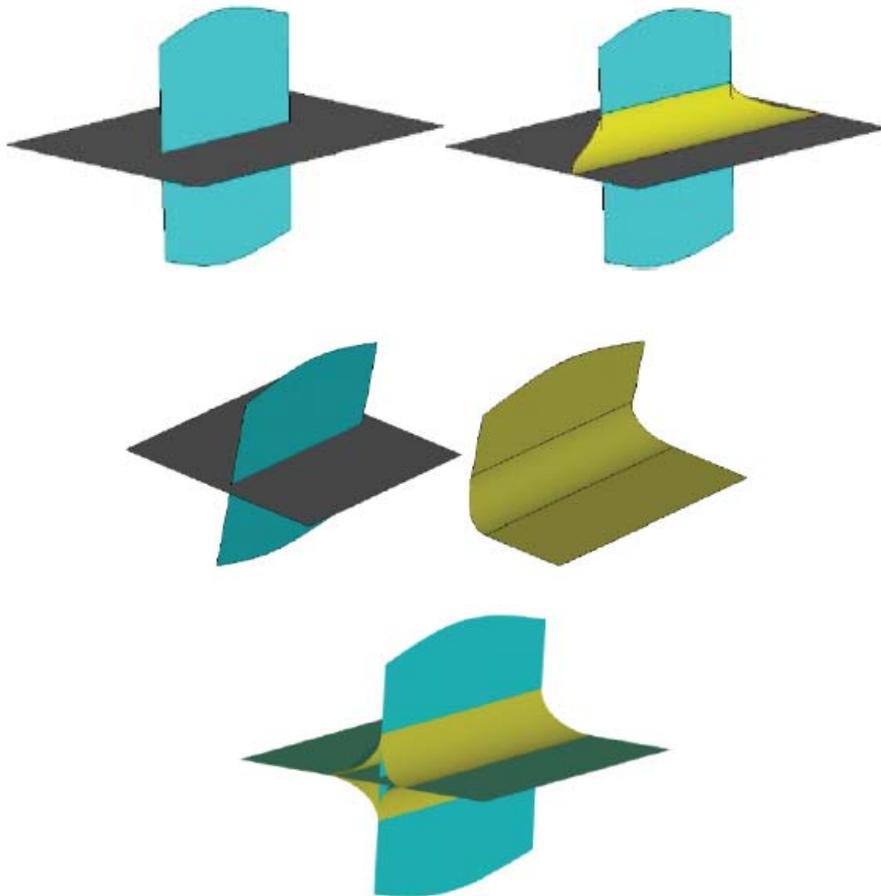
Die Erweiterungsfläche wird entsprechend den Vorgaben erstellt.

## Verrundungsfläche



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie eine Verrundungsfläche in einem vorgegebenem Radius zwischen zwei markierten Flächen.

Wenn Sie beim Markieren der beiden Referenzflächen die Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] drücken, werden die beiden Referenzflächen bis zur Verrundungsfläche getrimmt.



Im obigen Beispiel wurde die rechte Verrundungsfläche im Vergleich zur mittleren Fläche bei gedrückter Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] erzeugt und damit die beiden referenzierten Flächen entsprechend getrimmt.

In der Eingabezeile kann der Radius für die Verrundungsfläche eingegeben werden.

Radius

### Verrundungsflächen erzeugen

1. Wählen Sie das Werkzeug Verrundungsfläche.
2. Geben Sie den gewünschten Radius in das entsprechende Feld in der Eingabezeile ein.
3. Markieren Sie die erste zu verrundende Fläche.
4. Markieren Sie die zweite zu verrundende Fläche.

Wenn Sie beide Flächen bei gedrückter Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] markieren, werden beide Flächen bis zur Verrundungsfläche getrimmt.

Die Verrundungsfläche wird mit dem vorgegebenen Radius erstellt. In welchem Schnittquadranten der beiden Flächen die Verrundungsfläche erstellt wird, hängt davon ab, welche Flächenseiten markiert wurden.

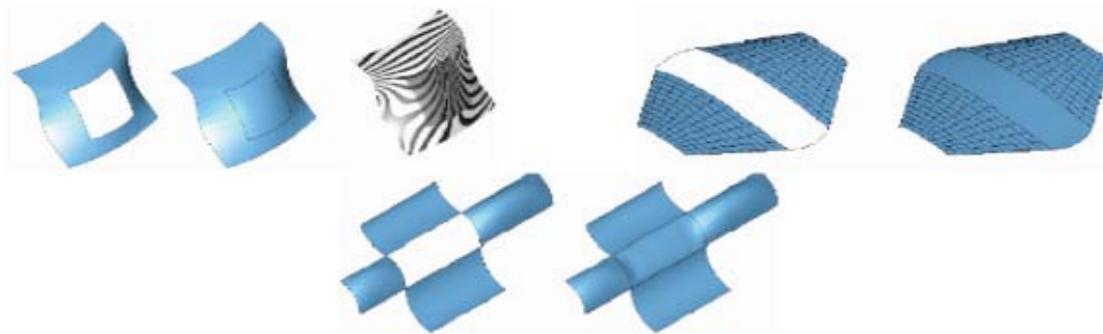
## Füllfläche



*(Verfügbar in ViaCAD Pro)*

Mit diesem Werkzeug erzeugen sie eine Konturfläche tangential zu den markierten Flächen und/oder Kurven mit einer vorgegebenen Wölbung (Aufbauchung).

Für die Flächenkontur können Sie eine beliebige Kombination von vier Kurven oder Flächen markieren. Flächenkanten werden automatisch erkannt und müssen nicht vorher durch Ablösen erzeugt werden. Die erzeugte Füllfläche ist assoziativ mit den referenzierten Flächen und Kurven verbunden.



Im obigen Beispiel wurde die untere Ergänzungsfläche im Vergleich zur mittleren mit einem anderen Wölbungswert erzeugt.

In der Eingabezeile kann ein Wert für die Wölbung der Ergänzungsfläche eingegeben werden.



### Füllflächen erzeugen

1. Wählen Sie die Werkzeugoption Füllfläche.
2. Geben Sie einen Wert für die Ausbauchung in das Feld Wölbung in der Eingabezeile ein.
3. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste vier Kurven oder

Flächenkanten für die zu erzeugende Füllfläche. Die Füllfläche wird mit der vorgegebenen Wölbung erstellt.

### Tangentenkontur-Führungsfläche



*(Verfügbar in ViaCAD Pro)*

The Cover with Guide Curves tool provides an option to not only cover the boundary curves but also include interior guide curves (or points).

# Flächenoptionen

(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)



Zusätzlich zu den normalen Flächenwerkzeugen gibt es sieben weitere Flächenoptionen für die Erzeugung von Schnitt- und Projektionskurven:

- Ebenenschnittkurve
- Kurven Flächenprojektion
- Flächenschnittkurve
- Kurvenschnittpunkte
- Silhouettkurven
- Kanten ablösen
- Kurven Ebenenprojektion

## Ebenenschnittkurve



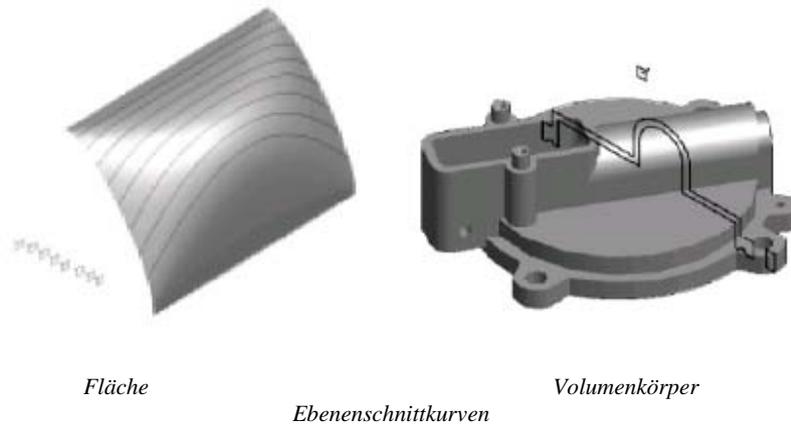
Dieses Werkzeug berechnet die Schnittkurve einer oder mehrerer Ebenen mit Kurven, Flächen oder Volumenkörpern. Die berechnete Schnittkurve (Schnittpunkte beim Schnitt einer Ebene mit Kurven) ist assoziativ mit beiden, der dazugehörigen Ebene und den geschnittenen Objekten verknüpft. Wenn Sie die Schnittebene oder eines der geschnittenen Objekte modifizieren, wird die resultierende Schnittkurve automatisch aktualisiert. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl Verknüpfung aufheben im Menü Bearbeiten gelöst werden.

Wenn Sie beim Markieren der zu schneidenden Objekte die Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste] drücken, werden die resultierenden Schnittkurven und die dazugehörigen Schnittebenen automatisch auf jeweils neue Layer platziert, die als Sublayer des aktuellen Arbeitslayers angelegt werden. Wenn diese Option nicht aktiviert wird, werden alle Schnittkurven und Schnittebenen auf dem aktuellen Arbeitslayer platziert.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

## Schnittkurve einer Ebene mit Kurven, Flächen oder Volumenkörpern erzeugen

1. **Markieren Sie eine Schnittebene.**  
Wenn Sie mehrere Schnittebene markieren wollen, müssen Sie diese bei gedrückter Umschalt-Taste markieren.
2. **Drücken Sie die Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste], falls Sie die Schnittkurven automatisch auf einen separaten Layer legen wollen.**
3. **Markieren Sie das Objekt (Kurve, Fläche oder Volumenkörper), das Sie schneiden wollen.**



Falls Sie mehrere Objekte schneiden wollen, müssen Sie diese bei gedrückter Umschalt-Taste markieren. Haben Sie allerdings mit der Strg-Taste die Option Auto Layer aktiviert, müssen Sie diese Objekte nicht mit der Umschalt-Taste, sondern mit einem Markierungsrahmen selektieren, dabei gleichzeitig gedrückter die Umschalt- und Strg-Taste die Strokebefehle aktiviert werden.

### Kurven Flächenprojektion



Mit diesem Werkzeug projizieren Sie eine Kurve entlang einer Projektionsachse auf eine Fläche oder einen Volumenkörper. Die projizierten Kurven sind assoziativ mit der Fläche oder dem Volumenkörper verknüpft. Bei Änderung der Originalkurve, Fläche oder des Volumenkörpers wird die projizierte Kurve automatisch aktualisiert. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl Verknüpfung aufheben im Menü Bearbeiten gelöst werden.

Wenn Sie dieses Werkzeug bei gedrückter Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste] verwenden, wird die projizierte Kurve fest mit der Projektionsfläche verbunden (aufgedruckt), d.h., sie kann nicht mehr getrennt von der Projektionsfläche markiert oder bearbeitet werden. Die Assoziativität bleibt weiterhin erhalten.



In der linken Grafik wurde die Kurve projiziert (Fläche und Projektionskurve sind zwei getrennte Objekte), in der rechten Grafik wurde sie aufgedruckt (Fläche und Projektionskurve sind ein Objekt)

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Kurven auf eine Fläche oder einen Volumenkörper projizieren

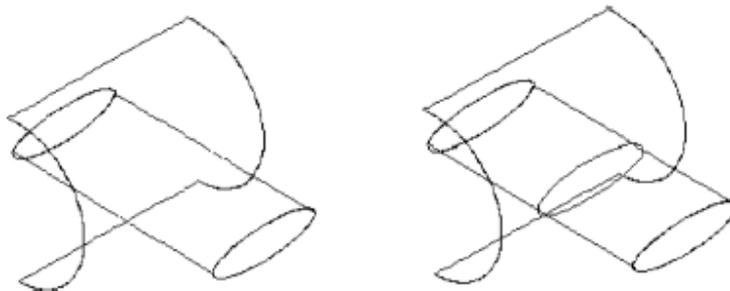
1. **Markieren Sie die Kurve, die Sie projizieren wollen.**  
Wenn Sie mehrere Kurven projizieren wollen, müssen Sie diese bei gedrückter Umschalt-Taste markieren.
2. **Drücken Sie die Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste], falls Sie die Projektionskurve auf die Fläche oder den Volumenkörper aufdrucken (fest verbinden) wollen.**
3. **Markieren Sie die Fläche oder den Volumenkörper worauf Sie die Kurve(n) projizieren wollen.**
4. **Setzen Sie zwei Punkte für die Projektionsachse.**

Die markierten Kurven werden auf die gewählte Fläche oder den Volumen- körper in Richtung der Projektionsachse projiziert oder aufgedruckt.

### Flächenschnittkurve



Dieses Werkzeug berechnet die Schnittkurve zwischen zwei Flächen oder einer Fläche und einem Volumenkörper. Die berechnete Schnittkurve ist assoziativ mit beiden Objekten verbunden; jede Objektänderung aktualisiert automatisch die Schnittkurve. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl Verknüpfung aufheben im Menü Bearbeiten gelöst werden.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Schnittkurve einer Fläche mit einer Fläche oder einem Volumenkörpern erzeugen

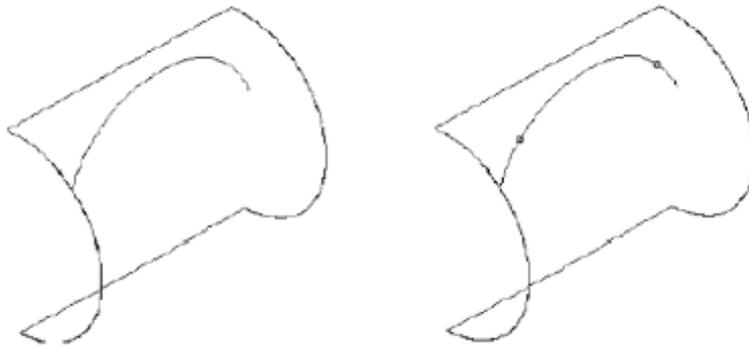
1. **Markieren Sie eine Fläche (die Schnittfläche).**
2. **Markieren Sie eine weitere Fläche oder einen Volumenkörper (zu schneidende Objekte).**

Die assoziative Schnittkurve zwischen beiden markierten Objekten wird berechnet.

### Kurvenschnittpunkte



Dieses Werkzeug berechnet die Schnittpunkte zwischen einer Kurve und einer Fläche oder einem Volumenkörper. Die berechneten Schnittpunkte sind assoziativ mit beiden sich schneidenden Objekten verbunden; jede Objektänderung aktualisiert automatisch die Schnittpunkte. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl Verknüpfung aufheben im Menü Bearbeiten gelöst werden.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Schnittpunkte zwischen einer Kurve und einer Fläche oder einem Volumenkörpern erzeugen

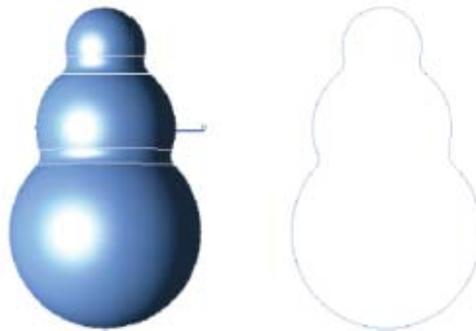
1. **Markieren Sie eine Kurve.**
2. **Markieren Sie eine Fläche oder einen Volumenkörper.**

Die assoziativen Schnittpunkte zwischen den beiden sich schneidenden Objekten werden berechnet.

### Silhouettkurve



Dieses Werkzeug berechnet eine präzise Umrisskurve (Silhouette) von Flächen oder Volumenkörper. Die berechneten Silhouettkurve ist nicht assoziativ mit dem Referenzobjekt verbunden.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Silhouettkurven berechnen

1. **Markieren Sie eine oder mehrere Flächen oder Volumenkörper.**
2. **Definieren Sie mit zwei Punkten eine Achse für die Blickrichtung.**

Die Silhouettkurve(n) wird für die markierten Objekte berechnet.

## Kanten ablösen



Dieses Werkzeug löst eine Kante von einer Fläche oder einem Volumenkörper, indem die markierte Flächen- oder Körperkante in eine eigenständige Kurve übergeführt wird. Die abgelösten Kanten sind nicht direkt sichtbar, da sie direkt über die Flächen- oder Körperkanten gelegt werden. Sie können jedoch einzeln markiert werden. Berechnete Körperkanten sind assoziativ; jede Änderung der Referenzfläche oder des Referenzkörpers aktualisiert automatisch die abgelöste Flächen- oder Körperkante. Assoziative Verknüpfungen können jederzeit mit dem Befehl Verknüpfung aufheben im Menü Bearbeiten gelöst werden.

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

## Kanten ablösen

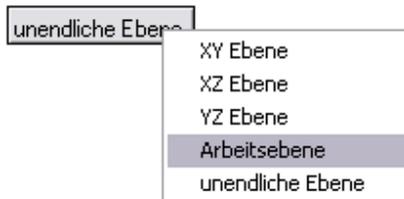
### 1. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste eine oder mehrere Flächen- oder Körperkanten.

Die markierten Flächen- oder Körperkanten werden abgelöst und als eigenständige Kurven direkt über die Referenzkanten gelegt, wo sie einzeln markiert werden können.

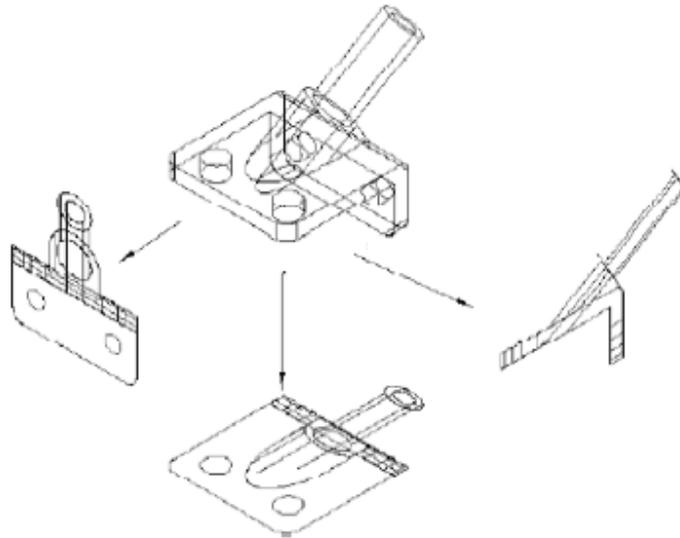
## Kurven Ebenenprojektion



Dieses Werkzeug projiziert 3D-Kurven ( auch Flächen- oder Volumenkörper-kanten) auf zweidimensionale Ebenen. Im Optionsmenü in der Hinweiszeile kann unter folgenden Ebenen gewählt werden:



Kreisbögen, Kreise und Ellipsen behalten ihre präzise Form bei, wenn sie normal zu ihrer Originalposition projiziert werden, ansonsten werden sie durch Splinekurven mit einer Toleranz von 0,001 Zoll angenähert. Die projizierten Kurven sind nicht assoziativ mit den Referenzkurven verbunden.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### **Kurven auf Ebenen projizieren**

1. Wählen Sie das Werkzeug **Kurven Ebenenprojektion**.
2. Wählen Sie die gewünschte Projektionsebene im Optionsmenü in der Hinweiszeile.
3. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste einzelne Kurven, Flächen oder Volumenkörper, deren Kanten Sie projizieren wollen.
4. Markieren Sie gemäß Informationszeile, abhängig von der gewählten Ebenen- option, entweder eine unendliche Ebene oder definieren Sie die Position einer vorgewählten Ebene auf der Zeichenfläche.

Die markierten Kurven, Flächen- oder Volumenkörperkanten werden auf die gewünschte Ebene projiziert.

# Flächenbearbeitung



Für die Flächenmodellierung gibt es in der Unterpalette Flächenoptionen eine Reihe von Werkzeugen für die Optimierung von einzelnen Flächenattributen. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Flächenkante angleichen
- Flächen regenerieren
- Flächen enttrimmen
- Flächen erhöhen
- Knotenpunkte einfügen

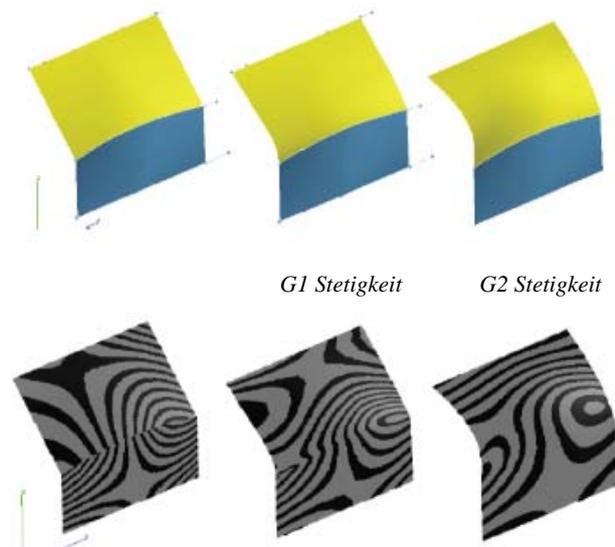
## Flächenkante angleichen



Dieses Werkzeug passt die Flächenkrümmung an einer Flächenkante der Krümmung einer anderen Fläche an einer Referenzkante an. Die Fläche, deren Stetigkeit angepasst wird, darf keine getrimmte NURB-Fläche sein. Dabei können Sie für die Anpassung zwischen einer G1- und G2-Stetigkeit wählen.



Hinweis: Mit der Zebra-Flächenanalyse im Menü Analyse kann sehr schön die Krümmungsstetigkeit zwischen zwei Flächen analysiert werden. Diese Flächenanalyse ist abhängig vom gewählten Blickpunkt.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Flächen kanten angleichen

1. Wählen Sie in der Hinweiszeile die gewünschte Stetigkeit (G1 oder G2), mit der die Flächenanpassung vorgenommen werden soll.
2. Markieren Sie die Flächenkante, die angepasst werden soll.
3. Markieren Sie die Referenzkante, woran die Fläche an der gewählten Kante angepasst werden soll.

Die Fläche wird entsprechend den Angaben eingepasst.

### Flächen regenerieren



Mit diesem Werkzeug regenerieren Sie **NURB**-Flächen, indem diese, basierend auf den Originaldaten, neu berechnet werden. Nur Flächen mit drei oder vier Kanten können regeneriert werden.

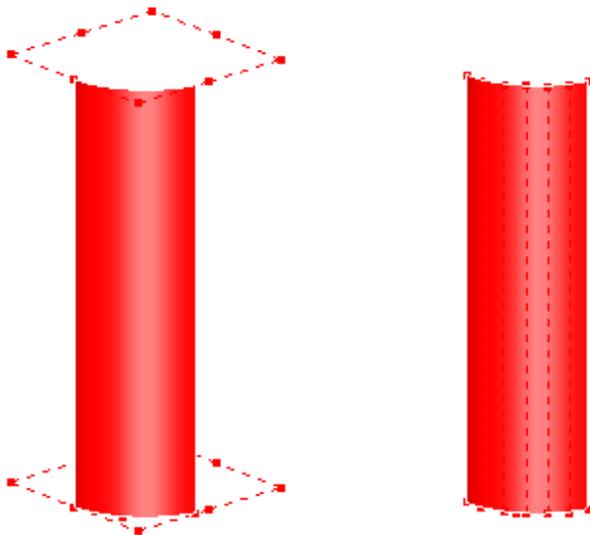
Der angewandte Algorithmus berechnet **NURB**-Flächen wie folgt:

- Konvertiert Flächen in kubische Flächen (**NURB**-Flächen dritten Grades).
- Reduziert, wenn möglich, die Anzahl der Kontrollpunkte.
- Macht eine ungetrimmte Fläche zu einer getrimmten Fläche.
- Repariert fehlerhafte oder fragwürdige Basisgeometrien.
- Entfernt eventuelle Flächenunstetigkeiten.

### Flächen regenerieren

- Markieren Sie die zu regenerierende Fläche.

Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird die Fläche neu berechnet.

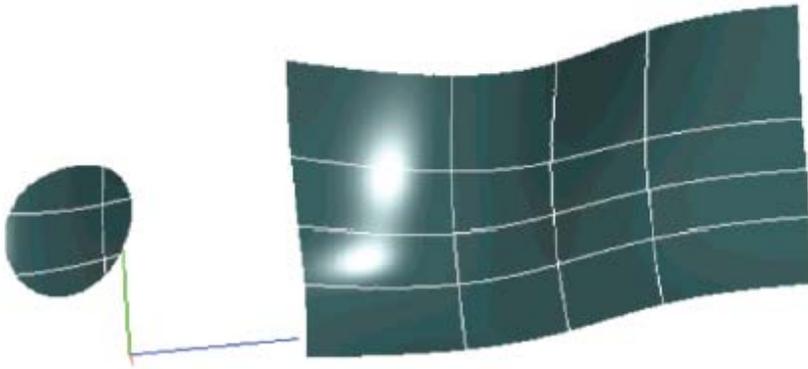


In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Flächen enttrimmen



Dieses Werkzeug entfernt die Trimmbegrenzungen einer getrimmten Fläche.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Flächen enttrimmen

- **Markieren Sie die zu enttrimmende Fläche.**

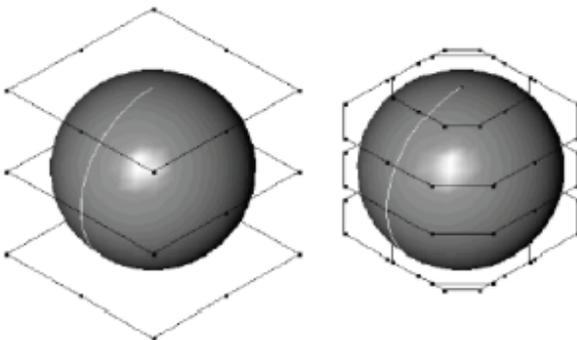
Sobald Sie die Maustaste loslassen, werden die Trimmbegrenzungen entfernt und die ursprüngliche ungetrimmte NURB-Fläche wieder hergestellt.

### Flächen erhöhen



Mit diesem Werkzeug erhöhen Sie den Ordnungsgrad einer Fläche und damit die Anzahl ihrer Kontrollpunkte.

NURBs werden abschnittsweise durch polynomiale Gleichungen beschrieben. Bei den meisten Flächen handelt es sich um Flächen dritter Ordnung. Einige Flächen wie Zylinder- oder Kugelflächen sind Flächen zweiter Ordnung. Indem Sie den Ordnungsgrad einer Fläche erhöhen, erhöhen Sie die Anzahl der Flächenkontrollpunkte für die Bearbeitung der Fläche. Normalerweise ergibt die Flächen-erhöhung bis zur 7. Ordnung ausreichend Kontrollpunkte für eine Flächen- bearbeitung. Es werden bis zu 22 Flächenordnungen unterstützt.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Flächen erhöhen

- **Markieren Sie die zu erhöhende Fläche.**

Sobald Sie die Maustaste loslassen, wird der Ordnungsgrad der Fläche und damit die Anzahl ihrer Flächenkontrollpunkte erhöht.

## Knotenpunkte einfügen



Dieses Werkzeug fügt eine Reihe von Kontrollpunkten in eine Fläche ein. Diese zusätzlichen Kontrollpunkte erlauben eine feinere Bearbeitung der Flächenform. Für das Einfügen einer Kontrollpunktreihe müssen Sie eine Flächenbegrenzung anklicken.

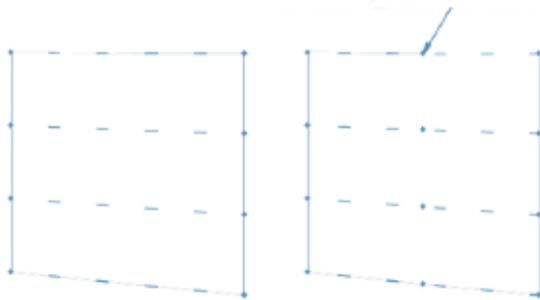
Im Informationsbereich finden Sie ein Listenmenü mit folgenden zwei Optionen für die Verteilung der Kontrollpunkte:



**über die Fläche** mit dieser Option wird die Anzahl von Kontrollpunkt- reihen, die Sie in der Eingabezeile angeben, gleichmäßig über die Fläche verteilt, eingefügt.

**am Einfügepunkt** mit dieser Option wird eine Kontrollpunktreihe am angeklickten Einfügepunkt eingefügt.

### Knotenpunkte einfügen



In der Eingabezeile kann die Anzahl der gewünschten Kontrollpunktzeilen für die Option über die Fläche eingegeben werden.



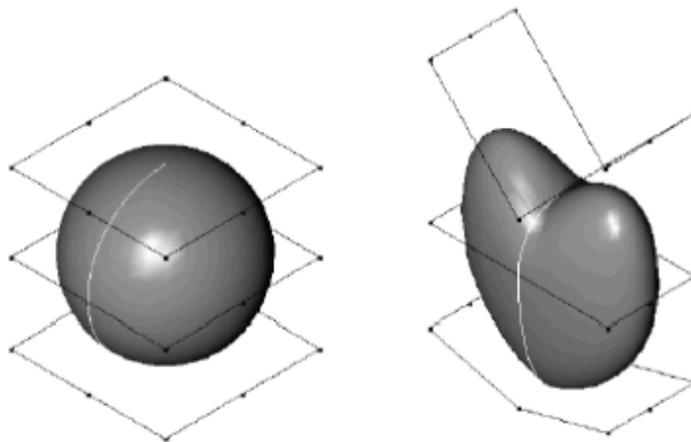
### Knotenpunkte einfügen

1. **Wählen Sie das Werkzeug Knotenpunkte einfügen.**
2. **Wählen Sie die gewünschte Option im Optionsmenü in der Hinweiszeile.**  
Bei der Option über die Fläche müssen Sie in der Eingabezeile die Anzahl der gewünschten Reihen eingeben.
3. **Setzen Sie einen Einfügepunkt auf einer Flächenkante.**  
Abhängig von der gewählten Option wird entweder eine Reihe Kontroll- punkte am gesetzten Einfügepunkt oder mehrere Reihen gleichmäßig über die Fläche verteilt eingefügt.

## Flächen über Knotenpunkte bearbeiten

Kontrollpunkte von NURB-Flächen können individuell bearbeitet werden. Dies ist allerdings nur für unverknüpfte Flächen möglich. Sie müssen daher beispielsweise bei Kontur- oder Extrusionsflächen erst alle Verknüpfungen mit dem Befehl Verknüpfung aufheben im Menü Bearbeiten aufheben, bevor Sie sie bearbeiten können. Volumenkörper müssen Sie mit dem Befehl Objekttyp ändern im Menü Bearbeiten in Flächen umgewandelt werden.

Als nächstes blenden Sie die Flächenkontrollpunkte mit dem Befehl Punkte zeigen im Menü Bearbeiten ein. Erst dann können Sie einzelnen Punkte markieren und bei gedrückter Maustaste verschieben. Es ist empfehlenswert, dabei ein Flächenanalysewerkzeug einzublenden, um weiche, kontinuierliche Übergänge zu erreichen.





# Flächenoperationen



Für die Flächenmodellierung gibt es in der Unterpalette Flächenoperationen eine Reihe von Werkzeugen für boolesche Operationen sowie für das Vereinen und Trennen von Flächen. Von links nach rechts finden Sie in dieser Palette folgende Werkzeuge:

- Flächen addieren
- Flächen subtrahieren
- Flächen verschneiden
- Flächen vereinen
- Flächen trennen

## Bool'sche Flächen



Mit diesen ersten drei Werkzeugen in der Palette können Sie Flächen addieren, subtrahieren oder die Schnittmenge zweier Flächen ermitteln. Es werden zweidimensionale, boolesche Flächenoperationen für ebene Flächen unterstützt. Ebene Flächen erzeugen Sie mit dem Werkzeug Konturfläche.

Boolesche Flächen sind empfehlenswert für 2D-Analysen oder als Profile für Volumenextrusionen.

Es gibt folgende drei Werkzeuge:



Flächen addieren

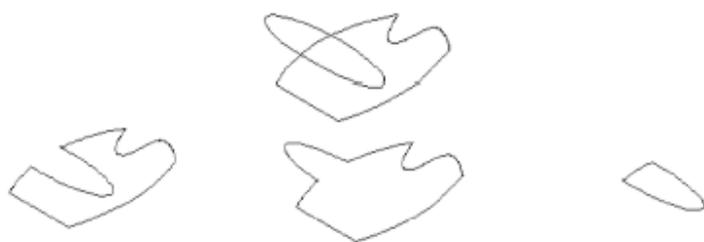


Flächen subtrahieren



Flächen verschneiden

In der folgenden Grafik sehen Sie der Reihe nach die Ergebnisse der verschiedenen booleschen Operationen Addieren, Subtrahieren und Schnittmenge.



(a) Subtrahieren

(b) Addieren  
Boolesche Flächenoperationen

(c) Schnittmenge

In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

## Boolesche Flächenoperationen

1. Wählen Sie eines der Bool'schen Flächenwerkzeuge Flächen addieren, subtrahieren oder vereinen.
2. Markieren Sie die erste Fläche.
3. Markieren Sie die zweite Fläche.

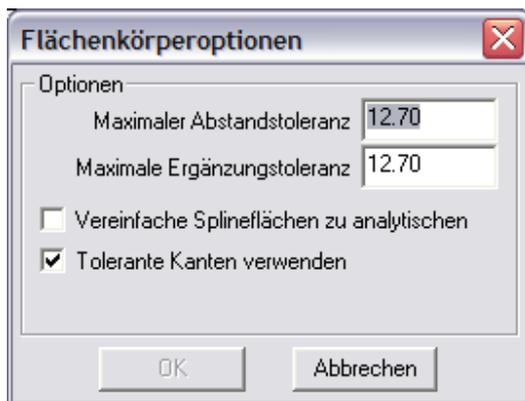
Die Flächen werden entsprechend der gewählten Option addiert, subtrahiert oder es wird ihre Schnittmenge ermittelt.

## Flächen vereinen



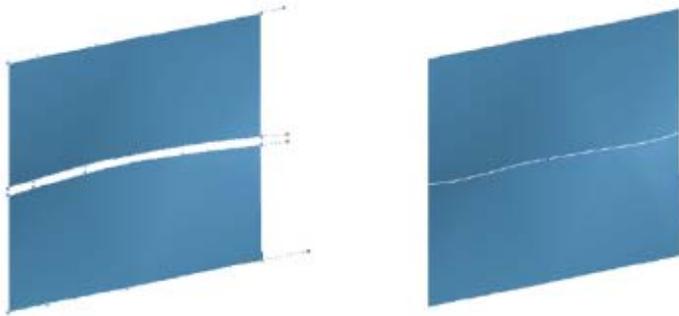
Mit diesem Werkzeug können Sie zwei oder mehr Flächen vereinen. Dabei wird versucht, eventuelle Lücken an gemeinsamen Flächenkanten zu schließen und die zu verbindenden Flächen in ein Flächenelement zu überführen.

Wenn Sie die Schaltfläche Optionen im Eingabebereich drücken, wird folgendes Dialogfenster mit verschiedenen Verbindungsparametern eingeblendet:



Im Dialogfenster Verbindungsoptionen können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

<b>Maximale Abstandstoleranz</b>	maximal zulässiger Abstand zwischen zwei gemeinsamen Flächenkanten
<b>Maximale Ergänzungstoleranz</b>	maximaler Abstand, der beim Verbinden der Flächen überbrückt werden wird
<b>Vereinfache Splineflächen zu analytischen</b>	überprüft alle Flächen für eine mögliche Umwandlung von NURB-Flächen in analytische Flächen.
<b>Tolerante Kanten verwenden</b>	anstatt die Flächen zu überbrücken, wird eine tolerante Kante zugewiesen, also nur eine Fläche angepasst.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Flächen vereinen

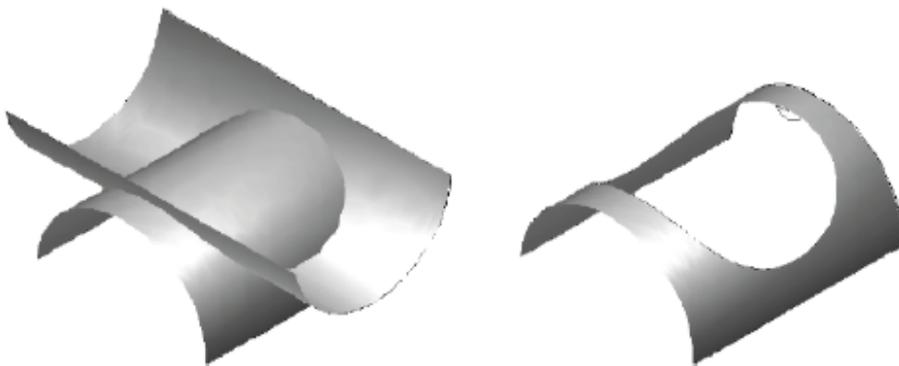
1. Wählen Sie das Werkzeug Flächen vereinen.
2. Drücken Sie die Strg-Taste [Macintosh: Optionstaste] um weitere Verbindungsparameter einzublenden.
3. Wählen Sie die gewünschten Parameter.
4. Markieren Sie zwei oder mehr Flächen.

Die Flächen werden entsprechend der gewählten Parameter verbunden.

### Flächen trennen



Mit diesem Werkzeug können Sie Flächen durch Kurven, Flächen oder Volumenkörper trennen. Dazu markieren Sie zuerst die zu trennende Fläche, dann Trennkurve, -fläche oder -Volumenkörper und löschen zuletzt die nicht mehr benötigten Elemente.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Flächen trennen

1. Wählen Sie das Werkzeug Flächen trennen.
2. Markieren Sie zu trennende Fläche.
4. Markieren Sie eine Trennkurve, -Fläche oder -Volumenkörper.

Die Fläche wird an der Schnittfläche des Trennelements getrennt.



# Teil 5

## Volumenmodellierung

Kapitel 36: Einführung.....	331
Kapitel 37: Basiskörper.....	335
Kapitel 38: Profilkörper.....	357
Kapitel 39: Volumen-Features .....	373
Kapitel 40: Volumenoptionen .....	395
Kapitel 41: Volumenoperationen.....	408



# Einführung in die Volumenmodellierung

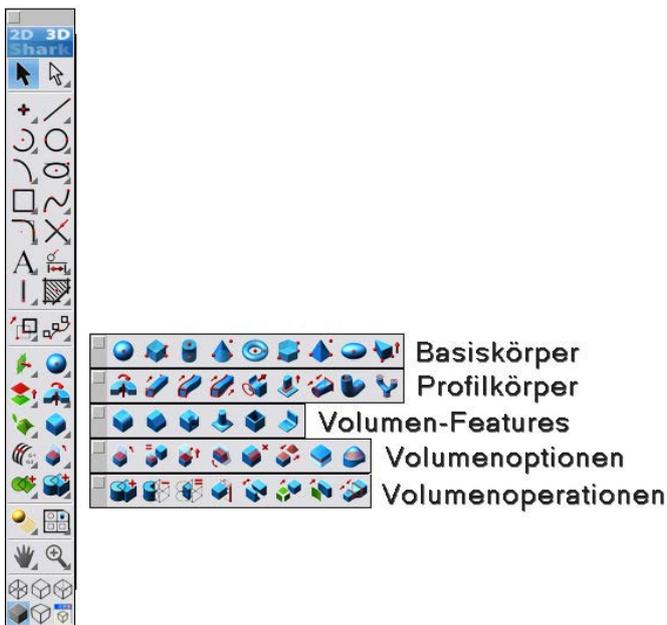
## Grundlagen

Das Modell eines Volumenkörpers bietet eine unzweideutige dreidimensionale Darstellung eines Objekts. Unzweideutig, weil seine mathematische Beschreibung das Objekt umfassend von außen und innen beschreibt. Im Gegensatz zu Draht-gitter- oder Flächenmodellen liefert ein Volumenkörper Objektvolumen, Massen, Trägheitsmomente, Schwerpunkt, Schnittmengen und Kollisionsinformationen. Mit Volumenkörpern können auch stereolithografische Modelle für den Proto-typenbau oder die Erstellung von Spritzgussformen generiert werden.

Es wird ein leistungsstarker Modellierkern verwendet, der präzise Begrenzungs- flächen der Volumenkörper berechnet, unabdingbar für präzisionskritische Designprojekte. Geometrien ersten und zweiten Grades (linear und quadratisch) werden analytisch beschrieben, während Freiform-Geometrien durch Non Uniformal Rational B-Splines (NURB-Flächen) dargestellt werden. Im Gegensatz zu Polygon basierenden Modellierern hält ViaCAD seine hohe Präzision auch bei bool'schen und Feature-Operationen bei. Aufgrund ihrer hohen Präzision können diese Modelle für NC-Aufgaben verwendet werden.

## Volumenkörperwerkzeuge

Alle Werkzeuge für das Modellieren von Volumenkörpern finden Sie in der Hauptpalette.



Die Hauptpalette enthält folgende fünf Unterpalletten:

### Basiskörper

Basiskörpern oder Primitive sind einfache, analytisch beschriebene Grundkörper wie Kugeln, Kuben, Kegel, Pyramiden, Prismen oder Tori.

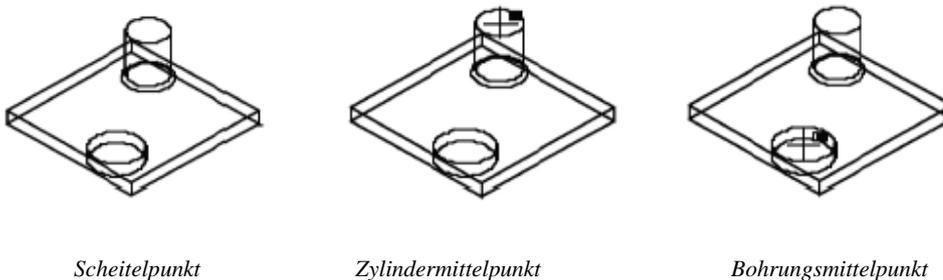
<b>Profilkörper</b>	Unter Profilen versteht man geschlossene Kurven oder eine Sammlung von Kurven, die zu Volumenkörper extrudiert oder rotiert werden oder als Konstruktionsrippen für Volumenkörper dienen können.
<b>Volumen-Features</b>	Features oder Merkmalwerkzeuge fassen eine Reihe von Befehlen für die einfache Bearbeitung von Volumenkörpern zusammen. Dazu gehören das Abschrägen, Fasen, Aushöhlen und Verbiegen von Körpern sowie die Konstruktion von Aufsätzen und Bohrungen.
<b>Volumenoptionen</b>	Für die Bearbeitung von Volumenkörperseiten gibt es Werkzeuge für das Neigen, Löschen, Ersetzen, Deformieren, Anpassen, Verschieben oder Versetzen von Körperseiten.
<b>Volumenbearbeitung</b>	In dieser Palette finden Sie Werkzeuge für boolesche Operationen sowie das Trennen, Trimmen oder Verstärken von Volumenkörpern (Flächen zu Volumen).

### Markieren von Volumenkörpern

Volumenkörper markieren Sie, indem Sie eine Kante oder Fläche anklicken und die Maustaste gedrückt halten. Es wird empfohlen, Volumenkörper über eine ihrer Kanten zu markieren, da diese Markierungsart wesentlich schneller ist als eine Markierung über die Fläche.

### Fangfunktionen bei Volumenkörpern

Der Fangfilter erkennt bei Volumenkörpern Scheitelpunkte und benutzerdefinierte Punkte sowie die Mittelpunkte von Bohrungen, Zylindern und Abrundungen.



*Scheitelpunkt*

*Zylindermittelpunkt*  
*Fangfunktionen bei Volumenkörpern*

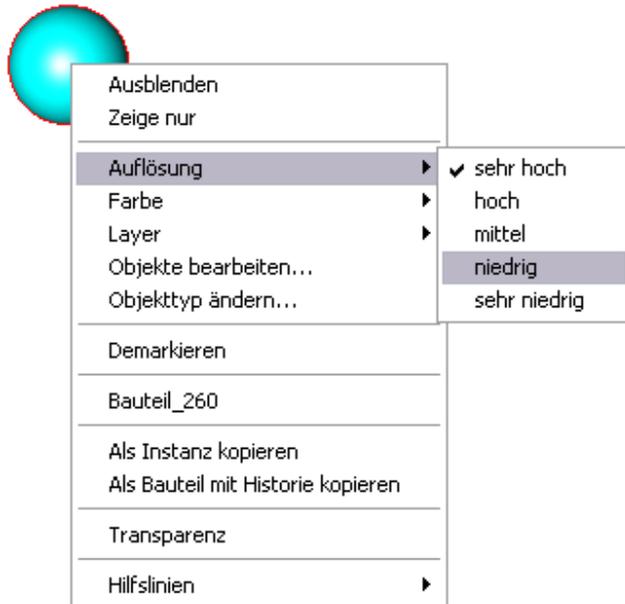
*Bohrungsmittelpunkt*

### Darstellen von Volumenkörpern

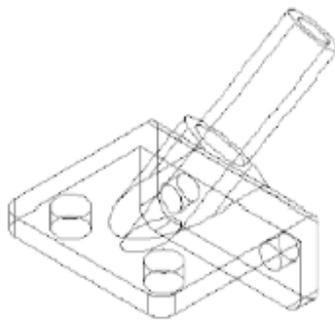
Die Darstellung von Volumenkörpern beinhaltet folgende zwei Kantentypen:

<b>Harte Kanten</b>	sind permanente Kanten des Volumenkörpers, die in allen Ansichten sichtbar sind.
<b>Silhouettekanten</b>	sind temporäre dargestellte Kanten, abhängig vom aktuellen Blickwinkel. Sie werden immer dort generiert, wo die Flächennormale rechtwinklig zur Blicknormalen steht und keine harte Kante existiert.

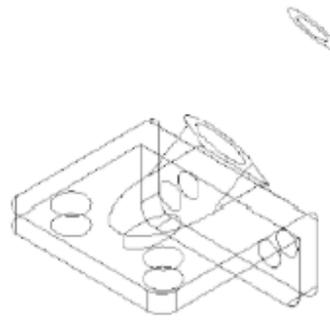
Volumenkörper können unabhängig von ihrer Präzision in unterschiedlichen Auflösungen am Bildschirm dargestellt werden.



Dazu markieren Sie einen Volumenkörper, drücken die rechte Maustaste [Macintosh *Eintasten-Maus*: *Ctrl-Taste drücken*] und wählen in dem eingeblendeten Kontextmenü die gewünschte Auflösung.



*Silhouette ein*



*Silhouette aus*

*Silhouettenkanten*



# Basiskörper

(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)



Unter Basiskörper versteht man einfach geformte Volumenkörper, die intern analytisch durch lineare oder quadratische Geometrien (Quadriken) beschrieben werden. Definiert werden Basiskörper durch einzelne Punkte oder Diagonalen.

Jeder dieser Basiskörper kann nachträglich durch spezifische Parameter bearbeitet werden. Es werden folgende Basiskörper unterstützt: Kugeln, Kuben, Zylinder, Kegel, Tori, Prismen, Pyramiden, Ellipsoide und Platten.

## Basiskugeln



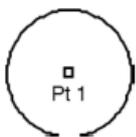
Kugeln werden durch ihren Radius und Ursprung [Mittelpunkt] definiert. Es gibt folgende drei Optionen, um Basiskugeln zu erstellen:

- **Basiskugel 1 Punkt**
- **Basiskugel 2 Punkte**
- **Basiskugel Diagonal**

### Basiskugel 1 Punkt



Diese Basiskugel wird durch ihren Mittelpunkt, der auf dem Bildschirm gesetzt wird und durch ihren Durchmesser definiert, der in der Eingabezeile eingegeben wird. Die Konstruktion dieser Basiskugel ist unabhängig von der Ausrichtung der Arbeitsebene.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie der Kugeldurchmesser eingegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser
0.0	0.0	0.0	1.0

### Basiskugel 1 Punkt definieren

1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Durchmesser der Basiskugel ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt (Ursprung) der Basiskugel.**

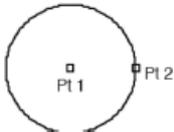
Die Basiskugel wird mit ihrem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit dem in der Eingabezeile angegebenen Durchmesser erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Kugel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### **Basiskugel 2 Punkte**



Diese Basiskugel wird durch zwei Punkte, die auf dem Bildschirm gesetzt werden, definiert: dem Mittelpunkt und einem Radiuspunkt. Die Konstruktion dieser Basis-kugel ist unabhängig von der Ausrichtung der Arbeitsebene.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie der Abstand (Radius) zum Mittelpunkt eingegeben werden.

X	Y	Z	dX	dY	dZ
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### **Basiskugel 2 Punkte definieren**

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt (Ursprung) der Basiskugel.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche, um den Radius der Basiskugel zu definieren.**

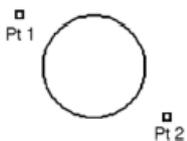
Die Basiskugel wird, definiert durch ihren Mittelpunkt und einen Radiuspunkt, an den angeklickten Stellen erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Kugel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### **Basiskugel Diagonal**



Diese Basiskugel wird durch zwei Punkte, den Endpunkten einer Diagonalen eines umschließenden Kubus, definiert. Der Mittelpunkt entspricht der Diagonalenmitte, der Radius dem geringsten Abstand des umschließenden Kubus.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie der Abstand zwischen beiden Punkten eingegeben werden.

X	Y	Z	dX	dY	dZ
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Basiskugel durch ihre Diagonale definieren

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für die linke obere Ecke des die Kugel umschließenden Kubus.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für die rechte untere Ecke des die Kugel umschließenden Kubus.**

Die Basiskugel wird wie definiert erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Kugel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basiskuben



Kuben werden durch Basisrechtecke und einer entsprechenden Höhe definiert. Es gibt folgende drei Optionen, um Basiskuben zu erstellen:

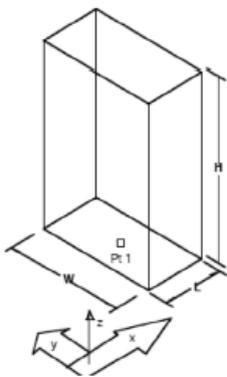
- **Basiskubus 1 Punkt**
- **Basiskubus 2 Punkte**
- **Basiskubus Diagonal**

Bei allen drei Methoden werden die Kuben an der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.

#### *Basiskubus 1 Punkt*



Dieser Basiskubus wird durch den Mittelpunkt des Basisrechtecks definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Basiskubus wird in der angegebenen Länge, Breite und Höhe entlang der x-, y- und z-Achse der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie die Länge, Breite und Höhe des Kubus angegeben werden.

X	Y	Z	L	B	H
0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0

### Basiskubus 1 Punkt definieren

1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die Länge, Breite und Höhe des Basiskubus ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt des Basisrechtecks des Kubus.**

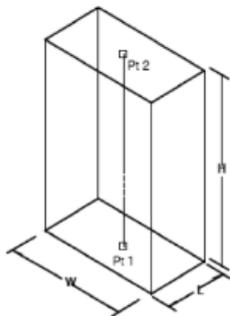
Der Basiskubus wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Kubus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basiskubus 2 Punkte



Dieser Basiskubus wird durch zwei Punkte für die Kubusachse vom Mittelpunkt des Basisrechtecks ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Kubusachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für die beiden Achsenpunkte sowie die Länge und Breite des Kubus angegeben werden.

X	Y	Z	L	B	H
0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0

### Basiskubus 2 Punkte definieren

1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die Länge und Breite des Basiskubus ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt des Basisrechtecks des Kubus.**
3. **Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe und Ausrichtung der Kubus-Achse.**

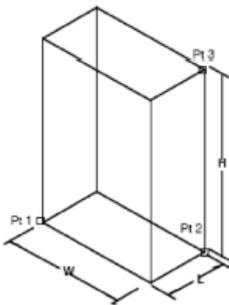
Der Basiskubus wird mit seinem Mittelpunkt entlang der definierten Achse mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Kubus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basiskubus Diagonal



Dieser Basiskubus wird durch zwei Punkte für die Diagonale des Basisrechtecks und einen Punkt für die Höhe des Kubus definiert.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter Umschalt-Taste setzen, wird die Kubusbasis als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Diagonalenstartpunkt sowie die Länge, Breite und Höhe des Kubus angegeben werden.

X	Y	Z	L	B	H
0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0

### Basiskubus durch seine Diagonale definieren

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Kubus-Basisrechtecks.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Kubus-Basisrechtecks.**
3. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe des Kubus.**

Der Basiskubus wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Kugel können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Kubus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basiszylinder



Basiszylinder werden durch ihren oberen und unteren Radius, ihre Höhe oder durch die Diagonale eines Basisrechtecks definiert. Es gibt folgende drei Optionen, um Basiszylinder zu erstellen:

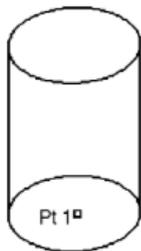
- **Basiszylinder 1 Punkt**

- **Basiszylinder 2 Punkte**
- **Basiszylinder Diagonal**

### **Basiszylinder 1 Punkt**



Dieser Basiszylinder wird durch den Mittelpunkt der Zylinderbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Basiszylinder an der z-Achse der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie Durchmesser, und Höhe des Zylinders angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0

### **Basiszylinderdurch 1 Punkt definieren**

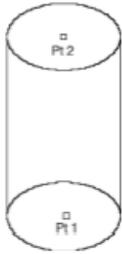
1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die Durchmesser und Höhe des Basiszylinders ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt des Zylinderbasiskreises**

Der Basiszylinder wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Zylinders können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Zylinder den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Basiszylinder 2 Punkte**

Dieser Basiszylinder wird durch zwei Punkte für die *Zylinderachse* vom *Mittelpunkt* der Zylinderbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Zylinderachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für die beiden *Achsenpunkte* und den *Durchmesser* der Zylinderbasis angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0

**Basiszylinder 2 Punkte definieren**

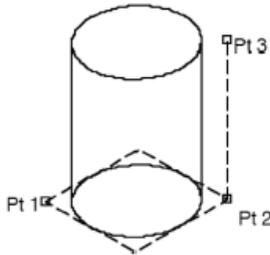
1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Durchmesser der Zylinderbasis ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt der Zylinderbasis.**
3. **Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe und Ausrichtung der Zylinder-Achse.**

Der Basiszylinder wird mit seinem Mittelpunkt entlang der definierten Achse mit dem in der Eingabezeile angegebenen Durchmesser erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Zylinders können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Zylinder den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Basiszylinder Diagonal**

Dieser Basiszylinder wird durch zwei Punkte für die Diagonale eines die Zylinderbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die Zylinderhöhe definiert. Dadurch können elliptische Zylinder erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter Umschalt-Taste setzen, wird die Zylinderbasis als Kreis konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Diagonalen-Startpunkt und Endpunkt sowie die Höhe des Zylinders angegeben werden.

X	Y	Z	dX	dY	H
0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.0

**Basiszylinder durch seine Diagonale definieren**

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Zylinder-Basisrechtecks.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Zylinder-Basisrechtecks.**
3. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe des Zylinders.**

Der Basiszylinder wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Zylinders können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Zylinder den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

## Basiskegel



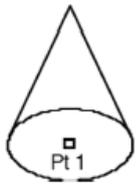
Basiskegel werden durch ihren Radius, ihre Höhe oder durch die Diagonale eines Basisrechtecks definiert. Es gibt folgende drei Optionen, um Basiskegel zu erstellen:

- **Basiskegel 1 Punkt**
- **Basiskegel 2 Punkte**
- **Basiskegel Diagonal**

### *Basiskegel 1 Punkt*



Dieser Basiskegel wird durch den Mittelpunkt der Kegelbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Basiskegel an der z-Achse der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie Durchmesser, und Höhe des Kegels angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0

### **Basiskegel 1 Punkt definieren**

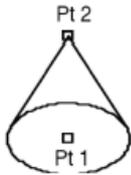
1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die Durchmesser und Höhe des Basiskegels ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt des Kegelbasiskreises**

Der Basiskegel wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Kegels können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Kegel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Basiskegel 2 Punkte**

Dieser Basiskegel wird durch zwei Punkte für die Kegelachse vom Mittelpunkt der Kegelbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Kegelachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für die beiden Achsenpunkte und den Durchmesser der Kegelbasis angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0

**Basiskegel 2 Punkte definieren**

1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Durchmesser der Kegelbasis ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt der Kegelbasis.**
3. **Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe und Ausrichtung der Kegelachse.**

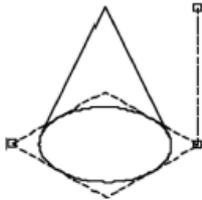
Der Basiskegel wird mit seinem Mittelpunkt entlang der definierten Achse mit dem in der Eingabezeile angegebenen Durchmesser erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Kegels können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Kegel den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basiskegel Diagonale



Dieser Basiskegel wird durch zwei Punkte für die Diagonale eines die Kegelbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die Kegelhöhe definiert. Dadurch können elliptische Kegel erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter Umschalt-Taste setzen, wird die Kegelbasis als Kreis konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Diagonalen-Startpunkt und Endpunkt sowie die Höhe des Kegels angegeben werden.

X	Y	Z	dX	dY	H
0.0	0.0	0.0	2.0	2.0	1.0

### Basiskegel durch seine Diagonale definieren

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Kegel-Basisrechtecks.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Kegel-Basisrechtecks.**
3. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe des Kegels.**

Der Basiskegel wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Kegels können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Kegel den neuen Werten entsprechend neu generiert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basistori

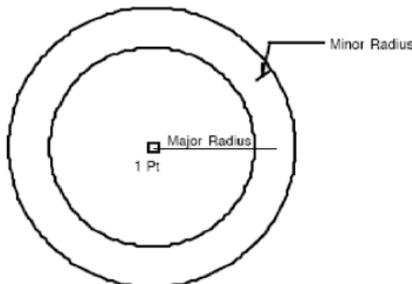


Basistori werden generiert, indem ein Kreis um eine Achse gedreht wird. Sie werden durch den Torusdurchmesser, den Röhrendurchmesser oder durch die Diagonale eines Basisrechtecks und einer entsprechenden Höhe definiert. Es gibt folgende drei Optionen, um Basistori zu erstellen:

- **Basistorus 1 Punkt**
- **Basistorus 2 Punkte**
- **Basistorus Diagonal**

**Basistorus 1 Punkt**

Dieser Basistorus wird durch den Torus-Mittelpunkt definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Torus wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie der Torusdurchmesser D1 und der Röhrendurchmesser D2 angegeben werden.

X	Y	Z	D1	D2
0.0	0.0	0.0	1.0	0.250

**Basistorus 1 Punkt definieren**

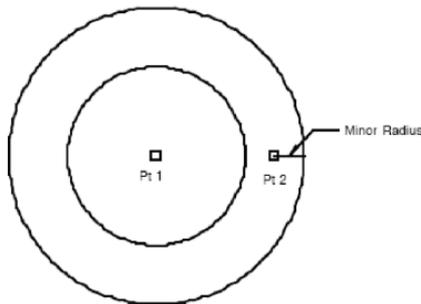
1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für den Torusdurchmesser D1 und den Röhrendurchmesser D2 ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt des Torus.**

Der Basistorus wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Torus können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Torus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Basistorus 2 Punkte**

Dieser Basistorus wird durch zwei Punkte, einen Konstruktionspunkt für den Torusmittelpunkt und einen Konstruktionspunkt für den Röhrenmittelpunkt definiert. Der Torus wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für die beiden Radiuspunkte, der Torusdurchmesser D1 und den Röhrendurchmesser D2 angegeben werden.

X	Y	Z	D1	D2
0.0	0.0	0.0	1.0	0.250

### Basistorus 2 Punkte definieren

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Röhrendurchmesser D2 ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Torus-Mittelpunkt.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den Röhren - Mittelpunkt .

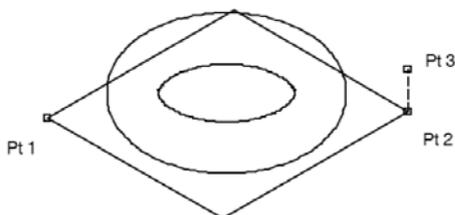
Der Basistorus wird mit an seinem Mittelpunkt mit dem definiertem Radius und dem in der Eingabezeile angegebenen Röhrendurchmesser erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Torus können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Torus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basistorus Diagonal



Dieser Basistorus wird durch zwei Punkte für die Diagonale eines den Torus umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die Torushöhe (Röhrendurchmesser) definiert. Dadurch können elliptische Tori erstellt werden. Der Torus wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter Umschalt-Taste setzen, wird der Torus als Kreis konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Diagonalen-Startpunkt und Endpunkt sowie die Höhe des Kegels [Röhrendurchmesser D2] angegeben werden.

X	Y	Z	dX	dY	Kleinere D
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

### Basistorus durch seine Diagonale definieren

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Torus-Basisrechtecks.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Torus-Basisrechtecks.**
3. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe des Torus [Röhrendurchmesser D2].**

Der Basistorus wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Torus können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Torus den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basisprismen



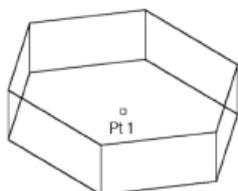
Basisprismen bestehen aus n-seitigen Volumenkörpern. Die einzelnen Prismenseiten stehen rechtwinklig zur Prismenbasis. Basisprismen werden durch ihren Mittelpunkt, Durchmesser, ihre Höhe oder durch die Diagonale eines Basisrechtecks definiert. Es gibt folgende drei Optionen, um Basisprismen zu erstellen:

- **Basisprisma 1 Punkt**
- **Basisprisma 2 Punkte**
- **Basisprisma Diagonal**

#### *Basisprisma 1 Punkt*



Dieses Basisprisma wird durch den Mittelpunkt der Prismenbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Das Basisprisma wird in seiner Höhe an der z-Achse der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie Durchmesser, Höhe und die Anzahl der Seiten des Prismas angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H	# Seiten
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	6

**Basisprisma 1 Punkt definieren**

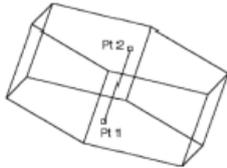
1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die Durchmesser, Höhe und die Anzahl der Seiten des Basisprismas ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt der Prismenbasis.**

Das Basisprisma wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Prismas können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird das Prisma den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Basisprisma 2 Punkte**

Dieses Basisprisma wird durch zwei Punkte für die Prismenachse vom Mittelpunkt der Prismenbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Prismenachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für die beiden Achsenpunkte, den Durchmesser der Prismenbasis sowie die Anzahl der Seiten angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H	# Seiten
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	6

**Basisprisma 2 Punkte definieren**

1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Durchmesser der Prismenbasis sowie die Anzahl der gewünschten Seiten ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt der Prismenbasis.**
3. **Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe und Ausrichtung der Prismen-Achse.**

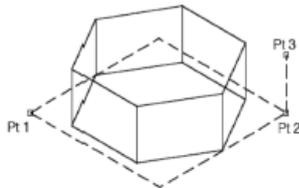
Das Basisprisma wird mit seinem Mittelpunkt entlang der definierten Achse mit dem in der Eingabezeile angegebenen Durchmesser und Seitenzahl erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Prismas können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird das Prisma den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basisprisma Diagonal



Dieses Basisprisma wird durch zwei Punkte für die Diagonale eines die Prismenbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die Prismenhöhe definiert. Dadurch können elliptische Prismen erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter Umschalt-Taste setzen, wird die Prismenbasis als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Diagonalen-Startpunkt und Endpunkt sowie Höhe und Seitenzahl des Prismas angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H	# Seiten
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	6

#### Basisprisma durch seine Diagonale definieren

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Prismen-Basisrechtecks.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Prismen-Basisrechtecks.**
3. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe des Prismas.**

Das Basisprisma wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Prismas können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird das Prisma den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basispyramiden

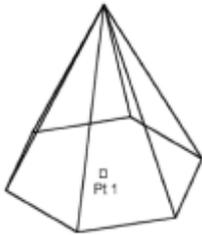


Pyramiden bestehen aus n-seitigen Volumenkörpern. Die einzelnen Pyramiden-seiten laufen in der Pyramidenspitze zusammen. Basispyramiden werden durch ihren Mittelpunkt, Durchmesser, ihre Höhe oder durch die Diagonale eines Basisrechtecks definiert. Es gibt folgende drei Optionen, um Basisprismen zu erstellen:

- **Basispyramide 1 Punkt**
- **Basispyramide 2 Punkte**
- **Basispyramide Diagonal**

**Basispyramide 1 Punkt**

Diese Basispyramide wird durch den Mittelpunkt der Pyramidenbasis definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Die Basispyramide wird in ihrer Höhe an der z-Achse der Arbeitsebene ausgerichtet.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie Durchmesser, Höhe und die Anzahl der Seiten der Pyramide angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H	# Seiten
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	6

**Basispyramide 1 Punkt definieren**

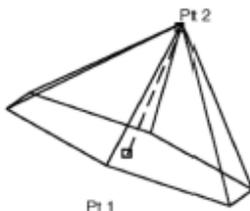
1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die Durchmesser, Höhe und die Anzahl der Seiten des Basispyramide ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt der Pyramidenbasis.**

Die Basispyramide wird mit ihrem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Pyramide können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Pyramide den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Basispyramide 2 Punkte**

Diese Basispyramide wird durch zwei Punkte für die Pyramidenachse vom Mittelpunkt der Pyramidenbasis ausgehend definiert. Die Ausrichtung entspricht der Richtung der Pyramidenachse.



In der Eingabezeile können die Koordinaten für die beiden Achsenpunkte, Durchmesser der Pyramidenbasis sowie die Anzahl der Seiten angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0

### Basispyramide 2 Punkte definieren

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Durchmesser der Pyramidenbasis sowie die Anzahl der gewünschten Seiten ein.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Mittelpunkt der Pyramidenbasis.
3. Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe und Ausrichtung der Prismen-Achse.

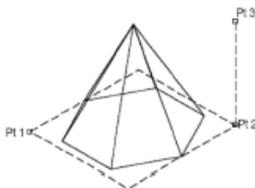
Die Basispyramide wird mit ihrem Mittelpunkt entlang der definierten Achse mit dem in der Eingabezeile angegebenen Durchmesser und der gewünschten Seitenzahl erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Pyramide können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Pyramide den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basispyramide Diagonal



Diese Basispyramide wird durch zwei Punkte für die Diagonale eines die Pyramidenbasis umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die Pyramidenhöhe definiert. Dadurch können elliptische Pyramiden erstellt werden.



Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter Umschalt-Taste setzen, wird die Pyramidenbasis als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Diagonalen-Startpunkt und Endpunkt sowie Höhe und Seitenzahl der Pyramide angegeben werden.

X	Y	Z	Durchmesser	H	# Seiten
0.0	0.0	0.0	2.0	1.0	6

### Basispyramide durch ihre Diagonale definieren

1. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Pyramiden-Basisrechtecks.
2. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Pyramiden-Basisrechtecks.
3. Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe der Pyramide.

Die Basispyramide wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Pyramide können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Pyramide den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basispyramide durch ihre Diagonale definieren

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Pyramiden-Basisrechtecks.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Pyramiden-Basisrechtecks.**
3. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe der Pyramide.**

Die Basispyramide wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Pyramide können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Pyramide den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basisellipsoide



Basisellipsoiden besitzen weiche Übergänge und können als Grundform für viele interessante Objekte verwendet werden. Sie werden durch ihre drei Durchmesser DX, DY und DZ oder durch die Diagonale eines Basisrechtecks und einer entsprechenden Höhe definiert. Es gibt folgende drei Optionen für Basisellipsoide:

- **Basisellipsoid 1 Punkt**
- **Basisellipsoid 2 Punkte**
- **Basisellipsoid Diagonal**



#### **Basisellipsoid 1 Punkt**



Dieser Basisellipsoid wird durch den Ellipsoiden-Mittelpunkt definiert, der durch einen Konstruktionspunkt gesetzt wird. Der Ellipsoid wird entsprechend der drei Durchmesserwerte DX, DY und DZ in der Eingabezeile für die drei Achsen x, y und z erstellt.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Mittelpunkt sowie die drei Ellipsoidendurchmesser DX, DY und DZ angegeben werden.

X	Y	Z	DX	DY	DZ
0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0

### Basisellipsoid 1 Punkt definieren

1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die drei Ellipsoidendurchmesser DX, DY und DZ ein.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Ellipsoiden-Mittelpunkt.**

Der Basisellipsoid wird mit seinem Mittelpunkt an der angeklickten Stelle mit den in der Eingabezeile angegebenen Werten erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Ellipsoiden können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Ellipsoid den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### *Basisellipsoid 2 Punkte*



Dieser Basisellipsoid wird durch zwei Punkte, einen Konstruktionspunkt für den Ellipsoidenmittelpunkt und einen Konstruktionspunkt für einen Ellipsoidenradius definiert. Der Ellipsoid wird entsprechend des auf der Zeichenfläche definierten Radius und den beiden verbleibenden Ellipsoidendurchmesser D1 und D2 in der Eingabezeile erstellt.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den gesetzten Mittel- und Radius- punkt sowie die beiden Ellipsoidendurchmesser D1 und D2 angegeben werden.

X	Y	Z	DX	DY	DZ
0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0

### Basisellipsoid 2 Punkte definieren

1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Werte für die beiden Ellipsoidendurchmesser D1 und D2, die Sie nicht grafisch auf der Zeichenfläche bestimmen.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Ellipsoiden -Mittelpunkt .**
3. **Setzen Sie einen zweiten Punkt auf der Zeichenfläche für den Ellipsoiden -Radius .**

Der Basisellipsoid wird an seinem Mittelpunkt mit dem definiertem Radius und den in der Eingabezeile angegebenen Ellipsoidendurchmessern erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Ellipsoiden können alle Werte in der Eingabe- zeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Ellipsoid den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### *Basisellipsoid Diagonale-Höhe*



Dieser Basisellipsoid wird durch zwei Punkte für die Diagonale eines den Ellipsoiden umschließenden Rechtecks und einen Punkt für die Ellipsoidenhöhe definiert. Letzendlich definieren Sie einen Vektor, der diagonal von links unten nach rechts oben durch einen den Ellipsoiden umschließendes Quader verläuft. Der Ellipsoid wird entsprechend der aktuellen Arbeitsebene ausgerichtet.

Wenn Sie die beiden Punkte für die Diagonale mit gedrückter Umschalt-Taste setzen, wird der das Basisrechteck als Quadrat konstruiert.

In der Eingabezeile können die Koordinaten für den Diagonalen-Startpunkt und Endpunkt der von links unten nach rechts oben verlaufenden Diagonale des den Ellipsoiden umschließenden Quaders eingeben.

X	Y	Z	D X	D Y	D Z
0.0	0.0	0.0	1.0	2.0	1.0

### Basisellipsoid durch seine Diagonale definieren

1. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenstartpunkt des Ellipsoiden-Basisrechtecks.**
2. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Diagonalenendpunkt des Ellipsoiden-Basisrechtecks.**
3. **Setzen Sie einen Punkt auf der Zeichenfläche für den Höhe des Ellipsoiden.**

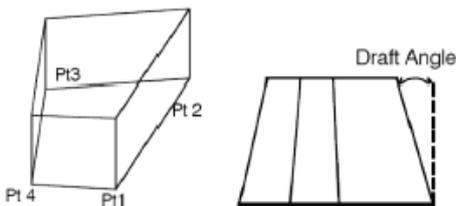
Der Basisellipsoid wird entsprechend der angeklickten Punkte erstellt.

Direkt nach dem Erstellen des Ellipsoiden können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Ellipsoid den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Basisplatte



Bei Basisplatten handelt es sich um planare Polygonzüge, die durch einzelne Konstruktionspunkte definiert und zu einem Volumenkörper extrudiert werden. Sollten Polygonzüge nicht geschlossen sein, werden sie automatisch geschlossen. Die Extrusionsrichtung ergibt sich durch die Reihenfolge in der die einzelnen Konstruktionspunkte gesetzt wurden. Im Uhrzeigersinn gesetzt, wird der sich ergebende Polygonzug entsprechend der Rechten-Hand-Regel extrudiert, entgegen dem Uhrzeigersinn in die entgegengesetzte Richtung. Auch wenn die einzelnen Punkte in einer Ebene liegen müssen, muss dies nicht die aktuelle Arbeitsebene sein.



In der Eingabezeile können die Plattenhöhe und die Formschräge eingegeben werden.

Höhe	1.0	Formschräge	-30°
------	-----	-------------	------

### Basisplatten erstellen

1. **Geben Sie in der Eingabezeile die gewünschte Höhe und Formschräge ein.**
2. **Setzen Sie die Grundform der Basisplatte mit drei oder mehr Punkten in einer Ebene auf der Zeichenfläche.**
3. **Beenden Sie die Punktreihefolge mit der ESC-Taste, der rechten Maustaste oder einem Doppelklick für den letzten Punkt.**

Die Basisplatte wird wie definiert erstellt.

Direkt nach dem Erstellen der Basisplatte können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Basisplatte den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere

Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

# Profilkörper

(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)



Profile sind zweidimensionale, geschlossene Kurvenzüge, die sich aus Kurven oder Polygonzügen zusammensetzen können. Alle Profilkurven müssen in einer Ebene liegen. Profile können rotiert und extrudiert werden, oder als Profil- sektionen das Gerüst für einen Volumenkörper bilden.

Wenn immer Volumenkörper aus Profilen erzeugt werden, wird eine assoziative Verknüpfung zwischen den Profilen und den davon abgeleiteten Volumenkörpern erstellt [Mutter/Kind-Beziehung]. Jede Profiländerung führt automatisch zu einer Regenerierung des dazu assoziativen Volumenkörpers. Wenn Sie beispielsweise einen Kreis zu einem Volumenkörper rotieren, wird durch jede nachträgliche Radiusänderung der Volumenkörper entsprechend angepasst.

## Rotationskörper



Mit diesem Werkzeug können Sie geschlossene *Polylinien*, *Kreise*, *Ellipsen*, geschlossene *Splinekurven* oder *Polygone* zu einem Volumenkörper um eine Achse rotieren. Auch Gruppen von geschlossenen Kurvenzügen können rotiert werden. Profile, die sich selbst schneiden (möglich bei Polylinien, Splinekurven oder Polygonen), können nicht rotiert werden.



In der Eingabezeile können *Rotationswinkel* und *Formschräge* eingegeben werden.

Grad  Formschräge

## Rotationskörper erstellen

1. **Geben Sie in Eingabezeile den gewünschten Rotationswinkel und einen Winkel für die Formschräge ein.**
2. **Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).**
3. **Markieren Sie eine Rotationsachse.**

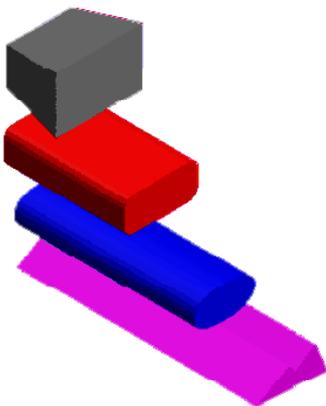
Das markierte Profile wird um die gewählte Rotationsachse um den angegebenen Winkel mit der definierten Formschräge zu einem Volumenkörper rotiert

Direkt nach dem Erstellen des Rotationskörpers können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Rotationskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

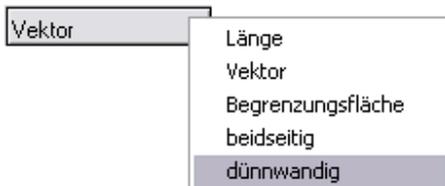
## Extrusionskörper



Diese Werkzeug extrudiert ein Profil über einen angegebenen Abstand zu einem Volumenkörper. Sie können Polylinien, Kreise, Ellipsen, geschlossene Splinekurven oder Polygone extrudieren.



In der Hinweiszeile finden Sie ein Listenmenü mit folgenden fünf Extrusions-Optionen:



- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Vektor</b>            | Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil entlang eines Vektors. Mit dem Vektor bestimmen Sie Extrusions- richtung und Extrusionsabstand.   |
| <b>Länge</b>             | Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil um einen vorgegebenen Abstand. Die Extrusionsrichtung ist rechtwinklig zur Profilebene.   |
| <b>Begrenzungsfläche</b> | Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil entlang eines Vektors. Die Extrusionslänge wird durch einen Begrenzungskörper oder eine Grenzfläche bestimmt.   |
| <b>beidseitig</b>        | Diese Option extrudiert ein geschlossenes Profil um einen definierten Gesamtabstand in beide Profilrichtungen. Die Extrusionsrichtung ist rechtwinklig zur Profilebene.  |
| <b>dünnwandig</b>        | Diese Option extrudiert ein geschlossenes oder offenes Profil entlang eines Vektors. Der Vektor bestimmt Extrusionsrichtung und -abstand. In der Eingabezeile muss der gewünschte Versatz (Materialstärke) angegeben werden. Durch Drücken der Strg-Taste können Sie die Richtung des Versatzes ( <i>mittig, nach innen, nach außen</i> ) bestimmen. |

Bei allen Extrusionsoptionen außer der Option Dünnwandig kann eine Formschräge definiert werden. Bei der vorgegebenen Formschräge von  $0^\circ$  verlaufen die Volumenkörperseiten parallel. Bei einem positiven Winkel werden die Seiten, bezogen auf die Profilebene, nach innen, bei einem negativen Winkel nach außen geneigt sein.

Bestimmte Werte für Formschräge und Extrusionslänge können dazu führen, dass der erzeugte Volumenkörper sich selbst schneidet. In diesem Fall müssen Sie den Winkel für die Formschräge verkleinern oder die Extrusionslänge vergrößern.

In der Eingabezeile kann die x-, y- und z-Koordinaten für den Abstandspunkt, der Extrusionsabstand und ein Winkel für eine eventuelle Formschräge angegeben werden.

$d_x$	0.0	$d_y$	0.189	$d_z$	1.335	Abstand	1.348	Formschräge	$0^\circ$
-------	-----	-------	-------	-------	-------	---------	-------	-------------	-----------

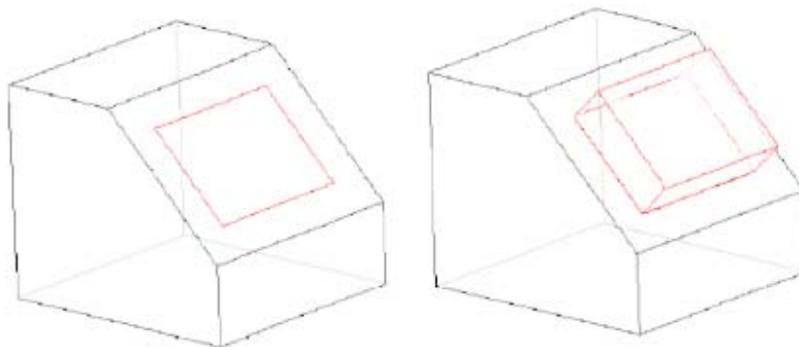
Nur bei der Option dünnwandig kann in der Eingabezeile statt dem Winkel für die Formschräge eine Materialstärke angegeben werden.

### Profile zu Volumenkörpern extrudieren [Abstand oder beidseitig]

1. Geben Sie in der Eingabezeile den gewünschten Abstand und einen Winkel für die Formschräge ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).

Das markierte Profil wird rechtwinklig zur Profilebene, abhängig von der gewählten Option, in eine oder beide Profilrichtungen um den angegebenen Abstand extrudiert.

Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

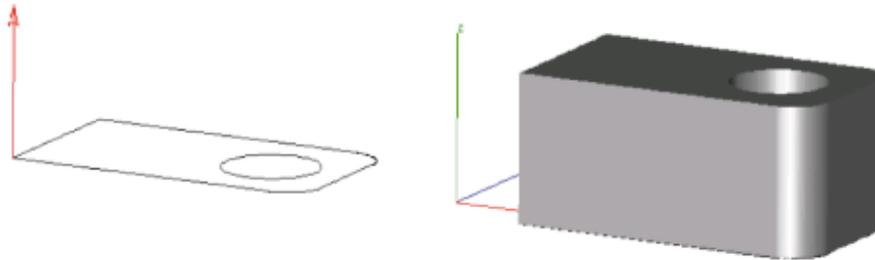


### Profile zu Volumenkörpern extrudieren [Vektor]

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Winkel für die Formschräge ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).
3. Setzen Sie mit zwei Konstruktionspunkten auf der Zeichenfläche einen

Vektor für Extrusionsrichtung und -abstand. Das markierte Profil wird entlang des Vektors in Vektorlänge extrudiert.

Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.



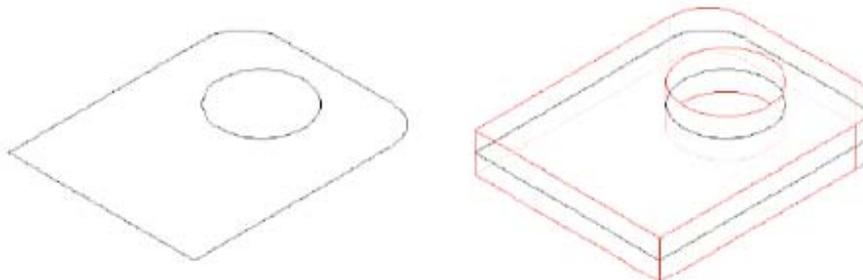
### Profile zu Volumenkörpern extrudieren [Begrenzungsfläche]

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Winkel für die Formschräge ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes Profil (Kurven, Gruppen).
3. Setzen Sie mit zwei Konstruktionspunkten auf der Zeichenfläche einen Vektor für die Extrusionsrichtung.
4. Markieren Sie eine Fläche oder einen Volumenkörper als Begrenzungsfläche.

Das markierte Profil wird entlang des Vektors bis zur Begrenzungsfläche extrudiert.

Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert.

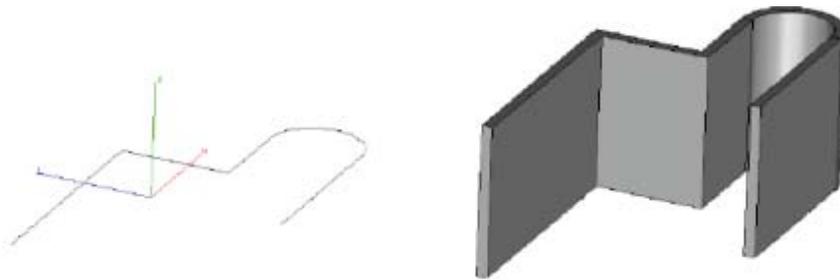
Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.



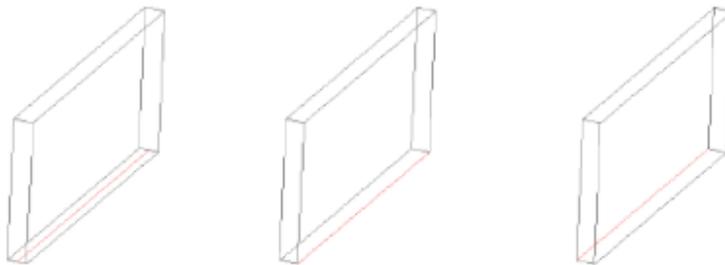
### Profile zu Volumenkörpern extrudieren [dünnwandig]

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Versatz (Materialstärke) ein.
2. Markieren Sie ein geschlossenes oder offenes Profil (Kurven, Gruppen).
3. Setzen Sie mit zwei Konstruktionspunkten auf der Zeichenfläche einen Vektor für die Extrusionsrichtung und Extrusionslänge.

Das markierte Profil wird entlang des Vektors in der vorgegebenen Materialstärke (Versatz) extrudiert.



4. Durch jeweiliges Drücken der Strg-Taste wird die Materialstärke (Versatz) erst auf der entgegengesetzten Profelseite, dann beidseitig des Profils und dann wieder auf der ursprünglichen Profelseite platziert.



Direkt nach dem Erstellen des Extrusionskörpers können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

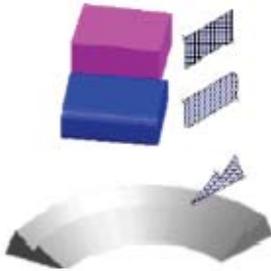
In manchen Fällen kann eine dünnwandige Extrusion fehlschlagen und die Fehlermeldung Lücke kann nicht geschlossen werden generieren. Dies ist vor allem bei Splinekurven möglich, die nicht verlängert werden können. In diesen Fällen sollten Sie im Dialogfenster Inspektor die Richtung im Listenfeld Richtung von nach innen auf nach außen oder umgekehrt ändern.



## Extrusionskörper 1 Leitkurve



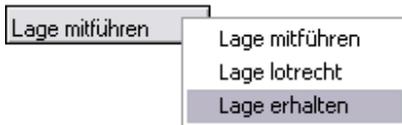
Bei diesem Werkzeug erfolgt die Extrusion nicht entlang eines Vektors, sondern entlang einer Leitkurve. Die Leitkurve kann eine Linie, ein Kreis, eine Ellipse, ein Kegel- oder eine Splinekurve sein.



Das Werkzeug Extrusionskörper 1 Leitkurve besitzt zwei Listenmenüs in der Hinweiszeile mit Optionen für die Profillage und die Extrusionslänge.

### Lageoptionen

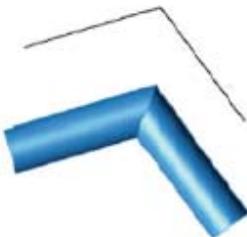
In diesem Listenmenü finden Sie folgende drei Optionen für die Profilausrichtung entlang der gewählten Führungskurve:



- |                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Lage mitführen</b> | Das Profil behält seine Ausrichtung zur Pfadkurve bei.                         |
| <b>Lage lotrecht</b>  | Das Profil ist an jedem Pfadpunkt lotrecht zur Pfadkurve ausgerichtet.         |
| <b>Lage erhalten</b>  | Das Profil behält seine ursprüngliche Lage entlang der gesamten Pfadkurve bei. |

### Lage mitführen

Bei dieser Option wird die ursprüngliche Lage [Winkel] des Profils in Relation zur Führungskurve über die gesamte Extrusionslänge mitgeführt.



In der Eingabezeile können ein Torsionswinkel und eine Formschräge für die Extrusion eingegeben werden.



Bei der Angabe eines Torsionswinkels wird das Profil in seiner Ebene über die gesamte Extrusion um diesen Wert verdreht.

### Profil entlang 1 Leitkurve extrudieren [Lage mitführen]

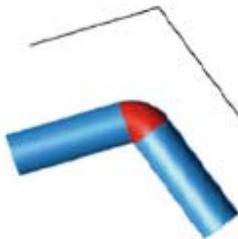
1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den gewünschten Torsionswinkel und für die gewünschte Formschräge ein.
2. Markieren Sie die Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.
3. Markieren Sie die gewünschte Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.

Die markierten Profilkurven werden entlang der Führungskurve im angegebenen Extrusionswinkel mit der gewünschten Formschräge zu einem Volumenkörper extrudiert.

Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Lage lotrecht

Bei dieser Option wird das Profil an jedem Pfadpunkt lotrecht zur Extrusionskurve ausgerichtet.



In der Eingabezeile können ein Torsionswinkel und eine Formschräge für die Extrusion eingegeben werden.

Torsionswinkel	<input type="text" value="30°"/>	Formschräge	<input type="text" value="0°"/>
----------------	----------------------------------	-------------	---------------------------------

Bei der Angabe eines Torsionswinkels wird das Profil in seiner Ebene über die gesamte Extrusion um diesen Wert verdreht.

### Profil entlang 1 Leitkurve extrudieren [Lage lotrecht]

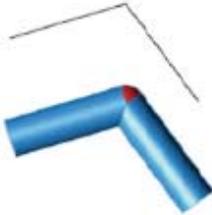
1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den gewünschten Torsionswinkel und für die gewünschte Formschräge ein.
2. Markieren Sie die Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.
3. Setzen Sie eine Punkt auf der Zeichenfläche für den Profilursprung. Dieser Ursprungspunkt wird bei der Extrusion an den Startpunkt der Führungskurve transformiert
4. Markieren Sie die gewünschte Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.

Die markierten Profilkurven werden lotrecht entlang der Führungskurve mit dem angegebenen Extrusionswinkel und der gewünschten Formschräge zu einem Volumenkörper extrudiert.

Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Lage erhalten**

Bei dieser Option behält das Profil seine ursprüngliche Lage entlang der gesamten Extrusionskurve bei.



In der Eingabezeile können ein Torsionswinkel und eine Formschräge für die Extrusion eingegeben werden.

Torsionswinkel	<input type="text" value="30°"/>	Formschräge	<input type="text" value="0°"/>
----------------	----------------------------------	-------------	---------------------------------

Bei der Angabe eines Torsionswinkels wird das Profil in seiner Ebene über die gesamte Extrusion um diesen Wert verdreht.

**Profil entlang 1 Leitkurve extrudieren [Lage lotrecht]**

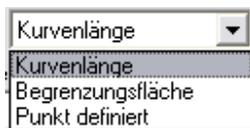
1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den gewünschten Torsionswinkel und für die gewünschte Formschräge ein.**
2. **Markieren Sie die Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.**
3. **Markieren Sie die gewünschte Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.**

Die markierten Profilkurven werden entlang der Führungskurve mit dem angegebenen Extrusionswinkel und der gewünschten Formschräge zu einem Volumenkörper extrudiert. Das Profil behält entlang des gesamten Extrusionspfads seine ursprüngliche Lage bei.

Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

**Längenooptionen**

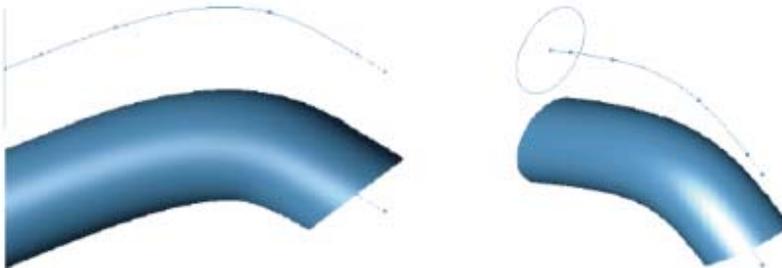
In diesem Listenmenü in der Hinweiszeile finden Sie die folgenden drei Optionen für die Extrusionslänge:



- |                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Kurvenlänge</b>       | Das Profil wird entlang der markierten Kurve bis zum Kurvenende extrudiert.                        |
| <b>Begrenzungsfläche</b> | Das Profil wird entlang der markierten Kurve bis zu einer markierten Begrenzungsfläche extrudiert. |
| <b>Punkt definiert</b>   | Das Profil wird zwischen zwei Pfadpunkten extrudiert.  |

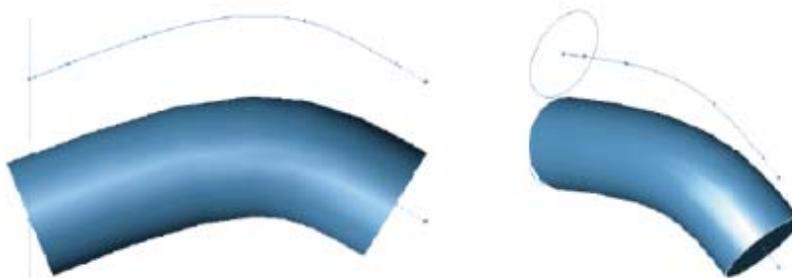
**Kurvenlänge**

Bei dieser Option wird das markierte Kurvenprofil über die gesamte Länge der Führungskurve extrudiert.



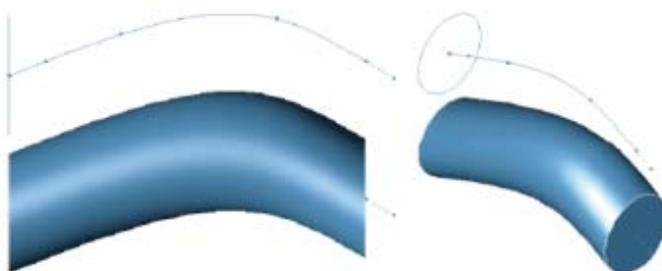
**Begrenzungsfläche**

Bei dieser Option wird das markierte Kurvenprofil entlang der Führungskurve bis zu einer markierten Begrenzungsfläche (auch eines Volumenkörpers) extrudiert.



**Punkt definiert**

Bei dieser Option wird das markierte Kurvenprofil zwischen zwei Punkten auf der Führungskurve extrudiert.

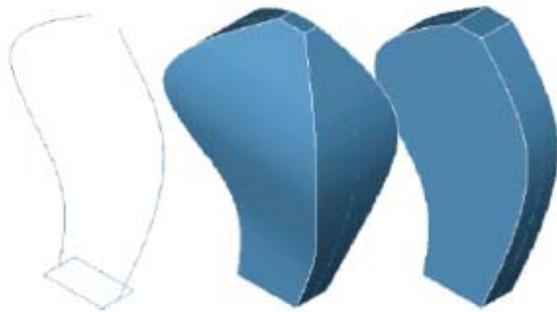


## Extrusionskörper 2 Leitkurven



Mit diesem Werkzeug extrudieren Sie ein geschlossenes Kurvenprofil zwischen zwei Führungskurven. Die Extrusionslänge entspricht der Länge der Führungskurven. Die Form der Führungskurven bestimmen Ausrichtung und Skalierung des Profils entlang der Führungskurve.

Wenn Sie die Extrusion bei gedrückter **Strg**-Taste [Macintosh: **Wahltaste**] durchführen, wird die Profilhöhe über die gesamte Extrusion beibehalten.



In der Eingabezeile können keine Einträge vorgenommen werden.

### Profil entlang 2 Leitkurven extrudieren

Falls Sie die Profilhöhe für die gesamte Extrusion konstant halten wollen, müssen Sie bei der Extrusion die Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] gedrückt halten.

1. **Markieren Sie die geschlossenen Profilkurven (auch gruppierte Objekte sind erlaubt) auf der Zeichenfläche.**
2. **Markieren Sie die erste Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.**
3. **Markieren Sie die zweite Führungskurve (Extrusionspfad) auf der Zeichenfläche.**

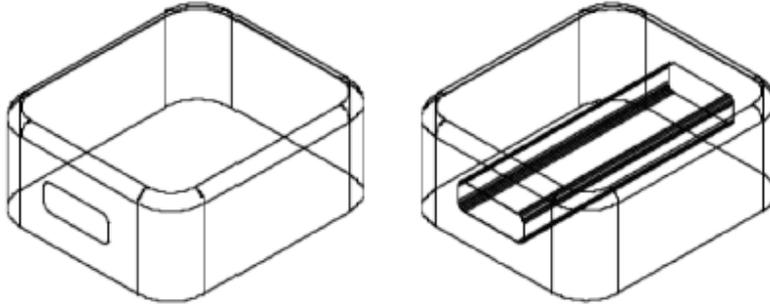
Die markierten Profilkurven werden entlang der Führungskurven zu einem Volumenkörper extrudiert. Wenn Sie dabei die Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] gedrückt haben, wird die Profilhöhe über die Extrusion konstant gehalten.

Direkt nach der Extrusion können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird der Extrusionskörper den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

## Vertiefung



Mit diesem Werkzeug können Sie schnell Material von einem Volumenkörper entfernen.



Im Listenmenü in der Hinweiszeile finden Sie zwei Optionen für die Profilrichtung und -länge der gewählten Auftragungskontur:



Mit dem Werkzeug Vertiefung wird kein zusätzlicher Volumenkörper erzeugt, sondern nur der bestehende Volumenkörper in seinem Volumen reduziert.

**Vektor** Bei dieser Option erfolgt die Vertiefung in der Form der gewählten Kontur entlang eines Vektors, dessen Richtung und Länge Sie mit 2 Punkten auf der Zeichenfläche setzen.

**Länge** Bei dieser Option erfolgt die Vertiefung in der Form der gewählten Kontur in der im Datenfeld Abstand vorgegebenen Länge. Die Richtung erfolgt normal zu der Körperseite auf der die Vertiefungskontur liegt.

In der Eingabezeile können die Koordinaten des Vektoren-Endpunkts, der Abstand und eine Formschräge für die Vertiefung eingegeben werden.



### Einen Volumenkörper vertiefen

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für die gewünschte Formschräge ein.
2. Wählen Sie im Optionslistenfeld ein der Vertiefungsoptionen Vektor oder Länge.
3. Falls Sie die Option Länge gewählt haben, geben Sie den gewünschten Wert in das Datenfeld Abstand ein.
4. Markieren Sie den Volumenkörper, der ausgestanzt werden soll.
5. Markieren Sie ein geschlossenes Kurvenprofil als Kontur für die Vertiefung.
4. Bei der Option Vektor müssen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche für die Vertiefungsrichtung und -länge wählen; bei der Option Länge wird die Vertiefung entsprechend des gewählten Abstands direkt ausgeführt.

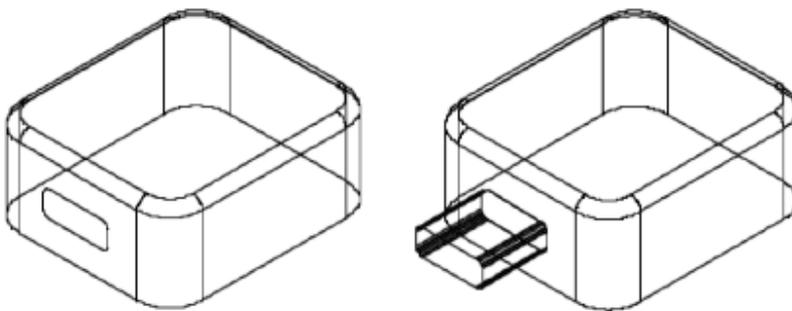
Der markierte Volumenkörper wird entsprechend der markierten Profilkontur entsprechend den gegebenen Vorgaben vertieft.

Direkt nach dem Ausstanzen können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird die Vertiefung den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

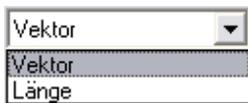
## Erhebung



Mit diesem Werkzeug können Sie schnell Material einem Volumenkörper hinzufügen. Jedes Auftragen von Material auf einen Volumenkörper erzeugt kein neues Bauteil, sondern erweitert den markierten Volumenkörper um das aufgetragene Material.



Im Listenmenü in der Hinweiszeile finden Sie folgende vier Optionen für die Profilrichtung und -länge der gewählten Erhebungskontur:



Das Werkzeug Erhebung keinen zusätzlichen Volumenkörper erzeugt, sondern nur den bestehenden Volumenkörper erweitert, ist zu beachten, dass bei den Optionen Erste Seite und Volumenkörper immer nur Körperseiten oder der Ausgangsvolumenkörper als Begrenzung gewählt werden können.

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Vektor</b>        | Bei dieser Option wird Material entsprechend der gewählten Kontur entlang eines Vektors aufgetragen, dessen Richtung und Länge Sie mit 2 Punkten auf der Zeichenfläche setzen.  |
| <b>Erste Seite</b>   | Bei dieser Option wird Material entsprechend der gewählten Kontur entlang eines zu setzenden Vektors bis zu einer gewählten Körperseite des Volumenkörpers aufgetragen.   |
| <b>Volumenkörper</b> | Das Profil behält seine ursprüngliche Lage entlang der gesamten Pfadkurve bei.<br><br>Bei dieser Option wird Material entsprechend der gewählten Kontur entlang eines zu setzenden Vektors bis zur nächsten Seite des Volumenkörpers aufgetragen. |
| <b>Länge</b>         | Bei dieser Option wird Material in der Form der gewählten Kontur in der im Datenfeld Abstand vorgegebenen Länge aufgetragen. Die Richtung erfolgt normal zu der Körperseite auf der die Erhebungskontur liegt.                                    |

In der Eingabezeile können die Koordinaten des Vektoren-Endpunkts, der Abstand und eine Formschräge für die Vertiefung eingegeben werden.

$dX$	0.0	$dY$	0.0	$dZ$	1.395	Abstand	1.395	Formschräge	0°
------	-----	------	-----	------	-------	---------	-------	-------------	----

### Material auf einen Volumenkörper auftragen

1. Wählen Sie im Listenmenü in der Hinweizeile ein Option für die Begrenzung des aufgetragenen Materials.
2. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für die gewünschte Formschräge ein und bei der Option Länge den gewünschte Distanz in das Feld Abstand.
3. Markieren Sie den Volumenkörper, auf den Material aufgetragen werden soll.
4. Markieren Sie ein geschlossenes Kurvenprofil als Kontur für die Materialauftragung.
5. Setzen Sie zwei Punkte auf der Zeichenfläche für die Auftragsrichtung für die Optionen Erste Seite und Volumenkörper und bei der Begrenzungs-option Vektor zusätzlich für die Erhebungshöhe. Bei der Option Länge muss keine Richtung vorgegeben werden, da die Erhebungsrichtung immer normal zu der Körperseite erfolgt, auf der die Erhebungskontur liegt.

Auf den markierten Volumenkörper wird Material in Form der markierten Profilkontur entsprechend den gewählten Vorgaben aufgebracht. i

Direkt nach dem Auftragen des Materials können alle Werte in der Eingabezeile geändert werden. Sobald Sie dann die Eingabetaste drücken, wird das aufgetragene Material den neuen Werten entsprechend regeneriert. Spätere Änderungen müssen im Dialogfenster Inspektor vorgenommen werden.

### Profilkörper



Ein Profilkörper wird aus einer Reihe geschlossener 2D-Profile erzeugt. Es gibt zwei Methoden zur Erzeugung von Profilkörpern. Bei der ersten wird ein Volumenkörper mittels der vorgegebenen Profile erzeugt. Bei der zweiten kann der Benutzer Kurven auswählen, durch die der Formverlauf zwischen den Schnittprofilen bestimmt wird. Die Profile müssen in der Reihenfolge ausgewählt werden, in der der Volumenkörper aufgebaut werden soll (Auswahl über die Umschalttaste). Wenn ein Profil mehr als eine Kurve aufweist, müssen die Kurven gruppiert werden.

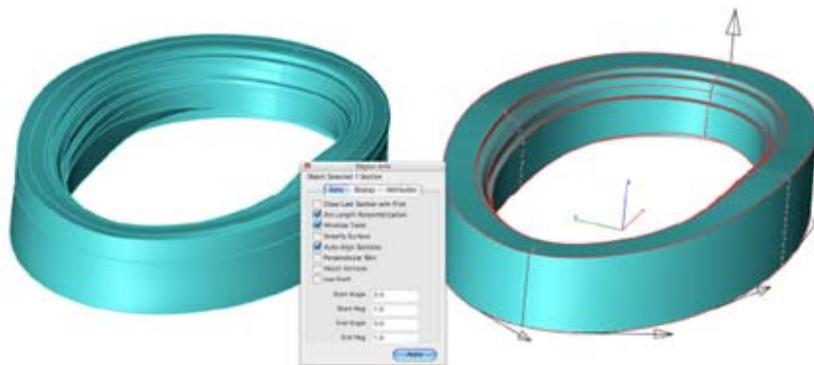
Die Dateneigenschaftenattribute für Profilkörper im Inspector enthalten jetzt eine Option für das Aktivieren/Deaktivieren der Scheitelpunktangleichung. Diese Option dient zur Unterdrückung des Algorithmus zur Scheitelpunktangleichung, der dafür sorgt, dass alle Profile die gleiche Anzahl von anliegenden Kanten haben. Anhand einer heuristischen Methode wird bestimmt, welche Scheitelpunktpaare gut miteinander übereinstimmen. Wo weitere Scheitelpunkte benötigt werden, werden die an den Profilen anliegenden Kanten getrennt. Wenn die Anzahl der anliegenden Kanten der Profile nicht gleich ist, stellt sich dieser Parameter auf WAHR ein. Die Standardeinstellung ist WAHR.

### So verwenden Sie das Werkzeug „Profilkörper“

- 1 Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie Profile aus. Nach erfolgter Auswahl lassen Sie die Taste wieder los.
- 2 Für dieses Werkzeug gibt es keine Eingabeoptionen in der Eingabezeile.



*Geführter Profilkörper*



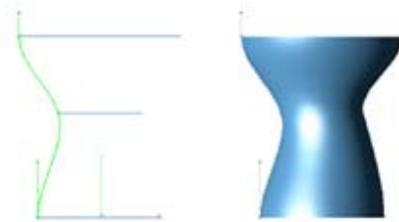
*Scheitelpunktgleichung*

### Profilkörper erzeugen

Dieses Werkzeug ermöglicht die Definition von Führungskurven für Profilkurven. Der resultierende Körper berührt die definierten Führungskurven. Achten Sie darauf, dass die Führungskurve exakt durch das Schnittprofil verläuft – anderenfalls wird sie ignoriert. Bei den Führungskurven muss es sich um einzelne (nicht gruppierte) Kurven mit kontinuierlicher Krümmung handeln. Die Anzahl der Führungskurven ist beliebig.

### So verwenden Sie das Werkzeug „Profilkörper geführt“

- 1 Wählen Sie für „Profilkörper geführt“ das zweite Symbol in der Hinweiszeile.
- 2 Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie Profile aus. Nach erfolgter Auswahl lassen Sie die Taste wieder los.
- 3 Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie Führungskurven aus. Nach erfolgter Auswahl lassen Sie die Taste wieder los.
- 4 Für dieses Werkzeug gibt es keine Dateneingabeoptionen.

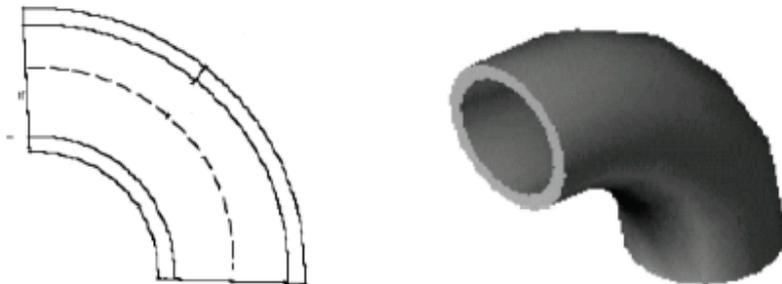


*Profilkörper mit Führungskurven*

## Rohrkörper



Mit diesem Werkzeug können schnell Rohre konstruiert werden. Dazu markieren Sie eine Pfadkurve als Röhrenmittellinie und definieren in der Eingabezeile die Werte für den Innen- und Außendurchmesser des Rohrs. Diese Pfadkurve ist assoziativ mit dem Rohr verbunden. Wird die Pfadkurve modifiziert, wird das Rohr entsprechend regeneriert. Ein Innenradius von 0 erzeugt ein massives Rohr ohne Hohlraum.



In der Eingabezeile können Werte für Außen- und Innendurchmesser angegeben werden.

Außendurchmesser	<input type="text" value="1.0"/>	Innendurchmesser	<input type="text" value="0.0"/>
------------------	----------------------------------	------------------	----------------------------------

### Rohrkörper konstruieren

1. **Geben Sie in der Eingabezeile die gewünschten Werte für den Innen- und Außendurchmesser des Rohres ein.**
2. **Markieren Sie eine Kurve als Pfadkurve für die Rohrmittellinie.**

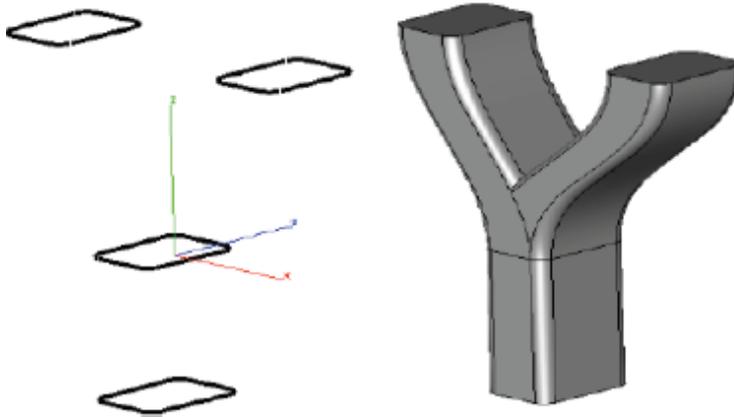
Der Rohrkörper wird mit den definierten Innen- und Außendurchmesser entlang und in Länge der Pfadkurve konstruiert und ist assoziativ mit der Pfadkurve verbunden.

## Volumenkörper verzweigt



Mit diesem Werkzeug erstellen Sie aus Profilen Volumenkörper, die bis zu fünffach verzweigt sein können.

Die Erstellung folgt in zwei Schritten. Gemäß Hinweiszeile markieren Sie zuerst bei gedrückter Umschalt-Taste alle Profile des Stamms und dann der Reihe nach die Profile für jede Verzweigung.



Im Listenmenü im Informationsbereich können Sie die Anzahl der gewünschten Verzweigungen wählen.



In der Eingabezeile können keine Eintragungen vorgenommen werden.

### Verzweigte Volumenkörper erstellen

1. Wählen Sie im Listenmenü in der Hinweiszeile die gewünschte Anzahl von Verzweigungen.
2. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste in der korrekten Reihenfolge alle geschlossenen Profile, die den Stamm bilden.
3. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste in der korrekten Reihenfolge alle geschlossenen Profile, die die erste Verzweigung bilden.
4. Wiederholen Sie Schritt # 2 für alle Verzweigungen.

Sobald Sie die Umschalt-Taste loslassen, wird der Volumenkörper mit der gewünschten Anzahl von Verzweigungen erstellt.

# Volumen-Features

(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)



Ein Feature besteht aus einer Reihe von Operationen, welche die Erstellung oder Modifizierung eines Volumenkörpers vereinfachen, indem sie zu einer übergreifenden Konstruktionsaufgabe zusammengefasst werden. Features sind etwa boolesche Operationen (Vereinigen, Subtrahieren, Verschneiden), Verrundungen, Fasungen, Senkungen, Aufsätze, Vertiefungen, Erhebungen und Trennungen.

Es werden folgende Feature-Werkzeuge unterstützt:

- Konstante und variable Verrundungen
- Konstante und variable Fasen
- Bohrungen und Senkungen
- Aufsätze
- Aushöhlen von Körpern
- Biegen von Körpern

## Verrundungen



Mit den Verrundungswerkzeugen können Sie Volumenkörper an den Kanten abrunden. Es werden folgende Verrundungen unterstützt:

- Konstante Verrundungen
- und
- Variable Verrundungen

### ***Konstante Verrundung***

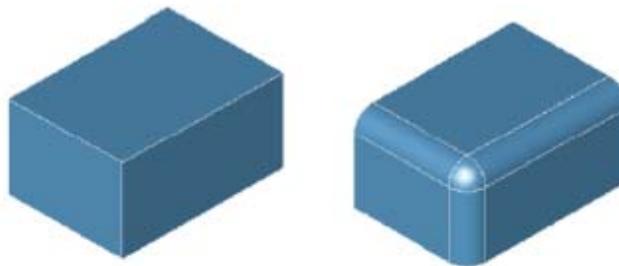


Mit dem Werkzeug für konstante Verrundungen wird eine Verrundung mit konstantem Radius über eine oder mehrere Kanten durchgeführt. Es gibt drei verschiedene Arten von konstanten Verrundungen, die im Dateneingabefenster ausgewählt werden können.



#### **So verwenden Sie das Werkzeug „Konstante Radiusverrundung“**

1. Wählen Sie die Kante oder Fläche des Volumenkörpers aus, die Sie verrunden möchten. Wenn Sie mehr als eine Kante verrunden möchten, halten Sie die Umschalttaste gedrückt.
2. Verwenden Sie die Dateneingabe, um den Radiuswert zu ändern.



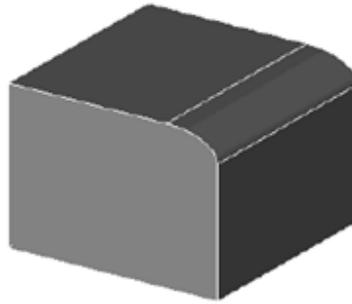
*Konstante radiale Verrundung*

### **Elliptische Verrundung**

Die Option „Elliptische Verrundung“ definiert einen elliptischen Querschnitt für die Verrundungsoperation. Das Ellipsenverhältnis ist das Verhältnis zwischen dem Haupt- und dem Nebenradius einer Ellipse. Der Hauptradius wird in Dateneingabe und Dialogfeld definiert. Der Nebenradius ist das Produkt aus dem Hauptradius und seinem Verhältnis.

#### **So verwenden Sie das Werkzeug „Konstante elliptische Verrundung“**

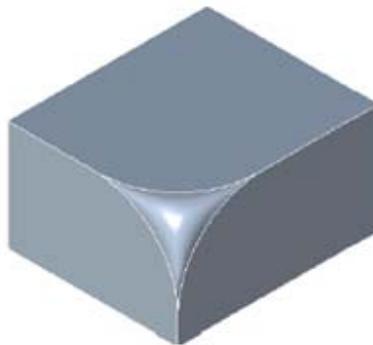
1. Wählen Sie das Werkzeug „Konstante Verrundung“ aus der Unterwerkzeugpalette „Kantenverrundung“.
2. Klicken Sie im Dateneingabefenster auf die Drop-down-Liste und wählen Sie „Elliptisch“.
3. Wählen Sie die Kante aus, die Sie verrunden möchten. Wenn Sie mehr als eine Kante verrunden möchten, halten Sie die Umschalttaste gedrückt.
4. Verwenden Sie die Dateneingabe, um den Radiuswert zu ändern.

*Elliptische Verrundung***Eckenverrundung**

Eine Eckenverrundung erfolgt an einer Ecke, wo sich drei oder mehr Kanten treffen. Die Eckenverrundung ist nur in Ecken mit gleicher Konvexität möglich.

**So verwenden Sie das Werkzeug „Eckenverrundung“**

1. Wählen Sie das Werkzeug „Konstante Verrundung“ aus der Unterwerkzeugpalette „Kantenverrundung“.
2. Klicken Sie im Dateneingabefenster auf die Drop-down-Liste und wählen Sie „Eckenverrundung“.
3. Wählen Sie die Ecke aus, die Sie verrunden möchten.
4. Verwenden Sie die Dateneingabe, um den Radiuswert zu ändern.

*Eckenverrundung***Variable Verrundungen**

Mit dem Werkzeug „Variable lineare Verrundung“ wird eine Verrundung mit einem Anfangsradiuswert ungleich dem Endradiuswert durchgeführt. Es gibt sieben verschiedene Arten von variablen Verrundungen, die im Dateneingabefenster ausgewählt werden können.



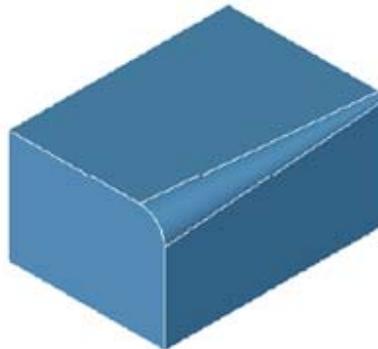
## Linear

Mit der Option „Linear“ wird eine Kante entlang einer ausgewählten Linie verrundet. Die Werte R1 und R2 geben den Radius an.

### So verwenden Sie das Werkzeug „Lineare Verrundung“

1. Wählen Sie das Werkzeug „Variable Verrundung“ aus der Unterwerkzeugpalette „Kantenverrundung“.
2. Wählen Sie die Kante aus, die Sie verrunden möchten. Um mehr als eine Kante zu auszuwählen, halten Sie die Umschalttaste gedrückt.

Verwenden Sie die Dateneingabe, um den Endradiuswert zu ändern.



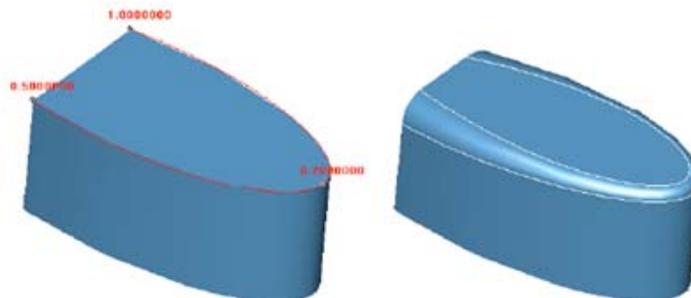
*Lineare Verrundung*

## Nach Position

Mit dem Verrundungswerkzeug „Nach Position“ können Sie an bestimmten Punkten entlang der Kante Radiuswerte für das Verrunden angeben.

### So verwenden Sie das Verrundungswerkzeug „Nach Position“

1. Wählen Sie das Werkzeug „Variable Verrundung“ aus der Unterwerkzeugpalette „Kantenverrundung“.
2. Klicken Sie im Dateneingabefenster auf die Drop-down-Liste und wählen Sie „Nach Position“.
3. Wählen Sie die Kante aus, die Sie verrunden möchten. Um mehr als eine Kante zu auszuwählen, halten Sie die Umschalttaste gedrückt.
4. Klicken Sie die Kante an einem Punkt an und geben Sie den entsprechenden Radiuswert an.
5. Schließen Sie den Vorgang mit einem Rechtsklick oder einem Doppelklick ab oder betätigen Sie auf der Tastatur die Eingabetaste.



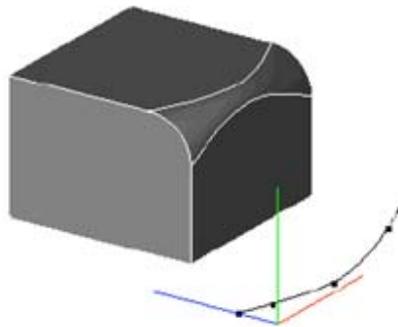
*Verrundung nach Position*

### Radiuskurve

Mit der Option „Radiuskurve“ können Sie eine zu verrundende Kante sowie eine Referenzkurve zur Definition der Radienverteilung auswählen. Die Kurve muss sich im positiven xy-Quadranten befinden, wobei der y-Wert für den Radius steht. Die Kurvenprozentwerte werden jeweils auf die zu verrundende Kante übertragen. Die Definition des Radius durch eine Kurve hat den Vorteil, dass Sie Definitionspunkte hinzufügen oder löschen sowie die Steigung bestimmen können.

#### So verwenden Sie das Werkzeug „Radiuskurve“

- 1 Wählen Sie das Werkzeug „Variable Verrundung“ aus der Unterwerkzeugpalette „Kantenverrundung“.
- 2 Klicken Sie im Dateneingabefenster auf die Drop-down-Liste und wählen Sie „Radiuskurve“.
- 3 Wählen Sie die Kante aus, die Sie verrunden möchten.
- 4 Wählen Sie die Radiuskurve für die Verrundung.



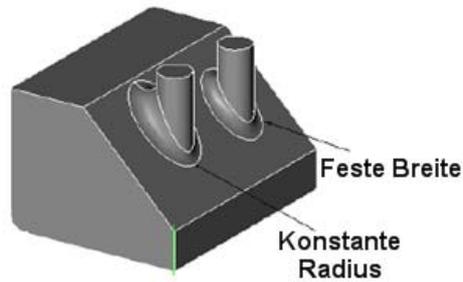
*Variable Verrundung anhand einer Radiuskurve*

### Feste Breite

Mit der neuen Funktion „Feste Breite“ im Pull-down-Menü „Variabler Querschnitt“ wird der explizite Abstand zwischen den Tangentiallinien bestimmt. In diesem Fall variieren die Radienwerte innerhalb der konstanten Breite.

#### So verwenden Sie das Werkzeug „Feste Breite“

- 1 Wählen Sie das Werkzeug „Variable Verrundung“ aus der Unterwerkzeugpalette „Kantenverrundung“.
- 2 Klicken Sie im Dateneingabefenster auf die Drop-down-Liste und wählen Sie „Feste Breite“.
- 3 Wählen Sie die Kante aus, die Sie verrunden möchten.
- 4 Verwenden Sie die Dateneingabe, um den Radiuswert für die feste Breite anzugeben.



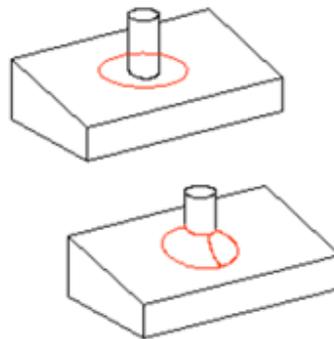
*Verrundung mit fester Breite*

### **Begrenzungslinie**

Bei der Verrundung mit Begrenzungslinie wird eine der Tangentiallinien der resultierenden Verrundung angegeben. Es erfolgt eine Verrundung mit variablem Radius entsprechend der Begrenzungslinie.

#### **So verwenden Sie das Werkzeug „Begrenzungslinie“**

- 1 **Wählen Sie das Werkzeug „Variable Verrundung“ aus der Unterwerkzeugpalette „Kantenverrundung“.**
- 2 **Klicken Sie im Dateneingabefenster auf die Drop-down-Liste und wählen Sie „Begrenzungslinie“.**
- 3 **Wählen Sie die Kante aus, die Sie verrunden möchten.**
- 4 **Wählen Sie eine Kurve als Verrundungsbegrenzungslinie aus.**



*Verrundung mit Begrenzungslinie*

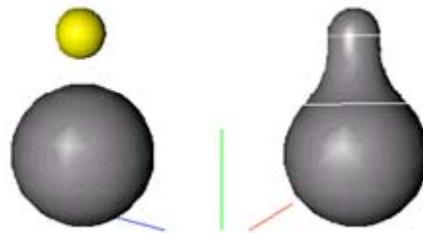
Mit diesem Werkzeug lässt sich auch eine Fläche zur Verrundung auswählen. Bei der Auswahl einer Fläche wird jeder ihrer Kanten ein variabler Radius zugewiesen.

### ***Verrundung getrennter Flächen***

Mit dem Werkzeug „Konstante Radiusverrundung“ lassen sich auch Verrundungen getrennter Flächen anstatt der normalen Kantenverrundungen auswählen. Mit der Funktion für das Verrunden getrennter Flächen lassen sich Flächen verrunden, die keine gemeinsame Kante besitzen.

### Verrundungen getrennter Flächen erzeugen

- 1 Wählen Sie das Werkzeug „Konstante Radiusverrundung“.
- 2 Verwenden Sie die Dateneingabe, um einen geeigneten Radiuswert anzugeben.
- 3 Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie die erste Fläche.
- 4 Während Sie weiterhin die Umschalttaste gedrückt halten, wählen Sie die zweite Fläche.
- 5 Wählen Sie durch Anklicken einen Punkt zwischen den beiden Flächen als Hilfspunkt aus.

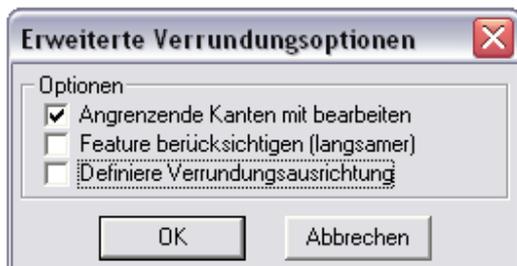


*Verrundung getrennter Körper*

### Verrundungsoptionen

Für die Verrundungswerkzeuge sind erweiterte Optionen verfügbar. Durch Anklicken der Schaltfläche „Optionen“ wird der Dialog „Erweiterte Verrundungsoptionen“ angezeigt.

In diesem Dialogfenster können Sie folgende Einstellungen vornehmen:



#### Angrenzende Kanten mitbearbeiten

Bei Auswahl einer Kante werden alle kontinuierlich tangential angrenzenden Kanten automatisch mitausgewählt.

#### Feature Berücksichtigen [langsamer]

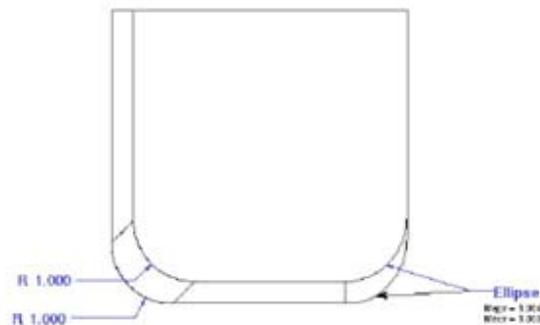
Mit der Option „Feature berücksichtigen“ werden zusätzliche Schnittpunkte wie Erhebungen und Vertiefungen im Verrundungsbereich erkannt und beibehalten. Hierdurch verlängert sich die Verrundungszeit.

#### Features beibehalten

Beim Verrunden gibt es eine Option zum Beibehalten von Vertiefungen oder Erhebungen.

### Ausrichtung des Querschnitts definieren

Im Normalfall ist der Querschnitt der Verrundung lotrecht zur verrundeten Kante ausgerichtet. Mit dieser Option können Sie eine Kurve auswählen, welche die Referenzkurve für die Ausrichtung des Querschnitts darstellt. Beispielsweise entspricht in der nachstehenden Abbildung die Verrundung auf der rechten Seite den Standardwerten. Die Verrundung auf der linken Seite entstand, indem eine senkrechte Kante zur Verrundungsausrichtung ausgewählt wurde.



Option „Verrundungsausrichtung“

Für die Definition der Ausrichtung der Verrundungsebene müssen Sie gemäß Hinweiszeile eine Linie markieren, die normal zur Verrundungsebene liegt. Dazu zeichnen Sie am besten vorher eine Linie irgendwo auf der Zeichenfläche mit der gewünschten Ausrichtung.

### Fasungen



Bei einer Fase wird ein Volumenkörper durch Hinzufügen oder Entfernen eines flachen Materialstreifens entlang einer oder mehrerer ausgewählter Kanten abgeschrägt. Hierdurch entsteht eine Schräge zwischen den Flächen, die an die ausgewählten Kanten angrenzen.



Fase

ViaCAD bietet neun Optionen für die Erstellung von Fasungen. Diese neun Optionen werden in Fasungen mit konstantem Querschnitt und Fasungen mit variablem Querschnitt eingeteilt. Konstante Fasungen behalten ihre Querschnittseigenschaften von Anfang bis Ende bei, während bei variablen Querschnitten die Längen aufgrund verschiedener Optionen variiert.

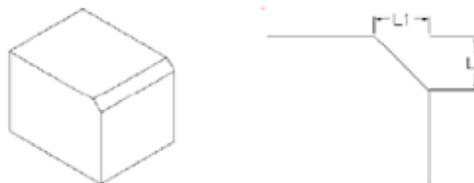
Konstanter Querschnitt	Variabler Querschnitt
Länge	Längen
Zwei Längen	Vier Längen
Länge/Winkel	Längen/Winkel
Eckenfasung	Nach Position
	Feste Breite

### **Länge**

Mit diesem Werkzeug wird eine Fase konstanter Fasenlänge über eine oder mehrere ausgewählte Kanten erzeugt. Die Kantenabstände bleiben konstant.

#### **Fasen mit konstanter Fasenlänge erzeugen**

- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe, um einen geeigneten Fasenwert anzugeben.**
- 2 **Wählen Sie die Kanten für die Fasung aus.**



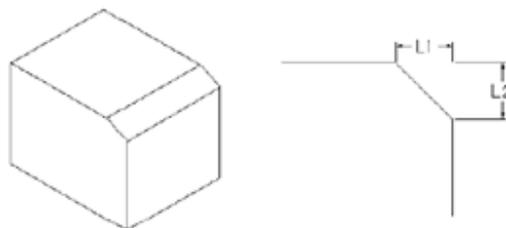
*Fase mit konstanter Fasenlänge*

### **Zwei Längen**

Mit diesem Werkzeug wird eine konstante Fase über eine oder mehrere Kanten mit zwei über die Kantenabstände definierten Fasenlängen erzeugt.

#### **Fasen mit zwei Fasenlängen erzeugen**

- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe zur Angabe der Werte für Fasenlänge 1 und Fasenlänge 2.**
- 2 **Wählen Sie die Kanten für die Fasung aus.**



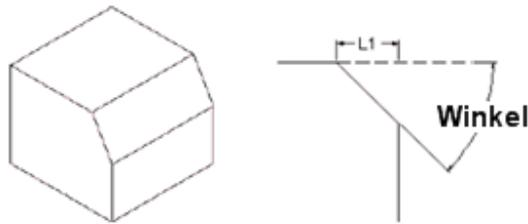
*Konstante Fase mit zwei Fasenlängen*

### **Länge/Winkel**

Mit diesem Werkzeug wird eine Fase mit konstanter Fasenlänge und konstantem Winkel über eine oder mehrere ausgewählte Kanten erzeugt. Der Abstand wird auf einer Seite mit einem Kantenabstand und auf der anderen mit einem Winkel definiert.

#### **Längen-/Winkelfasungen**

- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe, um die entsprechenden Längen- und Winkelwerte anzugeben.**
- 2 **Wählen Sie die Kanten für die Fassung aus.**



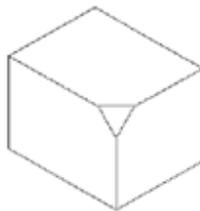
*Fassung mit konstanter Fasenlänge/konstantem Winkel*

### **Eckenfassung**

Bei der Eckenfassung entsteht eine Fase an der Ecke eines Volumenkörpers, wo sich drei oder mehr Kanten treffen. Der Kantenabstand ist der Abstand zwischen dem Eckpunkt und dem Punkt, wo sich die Kanten treffen. Die Eckenfassung setzt planare Flächen voraus.

#### **Eckenfasen erzeugen**

- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe, um einen geeigneten Fasenabstand anzugeben.**
- 2 **Wählen Sie die Ecke für die Fassung aus.**



*Eckenfassung*

### **Variable Fassung**

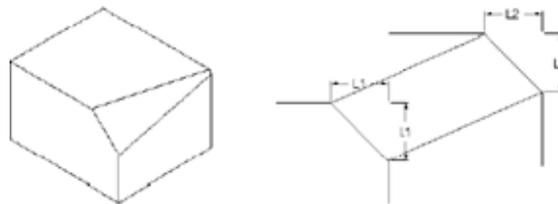
Mit diesem Werkzeug wird eine Fase mit variablen Fasenlängen über eine oder mehrere ausgewählte Kanten erzeugt.

#### **Längen**

Mit der Option „Längen“ wird eine Kante entlang einer ausgewählten Linie gefast. Sie verwendet zwei Abstandswerte, einen für den Anfang und einen für das Ende der Fase.

**Fasen mit variablen Längen erzeugen**

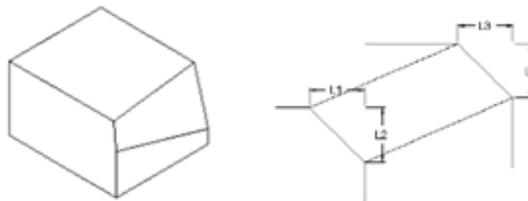
- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe, um die beiden Längen anzugeben.**
- 2 **Wählen Sie die Kanten für die Fasung aus.**

*Fasungen mit variablen Längen***Fasen mit vier Längen**

Mit diesem Werkzeug wird eine Fase mit variablen Fasenlängen über eine oder mehrere ausgewählte Kanten erzeugt. Sie verwendet vier Abstandswerte, zwei für den Anfang und zwei für das Ende der Fasung. Länge 1 und Länge 2 gelten dabei für den Anfang der Kante.

**Fasen mit vier Längen erzeugen**

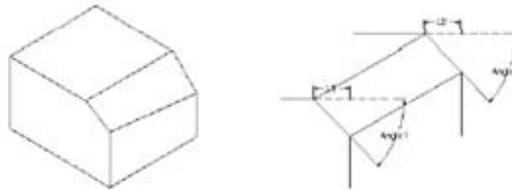
- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe, um die vier Längen anzugeben.**
- 2 **Wählen Sie die Kanten für die Fasung aus.**

*Variable Fasung mit vier Längen***Längen-/Winkel-Fasung**

Mit diesem Werkzeug wird eine Fase mit variablen Fasenlängen über eine oder mehrere ausgewählte Kanten erzeugt. Hierbei wird ein Länge-Winkel-Paar für den Anfang der Fase und ein weiteres für das Ende der Fase definiert.

### Längen-/Winkel-Fasen erzeugen

- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe, um die Länge-Winkel-Paare anzugeben.**
- 2 **Wählen Sie die Kanten für die Fassung aus.**



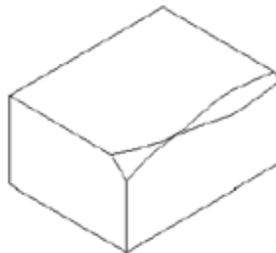
*Variable Längen-/Winkel-Fassung*

### Fasen nach Position

Mit dem Werkzeug „Fase nach Position“ lassen sich Abstandswerte für verschiedene Punkte entlang einer Kante angeben. Die Benutzeroberfläche dieses Werkzeugs ist der des Werkzeugs „Variabler Radius nach Position“ ähnlich.

### Fasen nach Position erzeugen

- 1 **Wählen Sie die Kanten für die Fassung aus.**
- 2 **Klicken Sie einen Kantenpunkt an und geben Sie im Dateneingabefenster die Fasenlänge an.**
- 3 **Nachdem Sie weitere Punkte zur Fasendefinition angegeben haben, beenden Sie den Vorgang mit der ESC-Taste, der Eingabetaste, einem Rechtsklick oder einem Doppelklick.**



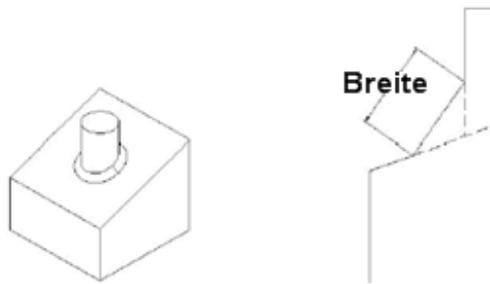
*Fasen nach Position*

### Fasen mit fester Breite

Mit „Fasen mit fester Breite“ erzeugen Sie eine Fase durch Definition des Abstands zwischen den Fasenkantenlinien, ähnlich der Bestimmung der Hypotenuse eines Dreiecks. Die Abstandswerte variieren, um die feste Breite beizubehalten.

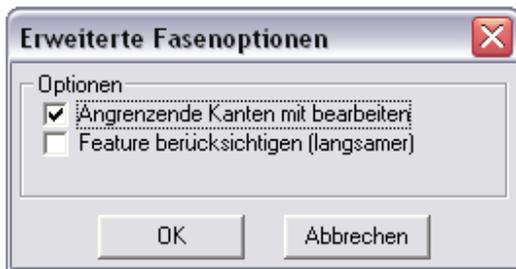
### Fasen mit fester Breite erzeugen

- 1 **Verwenden Sie die Dateneingabe, um einen Wert für die feste Breite anzugeben.**
- 2 **Wählen Sie die Kanten für die Fassung aus.**

*Fase mit fester Breite*

## Fasenooptionen

Die Fasenooptionen bieten Attribute für das Mitbearbeiten benachbarter tangentialer Kanten, für das Berücksichtigen von Features und für das Beibehalten von Features.



### Angrenzende Kanten automatisch mitauswählen

Bei Auswahl einer Kante werden alle kontinuierlich tangential angrenzenden Kanten automatisch mitausgewählt.

### Feature berücksichtigen

Mit der Option „Feature berücksichtigen“ werden zusätzliche Schnittpunkte wie Erhebungen und Vertiefungen im Fasungsbereich erkannt und beibehalten. Hierdurch verlängert sich die Fasungszeit.

### Features beibehalten

Beim Verrunden gibt es eine Funktion zum Beibehalten von Vertiefungen oder Erhebungen.

## Bohrungen und Senkungen

Das Werkzeug „Bohrungen und Senkungen“ ist äußerst nützlich für die häufig bei der Konstruktion mechanischer Teile anfallende Modellierung von Schraubenlöchern. In ViaCAD sind Bohrungen und Senkungen ein vordefiniertes Feature zum Entfernen zylindrischer Formen aus Objekten. Bohrungen und Senkungen sind, wie andere Features in ViaCAD Pro auch, assoziativ mit dem entsprechenden Volumenkörper verknüpft und können an jedem Punkt des Designprozesses verändert werden. ViaCAD unterstützt drei Arten von Bohrungen und Senkungen:

- Einfache Bohrung
- Zylindrische Senkung
- Konische Senkung



*Beispiele für Bohrungen und Senkungen*

Alle drei Werkzeuge für das Erzeugen von Bohrungen und Senkungen fordern den Benutzer auf, den Fangpunkt zu projizieren, falls dieser sich nicht auf der Oberfläche befindet. Der Fangpunkt wird dann entlang der gewählten Bohrungsrichtung bis zur ausgewählten Körperseite projiziert.

### **Bohrungstiefe**

Das Dialogfenster bietet ein Drop-down-Menü mit Optionen zur Bestimmung der Bohrungstiefe. Diese Optionen sind:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Bis Tiefe</b>          | Die Bohrungstiefe wird durch einen benutzerdefinierten Abstand bestimmt.   |
| <b>Durch Körper</b>       | Die Bohrung durchdringt den gesamten Volumenkörper.                        |
| <b>Erste offene Seite</b> | Die Bohrung endet an der ersten außen liegenden Fläche, die sie schneidet. |
| <b>Bis Fläche</b>         | Die Bohrung endet an einer benutzerdefinierten Fläche.                     |

### **Bohrungsrichtung**

Das Dialogfenster bietet ein Drop-down-Menü mit Optionen zur Bestimmung der Bohrungsrichtung. Diese Optionen sind:

- |                 |   |
|-----------------|---|
| <b>Lotrecht</b> | Die Bohrung erfolgt lotrecht zur Flächensenkrechte.                   |
| <b>X-Achse</b>  | Die Bohrungsachse entspricht der allgemeinen x-Achse.                 |
| <b>Y-Achse</b>  | Die Bohrungsachse entspricht der allgemeinen y-Achse.                 |
| <b>Z-Achse</b>  | Die Bohrungsachse entspricht der allgemeinen z-Achse.                 |
| <b>2 Punkte</b> | Die Bohrungsachse wird durch zwei benutzerdefinierte Punkte definiert |

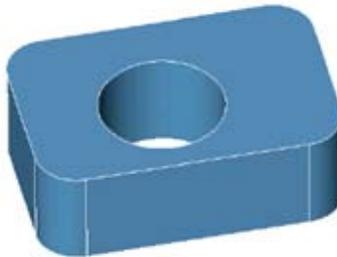
### *Einfache Bohrung*



Eine einfache Bohrung wird durch den Bohrungsmittelpunkt, den Radius und die Tiefe bestimmt.

#### **Erzeugen einer einfachen Bohrung**

- 1 **Wählen Sie die Bohrungstiefe „Durch Körper“.**
- 2 **Wählen Sie die Bohrungsrichtung „Lotrecht“.**
- 3 **Bestimmen Sie die Fläche für die Bohrung.**
- 4 **Geben Sie den Bohrungsmittelpunkt an.**
- 5 **Legen Sie den Bohrungsmittelpunkt, den Bohrungsdurchmesser und die Formschrägen im Dateneingabefenster fest.**



*Einfache Bohrung durch den gesamten Volumenkörper*

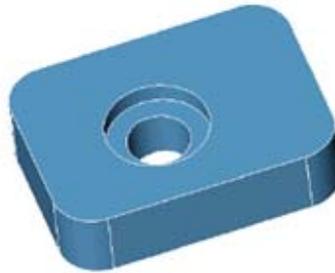
### *Zylindrische Senkung*



Bei einer zylindrischen Senkung können zusätzlich zu Bohrungsradius und Bohrungstiefe ein zweiter Radius (der Senkungsradius) und eine zweite Tiefe (die Senkungstiefe) definiert werden. Der Senkungsradius sollte größer als der Bohrungsradius und die Senkungstiefe muss kleiner als die Bohrungstiefe sein. Im Gegensatz zur konischen Senkung, die eine schräge Außenwand aufweist, besitzt die zylindrische Senkung eine gerade Außenwand.

#### **Erzeugen einer zylindrischen Senkung**

- 1 **Wählen Sie die Bohrungstiefe „Durch Körper“.**
- 2 **Wählen Sie die Bohrungsrichtung „Lotrecht“.**
- 3 **Bestimmen Sie die Fläche für die Bohrung.**
- 4 **Geben Sie den Bohrungsmittelpunkt an.**
- 5 **Legen Sie den Bohrungsmittelpunkt, den Bohrungsdurchmesser, die Senkungstiefe, den Senkungsdurchmesser und die Formschrägen im Dateneingabefenster fest.**



*Zylindrische Senkung durch den gesamten Volumenkörper*

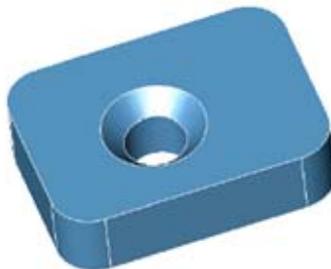
### ***Konische Senkung***



Bei einer konischen Senkung können zusätzlich zu Bohrungsradius und Bohrungstiefe ein Senkungswinkel und eine Senkungstiefe definiert werden. Im Gegensatz zur zylindrischen Senkung, die eine gerade Außenwand aufweist, besitzt die konische Senkung eine schräge Außenwand.

### **Erzeugen einer konischen Senkung**

- 1 **Wählen Sie die Bohrungstiefe „Durch Körper“.**
- 2 **Wählen Sie die Bohrungsrichtung „Lotrecht“.**
- 3 **Bestimmen Sie die Fläche für die Bohrung.**
- 4 **Geben Sie den Bohrungsmittelpunkt an.**
- 5 **Legen Sie den Bohrungsmittelpunkt, den Bohrungsdurchmesser, den Senkungswinkel, den Senkungsdurchmesser und die Formschrägen im Dateneingabefenster fest.**



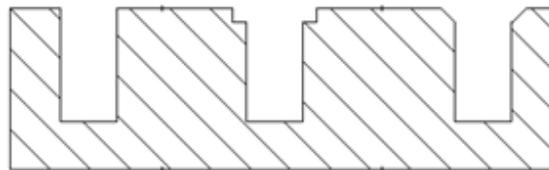
*Konische Senkung durch den gesamten Volumenkörper*

### ***Winkel Bohrerspitze***

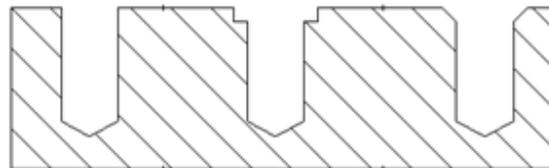
Die Bohrerspitze ist ein Bohrungsattribut. Hierfür können Sie einen Bohrerspitzenwinkel angeben. Bei Auswahl einer Bohrung wird im Inspektor das Feld „Winkel Bohrerspitze“ angeboten. Sie können einen Wert für den Bohrerspitzenwinkel angeben.

### **INSPEKTOR**

Nachfolgend ein Beispiel für eine einfache Bohrung, eine zylindrische Senkung und eine konische Senkung (von links nach rechts):



*Winkel Bohrer Spitze mit einem Wert von 0*



*Winkel Bohrer Spitze mit einem Wert von 118*

### **Aufsatz**



Ein Aufsatz ist ein Zylinder, der einem anderen Volumenkörper hinzugefügt wird. Für den Übergang zwischen Zylinder und Basis wird ein Radiuswert definiert. Außerdem kann eine Formschräge für den Zylinder definiert werden.



*Beispiel für Aufsätze*

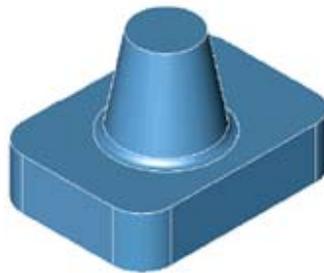
### **Aufsatzrichtung**

Die Aufsatzhinweiszeile bietet ein Pull-down-Menü mit Optionen zur Bestimmung der Aufsatzrichtung. Diese Optionen sind:

- Lotrecht** Der Aufsatz befindet sich in einer lotrechten Position im Verhältnis zur Flächenseitenrechte.
- X-Achse** Die Aufsatzachse entspricht der allgemeinen x-Achse.
- Y-Achse** Die Aufsatzachse entspricht der allgemeinen y-Achse.
- Z-Achse** Die Aufsatzachse entspricht der allgemeinen z-Achse.
- 2 Punkte** Die Aufsatzachse wird durch zwei benutzerdefinierte Punkte definiert.

### Erzeugen eines Aufsatzes

- 1 Wählen Sie die Aufsatzrichtung „Lotrecht“.
- 2 Bestimmen Sie die Fläche für den Aufsatz.
- 3 Geben Sie den Aufsatzmittelpunkt an.
- 4 Legen Sie die Aufsatzhöhe, den Aufsatzdurchmesser, den Radius und die Formschrägen im Dateneingabefenster fest.



*Aufsatz mit Formschräge und Verrundungsradius*

### Aushöhlung



Mit dem Aushöhlungswerkzeug lässt sich ein Feature schaffen, das häufig für Guss- und Formteile benötigt wird. Dabei wird aus dem Volumenkörper Material entnommen, wodurch eine Aushöhlung entsteht. Sie können für das Aushöhlungswerkzeug die Seiten des Volumenkörpers wählen, die offen sein sollen. Wenn Sie keine Seite auswählen, wird das Teil innen ausgehöhlt. Mit der Optionstaste können Sie festlegen, dass das entfernte Material erhalten bleiben soll (Kern erhalten).

### So verwenden Sie das Aushöhlungswerkzeug

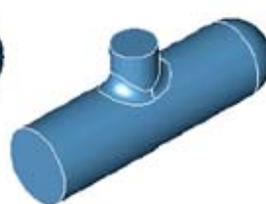
- 1 Wählen Sie das Teil, das ausgehöhlt werden soll.
- 2 Halten Sie die Umschalttaste gedrückt und wählen Sie die Seiten aus, die offen sein sollen (klicken Sie auf eine Stelle außerhalb des ausgewählten Teils, um es komplett auszuhöhlen).
- 3 Legen Sie im Dateneingabefenster die Wanddicke fest.



*Vorher*



*Ausgehöhlt  
Aushöhlung*



*Kern*

Geben Sie mit dem Inspektor Wandstärken für die einzelnen Seiten an.

## Biegen



Mit dem Biegewerkzeug wird ein Volumenkörper um eine Achse gebogen. Die Hinweiszeile bietet zwei Optionen für das Biegewerkzeug:

### Biegeachse



Beim Biegen eines Volumenkörpers wird die Achse als ursprüngliche Biegeebene verwendet.

### Um Mittelpunkt biegen



Ein Volumenkörper wird um einen Mittelpunkt gebogen.

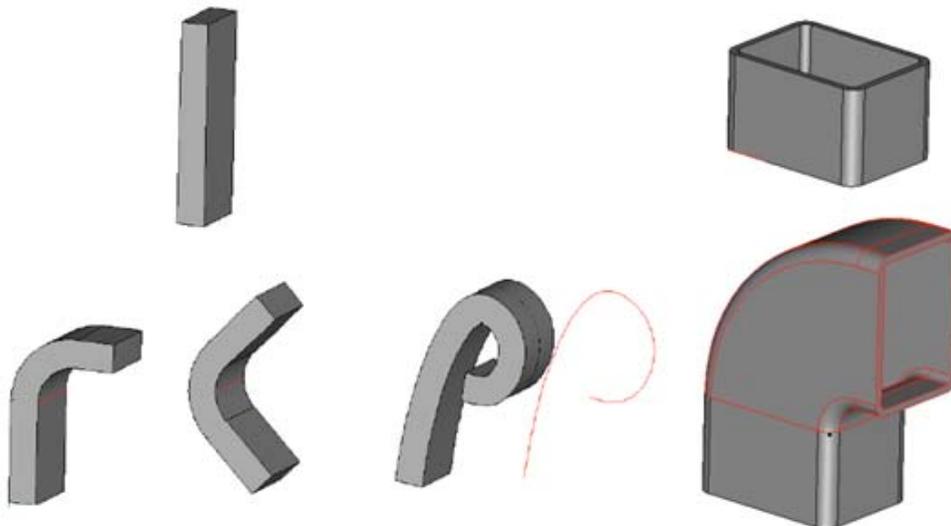
### Entlang einer Kurve biegen



Ein Volumenkörper wird entlang einer Kurve gebogen.

### Biegeverlängerung

Verlängert einen Volumenkörper um das angegebene Maß und führt eine Biegung mit dem definierten Winkel und Radius durch.



*Biegeachse*

*Um Mittelpunkt biegen*

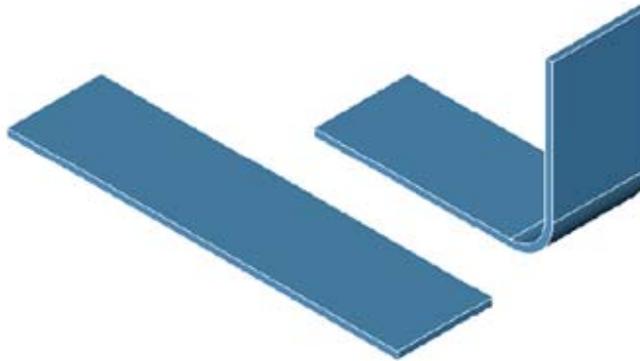
*Entlang einer Kurve biegen*

*Biegeverlängerung*

*Methoden des Biegewerkzeugs*

### So verwenden Sie das Biegewerkzeug

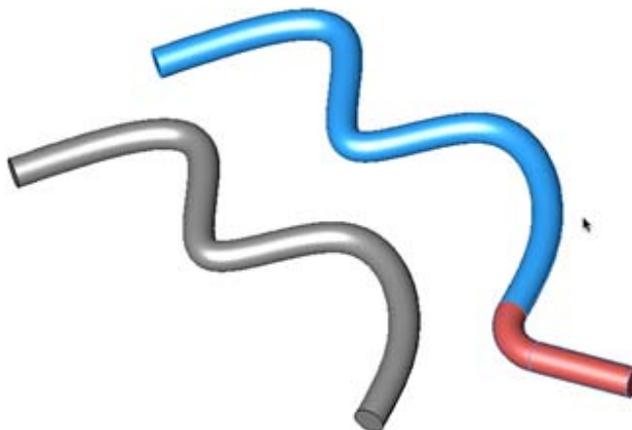
- 1 Wählen Sie die gewünschte Biegeoption aus.
- 2 Wählen Sie das Teil, das gebogen werden soll.
- 3 Geben Sie zwei Punkte für die Biegeachse an.
- 4 Legen Sie im Dateneingabefenster den Biegeradius und den Winkel fest.



*Biegeachse*

### So verwenden Sie das Biegewerkzeug

- 1 Wählen Sie das Symbol für Biegeverlängerungen (das letzte Symbol in der Unterwerkzeugpalette).
- 2 Wählen Sie die Seite, die verlängert werden soll.
- 3 Klicken Sie auf eine Kante, um die Richtung anzugeben, in der die Verlängerung erfolgen soll.
- 4 Legen Sie im Dateneingabefenster den Biegeradius und den Winkel fest.



*Biegeverlängerung*

## Bearbeiten von Features

Eines der mächtigsten Leistungsmerkmale von ViaCAD Pro ist die transparente assoziative Überordnungs-/Unterordnungsverknüpfung bei Volumenkörpern. Wenn Sie Features erstellen und zu Ihrem Teil hinzufügen, stellt ViaCAD Pro automatisch Beziehungen zwischen den Teilen her. Bei der Modifizierung oder Änderung eines übergeordneten Teils werden die untergeordneten Teile automatisch mitaktualisiert. Stellen Sie sich zum Beispiel die folgende Historie eines Teils vor:

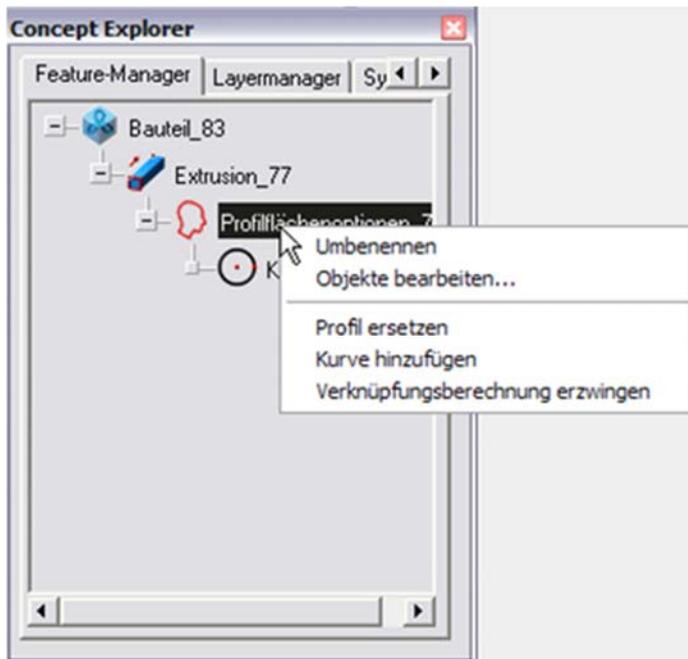
- 1 **Erzeugen Sie einen Basiskubus. Runden Sie die Kanten des Kubus ab.**
- 2 **Erzeugen Sie einen Aufsatz in der Mitte des Kubus.**
- 3 **Erzeugen Sie oben in der Mitte des Aufsatzes eine konische Senkung.**

Nun versuchen Sie, das Teil folgendermaßen zu modifizieren:

- 1 **Wählen Sie irgendeine Fläche oder Kante, die mit dem ursprünglichen Kubus aus Schritt 1 assoziativ verknüpft ist. Öffnen Sie die Objektinformationen für die Kubusparameter und ändern Sie Länge, Breite und Höhe. Sie sehen, dass aufgrund der neuen Längen-, Breiten- und Höhenwerte bei den Schritten von 2 bis 4 automatisch Aktualisierungen erfolgen.**
- 2 **Wählen Sie irgendeine Fläche oder Kante, die mit dem Verrundungsbefehl aus Schritt 2 bearbeitet wurde. Ändern Sie den Radiuswert – Sie sehen, dass bei den Schritten 3 und 4 automatisch Aktualisierungen erfolgen.**

## Profilaktualisierungen

Featurebasierte Volumenkörper werden aus Sammlungen von 2D-Kurven erstellt, die als Profile bezeichnet werden. Der Concept Explorer zeigt ein Profilflächenobjekt an, das eine Liste von Kurven zur Definition eines geschlossenen Profils enthält. Durch Anklicken des Profilflächenobjekts mit der rechten Maustaste erscheint ein Menü mit Optionen zum Ersetzen des gesamten Profils oder zum Hinzufügen einer Kurve zum derzeitigen Profil.



***Profil ersetzen***

Mit dieser Option werden Sie zur Auswahl neuer Kurven aufgefordert, mit denen das Profil neu definiert wird.

***Kurve hinzufügen***

Mit dieser Option werden Sie zur Auswahl einer Kurve im Profilplan aufgefordert, die als Teil des Profils hinzugefügt werden soll.

***Kurve entfernen/ersetzen***

Bei Auswahl einer Kurve, die unter einem Profil aufgelistet ist, erscheint ein Menü, mit dem Sie die Kurve entfernen oder ersetzen können.

# Volumenoptionen



In der Unterpalette Körperseiten finden Sie Werkzeuge zur Bearbeitung einzelner Volumenkörperseiten.

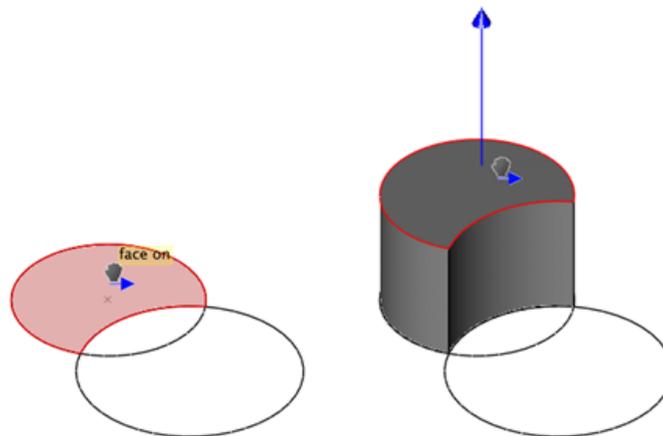
Es gibt folgende Körperseiten-Werkzeuge:

- Drücken/Ziehen (Extrusionen und Erhebungen)
- Seiten abschrägen
- Seiten anpassen
- Seiten verschieben
- Seiten äquidistant verschieben
- Seiten entfernen
- Seiten ersetzen
- Seiten taillieren
- Seiten umformen

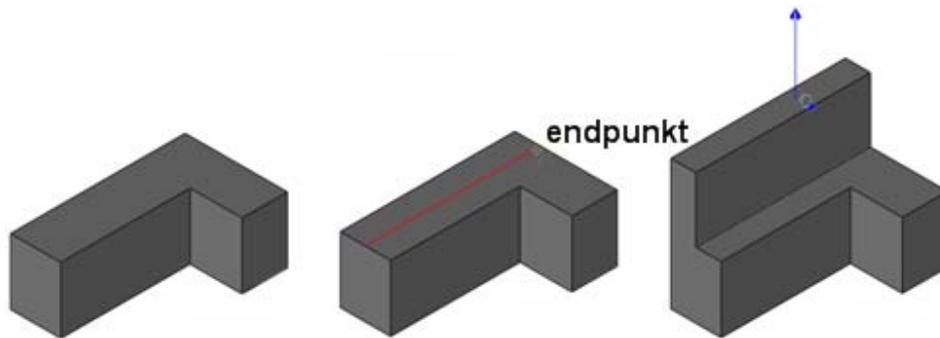
## Drücken/Ziehen



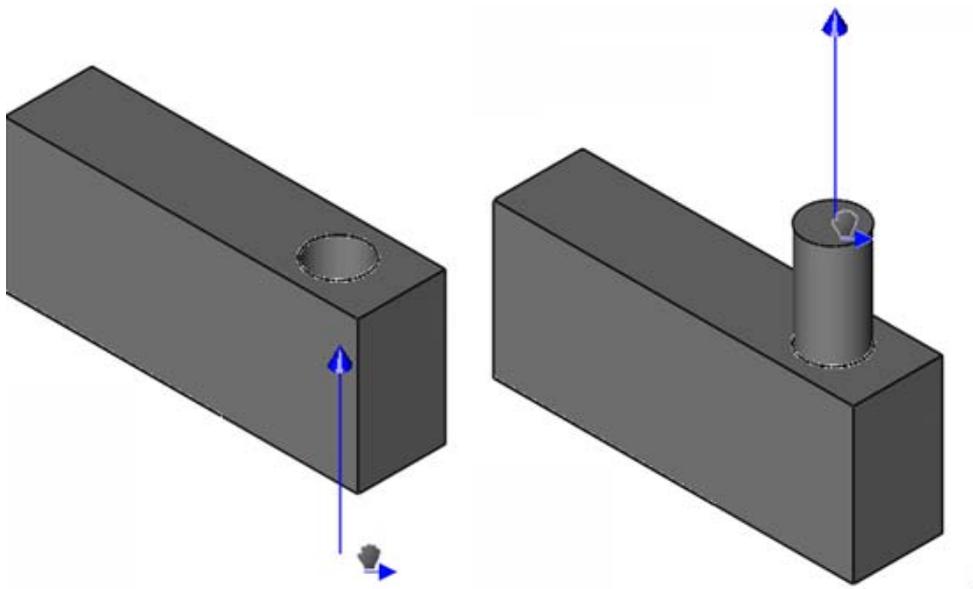
Mit dem Werkzeug „Drücken/Ziehen“ (Extrusionen und Erhebungen) können Sie 3D-Objekte aus 2D-Linien oder -Kurven erzeugen, indem Sie einfach an einer geschlossenen Form ziehen, um eine Extrusion zu erzeugen. Außerdem lässt sich mit diesem Werkzeug durch Ziehen oder Drücken an einer Seite die Größe von 3D-Objekten verändern.



Das Werkzeug „Drücken/Ziehen“ erkennt Linien oder Kurven einer Fläche. Sie können daher mit dem Werkzeug „Drücken/Ziehen“ einzelne aus geschlossenen Linien und Kurven bestehende Oberflächen extrudieren, um Erhebungen und Senkungen/Bohrungen innerhalb eines Objekts zu erzeugen.



*Mittels einer Linie erzeugte extrudierte Oberfläche*



*Aus einem Kreis erzeugte Erhebung    Aus einem Kreis erzeugte Bohrung*

Wenn die gedrückte/gezogene Seite mit einer anderen vorhandenen Oberfläche komplanar wird, erscheint die vorhandene Fläche markiert. Sie erkennen auf diese Weise, wann die beiden Flächen in Linie gebracht sind. Dies macht es sehr einfach, Flächen an bereits vorhandenen Flächen auszurichten.

### So verwenden Sie das Werkzeug „Drücken/Ziehen“

1. **Positionieren Sie Ihren Cursor über einem geschlossenen 2D-Profil oder einer geschlossenen 2D-Fläche. Sobald Sie sich über einer geeigneten Fläche befinden, erscheint der Text „face on“ (auf Fläche).**
2. **Halten Sie Ihre linke Maustaste niedergedrückt und ziehen Sie in die gewünschte Richtung.**

3. Wenn sich die Fläche im gewünschten Abstand befindet, lassen Sie die Maustaste wieder los.
4. (optional) Geben Sie die Abstandswerte im Dateneingabefenster ein.

**So verwenden Sie das Werkzeug „Drücken/Ziehen“ zum Extrudieren einzelner Flächen eines Objekts**

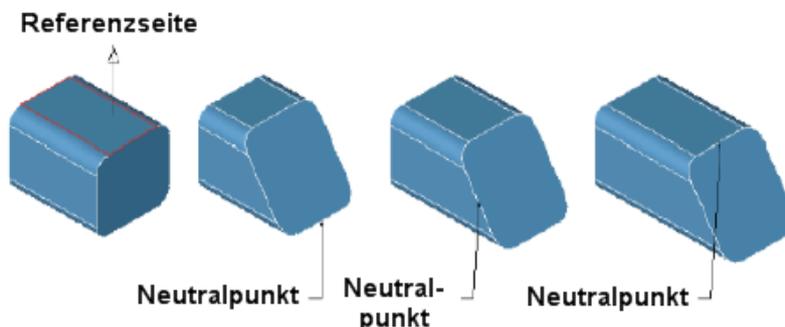
1. Zeichnen Sie eine Linie, eine Kurve oder ein Polygon, um eine geschlossene Fläche innerhalb eines größeren Objekts zu erzeugen.
2. Klicken Sie auf das Werkzeug „Drücken/Ziehen“
3. Halten Sie Ihre linke Maustaste niedergedrückt und ziehen Sie die Fläche in der gewünschten Richtung.
4. Wenn sich die Fläche im gewünschten Abstand befindet, lassen Sie die Maustaste wieder los.
5. (optional) Geben Sie die Abstandswerte im Dateneingabefenster ein.

**Seite abschrägen**



Das Werkzeug Seiten abschrägen dreht eine oder mehrere Körperseiten um eine Drehachse und erzeugt so eine schräge Körperseite. Die angrenzenden Seiten werden entsprechend angepasst (verkürzt oder verlängert). Bei der Erzeugung einer Seitenschräge werden folgende Begriffe verwandt:

- Referenzseite** Mit dieser Seite bestimmen Sie die Ausrichtung der Dreh- ebene. Angezeigt wird der Normalenvektor, der im 90°-Winkel von der Ebene wegläuft. Will man die Drehebene entsprechend der Arbeitseben ausrichten, muss man auf die Zeichenfläche klicken.
- Referenzkante** Klickt man anstelle einer Referenzseite eine Körperkante an, wird der Normalenvektor in die Kante gelegt und somit steht die Drehebene im 90°-Winkel zu dieser Körperkante.
- Neutralpunkt** Der Neutralpunkt definiert die Position der Drehebene, entspricht also dem Dreh- oder Ankerpunkt. Da die Kör- perseite an dieser Stelle durch diesen Punkt gedreht wird, nennt man ihn den Neutralpunkt.



In der Eingabezeile können Sie einen Winkel für die Formschräge eingeben.

Formschräge

### Körperseiten abschrägen

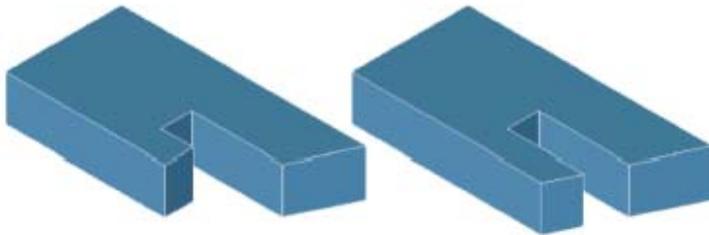
1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Winkelwert für die Formschräge ein.
2. Markieren Sie eine Referenzseite oder eine Referenzkante für die Ausrichtung der Drehebene. Eine Normalenvektor, der 90° zur Drehebene steht, wird eingeblendet.
3. Markieren Sie die abzuschragenden Seiten.
4. Setzen Sie einen Punkt für den Neutralpunkt, der die Position der Drehebene bestimmt.  
Die markierte Körperseite wird im angegebenen Winkel für die Formschräge um die Ebene der Referenzseite durch den Neutralpunkt gedreht. Die angrenzenden Seiten werden entsprechend angepasst.
5. Ändern Sie gegebenenfalls den Wert für die Formschräge in der Eingabezeile und drücken Sie die Eingabetaste.

Der Winkel der Formschräge wird entsprechend angepasst.

### Seite anpassen



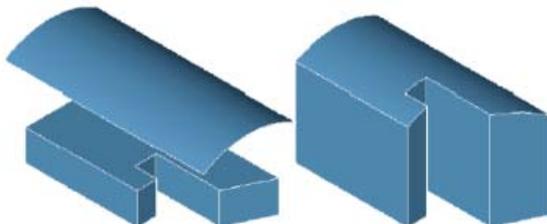
Mit diesem Werkzeug passen Sie die Ausrichtung und Position einer Körperseite einer Referenzseite an.



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Seiten anpassen

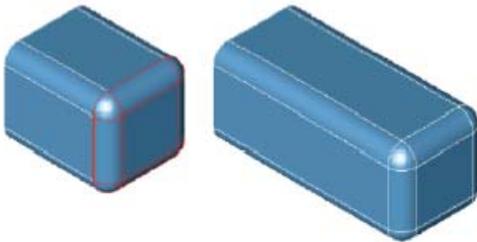
1. Markieren Sie die anzupassende Körperseite.
2. Markieren Sie eine Referenzseite nach der die markierte Körperseite ausgerichtet werden soll.  
Die markierte Körperseite wird der Ausrichtung und/oder der Position der Referenzseite angepasst.
3. Löschen oder blenden Sie gegebenenfalls die Referenzseite aus.



## Seite verschieben



Mit diesem Werkzeug können Sie eine oder mehrere Seiten entlang eines Vektors verschieben. Die angrenzenden Seiten werden entsprechend der neuen Position angepasst.



In der Eingabezeile können Sie Werte für die Verschiebung in die x-, y- und z-Achse eingeben.

$dX$	<input type="text" value="3.981"/>	$dY$	<input type="text" value="0.0"/>	$dZ$	<input type="text" value="0.0"/>
------	------------------------------------	------	----------------------------------	------	----------------------------------

## Seiten verschieben

1. **Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste eine oder mehrere Seiten, die Sie verschieben wollen.**
2. **Setzen Sie zwei Punkte für die Richtung und Länge des Verschiebenvektors.**

Die markierten Seiten werden entlang des Vektors verschoben und die angrenzenden Seiten der neuen Position angepasst.

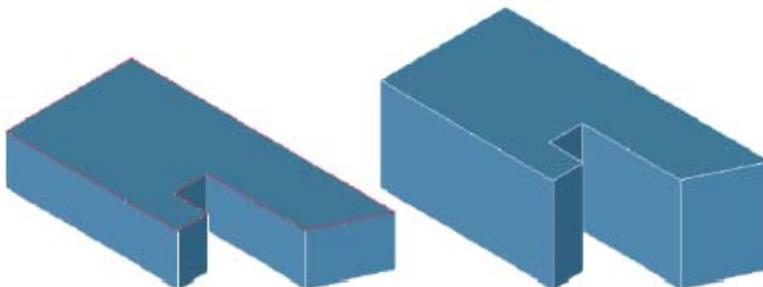
3. **Ändern Sie gegebenenfalls die Verschiebewerte in der Eingabezeile und drücken Sie die Eingabetaste.**

Die Verschiebung der Körperseiten wird den neuen Werten angepasst.

## Seite äquidistant verschieben



Dieses Werkzeug verschiebt eine Körperseite parallel um einen vorgegebenen Wert.



In der Eingabezeile kann ein Wert für den Versatz eingegeben werden.

Versatz

### Körperseiten äquidistant verschieben

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Versatz ein.
2. Markieren Sie eine oder mehrere Körperseiten bei gedrückter Umschalt- Taste, die Sie parallel verschieben wollen.

Die markierten Körperseiten werden, wie vorgegeben, parallel verschoben.

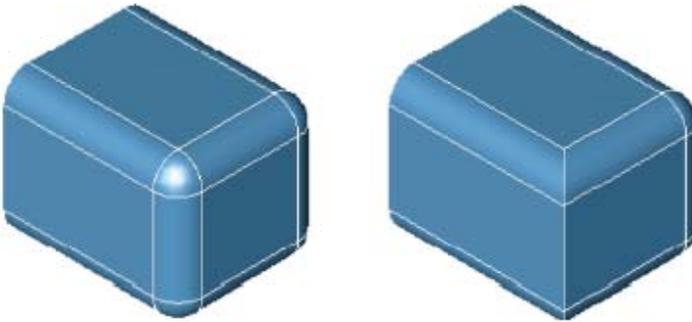
3. Ändern Sie gegebenenfalls den Wert für den Versatz in der Eingabezeile und drücken Sie die Eingabetaste.

Der Parallelverschiebung wird entsprechend angepasst.

### Seite entfernen



Dieses Werkzeug löscht eine oder mehrere Körperseiten eines Bauteils. Alle angrenzenden Körperseiten werden entsprechend angepasst.



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Körperseiten entfernen

1. Markieren Sie eine oder mehrere Körperseiten bei gedrückter Umschalt- Taste, die Sie löschen wollen.

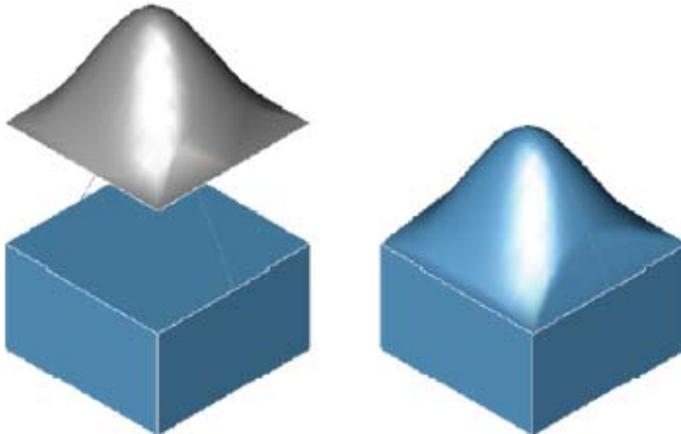
Die markierten Körperseiten werden gelöscht und die angrenzenden Körperseiten entsprechend angepasst.

### Seite ersetzen



Dieses Werkzeug ersetzt eine markierte Körperseite durch eine andere. Die Seitenkanten der Ersatzfläche müssen präzise mit denen der zu ersetzenden Körperseite übereinstimmen und auf diesen Kanten aufliegen.

Wichtig: Im folgenden Beispiel wurde für eine klarere Darstellung die Ersatzfläche in einem Abstand und nicht aufliegend gezeichnet!



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Körperseiten ersetzen

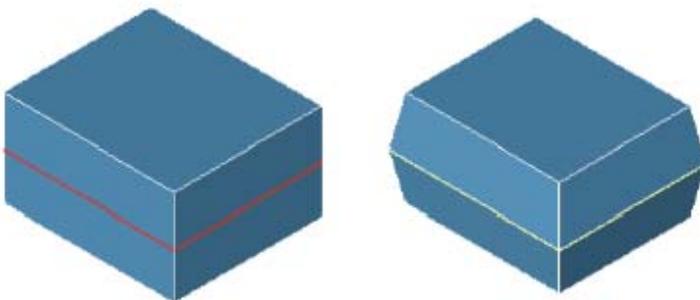
1. **Markieren Sie die Körperseite, die durch eine andere Fläche ersetzt werden soll.**
2. **Markieren Sie die Ersatzfläche, die präzise auf den Umrandungen der zu ersetzenden Körperseite aufliegen muss.**

Die zu ersetzende Körperseite wird durch die Ersatzfläche ersetzt.

### Trennlinie



Mit diesem Werkzeug fügen Sie eine Trennlinie in Körperseiten ein. Als Trennlinie zusammengefasste Kurven trennen die Körperseiten auf und schrägen die oberen und unteren Körperseiten positiv oder negativ ab.



In der Eingabezeile können Werte für die obere und untere Formschräge eingegeben werden.

Obere Formschräge	-10°	Untere Formschräge	-10°
-------------------	------	--------------------	------

### Körperseiten trennen

1. **Geben Sie in der Eingabezeile Werte für die Obere und Untere Formschräge ein.**
2. **Markieren Sie den Volumenkörper, dessen Seiten Sie auftrennen wollen.**
3. **Markieren Sie auf einer oder mehreren Körperseiten bei gedrückter Umschalt-Taste die zusammenhängenden Trennlinien.**

Die Körperseiten des markierten Volumenkörpers werden entsprechend der Trennlinie aufgetrennt und entsprechend den vorgegebenen Werten für die Formschrägen geneigt.

4. Ändern Sie gegebenenfalls den Wert für die Formschrägen und drücken Sie die Eingabetaste.

Der Taillierung wird entsprechend angepasst.

## Seite verformen

(Verfügbar in ViaCAD Pro)

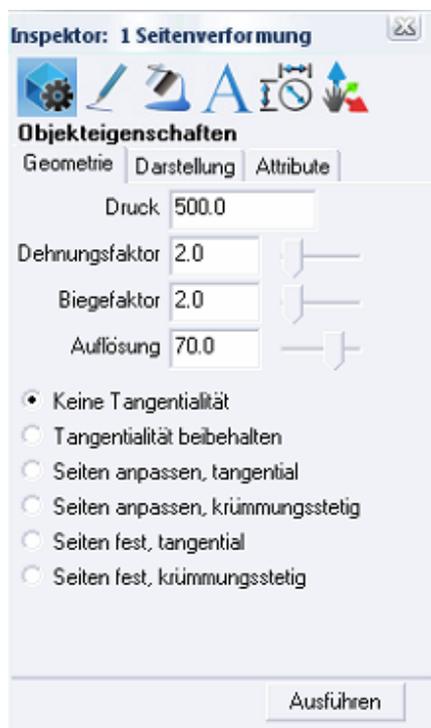


Dieses Werkzeug besitzt die folgenden drei Optionen für die Verformung von Körperseiten:

- Druckverformung** verformt eine Körperseite konvex oder konkav, abhängig von einem vorgegebenen Druck in Form eines Verstärkungsfaktors. Dies ist sinnvoll für die Aufwölbung oder Aufdomung von Körperseiten.
- Punktverformung** verformt eine Körperseite abhängig vom vorgegebenen Verstärkungsfaktor konvex oder konkav entlang eines Vektors, der Verformungsrichtung und Scheitelpunkt der Wölbung definiert.
- Kurvenverformung** verformt eine Körperseite abhängig vom vorgegebenen Verstärkungsfaktor konvex oder konkav, wobei die Wölbung entlang einer Kurve verläuft.

## Verformungsoptionen

Für das Verformungswerkzeug gibt es eine Reihe von Optionen für eine präzise Kontrolle der Verformung. Diese Optionen finden Sie im Dialogfenster Inspektor, das Sie direkt nach der Verformung über die rechte Maustaste im Kontextmenü aufrufen können.



In diesem Dialogfenster können Sie folgende Verformungsoptionen einstellen:

<b>Verstärkungsfaktor</b>	Der Verstärkungsfaktor entspricht einem gewissen Druck, der auf eine Fläche ausgeübt wird. Ein positiver Druck verformt die Fläche konkav (Delle) und ein negativer konvex (Beule). Abhängig von der Steifigkeit und der gewählten Auflösung der Fläche kann der Verstärkungsfaktor zwischen 0 und 1 000 000 liegen.
<b>Dehnungsfaktor</b>	Der Dehnungsfaktor bestimmt den Flächenwiderstand gegen Materialdehnungen. Flächen mit einem großen Dehnungsfaktor gelten als steif. Verformbare Flächen mit großen Dehnungsfaktoren wie beispielsweise Seifenblasen versuchen immer ihre Oberfläche zu minimieren. Dies resultiert in flacher scheinenden Flächen, die stärkere Krümmungen zulassen.
<b>Biegefaktor</b>	Der Biegefaktor bestimmt den Flächenwiderstand gegen Materialbiegungen. Verformbare Modelle mit großen Biege- faktoren verhalten sich wie elastische Träger, die versuchen Biege- zonen auf große Bereiche zu verteilen und erzeugen im Allgemeinen weitgehend geglättete Formen.
<b>Auflösung</b>	Die Auflösung bestimmt die Präzision der verformten Fläche durch Einfügen zusätzlicher Kontrollpunkte in die Fläche. Höhere Auflösungswerte zeigen bei gleichen Verfor- mungswerten mehr Details. Flächen mit einer niedrigeren Auflösung werden schneller berechnet aber detailärmer. Für die Tangential- und Krümmungsoptionen erzielen Sie die besten Ergebnisse mit einer Auflösung von 80.

### **Zusatzoptionen**

Zusätzlich zu den generellen Optionen gibt es für dieses Werkzeug folgende Einstellmöglichkeiten, die zu optimalen Ergebnissen führen, wenn die Auflösung hoch genug gewählt wird (empfohlener Wert: 80).

#### **Keine Tangentialität**

Diese Option verformt nur die markierte Körperseite und lässt eine entsprechende Verformung der Seitenkanten zu.

#### **Lokale Tangentialität beibehalten**

Diese Option verformt nur die markierte Körperseite, erhält jedoch die bestehende Tangentialität an den Seitenkanten.

#### **Seiten anpassen tangential**

Diese Option verformt die markierte Körperseite und alle angrenzenden unter Beibehaltung der Tangentialität.

#### **Seiten anpassen krümmungsstetig**

Diese Option verformt die markierte Körperseite und alle angrenzenden unter Beibehaltung der Krümmungsstetigkeit.

#### **Seiten fest tangential**

Diese Option verformt nur die markierte Körperseite so dass sie tangential in alle angrenzenden Seiten übergeht.

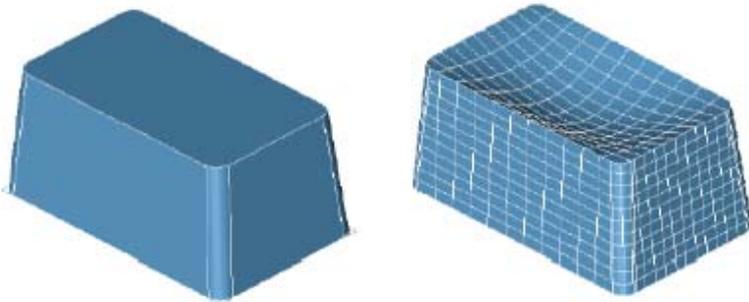
### Seiten fest krümmungsstetig

Diese Option verformt die markierte Körperseite so, dass sie krümmungsstetig in alle angrenzenden Seiten übergeht.

### Druckverformung



Mit diesem Werkzeug verformen Sie eine Körperseite konvex oder konkav durch einen vorgegebenen Druck, der in Form eines Verstärkungsfaktors angegeben wird.



In der *Eingabezeile* kann ein Wert für den Verstärkungsfaktor eingegeben werden.

### Körperseiten druckverformen

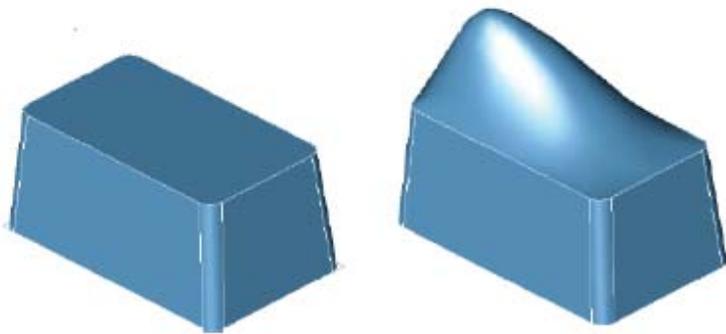
1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Verstärkungsfaktor ein. Positive Werte verformen die Seite in Richtung der Flächennormalen, negative Werte in die entgegengesetzte Richtung.**
2. **Markieren Sie die zu verformende Körperseite.**  
Die Körperseite wird entsprechend der vorgegebenen Werte druckverformt.
3. **Ändern Sie gegebenenfalls den Wert für den Verstärkungsfaktor in der Eingabezeile und drücken Sie die Eingabetaste.**

Alle zusätzlichen Verformungsoptionen können Sie im Dialogfenster Inspektor ändern, indem Sie die deformierte Seite mit dem Markierungswerkzeug markieren und dann über die rechte Maustaste das Dialogfenster Inspektor im eingblendeten Kontextmenü öffnen.

### Punktverformung



Mit diesem Werkzeug verformen Sie eine Körperseite abhängig vom vorgegebenen Verstärkungsfaktor konvex oder konkav entlang eines Vektors, der Verformungsrichtung und Scheitelpunkt der Wölbung definiert.



In der Eingabezeile kann ein Wert für den Verstärkungsfaktor eingegeben werden.



### Körperseiten punktverformen

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Verstärkungsfaktor ein. Positive Werte verformen die Seite in Richtung der Flächennormalen, negative Werte in die entgegengesetzte Richtung.
2. Markieren Sie die zu verformende Körperseite.
3. Setzen Sie zwei Punkte für Verformungsrichtung und Verformungsscheitelpunkt. Die Körperseite wird entsprechend der vorgegebenen Werte punktverformt.
4. Ändern Sie gegebenenfalls den Wert für den Verstärkungsfaktor in der Eingabezeile und drücken Sie die Eingabetaste.

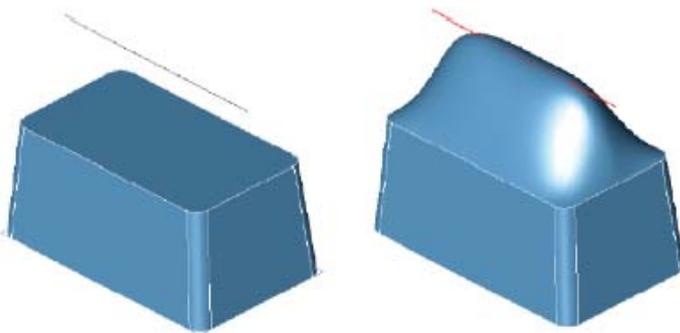
Alle zusätzlichen Verformungsoptionen können Sie im Dialogfenster Inspektor ändern, indem Sie die deformierte Seite mit dem Markierungswerkzeug markieren und dann über die rechte Maustaste das Dialogfenster Inspektor im eingeblendeten Kontextmenü öffnen.

Den Scheitelpunkt der Punktverformung können Sie mit dem Markierungswerkzeug nachträglich verschieben; die Verformung wird entsprechend angepasst.

### Kurvenverformung



Mit diesem Werkzeug verformen Sie eine Körperseite konvex oder konkav, abhängig vom vorgegebenen Verstärkungsfaktor, wobei die Wölbung entlang einer Kurve verläuft.



In der Eingabezeile kann ein Wert für den Verstärkungsfaktor eingegeben werden.



### Körperseiten punktverformen

1. **Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für den Verstärkungsfaktor ein. Positive Werte verformen die Seite in Richtung der Flächennormalen, negative Werte in die entgegengesetzte Richtung.**
2. **Markieren Sie die zu verformende Körperseite.**
3. **Markieren Sie die Verformungskurve, deren lotrechte Projektion innerhalb der zu verformenden Seite liegen muss. Die Körperseite wird entsprechend der vorgegebenen Werte kurvenverformt.**
4. **Ändern Sie gegebenenfalls den Wert für den Verstärkungsfaktor in der Eingabezeile und drücken Sie die Eingabetaste.**

Alle zusätzlichen Verformungsoptionen können Sie im Dialogfenster Inspektor ändern, indem Sie die deformierte Seite mit dem Markierungswerkzeug markieren und dann über die rechte Maustaste das Dialogfenster Inspektor im eingeblendeten Kontextmenü öffnen.

Die Kontrollpunkte der Verformungskurve können Sie mit dem Markierungswerkzeug nachträglich verschieben, Die Verformung wird entsprechend angepasst.



# Volumenoperationen

(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)



In der Werkzeugpalette Volumenoperationen finden Sie Werkzeuge für Bool'sche Operationen sowie für das Trennen, Trimmen oder Verstärken von Volumenkörpern (Flächen zu Volumen).

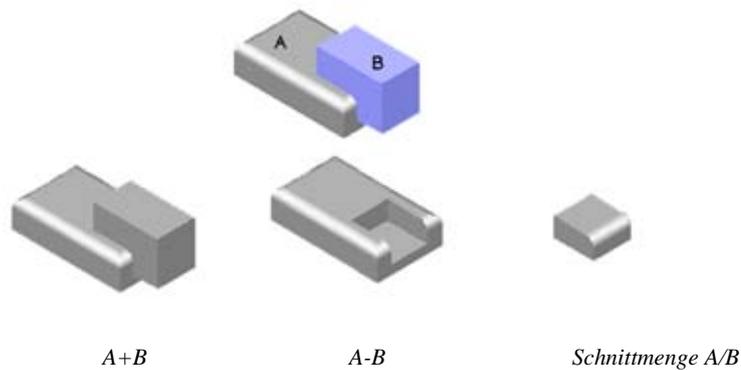
Im einzelnen können Sie mit diesen Werkzeugen Volumenkörper:

- addieren
- subtrahieren
- verschneiden
- trimmen
- trennen
- aus Flächen zusammenfügen
- verstärken
- ergänzen

## Bool'sche Operationen



Mit den ersten drei Werkzeugen in der Palette Volumenbearbeitung können Sie sogenannte Bool'sche Operationen durchführen. Unter Bool'schen Operationen versteht man das Vereinen, Subtrahieren und Verschneiden von Volumenkörpern.



### Volumenkörper addieren



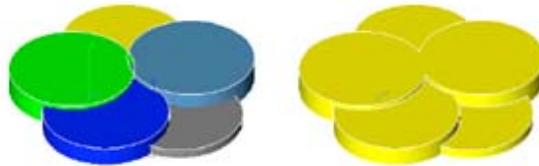
Mit diesem Werkzeug addieren Sie zu einem Basiskörper einen oder mehrere Volumenkörper, die nach der Operation als ein Volumenkörper behandelt werden.

Die addierten Volumenkörper nehmen nach der Vereinigung die Farbe des Basisvolumenkörpers an.  
In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Volumenkörper addieren

1. Markieren Sie die zu erweiternden Volumenkörper (Basiskörper).
2. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste einen oder mehrere zu addierende Volumenkörper.

Die Sobald Sie die Umschalt-Taste loslassen, werden die markierten Volumenkörper zu einem neuen Volumenkörper vereint. Der vereinte Volumenkörper nimmt die Farbe des Basiskörpers an.

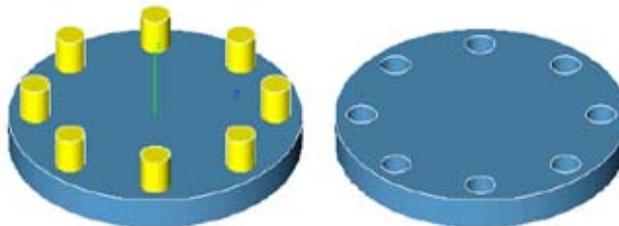


In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Volumenkörper subtrahieren

1. Markieren Sie die zu verkleinernden Volumenkörper (Basiskörper).
2. Markieren Sie bei gedrückter Umschalt-Taste einen oder mehrere Volumenkörper, die subtrahiert werden sollen.

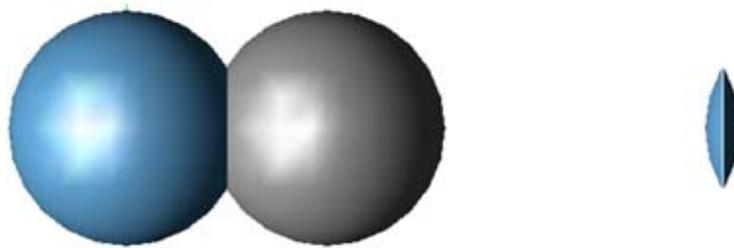
Sobald Sie die Umschalt-Taste loslassen, werden die markierten Volumenkörper zu einem neuen Volumenkörper vereint. Der Subtraktionskörper nimmt die Farbe des Basiskörpers an.



### *Volumenkörper verschneiden*



Mit diesem Werkzeug verschneiden mehrere Volumenkörper. Der durch das Verschneiden resultierende Volumenkörper entspricht in seiner Form der Schnittmenge beider Volumenkörper.



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Volumenkörper verschneiden

1. **Markieren Sie einen Volumenkörper, der mit einem anderen vereint werden soll.**
2. **Markieren Sie einen zweiten Volumenkörper, der mit einem anderen vereint werden soll.**

Die Schnittmenge (das Volumen, das beide gemeinsam besitzen) der beiden markierten Volumenkörper werden zu einem neuen Volumenkörper vereint.

### Volumenkörper trimmen



Mit diesem Werkzeug trimmen Sie einen Volumenkörper, indem Sie einen Teil eines Volumenkörpers mit Hilfe einer Kurve oder Fläche entfernen.

Dieses Werkzeug besitzt folgende zwei Optionen im Eingabebereich:



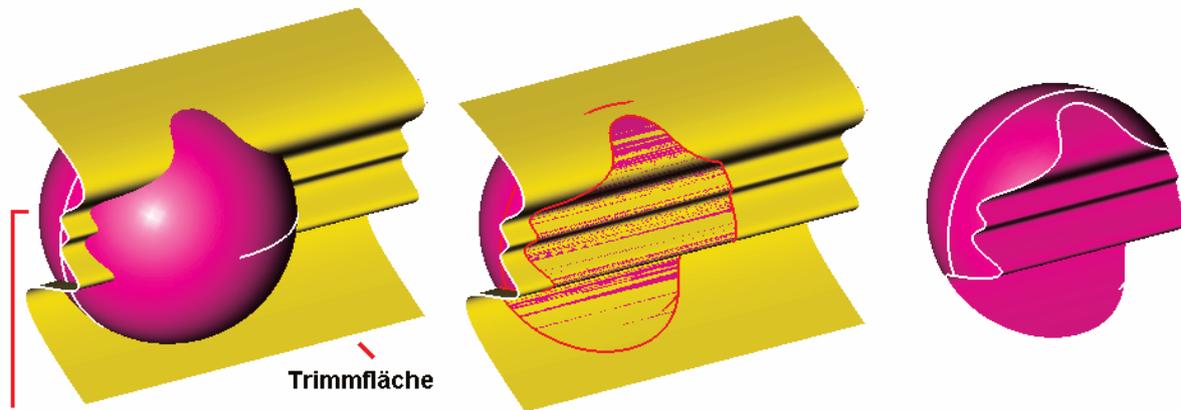
Beide Optionen beziehen sich nur auf das Trimmen eines Volumenkörpers mittels einer Kurve.

**Trimmfläche** Im Falle einer Trimmfläche, die den Volumenkörper schneiden sollte, wird unabhängig von der gewählten Option immer der Volumenkörper durch die Fläche getrimmt. Der zu entfernende Teil kann durch die Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste] umgeschaltet werden.

**Trimmkurve** Beim Trimmen mit einer Kurve wird der Volumenkörper abhängig von der gewählten Option entweder lotrecht zum Bildschirm oder entlang eines Vektors getrimmt. Der zu entfernende Teil kann durch die Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste] umgeschaltet werden.

### *Volumenkörper durch eine Fläche trimmen*

Wenn Sie einen Volumenkörper mit einer Fläche trimmen, wird der Volumenkörper abhängig von der Position und Ausrichtung der Trimmfläche getrennt.



**Volumenkörper**

In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

**Volumenkörper mit einer Fläche trimmen**

1. **Markieren Sie eine Trimmfläche.**

Die Fläche wird markiert und Pfeile zeigen an, welcher Teil des Volumenkörpers getrimmt wird. Mittels der Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.

2. **Markieren Sie den zu trimmenden Volumenkörper.**

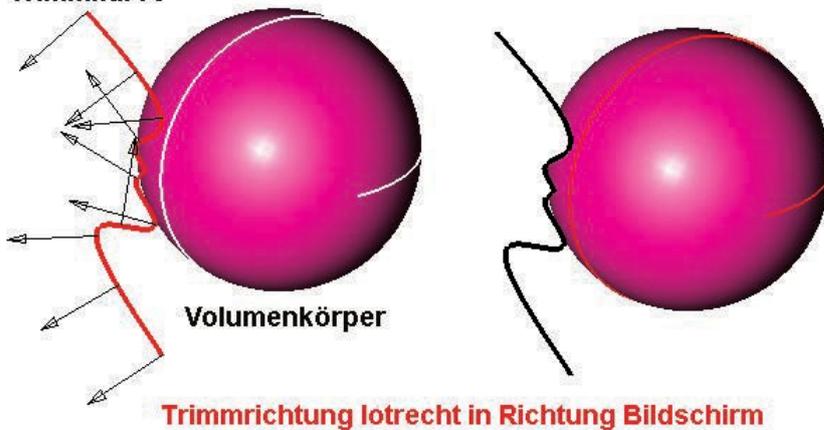
Der Volumenkörper wird durch die Trimmfläche getrennt und der zu trimmende Teil gelöscht.

**Volumenkörper durch eine Kurve lotrecht trimmen**

Lotrecht zur Ansicht

Wenn Sie einen Volumenkörper durch eine Kurve mit der Option Lotrecht zur Ansicht trimmen, wird der Volumenkörper durch eine Trimmfläche getrimmt, die senkrecht zum Bildschirm verläuft. Mittels der Strg-Taste [Macintosh: Wahltaste] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.

**Trimmkurve**



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Volumenkörper mit einer Kurve lotrecht trimmen

1. Wählen Sie die Option Lotrecht zur Ansicht in der Eingabezeile.
2. Markieren Sie die Trimmkurve.

Die Kurve wird markiert und Pfeile zeigen an, welcher Teil des Volumenkörpers getrimmt wird. Mittels der Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.

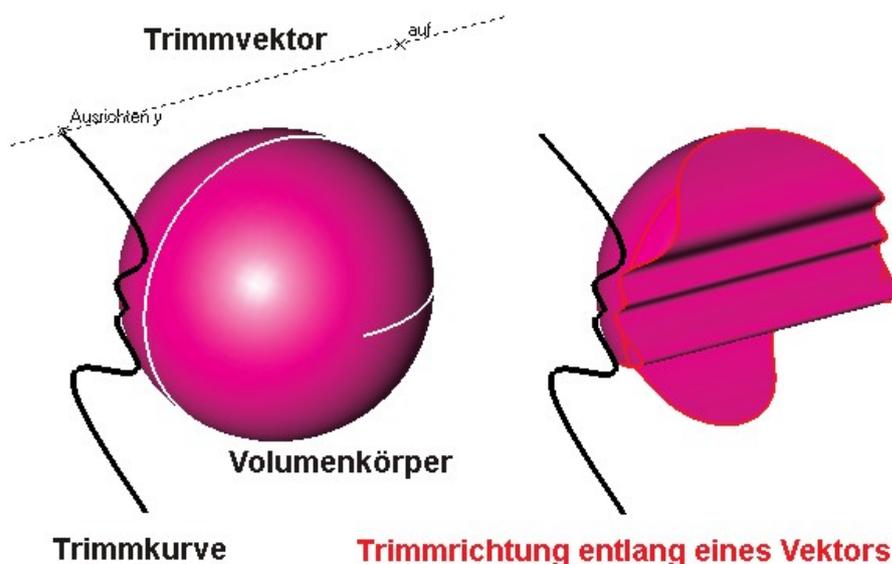
3. Markieren Sie den zu trimmenden Volumenkörper.

Der Volumenkörper wird durch die Trimmkurve lotrecht zum Bildschirm getrennt und der zu trimmende Teil gelöscht.

### Volumenkörper durch eine Kurve entlang eines Vektors trimmen

Vektor definieren

Wenn Sie einen Volumenkörper durch eine Kurve mit der Option Vektor definiert trimmen, wird der Volumenkörper durch eine Trimmfläche getrimmt, die entlang eines Vektors ausgerichtet ist. Mittels der Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Volumenkörper mit einer Kurve entlang eines Vektors trimmen

1. Wählen Sie die Option Vektor definieren in der Eingabezeile.
2. Setzen Sie zwei Punkte für den Trimmvektor, in dessen Richtung die trimmfläche verlaufen soll.
3. Markieren Sie die Trimmkurve.

Die Kurve wird markiert und Pfeile zeigen an, welcher Teil des Volumenkörpers getrimmt wird. Mittels der Strg-Taste [Macintosh: Wahl taste] kann die Trimmrichtung gewechselt werden.

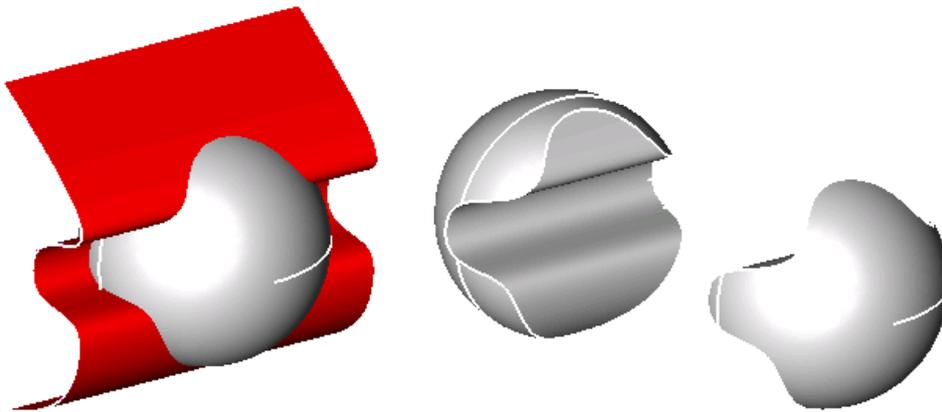
4. Markieren Sie den zu trimmenden Volumenkörper.

Der Volumenkörper wird durch die Trimmkurve in Richtung des Trimm- vektors getrennt und der zu trimmende Teil gelöscht.

### Volumenkörper trennen



Mit diesem Werkzeug teilen Sie einen Volumenkörper in zwei Teile mittels einer Teilungsfläche. Diese Funktion bietet sich an für die Erstellung von Explosions- zeichnungen und großen lithografischen Modellen.



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Volumenkörper trennen

1. **Markieren Sie den zu teilenden Volumenkörper.**
2. **Markieren Sie die Trimmfläche.**

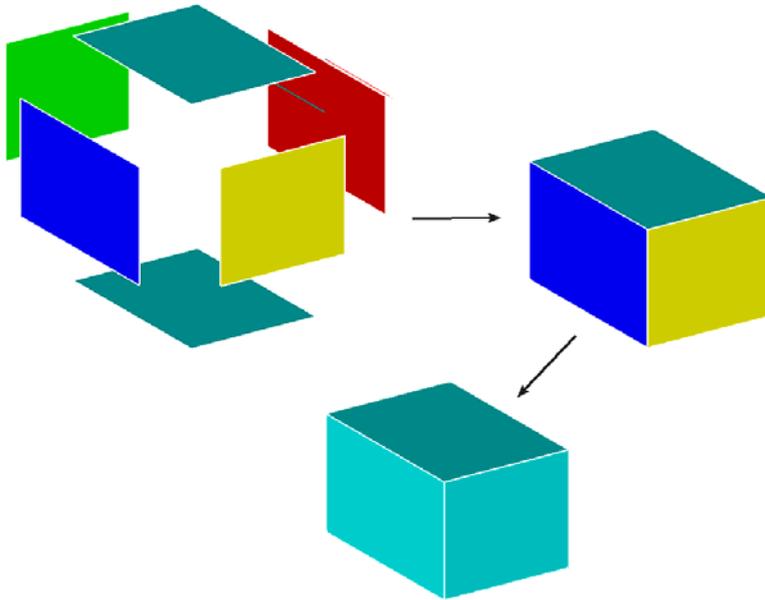
Der Volumenkörper wird an der Trennfläche geteilt.

### Flächenkörper



Mit diesem Werkzeug können Sie einzelne Flächen zu einem Volumenkörper zusammenfügen, der topologisch geschlossen ist. Bei der Berechnung des Volumenkörpers werden zwei aneinander liegende Flächenkanten durch eine Volumenkante ersetzt.

Mit diesem Werkzeug können Sie auch Volumenkörper überprüfen und reparieren. Wenn Sie mit dieser Funktion einen Volumenkörper markieren, wird dieser überprüft und versucht, potentielle Probleme zu reparieren und den Volumenkörper neu zu generieren.



In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

### Flächenkörper zusammenfügen

1. **Klicken Sie rechts im Eingabebereich auf die Schaltfläche Optionen, um die Zusammenfügen-Optionen einzublenden.**
2. **Markieren Sie eine oder mehrere Flächen, die Sie zu einem Volumenkörper zusammenfügen wollen.**

Die markierten Flächen werden entsprechend den gewählten Optionen zu einem Volumenkörper zusammengefügt.

Tipp: Wenn Sie aus einem Volumenkörper einen Flächenkörper erzeugen wollen, markieren Sie den Flächenkörper und wandeln ihn mit dem Befehl Objekttyp ändern im Menü Bearbeiten in einen Flächenkörper um.

### Verbindungsoptionen

Wenn Sie rechts im Eingabebereich auf die Schaltfläche Optionen klicken, wird folgendes Dialogfenster mit zusätzlichen Verbindungs- und Reparaturoptionen eingeblendet:



Im Dialogfenster Verbindungsoptionen können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

#### Maximale Abstandstoleranz

Dies entspricht dem maximalen Abstand zwischen zwei aneinander grenzenden Kanten.

**Maximale Ergänzungstoleranz**

Wenn der Abstand zwischen zwei aneinander liegenden Kanten die Maximale Abstandstoleranz übersteigt, wird versucht die betroffenen Flächen an den Kanten entsprechend bis zur maximalen Ergänzungstoleranz zu ergänzen.

**Vereinfache Splineflächen zu analytischen**

Wenn diese Option aktiv ist, wird überprüft, ob möglicherweise NURB-Flächen in Analytische Flächen umgewandelt werden können. Analytische Flächen sind weniger komplex und schneller zu berechnen.

**Tolerante Kanten verwenden**

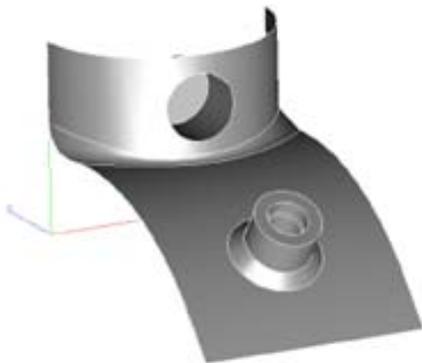
Bei dieser Option werden Kanten anstatt sie zu reparieren, eine gewisse Fehlertoleranz zugestanden.

**Geschlossene Volumenkörper**

Wenn diese Option nicht aktiv ist, wird kein "wasserdichter" also absolut geschlossener Volumenkörper verlangt. Dadurch ist es möglich, zusammenhängende Flächen zu behandeln als würde es sich um einen Volumenkörper handeln. Feature Operations wie Bohrungen, variable Verrundungen etc., die normalerweise nur mit Volumenkörpern möglich sind, können so auch auf Flächen angewandt werden (Dies wird auch Hybridmodellierung genannt). In der Eingabezeile können keine Werte eingegeben werden.

**Features mit Flächen verwenden**

Wenn die Option Geschlossene Volumenkörper aktiviert ist, können Sie aneinander grenzende Flächen wie einen Volumenkörper behandeln wie das im folgenden Beispiel gezeigt wird.



1. Drücken Sie die Strg-Taste, um die Zusammenfügen Optionen einzublenden.
2. Demarkieren Sie die Option Geschlossener Volumenkörper.
3. Markieren Sie eine oder mehrere aneinander grenzende Flächen.

Die markierten Flächen können jetzt wie ein Volumenkörper behandelt werden.

4. Bearbeiten Sie jetzt diesen Volumenkörper weiter, indem Sie ihn wie im obigen Beispiel verrunden.

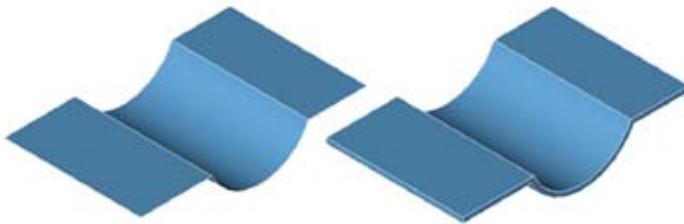
## Verstärkungskörper



Mit diesem Werkzeug können Sie eine Fläche in einen Volumenkörper verstärken. Ebenso können Sie eine Körperseite oder einen kompletten Volumenkörper verstärken.

Negative Werte sind als Verstärkungsmaß erlaubt. Bei einer Fläche wird diese in die entgegengesetzte Richtung verstärkt, bei einem Volumenkörper dessen Volumen verringert.

Wenn Sie die Strg-Taste drücken, wird die Verstärkungsrichtung umgekehrt.



In der Eingabezeile kann ein Wert für das Maß der Verstärkung angegeben werden.



### Flächen zu Volumenkörpern verstärken

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für die Verstärkung ein.
2. Markieren Sie eine Fläche, die Sie zu einem Volumenkörper verstärken wollen.

Die markierte Fläche wird entsprechend der angegebenen Stärke verstärkt.

### Volumenkörper verstärken

Wenn Sie dieses Werkzeug bei einem Volumenkörper anwenden, wird je nach Markierung entweder eine Körperseite oder der ganze Volumenkörper verstärkt.



1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für die Verstärkung ein.
2. Markieren Sie eine Körperseite oder einen kompletten Volumenkörper.

Die markierte Körperseite oder der komplette Volumenkörper wird entsprechend der angegebenen Stärke verstärkt.

## Verbundkörper



Mit diesem Werkzeug können Sie einen tangentialen Ergänzungskörper zwischen zwei benachbarten Volumenkörpern erzeugen und die beiden Volumenkörper in einen neuen Volumenkörper überführen.



In der Eingabezeile kann ein Wert für die Wölbung angegeben werden.

Wölbung

### Verbundkörper erzeugen

1. Geben Sie in der Eingabezeile einen Wert für die gewünschte Wölbung ein.
2. Markieren Sie an beiden Volumenkörpern die beiden Körperseiten, zwischen denen der tangentiale Ergänzungskörper erzeugt werden soll.

Der Ergänzungskörper wird mit der gewünschten Wölbung erzeugt und die beiden Volumenkörper und der Verbundkörper zu einem neuen Volumenkörper zusammengefasst.

### Wölbungsfaktor

Sobald Sie einen Ergänzungskörper erzeugt haben, können Sie nachträglich den Wölbungsfaktor ändern. Dazu markieren Sie den Volumenkörper und öffnen das Dialogfenster Inspektor im Menü Bearbeiten.

Unter dem Register Geometrie finden Sie die aktuellen Werte für Wölbung 1 und Wölbung 2 für die jeweiligen Körperseiten, die den Ergänzungskörper begrenzen.

Die nachfolgenden Grafik zeigt einen Ergänzungskörper mit unterschiedlichen Wölbungen.



1 und 1

2 und 2  
Wölbungsfaktoren

3 und 3

# 4-Punkt-Facettennetz-Modellierung

(Verfügbar in ViaCAD 2D/3D und ViaCAD Pro)

Die Werkzeuge zur 4-Punkt-Facettennetz-Modellierung ermöglichen es Ihnen, Modelle zu erstellen, die schnell in komplexe Formen integriert oder gezogen werden können. Diese Werkzeuge erstellen 4-Punkt-Facettennetze, die sich zur Verwendung in Modellierungstechniken für Unterteilungen eignen.



Die Netze werden im Steuermodus gezeichnet und editiert. Sie können die Netze unterteilen, um die Ebenheit zu erhöhen bzw. zu verringern und die Verfügbarkeit der Vierelemente anzupassen, die mittels des Deep-Select-Werkzeugs und des Grippers bearbeitet werden können. Die Netzeigenschaften sind im Inspektor verfügbar (auf der Datenregisterkarte), wo Sie die Scheitelpunkte und die Facetten einsehen und die Unterteilung bearbeiten können.

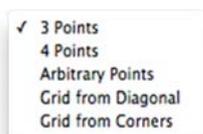
Nachdem ein Netzmodell erstellt wurde, können die Benutzer:

- ein 3D-Modell mittels einer Stereolithographie ausdrucken.
- Daten mit Unterteilungsanwendungen mittels OBJ und DWG freigeben.
- Verwenden Sie die Befehle „Bearbeiten“ und „Konvertieren“, um diese in einen präzisen Festkörper umzuwandeln.

## Punkte-Raster



Das Rasterpunkte-Werkzeug erstellt ein planares Raster mittels der folgenden Methoden: 3 Punkte, 4 Punkte, beliebige Punkte, und Raster. Nachdem das Werkzeug ausgewählt wurde, werden die Dropdown-Optionen in der Eingabeaufforderung verfügbar.



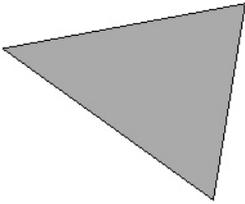
### 3 Punkte

Mit dieser Option wird ein planares Raster auf der Grundlage von drei benutzerdefinierten Punkten erstellt.

### Erstellen eines 3-Punkte-Rasters

- 1 Wählen Sie das Rasterpunkte-Werkzeug in der Symbolleiste aus.

- 2 Wählen Sie „3 Punkte“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.
- 3 Klicken Sie auf drei Punkte, um die Form zu bestimmen.

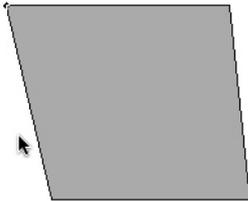


#### **4 Punkte**

Mit dieser Option wird ein planares Raster auf der Grundlage von vier benutzerdefinierten Punkten erstellt.

#### **Erstellen eines 4-Punkte-Rasters**

- 1 Wählen Sie das Rasterpunkte-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 Wählen Sie „4 Punkte“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.
- 3 Klicken Sie auf vier Punkte, um die Form zu bestimmen.

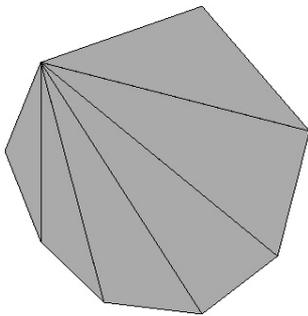


### ***Beliebige Punkte***

Mit dieser Option wird ein Raster auf der Grundlage der vom Benutzer festgelegten Anzahl und Positionen der Punkte erstellt. Die Anzahl der Scheitelpunkte und Facetten hängt von der Anzahl der benutzerdefinierten Punkten ab.

#### **Erstellen eines Rasters mit beliebigen Punkten**

- 1 Wählen Sie das Rasterpunkte-Werkzeug in der Symbolleiste aus.**
- 2 Wählen Sie „Beliebig“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 3 Klicken Sie auf die gewünschte Anzahl von Punkten, um die Form zu bestimmen und tätigen Sie anschließend einen rechten Mausklick (bzw. einen Doppelklick), um die Aktion abzuschließen.**



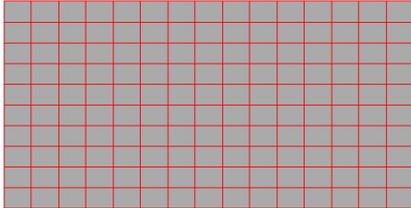
### ***Raster aus Diagonalen***

Mit dieser Option wird ein Netzraster auf der Grundlage von zwei benutzerdefinierten diagonal gegenüberliegenden Punkten erstellt. Die Anzahl der gleichgroßen Rasterblöcke wird auf der Grundlage der in der Eingabeaufforderung eingegebenen M- und N-Werte festgelegt. Sie können die Anzahl der Blöcke sowohl vor als auch nach der Bestimmung des Rasters festlegen. Der M-Wert bestimmt die Anzahl der horizontalen Blöcke, während der N-Wert die Anzahl der vertikalen Blöcke festlegt.

#### **Erstellen eines diagonalen Netzrasters**

- 1 Wählen Sie das Rasterpunkte-Werkzeug in der Symbolleiste aus.**
- 2 Wählen Sie „Raster aus Diagonalen“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 3 (optional) Geben Sie die Anzahl der horizontalen Blöcke in das M-Textfeld und die Anzahl der vertikalen Blöcke in das N-Textfeld; klicken Sie nach jeder Eingabe auf die Enter-Taste.**
- 4 Klicken Sie, um den Startpunkt für das Netzraster festzulegen.**

- 5 **Bewegen Sie den Mauszeiger diagonal und klicken Sie, um den Endpunkt für das Netzraster festzulegen. Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie die M- und N-Werte ändern.**

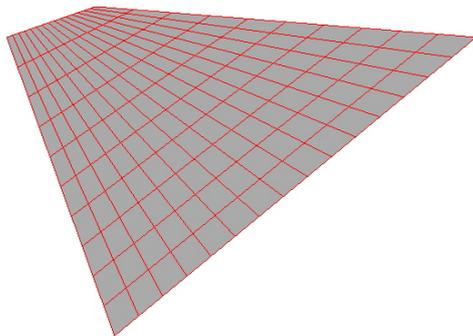


### ***Raster aus Ecken***

Mit dieser Option wird ein Netzraster auf der Grundlage von vier benutzerdefinierten Punkten erstellt. Die Anzahl der gleichgroßen Rasterblöcke wird auf der Grundlage der in der Eingabeaufforderung eingegebenen M- und N-Werte festgelegt. Sie können die Anzahl der Blöcke sowohl vor als auch nach der Bestimmung des Rasters festlegen. Der M-Wert bestimmt die Anzahl der horizontalen Blöcke, während der N-Wert die Anzahl der vertikalen Blöcke festlegt.

### **Erstellen eines Eck-Netzrasters**

- 1 **Wählen Sie das Rasterpunkte-Werkzeug in der Symbolleiste aus.**
- 2 **Wählen Sie „Raster aus Ecken“ in der Drop-down-Liste des Anzeigefensters.**
- 3 **(optional) Geben Sie die Anzahl der horizontalen Blöcke in das M-Textfeld und die Anzahl der vertikalen Blöcke in das N-Textfeld; klicken Sie nach jeder Eingabe auf die Enter-Taste.**
- 4 **Klicken Sie, um die vier Eckpunkte für das Netzraster festzulegen. Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie die M- und N-Werte ändern.**



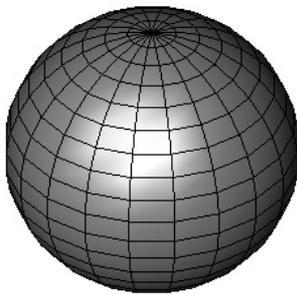
### **Kugel**



Mit dem Kugel-Netz-Werkzeug wird eine Kugel mit Vierelementen auf der Grundlage von zwei benutzerdefinierten Punkten erstellt. Das Raster wird durch die Anzahl der Ringe und Sektoren bestimmt. Die Ringe verlaufen von Norden nach Süden horizontal um die Z-Achse, während die Sektoren die Z-Achse vertikal umschließen. Beide Werte können sowohl vor als auch nachdem das Netz erstellt wurde, in der Eingabeaufforderung festgelegt werden.

### Erstellen eines Kugel-Netzes

- 1 Wählen Sie das Kugel-Netz-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 (optional) Geben Sie die Werte # in das Ringfeld ein, um die Anzahl der horizontalen Ringe, welche die Form umschließen, festzulegen; geben Sie anschließend einen Wert # in das Sektorenfeld ein, um die Anzahl der vertikalen Sektoren, welche die Form umschließen, festzulegen. Vergewissern Sie sich, dass Sie nach jeder Eingabe auf die Enter-Taste drücken.
- 3 Klicken Sie, um den Mittelpunkt der Kugel festzulegen.
- 4 Ziehen Sie die gewünschte Distanz und klicken Sie, um den Durchmesser der Kugel festzulegen. Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie die Werte für den Durchmesser, die # Ringe oder die # Sektoren ändern.



### Block

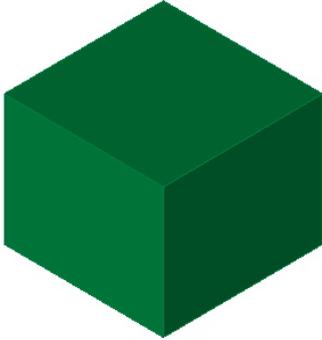


Mit dem Block-Netz-Werkzeug wird ein Block aus sechs 4-Punkt-Facettennetzen auf der Grundlage von benutzerdefinierten diagonal gegenüberliegenden Punkten und einer benutzerdefinierten Höhe erstellt. Die Anzahl der Rasterblöcke wird auf der Grundlage der in der Eingabeaufforderung eingegebenen Werte #X, #Y und #Z festgelegt. Sie können die Anzahl der Blöcke sowohl vor als auch nach der Bestimmung des Rasters festlegen. Der Wert #X bestimmt die Anzahl der Blöcke entlang der X-Achse, der Wert #Y bestimmt die Anzahl der Blöcke entlang der Y-Achse, und der Wert #Z bestimmt die Anzahl der Blöcke entlang der Z-Achse.

### Erstellen eines Block-Netzes

- 1 Wählen Sie das Block-Netz-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 (optional) Geben Sie einen Wert in die Felder #X, #Y oder #Z ein, um die Anzahl der Blöcke entlang der entsprechenden Achse festzulegen. Vergewissern Sie sich, dass Sie nach jeder Eingabe auf die Enter-Taste drücken.
- 3 Klicken Sie, um den Startpunkt für das Netzraster festzulegen.
- 4 Bewegen Sie den Mauszeiger diagonal und klicken Sie, um den Endpunkt für das Netzraster festzulegen.

- 5 Ziehen Sie den Mauszeiger entlang der Z-Achse und klicken Sie, um die Höhe des Netzes zu definieren. Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich können Sie die #-Felder oder die Werte Länge, Breite oder Höhe bearbeiten.



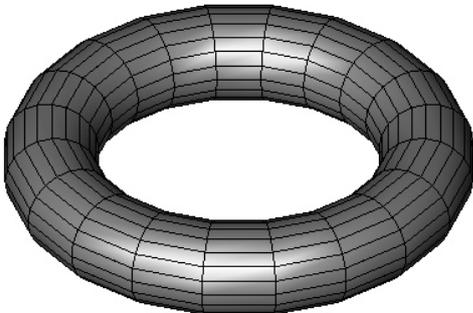
## Torus



Mit dem Torus-Netz-Werkzeug wird ein Torus mit Vierelementen auf der Grundlage von zwei benutzerdefinierten Punkten erstellt. Das Netz wird durch die Anzahl der Ringe und Sektoren bestimmt. Die Ringe umschließen die Z-Achse, während die Sektoren die einzelnen Ringe umschließen. Beide Werte können sowohl vor als auch nachdem das Netz erstellt wurde, in der Eingabeaufforderung festgelegt werden.

### Erstellen eines Torus-Netzes

- 1 Wählen Sie das Torus-Netz-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 (optional) Geben Sie die Werte # in das Ringfeld ein, um die Anzahl der Ringe, welche die Form umschließen, festzulegen; geben Sie anschließend einen Wert # in das Sektorenfeld ein, um die Anzahl der Sektoren, welche die Ringe umschließen, festzulegen. Vergewissern Sie sich, dass Sie nach jeder Eingabe auf die Enter-Taste drücken.
- 3 Klicken Sie, um den Mittelpunkt des Torus festzulegen.
- 4 Ziehen Sie die gewünschte Distanz und klicken Sie, um den Punkt des Torus festzulegen (dies bestimmt den Durchmesser der Form). Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie die Werte für die # Ringe oder die # Sektoren ändern.



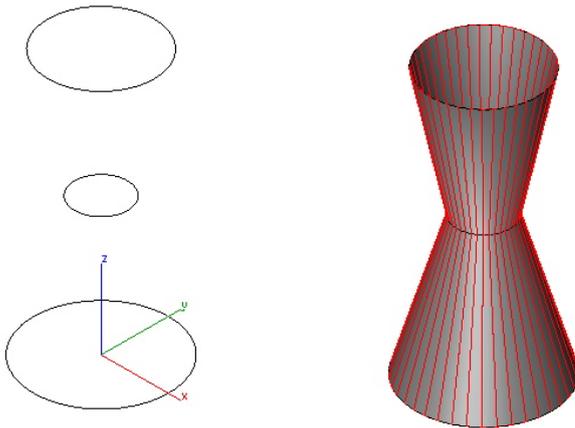
## Profilfläche



Mit dem Profilflächen-Werkzeug wird ein 4-Punkt-Facettennetz zwischen mehreren Kurven erstellt. Die Anzahl der Segmente, die den Mittelpunkt der Kurven umschließen, wird auf der Grundlage des in der Eingabeaufforderung festgelegten N-Werts bestimmt. Der Wert kann sowohl vor als auch nachdem das Netz erstellt wurde, in der Eingabeaufforderung festgelegt werden.

### Erstellen einer Profilfläche

- 1 Wählen Sie das Profilflächen-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 (optional) Geben Sie einen Wert in das N-Feld ein, um die Anzahl der Bereiche festzulegen. Drücken Sie auf die Enter-Taste, um den Wert zu übernehmen.
- 3 Wählen Sie die für das Netz zu verwendenden Kurven aus (wenn Sie mehr als zwei markieren möchten, halten Sie Umschalttaste gedrückt und klicken Sie anschließend auf die gewünschten Elemente). Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie den N-Wert ändern.



## Extrusion

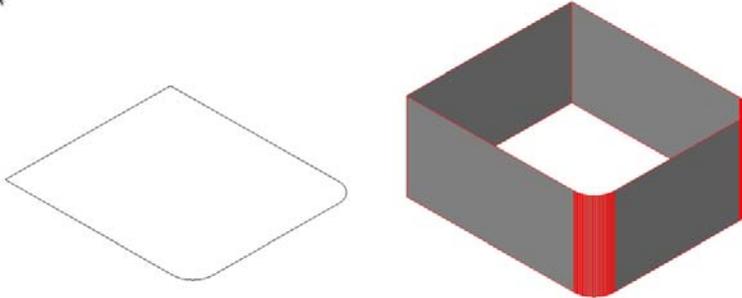


Mit dem Extrusions-Werkzeug werden mehrere 4-Punkt-Facettennetze erstellt, die aus planaren Kurvenpaaren extrudiert wurden. Die Anzahl der Segmente, die den Mittelpunkt der Kurven umschließen, wird auf der Grundlage des in der Eingabeaufforderung festgelegten N-Werts bestimmt. Der Wert kann sowohl vor als auch nachdem das Netz erstellt wurde, festgelegt werden.

### Erstellen eines Extrusions-Netzes

- 1 Wählen Sie das Extrusions-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 Geben Sie einen Wert in das N-Feld ein, um die Anzahl der Bereiche festzulegen. Drücken Sie auf die Enter-Taste, um den Wert zu übernehmen.
- 3 Wählen Sie das Objekt, das für das Netz verwendet werden soll.

- 4 Wählen Sie per Mausclick zwei Punkte aus, um die Länge und die Richtung der Extrusion festzulegen. Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie die Werte dX, dY, oder dZ ändern.



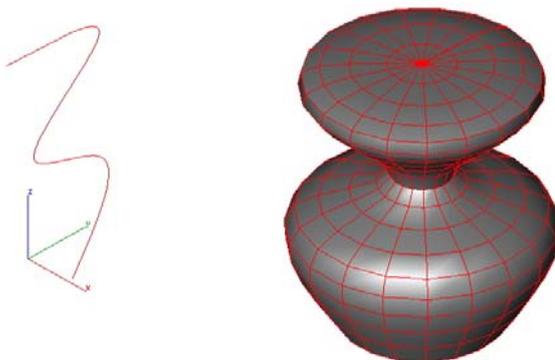
## Rotation



Mit dem Rotations-Werkzeug wird eine Maschenkurve um eine benutzerdefinierte Achse herum erstellt. Das Netz wird durch die Anzahl der Ringe und Sektoren sowie durch den Winkel des Netzes bestimmt. Die Ringe verlaufen von Norden nach Süden um die Achse, während die Sektoren die Achse vertikal umschließen. Der Winkel bestimmt zu welchem Grad das Netz die Achse umschließt (bspw. umschließt ein Winkel von 360 Grad die Achse vollständig). Sämtliche Werte können sowohl vor als auch nachdem das Netz erstellt wurde, in der Eingabeaufforderung festgelegt werden.

### Erstellen eines Rotations-Netzes

- 1 Wählen Sie das Rotations-Netz-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 (optional) Geben Sie die Anzahl der Ringe, Sektionen sowie den Winkel für die Rotation in die Eingabeaufforderung ein und drücken Sie anschließend die Enter-Taste, um den Wert zu übernehmen.
- 3 Wählen Sie das Objekt, das für das Netz verwendet werden soll.
- 4 Klicken Sie auf zwei Punkte, um die Rotationsachse zu bestimmen. Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie die Werte für die Ringe, die Sektionen und den Winkel ändern.



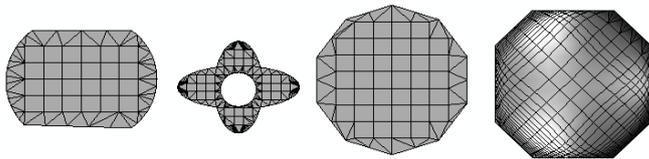
## Kontur



Mit dem Konturrenetz-Werkzeug wird eine Netzfläche auf der Grundlage von planaren oder nicht planaren Kurven oder Linien erstellt. Die Konturfläche wird durch die benutzerdefinierte Kantenlänge bestimmt, welche vor oder nachdem das Netz erstellt wurde, in der Eingabeaufforderung festgelegt werden kann (die Kantenlänge wird nur als ungefähre Länge für Facettenkanten verwendet). Das Konturrenetz versucht überall 4-Punkt-Facettennetze zu erstellen; ausgenommen hiervon sind die Außenkanten: hier werden Dreiecke erstellt.

### Erstellen eines Konturretzes

- 1 Wählen Sie das Konturrenetz-Werkzeug in der Symbolleiste aus.
- 2 (optional) Geben Sie den Kantenlängen-Wert in der Eingabeaufforderung ein und drücken Sie anschließend die Enter-Taste, um den Wert zu übernehmen.
- 3 Wählen Sie das Objekt, das für das Netz verwendet werden soll. Das Raster wird angezeigt. Falls erforderlich, können Sie den Kantenlängen-Wert ändern.



## Unterteilung



(Verfügbar in ViaCAD Pro)

Mit dem Unterteilungs-Werkzeug werden der Grad der Netzunterteilungen festgelegt und Scheitelpunkte und Flächen hinzugefügt, um die Glätte zu erhöhen. Das Werkzeug ermöglicht es Ihnen, den Unterteilungsgrad per Mausklick stufenweise zu erhöhen. Wenn das Werkzeug aktiviert ist, können Sie ein Netz anklicken, um den Unterteilungsgrad stufenweise zu erhöhen. Sie können den Wert für den Unterteilungsgrad ebenfalls im Inspektor festlegen. In der Eingabeaufforderung stehen zwei Unterteilungsmethoden zur Verfügung.

- **Facettiert**- glättet das Netz, indem die Viererelemente stufenweise durch drei Facetten unterteilt werden.
- **Catmull-Clark**- ein Algorithmus, der die bestehenden Seiten und Kanten unterteilt, um die Viererelemente zu glätten.

### Unterteilung eines Netzes

- 1 Klicken Sie auf das Unterteilungswerkzeug in der Symbolleiste.
- 2 Wählen Sie die Option „Facettiert“ oder die Catmull-Clark-Methode in der Eingabeaufforderung.
- 3 Klicken Sie auf das Netz, welches Sie unterteilen möchten.
- 4 Klicken Sie weiter, um die Unterteilungen auf das gewünschte Maß zu erhöhen. Das Netz wurde aktualisiert.

### **Bearbeiten einer Unterteilung**

- 1 **Klicken Sie auf das Auswahl-Werkzeug in der Hauptsymboleiste.**
- 2 **Wählen Sie das unterteilte Netz aus, das Sie bearbeiten möchten. Die Objekteigenschaften werden in der Datenregisterkarte des Inspektors angezeigt.**
- 3 **Geben Sie den Unterteilungsgrad in das entsprechende Feld ein und klicken Sie auf übernehmen. Das Netz wurde aktualisiert.**

### **Ansicht einer Netz-Unterteilung**

- **In der Anzeige des Kontrollnetzes, tätigen Sie einen rechten Mausklick (Kontroll-Klick) auf das Netz und wählen Sie „Unterteilung anzeigen“ im Untermenü.**

In der Anzeige der Unterteilung, wählen Sie „Unterteilung anzeigen“ im Untermenü, um die verschiedenen Unterteilungsebenen angezeigt zu bekommen.



# Teil 6

## Erstellen von Zeichnungen

Kapitel 42: Zeichnungsableitung .....	431
Kapitel 43: Blattwerkzeuge.....	439

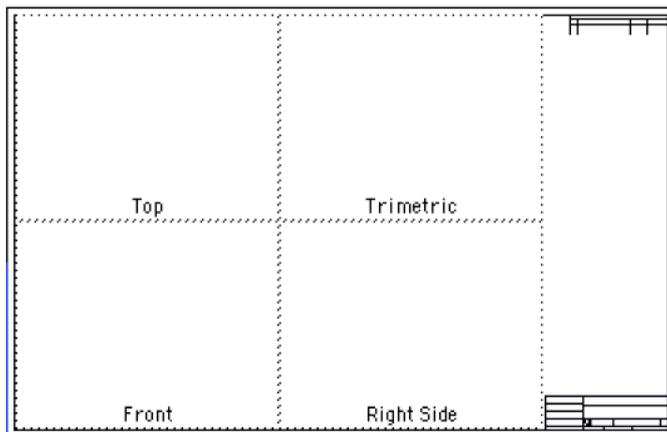


# Zeichnungsableitung

Mit ViaCAD Pro können Sie aus Kurven, Oberflächen und Volumenkörpern rasch 2D-Zeichnungen erstellen. Die Ansichten der 2D-Zeichnung sind bidirektional assoziativ. Änderungen an Objekten, die Sie mit dem Werkzeug Zeichnungsableitung verwendet haben, werden automatisch auf die 2D-Zeichnungen angewendet. Ebenso können Sie den Inspektor verwenden, um Parameter der Objekte in einer 2D-Zeichnung zu ändern, und die Zeichnung wird automatisch aktualisiert. Mit ViaCAD Pro können Sie 2D-Zeichnungen mit den Zeichnungsableitungswerkzeugen im Werkzeugmenü automatisch erstellen..

## Übersicht Zeichnungsableitung

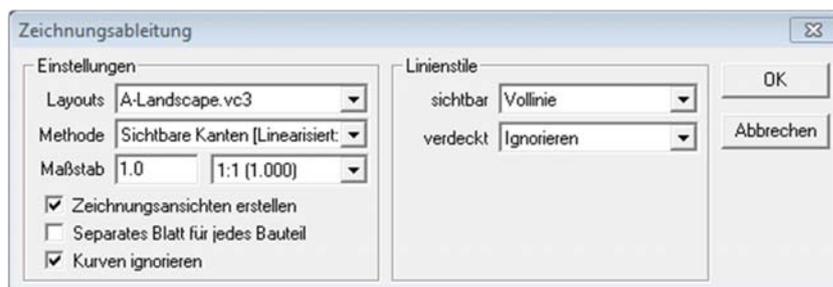
Das Zeichnungsableitungswerkzeug automatisiert die Zeichnungserstellung mithilfe von Vorlagen. Diese Vorlagen sind leere Zeichnungen mit vordefinierten Ansichten, welche in verschiedenen Zeichengrenzen und Seitenformate eingebettet sind. Im Ordner „Layouts“ finden Sie beispielsweise über 40 Vorlagen von A bis E und von den Größen A0 bis A4.



Beispielvorgabe

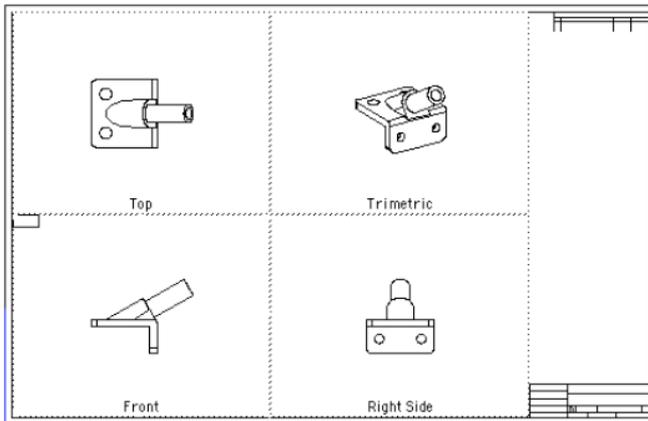
## Dialog Zeichnungsableitung

Als ersten Schritt bei der Zeichnungserstellung wählen Sie die entsprechenden Objekte mit dem Pfeilwerkzeug aus. Dann wählen Sie das Zeichnungsableitungswerkzeug in der Menüleiste unter der Option Layouts aus. Es wird das folgende Dialogfeld angezeigt:



## Layouts

Im Pulldownmenü der Option „Layouts“ wird eine Liste aller Zeichnungsableitungsvorlagen angezeigt, die sich im Ordner „Layouts“ befinden. Der Ordner „Layouts“ befindet sich im Installationsordner. Alle Dateien von ViaCAD Pro in diesem Ordner werden im Pulldownmenü aufgelistet. Sie können die Templates je nach Ihren Formatpräferenzen ändern, anpassen und neu erstellen.



*Beispiel Zeichnungsableitung*

## Methode

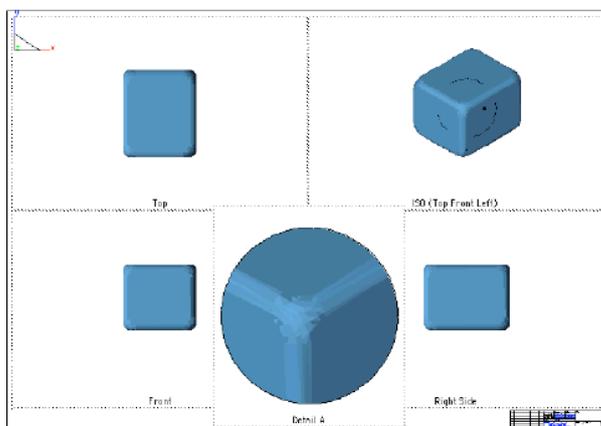
Die Methoden der Zeichnungsableitung bestimmen den Typ der Daten, der in den jeweiligen Zeichnungsansichten der Vorlage erstellt werden. Es gibt die folgenden fünf Methoden:

### *Polylinie*

Mit der Polylinienmethode werden sichtbare und verdeckte Kanten rasch berechnet, indem die Kanten zu Polylinien vereinfacht werden und die Sichtbarkeit mit einer Facettenrepräsentation des Körpers verglichen wird. Die Kanten sind weniger exakt, und sie sind schwierig zu bemaßen. Polylinien berechnen die Sichtbarkeit der Silhouettenkanten als Polyliniensegmente.

### *Flat*

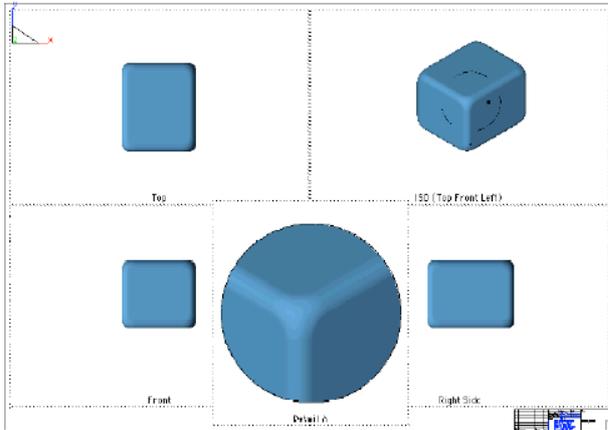
Das Bild, das in der Zeichnungsansicht erscheint, wird als schattiertes OpenGL-Bild mit einem flachen Beleuchtungsmodell erstellt. Da die Vertices nicht geglättet werden, sind die Facetengrenzen sichtbar.



*Flat-Zeichnungsansichten*

**Gouraud**

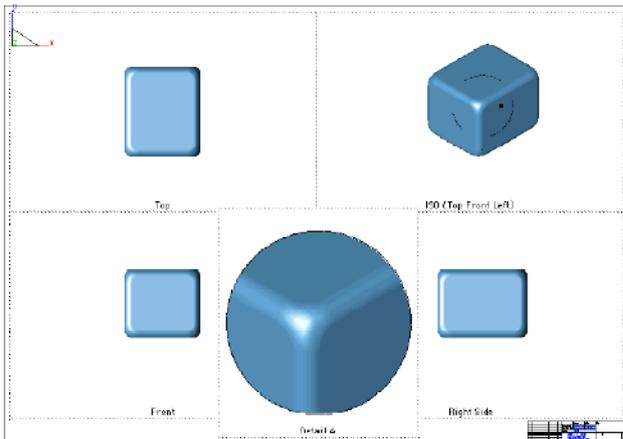
Das Bild, das in der Zeichnungsansicht erscheint, wird als schattiertes OpenGL-Bild mit einem Gouraud-Beleuchtungsmodell erstellt. Beim Gouraud-Beleuchtungsmodell werden Farben über Facetten interpoliert, so dass ein glatteres Bild entsteht als bei der Flat-Methode



*Gouraud-Zeichnungsansichten*

**Phong**

Das Bild, das in der Zeichnungsansicht erscheint, wird als schattiertes OpenGL-Bild mit einem Phong-Beleuchtungsmodell erstellt. Beim Phong-Beleuchtungsmodell werden die Senkrechten der Vertices über Facetten interpoliert, so dass ein glatteres Bild entsteht als bei der Gouraud-Methode.



*Phong-Zeichnungsansichten*

Die OpenGL-Methoden können für Zeichnungsansichten, Schnittansichten und Detailansichten verwendet werden..

## Skalierung

Mit diesem Feld wird das Größenverhältnis zwischen Zeichnungsansicht und Blattansicht festgelegt. Mit der Option „Maßstab anpassen“ wird eine Skalierung berechnet, die zur Größe der Zeichnungsansicht passt.

### *Verwenden von Zeichnungsansichten*

Wenn aktiviert, werden die Zeichnungsansichten mithilfe des Befehls Zeichnungsableitung erstellt. Anderenfalls wird die Geometrie direkt auf dem Blatt platziert. Zeichnungsansichten sind erforderlich, um die Ausrichtung oder Skalierung der Ansicht zu ändern und um Schnitt- Detail- und Hilfsansichten zu erstellen.

### *Separates Blatt für jedes Bauteil*

Jeder Volumenkörper, der für die Zeichnungsableitung ausgewählt wurde, wird in einem eigenen Blatt platziert. Beispielsweise werden für vier Bauteile vier separate Blätter erstellt. Kurven und Oberflächen werden in einem eigenen Blatt kombiniert.

### *Kurven ignorieren*

Kurven wie Linien, Kreise, Bögen und Splines werden beim Zeichnungsableitungsvorgang ignoriert.

## Linienstile

Die Option „Linienstile“ definiert das Format der Linien, die für sichtbare und verdeckte Kanten verwendet werden. Es gibt folgende fünf Optionen:

**Sichtbar** Sichtbare Kanten erhalten einen vordefinierten oder benutzerdefinierten Linienstil. In der Standardeinstellung werden für den Sichtbar-Linienstil die folgenden Attribute verwendet:

Farbe                    Schwarz  
Breite                    0.02"  
Muster                    Durchgezogen

**Verdeckt** Verdeckte Kanten erhalten einen vordefinierten oder benutzerdefinierten Linienstil. In der Standardeinstellung ist für den Verdeckt-Linienstil Ignorieren festgelegt. Hierdurch werden verdeckte Kanten in der Zeichnungsansicht NICHT dargestellt.

## So aktivieren Sie Zeichnungsansichten

Wenn Sie eine Zeichnung erstellt haben, können Sie individuelle Ansichten aktivieren, indem Sie auf das Rechteck um die Ansicht klicken. Wenn eine Ansicht aktiviert ist, werden die Ansichtsgrenzen mit einer roten gestrichelten Grenze dargestellt. Klicken Sie auf einen Punkt außerhalb, um die Zeichnungsansicht zu deaktivieren.

Wenn eine Zeichnungsansicht aktiviert ist, ist die gesamte Geometrie in der Ansicht aktiviert. Nun werden alle Fangpunkte in der aktivierten Ansicht vom Fangfilterwerkzeug erkannt, und die Erstellung neuer Objekte wie Bemaßungen wird vereinfacht. Alle in einer aktiven Ansicht erstellten Objekte werden nur in der Ansicht angezeigt, in der sie erstellt wurden.

Da die Geometrie, die in den Zeichnungsansichten erstellt wurde, aus 2D-Drahtgitter besteht, können Sie zu jedem Objekt zusätzliche Linienarten und Layer hinzufügen.

## Menü Zeichnungsansicht

Zeichnungsansichten bieten zahlreiche spezielle Befehle, die über ein Pulldownmenü in der Zeichnungsansicht verfügbar sind. Sie können auf diese Eigenschaften zugreifen, indem Sie die Ansicht aktivieren und in den linken oberen Bereich des Fensters klicken. Sie können das Dialogfeld auch mit einem Rechtsklick aufrufen. Auf einem Mac klicken Sie, während Sie die Steuerungstaste gedrückt halten.



## Eigenschaften

Jede Zeichnungsansicht verfügt über eine Reihe von Eigenschaften und Attributen, die die Ansicht beeinflussen. Beispielsweise werden Attribute wie Anzeige verdeckter Linien, Name, Skalierung, Linienstile und weitere wie unten beschrieben angepasst.



<b>Name</b>	Mithilfe dieser Option können Sie den Namen angeben, der angezeigt wird, wenn das Kontrollkästchen Zeichnungsname aktiviert ist.
<b>Kanten</b>	Mit dieser Option wird die Methode definiert, mit der verdeckte Kanten in der Ansicht berechnet und angezeigt werden.
<b>Skalierung</b>	Mit der Skalierung wird das Größenverhältnis zwischen Zeichnungsansicht und Blattansicht festgelegt. Die Blattansicht ist das Fenster, in dem die Zeichnungsansichten enthalten sind.
<b>Fenstergröße</b>	Von der Fenstergröße wird der rechteckige Bereich in der Blattansicht definiert, in der sich die Zeichnungsansicht befindet.
<b>Transparente Ansicht</b>	In der Zeichnungsansicht wird der Hintergrund der Blattansicht entfernt.
<b>Rahmenansicht</b>	Es wird eine Grenze um die Zeichnungsansicht gezogen.
<b>Namen anzeigen</b>	Der Name der Zeichnung wird in der Mitte des unteren Rahmens angezeigt.

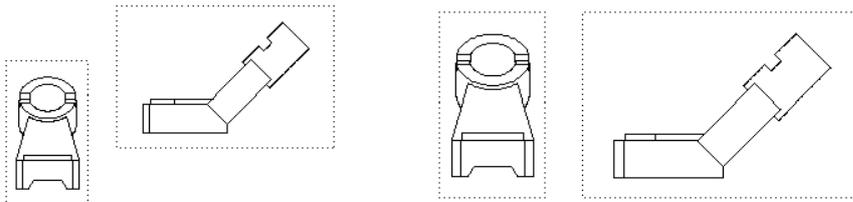
<b>2D-Objekte in Ansicht</b>	Die Daten verdeckter Linien werden in 2D projiziert. Kreise können je nach Ansicht in Ellipsen projiziert werden.
<b>Kurven vereinfachen</b>	Es wird versucht, Kurvenkanten von Splines zu Linien, Bögen oder Kreisen zu vereinfachen.
<b>Manuell regenerieren</b>	Ist diese Option aktiviert, aktualisieren Sie die Zeichnungsansicht manuell. Verwenden Sie das Werkzeug Ansichten regenerieren in den Blattwerkzeugen, um eine Ansicht manuell zu aktualisieren.
<b>Linienstile</b>	Hiermit wird der Linienstil bei verdeckten und sichtbaren Kanten geändert.
<b>Bohrungsmittellinie</b>	Wenn diese Option aktiviert ist, werden automatisch Bemaßungen von Bohrungsmittellinien hinzugefügt.

### Löschen

Hiermit wird die Zeichnungsansicht sowie ihr Inhalt aus der Zeichnungsdatei entfernt.

### Ausrichtung

Das Ausrichtungswerkzeug richtet die aktive Ansicht an einer weiteren ausgewählten Ansicht aus. Sie können das Ausrichtungswerkzeug bei Schnittansichten, allgemeinen Zeichnungsansichten und Hilfsansichten verwenden.



*Vor der Ausrichtung*

*Nach der Ausrichtung*

*Zeichnungsansichten ausrichten*

### Zentrierung

Zentriert die Objekte in einer Zeichnungsansicht innerhalb der Rahmengrenzen. Die Skalierung wird beibehalten.



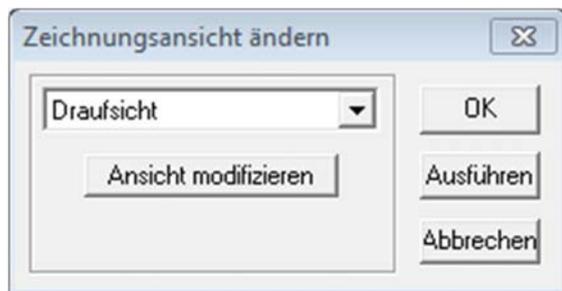
*Vor der Zentrierung*

*Nach der Ausrichtung*

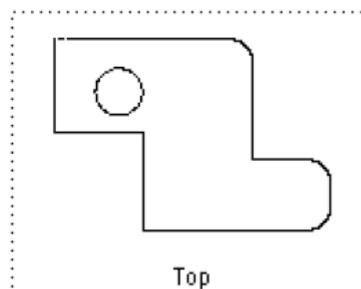
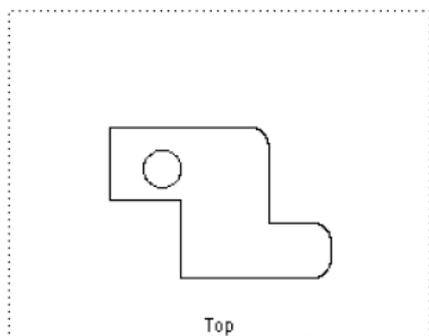
*Zeichnungsansicht zentrieren*

**Ansicht ändern**

Mit dem Werkzeug „Ansicht wechseln“ können Sie von der aktuellen Ausrichtung der Zeichnungsansicht zu einer von 20 vordefinierten Ansichten wechseln. Sie können die aktuelle Ansicht auch mit verschiedenen Methoden wie Blickpunkt/Referenzpunkt und Rotation ändern.

**Rahmen anpassen**

Der Rahmen wird an die Ausmaße der Geometrie in der Ansicht angepasst. Die Skalierung wird beibehalten.



### Projizieren

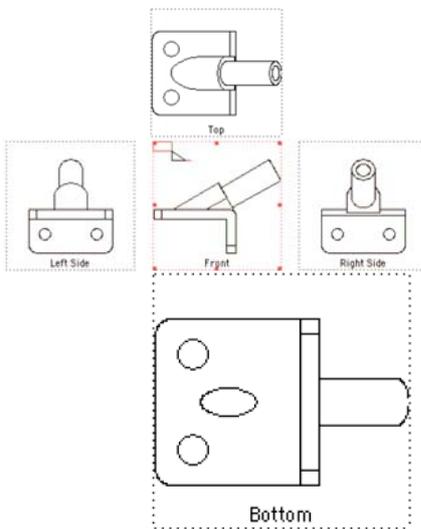
Die Option „Projizieren“ löscht die Zeichnungsansicht und platziert darin enthaltene Objekte in die Ansicht, die die Zeichnungsansicht enthält. Resultierende Objekte werden entsprechend der Zeichnungsansicht skaliert. Mit diesem Befehl werden alle Assoziationen zwischen den Objekten und den Bauteilen, aus denen sie erstellt wurden, entfernt.

### Rahmenfüllend

Hiermit wird die Geometrie herangezoomt, so dass sie den Rahmen ausfüllt. Die Skalierung wird beibehalten.

### So entwickeln Sie neue Ansichten

Sie können aus vorhandenen Zeichnungsansichten ganz einfach neue Ansichten erstellen. Wählen Sie zunächst das Pfeilwerkzeug aus und aktivieren Sie die Ansicht, aus der Sie eine neue Ansicht entwickeln möchten. Halten Sie dann Strg gedrückt, um einen Kopiervorgang anzuzeigen, und ziehen Sie die Ansicht nach links, rechts, oben oder unten. Es wird eine Ansicht erstellt, die im Verhältnis zur Kopie um 90 Grad gedreht ist.



### Einfügen in Ansichten

Hiermit wird der Inhalt des Einfügezwischenspeichers untersucht und in die aktive Ansicht eingefügt. Das eingefügte Objekt ist assoziativ zum kopierten Originalobjekt. Verwenden Sie diese Funktion in Verbindung mit der Ansicht Neue Zeichnung, um manuell Zeichnungen zu erstellen.

# Blattwerkzeuge



## Zeichnungsableitung



Mit diesem Werkzeug können Sie aus ausgewählten Objekten 2D-Zeichnungen erstellen.

### So verwenden Sie das Zeichnungsableitungswerkzeug

- 1 Wählen Sie Kurven, Oberflächen oder Volumenkörper zum Platzieren in einem Zeichnungsblatt aus.
- 2 Legen Sie im Dialogfeld „Zeichnungsableitung“ die entsprechenden Optionen fest.

Vom Zeichnungsableitungswerkzeug wird automatisch ein neues Layer mit Namen Blatt # erstellt. Außerdem werden für Schriftkopf, Bemaßungen und Zeichnungsdaten auch verschachtelte Layer erstellt.

### Neue Zeichnungsansicht



Hiermit wird eine neue, leere Zeichnungsansicht erstellt. Um Geometrie hinzuzufügen, wählen Sie Objekte aus und kopieren sie mit dem Werkzeug „Bearbeiten: Kopieren“. Aktivieren Sie dann die Ansicht, so dass die Grenze rot angezeigt wird. Verwenden Sie abschließend das Einfügewerkzeug, um die Geometrie der Ansicht hinzuzufügen. Die Geometrie in der Ansicht ist assoziativ zum kopierten Original. Geometrie, die in einer aktivierten Ansicht erstellt wurde, wird nur in dieser Ansicht angezeigt.

### So erstellen Sie neue Zeichnungsansichten

- 1 Klicken Sie auf die linke obere Ecke der Zeichnungsansicht.
- 2 Klicken Sie auf die rechte untere Ecke der Zeichnungsansicht.



*Neue Zeichnungsansicht*

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Objekte (Kurven, Oberflächen, Volumenkörper) in einer Zeichnungsansicht zu platzieren:

### So fügen Sie einer Zeichnungsansicht Objekte hinzu

- 1 **Verwenden Sie das Pfeilwerkzeug, um hinzuzufügende Objekte auszuwählen**
- 2 **Kopieren Sie die Objekte mithilfe des Befehls „Bearbeiten: Kopieren“ in den Einfügezwischenspeicher.**
- 3 **Klicken Sie auf die Zeichnungsansicht, um sie zu aktivieren.**
- 4 **Fügen Sie die Objekte mithilfe des Befehls „Bearbeiten: Einfügen“ in die Zeichnungsansicht ein.**

Die eingefügten Objekte sind assoziativ zu den kopierten Originalobjekten.

### Hilfsansicht

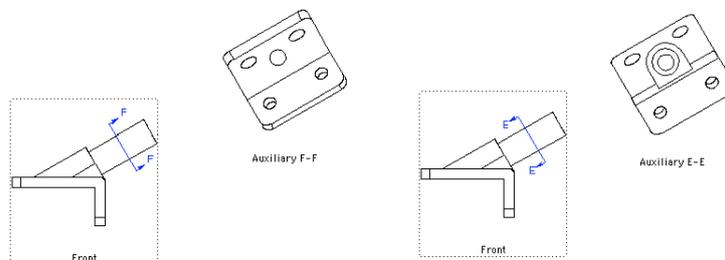


Hiermit wird eine Hilfsansicht aus einer referenzierten Zeichnungsansicht erstellt. Definieren Sie die Projektionsachse mit zwei Punkten, die aus der Vorlagenansicht referenziert wurden. Wenn Sie die Ansicht bewegen, wird sie automatisch ausgerichtet.

#### So erstellen Sie eine Hilfsansicht

- 1 **Klicken Sie auf die Zeichnungsansicht, aus der eine Hilfsansicht erstellt werden soll.**
- 2 **Klicken Sie auf zwei Punkte, die die Projektionsachse repräsentieren.**
- 3 **Bewegen Sie den Mauszeiger, um die neue Hilfsansicht zu platzieren.**

Die Richtung der Projektionsachse definiert die Sichtlinie. Wenn Sie die Reihenfolge der beiden Punkte wechseln, wird die Richtung umgedreht. Im Dialogfeld „Info“ können Sie auch die Drehrichtung der Hilfsansicht bearbeiten.



*Hilfsansichten*

### Schnittansichten

Mit dem Werkzeug „Schnittansichten“ können Sie horizontale, vertikale und weitere Schnittansichten durch Bauteile erstellen. Die Bemaßung des Schnitts ist assoziativ zur Schnittansicht. Wenn Sie die Bemaßung verschieben, wird die Schnittansicht automatisch aktualisiert. Schnittansichten sind assoziativ zur Geometrie, aus der sie erstellt wurden, sowie zur Schnittbemaßung. Wird die Schnittbemaßung in der übergeordneten Ansicht verschoben, wird die Schnittansicht automatisch aktualisiert.



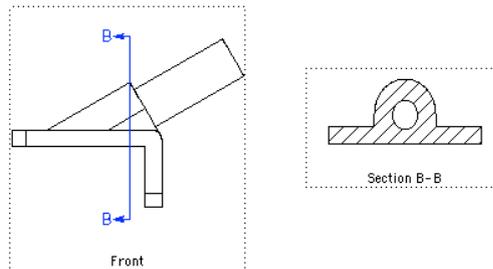
### Vertikale Schnittansicht



Hiermit wird eine vertikale Schnittansicht durch ein Bauteil erstellt.

**So verwenden Sie das Werkzeug „Vertikale Schnittansicht“**

- 1 Klicken Sie auf das Werkzeug „Vertikale Schnittansicht“.
- 2 Klicken Sie auf einen Startpunkt, um die Schnittposition zu bestimmen.
- 3 Ziehen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu positionieren.



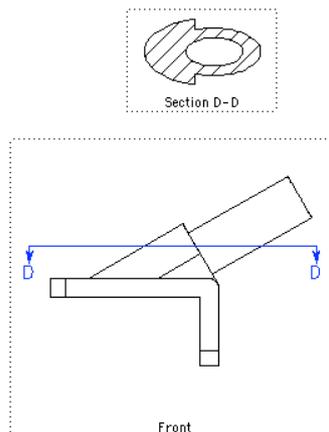
### Horizontale Schnittansicht



Hiermit wird eine horizontale Schnittansicht durch ein Bauteil erstellt.

**So verwenden Sie das Werkzeug „Horizontale Schnittansicht“**

- 1 Klicken Sie auf das Werkzeug „Horizontale Schnittansicht“.
- 2 Klicken Sie auf einen Startpunkt, um die Schnittposition zu bestimmen.
- 3 Ziehen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu positionieren.



### *Schnittansicht 2 Punkte*



Hiermit können Sie eine Schnittansicht durch ein Bauteil definieren.

#### **So verwenden Sie das Werkzeug „2 Punkte“**

- 1 **Klicken Sie auf das Werkzeug „2 Punkte“.**
- 2 **Klicken Sie auf einen Startpunkt, um die Schnittposition zu bestimmen.**
- 3 **Ziehen Sie den Mauszeiger, um die Ansicht zu positionieren.**

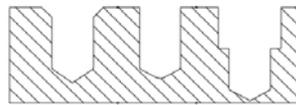
### *Versetzte Schnittansicht*



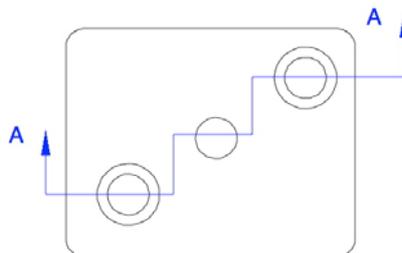
Mit dem Werkzeug „Schnitt versetzt“ können Sie eine versetzte Schnittansicht durch eine Schnittebene mit Umbrüchen bei rechten Winkeln erstellen, um Eigenschaften darzustellen, als wären sie in der gleichen Ebene. Dies ist vor allem nützlich, um eine Schnittansicht durch verschiedene Bohrungen zu erstellen.

#### **So verwenden Sie das Werkzeug „Schnitt versetzt“**

- 1 **Wählen Sie das Werkzeug „Schnitt versetzt“ aus.**
- 2 **Wenn eine Zeichnungsansicht nicht aktiv ist, klicken Sie auf die Zeichnungsansicht, welche die Schnittanmerkung enthalten soll.**
- 3 **Geben Sie die Orte für die Eckpunkte der versetzten Ansicht ein. Führen Sie einen Rechtsklick aus, wenn Sie fertig sind.**
- 4 **Bewegen Sie das versetzte Schnittfenster an den gewünschten Ort.**



Section A-A



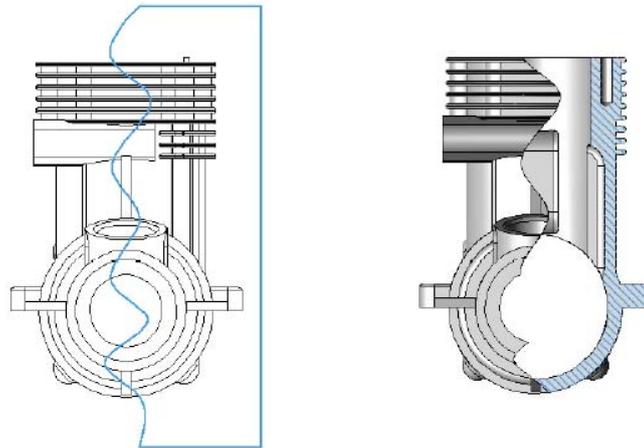
### *Schnitt innen*



Mit dem Werkzeug „Schnitt innen“ können Sie Bereiche eines Bauteils definieren, die Sie entfernen möchten, um innere Eigenschaften des Bauteils darzustellen..

#### **So verwenden Sie das Werkzeug „Schnitt innen“**

- 1 Wählen Sie das Werkzeug „Schnitt innen“ aus.
- 2 Wählen Sie die geschlossenen Kurven aus, um den Bereich zu definieren, der entfernt werden soll.
- 3 Wählen Sie eine Zeichnungsansicht aus, um die Tiefe des zu entfernenden Bereichs zu definieren.
- 4 Wählen Sie einen Punkt aus, um die Tiefe zu definieren.
- 5 Ziehen Sie die neue Schnittansicht an einen Ort auf der Zeichnung.



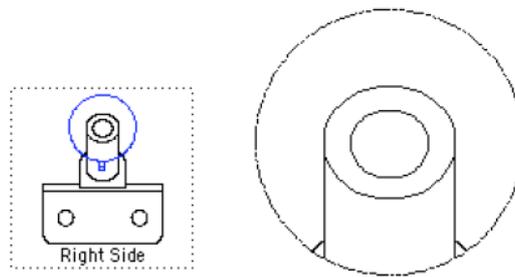
### **Detailansicht**



Hiermit wird eine Detailansicht einer Schnittansicht erstellt. Die Bemaßung der Detailansicht ist assoziativ zur Detailansicht. Wenn Sie die Bemaßung verschieben, wird die Detailansicht automatisch aktualisiert. Die Bemaßung der Detailansicht sind assoziativ zur Geometrie in der übergeordneten Ansicht sowie zu Ort und Durchmesser der Detailbemaßung. Wenn Sie die kreisförmige Bemaßung verschieben, wird die Detailbemaßung automatisch aktualisiert.

#### **So erstellen Sie eine Detailansicht**

- 1 Definieren Sie die Mitte der Detailansicht mit einem Klick.
- 2 Definieren Sie den Radius der Detailansicht mit einem Klick.
- 3 Bewegen Sie den Mauszeiger, um die neue Detailansicht zu platzieren.
- 4 Verwenden Sie die Dateneingabe, um die Skalierung der Detailansicht zu ändern.



## Ansicht regenerieren



Mit dem Werkzeug „Ansicht regenerieren“ werden alle Zeichnungsansichten aktualisiert, die veraltet sind oder regeneriert werden müssen. Eine Zeichnungsansicht ist veraltet, wenn die Geometrie darin verändert wird. Normalerweise werden Zeichnungsansichten automatisch aktualisiert. Im Dialogfeld „Ansichtseinstellungen“ gibt es jedoch die Option zur manuellen Steuerung der Aktualisierung der Zeichnungsansichten. Wenn Sie die Option „Manuell regenerieren“ ausgewählt haben, werden Zeichnungsansichten NUR DANN aktualisiert, wenn Sie auf das Werkzeugsymbol „Ansicht regenerieren“ auswählen

# Teil 7

## Rendern

Kapitel 44: Übersicht Rendern .....	447
Kapitel 45: PhotoRender .....	453
Kapitel 46: PhotoRender-Einstellungen.....	461
Kapitel 47: Renderbibliothek.....	470
Kapitel 48: Beleuchtung.....	480
Kapitel 49: Erweiterte Materialbearbeitung .....	485



# Übersicht Rendern

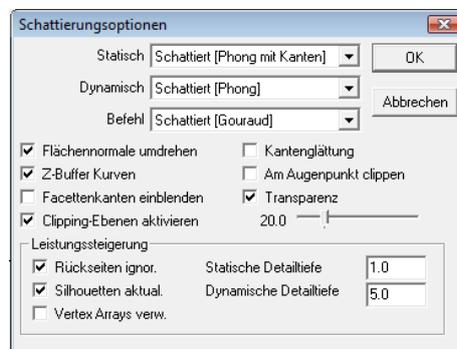
Unter Rendern versteht man die Erstellung schattierter Bilder von 3D-Szenen. ViaCAD Pro werden zwei verschiedene Rendertypen unterstützt. Bei der ersten Methode wird OpenGL zur raschen interaktiven Bearbeitung verwendet. Bei der zweiten Methode werden mit langsameren Ray-Tracing-Methoden fotorealistische Bilder erzeugt. In diesem Kapitel finden Sie einen allgemeinen Überblick über OpenGL und Rendern.

## OpenGL-Schattierung

OpenGL verwendet zur Schattierung Software- und Hardwaretechnologie, die bei den meisten Computern bereits vorhanden ist. OpenGL wurde entwickelt, um 3D-Geometrie rasch und interaktiv bearbeiten zu können. OpenGL ist ein 3D-Branchenstandard und für CAD-Software sowie bei Gaming-Communitys eine sehr beliebte Renderoption.

Weitere Information zu OpenGL finden Sie beim OpenGL-Konsortium unter <http://www.opengl.org>.

ViaCAD Pro wird die OpenGL-Schattierung zur statischen und dynamischen Umgestaltung des Bildschirminhalts verwendet. Von Befehlen wie „Umgestalten“, „Ansicht wechseln“, „Ansicht zoomen“ etc. wird OpenGL verwendet. In OpenGL gibt es zahlreiche verschiedene Schattierungsoptionen wie Drahtgitter, Flat, Gouraud und Phong, außerdem kombinierte Optionen zum Anzeigen bzw. Ausblenden entsprechender Oberflächen- oder Volumenkörperkanten. Rufen Sie im Ansichtsmenü das Dialogfeld Schattierungsoptionen auf, um die Rendermethode sowie weitere Optionen festzulegen.



*OpenGL-Schattierung Option*

Der Modus „Statisch“ gilt bei Befehlen wie den folgenden:

- Umgestalten, Ansicht wechseln
- Zoom Alles, Rahmenfüllend, Vorgabe

Der Modus „Dynamisch“ gilt bei Befehlen wie den folgenden:

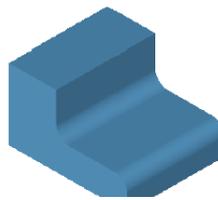
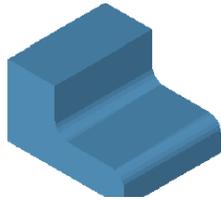
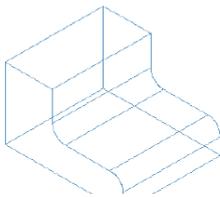
- Mausrad
- Zoomen dynamisch, Verschieben, Rotieren (in Ansichtenwerkzeugpalette)

Die Option „Schattieren“ gilt für einen Umgestaltungsvorgang bei Eingabe des Befehls „Schattieren“ oder eines Tastaturkürzels, das dem Befehl „Schattieren“ zugewiesen ist.

Im Pulldownmenü für „Statisch“, „Dynamisch“ und „Schattieren“ enthält eine Liste von Render- und Kantenmethoden.

- Drahtgitter
- Schattiert [Flat]
- Schattiert [Gouraud]
- Schattiert [Gouraud mit Kanten]
- Schattiert [Phong]
- Schattiert [Phong mit Kanten]
- Sichtbare Kanten
- Verdeckte Kanten gedimmt

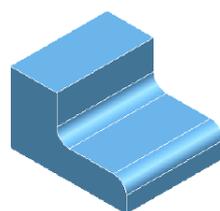
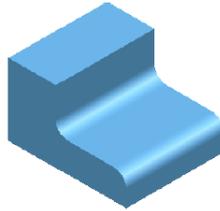
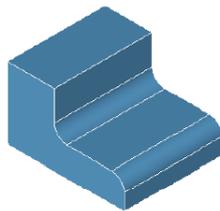
*OpenGL-Schattierungsmethoden*



(a) Drahtgitter

(b) Flat

(c) Gouraud



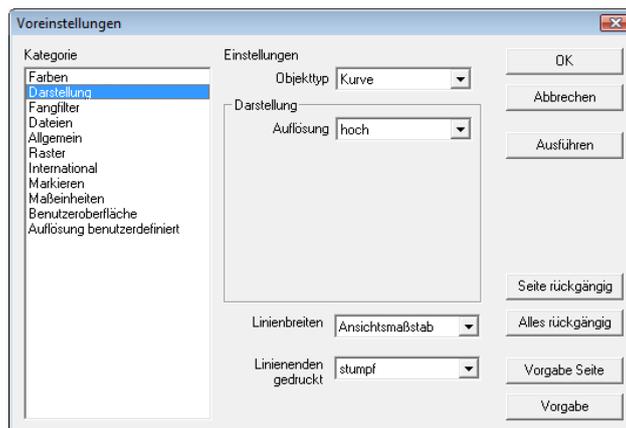
(d) Gouraud mit Kanten

(e) Phong

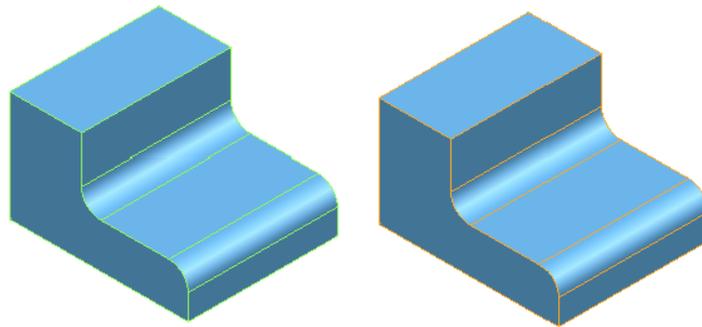
(f) Phong mit Kanten

*OpenGL-Rendermethoden*

Die Rendermethoden, die Kanten einschließen, bieten Optionen zum Ändern der Kantenfarbe. Führen Sie gewünschte Änderungen der Kantenfarbe im Dialogfeld „Voreinstellungen: Anzeige“ im Dateimenü aus. Hinweis: Dies ist eine globale Einstellung für alle Oberflächen und Volumenkörper.



*Kantenfarbenmethoden*



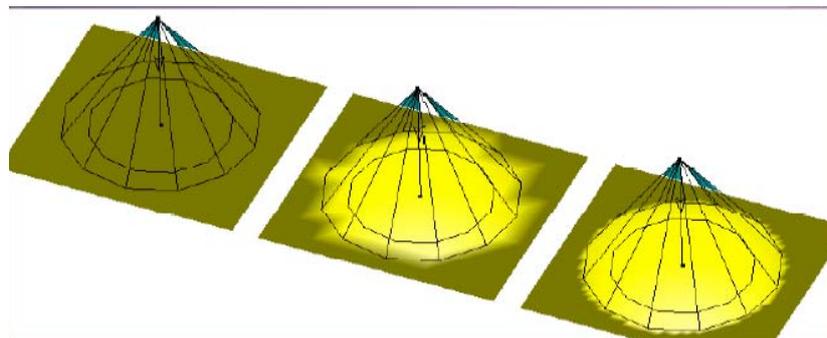
*Verschiedene Kantenfarbenoptionen*

### **Treiber**

Qualität und Leistung von OpenGL-Rendern kann von der Auswahl der Grafikkarte und der Treiberversion abhängen. Wenn Sie Probleme feststellen, dann überprüfen Sie, ob Sie über die aktuellsten Treiber für Ihre Grafikkarte verfügen. Oft können abweichende Kombinationen von Grafikkarte und Treiberversion zu ernsthaften Anzeigestörungen, manchmal auch zu Stabilitätsproblemen führen.

### **Beleuchtung**

OpenGL und die Renderfunktion verwenden die gleichen Beleuchtungswerkzeuge für alle Rendermethoden. Verwenden Sie die Beleuchtungswerkzeugpalette, um Parallellicht, Punktlicht und Lichtquellen zu verwenden. Verwenden Sie den Inspektor, um Beleuchtungsparameter zu ändern. Aktivieren Sie mit dem Befehl „Bearbeiten: Punkte anzeigen“ die Beleuchtungsdefinitionspunkte, um die Position direkt in der Zeichnung zu ändern. Es gibt jedoch auch einige Unterschiede zwischen OpenGL und der Renderfunktion. Beispielsweise werden Schatten in OpenGL nicht unterstützt. Zudem werden Facetten entsprechend dem Lichteinfall auf ihre Vertices beleuchtet. Wenn über einer großen, ebenen Oberfläche (beispielsweise einem Fußboden) ein Licht positioniert wird, ist kein nennenswerter Effekt zu sehen. Wenn Sie die Auflösung des Objekts auf „Hoch“ oder „Sehr hoch“ setzen und die Einstellung „Präzise Facetten“ verwenden, wird dadurch die Dichte der Facettenvertices erhöht.



(a) Mittel

(b) Hoch

(c) Sehr hoch

*Vertexdichte und OpenGL-Beleuchtung*

### **OpenGL-Einstellungen**

Die Renderfunktion besteht aus einem Satz von Werkzeugen, mit dem Definition und Erzeugung fotorealistischer Bilder gesteuert werden. Anders als die OpenGL-Schattierung wird die Renderfunktion beim Erstellen und Bearbeiten von Geometrie nicht verwendet. Die Renderfunktion ist ein Nachbearbeitungswerkzeug, das mit der bereits erstellten Geometrie interagiert.

Für den effektiven Einsatz der Renderfunktion müssen Sie eine Szene erstellen. Diese kann aus einem oder mehreren Positionslichtern, Umgebungslichtcharakteristika, Materialien, Abziehbildern sowie Hintergrund- und Vordergrundeigenschaften bestehen.

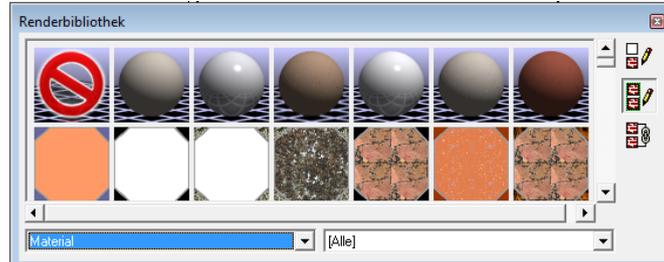
### **Beleuchtung**

Die Positionslichtwerkzeuge werden zur Definition der Beleuchtungscharakteristika eines Modells verwendet. Es gibt sechs Beleuchtungswerkzeuge. Verwenden Sie das Dialogfeld „Umgebungslicht einstellen“, um die Charakteristika des Umgebungslichts zu definieren.



### **Renderbibliothek**

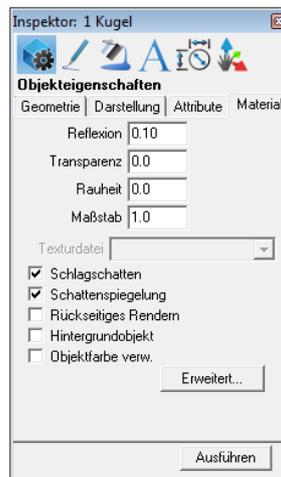
Die Renderbibliothek wird verwendet, um Materialien und Abziehbilder auf Objekte anzuwenden und um die Hintergrund- und Vordergrundeigenschaften auszuwählen. Sie können die Materialien und Abziehbilder aus der Renderbibliothek per Drag-and-Drop auf Objekte anwenden: Ziehen Sie ein Material einfach auf ein Objekt, um es zu verwenden.



*Renderbibliothek*

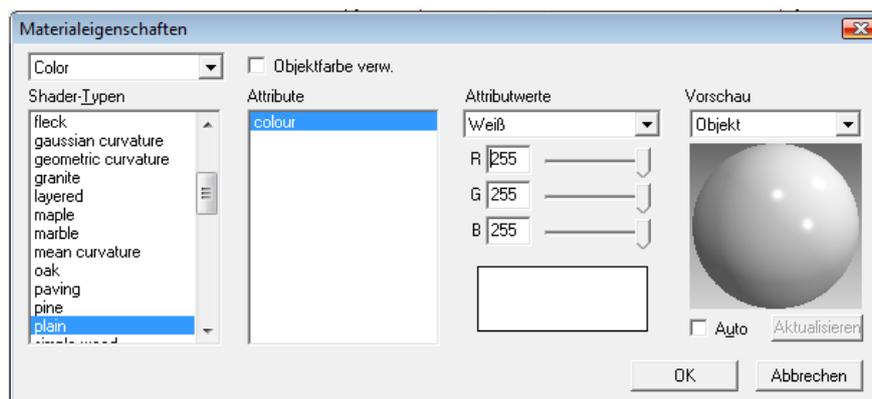
### **Erweiterte Materialbearbeitung**

Mit der Renderbibliothek können Sie Ihrer Geometrie unkompliziert Materialcharakteristika hinzufügen. Im Erweiterten Materialeditor haben Sie die Möglichkeit, ein Material noch weiter zu verfeinern. Wählen Sie das Objekt aus und zeigen Sie den Inspektor an, um auf den Erweiterten Materialeditor zuzugreifen. Klicken Sie dann auf die Materialregisterkarte, so dass Sie die Schaltfläche „Erweitert“ unten rechts sehen..



*Inspektor-Schaltfläche „Erweitert“*

Wenn Sie auf die Schaltfläche „Erweitert“ klicken, wird ein Dialogfeld zur erweiterten Materialbearbeitung angezeigt.



*Rendern von Materialeigenschaften*

Mithilfe der erweiterten Materialbearbeitung können Sie die folgenden Materialattribute ändern:

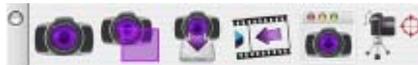
- Shader-Klasse
- Shader-Typen
- Attribute
- Attributwerte



# PhotoRender

(Verfügbar in ViaCAD Pro)

Die Optionen des Renderwerkzeugs befinden sich in der Werkzeugpalette. Mit ihnen können Sie fotorealistische Bilder auf dem gesamten Bildschirm, auf einem bestimmten Teil des Bildschirms oder in einer Datei generieren; Sie können vorherige Rendervorgänge anzeigen und erweiterte Einstellungen anpassen.



Renderwerkzeugpalette

## Renderfenster



Das Renderfenster ist das erste Symbol in der Renderpalette. Das Werkzeug rendert das gesamte Fenster. Im Renderfenster befindet sich eine Unterwerkzeugpalette mit der Möglichkeit, das Fenster mit den folgenden Einstellungen zu rendern:

- Bildschirm rendern Benutzerdefiniert
- Bildschirm rendern Metall
- Bildschirm rendern Glas
- Bildschirm rendern Plastik
- Bildschirm rendern Spiegel
- Bildschirm rendern Holz



## Renderoptionen

Im Dialogfenster befindet sich eine Pulldownoption zur Definition bestimmter Renderoptionen bezüglich Ray-Tracing-Qualität und Schlagschatten.

Diese Optionen werden im Folgenden näher erläutert:

***Rendervorschau [ohne Schatten]***

Diese Option verwendet einen Scanlinienalgorithmus zum raschen Erstellen einer Rendervorschau. Schatten sind deaktiviert.

***Rendervorschau [mit Schatten]***

Diese Option verwendet einen Scanlinienalgorithmus zum raschen Erstellen einer Rendervorschau. Schatten sind aktiviert.

***Raytrace [ohne Schatten]***

Diese Option verwendet einen Ray-Tracing-Algorithmus zum hochwertigen Rendern. Schatten sind deaktiviert.

***Raytrace [mit Schatten]***

Diese Option verwendet einen Ray-Tracing-Algorithmus zum hochwertigen Rendern. Schatten sind aktiviert.

***Raytrace [ohne Schatten, Anti-Alias]***

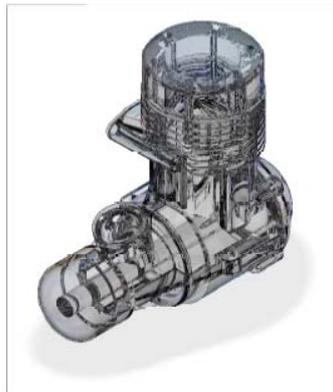
Diese Option verwendet einen Ray-Tracing-Algorithmus zum hochwertigen Rendern. Schatten sind deaktiviert, Anti-Aliasing ist aktiviert.

***Raytrace Render [shadows on, Anti-Alias Raytrace [mit Schatten, Anti-Alias]***

Diese Option verwendet einen Ray-Tracing-Algorithmus zum hochwertigen Rendern. Schatten und Anti-Aliasing sind aktiviert. Diese Option benötigt am meisten Zeit, erzeugt jedoch die realistischsten Bilder.

***Schlagschatten***

Das Renderwerkzeug bietet ein Pulldownmenü mit einer Option zur Anzeige eines Schattens.



### Objektspiegelung

Das Renderwerkzeug bietet ein Pulldownmenü mit einer Option zur Anzeige einer Bodenspiegelung. Das Renderwerkzeug bietet ein Pulldownmenü mit einer Option zur Anzeige einer Bodenspiegelung.



Die „Kein Schatten“-Modi erreichen hohe Bildrendergeschwindigkeiten, indem sie die Berechnung der Schatten für die Szene überspringen. Die Modi „Mit Schatten“ benötigen mehr Bearbeitungszeit, um Schatten in die Bilder zu integrieren. Ray-Tracing (mit Schatten, Anti-Alias) eignet sich zur abschließenden Bilderzeugung. Die Präzision von Ray-Tracing wird hierbei mit der Überabtastung durch Anti-Aliasing kombiniert. Die Verarbeitungszeit erhöht sich signifikant, doch das Endergebnis ist entsprechend hochwertig.

### RapidRender-Umgebungen

Vom Renderwerkzeug werden fünf RapidRender-Umgebungen unterstützt. Verwenden Sie die RapidRender-Umgebungen, um einfach und schnell beeindruckende Bilder aus Ihren Modellen zu erzeugen. Es handelt sich um voreingestellte Renderumgebungen, die Beleuchtung, Environment Maps und Materialien automatisch einrichten. Die fünf RapidRender-Umgebungen sind „Metall“, „Glas“, „Plastik“, „Spiegel“ und „Holz“.



Metall

Glas

Plastik

Spiegel

Holz

RapidRender-Umgebungen

## Renderbereich



Mit dem Werkzeug „Renderbereich“ können Sie einen Fensterbereich zum Rendern auswählen. Das Werkzeug verwendet die von Ihnen angegebenen Materialien, um ein Bild zu erzeugen.

## In Datei rendern ...



Für Bildnachweise und informelle Darstellungen ist das Rendern in ein Fenster ausreichend. Wenn Sie jedoch Bilder in Druckqualität wünschen, kann eine Auflösung erforderlich sein (>300 dpi), welche die Auflösung eines üblichen Computermonitors (~90 dpi) deutlich übersteigt. Die Erstellung hochauflösender Bilder wird über das Dialogfeld „In Datei rendern“ gesteuert. Das Dialogfeld wird angezeigt, wenn Sie auf die Menüoption „Rendern: In Datei rendern ...“ klicken.



*In Datei rendern ...*

In der Rendermodus-Dropdownliste wird angegeben, welcher der 6 Modi zur Bilderstellung verwendet werden soll. Die Modi entsprechen denen, die im Abschnitt „In Fenster rendern“ oben beschrieben sind.



*Rendermodi*

Im Bildbereich werden die Ausgabegrenzen für die Bilddatei festgelegt. Die Dropdownliste „Typ“ gibt das Format der zu erstellenden Bilddatei an. Die Werte „Breite“ und „Höhe“ geben die Bildgröße in Pixeln an. Wenn das Kontrollkästchen „Seitenverhältnis wie Zeichnungsfenster“ aktiviert ist, werden Breite und Höhe automatisch so synchronisiert, dass das Seitenverhältnis des Bildes dem Seitenverhältnis des Zeichenfensters entspricht. Wenn das Kontrollkästchen „Seitenverhältnis wie Zeichnungsfenster“ nicht aktiviert ist, können beliebige gültige Werte eingegeben werden.



*Bildausgabeoptionen*

Es werden die folgenden sieben Bilddateiformate unterstützt: Windows-Bitmap (BMP), Targa (TGA), TIFF (TIF), JPEG (JPG), Lightworks Image (LWI), Encapsulated Postscript (EPS), QTVR Panoramic Movie (MOV).

## Letztes Bild anzeigen

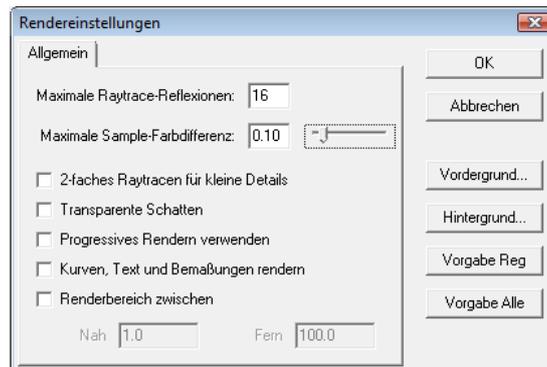


Hiermit wird das zuletzt gerenderte Bild im Zeichenfenster angezeigt. Show Last Image

## Rendereinstellungen



Wenn Sie auf das Werkzeugsymbol „Rendereinstellungen“ klicken, wird ein Dialogfeld mit nützlichen Renderparametern angezeigt.



Dialogfeld „Rendereinstellungen“

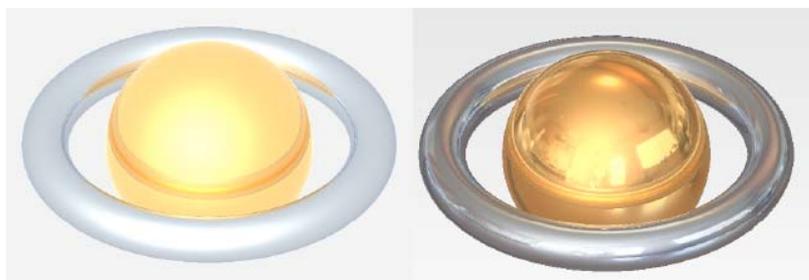
## Rendern mit mehreren Prozessoren

ViaCAD werden mehrere Prozessoren unterstützt, wenn Sie den Befehl „PhotoRender“ auf einem Mac OSX verwenden. Wenn Sie über einen Mac mit zwei Prozessoren verfügen, werden zusätzliche Prozessoren automatisch aktiviert.

## Environment Maps

Zur Erstellung überzeugender Bilder ist es erforderlich, dass Objekte in Umgebungen oder Szenen platziert werden, die realistisch auf das Objekt reflektiert werden. Sie können diesen Effekt unkompliziert erreichen, indem Sie ein speziell aufgebautes Bild verwenden, das auf die Objekte in einer Szene projiziert wird. Solche Bilder werden als Environment Maps bezeichnet. Sie sind in ViaCAD Pro über eine einfache Drag-and-Drop-Schnittstelle verfügbar.

Environment Maps sind besonders effektiv bei reflektierenden Oberflächen wie Metallen. Im Beispiel unten wurde die gleiche Szene einmal mit und einmal ohne Environment Map gerendert.



(a) Ohne Environment Map

(b) Mit Environment Map

*Chrom- und Goldmaterialien*

Environment Maps werden in ViaCAD Pro als Hintergrund-Shader verwendet. Wenn Sie auf einen Hintergrund-Shader zugreifen möchten, rufen Sie das Dialogfeld „Rendermaterial“ auf und wählen Sie im Pulldownmenü die Option „Hintergründe“ aus. Wählen Sie dann die Environment-Shader aus. Wenden Sie die gewünschten Shader per Drag and Drop auf den Hintergrund an, um eine Environment Map zu ihrem gerenderten Bild hinzuzufügen.

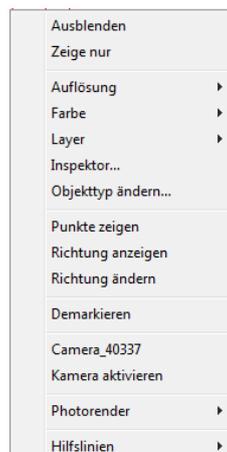
*Hintergrund-Environment-Shader*

## Kameraobjekt



Mit diesem Werkzeug wird ein Kameraobjekt erstellt, das im Modell als Geometrie gespeichert ist. Verwenden Sie Kameraobjekte, um einen Ort, eine Richtung oder ein Blickfeld zu speichern. Das Kameraobjekt befindet sich als letztes Element in der PhotoRendering-Werkzeugpalette.

Ein Kameraobjekt wird erstellt, indem Kameralinse und Referenzpunkt angegeben werden. Verwenden Sie die Dateneingabe, um ein Blickfeld anzugeben. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Kamerasymbol, um das Menü anzuzeigen und eine Kamera zu aktivieren.



Wählen Sie die Option „Kamera aktivieren“ aus, um die Ansicht an der Perspektive der Kamera auszurichten.

Auch das Werkzeug „In Datei rendern“ erkennt Kameras. Wenn Sie mehrere Perspektiven rendern möchten, erstellen Sie die Kameras und wählen Sie sie aus, bevor Sie das Werkzeug „In Datei rendern“ aufrufen.



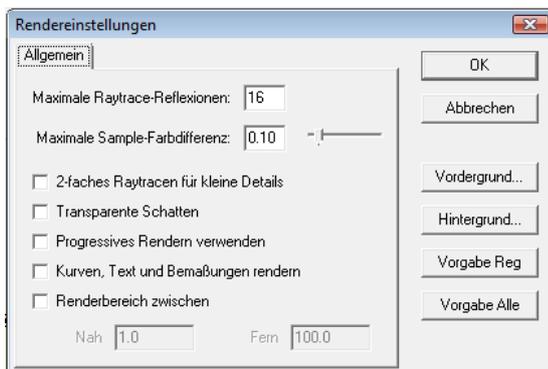
# PhotoRender Einstellungen

(Verfügbar in ViaCAD Pro)

Im Dialogfeld „Rendereinstellungen“ werden allgemeine Renderwerte festgelegt. Klicken Sie auf das Werkzeug „Rendereinstellungen“ in den PhotoRender-Werkzeugen, um das Dialogfeld „Rendereinstellungen“ aufzurufen.

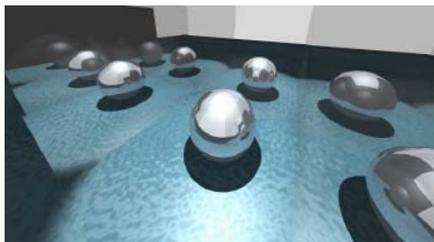


## Allgemeine Einstellungen

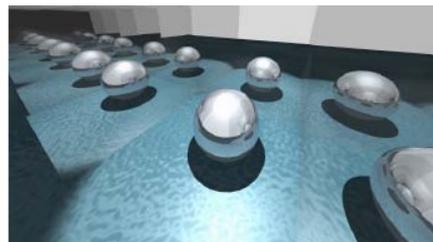


### Maximale Raytrace-Reflexionen

Vom Wert „Maximale Raytrace-Reflexionen“ wird die maximale Anzahl von Reflexionen definiert, die ein Lichtstrahl erfährt. Wenn ein Strahl das Limit erreicht, erfolgen keine weiteren Farbberechnungen für diesen Strahl. Die nachfolgenden Bilder eines Raums mit Spiegelwänden demonstrieren den Effekt von Änderungen des Werts „Maximale Raytrace-Reflexionen“.



(a) Reflexionen = 4

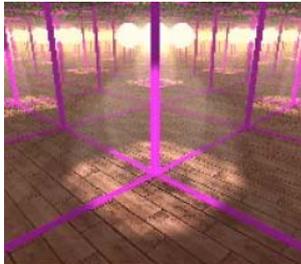


(b) Reflexionen = 8

Max Reflexionen

### **Maximale Sample-Farbdifferenz**

Vom Wert „Maximale Sample-Farbdifferenz“ wird der Grenzwert für adaptives Über-Sampling von Bildern festgelegt. Das Bild wird gesampelt, bis benachbarte Farbsamples sich in ihren Rot-, Grün- und Blauanteilen nicht stärker unterscheiden als bis zu dem Wert, der als „Maximale Sample-Farbdifferenz“ festgelegt ist. Der gültige Bereich liegt zwischen 0,0 und 1,0. Der Standardwert ist 0,1.



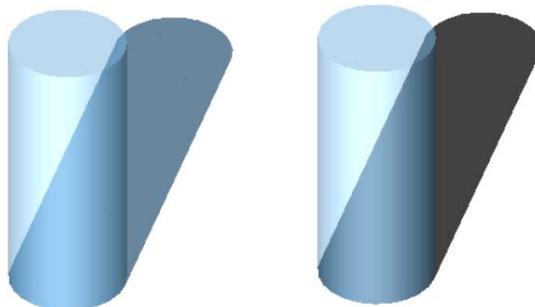
*Maximale Sample-Farbdifferenz*

### **2-faches Raytracen für kleine Details**

Mit dem Kontrollkästchen „2-faches Raytracen für kleine Details“ (Anti-Alias Feature Following, AAFF) wird die Anwendung von AAFF gesteuert. Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird bei einem Bild ein zweiter Pass ausgeführt, durch den kleine geometrische Feature-Details herausgearbeitet werden, die aufgrund von Ray Sample Aliasing möglicherweise verloren wurden.

### **Transparente Schatten**

Mit dem Kontrollkästchen „Transparente Schatten“ wird das Verhalten der Schattenerzeugung bei transparenten Objekten gesteuert. Ist das Kontrollkästchen aktiviert, wird für den Schatten, der durch transparente Objekte verursacht wird, die Objektfarbe verwendet. Ist das Kontrollkästchen nicht aktiviert, werfen transparente Objekte opake Schatten.



*(a) An*

*(b) Aus*

*Transparente Schatten*

***Progressives Rendern verwenden***

Mit progressivem Rendern erhalten Sie unmittelbares Feedback zum finalen Bild mit einer Schnellvorschau von Beleuchtung und Materialien in einer Szene. So erhalten Sie das gewünschte Bild in weniger Schritten.

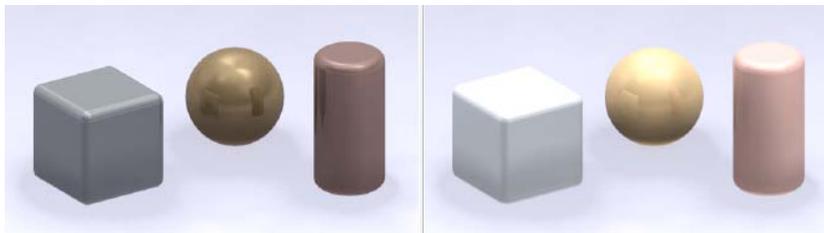
***Kurven, Text und Bemaßungen rendern***

Mit dieser Option ist ein fotorealistisches Rendern von Kurven, Text und Bemaßungseinheiten möglich. Verwenden Sie diese Funktion, um einem abschließend gerenderten Bild Anmerkungen hinzuzufügen.

***Renderbereich zwischen***

Mit dem Kontrollkästchen „Renderbereich zwischen“ und den Werten „Nah“ und „Fern“ wird das Verhalten der nahen und fernen Clipping-Ebene gesteuert. Diese Ebenen sind senkrecht zum Ansichtsvektor und befinden sich in der angegebenen Distanz zum Blickpunkt. Objekte bzw. Teile von Objekten, die sich hinter der fernen bzw. vor der nahen Clipping-Ebene befinden, werden beim Bild ignoriert. Daraus folgt auch, dass ein Objekt „geschnitten“ werden kann, wenn eine Clipping-Ebene hindurchläuft.

Wenn das Kontrollkästchen „Renderbereich zwischen“ aktiviert ist, werden die Werte „Nah“ und „Fern“ für die Positionen der Clipping-Ebene verwendet. Ist das Kontrollkästchen nicht aktiviert, werden die beiden Clipping-Ebenen automatisch bei der nahen und der fernen Sichtgrenze des Modells positioniert (alle Objekte werden für das Bild gerendert). Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Renderbereich zwischen“ nur dann, wenn Sie ein spezielles Ergebnis anstreben.

*0.5 Intensität**2.0 Intensität****Schattenqualität***

Hiermit steigern Sie die Schattenqualität und erhöhen damit die Zeit, die zum Rendern benötigt wird.

*1 Schattenqualität**8 Schattenqualität*

### **Schattenweichheit**

Hiermit wird festgelegt, wie weich die Schattengrenzen erscheinen.



*1 Schattenweichheit*

*4 Schattenweichheit*

### **Schattentoleranz**

Hiermit wird die Sample-Distanz der Schattenkarte geändert. So wird mit schattenerzeugenden Artefakten umgegangen, die bei Schatten mit niedriger Auflösung und hoher Weichheit erscheinen können. Sie erscheinen üblicherweise entweder als gitterartiges Fleckmuster oder als Störmuster. Ein Wert von 0,0 gibt keinen Effekt an; ein Wert von 1,0 verursacht keine Schatten. Bei den meisten Artefakten sind Werte von 0,1 bis 0,2 ausreichend. Der Wert dieses Parameters sollte möglichst klein sein, da große Werte bewirken können, dass Schatten in der Nähe der Objekte, von denen sie geworfen werden, nicht dargestellt werden. Bei einem Wert von 1,0 werden keine Schatten mehr angezeigt.

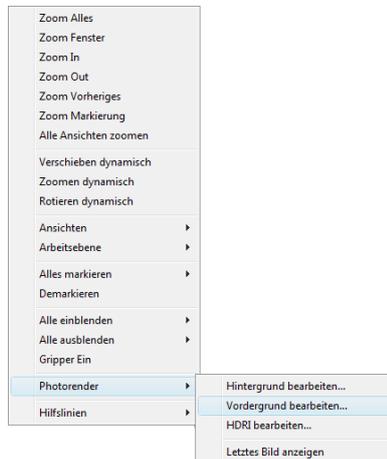


*0 Toleranz*

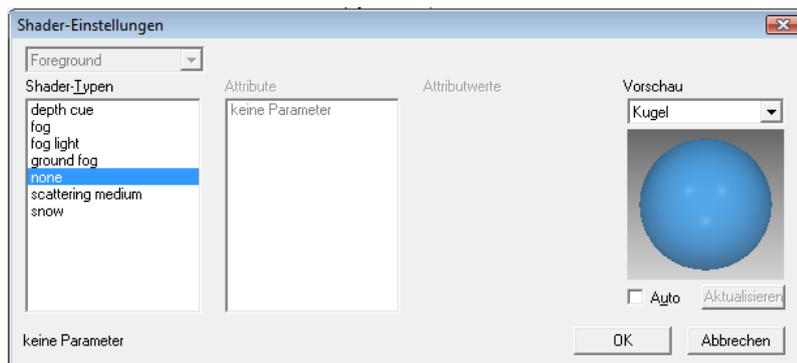
*0/4 Toleranz*

## Vordergrund bearbeiten

Mit der Menüoption „Vordergrund bearbeiten“ können Sie ein Dialogfeld zum Bearbeiten des Vordergrunds in den Renderbefehlen anzeigen. Auf die Eigenschaften des Hintergrund-Shaders können Sie über das Dialogfeld „Rendereinstellungen“ oder über das Kontextmenü zugreifen.



Das Dialogfeld hat die gleiche Oberfläche wie der Erweiterte Materialeeditor, bestehend aus Shader-Typen, Attributen und Attributwerten.



Dialogfeld „Vordergrund bearbeiten“

Unten finden Sie eine Liste der Vordergrund-Shader-Typen mit ihren Beschreibungen.

**depthcue** Vordergrund-Shader, von dem eine Hintergrundfarbe hinzugefügt wird, welche vom Parameter „Hintergrundfarbe“ entsprechend dem Abstand der Oberfläche zum Betrachter angegeben wird. Bei Abständen, die den Wert „Nah“ unterschreiten, wird keine Hintergrundfarbe hinzugefügt. Bei Abständen, die den Wert „Fern“ überschreiten, wird die Hintergrundfarbe vollständig verwendet. Zwischen diesen beiden Abständen wird die Ausgabe zwischen Oberflächen- und Hintergrundfarben linear interpoliert. Dadurch wird die Tiefeninformation in der Geometrie des finalen Bilds verbessert.

**fog** Vordergrund-Shader, von dem eine atmosphärische Absorption implementiert wird, um einen Nebel zu erzielen. Der Beitrag des Nebels, dessen Farbe durch den Wert „Nebelfarbe“ bestimmt wird, wird anhand der folgenden Formel asymptotisch gedämpft:  $1 - 1 - e^{-d}$ , wobei  $d$  der Abstand des Schattierungspunkts geteilt durch den Referenzabstand ist, welcher als „Länge“ eingegeben wurde. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, wird der Nebel weiter vom Betrachter entfernt.

Die Nebeldichte wird von einem Maximalwert begrenzt, der vom Parameter „Max. Dichte“ angegeben wird. In der Standardeinstellung lautet dieser Wert 1,0. Werte zwischen 0,0 und 1,0 sind praktikabel. Werte unter 0 werden als 0 interpretiert; Werte über 1 werden als 1 interpretiert.

Für Hintergrundpixel kann der Nebeneffekt mithilfe der Option „Hintergrund ignorieren“ aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die Standardeinstellung hierfür lautet WAHR, der Nebeneffekt wird auf die Hintergrundpixel also nicht angewendet.

**foglight**

Atmosphärische Brechung von Punkt- und Spotlichtquellen. Es wird eine konstante Verteilung von Partikeln in der Atmosphäre angenommen.

Die Lichtabnahme in den Brechungsberechnungen beträgt  $1/d^2$ , d. h. Lichtquellen erscheinen im Zentrum gesättigt. Daher sollten auch Lichtquellen die Abnahme  $1/d^2$  verwenden, um Konsistenz zwischen atmosphärischer Schattierung und Oberflächenschattierung zu erreichen.

Beachten Sie außerdem, dass Spotlichter eine nahezu konstant winkelige Intensitätsverteilung (d. h. Beleuchtungskegel mit klaren Kanten) aufweisen sollten. Volumetrische Schatten werden von diesem Shader nicht implementiert.

**grndfog**

Dieser Shader wird verwendet, um subtilere nebelartige Effekte zu erzielen als mit dem „Fog“-Standard-Shader. Bei diesem Shader nimmt die Nebeldichte entlang einer benutzerdefinierten Achse exponentiell ab. Der Parameter „Nebelhöhe“ legt die Minderungsrate fest. Ist der Wert auf 0 oder einen negativen Wert festgelegt, entspricht der Effekt dem des „Fog“-Standard-Shaders.

Von den Parametern „Boden Punkt“ und „Boden Senkrechte“ wird der Ort des Nebels definiert. In der Standardeinstellung wird hierfür die Ebene  $z=0$  angenommen.

Beachten Sie, dass unter der Bodenebene überhaupt kein Nebel vorhanden ist. In der Standardeinstellung ist nur im Halbraum  $z>0$  Nebel vorhanden.

Die Nebeldichte wird von einem Maximalwert begrenzt, der vom Parameter „Max. Dichte“ angegeben wird. In der Standardeinstellung lautet dieser Wert 1,0. Werte zwischen 0,0 und 1,0 sind praktikabel. Werte unter 0 werden als 0 interpretiert; Werte über 1 werden als 1 interpretiert.

Für Hintergrundpixel kann der Nebeneffekt mithilfe der Option „Hintergrund ignorieren“ aktiviert bzw. deaktiviert werden. Die Standardeinstellung hierfür lautet WAHR, der Nebeneffekt wird auf die Hintergrundpixel also nicht angewendet.

**Noneforeground** Kein Vordergrund. Pixelwerte werden unmodifiziert ausgegeben.

**Scatteringmedium** Mit diesem Shader lässt sich die Simulation einer Reihe von Effekten in einem beteiligten Medium aktivieren, darunter:

- Dämpfung innerhalb des Mediums; Lichtfiltration durch farbige Medien
- Lichtbrechung erster Ordnung in Medium mit volumetrischen Schatten

Die Lichtbrechungseffekte werden für alle Licht-Shader modelliert mit Ausnahme von „ambient“, „eye“ und „sky“; auch im Shader „area sky“ sind sie verfügbar. Die oben erwähnte „Brechung erster Ordnung“ bedeutet, dass der Shader direkte Brechungseffekte im Medium – gebrochenes Licht, das den Betrachter erreicht; Sekundäreffekte treten jedoch nicht auf – sowie mehrere Lichtreflexionen innerhalb des Mediums oder Oberflächenbeleuchtung durch gebrochenes Licht visualisiert.

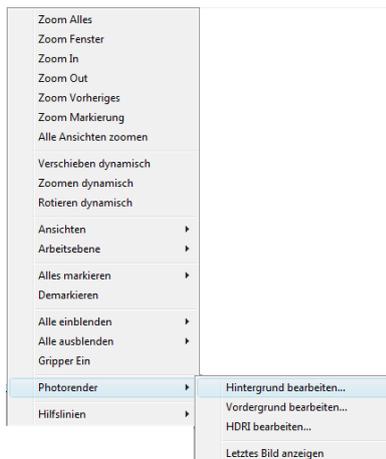
Vom Shader wird die ursprüngliche Oberflächenfarbe entsprechend dem Dämpfungskoeffizienten und der Farbe des Mediums gedämpft. Wie zu erwarten ist, wird sie mit zunehmendem Abstand vom schattierten Punkt schwächer sowie farbiger entsprechend dem Medium. Zusätzlich zur Dämpfung ist auch die Angabe einer mittleren Umgebungslichtbrechung möglich. Diese hat einen allgemeinen Schleiereffekt. Schließlich wird das Licht aller unterstützten Lichtquellen gebrochen, wenn der Parameter „Brechung“ der Lichtquelle WAHR lautet.

**snow**

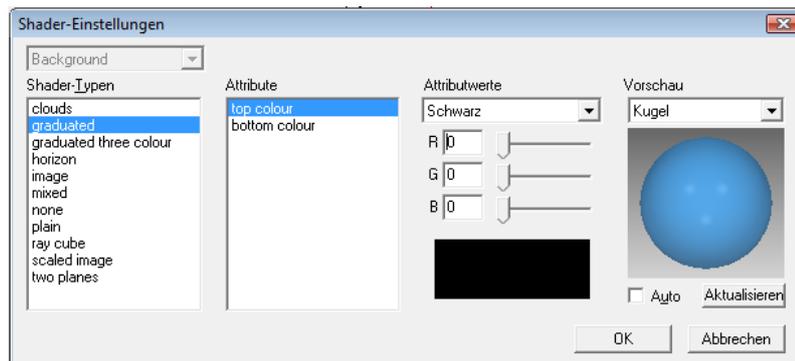
Ein Vordergrund-Shader, mit dem der Effekt fallender Schneeflocken vor der Kamera erzielt werden kann. Der Effekt wird mithilfe zweier übereinandergelegter Ebenen zufällig verteilter „Schneeflocken“ erreicht. Die Skalierung der beiden Ebenen wird von den Parametern „Skalierung nah“ und „Skalierung fern“ angegeben. Größe und Dichte der Flocken wird von den Parametern „Flockengröße“ und „Flockendichte“ angegeben, und das unregelmäßige Erscheinungsbild der Flockenkanten wird von den Parametern „Verzerrungsamplitude“ und „Verzerrungsskalierung“ gesteuert (diese beiden Werte sollten zwischen 0,0 und 1,0 liegen). Die Schneeflockenfarbe wird vom Parameter „Flockenfarbe“ angegeben. Außerdem ist es möglich, die Standardverteilung der Schneeflocken mithilfe des Parameters „Zufällige Verteilung“ zu ändern. Dadurch wird ein initialer Wert für die zufällige Verteilung vorgegeben.

**Hintergrund bearbeiten**

Mit der Menüoption „Hintergrund bearbeiten“ können Sie ein Dialogfeld zum Bearbeiten des Hintergrunds in den Renderbefehlen anzeigen. Auf die Eigenschaften des Hintergrund-Shaders können Sie über das Dialogfeld „Rendereinstellungen“ oder über das Kontextmenü zugreifen.



Das Dialogfeld hat die gleiche Oberfläche wie der Erweiterte Materialeditor, bestehend aus Shader-Typen, Attributen und Attributwerten.



Dialogfeld „Hintergrund bearbeiten“

Unten finden Sie eine Liste der Hintergrund-Shader-Typen mit ihren Beschreibungen.

- cloudsbackground** Hintergrund-Shader, der einen wolkenigen Hintergrund erzeugt. Die Farbe der Wolken und des Hintergrunds (Himmel) können in den Argumenten „Wolkenfarbe“ bzw. „Hintergrundfarbe“ angegeben werden. Detailgenauigkeit und Komplexität der Textur können mithilfe des Arguments „Detail“ gesteuert werden. Ein Wert von 1 resultiert in einfachen Wolkenumrissen; größere Werte wie 5 oder 6 lassen die Wolkenumrisse detailliert erscheinen. Mit dem Argument „Skalieren“ ist ein allgemeiner Skalierungsfaktor verfügbar. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, erscheinen die Wolken größer.
- envmapbackground** Von diesem Hintergrund-Shader wird die aktuelle globale Environment Map auf die Hintergrundpixel gesampelt.
- Das Argument „Intensität“ gestattet eine Änderung der „Brillanz“ der Reflexion – der Farbwert, der für jeden Hintergrundpixel berechnet wird, wird mit dem Intensitätswert multipliziert.
- Der Parameter „Winkel“ gibt den Winkel (in Radianten) an, über den die Environment Map für jeden Hintergrundpixel gesampelt wird. Damit kann für die Environment Map ein leichter Unschärfefeffer erreicht werden. Der Standardwert lautet 0,0 – die Farbe jedes Pixels wird also aus einem Einzelpunkt-Sample aus der Pixelmitte erstellt.
- graduated** Dieser Hintergrund-Shader erzeugt von der oberen bis zur unteren Bildgrenze eine Graduierung aus den beiden Farben, die als Argumente „Obere Farbe“ und „Untere Farbe“ angegeben werden.
- horizon** Dieser Shader erstellt einen einfachen Horizont mit graduiertes Himmel- und Bodenfarbe.
- image** Dieser Hintergrund-Shader ordnet ein Bild zu.
- Der Name der Datei mit dem Bild kann als Zeichenfolge im Parameter „Dateiname“ bereitgestellt werden. Es können alle Formate gewählt werden, für die entsprechende Image-Treiber installiert sind.
- mixed** Von diesem Hintergrund-Shader werden die Ergebnisse von zwei anderen Hintergrund-Shadern („base shader“ und „mixed shader“) entsprechend dem Parameter „Mischungsverhältnis“ gemischt.
- nonebackground** Kein Hintergrund. Bildbereiche, die von keiner Oberfläche verdeckt sind, erscheinen schwarz.

---

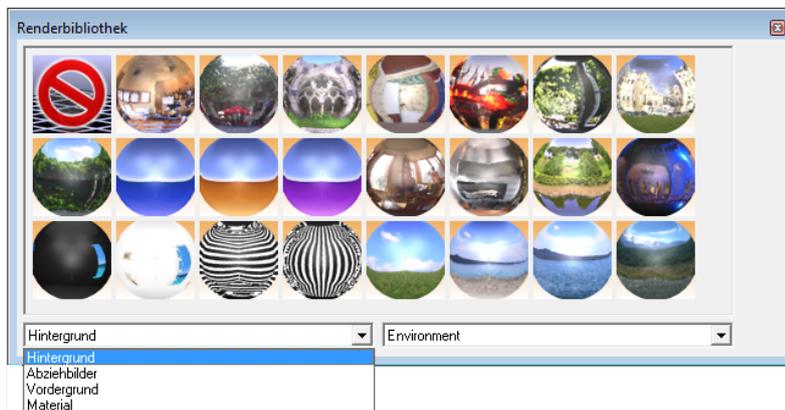
<b>plainbackground</b>	Schlichter Hintergrund in einer einzigen einheitlichen Farbe. Diese Farbe wird mit dem Argument „Farbe“ bestimmt.
<b>raycube</b>	<p>Gewöhnliche Hintergrund-Shader verarbeiten weder Reflexionen noch Lichtbrechungen. Dies liegt daran, dass alle Pixel, die als sichtbarer Hintergrund betrachtet werden, auf die gleiche Art schattiert werden. Es wird ein Hintergrund verwendet, der nur im Bildraum, nicht im realen 3D-Raum platziert ist.</p> <p>So erscheint in einem Spiegel, der eigentlich den Hintergrund hinter dem Betrachter zeigen sollte, tatsächlich der Hintergrund, der vorhanden wäre, wenn der Spiegel nicht da wäre (Spiegel werden also transparent). Dies ist auch dann der Fall, wenn sich hinter dem Spiegel noch Geometrie befindet. Der Spiegel erscheint dann als Loch in der Geometrie.</p> <p>Mit diesem Shader können zwei andere Hintergrund-Shader verwendet werden, der eine für direkt sichtbare Hintergrundbereiche, der andere für Reflexionen.</p> <p>Der „primäre Shader“ wird für primäre Strahlen verwendet, die auf keine Geometrie treffen, und der „sekundäre Shader“ für reflektierte Strahlen, die auf keine weitere Geometrie treffen (sondern den Hintergrund erreichen).</p> <p>Mit den Argumenten „Reflektierter Shader“ und „Gebrochener Shader“ können Shader für reflektierte bzw. gebrochene Lichtstrahlen angegeben werden. Wenn eins der Argumente definiert ist, wird es mit Präferenz gegenüber angegebenen „sekundären Shadern“ verwendet. Das Argument „Gebrochener Shader“ gilt auch für Strahlen, die ein transparentes Medium passiert haben. Wenn eins der Argumente nicht definiert ist, wird Schwarz als Standardhintergrundfarbe verwendet.</p> <p>Dieser Shader ist sehr nützlich beim Rendern von Bildern, deren direkt sichtbarer Hintergrund bei der Nachbearbeitung ersetzt werden soll. Der Umgebungshintergrund würde für Reflexionen verwendet und der schlichte Hintergrund für direkt sichtbaren Hintergrund, der dann durch ein Bild ersetzt werden kann.</p>
<b>scaledimage</b>	Hintergrund aus einem Bild, das aus einer Datei eingelesen und an den Blickpunkt angepasst wird. Das Bild kann auch gedreht werden.
<b>twoplanes</b>	Mit diesem Shader können zwei Hintergrundbilder im Welt-Bereich platziert werden (eins vor dem Betrachter, eins hinter ihm). Diese Bilder können dann in Spiegeln „reflektiert“ werden, es wird also der entsprechende Effekt erzeugt. Auch die Brechung wird korrekt verarbeitet.

# Renderbibliothek

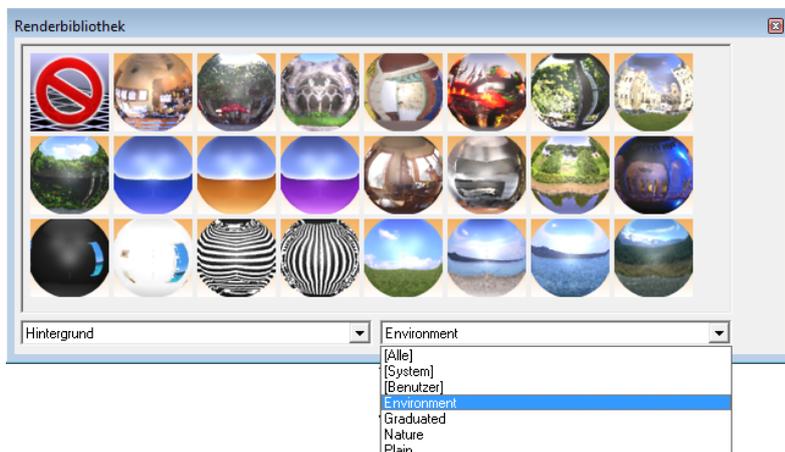
(Verfügbar in ViaCAD Pro)

Die Renderbibliothek wird verwendet, um Materialien und Abziehbilder auf Objekte anzuwenden und um die Hintergrund- und Vordergrundeigenschaften auszuwählen. Sie können über die Menüoption „Fenster: Renderbibliothek“ auf die Renderbibliothek zugreifen. Im Fenster werden Vorschaubilder angezeigt, welche die Rendereigenschaften eines bestimmten Elements anzeigen. Mit den Pulldownmenüs „Typ“ und „Kategorie“ in der Bibliothek werden die Elemente festgelegt, die im Fenster angezeigt werden.

Von der Dropdownliste „Typ“ wird gesteuert, welche Bibliothek in der Palette angezeigt wird. Je nach Layout ist dies das Pulldownmenü ganz links oder ganz oben (Abziehbilder in der Abbildung links). Zu den unterstützten Bibliothekstypen gehören HDR-Hintergründe, Hintergründe, Vordergründe, Abziehbilder und Materialien.



Alle Material- und Farbbibliotheken sind in Kategorien unterteilt, welche im Popupmenü rechts erscheinen. Die Auswahl einer Kategorie bestimmt die Anzeige in der Vorschauleiste. Sie können auch anzeigen, woher die Materialien und Farben stammen. [Alle] – alle Materialien und Farben werden angezeigt. [System] – es werden nur Materialien und Farben angezeigt, die in ViaCAD Pro enthalten sind. [User] – es werden Materialien und Farben angezeigt, die vom Benutzer importiert oder erstellt wurden.



Allgemeiner Hinweis zum Fenster „Renderbibliothek“: Sie können die Fenstergröße ändern, indem Sie auf die rechte untere Ecke klicken. Sie können die Fenstergröße an Ihre spezifische Benutzerumgebung anpassen.

### So greifen Sie auf die Renderbibliothek zu

- Wählen Sie im Menü „Fenster“ die Option „Renderbibliothek“ aus. Das Fenster „Renderbibliothek“ wird angezeigt.

Sie können das Fenster „Renderbibliothek“ im Arbeitsbereich frei verschieben und seine Form sowie Größe ändern.

Es gibt drei Methoden, Materialien anzuwenden:

### Auf Oberfläche anwenden



Mit der Option „Auf Oberfläche anwenden“ werden Materialien auf eine einzelne Oberfläche angewendet.

#### So wenden Sie Farben und Materialien auf einzelne Oberflächen an

- 1 Wählen Sie oben in der Renderbibliothek „Auf Oberfläche anwenden“ aus.
- 2 Wählen Sie im Pulldownmenü „Bibliothekstyp“ die gewünschte Bibliothek aus. In der Vorschauleiste erscheint der gesamte Inhalt der Bibliothek. Hinweis: Wenn Sie den Mauszeiger über eine Miniaturansicht halten, wird der Name oben in der Renderbibliothek angezeigt.
- 3 Aus dem Pulldownmenü „Kategorien“ können Sie optional eine Kategorie auswählen, um anzugeben, was in der Vorschauleiste angezeigt wird
- 4 Ziehen Sie eine Auswahl auf eine Oberfläche.

### Modell



Mit der Option Modell werden Materialien auf ganze Objekte angewendet.

#### So wenden Sie Farben und Materialien auf ganze Objekte an

- 1 Wählen Sie oben in der Renderbibliothek „Ersetzen“ aus.
- 2 Wählen Sie im Pulldownmenü „Bibliothekstyp“ die gewünschte Bibliothek aus. In der Vorschauleiste erscheint der gesamte Inhalt der Bibliothek. Hinweis: Wenn Sie den Mauszeiger über eine Miniaturansicht halten, wird der Name oben in der Renderbibliothek angezeigt.
- 3 Aus dem Pulldownmenü „Kategorien“ können Sie optional eine Kategorie auswählen, um anzugeben, was in der Vorschauleiste angezeigt wird.
- 4 Ziehen Sie eine Auswahl auf eine Objekt.

### Ersetzen



Mit der Option „Ersetzen“ können Sie Materialien auf Objekte in der gleichen Farbe oder aus dem gleichen Material wie das aktuelle Objekt anwenden.

### So wenden Sie Farben oder Materialien auf alle ähnlichen Oberflächen an

- 1 Wählen Sie oben in der Renderbibliothek „Ersetzen“ aus.
- 2 Wählen Sie im Pulldownmenü „Bibliothekstyp“ die gewünschte Bibliothek aus. In der Vorschauleiste erscheint der gesamte Inhalt der Bibliothek. Hinweis: Wenn Sie den Mauszeiger über eine Miniaturansicht halten, wird der Name oben in der Renderbibliothek angezeigt.
- 3 Aus dem Pulldownmenü „Kategorien“ können Sie optional eine Kategorie auswählen, um anzugeben, was in der Vorschauleiste angezeigt wird.
- 4 Ziehen Sie eine Auswahl auf ein Objekt.

### Materialbibliothek

Die Materialbibliothek ist eine Sammlung vordefinierter Einstellungen für Materialeigenschaften, die zum Anwenden auf renderbare Objekte innerhalb eines Modells verfügbar sind. Materialien definieren Oberflächenfarbe, Transparenz, Reflexionsverhalten und Verschiebeeigenschaften von Objekten. Mit den Kombinationen dieser Attribute können vielfältige Erscheinungsformen erreicht werden.

Jedes Material hat einen potenziell großen Attributsatz, welcher von der internen Materialdefinition bestimmt wird. Diese Attribute sind einem kleineren Basissatz allgemeiner Attribute zugeordnet. Diese allgemeinen Attribute werden im Inspektor mithilfe der Seite „Material“ bearbeitet. Wenn das Objekt ausgewählt wurde, wird im Inspektor die Registerkarte „Material“ angezeigt. Von der Materialbearbeitungsseite wird das gleichzeitige Bearbeiten allgemeiner Materialattribute bei mehreren ausgewählten Objekten unterstützt. Mithilfe der Schaltfläche „Erweitert“ in der rechten unteren Ecke des Inspektors können Sie sämtliche Materialattribute bearbeiten.

Für Objekte, denen kein Material zugeordnet ist, wird beim ersten Rendern der Szene ein Standardmaterial verwendet. Dieses Standardmaterial wird vom Eintrag „DefaultCSMFile“ im Bereich „Renderoptionen“ der Datei „Render.ini“ gesteuert. Wird der Eintrag „DefaultCSMFile“ nicht gefunden, wird das Material verwendet, das in der Materialdatei „MiscPlain.csm“ angegeben ist.

### So wenden Sie ein Material an.

- 1 Wählen Sie im Pulldownmenü „Bibliothekstyp“ die Option „Material“ aus. Die Materialien werden in der Vorschauleiste angezeigt.
- 2 Aus dem Pulldownmenü „Kategorien“ können Sie optional eine Kategorie auswählen, um anzugeben, was in der Vorschauleiste angezeigt wird.
- 3 Ziehen Sie das gewünschte Material auf die Oberfläche, auf der es erscheinen soll.

### So wenden Sie ein Material auf mehrere Objekte

- 1 Wählen Sie die Objekte mit gedrückter Umschalttaste aus.
- 2 Halten Sie den Mauszeiger über ein Vorschaubild, halten Sie Strg gedrückt und klicken Sie.
- 3 Wählen Sie im Menü „Tastaturkürzel“ die Option „Auf markierte Objekte anwenden“ aus. Das Material wird auf die Auswahl angewendet.

## Transparente Materialien

Wählen Sie im Menü „Tastaturkürzel“ die Option „Auf markierte Objekte anwenden“ aus. Das Material wird auf die Auswahl angewendet.



*Transparente Materialien*

### *Speicherorte des Texturordners*

Texturen werden beim ersten Programmstart in die Renderbibliothek geladen. Sie werden aus zwei Verzeichnissen geladen: „Texturen“ und „Benutzerdefinierte Texturen“.

#### **Speicherort Mac**

**Textures** / Content/Resources/PhotoRender/Textures

#### **Benutzerdefinierte Texturen Benutzerdefinierte Texturen**

ViaCAD 2D/3D: Users/<user>//Library/Application Support/com.encore.ViaCAD/Textures

ViaCAD Pro: Users/<user>//Library/Application Support/com.encore.ViaCAD/PhotoRender/Materials

#### **Speicherort PC**

**Texturen** Installationsordner

**Benutzerdefinierte Texturen** Installationsordner

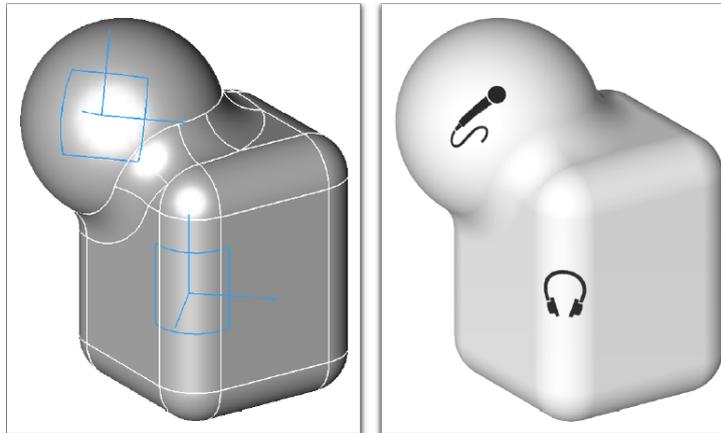
Sie können diesen Ordnern benutzerdefinierte Texturen im BMP- und JPEG-Format hinzufügen. Für OpenGL müssen Texturen durch 8 teilbar sein.

## Abziehbilderbibliothek

Die Abziehbilderbibliothek ist eine Sammlung vordefinierter Abziehbilder, die zum Anwenden auf renderbare Objekte innerhalb eines Modells verfügbar sind. Von einem Abziehbild werden die lokalen Oberflächenfarbeigenschaften eines Objekts überschrieben, so dass der Eindruck einer Applikation entsteht.

### **So wenden Sie Abziehbilder an**

- 1 **Positionieren Sie den Mauszeiger über einem Abziehbild.**
- 2 **Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie das Abziehbild auf das Objekt, auf dem es erscheinen soll.**
- 3 **Lassen Sie die Maustaste los. Sie können beliebig viele Abziehbilder auf ein Objekt anwenden.**



*Beispielabziehbilder*

### **Wrapping von Abziehbildern**

Wenn ein Abziehbild auf ein Objekt gezogen wird, passt sich das Abziehbildsymbol in die Oberfläche des Objekts ein und ändert dabei die Form (planar rechteckig, zylindrisch oder kugelförmig), um den Wrapping-Modus anzuzeigen. Der Wrapping-Modus eines Abziehbilds wird automatisch durch die Oberflächenkrümmung des Orts bestimmt, an den das Abziehbild gezogen wurde.

#### **Planar Wrap Planares Wrapping**

Beim planaren Wrapping-Modus wird die Grafik entlang des Senkrechtvektors des Abziehbilds projiziert. Die Grafik erscheint auf der Objektoberfläche, wo sie losgelassen wird. Planare Abziehbilder erscheinen auf der gegenüberliegenden Objektseite und ziehen über alle Oberflächen parallel zum Senkrechtvektor.

#### **Zylindrisches Wrapping**

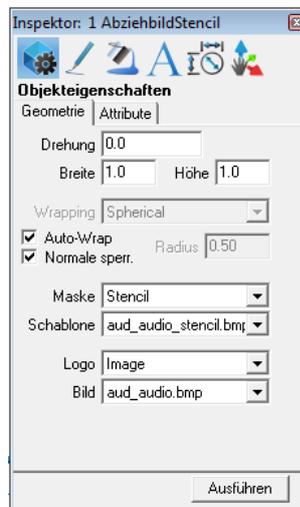
Im zylindrischen Wrapping-Modus wird die Grafik entlang der Oberflächensenkrechten eines imaginären Zylinders projiziert, welcher den Ort des Abziehbilds passiert. In jedem Bereich des Objekts, der innerhalb des Zylinderkeils liegt, welcher von der Zylinderachse durch den Zylinderbereich des Abziehbilds geht, wird die Grafik angezeigt. Reicht das Abziehbild über das Objektende hinaus, wird es Richtung Zentrum des Wrapping-Zylinders gezogen.

#### **Kugelförmiges Wrapping**

Im kugelförmigen Wrapping-Modus wird die Grafik entlang der Oberflächensenkrechten einer imaginären Kugel projiziert, welche den Ort des Abziehbilds passiert. In jedem Bereich des Objekts, der innerhalb des Keils der Kugel liegt, welcher von der Zylinderachse durch den Zylinderbereich des Abziehbilds geht, wird die Grafik angezeigt.

### **So bearbeiten Sie Abziehbilder**

Wenn Abziehbilder angewendet wurden, sind sie auswählbare geometrische Objekte. Sie werden wie andere Geometrie mithilfe der Datenseite des Inspektors bearbeitet. Auf der Bearbeitungsseite finden Sie Einstellungen für Rotation, Breite, Höhe, Wrapping-Modus, Auto-Wrap, Senkrechte sperren, Masken und Farbe.



*Abziehbilder-Infoparameter*

**Rotationswinkel** Rotationswinkel in Grad. Das Abziehbild wird um seine senkrechte Achse gedreht.

**Breite/Höhe** Breite und Höhe ändern den Abdeckungsbereich des Abziehbilds. Die Werte reflektieren je nach Wrapping-Modus lineare Längen oder Bogenlängen.

**Auto-Wrap/**

**Senkrechte sperren** Das Wrapping-Modusverhalten des Abziehbilds wird durch die beiden Kontrollkästchen „Auto-Wrap“ und „Senkrechte sperren“ im Pulldownmenü „Wrapping-Modus“ gesteuert. Vom Wrapping-Modus wird bestimmt, wie die Grafik des Abziehbilds auf der Objektoberfläche angebracht wird. Es gibt die Wrapping-Modi „Planar“, „Zylindrisch“ und „Kugelförmig“.

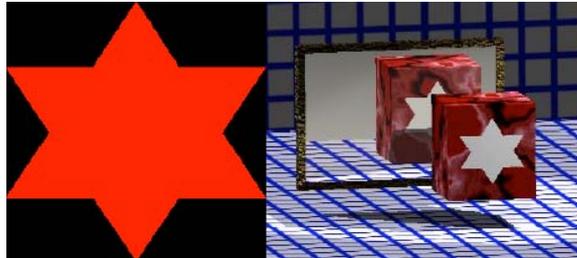
Wenn das Kontrollkästchen „Auto-Wrap“ aktiviert ist, wird der Wrapping-Modus an die Oberflächenkrümmung des Trägerobjekts im Mittelpunkt des Abziehbilds angepasst. Der verwendete Wrapping-Modus wird in der deaktivierten Dropdownliste „Wrapping-Modus“ angezeigt. Wird das Abziehbild in einen anderen Objektbereich verschoben, wird der Wrapping-Modus neu berechnet.

Wenn das Kontrollkästchen „Auto-Wrap“ nicht aktiviert ist, wird der Wrapping-Modus mithilfe der Dropdownliste „Wrapping-Modus“ festgelegt. Wird das Abziehbild in einen anderen Objektbereich verschoben, wird der Wrapping-Modus nicht neu berechnet.

**Maske** Mithilfe der Dropdownliste „Maske“ wird gesteuert, wie die Abziehbildgrafik auf der Objektoberfläche angebracht wird. Die möglichen Einstellungen lauten „Schablone“ und „Faktor“.

**Schablonenmaske** Bei Schablonenmasken werden die Bereiche der Abziehbildgrafik, die auf der Objektoberfläche dargestellt werden sollen, mithilfe einer Bilddatei definiert. Diese Schablonenbilddatei wird in der Dropdownliste „Schablone“ ausgewählt. Die Rot-Komponente (RGB) jedes Pixels in der Schablonenbilddatei wird als Farbmischfaktor verwendet. Ein Rotwert von 0,0 bedeutet, dass für diese Pixelposition 0% der Grafikfarbe verwendet werden. Ein Rotwert von 1,0 bedeutet, dass für diese Pixelposition 100% der Grafikfarbe verwendet werden. Zwischenwerte führen zu Mischungen der Grafikfarbe und der zugrundeliegenden Materialfarbe.

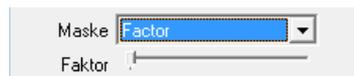
Normalerweise besteht eine Schablonendatei aus vollständig roten und vollständig schwarzen Pixeln. So kann die Abziehbildgrafik sauber beschnitten werden. Allerdings lassen sich mit einer Schablonenbilddatei mit einem gesprenkelten roten Bereich auf schwarzem Hintergrund interessante „dreckige“ oder „alte“ Effekte erzielen



*Beispiel Schablonen*

### **Faktormaske**

Bei Faktormasken wird ein einziger Mischfaktor für die Berechnung der Farbkombination von Grafik und Material verwendet. Der Vorgang ist mit dem bei Schablonenmasken vergleichbar mit dem Unterschied, dass bei Faktormasken für alle Pixel nur ein Wert verwendet wird. Dieser Mischfaktor wird mithilfe des Faktor-Schiebereglers bestimmt.



Normalerweise werden Faktormasken verwendet, um vollständige Bilder auf Objektflächen zu platzieren. Sie können beispielsweise bei rechteckigen Logografiken oder bei der Platzierung von Grafiken auf Wänden verwendet werden.

### **Logo**

Mit der Dropdownliste „Logo“ wird die Quelle der Abziehbildgrafik festgelegt. Mögliche Einstellungen sind „Farbe“ oder „Bild“.

Bei Farblogos wird die Abziehbildgrafik einfarbig gestaltet. Die Farbe des Abziehbildelements wird als Grafikfarbe verwendet. Die Farbe kann mithilfe des Menüs „Linie“ sowie mit der Datenseite im Inspektor geändert werden.



Bei Bildlogos wird eine Bilddatei für die Abziehbildgrafik verwendet. Die Bildgrafik wird in der Dropdownliste „Bild“ ausgewählt. Bildlogos werden für Abziehbilder mit komplexer Grafik verwendet. Sie werden beispielsweise oft verwendet, um Firmenlogos auf Objekte anzuwenden, welche für technische Bilder in Machbarkeitsstudien gerendert werden.



**So wenden Sie einen Hintergrund an**

- 1 **Positionieren Sie den Mauszeiger über einem Vorschaubild.**
- 2 **Halten Sie die linke Maustaste gedrückt und ziehen Sie den Hintergrund zum Modell.**
- 3 **Lassen Sie zum Platzieren die Maustaste los.**



# Beleuchtung

## Beleuchtungswerkzeugpalette

Die Werkzeugpalette „Beleuchtung“ dient zur Definition von Positionslichtern. Positionslichter erhöhen die Lichtfarbe und -intensität aller Objekte einer Szene, die sich in ihrem Einflussbereich befinden. Sind Positionslichter aktiviert, werfen sie in den Rendermodi Schatten. In den OpenGL-Schattierungsmodi werfen Lichter keine Schatten. Positionslichter werden mithilfe der Beleuchtungswerkzeugpalette erstellt. Sie können diese Palette anzeigen, indem Sie die Menüoption „Fenster: Beleuchtung“ auswählen. Die Beleuchtungspalett enthält 3 Positionslichtwerkzeuge: Parallel, Spot und Punkt.



## Parallellicht



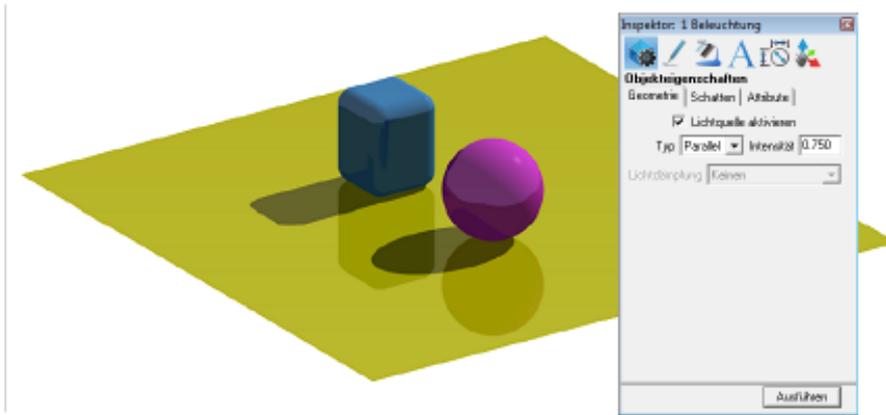
Parallellichter illuminieren eine Szene mit parallelen Lichtstrahlen wie denen einer sehr weit entfernten Lichtquelle. Die Sonne ist ein Beispiel für eine solche Lichtquelle. Parallellichter werden von zwei vom Benutzer gewählten Punkten definiert, die Ort und Richtung des Lichts festlegen. Die genaue Distanz der Lichtquelle spielt keine Rolle. Der Beitrag zur Szene wird ausschließlich aus Intensität und Richtung ermittelt.

Parallellichter erscheinen als Drahtgitter-Zylinder mit einem Pfeil entlang der Mittellinie. Wenn die Option „Bearbeiten: Punkte anzeigen“ aktiviert ist, wird die Mittellinie vom Ortspunkt zum Richtungspunkt erweitert.

Mit den Parallellicht-Objekteigenschaften im Inspektor werden die Einstellungen für Lichtintensität, Aktivierung und Schattenwurfverhalten festgelegt.

### So verwenden Sie das Werkzeug „Parallellicht“

- 1 Wählen Sie die Option „Parallellicht“ aus der Werkzeugpalette aus.
- 2 Klicken Sie auf einen ersten Punkt zum Platzieren des Lichts.
- 3 Klicken Sie auf einen zweiten Punkt, um die Richtung des Lichts relativ zum ersten Punkt zu bestimmen.



*Parallellichter*

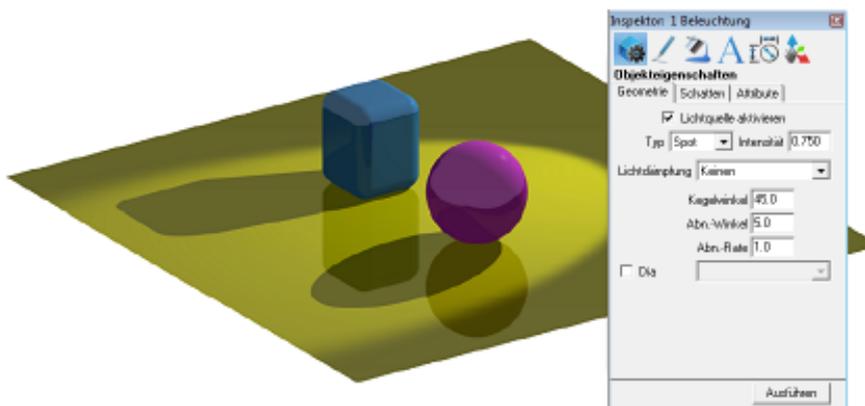
## Spotlichter



Spotlichter illuminieren eine Szene mit einem Lichtkegel aus einer lokalen Quelle. Auch ein Blitzlicht ist ein Spotlicht. Spotlichter werden von zwei Punkten definiert, die Ort und Richtung des Lichts festlegen. Die Distanz des Lichts kann je nach Dämpfungseinstellungen des Lichts eine Rolle spielen.

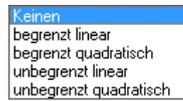
Spotlichter erscheinen als innerer und äußerer Drahtgitter-Kegel mit einem Pfeil entlang der Mittellinie. Wenn die Option „Bearbeiten: Punkte anzeigen“ aktiviert ist, wird die Mittellinie vom Ortspunkt zum Richtungspunkt erweitert, und die Kegelseiten werden auf eine Ebene senkrecht zur Richtung des Richtungspunkts erweitert.

In den Spotlicht-Objekteigenschaften können Sie die Einstellungen für Intensität, Dämpfung, Aktivierung, Schattenwurfverhalten, Kegelwinkel, Abnahmewinkel, Abnahmerate und Diabild des Lichts festlegen.



*Spotlicht*

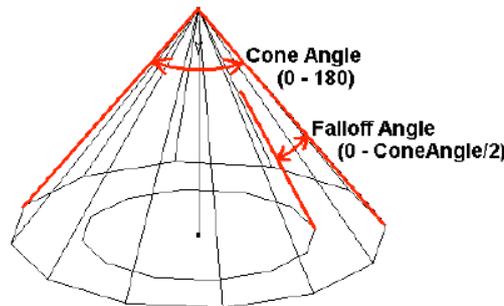
Von der Dämpfung wird festgelegt, wie schnell die Lichtintensität mit zunehmender Entfernung von der Lichtquelle abnimmt. Mögliche Werte für die Dämpfung sind „keine“, „Begrenzt linear“, „Begrenzt quadratisch“, „Unbegrenzt linear“ und „Unbegrenzt quadratisch“.



Lichtdämpfung

- Keine** Die Lichtintensität nimmt mit zunehmender Entfernung nicht ab.
- Begrenzt linear** Die Lichtintensität nimmt entsprechend  $I / (d + 1)$  ab.
- Begrenzt quadratisch** Die Lichtintensität nimmt entsprechend  $I / (d^2 + 1)$  ab.
- Unbegrenzt linear** Die Lichtintensität nimmt entsprechend  $I / d$  ab.
- Unbegrenzt quadratisch** Die Lichtintensität nimmt entsprechend  $I / d^2$  ab.

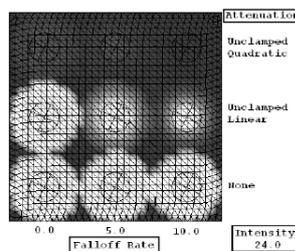
Die begrenzten Dämpfungen eignen sich für Situationen, in denen die Distanz zwischen Lichtquelle und Objekt  $< 1$  beträgt. Clamped attenuations will not increase intensity when  $d < 1$ . Unbegrenzte Dämpfungen wirken realistischer und können in den meisten Situationen verwendet werden.



Kegel- und Abnahmewinkel

Vom Kegelwinkel wird die maximale Ausbreitung des Spotlights festgelegt. Objekte außerhalb dieses Kegels werden nicht beleuchtet. Objekte innerhalb des Kegels werden entsprechend Dämpfung, Abnahmewinkel und Abnahmerate beleuchtet. Der Kegelwinkel kann Werte zwischen 0 und 90 Grad annehmen.

Vom Abfallwinkel wird die Kantenschärfe des Lichtkegels festgelegt. Je kleiner der Winkel, desto schärfer erscheinen die Kanten. Die Lichtintensität verringert sich vom vollen Wert mitten im Kegel bis auf null im Außenbereich. Der Abnahmewinkel kann Werte zwischen 0 und dem Kegelwinkel/2 Grad annehmen.



Abnahmerate

Von der Abnahmerate wird die Lichtverteilung im Kegel des Spotlights gesteuert. Die Intensität verringert sich von der Kegelmittle nach außen entsprechend dem Kosinus hoch Abnahmerate. Bei einer Abnahmerate von 0 ist das Licht im Kegel gleichmäßig verteilt. Höhere Werte führen zu deutlicheren Abnahmen. Die Abnahmerate kann Werte zwischen 0 und 10 annehmen.

Ist das Diabild angegeben, wird ein Spotlight in einen Diaprojektor gewandelt. Das angegebene Bild wird wie von einem Diaprojektor in die Szene projiziert.

### So verwenden Sie das Werkzeug „Spotlicht“

- 1 Wählen Sie die Option „Spotlicht“ aus der Werkzeugpalette aus.
- 2 Klicken Sie auf einen ersten Punkt zum Platzieren des Lichts.
- 3 Klicken Sie auf einen zweiten Punkt, um die Richtung des Lichts relativ zum ersten Punkt zu bestimmen.

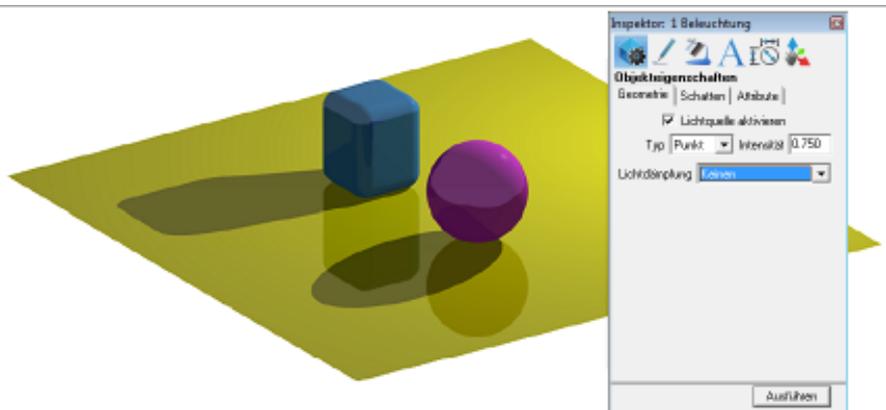
### Punktlichter



Punktlichter illuminieren eine Szene mit Licht, das sich von der Quelle in alle Richtungen ausbreitet. Kerzen und Tischlampen sind Beispiele für Punktlichter.

Punktlichter werden durch einen Punkt definiert, der den Ort des Punktlichts angibt. Die Distanz des Lichts kann je nach Dämpfungseinstellungen des Lichts eine Rolle spielen. Punktlichter erscheinen als Drahtgitter-Kugel mit zweiköpfigen Pfeilen, die nach außen zeigen. Wenn die Option „Bearbeiten: Punkte anzeigen“ aktiviert ist, ist der Ortspunkt des Lichts markiert.

In den Punktlicht-Objekteigenschaften können Sie die Einstellungen für Intensität, Dämpfung, Aktivierung und Schattenwurfverhalten des Lichts festlegen.



*Punktlicht und Infoseite*

### So verwenden Sie das Werkzeug „Punktlicht“

- 1 Wählen Sie die Option „Punktlicht“ aus der Werkzeugpalette aus.
- 2 Klicken Sie auf einen Punkt zum Platzieren des Lichts.



## Lichtfarbe

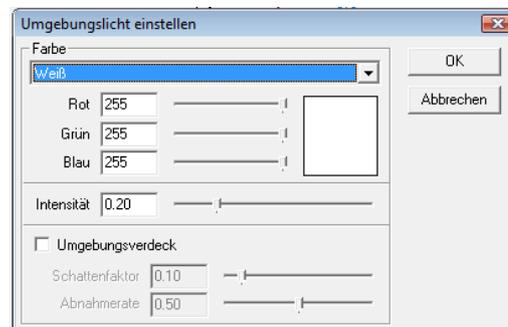
Sie können Punktlichtern Linienfarbattribute zuweisen. Vom Linienfarbenlicht werden Farbe und Intensität des emittierten Lichts angegeben. Die Farbwerte der Rot-/Grün-Komponenten liegen zwischen 0 und 255.

## Lichtintensität

Alle Positionslichter haben ein Intensitätsattribut. Sie finden die Einstellung für die Intensität im Inspektor. Die Intensitätswerte liegen zwischen 0 (aus) und 1 (volle Intensität).

## Umgebungslicht

Umgebungslicht erhöht Lichtfarbe und -intensität aller Objekte in einer Szene. Umgebungslicht wirft keinen Schatten. Umgebungslicht dringt in alle Löcher, Ecken und Winkel eines Objekts und beleuchtet alle Oberflächen gleichermaßen. Die Umgebungslicht-Einstellungen werden im Dialogfeld „Umgebungslicht einstellen“ geändert. Sie finden dieses Dialogfeld über die Menüoption „Ansicht: Umgebungslicht einstellen ...“.



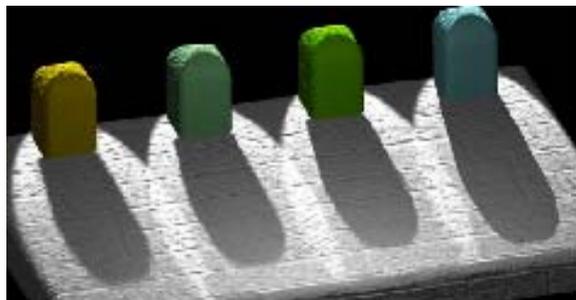
*Umgebungslicht-Einstellungen*

Der Farbwert für das Umgebungslicht kann festgelegt werden, indem eine Standardfarbe in der Dropdownliste ausgewählt wird oder mithilfe der Bearbeiten-Felder bzw. Schieberegler die RGB-Werte geändert werden. Rechts von den Schiebereglern wird eine Farbvorschau angezeigt.

Die Intensität für das Umgebungslicht kann mithilfe des Bearbeiten-Felds oder Schiebereglers geändert werden. Bei einem Intensitätswert von 0 wird kein Umgebungslicht verwendet. Die Einstellungen für das Umgebungslicht werden zwischen den Sitzungen nicht gespeichert.

## Weiche Schatten

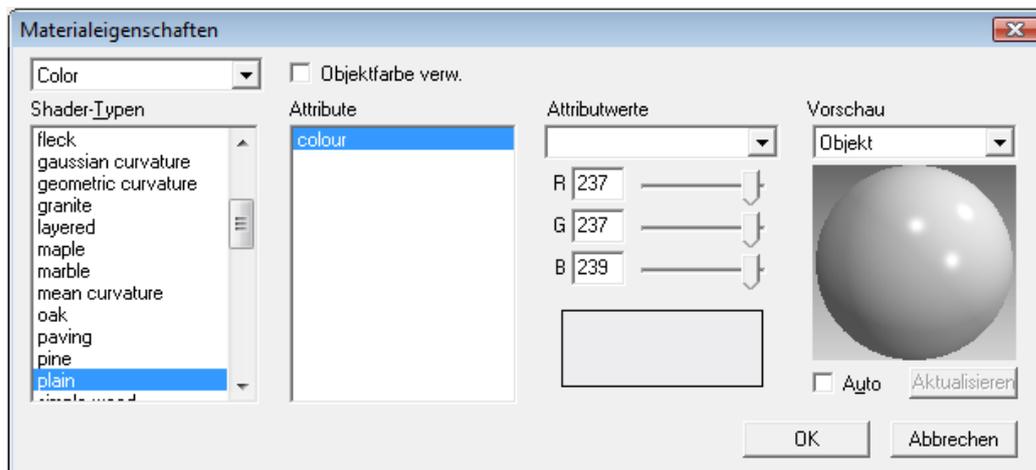
Die Schattenweichheit wird im Inspektor für jedes Licht einzeln festgelegt. Auf der Seite „Schatten“ finden Sie eine Dropdownliste mit vier Stufen der Schattenweichheit sowie eine benutzerdefinierte Option. Im Bild unten sind (von links nach rechts) die Schattenweichheiten „Unschärf“, „Weich“, „Mittel“ und „Hart“ dargestellt.



*Schattenweichheit „Unschärf“, „Weich“, „Mittel“ und „Hart“*

# Erweiterte Materialbearbeitung

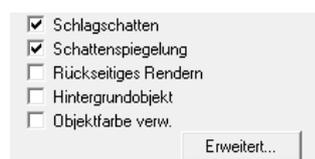
Im Erweiterten Materialeditor haben Sie die Möglichkeit, vorhandene Materialien zu bearbeiten und neue, benutzerdefinierte Materialien zu erstellen. Das Dialogfeld enthält ein Pulldownmenü, in dem sie eine von fünf Shader-Klassen angeben können. Jede Shader-Klasse unterstützt mehrere Shader-Typen. Jeder Shader-Typ hat eine Sammlung von Attributwerten, welche die Charakteristika des Shaders definieren. Diese Implementierung bietet über 300 Renderattribute für Materialien. Im Vorschaufenster wird Ihnen die direkte Auswirkung eines Attributs auf ein Material angezeigt. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Auto“, damit das Vorschaufenster automatisch aktualisiert wird, oder aktualisieren Sie mithilfe der Schaltfläche „Aktualisieren“ manuell.



Erweiterter Materialeditor

Sie können auf zwei Arten auf das Dialogfeld „Rendern von Materialeigenschaften“ zur Materialbearbeitung zugreifen.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste bzw. mit gedrückter Strg-Taste auf ein Objekt, auf das ein Material angewendet wurde, und wählen Sie dann aus dem Untermenü „Photorender“ die Option „Material bearbeiten“ aus.
- Wählen Sie ein Objekt aus, auf das ein Material angewendet wurde, klicken Sie auf die Registerkarte „Rendern“ und wählen Sie dann „Erweitert“ aus.



Material-Schaltfläche „Erweitert“

### **Shader-Klasse**

Die Shader-Klasse enthält ein Pulldownmenü mit fünf Klassen zur Definition von Farbe, Verschiebung, Reflexion, Transparenz und Texturraum des Materials.

### **Shader-Typen**

Die Liste „Shader-Typen“ enthält alle verschiedenen Shader-Typen für eine bestimmte Shader-Klasse.

### **Attribute**

Die Liste „Attribute“ enthält alle verschiedenen Attribut-Typen für einen bestimmten Shader-Typ.

### **Attributwerte**

Im Bereich „Attributwerte“ des Dialogfelds können Sie Floats, ganze Zahlen und Zeichenfolgen für einen zugeordneten Attributtyp anpassen.

### **Vorschaubeispiel**

Im Bereich „Vorschaubeispiel“ des Dialogfelds wird eine Beispiel-Miniaturansicht einer Form mit den gegebenen Materialeigenschaften angezeigt. Verwenden Sie das Pulldownmenü „Objektyp“, um die Form der Geometrie im Vorschaubild zu ändern.

### **Farb-Shader-Klasse**

Mit der Klasse „Farb-Shader“ wird die Methode zur Definition der Grundfarbe eines Objekts festgelegt. Die Farbe kann mit mehreren Methoden berechnet werden, welche Oberflächenkrümmung, Textur, Analyse sowie Wrapping von Bildern, Texturen und Abziehbildern umfassen. Unten sind die Farb-Shader-Beispieltypen aufgeführt.

<b>abscurve</b>	Falschfarben-Shader, der die „absolute Krümmung“ einer Oberfläche anzeigt.
<b>birch</b>	Eine Version des erweiterten Holzfarb-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem birkenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>bluemarble</b>	Blaues Marmormuster.
<b>cherry</b>	Eine Version des erweiterten Holzfarb-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem kirschholzartigen Erscheinungsbild führen.
<b>chrome</b>	Farbquelle mit einfachen chromartigen Reflexionen. Die Quelle hat eine Grundfarbe, die vom Argument „Grundfarbe“ bestimmt und mit Farbbändern auf Basis der Oberflächenorientierung relativ zu einer Richtung, die mit dem Argument „Vektor“ angegeben wird, gemischt wird. Mit dem Argument „Mix“ wird das Mischungsverhältnis von Grundfarbe und Reflexionsfarben angegeben. Dieser Wert muss zwischen 0 und 1 liegen, wobei ein Wert von 1 angibt, dass nur Grundfarbe und keine Reflexionsfarben verwendet werden.
<b>colour blend</b>	Ein Farb-Shader, der zwei gewrappte Bilder oder zwei vom Benutzer angegebene Farben mischt. Auch die Mischung eines Bildes mit einer Farbe wird unterstützt. Die eingegebenen Texturen oder Farben werden mithilfe des Abnahmefaktors gemischt, welcher sich mit dem Winkel zwischen Oberflächensenkrechter und gewählter Abnahmerichtung ändert.
<b>cubes</b>	Dreidimensionales Würfelgitter mit alternierenden Farben.
<b>decal</b>	Shader, der als Eingangspunkt für die Unterstützung von Farbtonstrukturen fungiert. Der Shader schaltet zwischen zwei Farbeingabekanälen um. Das aktuelle Layer wird vom Shader „decal color“ repräsentiert, das Layer

darunter vom Shader „base color“. Die Umschaltung findet mithilfe des Alpha-Shader-Globals statt, welcher vom Shader „decal transparency“ festgelegt wird. Die Shader „decal color“ und „decal transparency“ werden unter Verwendung des Texturraums ausgeführt, der als „decal texture space“ verfügbar ist.

<b>draftangle</b>	<p>Oberflächenanalyse zur Formkonstruktion. Der Parameter „pull direction“ ist die Richtung, in die das Gussteil aus der Gussform gezogen werden soll. Das Herausziehen ist nicht möglich, wenn ein Teil der Gussform den Weg versperrt, wenn also der Winkel zwischen Zugrichtung und Oberflächensenkrechter kleiner als 90 Grad ist. Wenn es Bereiche der Gussform gibt, auf die dies zutrifft, werden sie mit einer „Überhang-Farbe“ markiert. Es ist auch dann nicht möglich, das Objekt herauszuziehen, wenn die Oberflächentangente parallel oder fast parallel zur Zugrichtung verläuft. Sie müssen sich mindestens um die „Formschräge“ (normalerweise 1 Grad) unterscheiden. Bei den Bereichen der Oberfläche mit Senkrechten, welche Winkel ab 90 Grad bilden, wird die „Formschräge“ mit einer „Fehlerfarbe“ markiert. Oberflächenbereiche mit Senkrechten, welche zwischen (90 Grad + „Formschräge“) und (90 Grad + „Formschräge“ + „Toleranzwinkel“) liegen, lassen ein Herausziehen meist zu, wenn auch nicht unbedingt problemlos. Diese Bereiche werden mit einer „Warnfarbe“ markiert. Oberflächenbereiche mit Senkrechten, welche Winkel zwischen (90 Grad + „Formschräge“ + „Toleranzwinkel“) und 180 Grad mit der Zugrichtung bilden, sind unproblematisch und werden mit einer „Unproblematisch-Farbe“ markiert. Jeder der Winkel sowie deren Summe müssen im Bereich von 0 bis 90 Grad liegen. Anderenfalls werden Standardwerte für die Winkel verwendet. Die Länge des Zugrichtungsvektors muss größer als 0,0001 sein. Anderenfalls wird der Standardwert für die Zugrichtung verwendet. Wenn Sie für „Formschräge“ den Wert 0,0 festlegen, verschwinden die als „Fehlerfarbe“ markierten Bereiche.</p> <p>Wenn Sie für „Toleranzwinkel“ den Wert 0,0 festlegen, verschwinden die als „Warnfarbe“ markierten Bereiche.</p> <p>Wenn Sie für beide Winkel 0,0 festlegen, wird für Senkrechten, die der „Zugrichtung“ entgegengesetzt sind, die „Unproblematisch-Farbe“ verwendet und für Senkrechten konsistent mit der Zugrichtung die „Überhang-Farbe“.</p>
<b>fleck</b>	Farb-Shader, von dem ein Muster mit farbigen Sprenkeln erstellt wird, wie es bei einigen Kunststoffen, Verbundmaterialien und Fliesen vorkommt.
<b>gausscurve</b>	Falschfarben-Shader, der die „Gaußsche Krümmung“ einer Oberfläche anzeigt.
<b>geomcurve</b>	Falschfarben-Shader, der den ausgewählten Krümmungstypen (absolut, gemittelt oder gaußsch) einer Oberfläche durch Falschfarbenenkodierung anzeigt.
<b>granite</b>	Volltextur, die ein granitartiges Muster ergibt.
<b>layered</b>	Shader zur Farbkombination aus von Farb-Shadern definierten Layern. Für das Grundlayer kann jeder Farb-Shader verwendet werden. Die Shader für das darüberliegende Layer sollten zulassen, dass die Hintergrundfarbe durchscheint, wie der Shader „wrapped paint splat“.
<b>maple</b>	Eine Version des erweiterten Holzfarb-Shaders mit vordefinierten Werten,

	die zu einem ahornartigen Erscheinungsbild führen.
<b>marble</b>	Marmormuster.
<b>meancurve</b>	Falschfarben-Shader, der die „mittlere Krümmung“ einer Oberfläche anzeigt.
<b>oak</b>	Eine Version des erweiterten Holzfarb-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem eichenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>paving</b>	Farb-Shader, der aus unregelmäßigen Steinen ein Straßenpflaster erstellt.
<b>pine</b>	Eine Version des erweiterten Holzfarb-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem kieferartigen Erscheinungsbild führen.
<b>plaincolor</b>	Eine einheitliche Farbe.
<b>simplewood</b>	Einfaches Holzmuster mit konzentrischen Ringen aus hellem und dunklem Holz.
<b>solidclouds</b>	Wolkenartiges Erscheinungsbild.
<b>solidpolka</b>	Polka-Punkt-Vollmuster.
<b>surfeval</b>	Farb-Shader, der die Reflexion eines Zylinders mit Längsbändern um die betreffende Oberfläche simuliert. So lässt sich die Oberflächenkrümmung gut darstellen.
<b>turbulent</b>	Dieser Shader simuliert ungeordnete Variationen des Mediums (Rauch, ungleichförmiger Nebel). Er wurde zwar zur Mediendichtedefinition für den Vordergrund „scattering medium“ entwickelt, kann aber auch eigenständig zum Erzielen interessanter Oberflächeneffekte verwendet werden.
<b>wood</b>	<p>Volltextur, die einem Holzmuster entspricht. Grundidee ist ein Baumstamm mit konzentrischen Ringen aus hellem und dunklem Holz um eine gegebene Achse. Dieser Shader erlaubt eine feinere Mustersteuerung als der einfachere Shader „simple wood“. Mit den Funktionen dieses Shaders ist es möglich, das Erscheinungsbild praktisch jeder Holzsorte zu erstellen. Für häufige Holzsorten wie Eiche, Ahorn, Birke, Kirsche und Kiefer gibt es jedoch spezifische Shader, bei denen die relevanten Argumentwerte bereits voreingestellt sind (Farb-Shader „oak“, „maple“ etc.). Bei den meisten Anwendungen wird empfohlen, dass Sie mit einem dieser Shader beginnen und die Argumentwerte graduell ändern, bis der gewünschte Effekt erzielt ist. Die Argumente und Funktionen dieses allgemeinen Shaders werden hier dargestellt, so dass Sie erfahren, wie Sie auf Wunsch eigene Holzarten erstellen können. Die Orientierung des Baums, von dem das Holz stammt, wird von einem Achsenpunkt in Argument „Stammmitte“ sowie von einem Richtungsvektor entlang der Baumachse in Argument „Stammrichtung“ angegeben.</p> <p>Mit dem Argument „Skalierungsfaktor“ steht ein allgemeiner Skalierungsfaktor zur Verfügung, mit dem die Radiusdifferenz benachbarter Ringe bestimmt wird. Ein Wert von 0,01 bedeutet, dass pro Längeneinheit des Stammradius 100 Ringe erscheinen. Wählen Sie einen Wert entsprechend den Einheiten, in denen Ihre Geometrie erstellt wird. Der Standardwert ist für Modelle in Metern geeignet. Die Farbe der Ringe und des Holzes dazwischen wird mit den Argumenten „Ringfarbe“ (dunklere Ringe) und „Holzfarbe“ (hellere Zwischenbereiche, die das Wachstum im Frühling repräsentieren) angegeben. Die Ringbreite in</p>

Relation zur Stammbreite wird vom Argument „Ringbreite“ angegeben. 0,0 bedeutet, dass gar kein Ring vorhanden ist; 1,0 bedeutet, dass der gesamte Stammquerschnitt in der Ringfarbe erscheint. Der Standardwert von 0,5 ist als realistisches Erscheinungsbild in vielen einfachen Situationen geeignet. Es sind nur Werte zwischen 0,0 und 1,0 gültig. Außerdem kann die „Unschärfe“ der Grenzen zwischen Ring- und Holzfarbe mithilfe der Argumente „Ringübergang innen“ und „Ringübergang außen“ angegeben werden. Damit wird die Kantenschärfe der Ringe innen und außen definiert. Die Werte stellen eigentlich den Bereich der Ringbreite dar, über den die Interpolation von einer Farbe zur anderen erfolgt. Es sind Werte zwischen 0,0 und 1,0 gültig. Auch für diese Werte sind bereits sinnvolle Standardwerte vorgegeben, die verbreiteten Wachstumszyklen in gemäßigten Klimazonen entsprechen (rasches Wachstum im Frühling, graduelle Abnahme des Wachstums bis zum Spätsommer). Das Argument „knorrig“ erlaubt zufällige Störungen der regelmäßigen Ringmuster im Stamm. So lassen sich beispielsweise örtliche „Knotenmuster“ erstellen. Je höher der Wert des Parameters, desto „knorriger“ ist das Ringmuster.

Dieser Shader ist auch für zufällige Sprengel oder Fasern innerhalb des Holzmusters sowie für zufällige Störungen des Ringmusters zuständig, womit sich ein lebendigeres Erscheinungsbild des Holzes erzielen lässt. Der Parameter „Faser“ bestimmt die Intensität des zufälligen Fasereffekts. 0,0 bedeutet keinen Fasereffekt; bei höheren Werten erscheinen die Fasern eindeutiger und sichtbarer. Bei Werten von 0,5, 1,0 oder 2,0 lassen sich realistische Effekte erzielen. Die Farbe der Fasern wird vom Parameter „Faserfarbe“ angegeben. Die Amplitude hochfrequenter Störungen der Ringkanten wird vom Argument „Ringübergang Fasern“ bestimmt. Der Wert bezeichnet den Bereich der Ringbreite, über den sich die größten Störungen erstrecken. Es werden Werte von bis zu 0,5 empfohlen. Weiterhin wird durch das Argument „Faserskalierung“ die Fasergröße sowohl der zufälligen Fasersprengel als auch der Fasern am Ringübergang in Relation zur Ringgröße bestimmt. Sinnvoll sind Werte zwischen 0,1 und 2,0. 1,0 bedeutet, dass die Fasergröße vergleichbar mit dem Abstand benachbarter Ringe ist.

<b>wrappedbirchfloor</b>	Eine Version des allgemeinen Farb-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem birkenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrappedbrick</b>	Gewrapptes Ziegelmuster.
<b>wrappedbrickbonds</b>	Erweitertes gewrapptes Ziegelmuster.
<b>wrapped brick formation</b>	Gewrapptes Ziegelmuster.
<b>wrappedchecker</b>	Gewrapptes Schachbrettmuster.
<b>wrappedcherryflr</b>	Eine Version des allgemeinen Farb-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem kirschholzartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrappeddiagonal</b>	Muster mit einer Linie durch die Hauptdiagonale des Texturraums.
<b>wrappedfilteredimg</b>	Textur zum Farb-Mapping von Bildern mit zusätzlicher Farbfilterung.
<b>wrappedgridcolor</b>	Gitter-Farbmuster.

<b>wrappedimagecolor</b>	Gewrappte Textur zum Farb-Mapping von Bildern.
<b>wrappedmaplefloor</b>	Eine Version des allgemeinen Farb-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem ahornartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrappedoakfloor</b>	Eine Version des allgemeinen Farb-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem eichenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrappedpaintslab</b>	Shader mit Farbklecks-Effekt, der Farbklecken auf einer Kunststoffoberfläche emuliert.
<b>wrappedpinefloor</b>	Eine Version des allgemeinen Farb-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem kieferartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrappedpolka</b>	Gewrapptes Polka-Punkt-Vollmuster.
<b>wrapped random image</b>	Ein Shader, der auf Basis eines Auswahlarguments die Farbe eines ausgewählten Farb-Shaders (normalerweise ein Bild) wiederherstellt. Jedes der vorhandenen Bilder kann rotiert werden, so dass jeweils vier Varianten eines Bild-Shaders zur Auswahl stehen.
<b>wrappedrooftiles</b>	Gewrappter Farb-Shader, der verschiedene Dachziegelarten simuliert.
<b>wrappedsstripe</b>	Muster mit einer Linie durch die s-Achse des Texturraums.
<b>wrappedtstripe</b>	Muster mit einer Linie durch die t-Achse des Texturraums.
<b>wrappedtexturedbrk</b>	Gewrapptes Ziegel-Texturmuster.
<b>wrappedwoodfloor</b>	Es wird ein Holzboden mithilfe verschiedener Dielenwiederholungsmuster und Holzarten emuliert.

### *Displacement Shader Klass*

Mithilfe der Displacement Shader-Klasse kann die Rauheit eines Objekts definiert werden. Zu den Displacement-Typen gehören 3D-Raumverschiebungen (Casting, Flat, Leather, Rough), gewrappte Verschiebungen (Dimple, Knurl, Leather) und gewrappte Bilder. Unten sind Beispiele für Displacement-Typen aufgeführt.

<b>birch</b>	Eine Version des erweiterten Holz-Displacement-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem birkenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>blue marble</b>	Blaues Marmor-Verschiebungsmuster.
<b>casting</b>	Verschiebung, die zu einem unregelmäßigen Wurfmuster führt. Dieses Muster wird von zwei überlegten Verzerrungsfunktionen erzeugt, die zu Verschiebungen und Ausbuchtungen führen, wobei die Ausbuchtungen zur Skalierung der Verschiebungen verwendet werden. Die Größe der Oberflächenverschiebungen, als Faktor ausgedrückt, liegt normalerweise zwischen 0,0 und 1,0. Sie wird vom Argument „Wurfamplitude“ angegeben, und die Amplitude der Ausbuchtungen, von denen die Verschiebungen überschrieben werden, wird vom Argument „Ausbuchtungsamplitude“ angegeben. Mit dem Argument „Detail“ wird ein ganzzahliger Wert zur Steuerung von Detailtiefe und Komplexität der Textur angegeben. Ein Wert von 1 ergibt eine einfache Störung; größere Werte wie 5 oder 6 führen zu feinen Musterdetails. Mit dem Argument „Skalieren“ kann ein allgemeiner Skalierungsfaktor angegeben werden. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, erscheinen die Oberflächenstörungen

	größer. Die Skalierung der Ausbuchtungen kann separat mit dem Argument „Ausbuchtungsskalierung“ festgelegt werden. Die relativen Beiträge der Verschiebungen und Ausbuchtungen werden mit dem Argument „Ausbuchtungsgrenze“ festgelegt. Dieser Wert sollte zwischen 0,0 und 1,0 liegen, wobei der Wert 0,0 maximale Interaktion bedeutet. Diese Verschiebung ist für alle Oberflächen mit unregelmäßiger Rauheit geeignet.
<b>cherry</b>	Eine Version des erweiterten Holz-Displacement-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem kirschholzartigen Erscheinungsbild führen.
<b>colourdisplacement</b>	Displacement-Shader, von dem eine Verschiebung passend zu einem angegebenen Farb-Shader berechnet wird.
<b>cubes</b>	Dreidimensionales Würfelgitter mit alternierenden Höhen.
<b>granite</b>	Volltextur, die ein granitartiges Muster ergibt.
<b>link to colour</b>	Displacement-Shader, der eine Verschiebung passend zu dem Farb-Shader des Materials erstellt.
<b>local leather</b>	Modelliert die Oberflächentextur mithilfe einer Verschiebungs-Volltextur lederartig (das Basismuster wird aus einer Reihe mehr oder weniger rechteckiger Zellen erstellt). Dieser Shader ist identisch mit dem Displacement-Shader „leather“ mit dem Unterschied, dass er Transformationen zulässt.
<b>maple</b>	Eine Version des erweiterten Holz-Displacement-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem ahornartigen Erscheinungsbild führen.
<b>marble</b>	Marmormuster.
<b>nonedisplacement</b>	Keine Verschiebung.
<b>oak</b>	Eine Version des erweiterten Holz-Displacement-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem eichenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>paving</b>	Ein Displacement-Shader, der aus unregelmäßigen Steinen ein Straßenpflaster erstellt.
<b>pine</b>	Eine Version des erweiterten Holz-Displacement-Shaders mit vordefinierten Werten, die zu einem kieferartigen Erscheinungsbild führen.
<b>rough</b>	Ein Displacement-Shader, der eine raue, metallgussartige Oberfläche erzeugt. Das Erscheinungsbild der Rauheit kann präzise gesteuert werden. Die Größe der Oberflächenstörungen liegen als Faktor normalerweise im Bereich zwischen 0,0 und 1,0 und werden mit dem Argument „Amplitude“ angegeben. Mit dem Argument „Detail“ wird ein ganzzahliger Wert zur Steuerung von Detailtiefe und Komplexität der Textur angegeben. Ein Wert von 1 ergibt eine einfache Störung; größere Werte wie 5 oder 6 führen zu feinen Rauheitsdetails. Das Argument „Schärfe“ ist ein ganzzahliger Wert, mit dem die Schärfe der Störungen festgelegt wird. Ein Wert von 1 führt zu abrupten, scharfen Änderungen zwischen Höhen und Tiefen der Verschiebungen. Höhere Werte wie 3 oder 4 ergeben glattere Übergänge. Mit dem Argument „Skalieren“ kann ein allgemeiner Skalierungsfaktor angegeben werden. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, erscheinen die Oberflächenstörungen größer. Diese Verschiebung ist für alle Oberflächen mit unebenem Erscheinungsbild geeignet.

<b>simple wood</b>	Ein einfaches Holzmuster mit konzentrischen Ringen.
<b>simple clouds</b>	Wolkenartiges Erscheinungsbild.
<b>simple polka</b>	Polka-Punkt-Vollmuster.
<b>solidleather</b>	<p>Displacement-Shader, der die Oberflächenstruktur von Leder mithilfe einer Volltextur imitiert. Das Basismuster besteht aus einer Reihe von „Zellen“ in Einheitengröße zwischen eckigen und unregelmäßig konvexen Formen unter Verwendung des Parameters „Irregularität“, der Werte zwischen 0,0 und 1,0 annehmen kann. Die Höhe der Zellen wird mithilfe des Parameters „Zellenamplitude“ festgelegt. Die Kantenglätte wird mithilfe einer Glättungsschrittfunktion mit Minimal- und Maximalwerten bestimmt, welche von den Parametern „Glättung min.“ und „Glättung max.“ festgelegt werden.</p> <p>Auch der Umriss der Zellenzwischenräume kann festgelegt werden. Vom Parameter „Kurvenamplitude“ wird die Kantenkrümmung der Zellen bestimmt, und der Parameter „Kurvenfrequenz“ bestimmt, wie geschlängelt die Kanten erscheinen (ein Wert von 1,0 gibt einen Zyklus pro Zelle an). Die Detailtiefe in den Zellzwischenräumen kann mithilfe des Parameters „Kurvendetail“ festgelegt werden. Die Werte von 1 bis 10 geben den Zwischenräumen ein zunehmend knittriges Erscheinungsbild.</p> <p>Die Unebenheit der Oberfläche kann mit zwei Sätzen von „Rauheits“- und „Falten“-Parametern festgelegt werden. Damit werden der Oberfläche Unebenheiten hinzugefügt. Deren Amplitude wird von den Parametern „Rauheitsamplitude“ und „Faltenhamplitude“ festgelegt, die Detailtiefe von den Parametern „Rauheitsdetail“ und „Faltendetail“, die Frequenz von den Parametern „Rauheitsfrequenz“ und „Faltenfrequenz“. Die „Rauheits“-Parameter beziehen sich auf hochfrequente Unebenheiten in den Zellen, und die „Falten“-Parameter beziehen sich auf ein breites Wellenmuster, mit dem Falten im Material simuliert werden.</p> <p>Die Anzahl von Zellen pro Einheitsquadrat wird mit dem Parameter „Skalierung“ bestimmt. Bei einem Wert von 1 ist durchschnittlich eine Zelle pro Einheitsquadrat vorhanden. Die Amplitude der Zellen wird invertiert mit dem Skalierungsfaktor skaliert, je mehr Zellen pro Volumeneinheit es also gibt, desto niedriger ist die Amplitude.</p>
<b>turbulent</b>	Ungeordnetes Verschiebungsmuster.
<b>wood</b>	Ein erweitertes Holzmuster mit konzentrischen Ringen unterschiedlicher Höhe. Ergibt komplexere, subtilere Erscheinungsbilder als „simple wood“.
<b>wrapped birch floor</b>	Eine Version des allgemeinen Displacement-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem birkenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrapped brick</b>	Gewrapptes Ziegelmuster.
<b>wrapped brick bonds</b>	Erweitertes gewrapptes Ziegelmuster.
<b>wrappedbumpmap</b>	Eine Relief-Map-Verschiebung aus einer Bilddatei.
<b>wrapped checker</b>	Gewrapptes Schachbrett-Verschiebungsmuster.
<b>wrapped cherry floor</b>	Eine Version des allgemeinen Displacement-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem kirschholzartigen Erscheinungsbild führen.

<b>wrapped diagonal</b>	Muster mit einer Linie durch die Hauptdiagonale des Texturraums.
<b>wrappeddimple</b>	Ein regelmäßiges Rippel-Erscheinungsbild.
<b>wrapped grid</b>	Gitter-Verschiebungsmuster.
<b>wrapped height map</b>	Eine Relief-Map-Verschiebung aus einer Bilddatei mit verbesserten Kachelungseigenschaften.
<b>wrappedknurl</b>	Knorriges Erscheinungsbild.
<b>wrappedleather</b>	<p>Ein Displacement-Shader, der die Oberflächendetails von Leder simuliert. Das Basismuster besteht aus einer Reihe von „Zellen“ in Einheitengröße zwischen eckigen und unregelmäßig konvexen Formen unter Verwendung des Parameters „Irregularität“, der Werte zwischen 0,0 und 1,0 annehmen kann. Die Höhe der Zellen wird mithilfe des Parameters „Zellenamplitude“ festgelegt. Die Kantenglätte wird mithilfe einer Glättungsschrittfunktion mit Minimal- und Maximalwerten bestimmt, welche von den Parametern „Glättung min.“ und „Glättung max.“ festgelegt werden.</p> <p>Auch der Umriss der Zellenzwischenräume kann festgelegt werden. Vom Parameter „Kurvenamplitude“ wird die Kantenkrümmung der Zellen bestimmt, und der Parameter „Kurvenfrequenz“ bestimmt, wie geschlängelt die Kanten erscheinen (ein Wert von 1,0 gibt einen Zyklus pro Zelle an). Die Detailtiefe in den Zellzwischenräumen kann mithilfe des Parameters „Kurvendetail“ festgelegt werden. Die Werte von 1 bis 10 geben den Zwischenräumen ein zunehmend knittriges Erscheinungsbild.</p> <p>Die Unebenheit der Oberfläche kann mit zwei Sätzen von „Rauheits“- und „Falten“-Parametern festgelegt werden. Damit werden der Oberfläche Unebenheiten hinzugefügt. Deren Amplitude wird von den Parametern „Rauheitsamplitude“ und „Faltenhamplitude“ festgelegt, die Detailtiefe von den Parametern „Rauheitsdetail“ und „Faltendetail“, die Frequenz von den Parametern „Rauheitsfrequenz“ und „Faltenfrequenz“. Die „Rauheits“-Parameter beziehen sich auf hochfrequente Unebenheiten in den Zellen, und die „Falten“-Parameter beziehen sich auf ein breites Wellenmuster, mit dem Falten im Material simuliert werden.</p> <p>Die Anzahl von Zellen pro Einheitsquadrat wird mit dem Parameter „Skalierung“ bestimmt. Bei einem Wert von 1 ist durchschnittlich eine Zelle pro Einheitsquadrat vorhanden. Die Amplitude der Zellen wird invertiert mit dem Skalierungsfaktor skaliert, je mehr Zellen pro Volumeneinheit es also gibt, desto niedriger ist die Amplitude.</p>
<b>wrapped maple floor</b>	Eine Version des allgemeinen Displacement-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem ahornartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrapped oak floor</b>	Eine Version des allgemeinen Displacement-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem eichenartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrapped pine floor</b>	Eine Version des allgemeinen Displacement-Shaders „wrapped wood floor“ mit vordefinierten Werten, die zu einem kieferartigen Erscheinungsbild führen.
<b>wrapped polka</b>	Gewrapptes Polka-Punkt-Vollmuster.
<b>wrapped roof shingles</b>	Ein Displacement-Shader, der ein Dachziegelmuster simuliert.

<b>wrapped roof tiles</b>	Gewrappter Displacement-Shader, der verschiedene Dachziegelarten simuliert.
<b>wrappedrough</b>	Ein gewrappter Displacement-Shader, der eine raue, metallgussartige Oberfläche erzeugt. Das Erscheinungsbild der Rauheit kann präzise gesteuert werden. Die Größe der Oberflächenstörungen liegen als Faktor normalerweise im Bereich zwischen 0,0 und 1,0 und werden mit dem Argument „Amplitude“ angegeben. Mit dem Argument „Detail“ wird ein ganzzahliger Wert zur Steuerung von Detailtiefe und Komplexität der Textur angegeben. Ein Wert von 1 ergibt eine einfache Störung; größere Werte wie 5 oder 6 führen zu feinen Rauheitsdetails. Das Argument „Schärfe“ ist ein ganzzahliger Wert, mit dem die Schärfe der Störungen festgelegt wird. Ein Wert von 1 führt zu abrupten, scharfen Änderungen zwischen Höhen und Tiefen der Verschiebungen. Höhere Werte wie 3 oder 4 ergeben glattere Übergänge. Mit dem Argument „Skalieren“ kann ein allgemeiner Skalierungsfaktor angegeben werden. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, erscheinen die Oberflächenstörungen größer. Diese Verschiebung ist für alle Oberflächen mit unebenem Erscheinungsbild geeignet.
<b>wrapped s stripe</b>	Muster mit einer Linie durch die s-Achse des Texturraums.
<b>wrapped t stripe</b>	Muster mit einer Linie durch die t-Achse des Texturraums.
<b>wrapped textured brick</b>	Gewrapptes Ziegel-Texturmuster.
<b>wrappedtreadplate</b>	<p>Gewrappter Displacement-Shader, der einem Material ein regelmäßiges Trittblechmuster gibt. Die Ausbuchtungen können als Zylinder mit gerundeten Enden beschrieben werden, die über die Materialoberfläche hinausragen. Der Fraktionsradius der Zylinder und Kugeln wird vom Parameter „Radius“ mit einem Wert zwischen 0,0 und 1,0 angegeben. Kleine Radien führen zu längeren, dünneren Ausbuchtungen. Die Kanten der Ausbuchtungen können dort, wo sie auf die ebene Umgebungsfläche treffen, verrundet werden. Die Größe dieser Verrundung wird vom Parameter „Verrundung“ mit Werten von 0,0 bis 1,0 angegeben. Ein Wert von 0,0 bedeutet keine Verrundung. Bei einem Wert von 1,0 wird die gesamte Ausbuchtung verrundet.</p> <p>Es können zwei Skalierungsfaktoren verwendet werden. Der Parameter „Amplitude“ wendet eine Skalierung auf die Ausbuchtungshöhe an. Werte zwischen 0,0 und 1,0 flachen die Ausbuchtungen ab. Werte über 1,0 betonen die relativen Höhenunterschiede der Ausbuchtungen. Werte unter 0,0 kehren die Richtung der Ausbuchtungen um. Mit dem Argument „Skalieren“ kann ein allgemeiner Skalierungsfaktor angegeben werden. Wenn Sie diesen Wert erhöhen, erscheint das Ausbuchtungsmuster größer.</p>
<b>wrapped wood floor</b>	Es wird ein Holzboden mithilfe verschiedener Dielenwiederholungsmuster und Holzarten emuliert.

### ***Reflectance Shader Klass***

Die Reflectance Shader-Klasse definiert, wie Lichtreflexionen auf Objekten simuliert werden. Diese Shader modellieren die Interaktion von Beleuchtung und Oberflächenreflexionseigenschaften, um die richtige Oberflächenfarbe mithilfe eines Reflexions- und eines Schattierungsmodells zu berechnen. Unten sind Beispiele für Reflectance-Typen aufgeführt.

<b>blurred conductor</b>	Physikalisch korrekte metallische Simulation mit Ray-Tracing. Unterstützt Reflexion. Unterstützt auch die Unschärfe reflektierter Bilder.
--------------------------	---

<b>blurred dielectric</b>	Physikalisch korrekte glasartige Simulation mit Ray-Tracing. Unterstützt Reflexion und Brechung. Unterstützt auch die Unschärfe reflektierter und gebrochener Bilder.
<b>blurred glass</b>	Annäherung an glasartige Materialien mithilfe von Ray-Tracing. Unterstützt Reflexions-, Brechungs- und Unschärfefeffekte.
<b>blurred mirror</b>	Annäherung an spiegelartige Materialien mithilfe von Ray-Tracing. Unterstützt Reflexions- und Unschärfefeffekte.
<b>chrome2d</b>	Reflectance-Modell, das einen chromartigen Effekt bewirkt und ein Reflexionsmuster aus einem zweidimensionalen Farb-Array erstellt. Die Map wird mithilfe kugelförmiger Zuordnung auf Oberflächen projiziert. Es sind Reflexionskoeffizienten verfügbar, mit denen sich die Menge von reflektiertem Umgebungslicht, diffusem Licht, gespiegeltem Licht und „Chromlicht“ angeben lässt. Hierzu werden die Argumente „Umgebungsfaktor“, „Diffus-Faktor“, „Spiegellichtfaktor“ und „Chromfaktor“ verwendet. Die Schärfe der Glanzlichter durch Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei kleineren Rauheitswerten wie 0,1 erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Dieses Modell ist für glänzende, polierte, chromartige Materialien geeignet.
<b>conductor</b>	Reflectance-Modell, das mithilfe von Ray-Tracing sekundär gespiegelte Ansichten unterstützt. Zur präzisen Modellierung der Lichtinteraktion auf Objektoberflächen wird eine Fresnel-Filterung eingesetzt. Es sind Reflexionskoeffizienten verfügbar, mit denen sich die Komponentenmenge von Umgebungslicht, diffusem Licht und gespiegeltem Licht sowie der Beitrag durch in Spiegelrichtung reflektierten Lichts angeben lässt. Hierzu werden die Argumente „Umgebungsfaktor“, „Diffus-Faktor“, „Spiegellichtfaktor“ und „Spiegelfaktor“ verwendet. Die Schärfe der Glanzlichter durch Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei kleineren Rauheitswerten wie 0,1 erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Die Brechungsindizes für rotes, grünes und blaues Licht werden mit den Argumenten „Brechung rot“, „Brechung grün“ und „Brechung blau“ angegeben. Analog werden die Absorptionskoeffizienten für rotes, grünes und blaues Licht mit den Argumenten „Absorption rot“, „Absorption grün“ und „Absorption blau“ angegeben. Dieses Modell ist zur präzisen Simulation metallischer Oberflächen geeignet.
<b>constantreflectance</b>	Reflectance-Modell, das eine konstante Farbe ermöglicht. Das Modell ignoriert den Effekt aller Lichtquellen und führt zu einem Ergebnis, das einer Umgebung mit einer einzelnen weißen Umgebungslichtquelle mit der Intensität 1 entspricht.
<b>decalflectance</b>	Reflectance-Shader, der Oberflächeneigenschaften-Strukturen unterstützt.

<b>dielectric</b>	Reflectance-Modell, das eine präzise Simulation dielektrischer (glasartiger) Materialien mit sowohl reflektiven als auch lichtdurchlässigen Eigenschaften unterstützt. Sekundär gespiegelte oder transmittierte Ansichten werden vom Benutzer mithilfe von Ray-Tracing eingeschlossen. Für die Spiegellichtreflexion, die gespiegelte Ansicht und die transmittierte Ansicht, außerdem zum präzisen Modellieren der Lichtinteraktion auf den Objektoberflächen wird eine Fresnel-Filterung verwendet. Es sind Reflexionskoeffizienten verfügbar, mit denen sich die Komponentenmenge von Umgebungslicht, diffusem Licht und gespiegeltem Licht sowie der Beitrag durch Licht aus Spiegel- und Transmissionsrichtung angeben lässt. Hierzu werden die Argumente „Umgebungsfaktor“, „Diffus-Faktor“, „Spiegellichtfaktor“, „Spiegelfaktor“ und „Transmissionsfaktor“ verwendet. Die Schärfe der Glanzlichter durch Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei kleineren Rauheitswerten wie 0,1 erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Der Brechungsindex des Dielektrikums für alle Lichtwellenlängen wird vom Argument „Brechung“ vorgegeben. Der Standardwert für den Brechungsindex entspricht dem Brechungsindex von Glas. Geeignete Werte für andere Dielektrika können Sie Handbüchern optischer Konstanten entnehmen. Dieses Modell ist zur präzisen Simulation gläserner Oberflächen geeignet.
<b>eye light plastic</b>	Glänzende kunststoffartige Reflexion mit fixem Lichtpunkt.
<b>glass</b>	Reflectance-Modell, das eine Annäherung an dielektrische (glasartige) Materialien mit sowohl reflektiven als auch lichtdurchlässigen Eigenschaften unterstützt. Sekundär gespiegelte oder transmittierte Ansichten werden vom Benutzer mithilfe von Ray-Tracing eingeschlossen. Die Reflexionskoeffizienten werden als Argumente bereitgestellt, mit denen sich die Menge der Spiegellichtkomponente („Spiegellichtfaktor“) und die Beiträge der Richtungen Licht aus dem Spiegel („Spiegelfaktor“) und Transmission („Transmissionsfaktor“) angeben lassen. Die Schärfe der Glanzlichter durch Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei kleineren Rauheitswerten wie 0,1 erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Der Brechungsindex für alle Lichtwellenlängen wird vom Argument „Brechung“ vorgegeben. Der Standardwert für den Brechungsindex entspricht dem Brechungsindex von Glas. Geeignete Werte für andere Materialien können Sie Handbüchern optischer Konstanten entnehmen. Dieses Modell ist zur Annäherung an gläserne Oberflächen geeignet.
<b>glossy dielectric</b>	Simulation einer glasartigen dielektrischen Oberfläche, bei der die Farbe des reflektierten und transmittierten Lichts vom Abnahmeeffekt beeinflusst wird. Unterstützt auch die Unschärfe reflektierten und transmittierten Lichts.
<b>glossy glass</b>	Annäherung an glasartige Materialien mithilfe von Ray-Tracing. Unterstützt Reflexions-, Brechungs- und Unschärfefeffekte. Die Farbe des reflektierten und transmittierten Lichts wird vom Abnahmeeffekt beeinflusst.
<b>glossy metal</b>	Simulation einer metallischen Oberfläche mithilfe von Ray-Tracing. Eine Beeinflussung der Reflexion durch den Abnahmeeffekt wird unterstützt. Unterstützt auch die Unschärfe reflektierten Lichts.

<b>glossy mirror</b>	Annäherung an spiegelartige Materialien mithilfe von Ray-Tracing. Unterstützt Reflexion. Reflexionen können mithilfe des Abnahmeeffekts und mit Unschärfe geändert werden
<b>lit appearance</b>	Physikalisch präzise dielektrische Brechung in Kombination mit benutzerdefiniertem Leuchten. Es wird der Effekt einer Oberfläche erzielt, die sowohl von innen als auch von außen beleuchtet ist (beispielsweise ein Lampenschirm).
<b>matte</b>	<p>Reflectance-Modell, das ein stumpfes, mattes Erscheinungsbild bewirkt. Mithilfe von Reflexionskoeffizienten wird die Menge des reflektierten Umgebungslichts und diffusen Lichts mit den Argumenten „Umgebungsfaktor“ und „Diffus-Faktor“ angegeben.</p> <p>Dieses Modell ist für nicht-glänzende Materialien wie Ziegelstein oder Stoff geeignet.</p>
<b>metal</b>	<p>Reflectance-Modell, das ein metallisch spiegelndes Erscheinungsbild bewirkt. Mithilfe von Reflexionskoeffizienten wird die Menge des reflektierten Umgebungslichts und Spiegellichts mit den Argumenten „Umgebungsfaktor“ und „Spiegellichtfaktor“ angegeben.</p> <p>Die Schärfe der Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei Rauheitswerten unter 1 wie 0,1 erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Dieses Modell ist für die meisten metallischen Materialien wie Stahl oder Messing geeignet.</p>
<b>mirror</b>	Reflectance-Modell, das mithilfe von Ray-Tracing sekundär gespiegelte Ansichten unterstützt. Es sind Reflexionskoeffizienten als Argumente verfügbar, mit denen sich die Komponentenmenge von Umgebungslicht („Umgebungsfaktor“), diffusem Licht („Diffus-Faktor“) und gespiegeltem Licht („Spiegellichtfaktor“) sowie der Beitrag durch in Spiegelrichtung reflektierten Lichts („Spiegelfaktor“) angeben lässt. Die Schärfe der Glanzlichter durch Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei kleineren Rauheitswerten wie 0,1 oder geringer erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Dieses Modell ist zur Darstellung spiegelartiger Oberflächen geeignet.
<b>multilayerpaint</b>	<p>Reflectance-Modell, das die Effekte mehrerer Lackschichten (wie im Automobilbau üblich) simuliert. Der Reflexionseffekt wird durch eine Kombination mehrerer verschiedener Reflectance-Modelle in einem einzelnen Shader erreicht.</p> <p>Der Shader wird mit einer Kombination anderer Reflectance-Shaders aufgebaut. Dies bedeutet, dass manche Parameter doppelt vorhanden sind. Dies ist zur individuellen Steuerung der Eigenschaften jeder Schicht erforderlich, beispielsweise der Reflexion der Lackschicht und der Metallic-Schicht.</p> <p>Die Lackschicht basiert auf dem Reflectance-Shader „dielectric“. Die Hauptmodifikation besteht in der Entfernung des Transmissions-Ray-Tracing. Stattdessen wird die transmittierte Farbe auf Basis der Reflektivität der darunterliegenden Schichten berechnet.</p>

Die Metallic-Schicht basiert auf dem Shader „conductor“, nicht auf dem Shader „metal“, da sich so physikalisch präzisere Ergebnisse erzielen lassen. Hierdurch werden die Metallpigmente in echten Metallic-Lackierungen simuliert. Statt Mikrofacetten wird ein grober Displacement-Shader verwendet, um die Pigmentoberflächenverteilung im Lack zu simulieren. Der einfallende Strahl ist der transmittierte Strahl aus der Lackschicht, er kommt also nicht aus der Einfallrichtung. Auch der reflektierte Strahl aus den Pigmenten wird von der Lackschicht gebrochen. Diese Schicht ist optional, und ihr Beitrag wird vom Argument „Metallic-Faktor“ bestimmt.

Die Basisschicht trägt die eigentliche Pigmentfarbe der Lackoberfläche. Sie wird als Lambert-Oberfläche auf der matten Oberfläche angenommen. Wie bei der Metallic-Schicht ist der einfallende Strahl der transmittierte Strahl aus der Lackschicht, weswegen er aus bestimmten Blickwinkeln komplett reflektiert werden kann. Der Beitrag dieser Schicht wird mit dem der Metallic-Schicht kombiniert und dann von der Lackschicht gefiltert, um die Gesamtfarbe zu erzielen.

- phong** Reflectance-Modell konform mit dem beliebten Phong-Modell, in dem die Reflexionen in der Spiegelrichtung einer Oberfläche entgegen der Blickrichtung in Bezug auf die Oberflächensenkrechte am größten sind.
- plastic** Reflectance-Modell mit spektakulärem Effekt ähnlich dem Phong-Modell. Es sind Reflexionskoeffizienten verfügbar, mit denen sich die Menge von reflektiertem Umgebungslicht, diffusem Licht und gespiegeltem Licht angeben lässt. Hierzu werden die Argumente „Umgebungsfaktor“, „Diffus-Faktor“ und „Spiegellichtfaktor“ verwendet.
- Die Schärfe der Glanzlichter durch Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei kleineren Rauheitswerten wie 0,1 erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Die Farbe der Spiegelglanzlichter wird vom Farbargument „Spiegellichtfarbe“ gefiltert.
- Dieses Modell ist für glänzende und hochpolierte Materialien wie Kunststoff oder glasierte Oberflächen geeignet.
- shadowcatcher** Erlaubt Schattenwurf auf eine verdeckte Geometrie in einer Szene. Normalerweise folgt die bereitgestellte Geometrie einem Detail des Hintergrundbilds. Mit diesem Modell können Objekte, die in der Szene platziert wurden, Schatten werfen, die mit dem Hintergrund natürlich interagieren.
- translucency** Reflectance-Modell, das ein transparentes, von hinten beleuchtetes Erscheinungsbild bewirkt. Die Diffuslichtkomponente wird von Lichtern auf der dem Betrachter entgegengesetzten Seite erzeugt, die Oberflächensenkrechte ist also effektiv umgedreht.
- Die Reflexionskoeffizienten zur Spezifikation der Umgebungslichtmenge und des Transparenzgrads werden mit den Argumenten „Umgebungsfaktor“ und „Transparenzfaktor“ angegeben.
- Dieses Modell ist für nicht-glänzende transparente Materialien geeignet.
- translucent plastic.** Reflectance-Modell mit spektakulärem Effekt ähnlich dem Phong-Modell bei Transparenz.

Die Reflexion entspricht der des Shaders „plastic“, doch es kommt ein Diffus-Faktor hinzu, der den Diffus-Beitrag von Lichtern auf der anderen Seite der Oberfläche repräsentiert. Der Grad der Transparenz wird mit dem Argument „Transparenzfaktor“ festgelegt.

Es sind Reflexionskoeffizienten verfügbar, mit denen sich die Menge von reflektiertem Umgebungslicht, diffusem Licht und gespiegeltem Licht angeben lässt. Hierzu werden die Argumente „Umgebungsfaktor“, „Diffus-Faktor“ und „Spiegellichtfaktor“ verwendet.

Die Schärfe der Glanzlichter durch Spiegellichtreflexionen kann mithilfe des Arguments „Rauheit“ gesteuert werden. Bei kleineren Rauheitswerten wie 0,1 erscheint die Reflexion schärfer. Größere Werte wie 1,0 verringern die Spiegellichtabnahme. Die Farbe der Spiegelglanzlichter wird vom Farbagument „Spiegellichtfarbe“ gefiltert.

Dieses Modell ist für glänzende, hochpolierte und durchscheinende Materialien, beispielsweise transparenten Kunststoff geeignet.

**wrappedanisotropic**

Annäherung an Oberflächen mit parallelen Kratzern oder Furchen wie bei gebürstetem Metall.

**wrappedcircularanisotropic**

Annäherung an Oberflächen mit vielen kleinen Bereichen konzentrischer Kreise von Kratzern oder Furchen, die sich über die Oberfläche wiederholen.

**wrappedmirror**

Annäherung an spiegelhaft reflektierende Materialien mithilfe von Ray-Tracing. Der Reflexionsgrad wird von der Rot-Komponente in einer Bild-Map bestimmt.

**wrapper specular map**

Annäherung an spiegelhaft reflektierende Materialien mithilfe von Ray-Tracing. Der Reflexionsgrad wird von den Spiegellicht- und Spiegelfaktoren in Bild-Maps bestimmt.

**wrappedwovenanisotropic**

Annäherung an gewebte Materialien wie Satinstoffe.

**Transparency Shader Klass**

Von der Transparency-Shader-Klasse wird definiert, wie Licht ein Objekt durchdringt. Unten sind Beispiele für Transparency-Typen aufgeführt.

**base transparency**

Transparency-Shader, der die Einfallstransparenz auf die Ausfallstransparenz kopiert. Die Einfallstransparenz ist verfügbar, wenn die Transparenzen den Vertices polygonaler Geometrien zugewiesen sind. Wenn die Transparenzen bei den Vertices nicht verfügbar sind, ist die Einfallstransparenz schwarz; die Oberfläche ist damit opak.

**eroded**

Transparency-Shader, der als Schablone fungiert, um die Illusion einer erodierenden Oberfläche zu erzeugen. Die Skalierung der Erosionen wird mit dem Parameter „Skalierung“ bestimmt. Durch eine Erhöhung des Werts erhöht sich die Erosionsgröße. Der Erosionsgrad wird vom Parameter „Abdeckung“ mit Werten zwischen 0 und 1 festgelegt, wobei 1 eine vollständige Abdeckung bedeutet (keine Erosion) und 0 keine Abdeckung (vollständige Erosion). Die Erosionskanten werden mit Unschärfe versehen, deren Wert auf dem Parameter „Unschärfe“ mit Werten zwischen 0 und 1 basiert. Größere Werte bedeuten weichere Kanten der Erosionen.

<b>glow</b>	Transparency-Shader, der den Abdeckungswert (Alphawert) in Abhängigkeit des Winkels zwischen Oberflächensenkrechter und Blickrichtung variiert. Dies ist nützlich für Leuchteffekte bei kugelförmigen oder elliptischen Oberflächen. Platzieren Sie diese Kugeln um eine Lichtquelle und verwenden Sie diesen Transparency-Shader, um einen Effekt eines kugelförmigen Leuchtens um die Lichtquelle zu erzielen. Die Abdeckung kann für das Zentrum („Zentrale Abdeckung“) und für die Kante („Kantenabdeckung“) festgelegt werden.
<b>nonetransparency</b>	Keine Transparenz: Die Oberfläche erscheint opak.
<b>plaincoverage</b>	Wendet einen konstanten Alpha-Transparentwert auf ein Material an. Das Material wird mit der Alpha-Transparenz gerendert, die mit dem Parameter „Abdeckung“ angegeben wird. Ein Wert von 0,5 lässt das Objekt mit einer Transparenz von 50 % erscheinen. Der Wert 1,0 lässt es opak erscheinen, und der Wert 0,0 lässt es vollständig transparent, d.h. unsichtbar erscheinen. Die Transparenz ist im gesamten Objekt konstant.
<b>plaintransparency</b>	Einheitliche Transparenz. Die Transparenz wird als Farbfilterwert mit dem Argument „Farbe“ angegeben. So lassen sich farbige Transparenz und Transluzenz wie bei farbigem Glas simulieren. Die Rot-, Grün- und Blau-Komponenten des Arguments „Farbe“ müssen Werte zwischen 0,0 und 1,0 haben, wobei ein Wert von 0,0 vollständiger Transparenz und ein Wert von 1,0 vollständiger Opazität entspricht.
<b>wrappedchecktransparency</b>	Gewrapptes Schachbrettmuster mit Transparenz.
<b>wrappedgridtransparency</b>	Gitter-Verschiebungsmuster mit Transparenz.
<b>Wrappedimagetransparency</b>	Gewrappte Textur zum Transparenz-Mapping von Bildern.
<b>wrappedmasktransparency</b>	Gewrapptes Bild, dessen Rot-Kanal als Transparenz-/Alpha-Wert interpretiert wird.
<b>Wrappedsquaretransparency</b>	Rechteckiger Transparenzbereich.
<b>x ray</b>	Röntgenartige Transparenzeffekte.

## Texturraum

Die Texture-Shader-Klasse definiert, wie Texturen auf ein Objekt projiziert oder ihm zugeordnet werden. Unten sind Beispiele für Texture-Typen aufgeführt.

- arbplane** Texturraum, in dem alle Punkte einer Arbeitsebene zugeordnet werden. Die Ebene wird durch einen Punkt angegeben, der als Argument „Ursprung“ in der Ebene liegt, außerdem durch einen Vektor senkrecht zur Ebene als Argument „Senkrechtvektor“ sowie durch eine Orientierung, die als „Nach oben“-Argument angegeben wird. Der Punkt „Ursprung“ wird als Ursprung für Texturen verwendet; Texturen entspringen also diesem Punkt. Mit dem Argument „Skalierung“ kann ein allgemeiner Skalierungsfaktor angegeben werden. Wird dieser Wert erhöht, so wird die Skalierung aller gewrappten Texturen in diesem Texturraum erhöht. Das Seitenverhältnis des Texturraums, definiert als eine Höheneinheit geteilt durch eine Breitereinheit, kann mithilfe des Arguments „Seitenverhältnis“ festgelegt werden. Dies wird so interpretiert, dass die horizontale Skalierung gleich dem Wert des Arguments „Skalierung“ ist; die vertikale Skalierung entspricht dem Produkt dieses Werts und des Werts von Argument „Seitenverhältnis“.
- autoaxis** Texturraum, der diejenige der drei Koordinatenachsen x, y oder z auswählt, deren Ebene der Oberfläche an jedem Punkt am besten entspricht. Die Punkte im Raum werden dann dieser Ebene zugeordnet. Mit dem Argument „Skalierung“ ist ein allgemeiner Skalierungsfaktor verfügbar. Wird dieser Wert erhöht, so wird die Skalierung aller gewrappten Texturen erhöht, die diese Zuordnung verwenden.
- autoplane** Weist Koordinaten automatisch zu, so dass gewrappte Shader entlang der Senkrechtvektoren von Oberflächen zugeordnet werden.
- cylindrical** Texturraum, in dem alle Punkte einem Zylinder zugeordnet werden. Der Zylinder wird mithilfe eines Punkts auf seiner Achse in Argument „Mittelpunkt“ und eines Richtungsvektors entlang der Achse in Argument „Achsenrichtung“ angegeben. Der Ursprung der gewrappten Texturen wird mithilfe des Arguments „Ursprung“ angegeben. Skalierungsfaktoren werden um die Achse mit dem Argument „Um Achse skalieren“ und entlang der Achse mit dem Argument „Entlang Achse skalieren“ angegeben.
- localautoaxis** Texturraum, der diejenige der drei lokalen Koordinatenachsen x, y oder z auswählt, deren Ebene der Oberfläche an jedem Punkt am besten entspricht. Die Punkte im Raum werden dann dieser Ebene zugeordnet. Funktioniert wie „Auto-Achse“, jedoch mit Achsenauswahl und daher einer Zuordnung innerhalb des lokalen Basis-Koordinatensystems anstatt im Welt-Bereich. Mit dem Argument „Skalierung“ ist ein allgemeiner Skalierungsfaktor verfügbar. Wird dieser Wert erhöht, so wird die Skalierung aller gewrappten Texturen erhöht, die diese Zuordnung verwenden.

<b>spherical</b>	Texturraum, in dem alle Punkte einer Kugel zugeordnet werden. Die Kugel wird anhand ihres Mittelpunkts mit dem Argument „Mittelpunkt“ angegeben sowie anhand eines Punkts, der dem Ursprung gewrappter Texturen entspricht. Hierzu wird das Argument „Ursprung“ verwendet. Die Orientierung wird von einem „Nach oben“-Vektor angegeben mit dem Argument „Achsenrichtung“; dies entspricht der aufwärts weisenden Achse der Kugel. Es sind Skalierungsfaktoren verfügbar, einer in Längsrichtung („Längenskalierung“) und der andere in Breitenrichtung („Breitenskalierung“).
<b>xplane</b>	Texturraum, in dem alle Punkte einer Ebene mit der Konstante x zugeordnet werden. Die positive z-Achse dient als Richtung „Nach oben“. Mit dem Argument „Skalierung“ ist ein allgemeiner Skalierungsfaktor verfügbar. Wird der Wert dieses Faktors erhöht, so wird die Skalierung aller gewrappter Texturen in diesem Texturraum erhöht.
<b>yplane</b>	Texturraum, in dem alle Punkte einer Ebene mit der Konstante y zugeordnet werden. Die positive z-Achse dient als Richtung „Nach oben“. Mit dem Argument „Skalierung“ ist ein allgemeiner Skalierungsfaktor verfügbar. Wird der Wert dieses Faktors erhöht, so wird die Skalierung aller gewrappter Texturen in diesem Texturraum erhöht.
<b>zplane</b>	Texturraum, in dem alle Punkte einer Ebene mit der Konstante z zugeordnet werden. Die positive y-Achse dient als Richtung „Nach oben“. Mit dem Argument „Skalierung“ ist ein allgemeiner Skalierungsfaktor verfügbar. Wird der Wert dieses Faktors erhöht, so wird die Skalierung aller gewrappter Texturen in diesem Texturraum erhöht.

# Index

---

## 2

2 Punkt-Abstand · 130

---

## 3

3 Punkt-Ebene · 120

3 Punkt-Winkel · 130

---

## A

Achsenkreuz · 209, 218

Alle Werkzeuge ausblenden · 166

Analyse · 8, 61, 67, 129, 133, 297, 464

2 Punkt-Abstand · 130

Eigenschaften · 22, 26, 28, 29, 30, 41, 49, 66, 131,  
132, 155, 259, 260, 413, 420, 421, 443, 445, 474,  
475

Interferenz · 133, 134

Krümmung · 99, 135, 137, 138, 198, 227, 268, 276,  
297, 464, 465, 466

Länge · 9, 28, 35, 44, 59, 102, 131, 175, 177, 178,  
182, 191, 195, 198, 202, 204, 235, 250, 274, 281,  
282, 288, 315, 316, 317, 336, 343, 344, 345, 346,  
347, 349, 377, 443, 465

Masseneigenschaften · 131, 132, 163

Minimalabstand · 130, 210

Objekte zählen · 136

Anordnen · 97, 241, 242, 246

Fenster · 9, 21, 24, 25, 26, 55, 61, 66, 67, 110, 111,  
112, 141, 144, 166, 167, 171, 191, 253, 255, 256,  
258, 263, 276, 413, 431, 434, 448, 449, 458

Ansichten · 3, 53, 54, 55, 107, 108, 109, 111, 112, 310,  
409, 412, 414, 415, 416, 473, 474, 475

180° drehen · 107

Ansichtseinstellungen · 57

Ansichten

Ansichtspalette · 56

Bildschirm auffrischen · 105

Detailansichten · 73, 411

Drahtgitter · 3, 56, 110, 171, 412, 425, 458, 459,  
461

Layouts · 409, 410

Neu · 30, 39, 63, 64, 88

Perspektive · 57, 108, 437

Tastaturkürzel · 6, 55, 80, 81, 87, 88, 89, 123, 147,  
450, 451

vordefiniert · 32, 33, 55

Ansichtsfenster · 69

Ansichtsmenü · 110, 425

Anzahl pro Reihe · 234

assoziative Verknüpfungen · 94

Assoziativität · 36, 37, 145, 151, 152, 266, 292

Attribute · 21, 26, 41, 129, 145, 163, 164, 165, 166,  
412, 413, 429, 450, 464

Aufsatzrichtung · 367

Augenpunkt · 115

Ausblenden · 14, 15, 55, 142, 143, 146, 425

Auswahlmaske · 95, 163

---

## B

Basisflächen · 261, 264, 267

Basiskörper · 307, 309, 313, 386, 387

Beleuchtung

Umgebungslicht einstellen · 423, 427, 428, 433,  
441, 458, 472

Bemaßung · 43, 44, 45, 46, 47, 48, 85, 145, 165, 169,  
209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218,  
219, 418, 421

Autobemaßung · 209

Bezugssymbole · 209, 218

Layer · 45, 68, 69, 92, 95, 99, 112, 145, 146, 147,  
148, 149, 150, 291, 292, 412, 417, 464, 465

Toleranzen · 40, 71, 182

Benutzeroberfläche · 3, 4, 13, 86

Bereich trimmen · 228

Bézier-Splinekurve · 100, 101, 194, 198

Bezugssymbole · 209, 218

Biegen

Achse · 369

entlang einer Kurve · 369

um Mittelpunkt · 369

Verlängerung · 369

Bildschirm auffrischen · 105

Bildschirmansicht · 1, 53, 72

Bildschirminhalt verschieben · 55, 56

Blickpunkt · 107, 139, 297, 415, 441, 447, 455

Bogenlängenbemaßung · 209, 219

Bogenlängen-Parametrisierung · 274

Bohrungen · 152, 249, 310, 351, 393, 420

Bohrungsrichtung · 364

Bohrungstiefe · 364  
 Brennweite · 57, 108

## D

Darstellung · 50, 55, 56, 57, 78, 98, 99, 105, 108, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 136, 142, 171, 265, 273, 309, 310, 378, 475  
 Auflösung ändern · 98, 172  
 Darstellungspalette · 56  
 Dateien · 6, 8, 63, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 79, 80, 93, 119, 410  
 Alte Fassung · 65  
 Datenaustausch · 69  
 Dehnen · 241, 250  
 Detailansichten · 73, 411  
 Dimmen · 122  
 Dokumentation · 1, 3  
 Doppellinien · 178  
 Drahtgitter · 3, 56, 110, 171, 412, 425, 458, 459, 461  
 Drahtgittermodelle · 169, 171  
 Draufsicht · 106  
 Drucken · 8, 63, 89, 91, 134  
 Bildschirminhalt · 55, 56, 74, 77, 91  
 Druckereinrichtung · 89, 90, 91  
 Zeichnungsgröße · 89, 90, 91  
 Druckverformung · 380, 382  
 Durchmesser-Bemaßungen · 215, 216

## E

Ebenen · 8, 102, 114, 121, 122, 131, 132, 250, 251, 264, 267, 268, 291, 295, 296, 441, 445  
 3 Punkt-Ebene · 120  
 Arbeitsebene anzeigen · 122, 123  
 Arbeitsebenensymbol · 123  
 benutzerdefiniert · 64  
 Ebene gleich Bildschirm · 120, 144  
 löschen · 30, 43, 59, 80, 88, 93, 94, 108, 121, 122, 142, 148, 150, 152, 225, 305, 378  
 Objektebene · 120  
 Parallelebene · 121  
 Ursprung · 12, 55, 81, 112, 119, 120, 121, 122, 281, 313, 314, 479, 480  
 Einheiten · 10, 11, 85, 133, 466  
 Einzellinien · 174  
 Ellipsen · 3, 18, 73, 169, 171, 172, 187, 189, 191, 198, 268, 270, 276, 295, 335, 336, 414  
 Ellipsoide · 313  
 Endschrägen · 274  
 Environment Map · 140, 433, 435, 436, 446  
 Erhebung · 346  
 Extrusionskörper · 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 344

## F

Facetten · 71, 75, 76, 99, 102, 114, 411, 427  
 Facettennetzparameter · 75  
 Flächenabweichung · 76, 102  
 Kantenlänge · 76, 102  
 Seitenverhältnis · 76, 102, 434, 479  
 Fangfilter · 17, 19, 20, 21, 79, 83, 144, 209, 210, 215, 216, 217, 310  
 Fangradius · 20, 24, 79, 84  
 Hilfwinkel · 20, 79, 179  
 Fangfunktionen · 1, 17, 310  
 Fangradius · 20, 24, 79, 84  
 Farben · 6, 31, 32, 77, 78, 110, 149, 411, 446, 448, 449, 450, 464  
 Features · 70, 152, 307, 310, 351, 393  
 Feature-Manager · 145, 151  
 Historiebaum · 151, 152, 153, 154  
 Verwaltung · 145, 151  
 Fenster · 9, 21, 24, 25, 26, 55, 61, 66, 67, 110, 111, 112, 141, 144, 166, 167, 171, 191, 253, 255, 256, 258, 263, 276, 413, 431, 434, 448, 449, 458  
 Fläche  
 Profilfläche geführt · 271  
 Assoziativität · 36, 37, 145, 151, 152, 266, 292  
 Basisflächen · 261, 264, 267  
 Bearbeitung · 3, 9, 148, 193, 194, 263, 264, 273, 275, 299, 300, 310, 373, 425  
 Bogenlängen-Parametrisierung · 274  
 Endschrägen · 274  
 Erweiterungsfläche · 288  
 Flächen erhöhen · 265, 297, 299  
 Flächen regenerieren · 265, 297, 298  
 Flächen vereinen · 265, 303, 304, 305  
 Flächenkante angleichen · 297  
 Flächenrichtung · 134, 288  
 Flächenschnittkurve · 291, 293  
 Grundlagen · 3, 263, 309  
 Knotenpunkte einfügen · 265, 297, 300  
 Kurven Ebenenprojektion · 291, 295, 296  
 Kurvenrichtung autom. anpassen · 273  
 Kurvenschnittpunkte · 291, 293  
 Lotrechte Flächenenden · 274  
 Minimale Verwindung · 274  
 Netzflächen · 3, 98, 264, 267, 268  
 Operationen · 3, 93, 94, 102, 303, 309, 310, 386  
 Profilflächen · 102, 264, 267, 269, 270, 274, 275, 276  
 Referenzflächen · 261, 264, 285, 288  
 Regelflächen · 269, 273  
 Röhrenflächen · 264, 267  
 Silhouettkurve · 294  
 über Knotenpunkte bearbeiten · 301  
 Unendliche Ebene · 264, 267, 268  
 Verrundungsfläche · 288, 289  
 Werkzeuge · 3, 23, 30, 56, 86, 87, 127, 142, 166, 171, 173, 174, 180, 183, 187, 191, 201, 207, 221, 225, 229, 241, 253, 254, 255, 263, 264, 265, 277, 285, 297, 303, 309, 310, 351, 373, 386  
 Flächen: · 264, 291, 295

Flächenanalyse · 131, 137, 139, 297  
 Flächenkörper · 137, 273, 278, 391, 392  
 Flächenpunkte · 173, 174  
 Flächenschnittkurve · 291, 293  
 Fluchten · 246, 248, 249  
 Füllmuster · 36, 37, 206

---

## H

Hauptpalette · 13, 14, 24, 86, 141, 171, 173, 180, 187, 263, 309  
 Helixkurven · 195  
 Hilfslinien · 15, 17, 18, 20, 55, 79, 145, 179  
 Hilfswinkel · 20, 79, 179  
 Historiebaum · 151, 152, 153, 154

---

## I

Importieren · 8, 65, 67  
 Installation · 1, 3, 5, 6, 89  
 Interferenz · 133, 134  
 Isometrie · 107

---

## K

Kanten ablösen · 264, 291, 295  
 Kegel · 3, 50, 249, 309, 313, 321, 322, 323, 340, 459, 460, 461  
 Kegelschnittkurven · 172, 187, 189, 268, 276  
 Klippingebenen · 114  
 Knotenpunkte einfügen · 265, 297, 300  
 Kontextmenüs · 15  
 Koordinatenachsen · 112, 479  
 Kopieren · 8, 10, 23, 93, 94, 208, 417, 418  
   Attribute · 21, 26, 41, 129, 145, 163, 164, 165, 166, 412, 413, 429, 450, 464  
   Lineare Matrix · 239  
   Lineare Mehrfachkopie · 229, 234, 235  
   Pfadkopie · 241, 242  
   Polare Mehrfachkopie · 229, 236, 237  
 Körperseiten · 120, 131, 136, 247, 248, 310, 346, 373, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 382, 383, 384, 395  
 Kreisbögen · 3, 18, 102, 144, 169, 171, 180, 182, 183, 198, 215, 225, 266, 268, 270, 276, 277, 295  
 Krümmung · 99, 135, 137, 138, 198, 227, 268, 276, 297, 464, 465, 466  
 Kuben · 116, 309, 313, 315  
 Kugeln · 102, 116, 309, 313, 472, 478  
   entfernen · 88, 149, 152, 176, 195, 197, 266, 345, 378, 388, 421  
   in Kreisbögen umwandeln · 182, 183  
   umwandeln · 100, 101, 102  
   verbinden · 68, 226, 227, 247, 277, 293  
 Kurven Flächenprojektion · 291, 292  
 Kurvengrad erhöhen · 198  
 Kurvenpunkte · 173, 174, 195, 281  
 Kurvenrichtung autom. anpassen · 273

Kurvenschnittpunkte · 291, 293  
 Kurvenverformung · 380, 383

---

## L

Lage beibehalten · 237, 238  
 Layer · 45, 68, 69, 92, 95, 99, 112, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 291, 292, 412, 417, 464, 465  
   ändern · 9, 14, 23, 30, 31, 33, 40, 41, 43, 45, 55, 59, 75, 98, 99, 100, 101, 110, 173, 188, 189, 197, 199, 255, 256, 257, 258, 259, 301, 339, 382, 383, 384, 392, 395, 409, 410, 412, 415, 421, 427, 429, 445, 449, 453, 464, 466  
 Farbe · 21, 23, 29, 30, 31, 32, 36, 50, 78, 83, 84, 95, 117, 143, 145, 149, 163, 174, 180, 253, 387, 412, 443, 445, 446, 447, 449, 452, 454, 462, 464, 465, 466, 467, 468, 473, 474, 475, 476, 477, 478  
 isoliert anzeigen · 146  
 Layermanager · 145, 151  
 Name · 77, 107, 121, 134, 147, 165, 166, 413, 446, 449, 450  
 Objektzahl · 150  
 Lichtfarbe · 458, 462  
 Lineare Matrix · 239  
 Lineare Mehrfachkopie · 229, 234, 235  
 Linien · 3, 6, 18, 20, 26, 29, 34, 35, 36, 40, 43, 59, 73, 79, 82, 99, 100, 101, 102, 120, 132, 133, 144, 169, 171, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 198, 201, 206, 217, 221, 222, 223, 225, 226, 268, 269, 270, 274, 276, 277, 412, 413, 414  
   Pfeilspitzen · 28, 35, 41  
 Liste zuletzt benutzter Dateien · 80  
 Lotrechte · 19, 175, 274, 282, 287  
 Lotrechte Flächenenden · 274

---

## M

Maßeinheiten · 45, 69, 71, 73, 74, 85  
 Masseneigenschaften · 131, 132, 163  
 Maßstab · 53, 55, 112, 232, 283, 412  
 Maus · 4, 8, 10, 14, 15, 20, 55, 56, 59, 86, 112, 179, 193, 194, 207, 208, 221, 222, 234, 235, 236, 237, 311, 380  
 Mausfunktionen · 7, 15  
 Mauszeiger · 4, 8, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 27, 36, 38, 55, 60, 81, 84, 86, 110, 123, 126, 128, 135, 144, 150, 175, 180, 181, 209, 210, 239, 418, 419, 420, 421, 449, 450, 451, 455, 456  
 Menüleiste · 7, 8, 54, 63, 409  
 Menüs · 8, 33, 46, 80, 454  
 Minimalabstand · 130, 210  
 Minimale Verwindung · 274  
 Mittelpunktlinien · 177  
 Multiple Ansichten · 108  
 Multiple Dateien · 72

## N

Netzflächen · 3, 98, 264, 267, 268  
Neu · 30, 39, 63, 64, 88  
Normale drehen · 113  
NURBs · 263, 299

## O

Objektabstand · 234, 235, 236  
Objektanalyse · 67, 136, 137  
Objekte bearbeiten · 26, 59  
Objekte zählen · 136  
Objekteigenschaften · 23, 26, 28, 155, 257, 258, 259, 458, 459, 461  
Optionsmenü  
  Paletten: · 14, 146, 148, 149, 295, 296, 300  
Ordinatenbemaßung · 209, 214, 215  
Ovale · 201, 204

## P

Paletten · 13, 14, 56, 86, 142  
Parallelebene · 121  
Parallelen · 22, 178  
Parallellicht · 427, 458  
Perspektive · 57, 108, 437  
Pfadkopie · 241, 242  
Pfeilspitzen · 28, 35, 41  
Platten · 313  
Polare Mehrfachkopie · 229, 236, 237  
Polygone · 68, 169, 201, 335, 336  
Positionieren  
  Einfügen · 10, 23, 93, 94, 208, 246, 249, 300, 381, 416, 418  
  Fluchten · 246, 248, 249  
  Seitenbündig · 246, 247  
  Verbindungspunkt · 246, 247  
Prismen · 309, 313, 327, 328, 330  
Profilflächen · 102, 264, 267, 269, 270, 274, 275, 276  
Profilkörper · 307, 310, 335, 347, 348  
Punkte markieren · 25, 26  
Punktlicht · 427, 461  
Punktverformung · 380, 382, 383  
Pyramide · 329, 330, 331

## R

Raster · 82, 83, 122, 145, 174  
Rechtecke · 90, 91, 201, 202  
Referenzflächen · 261, 264, 285, 288  
Referenzpunkt · 108, 229, 231, 232, 237, 238, 242, 415, 436  
Regelflächen · 269, 273  
Renderbibliothek · 145, 423, 428, 448, 449, 450, 451  
Röhrenflächen · 264, 267

Rotationskörper · 335, 336  
Rotieren · 56, 116, 229, 230, 231, 425  
Rückseiten ignorieren · 116

## S

SAT-Format · 67  
Schattenwurf · 476  
Schattieren · 98, 105, 113, 425, 426  
Schattiert · 57, 110  
Schattierungsoptionen · 113, 425  
Schraffuren · 6, 38  
Schriftart · 39, 40  
Schrittwinkel · 237, 238  
Segmentieren · 226  
Seite abschrägen · 307, 310, 373  
*Seite verformen* · 380  
Seiten abschrägen · 373, 375  
Seiten anpassen · 373, 376, 381  
Seiten entfernen · 373  
Seiten ersetzen · 373  
Seiten verschieben · 373, 377  
Seitenbündig · 246, 247  
Seitenlayout einstellen · 89  
Senkungen · 351  
Sichtbare Kanten · 57, 110, 412  
Silhouettkurve · 294  
Skalieren · 229, 232, 233, 446, 468, 469, 472  
Spiegeln · 229, 233, 447  
Spiralen · 195  
Splinekurven · 3, 18, 20, 67, 69, 71, 73, 79, 101, 102, 169, 171, 172, 193, 194, 197, 198, 263, 268, 270, 276, 277, 295, 335, 336, 339  
  Bézier · 100, 101, 194, 198  
  glätten · 198, 199  
  Helix · 195, 196  
  Helixpfad · 196  
  Knotenpunkte · 193, 265, 297, 300  
  Kurvengrad erhöhen · 198  
  Spiralen · 195  
  Splinepunkt entfernen · 197  
  Splinepunkt hinzufügen · 195, 196  
Spotlicht · 459, 461  
Stückliste · 6, 163, 164, 165, 166  
Symbolmanager · 145, 154  
Systemvoraussetzungen · 5

## T

Tangenten · 19, 22, 185, 187  
Toleranzen · 40, 71, 182  
Tool-Tips · 80, 81  
Torus · 273, 324, 325, 326  
Transparenz · 21, 29, 84, 115, 142, 450, 464, 476, 477, 478  
Trennlinie · 379, 380  
Trimmetrie · 107  
Trimmwerkzeuge · 225, 277

Türen · 253, 256, 258  
 Tutorial Einführung · 1, 59

---

## U

Umgebungslicht · 113, 116, 428, 462, 473, 474, 475, 476, 477  
 Unendliche Ebene · 264, 267, 268  
 Ursprung · 12, 55, 81, 112, 119, 120, 121, 122, 281, 313, 314, 479, 480

---

## V

Verbindungspunkt · 246, 247  
 Verbundene Linien · 19, 174, 176, 178  
 Verbundkörper · 395  
 Verrundungsfläche · 288, 289  
 Verschieben · 11, 15, 49, 97, 116, 229, 281, 310, 425  
 Verstärkungskörper · 394  
 Vertiefung · 345, 346, 347  
 Verwinden · 241, 251  
 Volumenkörper  
   2D-Profilaktualisierungen · 371  
   Aufsatz · 367, 368  
   Bearbeiten von Features · 371  
   Biegen · 369  
   Bohrungen und Senkungen · 363  
   Fasenoptionen · 363  
   Features · 351  
   Profilkörper · 347  
   Profilkörper geführt · 348  
   Verrundungsoptionen · 357  
   variable Fasung;Volumenkörperfasung, variabel; · 360  
   Fasung;Volumenkörperfasung; · 358  
 Volumenkörper verzweigt · 350  
 Volumenoptionen  
   Seite abschrägen · 307, 310, 373  
 Vorderansicht · 106, 107, 108

---

## W

Werkzeugpaletten · 7, 13, 14, 16, 81, 142, 166  
 Winkelbemaßung · 48, 209, 217  
 Winkelfasen · 223  
 Wölbung · 286, 287, 290, 380, 382, 383, 395

---

## Z

Z-Buffer Kurven · 113  
 Zebra · 137, 139, 140, 297  
 Zeichenwerkzeuge · 3, 59, 125, 126, 169, 171, 173  
 Zeichnungsableitung · 6, 407, 409, 410, 412, 417  
   Ansichtsfenster · 69  
   Ansichtsmenü · 110, 425  
   Einführung · 3, 171, 261, 263, 307, 309  
   Methode · 30, 107, 145, 178, 410, 411, 413, 425, 464  
 Zeichnungsgröße · 89, 90, 91  
 Zeilenende · 72  
 Zoomen · 55, 56, 93, 105, 116, 425  
   Faktor · 55, 112, 453, 454, 468, 469, 472, 473, 474, 475, 476, 477  
   Fenster · 9, 21, 24, 25, 26, 55, 61, 66, 67, 110, 111, 112, 141, 144, 166, 167, 171, 191, 253, 255, 256, 258, 263, 276, 413, 431, 434, 448, 449, 458  
   Markierung · 23, 55, 95, 112, 268, 310, 394  
   Maßstab · 53, 55, 112, 232, 283, 412  
   Strokebefehle · 55, 292  
   Tastaturkürzel · 6, 55, 80, 81, 87, 88, 89, 123, 147, 450, 451  
   Vorgabe · 64, 87, 89, 112, 173, 175, 177, 178, 189, 425  
   Zoom Out · 55, 112  
   Zoompalette · 56  
 Zylinder · 51, 102, 249, 273, 299, 313, 319, 320, 458, 472, 479