GIBBSCAM 2026 CAM for Production Machining

Version 2026 : September 2025

# Erstellung von Geometrien

GIBBSCAM

# Inhalt


## Einführung 5

Online-Hilfe und Ballons 5

Systemübersicht 6

Über die Geometrieerstellung in GibbsCAM 6

## Überblick Über Die Geometrie 9

Freiform-CAD 9

Geometrie-Experte 9

Kombination 10

Extraktion von Geometrie aus Körpern 10

## Arbeiten Mit Geometrien 11

Formen und Verbinder 11

Punkte 11

Features 12

Verbindungen herstellen 12

Offene Formen 13

Kreise 13

Unterbrechen von Verbindungen (-Übersetzer) 13

Geometrie-Kontextmenüs 14

Geometrie-Eigenschaften 16

So ändern Sie Geometrieeigenschaften 17

Benutzeroberfläche der Geometriepalette 18

Palette Shortcuts 18

Unterpaletten 18

Intelligente Auswahl und abgeleitete Features 19

Intelligente Auswahl 19

Abgeleitete Features 20

Punkt-Unterpalette 20

Unterpalette Linie 23

Kreis-Unterpalette 25

Sub-Palette Form 27

Text-Erstellung 28

Versatz 32

Rechteck 32

Polygon 33

Ellipse ... 33
Zahnrad ... 34
Nocken ... 37
Formen kombinieren / Formen trimmen ... 38
Kurven-Unterpalette ... 39
Fase und Verrundung Unterpalette ... 41
Verbinden/Trennen ... 42
Mehrere Verbindungen ... 43
Überschneidende Verbindungen ... 43
Unterpalette Geometrie aus Volumenkörpern ... 44
Geometrieextraktion ... 44
Extraktion von Löchern ... 45
Trennebene ... 45
Umriss ... 47
Geometrie-Experte ... 48
Benutzeroberfläche des Geometrieexperten ... 49
Funktionsweise von Geometry Expert ... 49
Formen erstellen mit Geometry Expert ... 49
Erstellen von Features ... 50
Feature-Typen ... 50
Geometrie-Experten-Tabelle ... 50
Experten-Hilfsmittel ... 53
Eingabeaufforderung ... 53
Automatisches Löschen ... 53
Fehlerballons ... 53
Zusätzliche Informationen ... 54
Voreinstellungen ... 54
Punktauswahl ... 54
Halbe Punkte ... 54
Schwebende Features ... 55
Einfügen und Löschen von -Zeilen ... 55
Bögen vs. Verrundungen ... 56
-R-Erstellung ... 56
Über Geometrieexperte ... 57
Über Freiform-CAD ... 57
Bemaßung ... 59
Arbeitsgruppen ... 62
Arbeitsgruppenliste ... 62
Arbeitsgruppen im Hintergrund ... 62
Menü der rechten Maustaste für Arbeitsgruppen ... 62
Benutzeroberfläche und Arbeitsgruppen der Ebene 1 ... 66
Arbeitsgruppen-Manager ... 66
Koordinatensysteme ... 68

3D-Geometrie ..... 68
Drucken der Bauteilgeometrie ..... 69

Anhang ..... 70
Benutzeroberfläche ..... 70
Arbeitsgruppen ..... 71
In Level 1 nicht enthalten ..... 72

Konventionen ..... 73
Text ..... 73
Grafiken ..... 73

Links Zu Online-Ressourcen ..... 74

Index ..... 75

# Einführung

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf des produktivsten Programmiersystems auf dem Markt! Wir empfehlen Ihnen, sich mit den *ersten Schritten* und diesem Handbuch vertraut zu machen, bevor Sie sich mit *Fräsen*, *Drehen*, *Fräs-Drehen* oder einem anderen GibbsCAM Produkthandbuch beschäftigen. Am besten lernen Sie das System kennen, indem Sie die Referenzinformationen lesen, die Geometrieübungen durchführen und dann die zugehörigen Lernprogramme absolvieren.

Dieses Handbuch ist für alle GibbsCAM -Benutzer gedacht. Die Informationen in diesem Handbuch beziehen sich auf die Grundlagen der Geometrieerstellung (und die Grundlagen einer Teiledatei im Allgemeinen) für alle GibbsCAM Produktmodule. Wir empfehlen dringend, dass Sie sich zumindest mit dem folgenden Material vertraut machen:

- Über die Geometrieerstellung in GibbsCAM
- Überblick über die Geometrie
- Arbeiten mit Geometrien

Die Tutorials zur Geometrieerstellung konzentrieren sich auf grundlegende Fräs- oder Drehteile. Sie sollten diese beherrschen, bevor Sie mit den Tutorials zum Fräsen oder Drehen fortfahren.

***Hinweis:*** Die in diesem und anderen Handbüchern beschriebenen Funktionen und die Benutzeroberfläche gelten für GibbsCAM Industrial Edition mit allen lizenzierten und aktiven Produktoptionen. GibbsCAM  Viewer sowie GibbsCAM Student Edition bieten einen Teilumfang des vollen Funktionsumfangs.

## Online-Hilfe und Ballons

Für einfache Erklärungen von Elementen und deren Zweck verwenden Sie die Online-Hilfe und -Übersetzer. Online-Hilfe, Sprechblasen und PDFs sind integrierte Systeme für Dokumentation und Schulungsinformationen. Sie werden über das Hauptmenü Hilfe aktiviert.

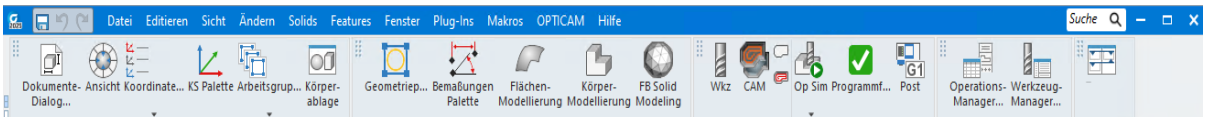
DieOnline-Hilfe ist ein kontextabhängiges Hilfesystem. Wenn die Online-Hilfe aktiviert wird, gelangen Sie zu einer Webseite, die für den Dialog, in dem Sie gerade arbeiten, relevant ist. Die Online-Hilfe kann auch durchgeblättert oder durchsucht werden.

Sprechblasen(Strg+B) bieten Referenzinformationen zu jedem Objekt, über dem sich der Cursor befindet.

Die PDFs sind elektronische Versionen der GibbsCAM-Handbücher. Die PDFs können durchgeblättert, durchsucht und ausgedruckt werden, wenn Sie einen Ausdruck benötigen. Das Handbuch *"Common Reference"* hilft Ihnen bei den Objekten in der Menüleiste.

# Systemübersicht

Der Arbeitsablauf wurde so konzipiert, dass er extrem flexibel ist und dem Benutzer die Freiheit gibt, Teile auf jede ihm natürlich erscheinende Weise zu erstellen. Die "modelllose" Benutzeroberfläche ermöglicht es dem Benutzer, jederzeit auf Geometrieerstellung, Werkzeuge, Bearbeitungsmöglichkeiten und Nachbearbeitungsfunktionen zugreifen zu können. Es gibt jedoch einige grundlegende Elemente, die erforderlich sind, um ein Teil zu erstellen. Die Geometrie muss erstellt werden. Mindestens ein Werkzeug muss definiert und ein Werkzeugweg muss erzeugt werden, bevor ein Teil nachbearbeitet werden kann. Die Hauptpalette ist für die Erstellung eines Teils logisch aufgebaut. Ein Teil muss nicht in dieser Reihenfolge erstellt werden, sie dient nur als Richtlinie.




# Über die Geometrieerstellung in GibbsCAM

Wenn Sie jemals ein CAD-Softwarepaket zum Entwerfen, Zeichnen oder Erstellen von Geometrien verwendet haben, wird Ihnen bei GibbsCAM als erstes auffallen, dass die Geometrie-CAD-Werkzeuge anders sind. Dies kann zu einer Reihe von möglichen ersten Eindrücken führen, darunter auch, dass anders "schlecht" ist, besonders wenn es sich von dem unterscheidet, was Sie bereits gelernt haben.

Im Fall von GibbsCAM ist "anders" nicht nur um des Unterschieds willen. Wir bemühen uns bei unserer Software um eine einheitliche Benutzeroberfläche und eine einheitliche Bedienung, damit unsere Kunden schnell produktiv werden können, ohne eine steile Lernkurve zu durchlaufen. Es gibt Gründe, warum GibbsCAM CAD anders ist, angefangen bei der Tatsache, dass es nicht für dieselbe Aufgabe oder denselben Benutzer gedacht ist wie Konstruktions-CAD-Software.

In der modernen Teilefertigung gibt es in der Regel mehrere wichtige Schritte, darunter Konstruktions-CAD, Fertigungs-CAD und CAM.

### CAD-Konstruktion

Hierbei handelt es sich um die Erstellung einer neuen Konstruktion durch einen Konstrukteur unter Verwendung einer Konstruktions-CAD-Software wie SOLIDWORKS, SolidEdge, AutoDesk, PTC Creo Parametric (Creo Elements/Pro/ENGINEER), Catia oder Unigraphics. Die Software für diese Funktion muss die Kreativität des Konstrukteurs mit einer Vielzahl von Freiform-CAD-Funktionen unterstützen.

### Fertigungs-CAD

An diesem Punkt erhält ein Fertigungsexperte einen Entwurf von einer anderen Abteilung oder einem anderen Unternehmen. Der Fertigungsexperte muss die Datei möglicherweise neu zeichnen, CAD-Dateien importieren oder den Entwurf für die Fertigung reparieren/korrigieren. Darüber hinaus muss der Fertigungsexperte möglicherweise Prozessmodelle, Werkzeuge oder Spannmittel auf der Grundlage des Teileentwurfs erstellen. Wichtig ist, dass dies in der Regel nicht die Person ist, die den ursprünglichen Entwurf erstellt.

### CAM

Dies ist die Erstellung des NC-Programms. Sobald der Fertigungsexperte die Geometrie oder die Teilemodelle für die Bearbeitung bereit hat, kann er mit der Planung und Erstellung der tatsächlichen Werkzeuge, Werkzeugwege und des G-Codes fortfahren, die für die Herstellung eines guten Teils erforderlich sind.

GibbsCAM zeichnet sich durch Fertigungs-CAD und CAM aus, also durch alles, was der Fertigungsexperte benötigt, um die vom Konstrukteur begonnene Arbeit zu vollenden. Die Anwender und Aufgaben von GibbsCAM unterscheiden sich sehr von den Anwendern und den Aufgaben einer Konstruktions-CAD-Software. GibbsCAM CAD richtet sich an einen anderen Benutzer und eine andere Aufgabe und *ist* daher anders.

In dem seltenen Fall, dass der Konstrukteur und der Hersteller ein und dieselbe Person sind, können sie sich dafür entscheiden, GibbsCAM CAD zu benutzen, weil sie es mögen, oder sie können sich dafür entscheiden, ein Konstruktions-CAD für die Konstruktion zu benutzen. Sie würden dann die Dateien mit GibbsCAM für die CAD- und CAM-Fertigung verknüpfen.

Wir werden uns einige der Möglichkeiten ansehen, wie sich die Geometrieerstellung mit GibbsCAM unterscheidet und warum.

### Redrawing-Zeit

Als GibbsCAM 1993 zum ersten Mal auf den Markt kam, wurden viele CAD-Arbeiten noch als Blaupause an die Maschinenwerkstatt geschickt. Dies erforderte, dass der Fertigungsexperte sie neu zeichnete. GibbsCAM wollte Werkzeuge bereitstellen, mit denen eine Form schneller und einfacher neu gezeichnet werden konnte als mit CAD-Systemen für die Konstruktion. Die CAD-Werkzeuge von GibbsCAM erreichen dies, indem sie das Neuzeichnen in einem Bruchteil der üblichen CAD-Zeit ermöglichen. Geometry Expert baut diesen Vorteil weiter aus, indem es parametrische Funktionen für die Erstellung von Teilefamilien und die interaktive Bearbeitung von Formen bietet.

### Nur das fertige Teil

Sie müssen keine technische Zeichnung nachbilden, um ein Programm zu erstellen. GibbsCAM konzentriert sich auf die Erstellung fertiger Formen für die Bearbeitung, nicht auf die Nachbildung einer technischen Zeichnung. GibbsCAM verlangt nicht, dass zusätzliche Geometrie für die Ein- und Ausfahrbewegungen des Werkzeugs erstellt wird; wir brauchen nur das fertige Teil.

### Verkettung

Jedes CAM-System, das CAD-Konstruktionen als Front-End verwendet, verfügt über einen "Verkettungs"-Schritt. Bei der Verkettung wird versucht, ein Feature mit dem nächsten automatisch zu einer bearbeitbaren Form zu verbinden. Wenn sich mehr als zwei Features auf dem Bildschirm kreuzen, wird der Prozess angehalten und der Benutzer wird gefragt: "Wohin?".

In einer komplexen Zeichnung kann dies ein mühsamer Prozess sein. Das Problem mit der Verkettung wird noch schlimmer, wenn die Verkettungsfunktion eine kleine Lücke findet, was bei importierter Geometrie häufig der Fall ist. In einem solchen Fall müssen Sie zum CAD zurückkehren, das Problem beheben, zur Verkettung zurückkehren, den nächsten Fehler finden und die Schritte wiederholen. GibbsCAM macht den Schritt der Verkettung überflüssig, indem es dem Anwender erlaubt, verknüpfte/verbundene Geometrien zu erstellen. Wenn Sie mit dem Zeichnen einer Form fertig sind, können Sie sicher sein, dass diese bereits verkettet und für die Bearbeitung bereit ist.

### Schnell und einfach?

Es gibt einen großen Unterschied zwischen dem besten Weg, in GibbsCAM zu zeichnen und dem besten Weg, in einem CAD-System zu zeichnen. GibbsCAM verfügt nicht über eine "Trimm"-Funktion im CAD-Stil. Stattdessen werden "Konnektoren" verwendet, um ein Feature mit dem nächsten zu verbinden, wobei die Form automatisch grafisch getrimmt wird, wenn ein Feature zwei Konnektoren hat. Ein Maschinenbauer kann sich das Zeichnen einer Form so vorstellen, dass er ein Werkzeug in einer Folge von Linien und Kreisen um ein Teil im G-Code führt.

Ein CAD-Konstrukteur geht häufig ganz anders an das Zeichnen eines Teils heran, indem er eine große Anzahl nicht getrimmter Linien und Kreise erstellt und diese dann wieder "trimmt". GibbsCAM CAD ist immer auf das Zeichnen einer zu bearbeitenden Form ausgerichtet. Sie müssen lediglich die Linien und Kreise in einer bestimmten Reihenfolge um eine Form herum definieren. Ob Sie im oder gegen den Uhrzeigersinn vorgehen, spielt keine Rolle; wo Sie mit der Geometrieerstellung beginnen und in welche Richtung Sie gehen, hat keinen Einfluss auf die Bearbeitung, da Sie lediglich eine fertige Teileform zeichnen.

Wenn Sie damit beginnen, Ihre Geometrieelemente in Formreihenfolge zu definieren, geschieht etwas Wunderbares: Es sind selten mehr als 2 ungetrimmte Elemente gleichzeitig auf dem Bildschirm zu sehen. Das Verbinden und Trimmen erfolgt automatisch. Sie können eine Form mit weniger Benutzeraktionen zeichnen und gleichzeitig Verkettungen vermeiden. Dies ist eine Win-Win-Situation, die das Erlernen einer anderen Herangehensweise an das Zeichnen (oder Neuzeichnen) lohnenswert macht.

# Überblick über die Geometrie

Geometrie besteht aus Linien, Kreisen, Kurven (Splines) und Punkten. Geometrische Features können zu komplexen Formen in 2D oder 3D verbunden werden. Verbindende -Punkte (blaue Quadrate) werden als -Verbinder bezeichnet, während-Endpunkte als -Abschlusspunkte bezeichnet werden und als gelbe Quadrate gezeichnet werden. Jedes Feature ist in der Reihenfolge seiner Erstellung mit einer Referenznummer gekennzeichnet. Geometrien können verwendet werden, um Löcher, Taschen und Konturen für den Werkzeugweg zu erstellen.

Die Geometrie kann mit den Features Geometrieerstellung des Systems  erstellt oder aus einem CAD-Programm importiert werden. Außerdem kann importierte Geometrie geändert werden. Bei der Verwendung des Systems zur Geometrieerstellung gibt es vier Methoden:

- Freiform-CAD
- Geometrie-Experte
- Kombination von Free-form CAD und Geometry Expert.
- Extrahieren von Geometrie aus einem Volumenkörper oder einer Platte

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Funktionen, die für die Geometrieerstellung zur Verfügung stehen, und gibt detaillierte Erklärungen zur Erstellung von Formen. Um praktische Kenntnisse über die in diesem Kapitel beschriebenen Konzepte zu erlangen, sollten Sie die in diesem Handbuch enthaltenen Übungen bearbeiten.

## Freiform-CAD

Die im System enthaltenen Freiform-CAD-Werkzeuge sind sehr leistungsfähig und einfach zu bedienen. Das Erstellen von Punkten und Features ist so einfach wie das Klicken auf Schaltflächen und die Eingabe von Werten. Auch das Verbinden von Features zu bearbeitbaren Formen erfordert lediglich die Auswahl der sich schneidenden Features und einen Klick auf eine Schaltfläche. Für die Erstellung von Punkten, Linien, Kreisen, Kurven, Verrundungen und Fasen stehen verschiedene Optionen zur Verfügung, so dass jede beliebige Form unabhängig von der Bemaßung des Bauplans erstellt werden kann. Die Freiform-CAD-Werkzeuge sind besonders nützlich bei Teilen, die eine Konstruktionsgeometrie erfordern.

## Geometrie-Experte

Der Geometrieexperte ist ein Mittel zur schnellen Geometrieerstellung von einfachen Teilen und zur vereinfachten Erstellung von komplexeren Teilen. Der -Übersetzer ist für die Erstellung einer einzelnen kontinuierlichen Form konzipiert. Er ermöglicht dem Benutzer, Form-Features zu definieren, zu erstellen und zu verbinden, während er dem Weg des Teils folgt. Die

assoziativen Fähigkeiten des -Übersetzers machen die Bearbeitung jeder bestehenden Form zu einem sehr einfachen Prozess.

Der Geometrieexperte hat ein tabellarisches Format, das ähnlich wie eine Standardtabelle funktioniert. Features werden durch die Eingabe von Daten in die Zellen einer Zeile definiert. Jede Zeile erzeugt ein anderes Feature. Die Zeilen legen fest, wie die Features entlang des Formverlaufs zu finden sind, als ob man eine Kontur zeichnen würde.

## Kombination

Die Verwendung von , dem Geometrieexperten, und , dem Freiform-CAD-System, zur Erstellung einer Teileform, ist eine sehr leistungsstarke Kombination. So kann beispielsweise eine einfache Welle mit Fasen in Sekundenschnelle erstellt werden, indem den Geometrieexperten zum Erstellen der horizontalen und vertikalen Linien und die automatische Verrundungs-/Fasenoption in der Palette Geometrieerstellung zum Erstellen der Fasen verwendet.

Doppelklicken Sie auf einen beliebigen Teil einer vorhandenen 2D-Form, um die Geometrie in die geöffnete Geometrieexpertentabelle zu laden (außer splines). Alle Features der Form werden in den Zeilen der Tabelle aufgelistet und bemaßt, wo sie überprüft und geändert werden können.

## Extraktion von Geometrie aus Körpern

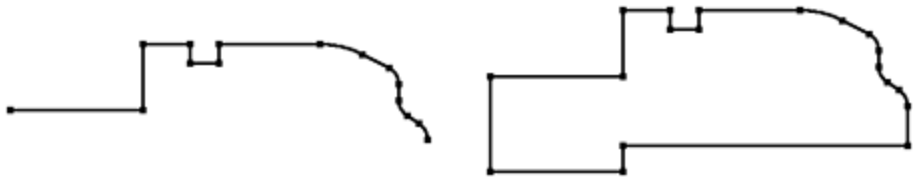
Geometrien können auch aus Volumenkörpern und Platten extrahiert werden. Flächen, Kanten und Löcher können aus einem Modell extrahiert werden. Außerdem gibt es ein Werkzeug, das ein Modell untersucht und eine Geometrie für eine Trennlinie für dieses Modell erstellt. Damit diese Optionen funktionieren, muss eine Volumenkörper-Option verfügbar sein.

# Arbeiten mit Geometrien


- Formen und Verbinder
- Punkte
- Features
- Verbindungen schaffen
- Verbindungen unterbrechen (Trennen von Verbindungen)
- Geometrie-Kontextmenüs


## Formen und Verbinder

Es gibt zwei Arten von Formen: offene Formen und geschlossene Formen. Eine offene Form ist eine Gruppe von verbundenen Features. Die Form hat einen eindeutigen Anfang und ein eindeutiges Ende. Die beiden Enden können mit oder ohne Abschluss versehen sein. Eine geschlossene Form ist eine Gruppe von zusammenhängenden Features, die weder einen Anfang noch ein Ende haben. Ein Kreis ist das einfachste Beispiel für eine geschlossene Form. `Doppelklicken Sie auf` ein Feature in einer geschlossenen Form, um alle Features und Punkte in der Form auszuwählen.



Offene Form Geschlossene Form

Es gibt zwei Klassifizierungen von Geometrie, die von der Software verwendet werden - Features und Punkte. Linien, Kreise und Kurven werden als Features betrachtet.

## Punkte

Ein Punkt hat drei Zustände. Er kann entweder ein einfacher Punkt, ein Verbindungspunkt oder ein Terminatorpunkt sein.

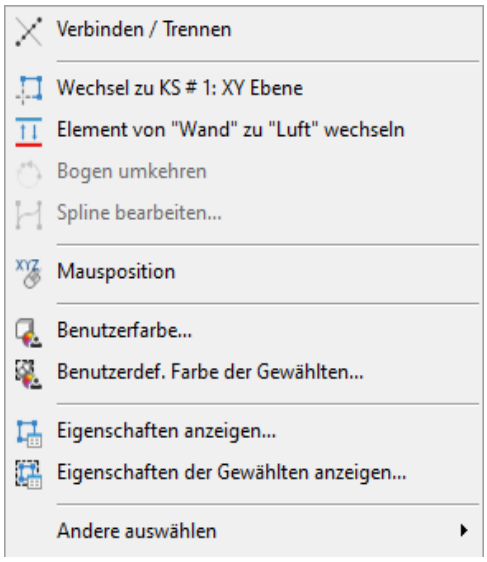
- Ein einfacher Punkt wird für die Konstruktion anderer Geometrien oder für die Positionierung von Bohrungen verwendet. Einfache Punkte werden gelb gezeichnet und sind rund.
- Ein Verbindungspunkt wird verwendet, um zwei Features miteinander zu verbinden. Er wird als blaues Quadrat gezeichnet.
- Ein Abschlusspunkt wird verwendet, um eine Form zu beenden. Er wird als gelbes Quadrat gezeichnet.

# Features

Ein -Feature ist entweder eine Linie oder ein Kreis. Ein Feature hat außerdem drei Zustände: unverbunden, verbunden, aber nicht abgeschlossen, und verbunden und abgeschlossen. Einem Feature können maximal zwei Anschlüsse und/oder Abschlüsse hinzugefügt werden. Wenn die zweite Verbindung zu einem Feature hinzugefügt wurde, ändert es seine Farbe und wird beschnitten.

- Unverbundene Features sind gelb. Sie werden entweder für die Konstruktion zusätzlicher Geometrie verwendet oder können mit anderer Geometrie verbunden werden, um eine zu bearbeitende Form zu bilden. Einzelne Features (z. B. eine Linie oder ein Kreis), die gelb sind, können vom System bearbeitet werden, ohne dass sie mit anderen Features verbunden sind oder irgendwelche Verbindungspunkte haben.
- Verbundene (aber nicht getrimmte) Features sind Features, die nur eine Verbindung zu einem anderen Feature haben. Das Feature wird nicht getrimmt, bis eine zweite Verbindung hinzugefügt wird oder wenn es beendet wird. Da diese Art von Geometrie nur eine Verbindung hat, wird sie dennoch gelb dargestellt.
- Verbundene und -getrimmte Features sind blau. Sie wurden an beiden Enden verbunden (oder abgeschlossen). Da sie bereits mit zwei Verbindungen versehen sind, können keine weiteren Features mit ihnen verbunden werden.

# Verbindungen herstellen




Die meisten -Übersetzer werden automatisch von der Software erstellt. Wenn die Schaltfläche Punkt in der Palette Geometrieerstellung gewählt wird und zwei Features auf dem Bildschirm ausgewählt werden, erstellt die Software automatisch eine Verbindung am Schnittpunkt oder an der Tangente der beiden Features. Wenn eine Verbindung nicht automatisch hergestellt werden kann, wird ein einfacher Punkt am Schnittpunkt oder der Tangente der beiden Features erstellt. Sobald ein Feature zwei Verbindungspunkte hat, wird es als vollständig verbunden betrachtet. Eine Verbindung muss an der ursprünglichen Form unterbrochen werden, bevor eine weitere Verbindung hinzugefügt werden kann.

Wenn ein einfacher Punkt am Schnittpunkt oder Tangentenpunkt zwischen zwei gelben Features vorhanden ist, kann dieser Punkt in eine Verbindung umgewandelt werden. Dies geschieht über die Schaltfläche Verbinden/Trennen in der Palette Geometrieerstellung, die unter Verbinden/Trennen näher beschrieben wird, oder Sie können das rechte Mausmenü verwenden, um ausgewählte überlappende/tangentiale Formen zu verbinden. Um einen Punkt in eine Verbindung umzuwandeln, wählen Sie mit der `Strg-Taste` den Punkt und die beiden Features aus, die sich an diesem Punkt schneiden. Dies sollten die einzigen Elemente sein, die

ausgewählt sind. Klicken Sie auf die Schaltfläche Verbinden - Trennen. Der Punkt ändert sich in ein blaues Quadrat. Wenn eines (oder beide) der Features bereits mit einem anderen Feature verbunden ist, wird es blau und mit einem quadratischen gelben Endpunkt versehen.

Die vier unten aufgeführten Beschreibungen erklären mögliche Gründe, warum die Schaltfläche Verbinden/Trennen nicht die gewünschte Funktion ausführt.

- Eines der Features hat bereits zwei Verbindungen.
- Der Punkt ist nicht tangential zu den beiden Features oder liegt nicht genau im Schnittpunkt der beiden Features.
- Die falsche Geometrie wurde ausgewählt, in den meisten Fällen entweder zu viel oder zu wenig.
- Es liegen mehrere Features übereinander.

Ob mehrere Features übereinander liegen, lässt sich am besten feststellen, wenn Sie Ansicht > Beschriftungen einschalten. Wenn alle Zahlen deutlich sichtbar sind, befindet sich nur ein Feature an dieser Stelle. Wenn die Zahlen durcheinander sind, befinden sich wahrscheinlich Features übereinander. Versuchen Sie, Features zu löschen und neu zu zeichnen, bis nur noch ein Feature übrig ist. Wenn das letzte Feature versehentlich gelöscht wurde, verwenden Sie die Option Rückgängig aus dem Menü Bearbeiten, um einen Schritt zurück zu gehen. Eine andere Möglichkeit, dieses Problem zu beheben, finden Sie unter Bereinigung im Plug-Ins-Handbuch.

### Offene Formen

Um das letzte Feature einer Form zu beenden und eine offene Form zu erstellen, muss an der Stelle, an der die Form enden soll, ein Punkt erstellt werden. Das Feature, das beendet werden soll, muss zu Beginn gelb sein. Wählen Sie den Punkt und das Feature aus und klicken Sie auf die Schaltfläche Verbinden - Trennen. Der Punkt wird zu einem gelben Quadrat. Wenn das Feature bereits mit einem Verbinder oder Abschluss versehen ist, wird es blau und wird abgeschnitten.

### Kreise

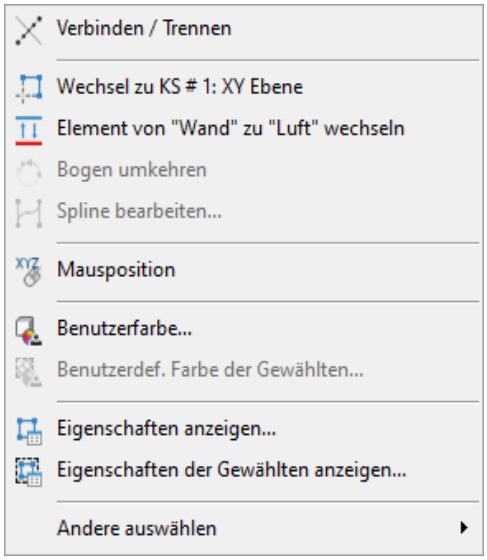
Wenn Kreise verbindet, wird die kürzeste Seite des Kreises verbunden und der Rest wird abgeschnitten. Um den größeren Teil des Kreises zu verwenden, wählen Sie den Kreis aus, nachdem er getrimmt wurde, und verwenden Sie die Option Bogen umkehren aus dem Menü Ändern. Eine alternative Lösung für Kreise kann mit der Funktion -R erstellt werden. Siehe -R Erstellung.

## Unterbrechen von Verbindungen (-Übersetzer)

Manchmal ist es notwendig, eine Verbindung zu unterbrechen. Wenn die Software automatisch eine unerwünschte Verbindung erstellt oder Änderungen an der ursprünglichen Geometrie vorgenommen werden müssen, muss die Verbindung unterbrochen werden. Um eine Verbindung zu unterbrechen, wählen Sie den Verbinder oder Abschlusswiderstand aus, bei dem die Verbindung unterbrochen werden soll, und klicken Sie auf die Schaltfläche Verbinden/Trennen oder verwenden Sie die Option Verbinden/Trennen im rechten Mausmenü. Das Verbindungsstück oder der Abschlusspunkt wird zu einem runden gelben Punkt, und die

verbundenen Features werden gelb und erweitern sich auf ihre ursprüngliche Größe. Die Features können dann geändert und neu verbunden werden, um eine neue Form zu bilden.

# Geometrie-Kontextmenüs




Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Geometrie, um eine Liste von Kontextmenüoptionen zu öffnen:

- Verbinden/Trennen
- Wechseln zu CS #
- Ändern Sie das Feature von "Wand" in "Luft".
- Bogen umkehren oder Spline bearbeiten
- Mausposition
- Farbe verwenden und Farbe des ausgewählten Bogens verwenden
- Eigenschaften anzeigen und Eigenschaften des Ausgewählten anzeigen

### Verbinden / Trennen

Nur verfügbar, wenn zwei oder mehr Elemente ausgewählt sind. Mit dieser Option werden alle überlappenden oder tangentialen geometrischen Features verbunden. Sie funktioniert genauso wie die Schaltfläche **Connect/Disconnect**. Ein Verbindungspunkt wird erstellt, wenn er erforderlich ist; andernfalls wird ein Punkt verwendet, an dem die Features verbunden werden sollen. Beim Trennen von Geometrien müssen Sie entweder den Verbindungspunkt oder die zu trennenden Features auswählen; Sie müssen nicht den Punkt und die Features auswählen, um sie zu trennen. Weitere Informationen über die Schaltfläche **Verbinden/Trennen** finden Sie unter "Verbinden/Trennen".

### Wechseln zu KS

Mit diesem Element wird das aktuelle Koordinatensystem in das Koordinatensystem der mit der rechten Maustaste angeklickten Geometrie geändert.

### Feature ändern von "Wand" zu "Luft"

(Auch ein Element in den Eigenschaftsdialogen.) Ermöglicht es Ihnen, die ausgewählte Geometrie als "Wand" oder "Luft" zu bezeichnen. Der Menüpunkt zeigt immer an, in welche Kategorie die Geometrie geändert werden kann.

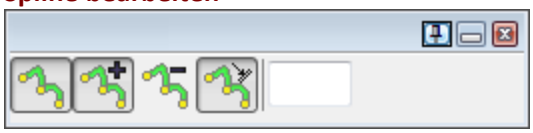
- Wand ist die Standardeinstellung für Geometrien. Wenn die Standard-Farbeinstellungen in Kraft sind, wird die Geometrie "Wand" blau angezeigt.
- Luft ändert das Verhalten der Geometrie beim Einrichten von Bearbeitungsoperationen. Wenn die Standard-Farbeinstellungen in Kraft sind, wird die Geometrie "Luft" rot angezeigt.

"Luft"-Geometrie verhält sich wie eine Zwangsbedingung, ähnlich wie normale Geometrie, mit dem Unterschied, dass der Werkzeugweg diesen Bereich um den im Bearbeitungsdialog angegebenen Betrag überhängen wird. Informationen zur Bearbeitung mit Luftgeometrie und Überhang finden Sie in der *Fräsanleitung*.

Eine weitere Anwendung für die Luftgeometrie ist die Verwendung in Profilen für 2D-Formwerkzeuge. Die als Luftgeometrie bezeichnete Geometrie wird zu einer nicht schneidenden Kante des 2D-Formwerkzeugs.

**Bogen umkehren**
Nur verfügbar, wenn das Element ein Bogen ist. Mit dieser Option wird die Richtung des ausgewählten Bogens umgekehrt.

**Spline bearbeiten**



Nur verfügbar, wenn es sich bei dem Element um eine Spline-Kurve handelt. Öffnet das Dialogfeld **Edit Spline**, in dem Sie die Knoten des Splines (Punkte, die auf der Kurve liegen, gelb dargestellt) und Kontrollpunkte ("Schulterpunkte", rot dargestellt) anzeigen und optional ändern können.

Steuerelemente im Dialog **Edit Spline**

- Schaltfläche 1 verhindert oder erlaubt Änderungen am Spline. Wenn sich der Spline im Modus "Änderungen zulassen" befindet, können Sie jeden Knoten oder Kontrollpunkt ziehen, um die Auswirkungen auf die Gesamtkurve zu sehen.
- Die Schaltfläche 2 verhindert oder erlaubt das Hinzufügen von Knotenpunkten.
  Um einen neuen Knotenpunkt hinzuzufügen: Selektieren Sie den Spline, auf dem Sie den neuen Knotenpunkt setzen wollen.
  *Systemreaktion:* Der Spline wird gestrafft: zwei neue Kontrollpunkte werden hinzugefügt, und die beiden betroffenen vorherigen Kontrollpunkte nähern sich dem Spline stärker an.
- Schaltfläche 3 verhindert oder erlaubt das Löschen von Knotenpunkten.
  Um einen Knotenpunkt zu löschen: Wählen Sie ihn aus.
  *Systemreaktion:* Der Spline entspannt sich in die Knoten auf beiden Seiten des gelöschten Punktes.
- Schaltfläche 4 verhindert oder erlaubt die Verwendung von Tangenten-Features zur Modifizierung des Splines. Damit ein Feature verwendet werden kann, müssen es und der Spline miteinander verbunden sein. Mit einem benutzerdefinierten Winkelwert können Sie die Empfindlichkeit steuern.
  *Systemreaktion:* Wenn Sie den Endpunkt des Splines nahe genug an ein Kandidaten-Feature ziehen, erscheint ein grauer Phantompunkt, der anzeigt, wo eine Tangente erzeugt werden würde. Wenn Sie die Maustaste während dieser Zeit loslassen, rastet die Kurve an dem Phantompunkt ein und wird tangential zu dem Feature.

**Mausposition**
Öffnet den Standarddialog Mausposition, so als ob Sie im Hauptmenü Ansicht > Maus Position gewählt hätten. Informationen zur Mausposition finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

**Benutzerfarbe**
Öffnet ein Dialogfeld, in dem Sie dem mit der rechten Maustaste angeklickten Element eine Benutzerfarbe zuweisen können. Informationen zur Benutzerfarbe finden Sie in der Anleitung *Features*.

#### Benutzerfarbe des Ausgewählten
Öffnet ein Dialogfeld, in dem Sie den ausgewählten Elementen Benutzerfarben zuweisen können. Alle ausgewählten Elemente werden in diesem Dialogfeld in einer Liste angezeigt, die ihre Arbeitsgruppe, ID und aktuelle Farbe enthält.

#### Geometrieeigenschaften
Öffnet ein Dialogfeld, in dem Sie die Eigenschaften des mit der rechten Maustaste angeklickten Elements anzeigen und ändern können. Weitere Informationen finden Sie unter "Geometrieeigenschaften".

#### Geometrieeigenschaften des ausgewählten Elements
Öffnet ein Dialogfeld, in dem Sie die Eigenschaften der ausgewählten Elemente anzeigen und ändern können. Weitere Informationen finden Sie unter "Geometrieeigenschaften".

## Geometrie-Eigenschaften

Im Dialogfeld **Geometrieeigenschaften** können Sie die Eigenschaften eines einzelnen Elements anzeigen und ändern:  ein Punkt, eine Linie, ein Kreis/Bogen oder ein Spline.

Mit dem Dialog **Geometrieeigenschaften des ausgewählten** können Sie die Eigenschaften aller ausgewählten Elemente (Punkte, Linien, Kreise/Bögen und Splines) anzeigen und ändern, wie folgt.

#### Typ
*Nur Ansicht.* Elementtyp, z. B. Punkt, Linie, Kreisbogen (CW=clockwise, CCW=counterclockwise) oder Spline.

#### ID
*Nur Ansicht.* Der eindeutige Bezeichner für das Element. Punkte haben IDs der Form P<n>. Linien haben IDs der Form L<n>. Kreise und Bögen haben IDs der Form C<n>. B-Splines (Freiformkurven) haben IDs der Form  *B<n>*.

#### WG
*Nur Ansicht.* Die Nummer und der Name der Arbeitsgruppe, die das Element enthält.

#### KS
Die Nummer und der Name des Koordinatensystems, das das Element enthält.

#### Luft/Wand
Andere Elemente als Punkte werden entweder als "Wand" oder "Luft" bezeichnet:

- Wand ist die Standardeinstellung für Geometrie. Wenn die Standardfarbeinstellungen wirksam sind, wird die Geometrie "Wand" blau angezeigt.
- Luft ändert das Verhalten der Geometrie beim Einrichten von Bearbeitungsoperationen. Wenn die Standard-Farbeinstellungen in Kraft sind, wird die Geometrie "Luft" rot angezeigt.

"Luft"-Geometrie verhält sich ähnlich wie normale Geometrie, mit dem Unterschied, dass der Werkzeugweg diesen Bereich um den im Bearbeitungsdialog angegebenen Betrag überhängen wird. Informationen zur Bearbeitung mit Luftgeometrie und Überhang finden Sie in der *Fräsanleitung*.

Eine weitere Anwendung für die "Luft"-Geometrie ist in Profilen für 2D-Formwerkzeuge. Die als "Luft" bezeichnete Geometrie wird zu einer nicht schneidenden Kante des 2D-Formwerkzeugs.

**Eilgang/Vorschub**

Linien können entweder als "Eilgang" oder "Vorschub" bezeichnet werden:

- Vorschub ist die Standardeinstellung und bedeutet, dass sich das Werkzeug mit der für die Vorschubgeschwindigkeit festgelegten Geschwindigkeit bewegt. Als " Vorschub " gekennzeichnete Linien werden als Volumenkörper angezeigt.
- Eilgang bedeutet, dass sich das Werkzeug mit der für Eilgang angegebenen Geschwindigkeit bewegt. Mit Eilgang bezeichnete Linien werden gestrichelt dargestellt.

**Tiefe**

Wenn die Option Polares & Zylindrisches Fräsen installiert ist, kann eine Arbeitsgruppe als Rotationsfräsen spezifiziert werden, so dass die Geometrie und der Werkzeugweg durch Rotationsinterpolation der C-Achse bei Fräsoperationen um die C-Achse gewickelt werden können. Mit dem Wert Tiefe können Sie einen Radiuswert für jedes Element in einer Rotationsarbeitsgruppe festlegen. Er wird nur wirksam, wenn sich die Arbeitsgruppe im Radialmodus befindet, d.h. wenn das Kontrollkästchen Umschlungen für die Teilegeometrie aktiviert ist. Ausführliche Informationen über Rotationsarbeitsgruppen und den Radialmodus finden Sie im Handbuch *Fräs-Drehen*.

## So ändern Sie Geometrieeigenschaften

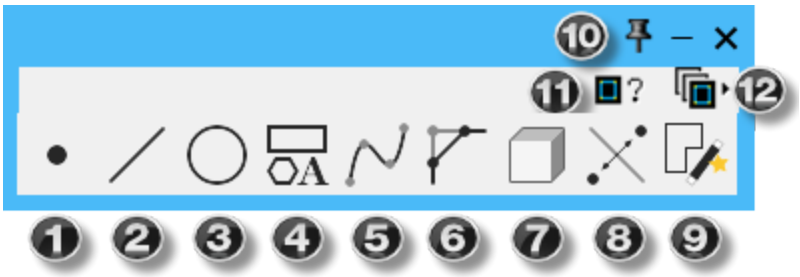
1. Wählen Sie eine oder mehrere Zeilen in der Tabelle der Elemente aus.
2. Wählen Sie eine oder mehrere Optionsschaltflächen von:
   - Schnell oder Vorschub
   - Luft oder Wand
   - Nicht gewickelt

   (Oder, um alle ausgewählten Reihen auf eine Umschlingungstiefe einzustellen, wählen Sie den Optionsschalter Umschlingungstiefe und geben Sie den Radiuswert ein).
3. Klicken Sie auf Auf ausgewählte Elemente anwenden.

# Benutzeroberfläche der Geometriepalette

Die Palette Geometrieerstellung enthält alle Texterstellungswerkzeuge, einschließlich Freiform-CAD-Werkzeuge, Geometrie aus Volumenkörpern und Geometrieexperten. Die Schaltflächen in der Palette ermöglichen den Zugriff auf Unterpaletten und Dialogfelder, mit denen der Benutzer Feature-Spezifikationen eingeben und Formen erstellen kann.

In der Geometriepalette werden alle Formen von Geometrie erstellt. Mit den Unterpaletten werden spezifische Geometrietypen erstellt. Die Schaltfläche Verbinden/Trennen erstellt Verbindungen, Abschlüsse oder trennt Features. Mit dem Geometrieexperten lassen sich Geometrieformen und Features schnell mit einer Tabelle definieren.




1. Punkt
2. Linie
3. Kreis
4. Form
5. Kurve
6. Fase/ Verrundung
7. Geo von -Übersetzer
8. Verbinden/Trennen
9. Geometrie-Experte
10. Dialogsteuerung
11. Arbeitsgruppeninfo (nur Ebene 1)
12. Arbeitsgruppenliste (nur Ebene 1)

## Palette Shortcuts

Auf alle neun Schaltflächen in der Palette Geometrieerstellung kann über die Tastatur zugegriffen werden, indem die Nummer ihrer Position in der Palette (1 bis 9) eingegeben wird. Geben Sie zum Beispiel eine`(1)` ein, anstatt auf die Schaltfläche Punkt zu klicken, eine`(2)` für die Schaltfläche Linie, eine`(3)` für die Schaltfläche Kreis usw.

## Unterpaletten

Die Palette Geometrie enthält sieben Unterpaletten, die Freiform-Punkte, Linien, Kreise, Formen, Kurven, Verrundungen oder Fasen und Geometrie aus Volumenkörpern erzeugen. Sobald eine Unterpalette geöffnet ist, wird der Auswahlmodus aktiviert, mit dem mehrere Elemente ausgewählt werden können, ohne dass die `Strg-Taste` gedrückt werden muss.



**Zurück**

Diese Schaltfläche, die in jeder Unterpalette enthalten ist, führt zurück zur Hauptpalette Geometrie. Alternativ dazu können Sie in jeder Unterpalette die `Esc-Taste` drücken.

**Deskriptor-Punkte**

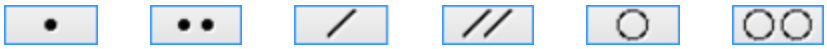
Einige Geometriedialoge, die Punktdaten erfordern, verfügen über eine Schaltfläche `P` (Punkt) oder `CP` (Mittelpunkt), die es dem Benutzer ermöglicht, die Punktdaten direkt in den Linien- oder Kreisgeometriedialog einzugeben. Wenn eine Deskriptorpunkt-Schaltfläche gedrückt wird, erweitert sich der Geometriedialog, so dass die Koordinaten für diesen Punkt eingegeben werden können. Deskriptorpunkte werden nicht erstellt oder auf dem Bildschirm gezeichnet. Auf diese Weise überladen sie den Arbeitsbereich nicht mit Punkten, die später wieder gelöscht werden könnten. Deskriptorpunkte werden verwendet, wenn ein aktueller Punkt nicht für die Erstellung eines bestimmten geometrischen Features ausgewählt werden kann.

**Bemaßungsbeschriftungen**

Die Bemaßungsbeschriftungen (XYZ) variieren je nach Maschinentyp und/oder Koordinatensystem. Weitere Informationen finden Sie unter Koordinatensysteme.

**Einfaches/Mehrfach-Feature**

Beim Erstellen von Features verfügen einige Dialoge über zwei Schaltflächen. Mit der Schaltfläche für ein einzelnes Feature wird das Feature erstellt und zur Hauptgeometriepalette zurückgekehrt. Mit der Schaltfläche für mehrere Features wird das Feature erstellt und das Dialogfeld bleibt geöffnet, um weitere Geometrien desselben Typs zu erstellen. Drücken Sie die `Eingabetaste`, um die ausgewählte Schaltfläche zu aktivieren, und drücken Sie `Umschalt+Eingabetaste`, um die Schaltfläche Mehrere zu aktivieren.



Punkt-Erstellung | Linienerstellung | Kreise erstellen

## Intelligente Auswahl und abgeleitete Features

Wenn Sie eine Unterpalette öffnen, prüft das System alle ausgewählten Geometrien. Das System geht davon aus, dass Sie die ausgewählte Geometrie verwenden möchten, um ein Feature zu definieren. Wenn nur eine Art von Feature aus der ausgewählten Geometrie definiert werden kann, leitet das System Sie automatisch zum Dialog für diesen Feature-Typ weiter. Es gibt verschiedene Varianten davon: Smart Selections und Inferred Features.

### Intelligente Auswahl

Eine Smart Selection tritt auf, wenn es nur eine mögliche Lösung für die Kombination aus ausgewählter Geometrie und dem gewählten Feature-Typ gibt. Betrachten Sie dies als eine Abkürzung.

**Beispiel 1**

Wenn Sie 2 Punkte ausgewählt haben und auf die Schaltfläche Linie klicken, werden Sie zum Dialogfeld Linie zwischen zwei Punkten weitergeleitet, wobei die Punktdaten bereits eingegeben sind.

**Beispiel 2**
Wenn die gleichen zwei Punkte ausgewählt wurden und Sie auf die Schaltfläche Kreis klicken, werden Sie zum Dialogfeld Radius und zwei Punkte weitergeleitet.

**Beispiel 3**
Wenn drei Punkte ausgewählt sind und Sie auf die Schaltfläche Kreis klicken, werden Sie zum Dialogfeld Drei Features weitergeleitet.

## Abgeleitete Features

Abgeleitete Features sind Lösungen für die Erstellung von Geometrien, für die es kein Dialogfeld gibt. Dabei handelt es sich um Features, die zwei andere Features tangieren. Zu den Inferred Features gehören ein Punkt , der zwei Features tangiert, eine Linie, die einen Punkt und einen Kreis tangiert, eine Linie, die zwei Kreise tangiert, ein Kreis, der zwei Linien tangiert, ein Kreis, der zwei Kreise tangiert, ein Kreis, der eine Linie und einen Kreis tangiert, und ein Kreis, der eine Linie und einen Punkt tangiert. Jedes dieser Elemente wird in der Unterpalette Punkt, der Unterpalette Linie und der Unterpalette Kreis ausführlich beschrieben.

## • Punkt-Unterpalette

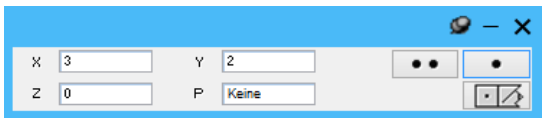
Die Punkt-Subpaletteenthält eine Vielzahl von Optionen für die Erstellung von Punkten im 2D- und 3D-Raum. Weitere Optionen zum Erstellen von Punkten sind verfügbar, wenn vor dem Öffnen der Unterpalette Punkt Features ausgewählt werden.

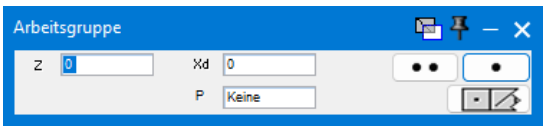



1. Explizit
2. Polarer Punkt
3. Lochkreis
4. Matrix
5. Mittelpunkt
6. Mittelpunkt
7. Punkt auf dem Bogen
8. Maus-Punkt
9. Zurück-Taste




**Explizit**
Ein expliziter Punkt kann durch Eingabe von Koordinatenwerten für diesen Punkt erstellt werden. Drehdialoge enthalten nur zwei Achsenkoordinaten wie gezeigt. Der P-Wert kann verwendet werden, um bestehende Punkte durch Eingabe von Koordinaten und der Punktbezeichnung zu verschieben, z. B. P21 und die Erstellungsschaltflächen ändern den Punkt 21 auf die eingegebenen Koordinaten.



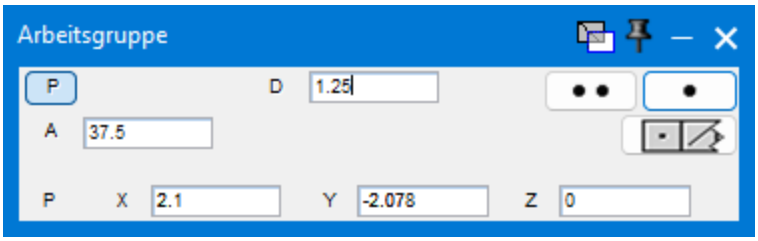




| Fräsen | Drehen |
|---|---|



## Polarpunkt

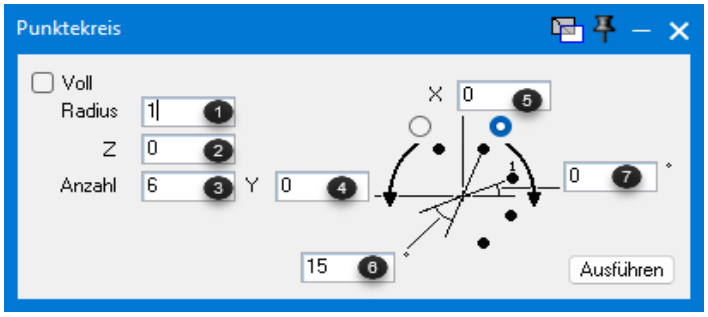
Erzeugt einen Punkt in einem bestimmten Winkel(A) und Abstand(D) von einem vorhandenen Punkt(P) oder bestimmten Koordinaten.






## Schraubenkreis

Erzeugt ein kreisförmiges Muster aus Punkten. Wenn das Feld Vollständig markiert ist, ist das Textfeld Grad zwischen den Punkten nicht verfügbar. In diesem Fall wird das System die angegebene Anzahl von Punkten gleichmäßig verteilen, um den Kreis zu vervollständigen.

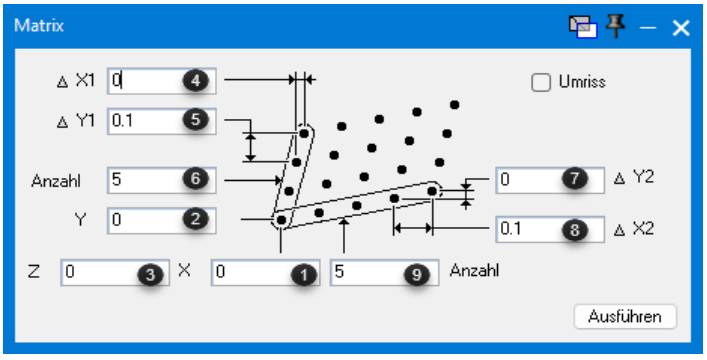



1. Radius des Kreismusters
2. Z-Tiefe der Punkte
3. # Anzahl der Punkte im Muster
4. Y-Koordinate des Mittelpunkts des Musters
5. X-Koordinate des Muster-Mittelpunkts
6. Grad zwischen den Punkten
7. Winkel zum 1. Punkt



## Matrix :

Erzeugt ein Parallelogrammmuster aus Punkten. Wenn das Kontrollkästchen Umriss aktiviert ist, erstellt das System nur die Punkte, die den Umriss des Parallelogramms definieren.




1. X-Koordinate des 1. Punktes
2. Y-Koordinate des 1. Punktes
3. Z-Tiefe der Punkte
4. Seite 1 Änderung in X
5. Seite 1 Änderung in Y
6. # Anzahl der Punkte auf Seite 1
7. Seite 2 Änderung in X
8. Seite 2 Änderung in Y
9. # Anzahl der Punkte auf Seite 2

### Mittelpunkt

Erzeugt einen Punkt im Zentrum eines bestehenden Kreises. Sie können diese Funktion auch auf mehrere ausgewählte Kreise anwenden. Vergewissern Sie sich bei dieser Aktion, dass Sie sich in der Unterpalette Punkt oder im Dialogfeld Mittelpunkt befinden, bevor Sie alle Kreise auswählen, für die Sie Mittelpunkte erstellen möchten. Die Auswahl mit Umschalt-Ziehen funktioniert mit diesem Feature. Bitte beachten Sie, dass das Dialogfeld weiterhin nur die Beschriftung des ersten ausgewählten Kreises anzeigt.



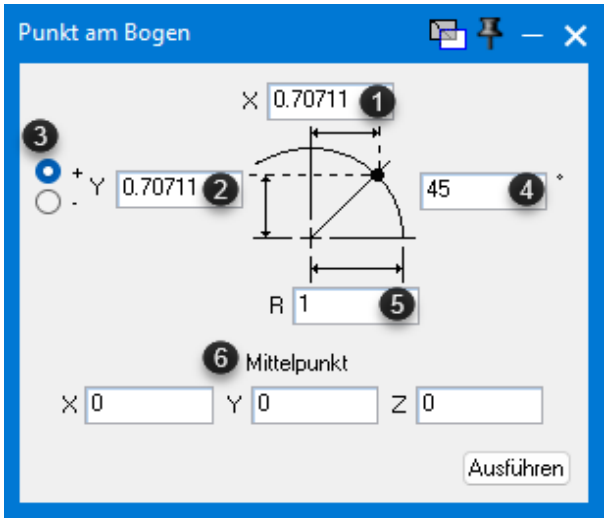

### Mittelpunkt

Hiermit wird ein unverbundener Punkt im Mittelpunkt einer ausgewählten Linie oder eines Bogens erstellt.




### Punkt auf Bogen

Erzeugt einen Punkt entlang eines Bogens. Der Radius des Bogens und ein weiterer Wert müssen eingegeben werden, um die Position des Punktes zu berechnen. Zu den anderen Variablen als dem Radius des Bogens gehören der Winkel des Bogens, die bekannte X-Koordinate des Punktes und die bekannte Y-Koordinate des Punktes. Es gibt ein Optionsfeld, mit dem zwischen positiven und negativen Y-Werten umgeschaltet werden kann.

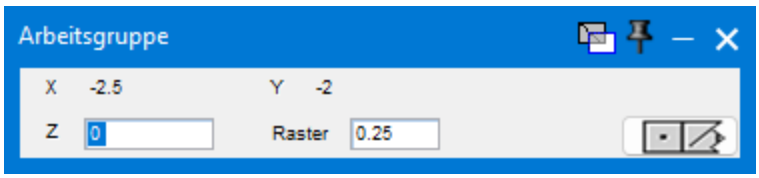



1. X-Koordinate eines bekannten Punktes
2. Y-Koordinate eines bekannten Punktes
3. Umschalten zwischen Y+ und Y-Wert
4. Winkel des Punktes auf dem Bogen
5. Radius des Bogens
6. Mittelpunkt des Bogens



### Mauspunkt

Erstellen Sie einen Punkt mit der Maus. Klicken Sie, um die Punkte zu erstellen. Die Punkte rasten auf dem angegebenen Raster ein. Die Tiefe der Punkte kann durch Ändern des Wertes im Feld Z geändert werden.




### Punkt tangential zu zwei Features

Dies ist ein abgeleitetes Feature. Wenn zwei Features (zwei Linien, zwei Kreise oder eine Linie und ein Kreis) ausgewählt sind und Sie auf die Schaltfläche Punkt klicken, versucht das System, einen Punkt dort zu erstellen, wo sich die Features überschneiden. Wenn sich die Features nicht schneiden oder nicht tangential sind, passiert nichts, andernfalls werden Sie aufgefordert, die richtige Lösung zu wählen.

## Unterpalette Linie 

Die Linien-Unterpaletteerzeugt verschiedene Arten von Linien. Linien können auf der Grundlage von Markierungen erstellt werden. Klicken Sie zum Anzeigen

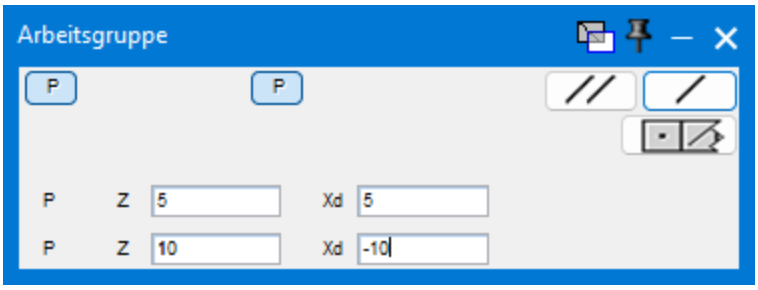



1. Zwei Punkte
2. Punkt-Winkel
3. Winkel & Tangens Kreis
4. Parallel
5. Senkrecht
6. Achse
7. Mauslinie
8. Return-Taste



### Zwei Punkte

Erzeugt eine Linie durch zwei Punkte. Die Punkte können bereits vorhanden sein, oder sie können manuell eingegeben werden, indem Sie auf die Schaltfläche(n) P klicken.

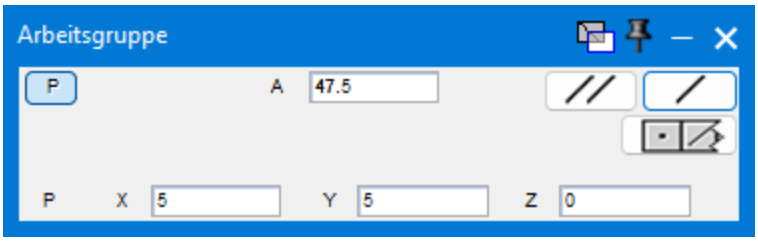





### Punkt-Winkel

Erzeugt eine Linie durch einen vorhandenen Punkt in einem bestimmten Winkel. Der Punkt kann bereits vorhanden sein, oder er kann manuell durch Klicken auf die Schaltfläche P

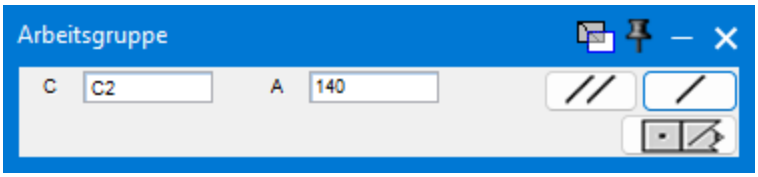
eingegeben werden.






**Winkel & Tangente Kreis**

Erzeugt eine Linie, die den ausgewählten Kreis in einem bestimmten Winkel tangiert.






**Parallel**

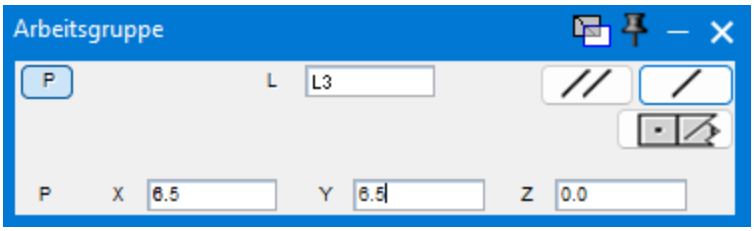
Erzeugt zwei parallele Linien in einem bestimmten Abstand zur ausgewählten Linie.






**Senkrecht**

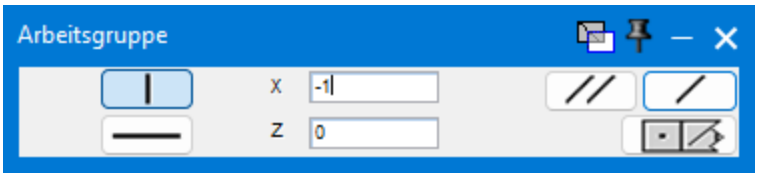
Erzeugt eine Linie, die senkrecht zu einer ausgewählten Linie durch einen bestimmten Punkt verläuft.






**Achse**

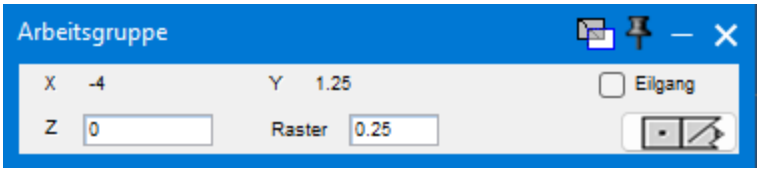
Erzeugt eine horizontale oder vertikale Linie parallel zu einer Achse in einem bestimmten Abstand vom Ursprung.






### Mauslinie

Erzeugt mit der Maus verbundene Linien. `Klicken Sie`, um Endpunkte zu erstellen. Die Punkte rasten an dem angegebenen `Raster` ein. Das `Raster` kann beim Zeichnen von Linien geändert werden, ebenso wie der Tiefenwert. Linien können als `Rapid` Geometry bezeichnet werden. `Doppelklicken Sie`, um einen Endpunkt zu erstellen oder um den Dialog zu verlassen. `Klicken Sie auf` den ersten Punkt, um eine Form zu schließen.




### Linie tangential zu einem Punkt und einem Kreis

Dies ist ein abgeleitetes Feature. Wenn ein Punkt und ein Kreis ausgewählt sind und Sie auf die Schaltfläche Linie klicken, erstellt das System eine Linie, die tangential zu dem Punkt und der Linie ist. Wenn der Punkt und der Kreis zusammenfallen, ist die Linie tangential zum Kreis im Punkt; andernfalls müssen Sie die richtige Lösung für eine Linie wählen, die tangential zum Kreis durch den Punkt verläuft.

### Tangentiale Linie an zwei Kreise

Dies ist ein abgeleitetes Feature. Wenn zwei Kreise ausgewählt sind und Sie auf die Schaltfläche Linie klicken, erstellt das System eine Linie, die tangential zu den Kreisen ist. Da es mehr als eine mögliche Lösung gibt, werden Sie aufgefordert, die gewünschte Linie auszuwählen.

## Kreis-Unterpalette

Die Unterpalette Kreis enthält Optionen für die Erstellung verschiedener Kreise



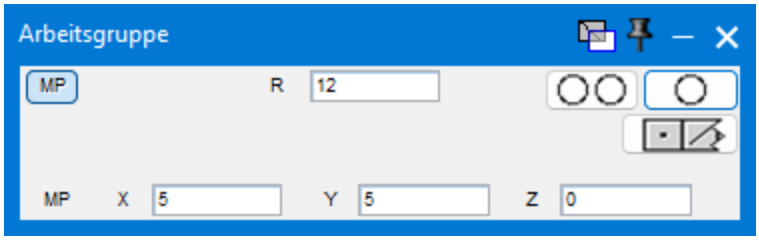

1. Radius & Mittelpunkt
2. Punkt & Mittelpunkt
3. Radius & zwei Punkte
4. Drei Features
5. Mauskreis



### Radius & Mittelpunkt

Erzeugt einen Kreis mit einem ausgewählten Punkt oder einem eingegebenen Koordinatenwert für den Mittelpunkt und einem Radius. Sie können auch Kreise mit demselben Durchmesser aus mehreren ausgewählten Punkten erstellen. Um diese Funktion zu verwenden, müssen Sie

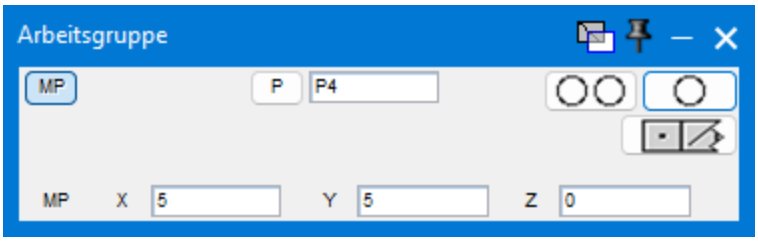
die Unterpalette Kreis oder das Dialogfeld Radius und Mittelpunkt aufrufen, bevor Sie die Punkte auswählen, um die Sie Kreise erstellen möchten. Das Umschalt-Ziehen der Auswahl funktioniert mit diesem Feature. Im Dialogfeld wird weiterhin nur die Beschriftung des ersten ausgewählten Punkts angezeigt, aber wenn Sie auf die Schaltfläche Kreis erstellen klicken, wird um jeden Punkt ein Kreis erzeugt.






**Mittelpunkt-Punkt-Umfang**

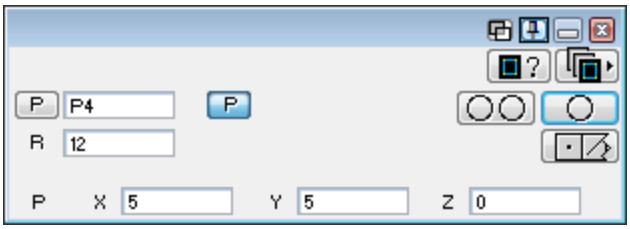
Erstellt einen Kreis, indem ein Punkt als Mittelpunkt und ein weiterer als Punkt auf dem Umfang des Kreises ausgewählt wird. Der Mittelpunkt kann auch manuell eingegeben werden.






**Radius & zwei Punkte**

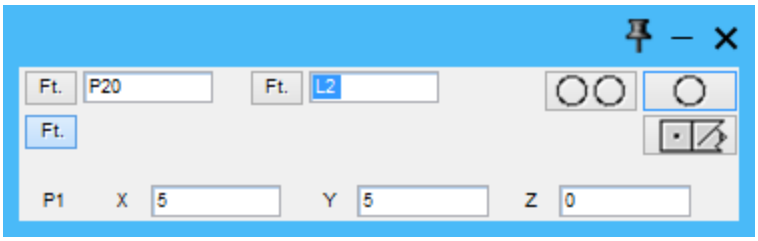
Erstellt einen Kreis mit einem Radiuswert und zwei Tangentenpunkten, um den Mittelpunkt des Kreises zu definieren. Die Punkte können ausgewählt oder manuell eingegeben werden.






**Drei Features**

Erstellen Sie einen Kreis, indem Sie eine beliebige Kombination von drei Punkten, Linien oder Kreisen auswählen, die der Kreis schneiden oder an die er tangiert werden soll.



### Mauskreis

Erzeugt Kreise mit der Maus. Das Dialogfeld Arbeitsgruppe wird angezeigt, in dem Sie das Raster und den Tiefenwert einstellen können. Mit zwei Symbolen im Dialogfeld "Arbeitsgruppe" können Sie den Modus auswählen:

- Im Modus Kreis am Rand verankern wird mit dem ersten Klick ein Rasterpunkt auf dem Kreisumfang festgelegt, mit dem zweiten Klick der Mittelpunkt des Kreises.
- Im Modus Ankerkreis in der Mitte ( ) rastet der erste Klick an einem Rasterpunkt ein, der sich in der Mitte des Kreises befindet. Sie legen dann den Radius des Kreises fest, indem Sie entweder den Cursor bewegen und klicken oder einen Wert in das Textfeld R (Radius) des Dialogfelds Arbeitsgruppe eingeben.

### Kreis tangential zu zwei Geraden

Dies ist ein abgeleitetes Feature. Wenn zwei Linien ausgewählt sind, können Sie einen Kreis erstellen, der die beiden Linien tangiert. Sie werden aufgefordert, den Radius des Kreises anzugeben. Bei der Bestimmung der möglichen Berührungspunkte wird die Länge der Linie nicht berücksichtigt; das System verlängert die Linien intern so weit, wie es für die Bestimmung der Tangente erforderlich ist. Wenn der Radius zu klein ist, um eine Tangente zu erzeugen, passiert nichts. Wenn es mehr als eine Lösung gibt, werden Sie aufgefordert, die gewünschte Linie auszuwählen.

### Kreistangente an zwei Kreise

Dies ist ein abgeleitetes Feature. Wenn zwei Kreise ausgewählt sind, können Sie einen Kreis erstellen, der die beiden Kreise tangiert. Sie werden aufgefordert, den Radius des tangentialen Kreises anzugeben. Wenn der Radius zu klein ist, um eine Tangente zu erstellen, passiert nichts. Wenn mehr als eine Lösung existiert, werden Sie aufgefordert, den gewünschten Kreis auszuwählen.

### Kreis tangiert eine Linie und einen Kreis

Dies ist ein abgeleitetes Feature. Wenn eine Linie und ein Kreis ausgewählt sind, können Sie einen Kreis erstellen, der die beiden Features tangiert. Sie werden aufgefordert, den Radius des tangentialen Kreises anzugeben. Wenn der Radius zu klein ist, um tangential zu den Features zu sein, passiert nichts. Wenn es mehr als eine Lösung gibt, werden Sie aufgefordert, das gewünschte Feature auszuwählen.

### Kreis tangiert eine Linie und einen Punkt

Dies ist ein abgeleitetes Feature. Wenn eine Linie und ein Punkt ausgewählt sind, können Sie einen Kreis tangential an die beiden Features erstellen. Sie werden aufgefordert, den Radius des tangentialen Kreises anzugeben. Wenn der Radius zu klein ist, um tangential zu den Features zu verlaufen, passiert nichts. Wenn der Punkt und die Linie übereinstimmen, wird der Kreis tangential zur Linie im Punkt sein. Es gibt zwei mögliche Lösungen für diese Tangente, so dass Sie aufgefordert werden, den gewünschten Kreis zu wählen. Wenn die Linie und der Punkt nicht zusammenfallen, müssen Sie die richtige Lösung wählen.

##  Sub-Palette Form

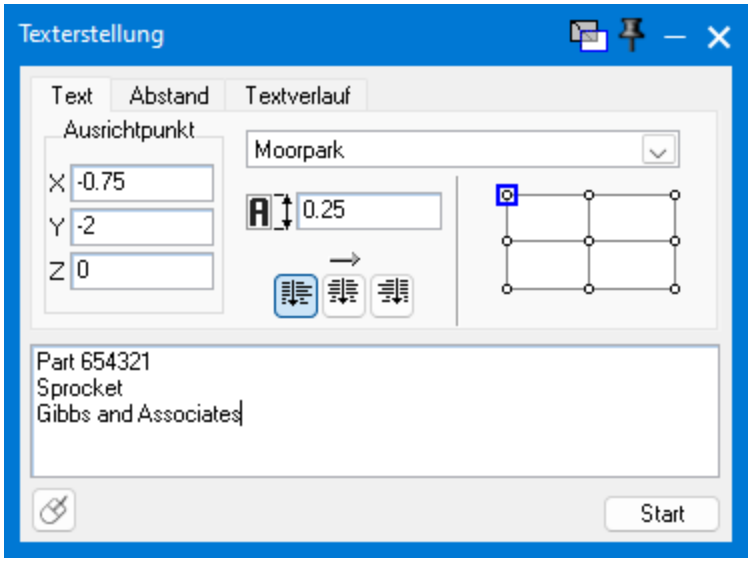
Die Unterpalette Formkann verschiedene Arten von Formen erstellen, darunter Text, Offset-Formen, Rechtecke, Polygone, Ellipsen, Zahnräder und Nocken.



1. Erstellung von Text
2. Versatz
3. Rechteck
4. Vieleck
5. Ellipse
6. Zahnrad
7. Nocke
8. Formen kombinieren / Formen trimmen
9. Schaltfläche "Zurück

## Text-Erstellung

Das Dialogfeld Texterstellung erstellt Spline-Geometrie aus einer beliebigen TrueType Schriftart und ermöglicht die Auswahl von Schriftart, Textgröße, Blocksatz, Position, Textfluss, Abstand zwischen Zeichen, Wörtern und Zeilen.




Registerkarte Text:
Die in diesem Fenster eingegebenen Spezifikationen legen fest, wie der -Text aussehen und wo er auf dem Teil positioniert werden soll.

Schriftart-Liste:

Dies ist eine Liste aller Schriftarten, die für die Erstellung des Textes zur Verfügung stehen. Es können nur TrueType -Schriften (Schriftarten) verwendet werden, um Geometrie aus Text zu erstellen.

Textgröße:

Dieser Wert gibt die Höhe (gemessen in Zoll oder Millimetern) eines großen "A" in der ausgewählten Schriftart an. Alle anderen Zeichen werden proportional zu ihrer Größe gesetzt.

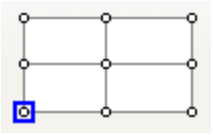
Blocksatz:

Diese Schaltflächen geben an, ob der Text linksbündig, zentriert oder rechtsbündig ausgerichtet werden soll. Wenn linksbündig ausgewählt ist, wird der gesamte Text so ausgerichtet, dass die linke Kante jeder Zeile an der gleichen X-Position liegt (oder, wenn radial ausgewählt ist, im gleichen Winkel). Bei Auswahl von zentriert wird die Mitte jeder Textzeile berechnet und der Text so positioniert, dass die Mittelpunkte alle dieselbe X-Position oder denselben Winkel haben. Wenn rechtsbündig ausgewählt ist, wird der Text so ausgerichtet, dass der rechte Rand jeder Zeile an der gleichen X-Position liegt (oder, wenn radial ausgewählt ist, im gleichen Winkel). Die Ausrichtung wirkt sich nur aus, wenn mehr als eine Textzeile vorhanden ist. Die längste Textzeile wird verwendet, um den linken oder rechten Rand zu bestimmen. Der gesamte Text wird dann an einer dieser Positionen ausgerichtet.

Ausrichten. Punkt. / Mitte Pkt:

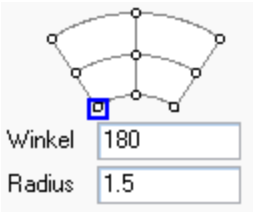
Die X-, Y- und Z-Werte, die als Startpunkt für die Texterstellung verwendet werden. Der Text wird an diesem Punkt ausgerichtet, egal ob gerade oder radial.

Gerade Textausrichtung:



Text kann entweder in einer geraden Linie oder entlang eines Bogens erstellt werden. Dies wird im Fenster Textkanal festgelegt, das später in diesem Abschnitt beschrieben wird. Bei der Erstellung von geradem Text wird ein rechteckiger Bereich, der den Text enthält, zur Positionierung verwendet. Das Diagramm gibt an, wie der Text innerhalb des rechteckigen Textbereichs auf der Grundlage der Koordinaten des Ausrichtungspunkts positioniert werden soll. Wenn beispielsweise die im obigen Diagramm hervorgehobene Position ausgewählt wird, wird der Text in der unteren linken Ecke des rechteckigen Textbereichs am Ausrichtungspunkt positioniert. Der untere Rand des Textes befindet sich am Y-Wert des Ausrichtungspunktes und der linke Rand des Textes befindet sich am X-Wert des Ausrichtungspunktes. Wenn Sie auf die kreisförmigen Positionspunkte klicken, werden die verschiedenen möglichen Ausrichtungspositionen ausgewählt.

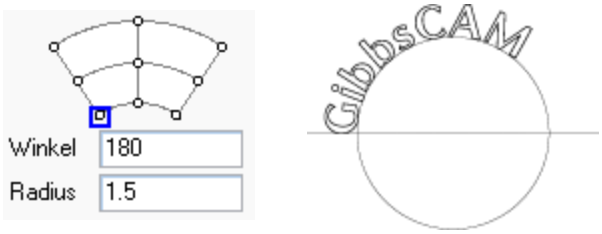
Radiale Textausrichtung:




Wenn -Text entlang eines Bogens erstellt wird, wird ein radialer Bereich, der den Text enthält, zur Positionierung verwendet. Der radiale Textbereich wird durch Eingabe eines Winkelwerts, der angibt, wo entlang des Bogens der Text beginnen soll, und eines Radius, der die Größe des Bogens angibt, erstellt. Die Koordinaten des Ausrichtungspunktes geben den Mittelpunkt des Bogens an. Das Diagramm gibt an, wie der Text innerhalb des radialen Textbereichs positioniert werden soll. Es werden Beispiele mit den Informationen zur radialen Textausrichtung und dem resultierenden Text gezeigt.

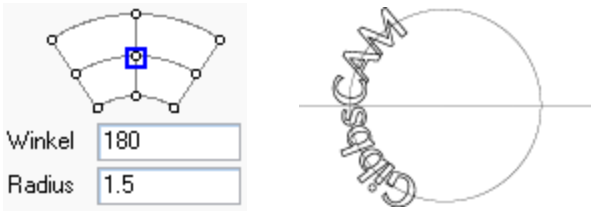
BEISPIEL 1: Innerer Radius/Beginn am Winkel:

Das Bild zeigt den Text sowie den Bogen und die Linie, die den radialen Textbereich und die Startposition des Textes bezeichnen. Die im Diagramm ausgewählte Position erzeugt den Text entlang der Außenseite des Kreises, beginnend an der durch den Winkel angegebenen Linie (der Kreis und die Linie sind nur zur besseren Veranschaulichung des Beispiels gezeichnet).



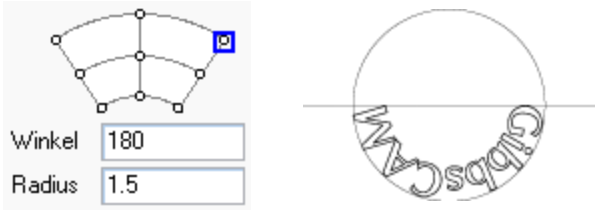

BEISPIEL 2: Radius zentrieren/Zentrum auf Winkel:

Das Bild zeigt den Text sowie den Bogen und die Linie, die den radialen Textbereich und die Startposition des Textes bezeichnen. Die im Diagramm gewählte Position erzeugt den Text entlang der Mittellinie des Kreises und der Mittelpunkt der Textzeile liegt entlang der durch den Winkel angegebenen Linie.

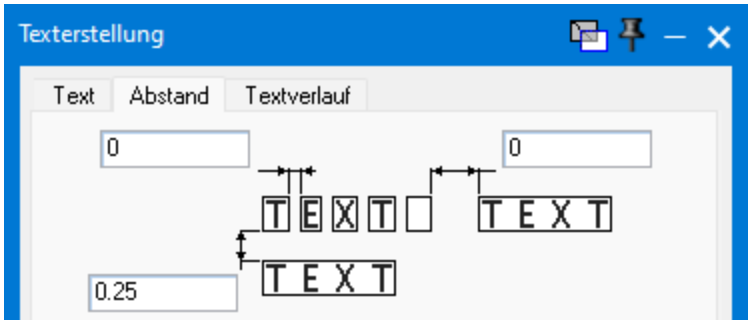



BEISPIEL 3: Äußerer Radius/Ende am Winkel:

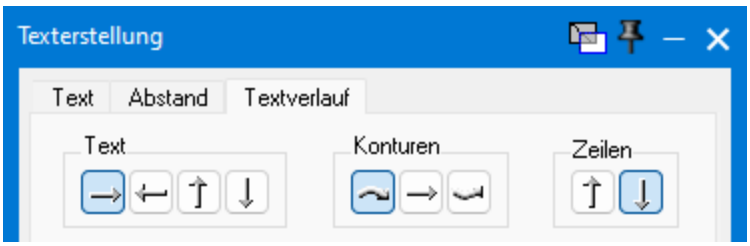
Das Bild zeigt den Text sowie den Bogen und die Linie, die den radialen Textbereich und die Startposition des Textes bezeichnen. Die im Diagramm ausgewählte Position erzeugt den Text entlang der Innenseite des Kreises, der an der durch den Winkel angegebenen Linie endet.




Registerkarte "Abstand":
Mit diesen Optionen können Sie die Abstände zwischen den Buchstaben, zwischen den Wörtern und zwischen den Zeilen des Textes eingeben. Die in diesem Fenster eingegebenen Werte werden zu den Standardabständen addiert oder von ihnen subtrahiert.




Registerkarte "Textkanal":
In diesem Abschnitt werden der Textfluss, der Zeilenfluss und die Form des Textes festgelegt.




Text:

Text kann entweder horizontal oder vertikal erstellt werden. Die ersten beiden Schaltflächen erzeugen Text (Zeichen), der entlang einer horizontalen Linie fließt, entweder von links nach rechts (rechter Pfeil) oder von rechts nach links (linker Pfeil). Die letzten beiden Schaltflächen lassen den Text entlang einer vertikalen Linie fließen, entweder von unten nach oben (Pfeil nach oben) oder von oben nach unten (Pfeil nach unten).

Formen:

Mit diesen Schaltflächen legen Sie fest, ob der Text in einer geraden Linie oder in einem Bogen erstellt wird (diese Schaltflächen ändern ihr Aussehen, wenn Sie vertikale Textzeilen erstellen, aber ihre Funktionalität bleibt gleich). Die erste Schaltfläche bewirkt, dass der Text entlang des im Fenster der Registerkarte Text angegebenen Bogens im Uhrzeigersinn fließt. Mit der mittleren Schaltfläche wird der Text in einer geraden Linie erstellt, und mit der dritten Schaltfläche wird der Text auf einem Bogen gegen den Uhrzeigersinn erstellt. Die für Formen getroffene Auswahl wirkt sich auf die Ausrichtungsdiagramme im Fenster der Registerkarte Text aus.

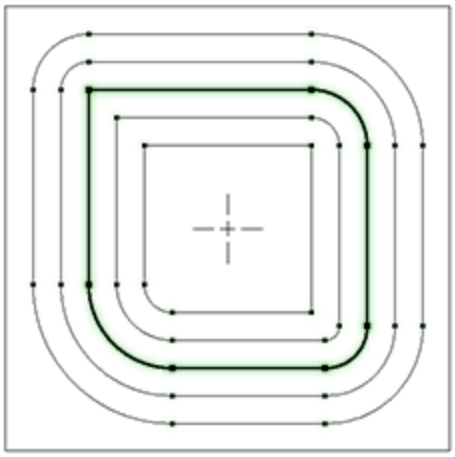
Linien:

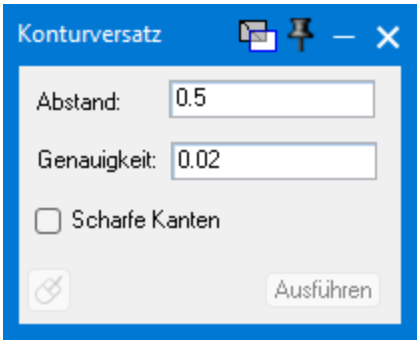
Diese Schaltflächen wirken sich nur aus, wenn mehrere Textzeilen erstellt werden (die Schaltflächen ändern ihr Aussehen, wenn vertikale Textzeilen erstellt werden, aber ihre Funktionalität bleibt gleich). Die erste Schaltfläche legt fest, dass die Zeilen bei horizontalen Textzeilen von unten nach oben und bei vertikalen Zeilen von links nach rechts verlaufen. Die zweite Schaltfläche legt fest, dass horizontale Textzeilen von oben nach unten bzw. vertikale Zeilen von rechts nach links fließen.

Wie bei vielen anderen Dialogfeldern für Formen befindet sich in der linken unteren Ecke eine Schaltfläche: Mouse Shape ermöglicht es Ihnen, Formen mit einem schnellen Klick-Schiebe-Klick zu erstellen: `Klicken Sie` zum Verankern, schieben Sie die Maus, um eine geisterhafte Vorschau zu erhalten, und `klicken Sie` dann, um die Form zu erstellen.

## Versatz

Der Übersetzer ermöglicht das Versetzen von Formen um einen bestimmten Abstand. Es werden zwei versetzte Formen erstellt. Offset-Formen passen sich an den exakten Abstand an, der durch einen Radius eingegeben wurde, so dass der Offset-Geometrie Verrundungen und Ecken hinzugefügt werden, wie in der Abbildung dargestellt. (Um automatische Verrundungen und Ecken zu verhindern, wählen Sie Quadratische Ecken.) Der Genauigkeitswert wirkt sich nur auf Splines aus.



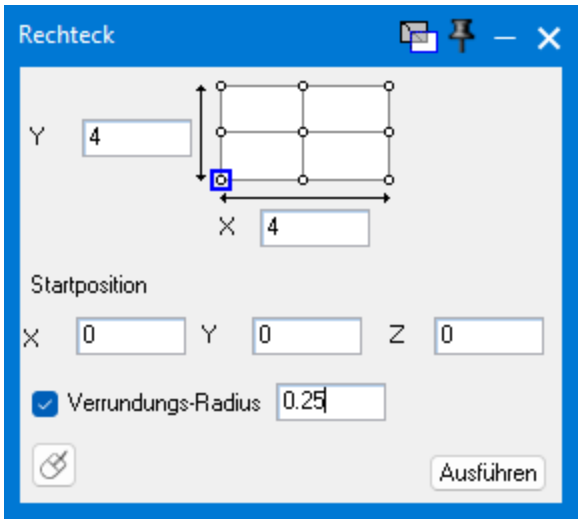



Wie bei vielen anderen Formdialogen befindet sich in der unteren linken Ecke eine Schaltfläche: Mausform ermöglicht das Erstellen von Formen mit einem schnellen Klick-Schiebe-Klick: `Klicken Sie` zum Verankern, schieben Sie die Maus, um eine geisterhafte Vorschau zu erhalten, und `klicken Sie` dann, um die Form zu erstellen.

## Rechteck

Der Dialog Rechteck erstellt Rechtecke und Quadrate und kann automatisch Verrundungsradius Ecken hinzufügen. Definieren Sie die Gesamtlänge jeder Seite des Rechtecks für X und Y, die Startposition des Rechtecks, indem Sie die X-, Y- und Z-Koordinaten eingeben, und klicken Sie auf die Position auf dem Rechteck, die als Startposition für den Mittelpunkt, einen

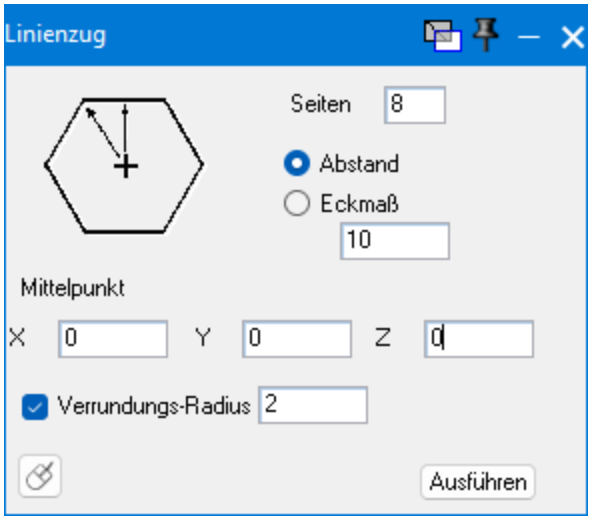
Kantenmittelpunkt oder einen Eckpunkt verwendet werden soll. 




Wie bei vielen anderen Formdialogen befindet sich in der linken unteren Ecke eine Schaltfläche: Mouse Shape lässt Sie Formen mit einem schnellen Klick-Schiebe-Klick erstellen: `Klicken Sie` zum Verankern, schieben Sie die Maus, um eine geisterhafte Vorschau zu erhalten, und `klicken Sie` dann, um die Form zu erstellen.

## Polygon

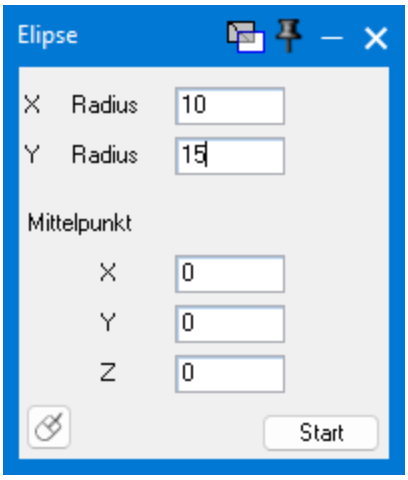
Der Dialog Polygon erstellt mehrseitige Formen (Polygone). Geben Sie die Anzahl der Seiten, die Mittelpunktsposition, den Abstand zur Ebene oder den Abstand zur Ecke an. Außerdem gibt es ein Kontrollkästchen, mit dem der Benutzer einen Verrundungsradius für jede Ecke der Form festlegen kann.




Wie bei vielen anderen Formdialogen befindet sich in der linken unteren Ecke eine Schaltfläche: Mouse Shape ermöglicht das Erstellen von Formen mit einem schnellen Klick-Schiebe-Klick: `Klicken Sie` zum Verankern, schieben Sie die Maus, um eine geisterhafte Vorschau zu erhalten, und `klicken Sie` dann, um die Form zu erstellen.

## Ellipse

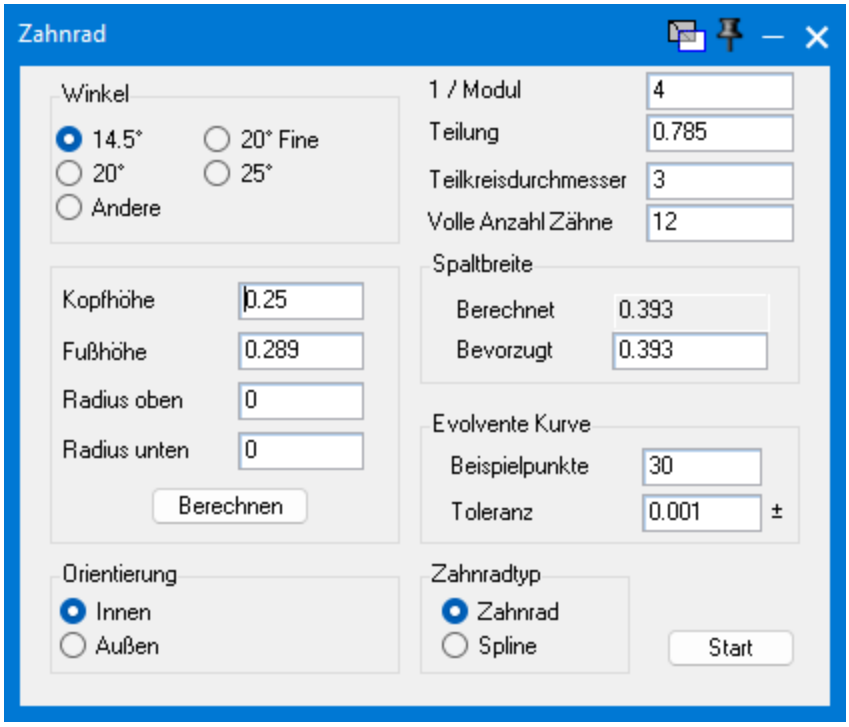
Der Dialog Ellipse erstellt vertikale und horizontale Spline-Ellipsen. Geben Sie den X- und Y-Radius sowie die Mittelpunktsposition ein. Ein größerer X-Wert erzeugt eine horizontale Ellipse, ein größerer Y-Wert erzeugt eine vertikale Ellipse.

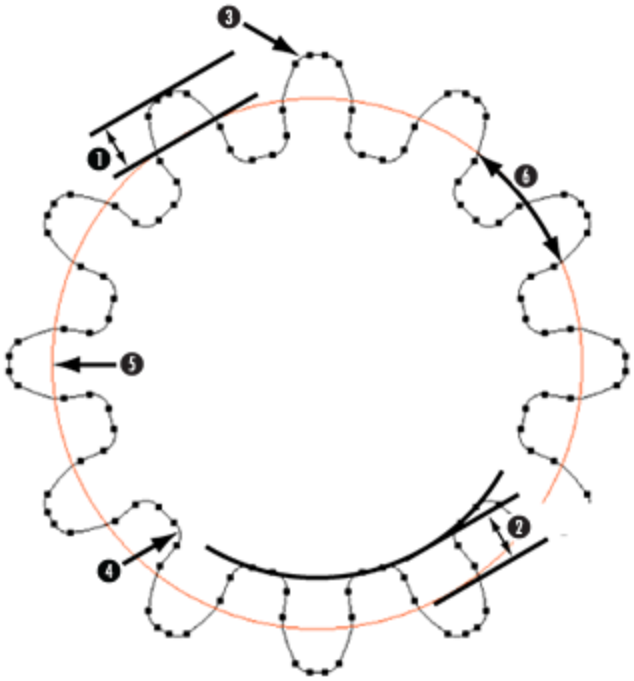



Wie bei vielen anderen Formdialogen befindet sich in der linken unteren Ecke eine Schaltfläche: Mausform ermöglicht es Ihnen, Formen mit einem schnellen Klick-Schiebe-Klick zu erstellen: Klicken Sie zum Verankern, schieben Sie, um eine geisterhafte Vorschau zu erhalten, und klicken Sie dann, um die Form zu erstellen.

## Zahnrad

Das Dialogfeld Zahnrad erzeugt komplexe Zahnräder, indem ein einzelner Zahn des Zahnrads definiert wird. Verwenden Sie Ändern > Duplizieren und... > 2D-Drehen , um den Rest des Zahnrads zu erstellen. Weitere Informationen zur Erstellung von Zahnrädern finden Sie im Tutorial Geometrieerstellung.




1. Nachtrag / Hauptdurchmesser
2. Nachtrag / Kleiner Durchmesser
3. Obere Verrundung
4. Wurzelausrundung
5. Diametrale Teilung
6. Kreisförmige Teilung

Zahnrad Definition

Das Machinery's Handbook ist eine ausgezeichnete Quelle für Informationen über Gearing. Alle Berechnungen und Formeln beruhen auf diesen Informationen (ANSI-Norm B6.1-1968).

**Eingriffswinkel**
Der Winkel zwischen der Oberseite des Zahns und dem Schnittpunkt zwischen dem Zahn und seinem Teilungsdurchmesser. Wählen Sie Andere, um einen anderen Wert anzugeben.

**Kopfkreis / Hauptdurchmesser**
Der radiale Abstand zwischen dem Teilkreis und der Zahnoberkante. Wenn Sie den Zahnradtyp von Zahnrad auf Keilwelle ändern, ändert sich der Kopfkreis in Hauptdurchmesser.

**Zahnfuß / Kleiner Durchmesser**
Der radiale Abstand zwischen dem Wälzkreis und der Zahnunterseite. Wenn Sie den Zahnradtyp von Zahnrad auf Keilwelle ändern, ändert sich der Kopfkreis in den kleinen Durchmesser.

**Obere Verrundung**
Der konvexe Teil des Zahns, wo er mit dem oberen Teil des Zahns zusammenläuft.

**Wurzelverrundung**
Der konkave Teil des Zahns, wo er sich mit dem unteren Teil des Zahns verbindet.

**Berechnen Sie**
Die Werte für Profilverschiebung und Zahnfuß (oder, wenn der Verzahnungstyp Keilverzahnung ist, für Haupt- und Nebendurchmesser) und die Werte für die obere Verrundung und die Fußverrundung können aus dem Eingriffswinkel, dem Teilungsdurchmesser, der diametralen Teilung, der kreisförmigen Teilung und der vollen Anzahl der Zähne berechnet werden.

**Ausrichtung**
Gibt an, ob das Zahnrad innen- oder außenverzahnt ist.

**Diametrale Teilung**
Dies ist das Verhältnis zwischen der Anzahl der Zähne und der Anzahl von Zoll/mm der Teilung. Dieser Wert kann verwendet werden, um die anderen abhängigen Werte für das Zahnrad zu berechnen.

**Kreisförmige Teilung**
Die Länge des Bogens des Teilkreises zwischen dem Mittelpunkt und den benachbarten Zähnen. Dieser Wert kann verwendet werden, um die anderen abhängigen Werte für das Zahnrad zu berechnen.

**Teilungsdurchmesser**
Der Durchmesser des Teilkreises. Dieser Wert kann verwendet werden, um die anderen abhängigen Werte für das Zahnrad zu berechnen.

**Volle Zähnezahl**
Die Anzahl der Zähne, die ein Zahnrad enthalten wird. Dieser Wert wird automatisch aus den eingegebenen Werten für Durchmesser und Teilkreisdurchmesser erstellt. Denken Sie jedoch daran, dass das vollständige Zahnrad erst dann erstellt wird, wenn der Benutzer die Zähne mit dem Feature Duplizieren und... erstellt. Der Wert Full # Teeth minus eins wird in das Textfeld Duplicate And... für die Erstellung des vollständigen Zahnrads eingegeben.

**Lückenbreite / Zahnbreite**
Kreisförmige Dicke: Lückenbreite für Innenausrichtung, oder Zahnbreite für Außenausrichtung. Sie beschreibt den Abstand zwischen den Zähnen des Zahnrads. Der Basiswert wird für Benutzer auf der Grundlage anderer definierter Spezifikationen des Zahnrads berechnet; Sie können diesen Wert jedoch umgehen, indem Sie Ihren eigenen Wert im Textfeld Gewünscht definieren. Der Wert wird auf einen Basiswert oder eine Nullneigung berechnet. Je nach dem zu definierenden Zahnrad kann ein Zahn verengt oder eine Lücke vergrößert werden.

**Evolventenkurve**
Ein Profil einer Seite eines Zahnes. Das System übersetzt diese Daten in einen kubischen Spline, der leichter zu bearbeiten ist, da eine Evolventenkurve nicht direkt von einer CNC interpoliert werden kann.

**Messpunkte**
Die Anzahl der Punkte entlang der Evolventenkurve des Zahnrads, die bei der Berechnung des Splines berücksichtigt werden.

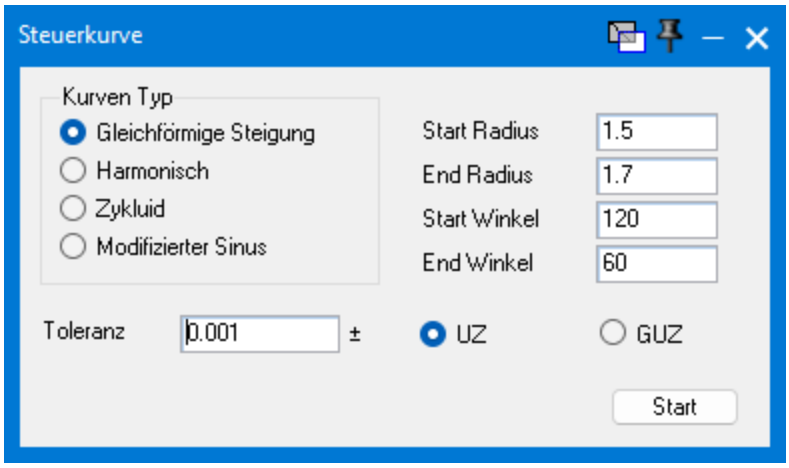
**Toleranz**
Wie nahe an den Abtastpunkten muss der Spline verlaufen.

Das System nähert sich der Evolventenkurve mit den voreingestellten Werten sehr stark an, aber bei Bedarf können engere Toleranzen verwendet werden. Beachten Sie, dass dies unabhängig von der Bearbeitungspräferenz ist: Um eine Toleranz von 0,001" für die Evolventenkurve einzuhalten , verwenden Sie eine Toleranz von 0,0005" im Dialog zur Zahnraderstellung und eine Toleranz von 0,0005" in der Bearbeitungsvoreinstellung.

**Zahnradtyp**
Wählen Sie den Typ des zu erstellenden Zahnrads.

## Nocken

Dieser Dialog hilft Ihnen bei der Erstellung der Geometrie für Nocken.




**Bewegungstyp:**
Diese Auswahl bestimmt die Form der Nocke. Je nach Bedarf des Anwenders kann der Bewegungstyp aus Gleichförmige Geschwindigkeit, Harmonische, Zykloide oder Modifizierter Sinus

ausgewählt werden.

**Toleranz:**
Dies ist der größte zulässige Abstand zwischen den Punkten auf der Nocke und den erzeugten Bögen, um die bestmögliche Nocke anzunähern. Im Allgemeinen erzeugt ein großer Wert hier weniger Bögen, aber die Abweichung zwischen der gewünschten Form und der erzeugten Form ist groß. Ein kleiner Wert sollte zu einer genaueren Form mit deutlich mehr Bögen führen.

**Start-Radius:**
Dies ist der kleinste Kreis, der auf die Nockenform gezogen wird. Er wird allgemein auch als Basiskreis bezeichnet.

**Endradius:**
Dies ist der größte Kreis, auf den die Nockenform gezeichnet wird.

**Anfangswinkel:**
Dies ist der Winkel, bei dem die Bewegung der Nockenform beginnt.

**Endwinkel:**
Der Winkel, bei dem die Bewegung endet.

**CW / CCW:**
Diese Auswahl bestimmt die Richtung der Bewegung vom Startwinkel zum Endwinkel, entweder im Uhrzeigersinn(CW) oder gegen den Uhrzeigersinn(CCW).

## Formen kombinieren / Formen trimmen



Mit dieser Geometriepalette können Sie Formen als Regionen manipulieren, die kombiniert, getrimmt oder in Segmente unterteilt werden können.



**Formvereinigung**
Erzeugt die kleinste Form, die alle ausgewählten Regionen in beliebiger Reihenfolge enthält.



**Form Subtraktion**
Subtrahiert, ausgehend von der ersten ausgewählten Region, die nächste(n) ausgewählte(n) Region(en).



**Formschnittpunkt**
Erzeugt die größte Form, die alle ausgewählten Regionen gemeinsam haben, die in beliebiger Reihenfolge ausgewählt wurden.

### Formen trimmen in

Schneidet die äußere Geometrie und/oder Regionen von Elementen ab, die Teile enthalten, die außerhalb der Region liegen. Wenn zwei oder mehr Regionen im Auswahlsatz enthalten sind, werden die Elemente/Regionen gegen die größte Region getrimmt.

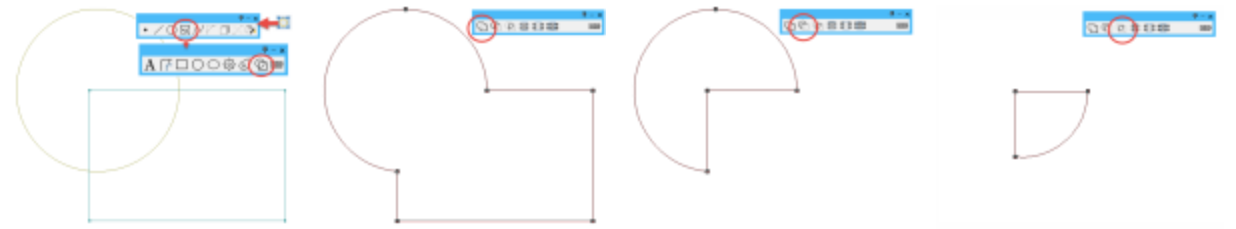
### Formen ausschneiden

Schneidet die innere Geometrie und/oder Regionen von Elementen ab, die Teile enthalten, die innerhalb der ausgewählten Region liegen. Befinden sich zwei oder mehr Regionen in der Auswahlmenge, werden die Elemente/Regionen gegen die zuerst ausgewählte Region getrimmt.

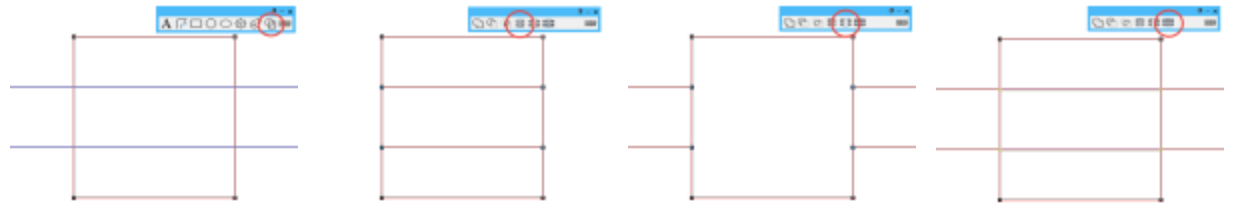
### Formen ausschneiden

Unterbricht überlappende Elemente in der Auswahlmenge und erstellt separate Elemente, so dass sich keine überlappen.

Jede der Funktionen Kombinieren/Trimmen fügt bei Bedarf Endpunkte hinzu.



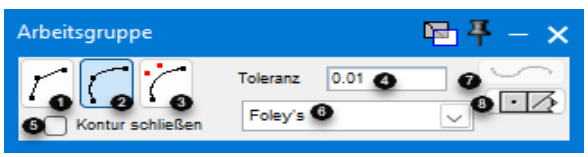
Vereinigung | Subtraktion | Schnittpunkt



Formen trimmen In | Formen ausschneiden | Formen zerschneiden

## Kurven-Unterpalette

Die Kurven-Subpalettebietet drei Methoden zur Erstellung von Kurven durch eine Reihe von Vorpunkten. Die Kurve durchläuft die Punkte in der Reihenfolge, in der sie ausgewählt wurden. Mit Modifizieren > Sortieren können Sie die Punkte in der richtigen Reihenfolge sortieren, um die gewünschte Kurve zu erstellen. Nachdem die Kurve erstellt wurde, können Sie mit der rechten Maustaste darauf klicken und **Edit Spline** verwenden, um sie zu ändern.



1. Schaltfläche Linienanpassung
2. Schaltfläche Kurvenanpassung
3. Schaltfläche "Kontrollpunkt
4. Einstellung der Toleranz
5. Kontrollkästchen Form schließen
6. Menü Überblendmethode
7. Schaltfläche Do It
8. Schaltfläche "Zurück

### Linie einpassen

Diese Methode erzeugt gerade Linien zwischen den ausgewählten Punkten. Wenn eine Toleranz angegeben wird, werden alle Punkte, die innerhalb der angegebenen Toleranz kollinear sind, durch eine einzige Linie angenähert, anstatt durch mehrere kleine Linien zwischen den Punkten. Wenn die Option Form schließen aktiviert ist, erstellt das System eine geschlossene Form, d. h. die erste und die letzte Linie sind miteinander verbunden. Das Einblendmenü Überblendungsmethode ist bei Verwendung der Methode Linienanpassung nicht anwendbar.

### Kurvenanpassung

Diese Methode erstellt eine B-Spline-Kurve durch die ausgewählten Punkte. Der Toleranzwert dient dazu, die mathematische Komplexität der fertigen Kurve zu reduzieren und sollte nur dann größer als `0,00` sein, wenn Kurven aus einer großen Anzahl von Punkten erzeugt werden. Bei einer Toleranz `von 0,00` wird das System eine glatte Kurve erstellen, die durch jeden ausgewählten Punkt verläuft. Wenn ein Wert größer als o verwendet wird, verwendet das System eine andere Methode zur Erstellung der Kurve, und alle Punkte, die innerhalb der angegebenen Toleranz liegen, werden übersprungen. Selbst wenn keine Punkte innerhalb der Toleranz liegen, wird vom System eine völlig andere Kurve erzeugt, als wenn eine Toleranz `von 0,00` verwendet wird. Die mit der Nulltoleranz erzeugte Kurve ist glatter als eine mit einer Toleranz ungleich Null erzeugte Kurve.

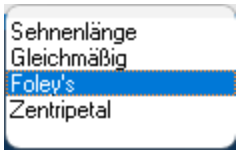
### Kontrollpunkt

Diese Methode erzeugt eine B-Spline-Kurve unter Verwendung der ausgewählten Punkte als Kontrollpunkte. Bei der Verwendung von Kontrollpunkten müssen nur der erste und der letzte Punkt tatsächlich auf der Kurve liegen. Die anderen Punkte werden verwendet, um die Form und Richtung der Kurve zu bestimmen. Die Angaben zu Form schließen, Toleranz und Überblendmethode sind bei Verwendung der Kontrollpunktmethode nicht anwendbar.

### Geschlossene Form

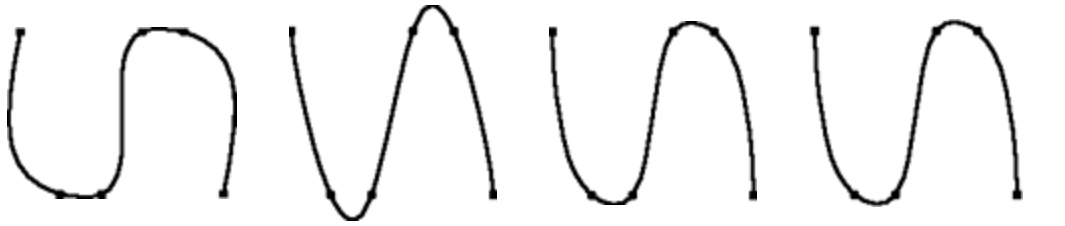
Damit wird eine geschlossene, kontinuierliche Form erzeugt.

### Überblendmethoden




Die Überblendungsmethoden steuern, wie die Kurve durch die ausgewählte Gruppe von Punkten angenähert wird. Es gibt eine unendliche Anzahl von Kurven, die zwischen einer Reihe von Punkten gezeichnet werden können. Die Art und Weise, wie die Kurve zwischen den Punkten berechnet wird, hängt von der Überblendungsmethode ab. Es gibt vier Optionen für die -Übersetzer-Methode. Diese sind Sehnenlänge, Gleichförmig, Foley's und Zentripetal. Eine Möglichkeit, die Unterschiede zwischen diesen Überblendmethoden zu erklären, besteht darin, sich einen Punkt vorzustellen, der entlang der zu erstellenden Kurve wandert. Der Unterschied

zwischen den Methoden besteht darin, wie viel Zeit der Punkt auf dem Weg entlang der Kurve zwischen den Punkten verbringt, die die Kurve definieren. Die Methoden Chord Length und Uniform sind allgemeine Methoden zur Kurvenberechnung. Die Methoden Foley's und Centripetal basieren auf den Methoden Chord Length und Uniform und versuchen, eine genauere Annäherung an die gewünschte Kurve zu erreichen. Im Folgenden werden die einzelnen Verschneidungsmethoden beschrieben.



| Sehnenlänge | Gleichmäßig | Foley's | Zentripetal |
|---|---|---|---|

**Sehnenlänge**

Diese Methode erzeugt eine Kurve zwischen den Punkten, die proportional zum Abstand zwischen den Punkten ist. Das heißt, je weiter zwei Punkte voneinander entfernt sind, desto "länger" ist die Zeit, die sie zwischen ihnen verbringt, weshalb sie breitere Kurven erzeugt. Je näher zwei Punkte beieinander liegen, desto flacher wird die Kurve, da zwischen den Punkten "weniger Zeit" verstreicht.

**Einheitlich**

Bei dieser Methode wird versucht, Kurven gleicher Länge zwischen Punkten mit gleichem Abstand zueinander zu erzeugen.

**Foley's**

Bei dieser Methode wird der Winkel zwischen benachbarten Punkten berücksichtigt. Je größer der Winkel ist, desto mehr Zeit wird zwischen den Punkten verbracht, so dass die Kurve weniger spitz ist als bei der Methode Uniform.

**Zentripetal**

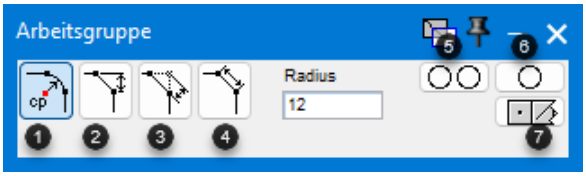
Diese Methode basiert auf der Sehnenlängenmethode. Sie verwendet die berechnete Quadratwurzel der Sehnenlängenmethode, um die Kurve zwischen den ausgewählten Punkten zu überblenden. Dies führt zu einer schlankeren Kurve.

Informationen zur Funktion **Edit Spline**, einer Option im rechten Mausmenü, finden Sie unter "Geometrie-Kontextmenüs".



## Fase und Verrundung Unterpalette

Die Unterpalette Fase-Rundung bietet Optionen für die Erstellung von Verrundungen und Fasen. Diese Unterpalette ist nur zugänglich, wenn ein oder mehrere Punkte ausgewählt sind. Die in dieser Palette verfügbaren Optionen funktionieren nur bei vollständig verbundenen Punkten. Es können mehrere Verrundungen und Fasen auf einmal erstellt werden, wenn mehrere Punkte ausgewählt sind und diese Option verwendet wird.




1. Schaltfläche Verrundung
2. Fase - Seite
3. Fase-Tiefe
4. Fase-Länge
5. Mehrere Fasen/Verrundungen erstellen
6. Einzelne Fase/Verrundung erstellen
7. Schaltfläche "Zurück

**Schaltfläche "Verrundung**
Erzeugt eine Verrundung für ausgewählte Verbindungspunkte.

**Fase-Seite**
Erzeugt eine Fase basierend auf einem Seitenwert für ausgewählte Verbindungspunkte. Geometry Expert verwendet diese Art von Fase.

**Fase-Tiefe**
Erzeugt eine Fase auf der Grundlage eines Tiefenwerts für ausgewählte Verbindungspunkte.

**Fase-Länge**
Erstellt eine Fase auf der Grundlage eines Längenwerts für ausgewählte Verbindungspunkte.

**Mehrere Fasen**
Wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus, um eine Fase/Verrundung anzuwenden, klicken Sie zum Anwenden auf diese Schaltfläche, der Dialog bleibt geöffnet.

**Einzelne Fase/Verrundung**
Wählen Sie einen oder mehrere Punkte aus, um eine Fase/Rundung anzuwenden, und klicken Sie auf diese Schaltfläche, um sie anzuwenden. Der Dialog wird geschlossen.

**Schaltfläche Zurück**
Zurück zur vorherigen Ebene.



## Verbinden/Trennen

Die Schaltfläche Verbinden/Trennen wird verwendet, um Geometrie zu verbinden, zu trennen und zu beenden. Sie wird verfügbar, wenn entweder ein Punkt oder zwei sich schneidende/tangentiale Features ausgewählt sind (auf dieses Feature kann auch durch Drücken der Taste 8 auf der Tastatur zugegriffen werden). Um eine Geometrie zu verbinden, klicken Sie einfach auf diese Schaltfläche.

Ein Klick auf die Schaltfläche Verbinden/Trennen bewirkt Folgendes:

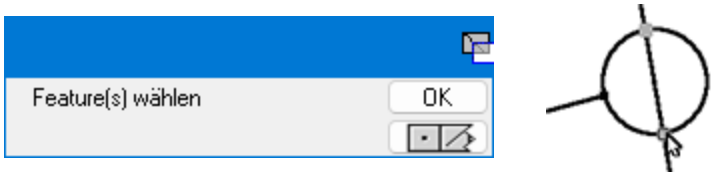
- Verbinden oder Trennen von tangentialen oder sich schneidenden Geometrien. Das System versucht, einen bestehenden Punkt am Schnittpunkt oder an der Tangente zu verwenden, um Features zu verbinden, andernfalls wird ein neuer Punkt erstellt, um die Features zu verbinden. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt "Formen und Verbindungselemente" in diesem Kapitel.
- Offene Formen abschließen oder unterbrechen.

Ein Punkt kann drei Zustände haben:

- Unverbunden (der Punkt ist gelb und rund).
- Er wird als Verbindungselement zwischen geometrischen Features verwendet (der Punkt ist ein blaues Quadrat).
- Mit der Geometrie verbunden und als Endpunkt verwendet (der Punkt ist ein gelbes Quadrat).

## Mehrere Verbindungen

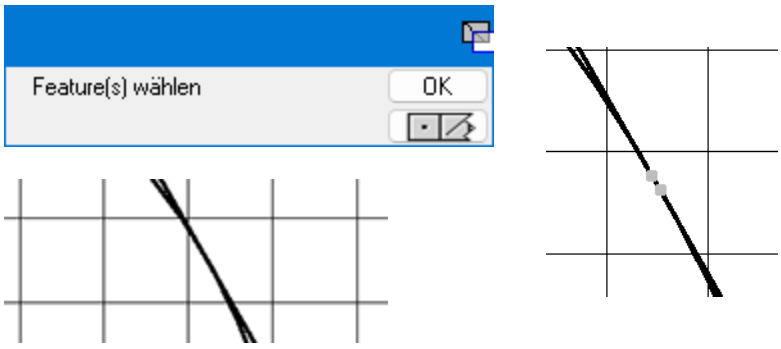
Beim Verbinden von Geometrien mit mehreren Lösungen, z. B. beim Verbinden einer Linie mit einem Kreis, wird das Dialogfeld Punktauswahl angezeigt. Das Dialogfeld -Übersetzer fordert Sie auf, den/die richtigen Verbindungspunkt(e) auszuwählen. Sie können einen oder mehrere Kreuzungspunkte auswählen. Wenn nur ein Schnittpunkt zur Verfügung steht, deaktiviert das System die anderen Verbindungsmöglichkeiten. Drücken Sie nach der Auswahl des Schnittpunkts die Taste OK, um die Verbindung herzustellen. Drücken Sie die Esc-Taste, um alle Verbindungen abzubrechen.






### Überschneidende Verbindungen

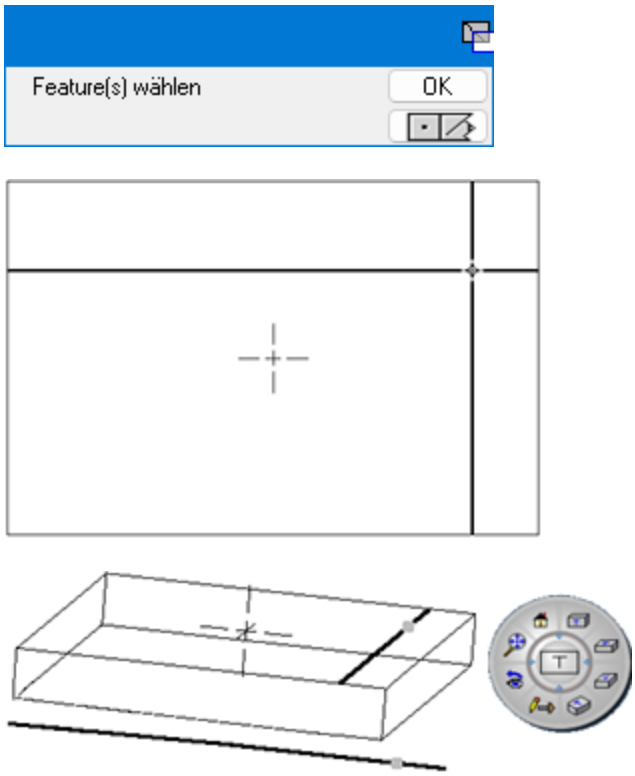
Wenn beim Erstellen einer Verbindung das Dialogfeld Punktauswahl angezeigt wird, aber keine Punkte sichtbar sind, liegen die Punkte möglicherweise zu dicht beieinander, um angezeigt zu werden. Sie müssen die Ansicht vergrößern, um die Punkte sichtbar zu machen. Dies ist in der Regel bei Verbindungen der Fall, die tangential an einen Kreis anschließen. Das folgende Bild zeigt zwei Tangentenpunkte, die bei der Verbindung zweier Features verfügbar sind. Die Linie hat zwei Tangentenpunkte, die so nahe beieinander liegen, dass sich die Punkte überlappen und unsichtbar werden.




Ein Beispiel für eine mögliche Verbindung, die nicht sichtbar ist (links), und die Punkte nach dem Heranzoomen (rechts)

Manchmal können Verbindungspunkte nicht angezeigt werden, z. B. wenn sie sich in derselben horizontalen und vertikalen Position, aber in einer anderen Tiefe befinden und

die Ansicht auf die Tiefenachse gerichtet ist. Wenn sich die möglichen Verbindungen überschneiden, zeigt das System das Fadenkreuz wie abgebildet an. Ändern Sie einfach die Ausrichtung der Ansicht, bis die Punkte sichtbar werden.




Nach dem Drehen der Geometrie werden die verborgenen Verbindungspunkte sichtbar.

## Unterpalette Geometrie aus Volumenkörpern

Die Unterpalette Geometrie aus Volumenkörpern enthält Optionen zum Extrahieren von Kanten und Bohrungen aus Volumenkörpermodellen.




1. Geometrie-Extraktion
2. Extraktion von Löchern
3. Trennungslinie
4. Umriss
5. Schaltfläche Zurück

### Geometrieextraktion

Die Funktion Geometrieextraktion erzeugt Geometrie sowohl aus Kanten als auch aus Flächen von Volumenkörpern und Platten. Ihre Auswahl kann sowohl Kanten als auch Flächen umfassen, d.h. es wird eine Kombination aus Kanten und Flächen an einem Körper ausgewählt. Um die Kanten eines Volumenkörpers oder einer Platte zu betrachten, muss sich das System im

Modus Kantenauswahl befinden. Verbundene Formen werden erstellt, wenn die ausgewählten Kanten eine geschlossene Schleife bilden. Wenn Sie im Dialogfeld Geometrieextraktion auf die Schaltfläche Ausführen klicken, wird aus allen ausgewählten Kanten oder Flächen (im Modus Flächenauswahl) eine Geometrie erstellt.

Normalerweise extrahiert diese Funktion die ausgewählten Kanten als Splines oder Kurven. Wenn jedoch die resultierende Spline-Kante innerhalb der angegebenen Toleranz in Linien oder Kreise umgewandelt werden kann, besteht die extrahierte Geometrie aus Linien und Kreisen. Im Dialogfeld Geometrieextraktion kann der Benutzer einen Toleranzwert eingeben, mit dem bestimmt wird, ob die ausgewählten Kanten innerhalb der angegebenen Toleranz Linien und Kreise annähern oder nicht. Ein großer Toleranzwert wandelt mehr der Kanten in Linien und Kreise um, während eine enge Toleranz die Elemente so belässt, wie sie im Teilemodell definiert sind. Eine Toleranz von Null wird empfohlen, wenn eine Geometrie extrahiert wird, die eindeutig ein Kreis oder eine Linie ist.

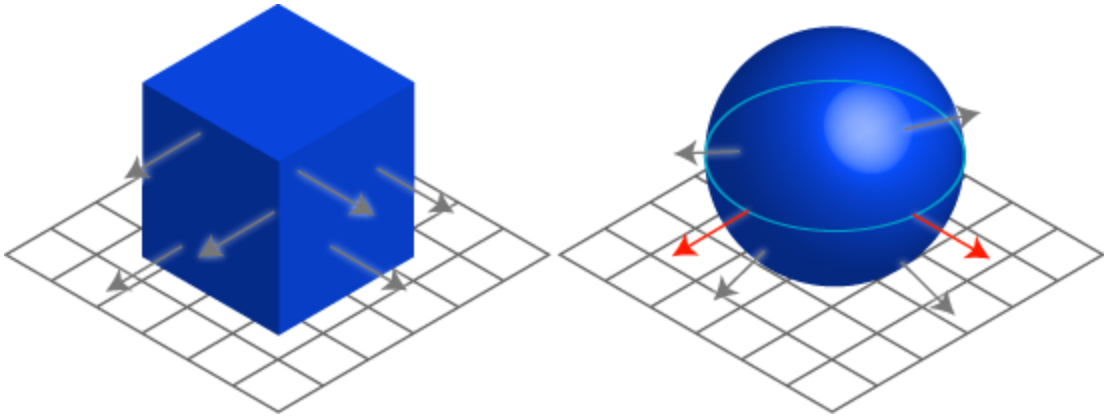
## Extraktion von Löchern

Diese Funktion wird verwendet, um Kreise aus Löchern in Volumenkörpern oder Blechen zu erzeugen. Dies ist sehr nützlich, wenn ein Modell Bohrungen enthält. Um eine Bohrung zu erstellen, müssen Punkte oder Kreise ausgewählt werden. Mit dieser Funktion kann der Benutzer Kreise aus den vorhandenen Bohrungen eines Modells extrahieren, um eine Geometrie für die Auswahl von Bohrungen zu erhalten.

Wenn diese Funktion verwendet wird, kann entweder ein Volumenkörper oder ein Blech ausgewählt werden und das System scannt die Flächen der Auswahl und findet alle Bohrungen. Eine Bohrung muss Wände haben, die senkrecht zum aktuellen KS verlaufen. Außerdem muss die Kantenschleife der Bohrung entweder ein Kreis oder ein Spline sein - es kann sich nicht um eine Polylinie (Liniensegmente, die einen Kreis approximieren) handeln. Wenn eine Bohrung extrahiert wird, besteht die resultierende Geometrie ausschließlich aus Kreisen. Alle Lochkantenschleifen, die Splines sind, aber innerhalb der Circularity Tolerance festgelegten Toleranz liegen, werden als Kreise extrahiert. Kantenschleifen, bei denen es sich um -Splines handelt, die sich nicht innerhalb der angegebenen Toleranz einem Kreis nähern, werden nicht extrahiert. Die Tiefe der extrahierten Geometrie basiert auf dem Boden der Bohrung(en), was es dem Benutzer erleichtert, die Tiefe für die Bohrung zu bestimmen.

## Trennebene

Diese Funktion erzeugt eine Trennlinienkurve aus ausgewählten Flächen oder Körpern. Die Trennlinienkurve wird erzeugt, wenn die Oberflächennormalen einer Fläche parallel zum aktuellen Koordinatensystem, aber nicht auf einer Kante liegen. Stellen Sie sich dies als einen eindeutigen Punkt auf einer Fläche vor, an dem die Normalen parallel zum KS übergehen und es durchqueren. Diese Trennlinienkurve kann dazu verwendet werden, eine Trennlinienfläche zu erstellen. Diese Funktion funktioniert bei vielen Formen nicht, z. B. bei Würfeln. Ein Würfel hat eine unendliche Anzahl von Punkten, an denen die Oberflächennormalen parallel zum KS verlaufen. Es gibt andere Werkzeuge im System, die verwendet werden können, um die Begrenzung von Formen wie einem Würfel zu erhalten.

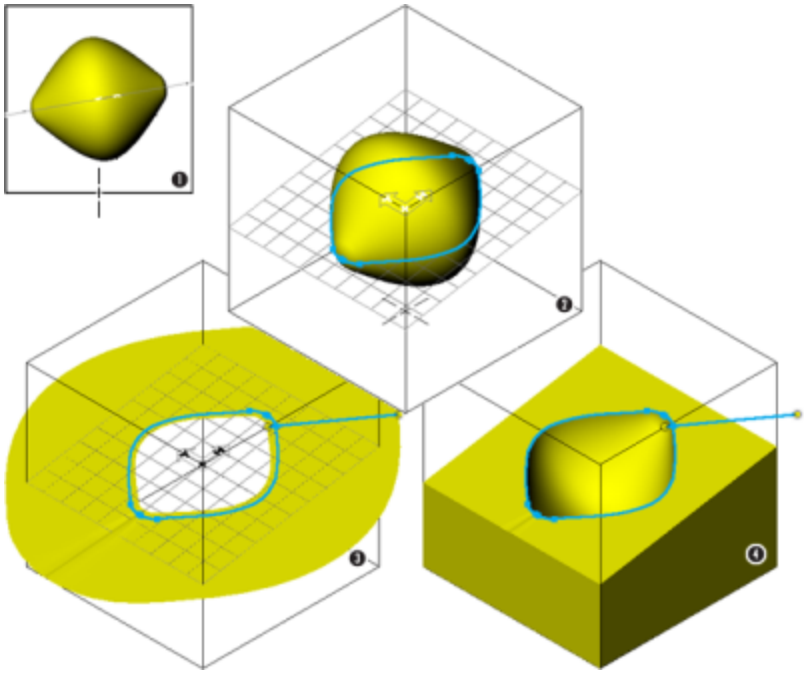


Ein Würfel mit vielen parallelen Normalen und eine Kugel mit Normalen (in rot), die eine eindeutige Lösung ergeben

Wie bereits erwähnt, kann diese Funktion verwendet werden, um eine Trennebene zu erstellen, d. h. die Fläche, an der eine Form auseinandergezogen wird. Normalerweise wird eine Form in zwei Teile zerlegt, entweder zwei Kavitäten oder eine Kavität und ein Kern. Diese beiden Teile müssen entlang der Trennebene perfekt zusammenpassen und abdichten, damit die Form das gewünschte Teil herstellen kann. Bei einfachen Werkzeugen ist die Trennlinie oft eine einfache Ebene durch die Mitte des Teils. Es gibt jedoch komplexere Situationen, in denen eine ebene Trennebene nicht funktioniert.

Bevor Sie diese Funktion verwenden, sollte Ihr Modell vollständig für die Erstellung eines Formmodells vorbereitet sein, einschließlich des Hinzufügens von Entformungswinkeln. Um diese Funktion zu verwenden, wählen Sie alle Flächen aus, auf denen die Trennebene liegen soll, oder wählen Sie den gesamten Volumenkörper aus. Die Trennebene-Funktion verwendet die Tiefenachse des aktuellen Koordinatensystems als Ziehachse - die Achse, auf der die Form auseinandergezogen wird. Die Trennlinienkurve ist die Kurve, auf der der Flächennormalenvektor in jedem Punkt parallel zum Koordinatensystem (oder normal zur Ziehachse) ist. Die Trennebenenfunktion erzeugt eine Geometrie, die dann zur Erstellung einer Trennebenenfläche verwendet werden kann.

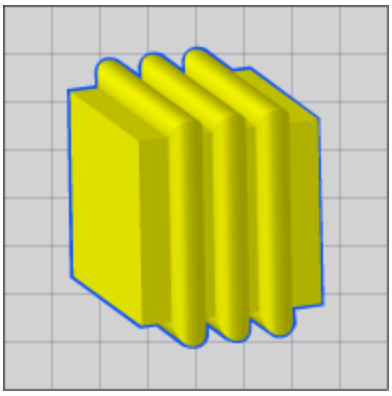
Eine gute Möglichkeit, eine Trennlinienfläche aus einer Trennliniengeometrie zu erzeugen, besteht darin, eine gerade Linie entlang der Trennliniengeometrie zu ziehen und so eine Platte zu erzeugen, die das Solid schneidet. Die gerade Linie ist die Führungskurve und sollte die Trennebenengeometrie, die die Basiskurve darstellt, schneiden und leicht überlappen. Sobald die Trennebenenfläche erstellt ist, kann das Teilemodell von einem Würfel subtrahiert werden, um die Form zu erstellen, und dann mit der Trennebenenfläche geschnitten werden, um die beiden Hälften der Form zu erstellen.



1. Ursprüngliches Modell
2. Trennebenengeometrie wird erstellt
3. Eine Platte wird über die Trennebenengeometrie gestrichen
4. Das Formmodell wird unter Verwendung der ausgetragenen Form erstellt

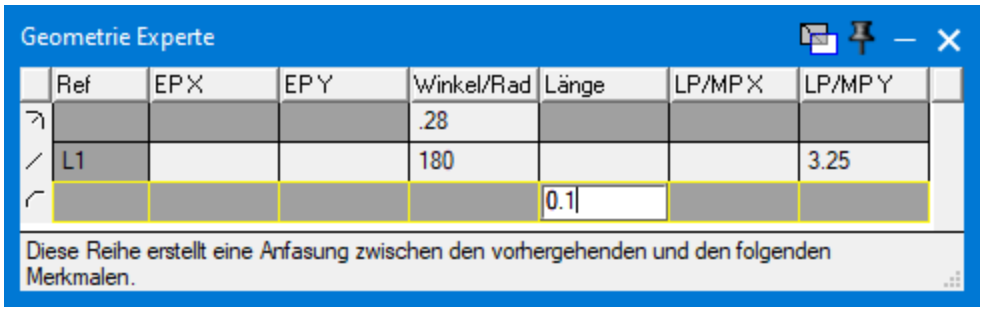
## Umriss

Mit dieser Funktion wird eine Geometrie erstellt, die einen Umriss der ausgewählten Flächen auf einzelnen oder mehreren Volumenkörpern und/oder Platten darstellt. Die Geometrie wird mit einer Tiefe von 0 im aktuellen KS erstellt. Dies ist nützlich, um ein Profil einer Form zu erhalten, deren Kanten nicht einfach ausgewählt oder verfügbar sind, oder um das Profil einer Form für eine Extrusion oder das Profil eines ausgewählten Bereichs für die Bearbeitung von Volumenkörpern zu erhalten.



# Geometrie-Experte

Die Schaltfläche Geometrieexperte öffnet das Dialogfeld Geometrieexperte, das ähnlich wie eine Tabellenkalkulation aussieht und funktioniert. Mit Geometrieexperte können Sie zusammenhängende Formen erstellen, indem Sie Feature-Bemaßungen in die Zeilen der Kalkulationstabelle eingeben. Dieses Feature wird in der Benutzeroberfläche von Geometry Expert ausführlich beschrieben.



# Benutzeroberfläche des Geometrieexperten

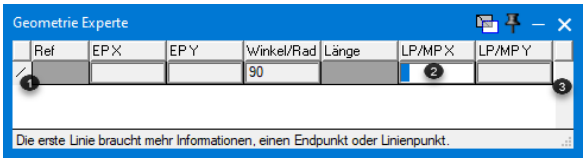
Die Erstellung einer Form mit dem Geometrieexperten erfolgt analog zum Konturieren einer Form unter Angabe von Position, Richtung und zurückgelegter Strecke. Bei der Erstellung der Form werden die Prinzipien der geometrischen Konturlogik befolgt, um eine automatische Verbindung und die Annahme logischer geometrischer Formen zu ermöglichen, die so wenig Eingaben wie möglich vom Benutzer erfordern. Der Geometrieexperte, wie der Name schon sagt, bietet dem Benutzer einen eingebauten Berater für die Regeln und Prinzipien der Geometrie.

Der Geometrieexperte ist ein sehr leistungsfähiges Bearbeitungswerkzeug. Die Abmessungen der Features können durch einfaches Ändern der Werte in den Zellen angepasst werden. Der Geometrieexperte übernimmt alle Berechnungen und Anpassungen an den anderen Features, die von den Änderungen betroffen sind.


- Funktionsweise von Geometry Expert
- Erstellen von Formen mit Geometry Expert
- Geometrieexperten-Tabelle
- Zusätzliche Informationen
- -R Erstellung


## Funktionsweise von Geometry Expert

Geometry Expert ist ähnlich aufgebaut wie eine Standard-Tabelle. Feature-Spezifikationen werden in Zellen eingegeben, die in Zeilen enthalten sind. Jede Zeile der Kalkulationstabelle definiert ein Feature.




1. Feature-Zeile
2. Zelle
3. Bildlaufleiste

**Farbe der Zeilenumrandung**

Die aktuelle Zeile ist entweder gelb oder schwarz umrandet. Gelb bedeutet, dass die Zeile ausreichende Informationen enthält. Schwarz bedeutet, dass die Zeile nicht genügend Informationen enthält, um die Geometrie zu definieren. Die Eingabeaufforderung am unteren Rand gibt den Status der Zeile an und definiert, was benötigt wird oder was aus den aktuellen Daten erstellt werden soll.

## Formen erstellen mit Geometry Expert

Bei der Erstellung eines Teils mit Geometrieexperte muss zunächst das Start-Feature und die Richtung festgelegt werden, in der das Teil umfahren werden soll - entweder im oder gegen den Uhrzeigersinn. Die Features werden in der Reihenfolge definiert, in der sie auf dem Pfad der Form erscheinen. Dieser Prozess wird fortgesetzt, bis das letzte Feature der Form das erste

Feature der Form schneidet oder Endpunkte definiert sind. Handelt es sich bei der Form um eine geschlossene Form, ist die letzte Feature-Reihe der Feature-Typ "Geschlossene Form".

## Erstellen von Features

Wenn eine Zeile genügend Informationen enthält, um das Feature zu definieren, drücken Sie die `Eingabetaste`. Die nächste Zeile wird hervorgehoben und der Feature-Typ kann sich ändern oder der Winkel/Radius wird basierend auf der letzten Zeile geändert.

## Feature-Typen

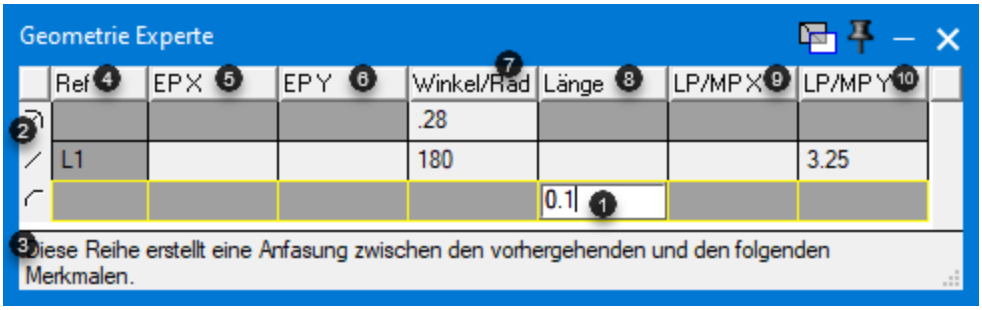
Es gibt verschiedene Feature-Typen, darunter Linien, Kreise, Verrundungen, Fasen und Pfosten. Jedes Feature wird durch Ändern der Feature-Typ-Schaltfläche in der ersten Zelle der Zeile ausgewählt. Bei Bögen gibt der ausgewählte Feature-Typ die Richtung an - entweder im oder gegen den Uhrzeigersinn. Bei Linien gibt der Winkelwert ebenfalls die Richtung an. Eine horizontale Linie kann beispielsweise entweder mit einem Winkelwert von 0° oder 180° definiert werden; beide zeichnen dieselbe Linie, aber in entgegengesetzter Richtung.

Verrundungen, Fasen und tangentiale Bögen werden gezeichnet, wenn die sie umgebenden Features vollständig definiert sind. Diese werden als "schwebende Features" bezeichnet. Wenn das Feature erstellt wird, wird eine Referenznummer(Ref) wie L1 (Linie 1) oder C4 (Kreis 4) in die Zeile eingegeben. Dies ist die eigentliche Bezeichnung der Geometrie(Ansicht > Bezeichnungen).

In einigen Fällen sind keine Informationen erforderlich, um das Feature zu definieren, und die Zeile ist gelb. Der Grund dafür ist, dass es immer noch möglich ist, in nachfolgenden Zeilen Informationen hinzuzufügen, die das Feature vollständig definieren. Zum Beispiel ein Kreis mit einem Startpunkt, der durch den Endpunkt eines früheren Features definiert ist, und eine Tangente zum folgenden Feature.

## Geometrie-Experten-Tabelle

Der  Geometrieexperte ermöglicht es dem Benutzer, zusammenhängende Formen zu erstellen, indem er Feature-Bemaßungen in die Zeilen des Tabellenblatts eingibt.




1. Aktuelle Zeile/Zelle
2. Feature-Typ
3. Eingabeaufforderung
6. Vertikaler Endpunkt
7. Linienwinkel/Bogenradius
8. Fase Seite oder Linienlänge

4. Referenz #
5. Horizontaler Endpunkt
9. Horizontaler Linienpunkt oder Mittelpunkt
10. Vertikaler Linienpunkt oder Mittelpunkt




**Feature-Typ**

Es gibt sechs Optionen für den Feature-Typ . Diese sind: Linie (1), Fase (2), Verrundung (3), Bogen im Uhrzeigersinn (4), Bogen gegen den Uhrzeigersinn (5) und Enge Form (6). In jeder Zeile muss ein Feature-Typ ausgewählt sein. Um den Feature-Typ auszuwählen, klicken Sie auf die Feature-Typ-Schaltfläche, um die möglichen Auswahlen aufzurufen. Ziehen Sie die Maus auf das gewünschte Feature, so dass die Schaltfläche gedrückt erscheint, und lassen Sie die Maustaste los. Dieses Feature wird nun als Featuretyp für diese Zeile angezeigt. In einigen Fällen können, je nach vorherigem Feature, einige der Feature-Typ-Optionen deaktiviert sein, um anzuzeigen, dass sie nicht zur Auswahl stehen. Je nach ausgewähltem Feature-Typ können auch einige Zellen deaktiviert sein, was darauf hinweist, dass der ausgewählte Feature-Typ diese Dimension nicht benötigt. Der Feature-Typ kann auch mit `Alt+` der entsprechenden Nummer ausgewählt werden.

**Ref**

Dies ist die Referenznummer des Features. Der Buchstabe gibt an, um welche Art von Feature es sich handelt (L für Linie, C für Kreis) und die Nummer gibt die Erstellungsreihenfolge an. Wird auch mit Ansicht > Beschriftungen angezeigt. Diese Referenznummern können sich im Laufe der Geometrieerstellung ändern, haben aber keinen Einfluss auf die Form.

**EP (H)**

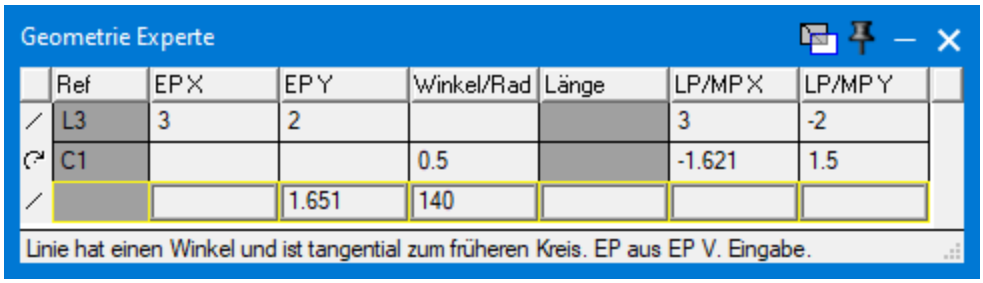
Der horizontale Endpunkt des Features. Wenn ein Feature mit einem Endpunkt definiert wird, zeichnet das System das Feature und schneidet es am angegebenen Endpunkt ab. Endpunktangaben sind erforderlich, wenn das nächste Feature einen Startpunkt benötigt, um korrekt definiert zu werden.

**EP (V)**

Der vertikale Endpunkt des Features.

**Beispiel**

Die gezeigte Zeile erzeugt eine 140°-Linie mit einem Endpunkt, der bei Xr 1,651 gezeichnet wird. Das nächste Feature, das in der Kalkulationstabelle definiert wird, beginnt am Endpunkt dieses Features.



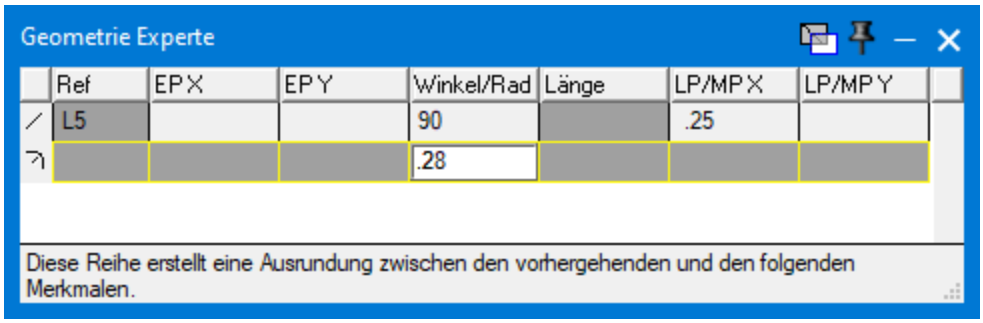

**Winkel/Rad**

Die in diese Zelle eingegebene Zahl hängt vom ausgewählten Feature-Typ ab. Wenn es sich bei dem Featuretyp um eine Linie handelt, gibt diese Zahl den Winkel der Linie an. Der Winkelwert

für eine Linie ist standardmäßig entweder 90°/270° oder 0°/180°, was die Erstellung von vertikalen oder horizontalen Linien ermöglicht. Das System wechselt zwischen diesen Winkelwerten, was die Erstellung von sich schneidenden horizontalen und vertikalen Linien zu einem sehr schnellen und einfachen Prozess macht. Der Benutzer kann die Standardwerte ändern, indem er einfach die neuen Zahlen in die Zellen eingibt. Handelt es sich bei dem Feature-Typ um einen Bogen oder eine Verrundung, gibt diese Zahl den Radius an.

**Beispiel**

In dieser Zeile wird eine Verrundung zwischen dem vorherigen und dem nächsten Feature mit einem Radius von 0,28 erstellt.




**Länge**

Die Länge der Linie oder die Höhe der Fasenseite.

**LP/CP (H)**

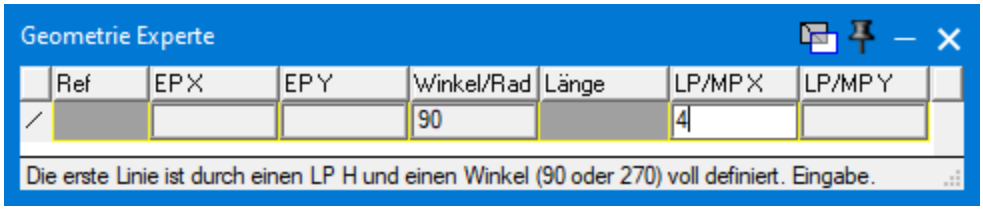
Der horizontale Linienpunkt oder Mittelpunkt. Ein Linienpunkt ist ein beliebiger Punkt, der die Linie tangiert.

**LP/CP (V)**

Der vertikale Linienpunkt oder Mittelpunkt.

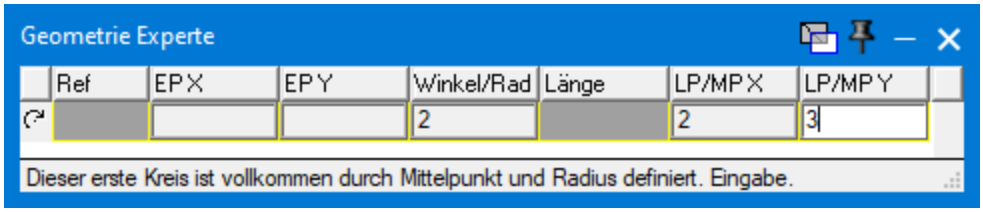
**Beispiel**

Diese Zeile erzeugt eine 90°-Linie bei X4. Wenn Sie entweder horizontale (0°/180°) oder vertikale (90°/270°) Linien definieren, ist nur eine LP-Koordinate erforderlich. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt über halbe Punkte in diesem Kapitel.




**Beispiel**

Diese Zeile erzeugt einen Kreis mit einem Radius von 2 und einem Mittelpunkt bei X2, Y3.



**Eingabeaufforderung:**
Die in der Eingabeaufforderung enthaltenen Informationen geben den Status der aktuellen Zeile an. Die Eingabeaufforderung zeigt auch an, ob das System einen Zellenwert automatisch gelöscht hat, weil die Feature-Zeile zu viele Informationen enthielt, die das Feature überdefinierten. Dieser Aspekt von Geometry Expert wird als automatische Löschfunktion bezeichnet, die im Abschnitt Expert Aids dieses Kapitels erläutert wird.

**Schließen**
Wenn Geometry Expert geschlossen wird, werden alle Informationen gelöscht.

# Experten-Hilfsmittel

In Geometrieexperte sind mehrere Funktionen integriert, die den Benutzer bei der Geometrieerstellung unterstützen sollen. Dazu gehören Eingabeaufforderungen, automatisches Löschen und Fehlerballons.

## Eingabeaufforderung

Die Informationen zur Eingabeaufforderung werden am unteren Rand von Geometrieexperte angezeigt. Die Eingabeaufforderung teilt dem Benutzer mit, welche Aktionen das System auf der Grundlage der vom Benutzer bereitgestellten Informationen durchführt. Der Benutzer sollte in der Lage sein, die Eingabeaufforderungen während des Erstellungsprozesses zu verfolgen, um eine gute Vorstellung davon zu bekommen, was passiert.

## Automatisches Löschen

Die Funktion "Automatisches Löschen" von Geometry Expert soll Fehler reduzieren, die dadurch entstehen, dass Features überdefiniert werden, weil zu viele Informationen in die Feature-Zeile eingegeben wurden. Geometry Expert ist so konzipiert, dass der Benutzer nur ein Minimum an Informationen eingeben muss, um ein Feature zu definieren. Das System löscht automatisch den ersten Eintrag in der Feature-Zeile, wenn das Feature überdefiniert ist. Das automatische Löschen ist notwendig, um die assoziativen Fähigkeiten von Geometry Expert zu unterstützen. Beachten Sie, dass die Standardwerte, wie z. B. der Linienwinkel, als erster Eintrag betrachtet werden und nicht die vom Benutzer eingegebenen Informationen. In der Eingabeaufforderung wird angegeben, welche Informationen gelöscht werden.

## Fehlerballons

Geometry Expert enthält auch Fehlermeldungen, die auf dem Bildschirm erscheinen, wenn ein Problem auftritt. Die häufigsten Fehlermeldungen erscheinen, wenn das System weitere Informationen für ein eingegebenes Feature benötigt. Wenn zum Beispiel für eine Linie ein weiterer Wert für einen Endpunkt benötigt wird, erscheint eine Fehlermeldung, die darauf hinweist, dass ein V- oder H-Wert für die Berechnung des Endpunkts benötigt wird. Die Fehlermeldungen verwenden die Buchstaben V und H (vertikal und horizontal) anstelle von X und Y (für Fräsen) oder Xd/Xr und Z (für Drehen). Auf diese Weise bleiben die Fehlermeldungen gleich, unabhängig davon, welches Modul verwendet wird.

Eine weitere häufige Fehlermeldung besagt, dass das zu definierende Feature sich nicht mit dem vorherigen Feature schneiden kann. Das Feature, das sich nicht schneiden kann, kann immer noch erstellt werden, aber die Meldung weist den Benutzer darauf hin, dass die Kontinuität der Form unterbrochen wurde und nachfolgend erstellte Features sich nicht mit der bestehenden Form verbinden werden.

# Zusätzliche Informationen

## Voreinstellungen

Geometrieexperte verfügt über Standardwerte für den Feature-Typ und den Linienwinkel. Der Standard-Featuretyp ist eine Linie. Wenn Geometrieexperte eine Linie vorgibt, wird auch ein Winkelwert eingegeben, entweder 90°/270° oder 0°/180°, je nach dem Winkel der zuletzt eingegebenen Linie. Manchmal ist eine Linie keine mögliche Feature-Typ-Option, in diesem Fall wählt das System standardmäßig einen Bogen. Dies tritt nur auf, wenn das vorherige Feature eine fließende Linie ist. Geometry Expert bemaÃŸt die Linie entsprechend der vorangehenden und nachfolgenden Feature-Spezifikationen. Fließende Features werden erst dann auf dem Bildschirm gezeichnet, wenn das System die erforderlichen Informationen enthält.

## Punktauswahl

Trotz all seines Fachwissens kann Geometry Expert nicht immer den richtigen Schnittpunkt für einen Verbinder bestimmen. Wenn es zwei oder mehr gleichwertige Schnittpunkte gibt, zeichnet das System beide Punkte, und der Punktauswahldialog fordert den Benutzer auf, den geeigneten Punkt auszuwählen. Sobald der Benutzer den gewünschten Schnittpunkt ausgewählt hat, stellt Geometry Expert die entsprechende Verbindung her und fährt in der Kalkulationstabelle fort.

## Halbe Punkte

In manchen Fällen ist nur eine Koordinate (entweder die horizontale oder die vertikale) erforderlich, um das Feature zu definieren. Dieser Fall wird als Halbpunkt bezeichnet. Halbe Punkte sind gültig, wenn Geometry Expert in der Lage ist, die andere Hälfte des Koordinatenwerts aus den in der Kalkulationstabelle enthaltenen Informationen zu berechnen.

Wenn ein gültiger halber Punkt eingegeben wird, wird die Zeile gelb hervorgehoben, so dass der Benutzer die Feature-Zeile eingeben kann. Wenn der eingegebene halbe Punkt nicht gültig ist, wird die Zeile schwarz hervorgehoben und die Eingabeaufforderung gibt an, welche zusätzlichen Informationen zur Eingabe der Zeile erforderlich sind. Wenn eine unvollständige Zeile eingegeben wird, erscheint eine Fehlermeldung, die angibt, welche zusätzlichen Informationen erforderlich sind. Es gibt drei Fälle, in denen halbe Punkte gültig sind. Sie werden im Folgenden aufgeführt und erläutert.

#### Halbzeilenpunkt

Ein halber Linienpunkt ist nur gültig, wenn entweder eine horizontale Linie (Winkelwert = 0° oder 180°) oder eine vertikale Linie (Winkelwert = 90° oder 270°) erstellt wird. Bei der Erstellung einer horizontalen Linie muss eine Y-Koordinate für einen gültigen Halblinienpunkt angegeben

werden. Bei der Erstellung einer vertikalen Linie muss eine H-Koordinate für einen gültigen Halblinienpunkt angegeben werden. Die Linienpunkte sind nicht Teil der Form, sondern werden nur zur Berechnung der Position der Linie verwendet.

#### Halber Endpunkt

Ein halber Endpunkt ist nur gültig, wenn die Linie ansonsten vollständig definiert ist. Wenn entweder die vertikale oder die horizontale Koordinate des Endpunkts zusammen mit den anderen Informationen, die die Linie definieren, angegeben wird, kann das System die andere Hälfte des Endpunkts berechnen. Wird ein halber Endpunkt im Fall von 0°/180°- oder 90°/270°-Linien verwendet, funktioniert der halbe Endpunkt wie ein halber Linienpunkt, d. h. es wird kein Endpunkt gezeichnet, obwohl die korrekte Linie erzeugt wird.

#### Halber Mittelpunkt

Ein halber Mittelpunkt ist gültig, wenn ein Kreis einen Radiuswert hat und tangential zum vorhergehenden Feature verläuft. (Es muss ein vorausgehendes Feature geben.) Bei gegebenem Radius und der vertikalen oder horizontalen Komponente des Mittelpunkts kann das System die andere Hälfte des Mittelpunkts durch die angenommenen Tangenten berechnen.

## Schwebende Features

Schwebende Features sind Features, deren Definitionszeile nicht alle Informationen enthält, die zum Zeichnen des Features notwendig sind. Schwebende Feature-Zeilen unterscheiden sich von unvollständigen Feature-Zeilen. Bei schwebenden Feature-Zeilen reichen die in der aktuellen Feature-Zeile und den vorangehenden Zeilen enthaltenen Informationen nicht aus, um das Feature vollständig zu definieren und zu zeichnen. Nachfolgende Features sollten jedoch die notwendigen Informationen liefern, um das schwebende Feature zu definieren. Schwebende Feature-Zeilen sind gelb umrandet und zeigen damit an, dass die Zeile genügend Informationen enthält, um fortfahren zu können.

Unvollständige Feature-Zeilen enthalten nicht genügend Informationen, um das Feature zu erstellen, und keine der in den folgenden Zeilen eingegebenen Informationen wird das Feature definierbar machen. Unvollständige Feature-Zeilen sind schwarz umrandet und zeigen an, dass weitere Informationen für ein gültiges Feature erforderlich sind.

## Einfügen und Löschen von -Zeilen

Wählen Sie `Bearbeiten> Zeile einfügen`, um eine Zeile in den Geometrieexperten einzufügen. Neue Zeilen werden oberhalb der ausgewählten Zeile erstellt. Wenn eine Zeile eingefügt wird, berechnet das System die Form neu und versucht, das neue Feature in die bestehende Form zu integrieren, sofern dies möglich ist.

Wählen Sie `Bearbeiten > Zeile löschen`, um eine Zeile zu löschen. Es können nur Zeilen mit erstellter Geometrie gelöscht werden. Das Löschen von Zeilen kann auch mit der Tastenkombination `Alt+K` durchgeführt werden.

## Bögen vs. Verrundungen

Bögen mit nur einem Radiuswert und Verrundungen scheinen auf den ersten Blick sehr ähnlich zu sein, verwenden aber zwei völlig unterschiedliche Methoden zur Berechnung der Kreise. Bei einer Verrundung wird ein scharfer Punkt, der durch einen Schnittpunkt zwischen zwei anderen Features entsteht, in einen Radius umgewandelt. Sie wird erstellt, nachdem der Schnittpunkt zwischen den beiden Features abgeschlossen ist. Aus diesem Grund ist sie von der Schnittmenge der beiden anderen Features abhängig. Das bedeutet, dass das System die Verrundung nicht zur Berechnung von Features verwenden kann, die in der Kalkulationstabelle auf sie folgen. Verrundungen werden nicht zur Berechnung der sie umgebenden Features verwendet.

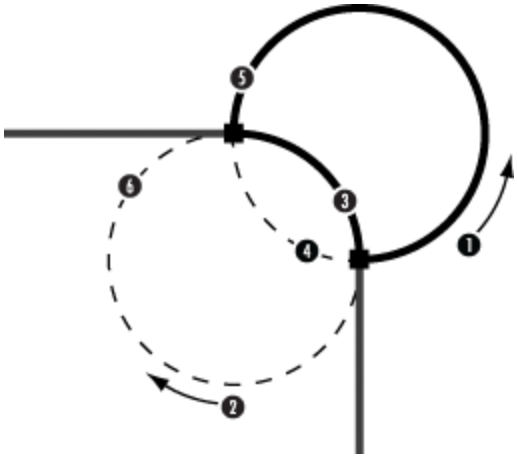
Ein Bogen mit nur einem Radiuswert wird tangential zu zwei anderen Features erstellt. Diese beiden Features müssen sich nicht überschneiden. Der Bogen wird als echtes Feature behandelt und kann bei der Berechnung anderer Features der Form verwendet werden.

Dies ist besonders wichtig, wenn es sich um fließende Linien (Linien mit begrenzten Informationen) handelt, für die bestimmte Tangentenanforderungen gelten. Geometry Expert geht davon aus, dass fließende Linien tangential zum vorhergehenden Feature verlaufen. In den meisten Fällen ist dies ausreichend, aber manchmal soll eine fließende Linie den vorherigen Kreis schneiden und tangential zum nächsten Kreis verlaufen. Dies wird als "Vorwärtstangente" bezeichnet.

Wenn zwischen dem vorherigen Kreis und der schwebenden Linie ein Radius liegt, muss für die Berechnung der Tangente ein Bogen (statt einer Verrundung) verwendet werden. Die Linie wird sowohl an den als Verrundung verwendeten Bogen als auch an den nächsten Bogen tangiert. Eine Verrundung kann in diesem Fall nicht verwendet werden, da die Verrundung vom System ignoriert wird, bis der Schnittpunkt abgeschlossen ist, und der korrekte Schnittpunkt kann ohne den Bogen nicht erstellt werden. Wenn es keine Verrundung gibt, muss ein Bogen mit einem Radius von Null erstellt werden. Auf diese Weise kann das System die Linie tangential an den folgenden Kreis anlegen und gleichzeitig einen scharfen Punkt am Schnittpunkt des vorherigen Features erzeugen. Ein praktisches Beispiel für Vorwärtstangenten finden Sie im Lehrgang Geometrieerstellung.

# -R-Erstellung

Geometrieexperte verfügt über die Funktion -R (großer Bogen), mit der zwischen zwei möglichen Lösungen für einen Bogen zwischen zwei Features umgeschaltet werden kann. Dies unterscheidet sich grundlegend von dem Übersetzer (Strg+T), der die Richtung des Bogens ändert. -R ermöglicht den Zugriff auf die gegenüberliegenden Tangentenpunkte auf dem Kreis. Normalerweise wird beim Erstellen von Geometrien der kleinere Radius verwendet; -R bietet eine Möglichkeit, diese Vorgabe außer Kraft zu setzen. Diese Features können in Geometry Expert oder über Freiform-CAD erstellt werden. Abbildung 5 unten veranschaulicht den Unterschied zwischen Reverse Arc und -R.



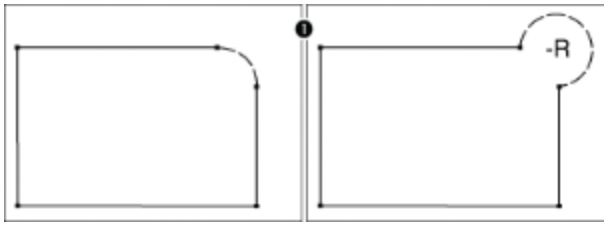

1. Im Uhrzeigersinn
2. Gegen den Uhrzeigersinn
3. Standardbogen mit R
4. Umgekehrter Bogen
5. Standardbogen mit -R
6. Umgekehrter Bogen mit -R

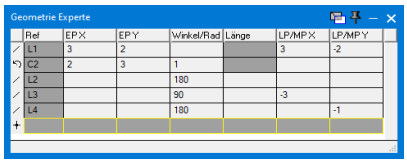
## Über Geometrieexperte

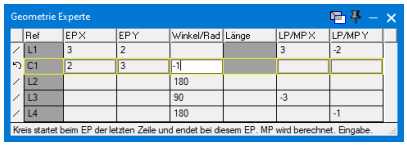
Bei der Verwendung von Geometrieexperte kann die Funktion -R auf einen Bogen angewendet werden, der auf eine von zwei Arten definiert wurde. Erstens kann der Bogen durch eine Tangente an das vorherige Feature (eine Linie oder ein Bogen) und einen bestimmten Endpunkt definiert werden. Zweitens kann der Bogen durch einen Radius und einen Endpunkt definiert werden, und das dem Bogen vorausgehende Feature muss durch einen Endpunkt definiert werden. Das vorherige Feature kann eine Linie oder ein Bogen sein. Um die Funktion -R anzuwenden, setzen Sie einfach ein "-" (Minuszeichen) vor den Radius des Bogens. Abbildung 6 zeigt ein entsprechendes Beispiel.

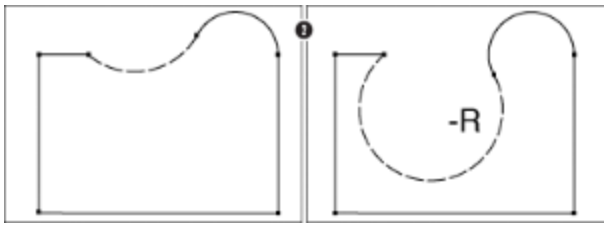
## Über Freiform-CAD

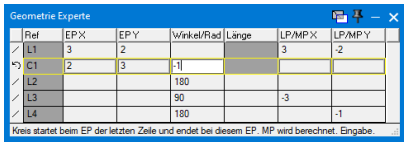
Geometrien, die mit Standard-CAD-Funktionen (Freiform-CAD) erstellt wurden, können in Geometry Expert geladen und so modifiziert werden, dass die größere Bogenlösung verwendet wird. Damit dies funktioniert, muss der Freiform-Bogen ein Bogen sein, der ein vorheriges Feature (Linie oder Bogen) und einen bestimmten Endpunkt tangiert. Um die Funktion -R anzuwenden, setzen Sie einfach ein "-" (Minuszeichen) vor den Radius des Bogens, nachdem die Geometrie in Geometry Expert geladen wurde.

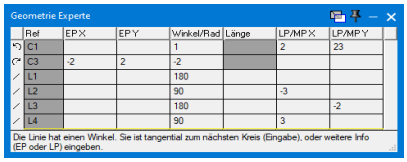


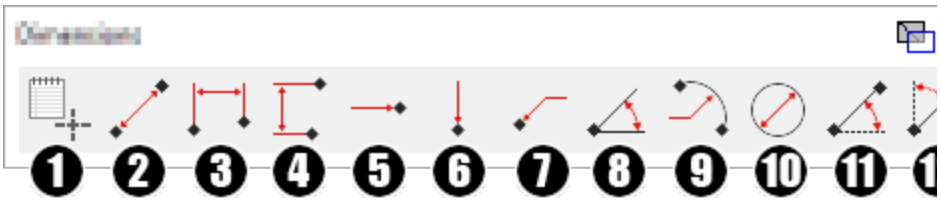



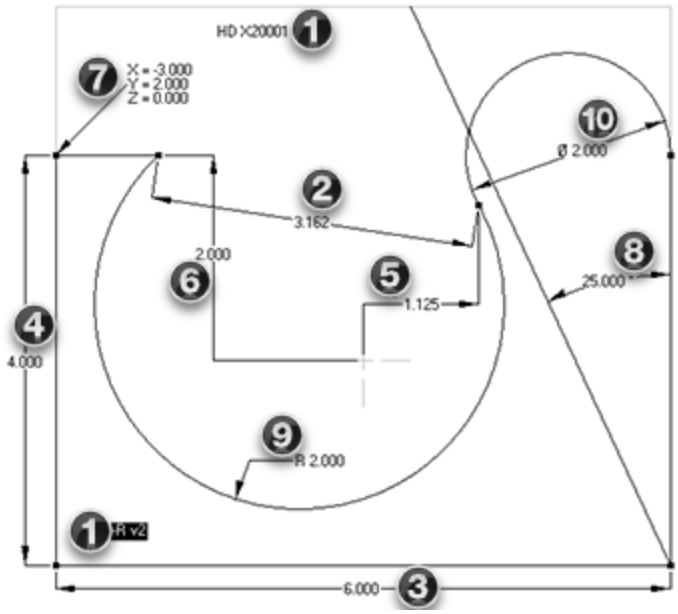

Beispiele für die Verwendung von -R in Geometry Expert

1. Beispiel für einen Bogen, der durch einen Radius und einen Endpunkt definiert ist, mit einem vorherigen Feature, das durch einen Endpunkt definiert ist.
2. Beispiel eines Bogens, der durch einen Radius und einen Endpunkt definiert ist, der tangential zum vorherigen Feature ist.

# Bemaßung

Die Bemaßungspalette wird über Ansicht > Bemaßungspalette oder über die Hauptpalette in der Level 2-Oberfläche aufgerufen. Das Bemaßungswerkzeug bietet die Möglichkeit, Text zu platzieren und Teilebemaßungen anzuzeigen. Die Bemaßungswerte werden aus dem aktuellen KS berechnet und auf der Grundlage der aktuellen Arbeitsgruppe angezeigt. Jeder Teil der Bemaßungslinie (Linie, Pfeilspitzen oder Text) kann gezogen werden, um die Bemaßung neu zu positionieren. Der Auswahlmodus ist aktiv, solange die Palette Bemaßungen aktiv ist.



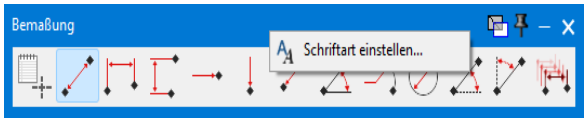


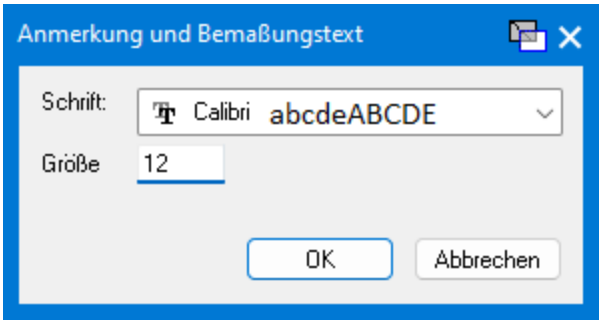

1. Text
2. Ausrichten
3. Horizontal
4. Vertikal
5. Horizontal vom Ursprung
6. Vertikal vom Ursprung
7. Punkt
8. Winkel
9. Radius
10. Durchmesser
11. Winkel zur H-Achse
12. Winkel zur V-Achse

1 Modus

3. Mehrfachbemaßung

Die verwendete Schriftart und die Größe des Beschriftungstextes wird durch einen Rechtsklick auf die Titelleiste der Bemaßung und die Auswahl von Schriftart festlegen gesteuert. Daraufhin wird ein Dialogfeld geöffnet, in dem die auf Ihrem System installierten Schriftarten angezeigt werden.




**Text**
Geben Sie einen Hinweis auf das Teil ein. Setzen Sie den Cursor an die Stelle, an der die Notiz erscheinen soll, und geben Sie den Text ein.

**Ausrichten**
Gibt den Abstand zwischen zwei ausgewählten Punkten an.

**Horizontal**
Der horizontale Abstand zwischen zwei ausgewählten Punkten.

**Vertikal**
Der vertikale Abstand zwischen zwei ausgewählten Punkten.

**Horizontal vom Ursprung**
Der horizontale Abstand eines Punktes vom Ursprung des aktuellen KS.

**Vertikal vom Ursprung**
Der vertikale Abstand eines Punktes vom Ursprung des aktuellen KS.

**Punkt**
Die expliziten Koordinaten eines Punktes im aktuellen KS.

**Winkel**
Der Innenwinkel von zwei Linien. Der Außenwinkel kann durch Auswahl der Bemaßung und Auswahl von Ändern > Bogen umkehren(Strg-T) bestimmt werden. Mit dieser Schaltfläche können Sie auch den Winkel zwischen drei Punkten bestimmen.

**Radius**
Der Radius eines ausgewählten Bogens oder Kreises.

**Durchmesser**
Der Durchmesser eines ausgewählten Bogens oder Kreises.

**Winkel zur H-Achse**
Der Winkel zwischen einer ausgewählten Linie und der horizontalen Achse.

**Winkel zur V-Achse**
Der Winkel zwischen einer ausgewählten Linie und der vertikalen Achse.

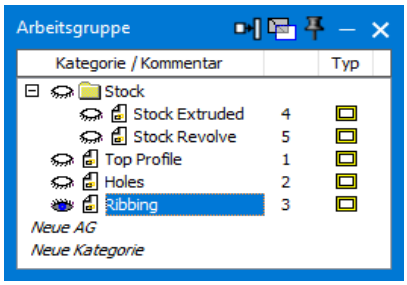
### Modus "Mehrere Dimensionen

Im Modus Mehrfachbemaßung können Sie mehrere Bemaßungen mit maximaler Leistung und Effizienz erstellen. In diesem Modus wählen Sie eine Bemaßungsart aus und wählen dann ein Basis-Feature: Wenn Sie mit der Maus über ein anderes Feature fahren, wird eine Vorschau der Bemaßung angezeigt; `mit Strg+Klick` wird die Bemaßung festgelegt und `mit Strg+Ziehen` wird die Position der Bemaßung angepasst.

# Arbeitsgruppen

Alle erstellten Geometrien werden in der aktiven Arbeitsgruppe platziert. Arbeitsgruppen sind separate -Ebenen, die zur Trennung verschiedener Geometriegruppen, einschließlich benutzerdefinierter Rohteile, verwendet werden. Es können eine oder mehrere Arbeitsgruppen gleichzeitig angezeigt werden, es kann jedoch nur eine aktive Arbeitsgruppe vorhanden sein. Die Anzeige, Auswahl und Erstellung von Arbeitsgruppen erfolgt über die Arbeitsgruppenliste. Informationen zu Arbeitsgruppen und deren Auswahl können auch über das Dialogfeld Arbeitsgruppen, das über die Hauptpalette aufgerufen wird, vorgenommen werden.

## Arbeitsgruppenliste



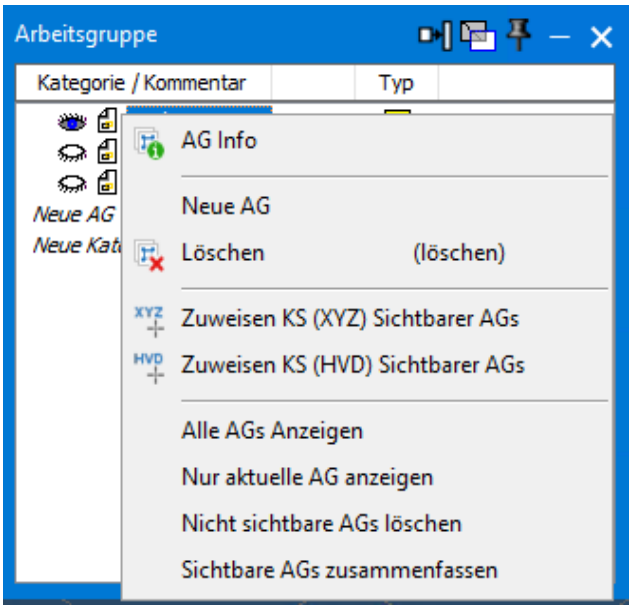

Die Arbeitsgruppenliste steuert die Arbeitsgruppen. Klicken Sie auf -Übersetzer, um weitere Arbeitsgruppen zu erstellen. Die aktive Arbeitsgruppe ist hervorgehoben. Um die Arbeitsgruppe zu wechseln, `klicken Sie auf` den Namen der gewünschten Arbeitsgruppe. Mit dem Augensymbol können Sie die Arbeitsgruppen ein- und ausblenden. `Klicken Sie auf` die Spaltenüberschrift, um die Liste zu sortieren. `Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf` einen Arbeitsgruppeneintrag in der Liste, um ein Kontextmenü zu öffnen, über das Sie Zugriff auf grundlegende Arbeitsgruppenfunktionen und einige Menüpunkte des Menüs Ändern haben. Das Menü der rechten Maustaste wird im Abschnitt "Menü der rechten Maustaste für Arbeitsgruppen" beschrieben .

### Arbeitsgruppen im Hintergrund

Um inaktive Geometrie in anderen Arbeitsgruppen zu sehen, `doppelklicken Sie auf` das Auge, um es sichtbar zu machen. Um mehrere Arbeitsgruppen auszuwählen, die als Hintergrundarbeitsgruppen angezeigt werden sollen, verwenden Sie die `Umschalttaste`, um eine zusammenhängende Gruppe von Arbeitsgruppen auszuwählen, und die `Strg-Taste`, um eine einzelne Arbeitsgruppe der Auswahl hinzuzufügen oder zu entfernen. `Doppelklicken Sie`, um den Status eines Auges von sichtbar auf unsichtbar zu ändern.

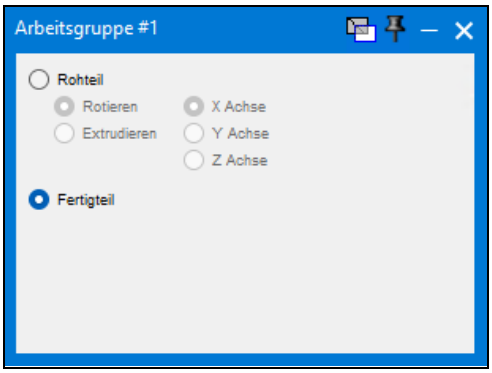
### Menü der rechten Maustaste für Arbeitsgruppen

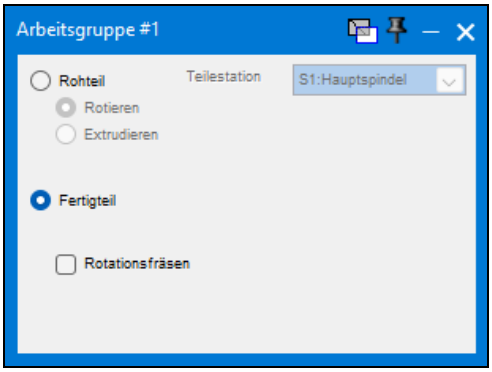
Sie können `mit der rechten Maustaste auf` die Titelleiste der Arbeitsgruppe oder auf einen Eintrag in der Arbeitsgruppenliste `klicken`, um ein Kontextmenü zu öffnen. Dieses enthält Aktionen, die häufig mit Arbeitsgruppen verwendet werden:




### WG Info

Die Auswahl WG Info öffnet ein Dialogfeld, in dem Sie das Verhalten der Geometrie in dieser Arbeitsgruppe festlegen können:




Arbeitsgruppen-Infodialog für Frästeile  Arbeitsgruppen-Infodialog für Drehteile

Wählen Sie Rohteil, um die Geometrie als Rohteilform zu verwenden, oder wählen Sie Teilegeometrie, um festzulegen, dass die Geometrie in der Arbeitsgruppe zur Definition des Teils verwendet wird.

#### Rohteil

Wenn die Option Rohteil ausgewählt ist, wird die Geometrie in der Arbeitsgruppe für alle Berechnungen verwendet, bei denen die Rohteilabmessungen berücksichtigt werden müssen, wie z. B. Auto Clearance und Material Only. Die Geometrie kann beim Rendern und bei der Simulation als Ausgangsrohteil verwendet werden, sofern es sich um eine geschlossene Form handelt. Auf diese Weise kann das Rohteil auch in Bearbeitungsoperationen verwendet werden, um den Werkzeugweg entsprechend der zu entfernenden Materialmenge auf der Grundlage der Rohteilform anzupassen.

Extrudierte Geometrie in Dreharbeitsgruppen wird entlang der Tiefe extrudiert.

### Neue WG

Mit dieser Option wird eine neue, leere Arbeitsgruppe auf dem nächsten freien Platz angelegt. Das heißt, wenn Sie AGs mit den Nummern 1, 3 und 4 haben, wird durch das Anlegen einer neuen AG die AG Nr. 2.

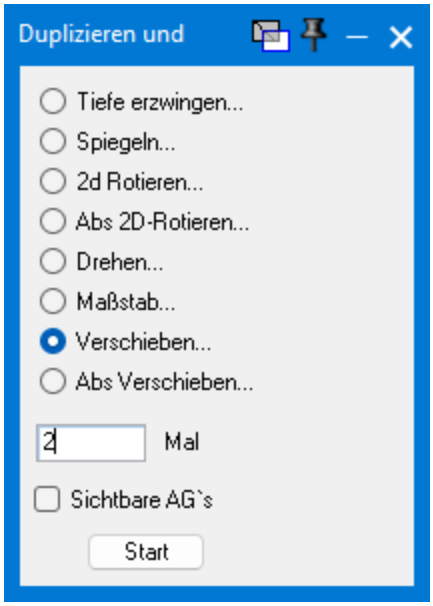
### Löschen

Diese Option löscht die aktuelle Arbeitsgruppe. Alle Geometrien, die in der Arbeitsgruppe enthalten sind, werden ebenfalls gelöscht. Sie können auch die Taste Löschen drücken, um AGs zu löschen.

### Sichtbare AGs duplizieren

Mit dieser Option werden alle Geometrien innerhalb der derzeit sichtbaren Arbeitsgruppen dupliziert. Es werden keine neuen Arbeitsgruppen erstellt, sondern nur die Geometrie innerhalb jeder Arbeitsgruppe. Die Funktion ist dieselbe wie beim Drücken von Strg D zum Duplizieren von Geometrie, aber die Funktion wird in einem größeren Maßstab angewendet.

### Duplizieren und...




Mit dieser Option wird die Geometrie dupliziert und eine Transformation auf die Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe angewendet. Diese Option ist funktional identisch mit dem Befehl Duplizieren und... aus dem Menü Ändern, mit dem Unterschied, dass die Änderung auf alle Geometrien in der Arbeitsgruppe angewendet wird. Weitere Informationen zu Duplizieren und... finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

### Kraft-Tiefe...

Mit dieser Option wird die gesamte Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe auf eine bestimmte Tiefe verschoben. Weitere Informationen zu Force Depth finden Sie im Handbuch *Common Reference*.

### Spiegeln...

Mit dieser Option wird die gesamte Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe um einen bestimmten Punkt gespiegelt oder gedreht. Weitere Informationen zum Thema Spiegeln finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

**2d Drehen...**
Mit dieser Option wird die gesamte Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe um einen bestimmten Punkt gedreht. Weitere Informationen zu 2D-Drehen finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

**Skalieren...**
Mit dieser Option wird die gesamte Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe um einen bestimmten Wert vergrößert oder verkleinert. Weitere Informationen zur Funktion Skalieren finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

**Übersetzen...**
Mit dieser Option wird die gesamte Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe um einen bestimmten Wert verschoben. Weitere Informationen zur Funktion Verschieben finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

**Spline segmentieren...**
Mit dieser Option werden alle Splines in der aktuellen Arbeitsgruppe in Liniensegmente unterteilt. Weitere Informationen zu Segment Spline finden Sie in der *Gemeinsamen Referenz*.

**Sortieren...**
Mit dieser Option können Sie alle Punkte in der aktuellen Arbeitsgruppe sortieren. Weitere Informationen zum Thema Sortieren finden Sie in der *Gemeinsamen Referenz*.

**Bögen in sichtbaren AGs umkehren**
Mit dieser Option können Sie die Richtung aller Bögen in der aktuellen Arbeitsgruppe umkehren, d. h. aus Bögen im Uhrzeigersinn werden Bögen gegen den Uhrzeigersinn und umgekehrt. Weitere Informationen zu umgekehrten Bögen finden Sie in der *Gemeinsamen Referenz*.

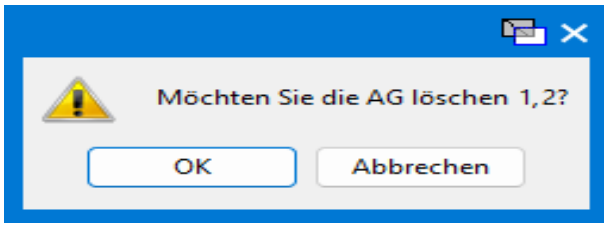
**KS (XYZ) der sichtbaren AGs ändern**
Mit dieser Option wird die gesamte Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe von dem Koordinatensystem, an dem sie ausgerichtet ist, auf das aktuelle KS umgestellt. Die Geometrie bleibt an ihrer aktuellen Position. Weitere Informationen zu KS ändern (XYZ) finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

**KS (HVD) der sichtbaren AGs ändern**
Mit dieser Option wird die gesamte Geometrie in der aktuellen Arbeitsgruppe von dem Koordinatensystem, an dem sie ausgerichtet ist, auf das aktuelle KS umgestellt. Die Geometrie wird so verschoben, dass sie sich in der gleichen relativen Position innerhalb des KS befindet. Weitere Informationen zu KS ändern (HVD) finden Sie im Handbuch *Allgemeine Referenz*.

**Alle Arbeitsgruppen anzeigen**
Schaltet alle Augensymbole auf offen (), um alle Geometrien anzuzeigen. Die nicht aktive Geometrie wird in grau angezeigt.

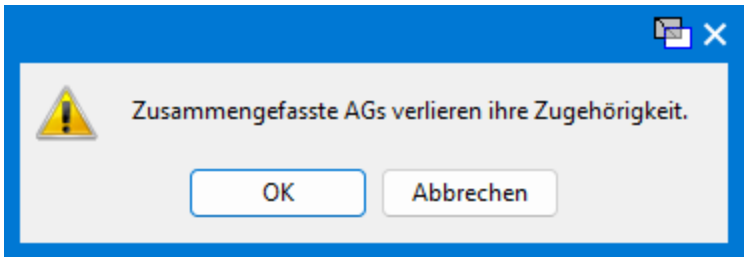
**Nur aktuelle WG anzeigen**
Schaltet alle Augensymbole außer der derzeit aktiven Arbeitsgruppe auf geschlossen (). Es wird nur die Geometrie in der aktuell ausgewählten Arbeitsgruppe angezeigt.

**Ausgeblendete AGs löschen**
Mit diesem Befehl werden alle AGs gelöscht, bei denen das Augensymbol geschlossen ist (). Es erscheint eine einmalige Warnung.




**Sichtbare WG's zusammenführen**

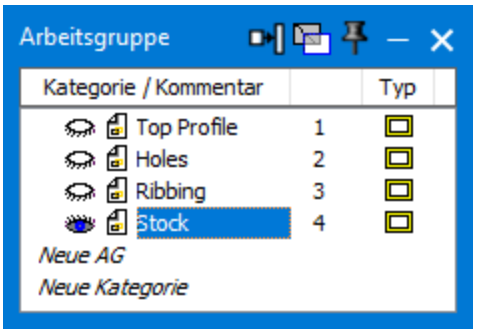
Öffnen Sie das Auge der Arbeitsgruppen, die zusammengeführt werden sollen. (). Es wird eine Bestätigungsmeldung angezeigt.




## Benutzeroberfläche und Arbeitsgruppen der Ebene 1

Der Zugriff auf Arbeitsgruppen ist in der Benutzeroberfläche der Ebene 1 etwas anders. Der Zugriff auf Arbeitsgruppen und die -Arbeitsgruppeninfo erfolgt über die Palette Geometrieerstellung. Wenn Sie auf die Schaltfläche Arbeitsgruppenliste klicken, wird die Arbeitsgruppenliste geöffnet, die genauso funktioniert wie in Ebene 2, während Sie durch Klicken und Halten der Schaltfläche Arbeitsgruppenliste auf ein Menü zugreifen können, das ein schnelles Umschalten der aktiven Arbeitsgruppe ermöglicht. Über dieses Menü kann auch eine neue Arbeitsgruppe erstellt werden.




1. Schaltfläche Workgroup Info
2. Schaltfläche "Arbeitsgruppenliste
3. Menü Arbeitsgruppenliste

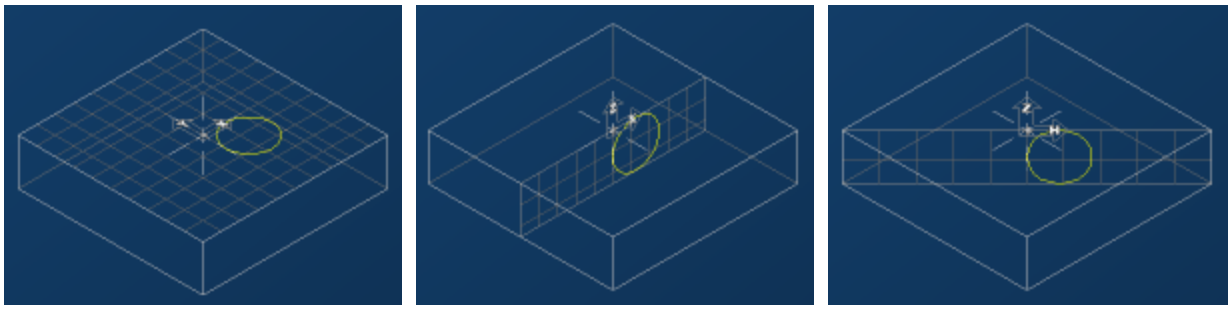
## Arbeitsgruppen-Manager

Der Arbeitsgruppen-Manager ist über das Menü Fenster verfügbar und bietet Informationen in Tabellenform über die in der aktuellen Arbeitsgruppe enthaltenen Punkte, Linien und Kreise. Die Funktionen Drucken und Speichern in einer Datei sind im Dialogfeld Manager verfügbar. Die Liste ist anpassbar und kann sortiert, gespeichert und gedruckt werden.

Weitere Einzelheiten zu den Funktionen des Managers finden Sie im *Allgemeinen Referenzhandbuch*.

# Koordinatensysteme

Geometrien können in verschiedenen Koordinatensystemen erstellt oder in diese verschoben werden. Im *KS-Handbuch für Fortgeschrittene* finden Sie weitere Informationen über diese Art von Geometrie. Mit dem Modul Advanced KS kann Geometrie in diesen anderen Ebenen definiert werden. Das Bild ist ein Beispiel für drei verschiedene Koordinatensysteme. Der Kreis befindet sich in jedem Koordinatensystem an der gleichen horizontalen, vertikalen und tiefen Position relativ zu jedem Koordinatensystem.



Die Geometrie ist nicht in einem Koordinatensystem enthalten, wie es bei Arbeitsgruppen der Fall ist. Das Koordinatensystem, das zur Definition der Geometrie verwendet wird, kann als ein Attribut der Geometrie und ihrer Ausrichtung zum Rest des Teils betrachtet werden. Koordinatensysteme werden für die Erstellung von 3D-Geometrien, die Drehteilausrichtung für die Bearbeitung, die Versetzung mehrerer Spannmittel und als Grundlage für die Volumenkörper-Modellierung verwendet. Koordinatensysteme sind nur in der Level 2-Schnittstelle verfügbar.

## 3D-Geometrie

Die Erstellung nicht-planarer Geometrien entspricht der Erstellung planarer Geometrien mit dem Unterschied, dass Sie Verbindungselemente verwenden, die in unterschiedlichen Koordinatensystemen liegen.

# Drucken der Bauteilgeometrie

Nachdem die Geometrie des Teils erstellt wurde, kann sie gedruckt werden. Die Geometrie kann entweder in Schwarz-Weiß oder in Farbe gedruckt werden. Wenn die gewünschte Geometrie auf dem Bildschirm angezeigt wird, wählen Sie Zeichnung (Strg+P) aus dem Untermenü Drucken im Menü Datei. Um die Art und Weise, wie das Bild gedruckt wird, anzupassen, wählen Sie Drucken aus dem Untermenü Voreinstellungen im Menü Datei. Im Dialogfeld Druckeinstellungen kann der Benutzer festlegen, wie die Software die Hintergrundfarbe behandeln soll. Wenn Sie einen Schwarz-Weiß-Drucker verwenden, wählen Sie die Option Schwarz auf Weiß, um sicherzustellen, dass alle Teile der Geometrie, auch die hellen, im Ausdruck zu sehen sind.

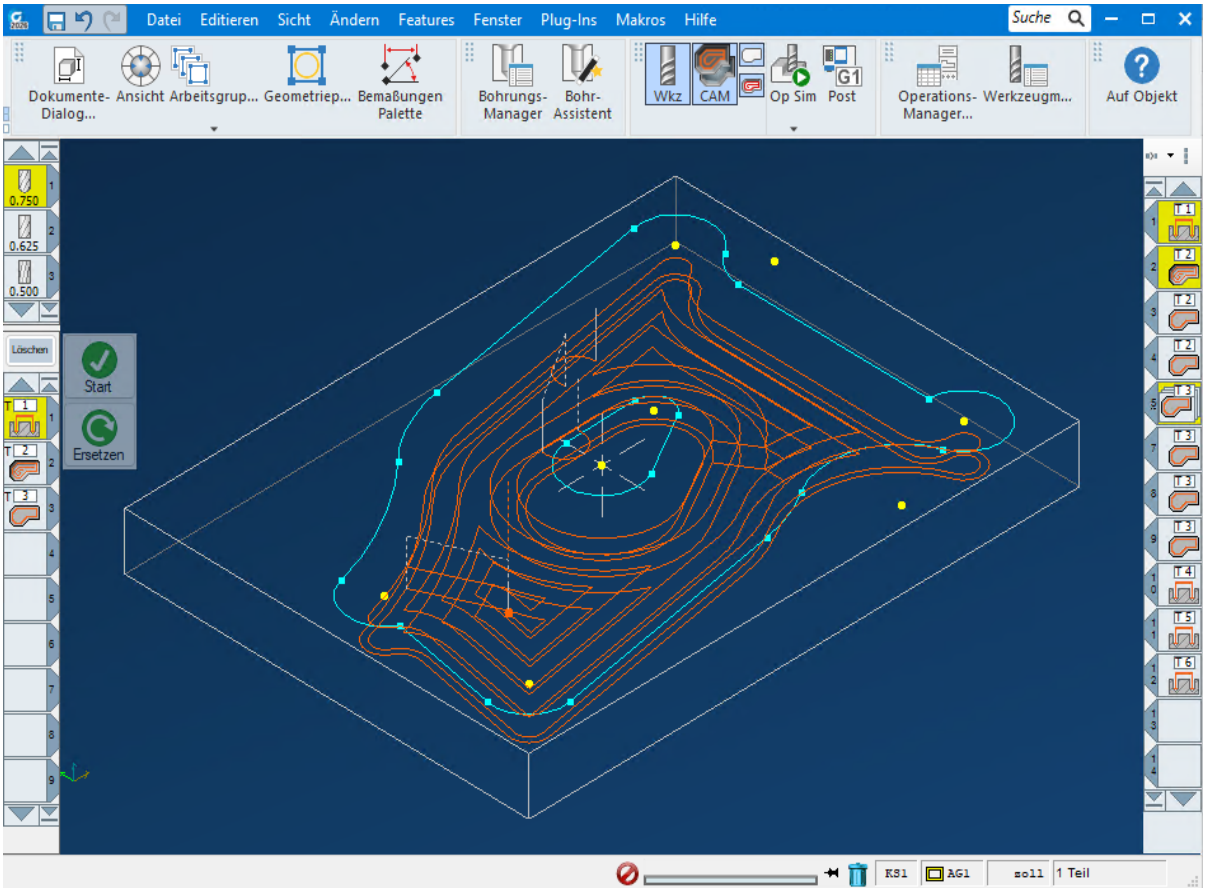
# Anhang

GibbsCAM hat zwei Benutzeroberflächen: Stufe 1 und Stufe 2. Level 2 ist die Standardeinstellung und bietet eine vollständigere, funktionsreiche Umgebung. Stufe 1 ist eine einfachere Benutzeroberfläche, die manche Benutzer bevorzugen, wenn sie nicht alle Optionen oder die Flexibilität benötigen, die Stufe 2 bietet. Sie können sich Stufe 1 als eine Trainingsoberfläche vorstellen, die die komplizierteren Features verbirgt. In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Benutzeroberflächenoptionen der Stufe 1 beschrieben.




## Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche ist in Stufe 1 anders. Die schwebende Symbolleiste ist nicht vorhanden und die Befehlspalette ist einfacher.




## Arbeitsgruppen

Um auf die verschiedenen Arbeitsgruppen in Ebene 1 zuzugreifen, befinden sich die Arbeitsgruppenliste und die Informationsdialoge ebenfalls in der Geometriepalette.



# In Level 1 nicht enthalten

Ebene 1 kann mit jeder MDD angezeigt werden, ist jedoch nur bei allgemeinen MDDs für Dreh- oder 3-Achsen-Fräsmaschinen sinnvoll. Alle anderen MDDs benötigen Zugriff auf Elemente, die in Ebene 1 nicht enthalten sind. Außerdem gibt es einige Dinge, die in der Benutzeroberfläche der Ebene 1 nicht möglich sind.

- Jegliche Manipulation von Oberflächen oder Volumenkörpern, wie sie in den Handbüchern für Volumenkörper beschrieben ist, einschließlich:
  - Globale Toleranzeinstellungen
  - Oberflächenbearbeitung
  - Volumenkörper sind erst sichtbar oder auswählbar, wenn Sie auf Ebene 2 wechseln.
- Gedrehte Koordinaten, wie sie in Advanced KS, Fräs-Drehen oder Multi-Task-Bearbeitung verwendet werden
  - Alle Optionen des Koordinatensystems sind in Ebene 1 ausgeblendet, einschließlich Gitter, Listen und Palette.
- Erweiterte Kontur- und Schruppoptionen
  - Auf Lager bleiben
  - Nur Material
  - Fortgeschrittener Einstieg und Ausstieg
  - Hit Flats
  - Offene Seiten - begrenzt auf feste Parameter basierend auf der Werkzeuggröße
- Der Zugriff auf einige Arbeitsbereich-Kontextmenüs ist deaktiviert.

# Konventionen

In derGibbsCAM-Dokumentation werden zwei spezielle Schriftarten verwendet, um Bildschirmtext und `Tastenanschläge oder Mausaktionen` darzustellen. Andere Konventionen im Text und in den Grafiken werden verwendet, um ein schnelles Überfliegen zu ermöglichen, Irrelevantes zu unterdrücken oder um Links anzuzeigen.

## Text

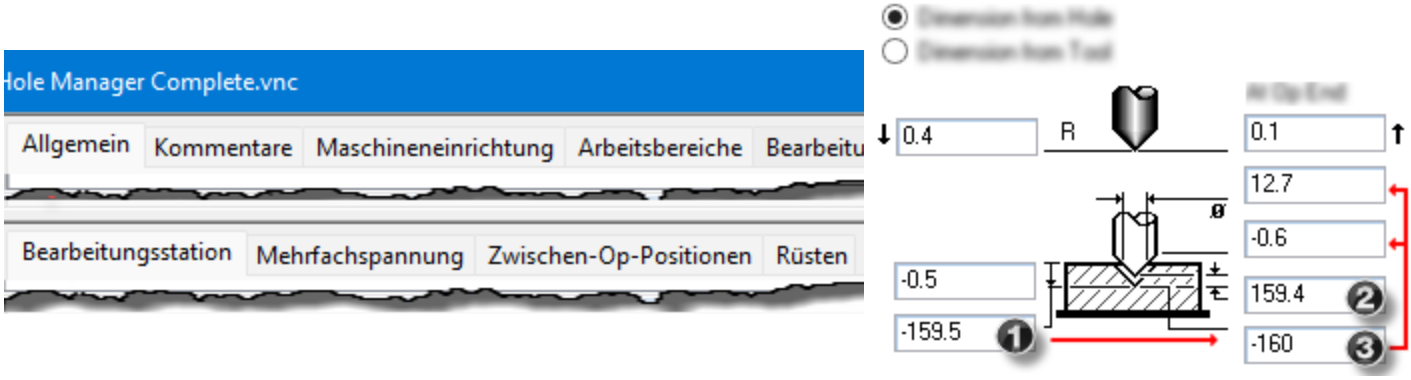
Bildschirmtext. Text mit diesem Aussehen bezeichnet Text, der in GibbsCAM oder auf Ihrem Monitor erscheint. In der Regel handelt es sich dabei um eine Schaltfläche oder Text für einen Dialog.

`Keystroke/Mouse`. Text mit diesem `Aussehen` zeigt einen Tastendruck oder eine Mausaktion an, wie z. B. `Strg+C` oder `Rechtsklick`.

`Code`: Text mit diesem `Aussehen` zeigt Computercode an, z. B. Zeilen in einem Makro oder einen Block von G-Code.

## Grafiken

Einige Grafiken werden so verändert, dass irrelevante Informationen nicht mehr hervorgehoben werden. Ein "zerrissener" Rand bedeutet eine absichtliche Auslassung. Teile einer Grafik können unscharf oder abgedunkelt sein, um das besprochene Thema hervorzuheben. Ein Beispiel:




Anmerkungen auf einer Grafik sind in der Regel nummerierte Beschriftungen (wie oben zu sehen) und enthalten manchmal grüne Kreise, Pfeile oder Verbindungslinien, um die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Teil der Grafik zu lenken.

# Links zu Online-Ressourcen

Bitte wenden Sie sich an Ihren Händler, um Unterstützung zu erhalten.

| Link | URL | Aktion / Beschreibung |
|---|---|---|
| Weiter | http://www.GibbsCAM.com | Öffnet die Haupt-Website für GibbsCAM. |
| Weiter | https://online.gibbscam.com | Öffnet die Gibbs Online Seite, um GibbsCAM und alle unterstützten Materialien herunterzuladen. |

# Index


## #

2d Rotate 65

## A

Active Workgroup 62

Air Geometry 14

Anchor Circle at Center 27

Anchor Circle at Edge 27

Arc, Alternate Solutions 56

Auto Clearance 63

AutoShape
- Curve 39
- Ellipse 34
- Gear 34
- Offset 32
- Polygon 33
- Rectangle 32

## B

Balloons 5

Bolt Circle Creation 21

B-Spline 40

Button
- AutoShape, Cam 37
- AutoShape, Ellipse 34
- AutoShape, Gear 34
- AutoShape, Offset Shape 32
- AutoShape, Polygon 33
- AutoShape, Rectangle 32
- AutoShape, Text Creation 28
- Cam 37
- Combine Shapes 38
- Connect/Disconnect 12-13, 42
- Geometry Expert 50
- Line, Axis 24
- Line, Between Two Points 23
- Line, Mouse Line 25
- Line, Parallel and Offset 24
- Line, Perpendicular 24
- Line, Tangent-Angle 24
- Point, Bolt Circle 21
- Point, Center Point 22
- Point, Matrix Point 21
- Point, Mid-Point 22
- Point, Mouse Point 23
- Point, Point on Arc 22
- Point, Point-Angle 23
- Point, Polar Point 21
- Return 19
- Workgroup Selection 62

## C

CAD
- Combination 10
- Free-Form 9-10
- Free-form 18
- Geometry Expert 9-10

Calculate Gear Values 36

CAM 7

Cam
- CW or CCW 38
- End Angle 38
- End Radius 38
- Motion Type 37
- Start Angle 38
- Start Radius 38
- Tolerance 38

Cam Creation 37

Center Point Creation 22

Centripetal (curve) 41

Chamfer
- defined by Depth 42
- defined by Length 42
- defined by Side 42

Chamfer Creation 41

Chamfer-Fillet sub-palette 41

Change CS (HVD) of Visible WGs 65

Change CS (XYZ) of Visible WGs 65

Change to CS 14

Chord Length (curve) 41

Circle
- Connecting 13
- Mouse Circle 27
- Point and Center Point 26
- Radius & Center Point 25
- Radius & Two Points 26
- Three Features 26

Circle sub-palette 25

Circle, Tangent to
- a Line and a Circle 27
- a Line and a Point 27
- Two Circles 27
- Two Lines 27

Circles 13, 18

Circularity Tolerance 45

Closed Shapes 11

Combine Shapes 38

Connect & Disconnect Geometry 12-13, 18, 42

Connect / Disconnect 14

Connect/Disconnect button 14, 42

Connecting Features 12

Connections, Breaking 13

Connections, Multiple 43

Connector 9

Construction Geometry 9

CP (Center Point) 19

Crosshair, connecting points 44

Curve
- Blending Method 40
- Close Shape 40
- Control Point 40
- Curve Fit 40
- Line Fit 40

Curve sub-palette 39

Curve Type
- Centripetal 40
- Chord Length 40
- Foley's 40
- Uniform 40

## D

Delete, workgroup 64

Descriptor Point 19

Design CAD 6

Dimension Labels 19

Disconnecting Geometry 42

Duplicate Visible WGs 64

## E

Edge Loop 45

Explicit Point Creation 20

## F

Feature
- Connected 12
- Definition 12
- Terminated 13
- Trimmed 12
- Unconnected 12

Feature Type 50

Feature Type, Geo. Expert 51

Features 12

Fillet button 42

Fillet Creation 18, 41

Fillet Radius on Rectangle 32

Foley's (curve) 41

Fonts 28

Force Depth 64

## G


Gear
- Addendum 36
- Dedendum 36
- Full # Teeth 36
- Involute Curve 37
- Involute Curve Sample Points 37
- Involute Curve Tolerance 37
- Major Diameter 36
- Minor Diameter 36
- Pressure Angle 36
- Root Fillet 36
- Space Width 37
- Tooth Width 37
- Top Fillet 36
- Type 37

Gear Creation 34, 36

Geometry
- Chamfers 9
- Circles 9
- Connections 12
- Connector 9
- Curves 9
- Definition 9
- Fillets 9
- From Solids 44
- Lines 9
- Points 9
- Printing 69
- Terminate 42

Geometry Creation palette 9, 18

Geometry Expert 9-10, 49, 53-54, 56-57
- Angle/Radius 51
- Arcs vs. Fillets 56
- Auto Delete 53
- Defaults 54
- EP Xd/Xr (Y) 51
- EP Z (X) 51
- Error Balloons 53
- Feature Type 51
- Fillet 56
- Floating Features 55
- Half Points 54
- Inserting and Deleting 55
- Length 52
- LP/CP Xd/Xr (Y) 52
- LP/CP Z (X) 52
- Point Selection 54
- Prompting 53
- Reference # 51
- Rows 55
- Using 49

Geometry Expert button 50

Geometry Extraction 44

Geometry, Part Geometry 9


## H


Help 5

Hole Extraction 45


## I


Inferred Features 20

Intersection
- Geometry > Shape > Combine 38


## L


Layer, see Workgroup 62

Line
- Between two points 23
- Mouse 25
- Parallel Offset 24
- Parallel to Axis 24
- Perpendicular 24
- Tangent Feature at an Angle 24
- Through Point at an Angle 23

Line sub-palette 23

Line, Tangent to
- a Point and a Circle 25
- Two Circles 25


## M


Material Only 63

Matrix Point Creation 21

Mid-Line Point Creation 22

Mirror 64

Mouse Point Creation 23

Mouse Position 15

Multiple Points button 19

## N

New WG 62, 64

## O

Offset Shape Creation 32

Online Help 5

Open Shapes 11, 13

Orientation, of gear 36

Outline 47

Overlapping Connections 43

## P

P (Point) 19

Palette
- AutoShape 27
- Geometry Creation 9, 18
- Line 23
- Point 20
- Top Level 6

Part Creation 6

Parting Line 45

PDFs 6

Point on Arc Creation 22

Point Selection dialog 43

Point sub-palette 20

Point, Tangent to Two Features 23

Points 9, 11

Polar Point Creation 21

Polygon Creation 33

Printing Preferences 69

Printing the Part 69

## –

–R function 13

–R Geometry 56-57

## R

Reference # (Label) 51

Return button 19

Reverse Arc 13, 56

Reverse Arcs in Visible WGs 65

## S

Scale 65

Segment Spline 65

Selection Mode 18, 59

Shape button 27

Shape Intersection
- Geometry > Shape > Combine 38

Shape Offset 32

Shape sub-palette 27

Shape Subtraction
- Geometry > Shape > Combine 38

Shape Union
- Geometry > Shape > Combine 38

Shapes
- Cams 27
- Ellipses 27
- Gears 27
- Offset 27
- Polygons 27
- Rectangles 27
- Text 27

Single Point button 19

Slice Shapes
- Geometry > Shape > Combine 39

Smart Selection 19

Solids 18

Sort 65

Splines 10, 28, 45

Square Corners
- in Shape Offset 32

Sub-Palettes 18

Subtraction
Geometry > Shape > Combine 38

## T

Tangent Features, creation 20

Terminating Lines 25

Terminators 9

Text
Along an Arc 29
Flow 31
Flow Tab 31
Justification 28
Multiple Line Direction 31
Radial Alignment 29
Setting position of 28
Shapes 31
Size 28
Spacing Tab 30
Straight Alignment 29

Text Creation 28

Text tab 28

Top Level palette 6

Translate 65

Trim 38

Trim Shapes In
Geometry > Shape > Combine 39

Trim Shapes Out
Geometry > Shape > Combine 39

TrueType 28

## U

Uniform (curve) 41

Union
Geometry > Shape > Combine 38

## W

Wall Geometry 14

WG Info 63

Workgroup 62
List 62

Workgroup Info 18, 66

Workgroup List 18, 66

Workgroup Summary 66

Workgroup, duplicate 64

Workgroups
Background 62