

SpaceClaim-Benutzerhandbuch

Version 2008

Ein **SPACECLAIM**-Dokument



SPACECLAIM
CORPORATION

SpaceClaim-Copyright-Informationen

Copyright © 2008 SpaceClaim Corporation. Alle Rechte vorbehalten. SpaceClaim ist eine eingetragene Marke von SpaceClaim Corporation.

ANSYS Workbench und GAMBIT und alle anderen Produktnamen von ANSYS, Inc. sind Marken oder eingetragene Marken von ANSYS, Inc. oder verbundenen Unternehmen von ANSYS, Inc. in den USA oder anderen Ländern.

Anti-Grain Geometry Version 2.4 Copyright © 2002-2005 Maxim Shemanarev (McSeem).

Umfasst Autodesk® RealDWG von Autodesk, Inc., Copyright © 1998-2006 Autodesk, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Autodesk, AutoCAD und Autodesk Inventor sind eingetragene Marken und RealDWG ist eine Marke von Autodesk, Inc.

CATIA ist eine eingetragene Marke von Dassault Systèmes.

Für Teile dieser Software gilt: Copyright © 1999-2006 Intel Corporation. Lizenziert unter der Apache-Lizenz, Version 2.0. Eine Ausfertigung dieser Lizenz ist unter <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0> erhältlich.

Umfasst DotNetBar lizenziert von devcomponents.com.

2008 Microsoft ® Office System User Interface ist lizenziert von Microsoft Corporation. Direct3D, DirectX, PowerPoint, Windows, Windows Vista und der Windows Vista Startknopf sind Marken oder eingetragene Marken von Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Für Teile dieser Software gilt: Copyright © 2005 Novell, Inc. (<http://www.novell.com>).

Umfasst OpenDWG lizenziert von der Open Design Alliance. OpenDWG ist eine Marke der Open Design Alliance.

Pro/ENGINEER und PTC sind eingetragene Marken von Parametric Technology Corporation.

Für Teile dieser Software gilt: © 2008 Priware Limited.

Für Teile dieser Software gilt: Copyright © 1993-2008 Robert McNeel & Associates. Alle Rechte vorbehalten. openNURBS ist eine Marke von Robert McNeel & Associates.

Rhinoceros ist eine eingetragene Marke von Robert McNeel & Associates.

SolidWorks ist eine eingetragene Marke von SolidWorks Corporation.

Teile dieser Software gehören Spatial Corp. © 1986-2008. Alle Rechte vorbehalten. ACIS und SAT sind eingetragene Marken von Spatial Corp.

Entwicklungstools und zugehörige Technologie zur Verfügung gestellt unter Lizenz von 3Dconnexion. © 1992-2002 3Dconnexion. Alle Rechte vorbehalten.

TraceParts gehört TraceParts S.A. TraceParts ist eine eingetragene Marke von TraceParts S.A.

Umfasst eine modifizierte Version eines Quellcodes von Unicode, Inc., Copyright © 1991-2008 Unicode, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Vertrieben gemäß den Benutzungsbestimmungen unter <http://www.unicode.org/copyright.html>.

Teile dieser Software gehören Siemens PLM © 1986-2008. Alle Rechte vorbehalten. Parasolid und Unigraphics sind eingetragene Marken, und JT ist eine Marke von Siemens Product Lifecycle Management Software, Inc.

Alle weiteren in SpaceClaim-Software, -Dokumentation und -Werbematerial aufgeführten Marken, Markennamen oder Unternehmensbezeichnungen werden nur als Bezeichnungen verwendet und sind Besitz ihrer jeweiligen Eigentümer.

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
Einstieg	3
Tutorials	3
Baugruppe aus Halter und Griff	4
Tutorial zum Turbinenrad	17
SpaceClaim-Benutzeroberfläche	18
Arbeiten mit Objekten im Strukturbaum	19
Arbeiten mit Layern	20
Gruppen	22
Optionen	23
Eigenschaften	24
SpaceClaim-Tastenkombinationen	24
Mausgesten	27
Bearbeiten in der Schnittdarstellung	28
SpaceClaim-Objekte	30
Arbeiten mit Komponenten	31
Hilfe-Ressourcen	33
Konstruieren	35
2D- und 3D-Konstruktionsmodus	36
Bearbeiten in der Schnittdarstellung	37
Ausschneiden, Kopieren und Einfügen	38
Bemaßungen	39
Abtrennen in 2D und 3D	41
Rückgängigmachen und Wiederherstellen	42
Verschiebe-Werkzeug	42
Skizzieren	44
Bearbeiten einer Skizze	48
Kopieren einer Skizze	49
Skizzierraster	49
Verschieben des Skizzierrasters	50
Layouts	50
Verschieben in zwei Dimensionen	51
Skizzieren mit Bemaßung	52
Punkte	53
Linien	53
Tangentenlinien	54
Hilfslinien	55
Rechtecke	55
3-Punkt-Rechtecke	56
Kreise	56
3-Punkt-Kreise	57
Hilfskreise	58
Ellipsen	58

Tangentialbogen	59
Kreisbogen	60
3-Punkt-Bogen.....	60
Polygone	61
Freiformkurven	62
Aufspalten von Linien	63
Beschneiden von Linien	64
Erstellen von Ecken.....	64
Erstellen von verrundeten Ecken	65
Versetzen von Linien	65
Projizieren auf das Skizzieraster	66
Krümmen	67
Bearbeiten	68
Auswählen von Objekten	70
Ziehen.....	78
Verschieben.....	100
Füllen.....	107
Ersetzen von Flächen	111
Bearbeiten von Flächen als Füll- und Verbindungsflächen	112
Verschieben des Skizzierasters.....	114
Schneiden.....	115
Kombinieren und Aufspalten	116
Aufspalten eines Volumenkörpers.....	126
Aufspalten einer Fläche	127
Projizieren auf Volumenkörper	129
Einfügen	130
Einfügen einer Komponente.....	130
Einfügen eines Bildes	131
Einfügen einer Ebene	132
Einfügen einer Achse.....	133
Einfügen eines Ursprungs	134
Erstellen eines Zylinders	134
Erstellen einer Kugel	135
Umwandeln eines Volumenkörpers in ein Gehäuse.....	135
Erzeugen einer Versatzbeziehung.....	137
Erstellen einer Spiegelbeziehung	137
Einfügen temporärer Objekte.....	139
Erstellen von Baugruppen aus Komponenten	141
Arbeiten mit Komponenten	141
Fluchten von Komponenten	144
Zentrieren von Komponenten.....	144
Ausrichten von Komponenten	144
Messen und Analysieren	145
Anzeigen von Masse.....	145
Anzeigen von Maßen	146

Anzeigen eines Flächen- oder Oberflächenrasters.....	146
Detailerstellung	148
Beschriftungen.....	148
Erstellen von Hinweisen.....	149
Formatieren von Hinweistext	151
Erstellen von Führungslinien für Hinweise.....	152
Erstellen von Bemaßungsbeschriftungen.....	153
Erstellen von Formtoleranzbeschriftungen	155
Bezugsgrößensymbole.....	156
Symbole für Oberflächenbeschaffenheit.....	157
Mittelpunkte und Mittellinien.....	157
Gewinde.....	158
Tabellen.....	159
Zeichenblätter	160
Einrichten eines Zeichenblatts.....	161
Formatieren eines Zeichenblatts.....	161
Ansichten	162
3D-Markup.....	167
Erstellen von 3D-Markup-Folien	168
Anzeigen von Änderungen der Bemaßung	168
Farbeigenschaften geänderter Flächen	169
Optionen für Detailerstellung	169
Anzeigen von Konstruktionen	173
Arbeiten mit Objekten im Strukturbaum.....	173
Ausrichten von Konstruktionen.....	174
Drehen der Konstruktion	175
Verschieben der Ansicht der Konstruktion.....	176
Zoomen.....	176
Rotieren der Konstruktion.....	177
Startansicht	177
Anzeigen einer Draufsicht des Skizzierasters.....	178
Auswählen einer Ansicht.....	178
Bestimmen einer Ansicht	179
Grafikstil	179
Darstellen von Kanten	180
Anwenden von Farben auf die Konstruktion.....	180
Linientypen.....	181
Arbeiten mit Layern	181
Arbeitsplatzfenster.....	183
Aufteilen des Arbeitsplatzfensters.....	183
Wechseln zwischen Arbeitsplatzfenstern	184
Anzeigen von Werkzeugen auf dem Arbeitsplatz.....	184
Skizzierasterstile	184
Anzeigen von Lightweight-Komponenten	186
Arbeiten mit SpaceClaim-Dokumenten	187

Erstellen, Öffnen und Speichern von Konstruktionen, Zeichenblättern und 3D-Markups.....	187
Importieren und Exportieren von Komponenten, Konstruktionen, Zeichenblättern und 3D-Markups	188
Drucken von Zeichenblättern und Konstruktionen.....	191
Journal und Protokolle	192
Dateiformat von SpaceClaim	193
Anpassen von SpaceClaim	197
Favoriten	197
Optionen für Dateimport und -export	199
Optionen für Detailerstellung	201
Farboptionen.....	204
Fangoptionen.....	204
Optionen für Einheiten.....	205
Optionen für Hilfsdateien	206
Blechoptionen	206
Erweiterte Optionen	207
Optionen für die Menüleiste und die Werkzeugleiste für den Schnellzugriff.....	209
Add-In-Optionen	209
Anzeigen von Werkzeugen auf dem Arbeitsplatz.....	210
Konfigurieren der SpaceClaim-Fenster	210
Blech	213
Korrigieren einer Blechkomponente	218
SpaceClaim-Add-Ins.....	221
Entwickeln von SpaceClaim-Add-Ins	221

Einführung

SpaceClaim Professional 2008 ist als produktivitätssteigerndes 3D-Werkzeug für Ingenieure konzipiert, die sich auf ihre Aufgabenstellung konzentrieren und gleichzeitig die Vorteile des Arbeitens in 3D nutzen wollen. Die Software bietet eine hoch flexible Konstruktionsumgebung in Verbindung mit einer modernen Benutzeroberfläche, mit der die Produktentwicklungsprozesse beschleunigt werden können. SpaceClaim Professional 2008 richtet sich an alle Benutzer, die in den verschiedensten Branchen bei der Konstruktion und Herstellung von mechanischen Produkten zusammenarbeiten.

Die Online-Hilfe, die Tutorials und die Schulungsunterlagen sollen dem Benutzer dabei helfen, so rasch wie möglich mit SpaceClaim produktiv zu werden. Wir empfehlen dringend, zunächst den Abschnitt Einstieg zu lesen und das in der Online-Hilfe angebotene Tutorial durchzuarbeiten, bevor mit der eigentlichen Arbeit begonnen wird. Zusätzliche Tutorial-Videos zum autodidaktischen Lernen stehen unter MySpaceClaim.com zur Verfügung. Eine weitere Trainingsmöglichkeit ist die Bearbeitung eines SpaceClaim-Modells aus unserer Bibliothek.

Benutzerhandbuch

Das vorliegende Benutzerhandbuch konzentriert sich auf die grundlegenden Werkzeuge und auf einfache Konzepte. Die Arbeitsweise in SpaceClaim beruht im Wesentlichen auf einem Hinzufügen von Flächen zu einem Konstruktionsmodell und ihrer Bearbeitung, vorwiegend durch Ziehen und Verschieben. Alle Flächen können durch Ziehen bearbeitet werden. Soll eine neue Fläche erstellt werden, kann eine Kante gezeichnet oder eine existierende Kante kopiert werden. Überflüssige Designelemente werden, wo immer möglich, vermieden. Das vorliegende Benutzerhandbuch erläutert diese einfachen, aber leistungsstarken Konzepte, damit sie vom Benutzer auf konkrete Konstruktionen übertragen werden können. Das Benutzerhandbuch informiert auch über nützliche Kurzbefehle, die der Benutzer mit wachsendem Lernfortschritt einsetzen kann, und bietet animierte Darstellungen der Verwendung der Werkzeuge zum leichteren Verständnis der Funktionsweise.

SpaceClaim ist anders als bekannte 3D CAD-Systeme. Wir möchten Sie ermutigen, sich offen mit dem Programm zu befassen und in eine Welt einzutauchen, in der Sie sich auf die eigentliche Konstruktionsarbeit und nicht auf die Software konzentrieren können. Wir freuen uns über Ihr Feedback. Lassen Sie uns daher wissen, was an unserer Software gelungen ist und wo noch etwas zu verbessern ist. Vielen Dank, dass Sie sich für SpaceClaim entschieden haben - wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Ihnen!

▪ **Einstieg in SpaceClaim**

- 1 Skizzieren und Ziehen zum Erstellen eines Teils oder ein vorhandenes Modell aus einer beliebigen Konstruktionssoftware öffnen.
- 2 Das Teil kann mit den 2D- und 3D-Bearbeitungswerkzeugen von SpaceClaim bearbeitet werden.
- 3 (Optional) SpaceClaim und der Arbeitsplatz können individuell an den gewünschten Arbeitsstil angepasst werden.
- 4 Die Detaillierung für das Teil geschieht über die Eingabe von Hinweisen, Bemaßungen und Formtoleranzen.
- 5 Das Teil kann nun mit der Funktion 3D-Markup zur Überprüfung vorgelegt werden.

▪ **Ansehen von Tutorials**

▪ **Ansehen von Konstruktionen aus der MySpaceClaim-Bibliothek**

Einstieg

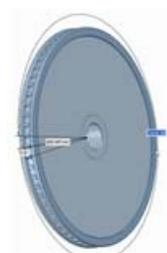
Tutorials

Tutorials und Demos sind auf der SpaceClaim-Website verfügbar. Schritt-für-Schritt-Tutorials sind auch in der Hilfedatei verfügbar. Das Durcharbeiten der einzelnen Tutorials ermöglicht eine rasche Einarbeitung in die Grundlagen von SpaceClaim.

Texttutorials



Halter und Griff



Turbinenrad und Gehäuse

In diesem Tutorial werden folgende Aufgaben ausgeführt:

- Erstellen eines Halters mit den Skizzier- und 3D-Bearbeitungswerkzeugen von SpaceClaim
- Erstellen einer Baugruppe durch Importieren und Anpassen eines Griffs an den Halter
- Erstellen eines Zeichenblatts für die Detailerstellung zu Ihrer Konstruktion

In diesem Tutorial werden folgende Aufgaben ausgeführt:

- Erstellen eines Turbinenrads mit den Skizzier- und 3D-Bearbeitungswerkzeugen von SpaceClaim
- Erstellen eines Blechgehäuses für das Turbinenrad

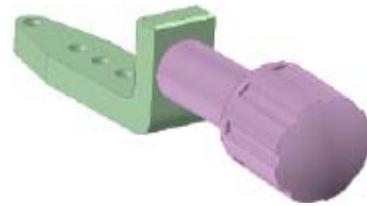
Tutorials zum autodidaktischen Lernen

Tutorial-Videos zum autodidaktischen Lernen stehen unter [MySpaceClaim.com](https://www.spaceclaim.com/MySpaceClaim.com) zur Verfügung, einem vollständig auf den Benutzer abgestimmten Internetportal, das einen raschen Zugriff auf alle SpaceClaim-Ressourcen bietet. Hier gibt es die folgenden Möglichkeiten:

- Zugriff über einen eigenen Benutzernamen und Passwort
- Direkter Download von SpaceClaim-Software, einschließlich neu gekaufter Produkte, Updates und Upgrades
- Autodidaktisches Lernen mit Tutorials
- Einreichen einer neuen Idee

Zum Zugriff auf [MySpaceClaim.com](https://www.spaceclaim.com/MySpaceClaim.com) oben auf der Homepage [SpaceClaim.com](https://www.spaceclaim.com) den Link **Login** auswählen.

Baugruppe aus Halter und Griff



In diesem Tutorial werden folgende Aufgaben ausgeführt:

- Erstellen eines Halters mit den Skizzier- und 3D-Bearbeitungswerkzeugen von SpaceClaim
- Erstellen einer Baugruppe durch Importieren und Anpassen eines Griffs an den Halter
- Erstellen eines Zeichenblatts für die Detailerstellung zu Ihrer Konstruktion

Dabei ist zu beachten, dass es beim Wechseln zwischen diesem Hilfenfenster und der SpaceClaim-Anwendung erforderlich sein kann, zum Aktivieren einmal auf das SpaceClaim-Fenster zu klicken, bevor gemäß den Anweisungen des jeweiligen Arbeitsschritts fortgefahren wird.

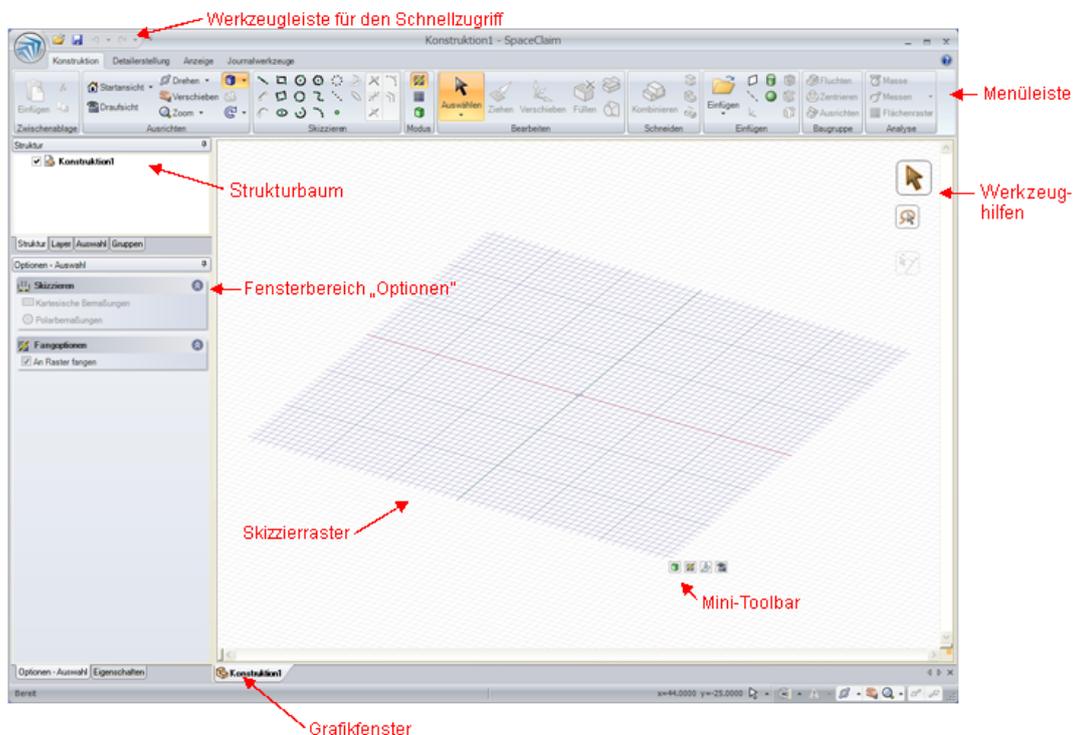
Einstieg

1 Ein neues Konstruktionsdokument erstellen.

- a **Neu > Neue Konstruktion** aus dem Bearbeitungsmenü  auswählen, um eine neue Konstruktion zu erstellen.

In einem neuen Grafikfenster wird eine leere Konstruktion mit dem Skizziergitter angezeigt. Der Skizziermodus ist aktiviert, da der erste Schritt beim Erstellen einer neuen Konstruktion normalerweise aus dem Skizzieren besteht.

Die folgende Abbildung zeigt einige der Bestandteile der Benutzeroberfläche, die in diesem Tutorial von Bedeutung sind.



- b **Speichern** aus dem Bearbeitungsmenü auswählen, um die Konstruktion zu benennen und zu speichern.

Der Name der Konstruktion wird im Strukturbaum auf der obersten Ebene angezeigt.

2 Die Einstellungen für die Konstruktion festlegen.

- a Auf **SpaceClaim-Optionen** im Bearbeitungsmenü  klicken.
- b **Einheiten** anklicken.
- c **Angloamerikanisches System** aus der Dropdown-Liste **Typ** auswählen.
In der Dropdown-Liste **Länge** werden nun Angaben in Zoll aufgeführt, die kleinere Rastermaschenweite ändert sich von 0,1 mm in 1/8 Zoll, und **Kleinere Maschenweite in größerer Maschenweite** ändert sich von 10 in 8. Das bedeutet, dass Bemaßungen nun in Zoll erfolgen und die Skizzirrasterlinien einen Abstand von 1/8 Zoll und die dunkleren Rasterlinien je ein Zoll Abstand haben.
- d **Dezimal** aus der Dropdown-Liste **Dezimal/Bruch** auswählen.
- e Auf **OK** klicken.

Erstellen des Halters

3 Mit den Werkzeugen zum Skizzieren und Ziehen das Unterteil des Halters erstellen.

- a Ein Rechteck skizzieren, welches das Unterteil des Halters darstellt.

- 1 Im Menü **Skizzieren** auf der Registerkarte **Konstruktion** auf **Rechteck**  klicken.

- 2 Klicken, um die erste Ecke des Rechtecks festzulegen.

Mit der Bewegung der Maus wird eine Vorschau des Rechtecks gezeichnet, und es werden Bemaßungsfelder angezeigt.

- 3 **1,125** eingeben, anschließend **Tab** drücken und dann die zweite Seite durch Eingeben von **4,281** maßlich bestimmen.

Bei Fehlern kann die Bemaßung durch Anklicken geändert werden. Oder im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen**  klicken und auf das Rechteck doppelklicken, um es auszuwählen. Anschließend **Entfernen** drücken, um das Rechteck zu löschen und neu zu zeichnen.

- 4 **Enter** drücken, um das Rechteck zu vervollständigen.

- b Das Rechteck in 3D ziehen, um das Unterteil des Halters zu erstellen.

- 1 Im Menü **Modus** auf **3D-Modus**  klicken, um in den 3D-Modus zu wechseln.

Im Menü **Bearbeiten** wird das Werkzeug

Ziehen  aktiviert. Das skizzierte Rechteck wird nun als rechteckige Oberfläche angezeigt, und die Oberfläche wird in den Strukturbaum aufgenommen.

- 2 Auf die Fläche der Rechteckoberfläche klicken, um sie auszuwählen.

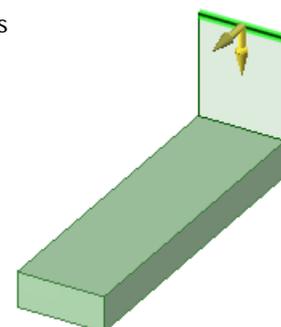
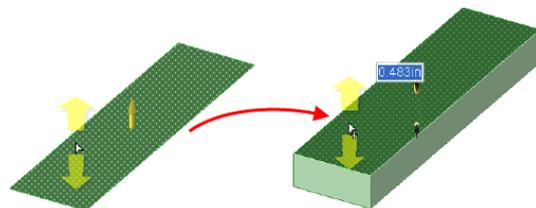
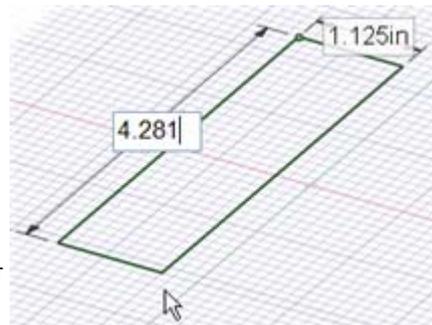
Die blass gelben Cursorpfeile geben die Richtungen an, in die das Rechteck gezogen werden kann.

- 3 Ziehen, um das Rechteck dicker zu gestalten.

Ziehen ist an jeder beliebigen Stelle im Grafikfenster möglich, es muss nicht direkt am Zieh-Pfeil gezogen werden. Es wird empfohlen, die Maus beim Ziehen zur Seite zu bewegen, um die Änderungen besser erkennen zu können.

- 4 **0,483** eingeben und dann **Enter** drücken, um das Ziehen maßlich zu bestimmen.

Die Oberfläche im Strukturbaum wird durch einen Volumenkörper ersetzt.



4 Durch Strecken einer Kante und verstärken der resultierenden Oberfläche das Hinterteil des Halters erstellen.

a Eine Kante strecken, um eine Oberfläche zu formen.

- 1 Mit dem Werkzeug **Ziehen** auf die hintere Kante des Volumenkörpers klicken, um diese auszuwählen.

Die Kante wird hervorgehoben, und im Fensterbereich **Optionen** und in der Mini-Toolbar werden die Kantenoptionen angezeigt. Die Maus näher zur Mini-Toolbar bewegen, um diese undurchsichtiger darzustellen.

- 2 Im Fensterbereich **Optionen** die Option **Kante strecken**  auswählen.

(Durch Bewegen des Cursors über eine Option kann ein Werkzeugtipp zur Erläuterung der Funktion eingeblendet werden.)

Die Zieh-Pfeile ändern sich und zeigen die zwei Standardrichtungen an, in die die Kante gestreckt werden kann.

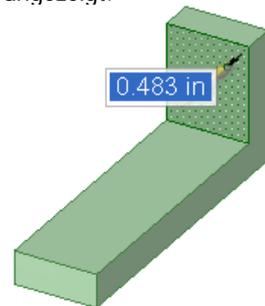
- 3 Auf den vertikalen Pfeil klicken und die Kante nach oben ziehen, um eine Oberfläche zu erstellen.
- 4 Während des Ziehvorgangs die Leertaste drücken und loslassen, um ein Bemaßungsfeld anzuzeigen.
- 5 **1,4** eingeben.
- 6 **Enter** drücken, um die Oberfläche zu vervollständigen.

Diese Oberfläche wird nun im Strukturbaum unter dem Volumenkörper angezeigt.

b Die Oberfläche in 3D ziehen.

- 1 Auf die erstellte Oberfläche klicken, um diese auszuwählen.
- 2 Zur Vorderseite des Volumenkörpers ziehen.
- 3 **0,483** eingeben, um die gleiche Stärke wie beim ersten Volumenkörper zu verwenden.
- 4 **Enter** drücken, um den Ziehvorgang abzuschließen und die Oberfläche zu erstellen.

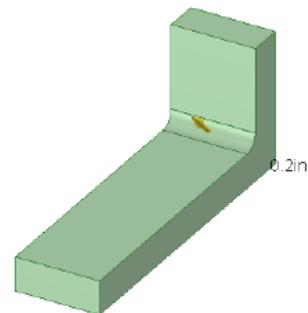
Die Oberfläche wird nicht mehr im Strukturbaum angezeigt, und der neu erstellte Volumenkörper wird automatisch mit dem ersten Volumenkörper zusammengeführt.



5 Die Ecken verrunden.

a Die Innenecke des Halters abrunden.

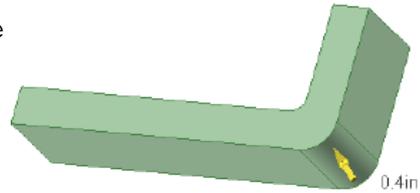
- 1 Mit dem Werkzeug **Ziehen** auf die Kante an der Innenecke des Halters klicken.
- 2 Im Fensterbereich **Optionen** auf die Ziehoption **Gerundet**  klicken.
- 3 Zum Abrunden der Kante vom Volumenkörper weg ziehen.
- 4 Während des Ziehvorgangs die Leertaste drücken und loslassen, um ein Bemaßungsfeld anzuzeigen.
- 5 **0,2** eingeben.
- 6 **Enter** drücken, um den Ziehvorgang abzuschließen und die Rundung zu erstellen.



b Die Außenecke des Halters abrunden.

- 1 Durch Klicken auf **Drehen**  im Menü **Ausrichten** und anschließendes Ziehen zum Drehen der Konstruktion den Halter so positionieren, dass das Unterteil sichtbar ist.
Eine weitere Möglichkeit zum Drehen besteht darin, den Mauszeiger über eine Kante in der Konstruktion zu bewegen. Anschließend **Alt** drücken und dann mit der mittleren Maustaste die Konstruktion um diese Kante drehen. Bei dieser Drehmethode kann das Werkzeug **Ziehen** aktiv bleiben.

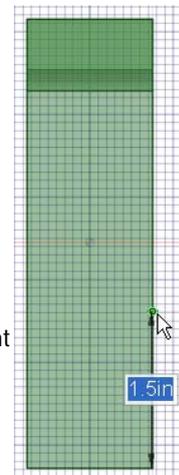
- 2 Auf das Werkzeug **Ziehen** klicken und dann auf die Kante klicken, welche die Außenecke des Halters bildet.
- 3 Zum Abrunden der Kante in den Volumenkörper hinein ziehen.
- 4 Während des Ziehvorgangs die Leertaste drücken und loslassen, um ein Bemaßungsfeld anzuzeigen.
- 5 **0,4** eingeben.
- 6 **Enter** drücken, um den Ziehvorgang abzuschließen und die Rundung zu erstellen.
- 7 Im Menü **Ausrichten** auf **Startansicht**  klicken, um die Konstruktion in einer trimetrischen Ansicht darzustellen.
Wenn die Standardstartansicht geändert wurde, kann durch gleichzeitiges Drücken von **Alt** und der Pfeiltaste nach links oder Klicken auf  in der Statusleiste zur vorherigen Ansicht zurückgekehrt werden.



6 Durch Skizzieren und Ziehen Material entfernen.

- a Einen maßlich bestimmten Punkt auf der oberen Fläche des Unterteils des Halters skizzieren.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen**  klicken und anschließend auf die obere Fläche des Unterteils des Halters klicken, um dieses auszuwählen.
- 2 Im Menü **Skizzieren** auf **Punkt**  klicken.
Der Skizziermodus ist nun aktiviert. Das Skizziergitter wird angezeigt, und das Werkzeug **Skizziermodus**  im Menü **Modus** ist aktiv.
Da der Skizziermodus aktiviert wurde, während eine Fläche markiert war, nimmt SpaceClaim an, dass auf dieser Fläche skizziert werden soll. Daher wird das Skizziergitter an dieser Fläche ausgerichtet.



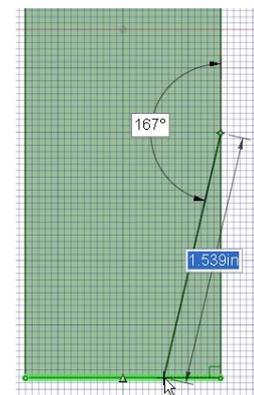
- 3 Im Menü **Ausrichten** oder in der Mini-Toolbar auf  **Draufsicht** klicken, um das Skizziergitter in der Draufsicht anzuzeigen.
- 4 Den Cursor über der unteren linken Ecke der Fläche positionieren, **Shift** drücken und wieder loslassen. Anschließend die Maus entlang der rechten Kante in Richtung Rückseite des Halters bewegen. Die Maustaste nicht drücken.
Es wird ein Bemaßungsfeld angezeigt. (Durch Drücken von **Shift** und Zeigen auf ein beliebiges Objekt in einem beliebigen Werkzeug kann dieses Objekt zur Bemaßung verwendet werden.)
- 5 Die Leertaste drücken und wieder loslassen, um den Abstand des Punkts von der Ecke maßlich zu bestimmen.
1,5 eingeben.

- 6 **Enter** drücken, um den Punkt zu erstellen.

Wenn der Punkt an einer falschen Position erstellt wurde, kann **Strg+Z** gedrückt oder auf der Werkzeugleiste für den Schnellzugriff (auf der linken Seite der SpaceClaim-Titelleiste) auf  geklickt werden, um den Punkt neu zu erstellen.

- b Eine abgewinkelte Linie zeichnen.

- 1 Im Menü **Skizzieren** auf **Linie**  klicken.
- 2 Auf den im vorherigen Schritt erstellten Punkt klicken.
- 3 Die Maus in Richtung Halterende bewegen. Keine Maustaste gedrückt halten.
Es werden zwei Bemaßungen angezeigt, eine für die Länge der Linie und eine für den Winkel zwischen der Y-Achse des Skizziergitters und der Linie selbst.
- 4 Die Leertaste drücken und wieder loslassen, um die Linie maßlich zu bestimmen. **Tab** drücken, um zur Winkelbemaßung zu wechseln.
13 eingeben.



- 5 **Tab** drücken und die Maus weiter bewegen, bis sich ihr Weg mit dem Halterende schneidet.

Die Kante, die das Halterende bildet, wird hervorgehoben, wenn sie von der Linie geschnitten wird.

- 6 Zum Abschließen der Linie doppelklicken.

Wenn das Werkzeug **Linie** weiterhin Liniensegmente zeichnet, **Esc** drücken oder mit der rechten Maustaste klicken und **Linie abschließen** auswählen.

- c Material vom Halter entfernen.

- a Im Menü **Ausrichten** auf **Startansicht**  klicken, um die Konstruktion in einer trimetrischen Ansicht anzuzeigen.

- b Im Menü **Bearbeiten** auf **Ziehen**  klicken.

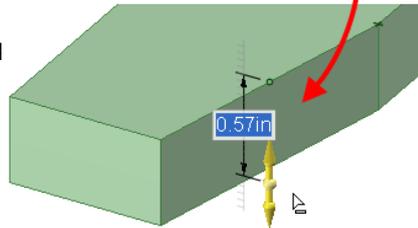
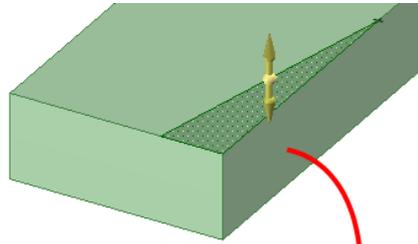
Der 3D-Modus ist wieder aktiviert. Im Menü **Modus** ist das Werkzeug **3D-Modus**  aktiv.

- c In den dreieckigen Bereich klicken, der durch die Linie und die Kante des Halters gebildet wird.

- d Nach unten ziehen, bis das gesamte Material entfernt wurde.

Beachte: Bei einer Ziehbewegung durch den Volumenkörper des Halters geht das Werkzeug **Ziehen**

davon aus, dass Material entfernt werden soll, und der Cursor wird zu . Diese Darstellung zeigt an, dass es sich um einen subtrahierenden Ziehvorgang handelt.



- 7 Durch Schwenken und Drehen Material entfernen.

- a Einen maßlich bestimmten Punkt auf die Seitenfläche des Halters skizzieren.

- 1 Den Halter durch Ziehen mit der mittleren Maustaste so drehen, dass die gegenüberliegende Seite von der Seite, aus der Material entfernt wurde, sichtbar ist. (Es ist auch möglich, im Menü **Ausrichten** auf **Drehen** zu klicken und anschließend die Konstruktion durch Ziehen zu drehen oder im Menü des Werkzeugs **Trimetrisch** die Option **Rechts** auszuwählen.)

Im Menü **Ausrichten** auf **Verschieben**  klicken, um den Halter im Grafikfenster neu zu positionieren.

- 2 Im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen**  klicken und anschließend auf die Seitenfläche des Halters klicken, um diese auszuwählen.

- 3 Im Menü **Skizzieren** auf **Punkt**  klicken.

Der Skizziermodus ist nun aktiviert. Der Skizziermodus ist daran zu erkennen, dass das Skizziergitter eingeblendet wird und im Menü **Modus** das Werkzeug **Skizziermodus**  aktiv ist.

Da der Skizziermodus aktiviert wurde, während eine Fläche markiert war, nimmt SpaceClaim an, dass auf dieser Fläche skizziert werden soll. Daher wird das Skizziergitter an dieser Fläche ausgerichtet.

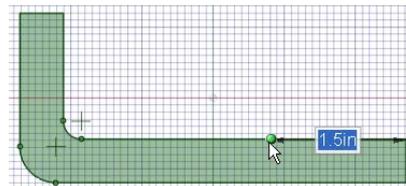
- 4 Auf **Draufsicht**  klicken, um das Skizziergitter in der Draufsicht anzuzeigen.

- 5 Den Cursor über der Ecke am Halterende positionieren, **Shift** drücken und wieder loslassen, dann die Maus entlang der Kante Richtung Rückseite des Halters bewegen. Die Maustaste nicht drücken.

Es wird eine Bemaßung angezeigt. (Durch Drücken von **Shift** und Zeigen auf ein beliebiges Objekt in einem beliebigen Werkzeug kann dieses Objekt zur Bemaßung verwendet werden.)

- 6 Die Leertaste drücken und wieder loslassen, um den Abstand des Punkts von der Ecke maßlich zu bestimmen.

1,5 eingeben.

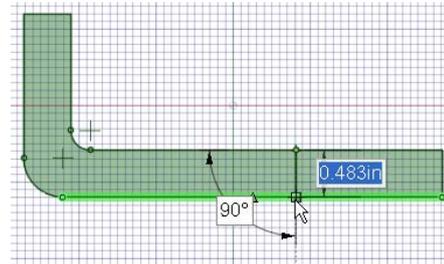


7 Enter drücken, um den Punkt zu erstellen.

Wenn der Punkt an einer falschen Position erstellt wurde, kann **Strg+Z** gedrückt oder auf der Werkzeugleiste für den Schnellzugriff (auf der linken Seite der SpaceClaim-Titelleiste) auf  geklickt werden, um die Aktion rückgängig zu machen und den Punkt neu zu erstellen.

b Eine Linie als die Kante zeichnen, um die geschwenkt werden soll.

- 1 Im Menü **Skizzieren** auf **Linie**  klicken.
- 2 Auf den im vorherigen Schritt erstellten Punkt klicken.
- 3 Die Maus so bewegen, dass die Linie mit einem Winkel von 90 Grad von der Oberseite zur Unterseite des Halterunterteils gezeichnet wird.
- 4 Zum Abschließen der Linie doppelklicken.



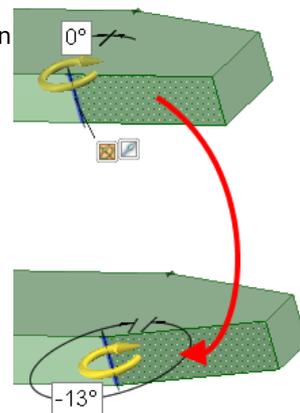
Wenn das Werkzeug **Linie** weiterhin Liniensegmente zeichnet, **Esc** drücken oder mit der rechten Maustaste klicken und **Linie abschließen** auswählen.

c Die Fläche so drehen, dass sie der abgewinkelten Fläche auf der anderen Seite des Halters entspricht.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Ziehen**  klicken.

Der 3D-Modus ist nun aktiviert. Im Menü **Modus** ist das Werkzeug **3D-Modus**  aktiv.

- 2 Durch Klicken auf das Werkzeug **Drehen**  im Menü **Ausrichten** und anschließendem Ziehen über eine kurze Strecke zum Drehen der Konstruktion den Halter so positionieren, dass die Seite und die Oberseite des Halters sichtbar ist.
- 3 Erneut auf das Werkzeug **Ziehen** klicken und auf die Fläche zwischen der Schwenklinie und dem Halterende klicken.



- 4 Auf die Werkzeughilfe **Drehen**  (auf der rechten Seite des Grafikfensters) klicken.

- 5 Auf die Schwenklinie klicken.

Die Linie wird blau hervorgehoben, und die veränderte Darstellung des Zieh-Pfeils zeigt an, dass durch Ziehen die markierte Fläche gedreht wird.

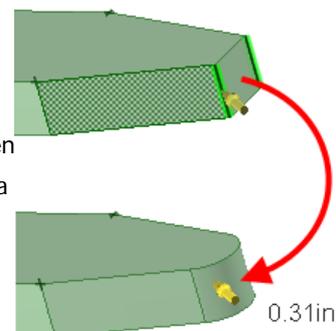
- 6 Ziehen, um die Fläche zu drehen.
- 7 Während des Ziehvorgangs die Leertaste drücken und loslassen, um die Drehung maßlich zu bestimmen.
-13 eingeben.

- 8 **Enter** drücken, um den Drehvorgang abzuschließen.

8 Zum Verrunden des abgewinkelten Endes ziehen.

a Das abgewinkelte Ende des Halters abrunden.

- 1 In den leeren Bereich im Grafikfenster klicken, um die bisherigen Auswahlen aufzuheben.
- 2 Auf eine Kante am Ende des Halters klicken, um diese auszuwählen
Beachte: Die Option **Gerundet** ist standardmäßig ausgewählt, da das Werkzeug **Ziehen** aufgrund der Auswahl annimmt, dass die Kante abgerundet werden soll.
(Die Konstruktion kann durch Ziehen mit der mittleren Maustaste schnell gedreht werden.)



- 3 **Strg** drücken und die andere Kante anklicken, um diese der Auswahl hinzuzufügen.

- 4 In den Volumenkörper hinein ziehen, um beide Kanten gleichzeitig abzurunden. So weit ziehen, bis sich die Rundungen in der Mitte treffen und sich zu einer vollständigen Rundung vereinen.

9 Durch Skizzieren und Ziehen eine Bohrung erstellen.

- a Am Halterende einen Kreis erstellen.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen**  klicken und anschließend auf die obere Fläche des Unterteils des Halters klicken, um dieses auszuwählen.

- 2 Im Menü **Skizzieren** auf **Kreis**  klicken.

Der Skizziermodus ist nun aktiviert. Der Skizziermodus ist daran zu erkennen, dass das Skizziergitter eingeblendet wird und im Menü **Modus** das Werkzeug **Skizziermodus**  aktiv ist.

Da der Skizziermodus aktiviert wurde, während eine Fläche markiert war, nimmt SpaceClaim an, dass auf dieser Fläche skizziert werden soll. Daher wird das Skizziergitter an dieser Fläche ausgerichtet.

- 3 Auf **Draufsicht**  im Menü **Ausrichten** klicken, um das Skizziergitter in der Draufsicht zu sehen.

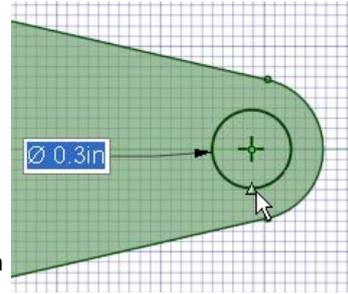
Der Mittelpunkt des Bogens, der durch die vollständige Rundung gebildet wird, ist durch ein Kreuz markiert.

- 4 Auf den Mittelpunkt des Bogens klicken und ziehen, um mit dem Skizzieren eines Kreises zu beginnen.

- 5 Während des Ziehvorgangs die Leertaste drücken und loslassen, um das Ziehen maßlich zu bestimmen.

0,3 eingeben.

- 6 **Enter** drücken, um den Kreis zu erstellen.



- b Den Kreis ziehen, um im Halterende eine Bohrung zu erstellen.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Ziehen**  klicken.

Der 3D-Modus ist nun aktiviert. Im Menü **Modus** ist das Werkzeug **3D-Modus**  aktiv.

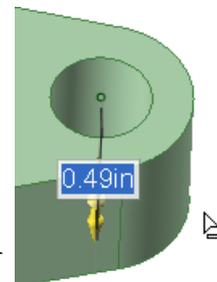
- 2 Den Halter durch Ziehen über eine kurze Strecke mit der mittleren Maustaste so drehen, dass die Seite und die Oberseite des Halters sichtbar ist.

- 3 In den kreisförmigen Bereich klicken, um diesen auszuwählen.

- 4 Nach unten ziehen, bis das gesamte Material entfernt wurde.

Beachte: Bei einer Ziehbewegung durch den Volumenkörper des Halters geht das Werkzeug **Ziehen** davon aus, dass Material entfernt werden soll. Der Cursor nimmt ein anderes Aussehen an, um zu zeigen, dass es sich um einen subtrahierenden Ziehvorgang handelt. Durch Ziehen vom Volumenkörper weg wird Material hinzugefügt.

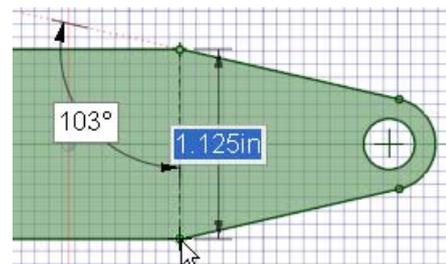
- 5 Mit der mittleren Maustaste ziehen, um den Halter so zu drehen, dass die Blickrichtung durch die Bohrung verläuft.



10 Eine exakt positionierte Bohrung erstellen.

- a Eine Hilfslinie skizzieren, um eine Bohrung auf den Winkelpunkten zu zentrieren.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen**  klicken und anschließend auf die obere Fläche des Unterteils des Halters klicken, um dieses auszuwählen.



- 2 Im Menü **Skizzieren** auf **Hilfslinie**  klicken.

Der Skizziermodus ist nun aktiviert. Das Skizziergitter wird angezeigt, und das Werkzeug **Skizziermodus**  im Menü **Modus** ist aktiv.

Da der Skizziermodus aktiviert wurde, während eine Fläche markiert war, nimmt SpaceClaim an, dass auf dieser Fläche skizziert werden soll. Daher wird das Skizziergitter an dieser Fläche ausgerichtet.

- 3 Auf **Draufsicht**  klicken, um das Skizziergitter in der Draufsicht anzuzeigen.

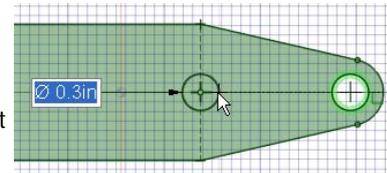
- 4 Auf die Ecke an einer Seite des abgewinkelten Teils und anschließend auf die Ecke auf der gegenüberliegenden Seite klicken.

Der Cursor wird an beiden Ecken eingefangen, und diese werden grün hervorgehoben. Es wird eine gepunktete Hilfslinie eingeblendet.

- b Um den Mittelpunkt der Hilfslinie einen Kreis skizzieren.

- 1 Im Menü **Skizzieren** auf **Kreis**  klicken.

Den Mauszeiger über die Hilfslinie bewegen. Der Mittelpunkt der Linie wird durch ein Dreieck gekennzeichnet.



- 2 Auf das Dreieck klicken und die Maus langsam bewegen, bis die vorhandene Bohrung hervorgehoben wird.

- 3 Die Maustaste loslassen, um einen Kreis zu erstellen, der dem Durchmesser der ersten Bohrung entspricht.

- c Den Kreis ziehen, um die zweite Bohrung zu erstellen.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Ziehen**  klicken.

- 2 Im Menü **Ausrichten** auf **Startansicht**  klicken, um die Konstruktion in einer trimetrischen Ansicht darzustellen.

- 3 In den kreisförmigen Bereich klicken, um diesen auszuwählen.

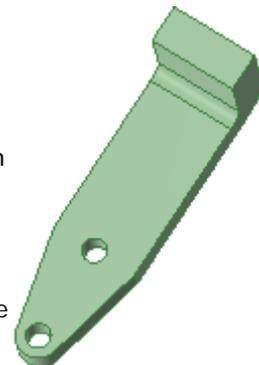
- 4 Nach unten ziehen, bis das gesamte Material entfernt wurde.

- 5 Mit der mittleren Maustaste ziehen, um den Halter so zu drehen, dass die Blickrichtung durch beide Bohrungen verläuft.

Beachte: Die Hilfslinie wird in eine Achse umgewandelt und im Strukturbaum angezeigt.

- 6 Das Kontrollkästchen der Achse im Strukturbaum deaktivieren, um die Achse auszublenden.

Die skizzierten Punkte können auch durch Klicken mit dem Werkzeug **Auswählen** und anschließendem Drücken von **Entfernen** entfernt werden.



11 Ein Muster von Bohrungen erstellen.

- a Mit dem Werkzeug **Verschieben** ein Muster erstellen.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Verschieben**  klicken.

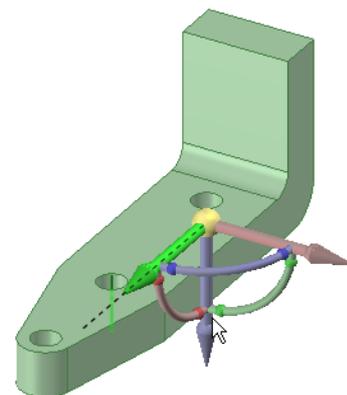
- 2 Das Kontrollkästchen **Muster erstellen** im Fensterbereich **Optionen** aktivieren.

- 3 Die Bohrung anklicken, die auf den Winkelpunkten zentriert ist.

Um dies zu erleichtern, durch Auswählen von **Zoom-Abmessungen** aus dem Menü **Zoom** in die Konstruktion hineinzoomen.

Das Verschiebe-Werkzeug wird entlang der Achse ausgerichtet.

- 4 Auf die Achse des Verschiebe-Werkzeugs klicken, die von der



Rückseite des Halters weg weist.

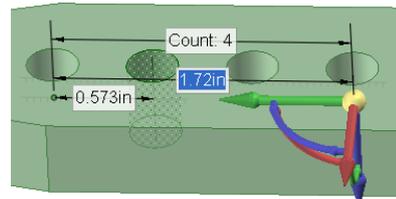
- 5 **Strg** drücken und fast bis zur Rundung an der Rückseite des Halters ziehen.
- 6 Die **Strg**-Taste und die Maustaste loslassen.

Zusammen mit der Bemaßung von der ursprünglichen Bohrung zur kopierten Bohrung wird ein Parameter für die Anzahl der Elemente im Muster angezeigt.

b Das Muster bearbeiten.

- 1 Als Anzahl **4** eingeben.

Auf der Halteroberfläche werden vier identische Bohrungen in gleichen Abständen angezeigt. Diese Bohrungen sind jetzt Teil eines Musters. Die Bemaßung zwischen den einzelnen Bohrungen im Muster wird nun zusammen mit den anderen Parametern angezeigt.



Die an einer Bohrung vorgenommenen Änderungen wirken sich nun auf alle weiteren Bohrungen im Muster aus. Beispiel: Durch Klicken auf das Werkzeug **Ziehen**, Auswählen der Achse einer der Bohrungen und anschließendem Ziehen erhalten alle Bohrungen eine Schlitzform. (**Strg+Z** drücken, um die Änderung rückgängig zu machen.)

12 Zum Anfasen der oberen Kante ziehen.

a Die obere Kante anfasen.

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf **Ziehen**  klicken.

- 2 Die Option **Anfasung**  auswählen.

- 3 Auf eine der oberen Kanten doppelklicken, um den Konturzug auszuwählen.

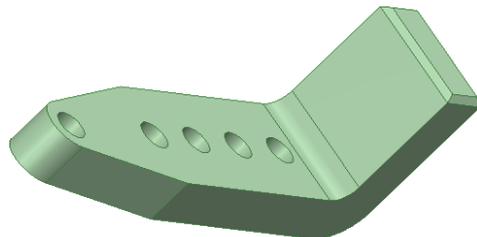
Wenn der falsche Konturzug markiert wurde, kann durch Doppelklicken ein anderer Konturzug ausgewählt werden.

- 4 Zum Anfasen der Kante in den Volumenkörper hinein ziehen.

- 5 Während des Ziehvorgangs die Leertaste drücken und loslassen, um den Abtrag der Anfasung maßlich zu bestimmen.

0,1 eingeben.

- 6 **Enter** drücken, um den Ziehvorgang abzuschließen und die Anfasung der Kanten zu erstellen.



- b** **Strg+S** drücken oder im Bearbeitungsmenü  die Option **Speichern** auswählen, um die Konstruktion zu speichern.

Importieren, Ändern und Fluchten des Griffes

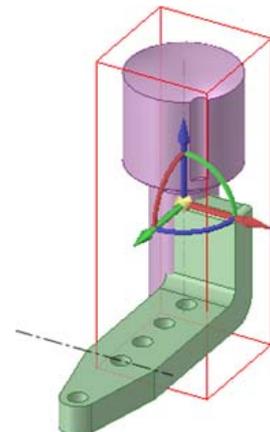
13 Den Griff importieren.

a Das Modell des Griffes abrufen.

- 1 **SpaceClaim-Optionen** aus dem Bearbeitungsmenü  auswählen.
- 2 Auf **Ressourcen** klicken.
- 3 Auf **Modelle abrufen** klicken, um die SpaceClaim-Modellbibliothek auf der SpaceClaim-Website anzuzeigen.
- 4 Die Datei **TutorialKnob.scdoc** suchen und auf **Download** klicken.

b Die Griff-Komponente einfügen.

- 1 Im Menü **Einfügen** auf **Einfügen**  klicken, um das Fenster **Konstruktion öffnen** anzuzeigen.



- 2 Zu der Datei **TutorialKnob.scdoc** navigieren, diese auswählen und auf **Öffnen** klicken.

Der Griff wird im Grafikfenster in einem roten Rahmen angezeigt. Das Werkzeug Verschieben ist aktiv, damit der Griff an eine andere Position verschoben werden kann.

- c Den Griff so verschieben, dass das kleinere Griffende zur Rückseite des Halters weist.

- 1 Durch Klicken auf das Werkzeug **Drehen**  im Menü **Ausrichten** und anschließendem Ziehen zum Drehen der Konstruktion den Halter und den Griff so positionieren, dass ihre Seiten sichtbar sind.

- 2 Auf einen Pfeil des Werkzeugs **Verschieben**  klicken und den Griff ziehen, bis er weit genug vom Halter entfernt ist, um ihn auf die Seite zu drehen.

- 3 Auf den geschwungenen Pfeil des Werkzeugs **Verschieben** klicken und den Griff ziehen, bis er zur Rückseite des Halters zeigt.

- d Die Halter-Komponente aktivieren.

- 1 Die Maus im Fensterbereich **Struktur** über die Struktur der obersten Ebene bewegen.
- 2 Mit der rechten Maustaste klicken und **Neue Komponente** auswählen. Im Strukturbaum wird die neue Komponente **Komponente1** angezeigt. Durch die Fettformatierung wird gekennzeichnet, dass sie aktiv ist.
- 3 Mit der rechten Maustaste auf die neue Komponente **Komponente1** klicken, im Kontextmenü auf **Umbenennen** klicken und dann als Namen für die neue Komponente **Halter** eingeben. Der Name ist fett formatiert, wodurch ersichtlich ist, dass es sich um die aktive Komponente handelt.
- 4 Im Strukturbaum die erste Komponente unter die oberste Ebene der Struktur, **Volumenkörper**, ziehen und auf der neuen Komponente Halter ablegen. Die Konstruktion hat nun eine geordnete Struktur.
- 5 Im Strukturbaum mit der rechten Maustaste auf die Komponente der obersten Ebene klicken und **Komponente aktivieren** auswählen. Die Komponente der obersten Ebene ist nun aktiv, womit auch beide Unterkomponenten aktiv sind.

14 Den Griff ändern.

- a Den Griff als Komponente aktivieren, damit daran gesondert gearbeitet werden kann.

- 1 Im Fensterbereich **Struktur** den Mauszeiger über die Griff-Komponente bewegen. Um den Griff wird ein roter Rahmen angezeigt.

- 2 Mit der rechten Maustaste klicken und **Komponente aktivieren** auswählen.

- b Mit dem Werkzeug **Verschieben** ein Muster aus Nuten erstellen.

- 1 Durch Klicken auf das Werkzeug **Drehen** im Menü **Ausrichten** und anschließendes Ziehen zum Drehen der Konstruktion den Griff so positionieren, dass die ganze Nut einschließlich dem Verbindungsende zum Griff sichtbar ist.

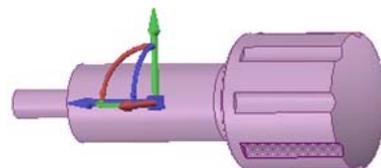
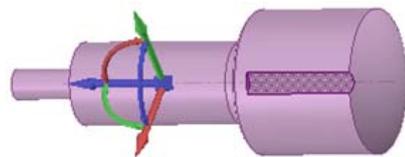
Um dies zu erleichtern, durch Auswählen von **Zom-In-Feld** im Menü des Werkzeugs **Zoom** (Menü **Ausrichten**) in die Konstruktion hineinzoomen.

- 2 Das Kontrollkästchen **Muster erstellen** im Fensterbereich mit den Optionen zum Verschieben aktivieren.

- 3 Im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen** klicken und anschließend auf beide Oberflächen der Nut klicken. **Strg** drücken und mit der rechten Maustaste auf beide Oberflächen klicken.

- 4 Das Werkzeug **Verschieben** neu auf einer zentralen Achse verankern, um die Nut durch Ziehen des Mittelpunkts des Verschiebe-Werkzeugs oder mit der Werkzeughilfe **Anker** zu kopieren. Hierzu die Werkzeughilfe **Anker** (auf der rechten Seite des Grafikfensters) auswählen und dann auf die Achse in der Mitte des Griffes klicken.

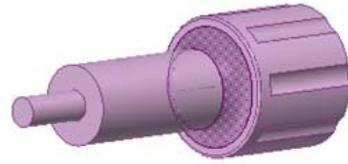
- 5 **Strg** drücken und langsam mit der rechten Maustaste entlang dem blauen Dreh-Pfeil ziehen.



SpaceClaim schlägt ein Muster vor. Es hält bei 45° an. Bei einer weiteren Bewegung würde es zu einem 60°-Muster springen.

- c Ungewünschten Raum mit dem Werkzeug **Füllen** im Menü **Bearbeiten** entfernen.

- 1 Den Griff so drehen, dass die Verrundung unter dem Kopf des Griffes sichtbar ist.
- 2 Im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen** klicken, dann auf die Verrundung klicken.
- 3 Im Menü **Bearbeiten** auf **Füllen** klicken.
Die Verrundung wird abgeflacht.



- 15 Den Griff in den Halter einpassen.

- a Den kleinen Zylinder am Ende des Griffes messen.

- 1 Durch Wählen von **Zoom-Out** im Menü **Zoom** aus der Konstruktion herauszoomen.
- 2 Im Menü **Analyse** auf das Werkzeug **Messen**  und anschließend auf den kleinen Zylinder klicken.
Es werden Messwerte für den Kreisdurchmesser (3/8 Zoll), den Kreisumfang (1,178 Zoll) und den Winkel zwischen den angrenzenden Oberflächen (90°) angezeigt.

Auf andere Teile des Modells klicken, um deren Bemaßungen einzusehen.

- b Eine Bohrung in der Rückseite des Halters erstellen, durch die der Griff eingeführt werden kann.

- 1 Im Fensterbereich **Struktur** mit der rechten Maustaste auf **Halter** klicken und in der Dropdown-Liste **Komponente aktivieren** auswählen.
Um den Halter wird ein roter Rahmen angezeigt.
- 2 Zum Halter schwenken und diesen so drehen, dass die Rückseite seiner Wand und der Griff sichtbar sind.
- 3 Auf die Rückseite des Halters und anschließend im Menü **Modus** auf **Skizziermodus**  klicken.
Auf der Rückseite des Halters wird das Raster eingeblendet.
- 4 Über dem Menü auf die Registerkarte **Anzeige** klicken.
Im Menü **Raster** auf **Bereich über dem Raster schneiden** klicken. Der Griff wird vorübergehend ausgeblendet.
- 5 Zur Registerkarte **Konstruktion** zurückkehren, im Menü **Ausrichten** auf **Trimetrisch** klicken und aus dem Menü die Option **Hinten** auswählen. Die Rückseite des Halters wird angezeigt.

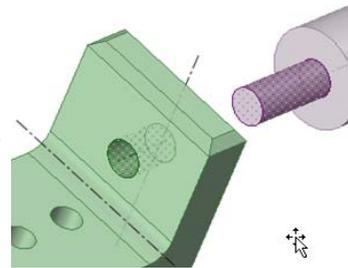
- c Mithilfe einer Hilfslinie die Bohrung in der Mitte der Rückseite auffinden.

- 1 Im Menü **Skizzieren** auf **Hilfslinie**  klicken.
Den Cursor auf die obere Linie bewegen. Er wird am Mittelpunkt der Linie eingefangen. Darauf achten, am oberen Rand der Rückseite und nicht am oberen Rand der Anfasung zu klicken.
- 2 Eine Hilfslinie zum unteren Rand der Fläche zeichnen.
Die Linie wird am Mittelpunkt der unteren Kante eingefangen. **Esc** drücken, um das Werkzeug zu verlassen.
- 3 Im Menü **Skizzieren** auf **Kreis**  klicken und die Maus über die Hilfslinie bewegen. (Keine Maustaste drücken.)
- 4 **Shift** drücken und loslassen, um eine Bemaßung von einem anderen Punkt zu erstellen.
Anschließend die Maus langsam in die Richtung bewegen, in der der Kreis erstellt werden soll. Im Bemaßungsfeld den Wert für die Stelle eingeben, an der der Kreismittelpunkt platziert werden soll (**0,742**). **Enter** drücken. Der Cursor wird an den Mittelpunkt der Bohrung gesetzt.
- 5 Die Maus langsam bewegen. Ein zweites Bemaßungsfeld wird angezeigt, in dem der Durchmesser des Kreises eingegeben wird (**0,376**). **Enter** drücken. **Esc** drücken, um das Werkzeug zu verlassen.
- 6 Im Menü **Bearbeiten** auf **Ziehen** klicken. Anschließend auf den Mittelpunkt der Bohrung klicken, sodass sich die Richtungspfeile über der Bohrung befinden.
- 7 Rechts im Grafikfenster die Werkzeughilfe **Bis zu** auswählen. Die Maus neben das Modell bewegen und das Mausrad drehen, um die verdeckte Oberfläche auszuwählen. Wenn diese

hervorgehoben ist, klicken. Der Kreis wird auf der Oberfläche platziert und wird zu einer Bohrung.

d Eine Baugruppe erstellen.

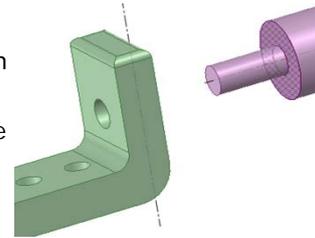
- 1 Im Strukturbaum auf den Griff klicken, damit dieser erneut angezeigt wird.
- 2 Mit der mittleren Maustaste ziehen, um das Modell so zu drehen, dass sich der Griff rechts und der Halter links befindet.
- 3 Im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen** klicken und die Oberfläche am kleineren Ende des Griffs auswählen. **Strg** drücken und auf die innere Oberfläche der Bohrung klicken. Im Menü **Baugruppe** auf **Zentrieren**  klicken.



Der Griff wird verschoben, sodass sein Ende mit der Bohrung fluchtet.

- 4 Auf die flache Oberfläche des Griffs unmittelbar unter der gedrehten Oberfläche klicken.

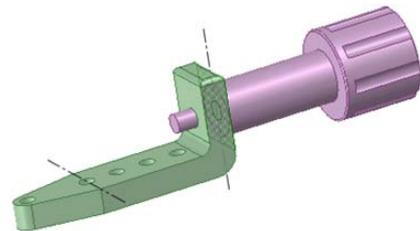
Die Maus neben den Halter bewegen. Das Mausrad drehen, um die Rückseite des Halters hervorzuheben. **Strg** drücken und auf die Seite klicken.



- 5 Im Menü **Baugruppe** auf **Fluchten**  klicken. Der Griff wird durch die Bohrung im Halter geführt.

Es hängt vom zuerst ausgewählten Modell ab, welche Oberflächen verschoben werden.

- 6 Die Baugruppe drehen, um den zusammengebauten Halter und Griff zu begutachten.



Erstellen des Zeichenblatts

16 Ein Zeichenblatt für die Konstruktion erstellen.

- a Den Griff ausblenden, indem er im Fensterbereich **Struktur** deaktiviert wird.
- b Auf das Bearbeitungsmenü klicken und **Neu > Zeichenblatt** auswählen.

Es wird ein neues Fenster mit einem Zeichenblatt angezeigt. Das Zeichenblatt enthält die Teile Ihres Modells in drei orthogonalen Ausrichtungen für die amerikanische Projektion (Projektion nach dem 3. Winkel) und einen Bereich zur Eingabe von Bemaßungen und allgemeinen Informationen. Auf **Auswählen** klicken und die Teile des Modells etwas zusammenrücken.

- c Das Blatt verkleinern. Dazu über dem Menü auf die Registerkarte **Detailerstellung** klicken.

- 1 Im Menü **Blattkonfiguration** auf **Format** klicken.
- 2 Das Format **A Hochformat** auswählen. Das Zeichenblatt für den Halter wird in das Hochformat gedreht und in die Mitte des Fensters verschoben.

Mit den Registerkarten unter dem Grafikfenster kann zwischen dem Modell und dem Zeichenblatt umgeschaltet werden.

17 Die Konstruktion beschriften.

- a Die Breite der Rückseite des Halters eingeben.
 - 1 Über dem Menü auf die Registerkarte **Konstruktion** klicken. Um dies zu erleichtern, durch Auswählen von **Zom-In-Feld** im Menü des Werkzeugs **Zoom** (Menü **Ausrichten**) in die Halterkomponenten hineinzoomen.
 - 2 Erneut auf die Registerkarte **Detailerstellung** klicken. Dann im Menü **Beschriftung** auf **Bemaßung** klicken.
 - 3 Auf die linke Kante der Halterwand (unten links in der Zeichnung) klicken, dann auf die rechte Kante klicken. Nicht die Taste **Strg** drücken.

In einem Bemaßungsfeld wird die Wandstärke angezeigt.
 - 4 Die Maus nach oben bewegen (dabei keine Tasten drücken), bis sich das Bemaßungsfeld an der gewünschten Stelle befindet, dann klicken.

b Die Breite der Basis des Halters eingeben.

- 1 Auf die obere Kante der Basis des Halters (unten rechts in der Zeichnung) klicken, dann auf die untere Kante klicken. Nicht die Taste **Strg** drücken.

In einem Bemaßungsfeld wird die Breite der Basis angezeigt.

- 2 Die Maus quer über die Zeichnung bewegen (dabei keine Tasten drücken), bis sich das Bemaßungsfeld an der gewünschten Stelle befindet, dann klicken.

Beachte: Die Bemaßung entspricht immer noch der, die beim Erstellen des Halters verwendet wurde.

c Die Höhe der Rückseite des Halters eingeben.

- 1 Auf die untere Kante der Basis des Halters (unten rechts in der Zeichnung) klicken, dann auf die obere Kante klicken. Nicht die Taste **Strg** drücken.

In einem Bemaßungsfeld wird die Höhe der Rückseite angezeigt.

- 2 Klicken und die Maus bewegen (dabei keine Tasten drücken), bis sich das Bemaßungsfeld an der gewünschten Stelle befindet, dann klicken.

d Bemaßungen für die Ansicht **Oben** des Halters (oben in der Zeichnung) eingeben.

- 1 Auf die Kante der Bohrung am Ende des Halters klicken.

Die Maus bewegen (dabei keine Tasten drücken), bis sich der Durchmesser der Bohrung an der gewünschten Stelle befindet, dann klicken. Möglicherweise muss auf den Pfeil geklickt werden, um ihn an die Kante des Kreises zu verschieben.

- 2 Auf den oberen Rand der Rückseite des Halters klicken.

Die Maus bis an den unteren Rand der verrundeten Kante bewegen (dabei keine Tasten drücken). Beim Bewegen der Maus werden verschiedene Bemaßungen angezeigt, darunter der Berührungspunkt der unteren Kante. Klicken und die Bemaßung verschieben, bis sie sich an der gewünschten Stelle befindet.

Beachte: Die Bemaßung lautet 4,281. Dieser Wert wurde beim Erstellen des Volumenkörpers eingegeben.

e Einen Hinweis erstellen.

- 1 Im Menü **Beschriftung** auf **Hinweis** klicken.

An der Stelle klicken, an der der Hinweis eingefügt werden soll, und den Hinweis eingeben. **Esc** drücken, um das Werkzeug zu verlassen.

- 2 Im Menü **Beschriftung** auf **Führungslinie für Hinweis**  klicken.

Den Mauszeiger über den Hinweis bewegen, um die möglichen Verbindungspunkte für die Führungslinie anzuzeigen. Auf einen dieser Punkte klicken und ziehen. Wenn die Führungslinie den gewünschten Endpunkt erreicht hat, die Maustaste loslassen und **Esc** drücken, um das Werkzeug zu verlassen.

- 3 Ein Symbol für die Oberflächenbeschaffenheit des Materials erstellen.

Im Menü **Beschriftung** aus der Liste **Oberflächenbeschaffenheit** das Werkzeug **Materialentfernung erforderlich** auswählen. Die Maus an der Stelle platzieren, an der das Symbol eingefügt werden soll, klicken, und bis zum gewünschten Endpunkt des Symbols ziehen. Zum Abschließen der Linie doppelklicken.

- 4 Die Konstruktion auf dem Zeichenblatt ändern.

Die Volumenmodelle in der Zeichnung können durch Drücken der mittleren Maustaste und Drehen der Zeichnung begutachtet werden.

18 Die Konstruktion auf dem Zeichenblatt ändern.

a Die Konstruktion auf dem Zeichenblatt ändern.

- 1 Die Größe der Bohrung von 0,3 auf der Unterseite des Halters ändern.

Im Menü **Ausrichten** auf **Drehen**  klicken und anschließend zum Drehen der Konstruktion ziehen, um die Zeichnung so zu drehen, dass die Blickrichtung durch die Bohrung verläuft.

Über dem Menü auf die Registerkarte **Konstruktion** klicken.

Im Menü des Werkzeugs **Zoom** (Menü **Ausrichten**) auf **Zom-In-Feld** klicken, um die Bohrung zu vergrößern.

Im Menü **Bearbeiten** auf **Ziehen** klicken. Anschließend den Innendurchmesser der Bohrung auswählen. Leertaste drücken und loslassen und einen Radius von **0,2** eingeben.

Herauszoomen. Die Bemaßung auf dem Zeichenblatt wurde in 0,4 geändert.

2 Zwei Ansichten der geänderten Zeichnung.

Um die Zeichnungsansicht aufzurufen, mit der rechten Maustaste klicken und **Ansicht > Flache Ansicht** auswählen.

Um die gesamte Zeichnung zu sehen, mit der rechten Maustaste klicken und **Ansicht > Startansicht** auswählen.

Tutorial zum Turbinenrad

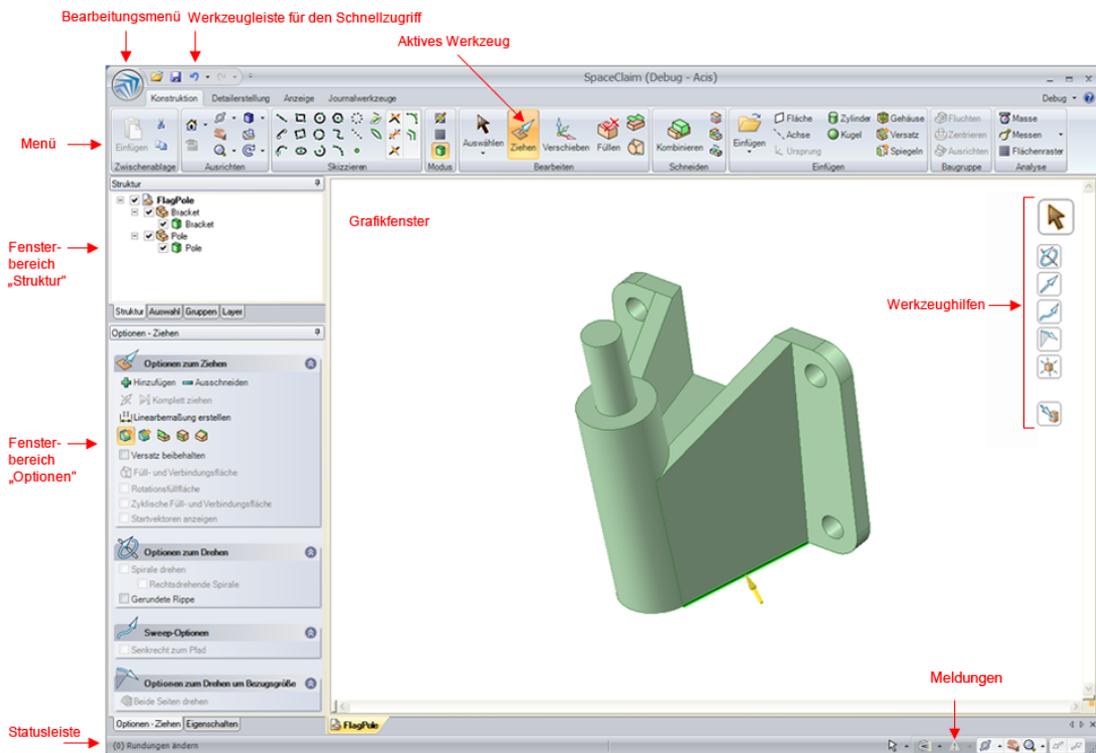
Dieses Tutorial wird in der nächsten Version der Hilfe bereitgestellt.

SpaceClaim-Benutzeroberfläche

Die SpaceClaim-Benutzeroberfläche wurde (soweit sinnvoll) in Übereinstimmung mit den Standards von Microsoft Vista entwickelt und enthält die Werkzeugleisten, Schaltflächen und Fenster, die für eine mit Vista kompatible Grafikanwendung erforderlich sind. Daher werden nur die Funktionen der Benutzeroberfläche, die mit der Durchführung von für SpaceClaim spezifischen Aufgaben zu tun haben, in diesem Benutzerhandbuch erklärt. So wird z. B. davon ausgegangen, dass der Benutzer mit den Windows-Standardfunktionen, wie dem Ziehen an der Titelleiste eines Fensters zum Verschieben des Fensters oder dem Klicken auf die Schaltfläche zum Schließen des Fensters, vertraut ist.

Um sämtliche SpaceClaim-Funktionen in vollem Umfang nutzen zu können, wird empfohlen, in SpaceClaim mit einer Maus mit Mousrad, einem 3D Connexion SpaceBall oder SpaceNavigator zu arbeiten. SpaceClaim kann aber auch vollständig über das Touchpad eines Laptops und die integrierten Maustasten bedient werden. Als Mousrad können Sie den Trackpoint verwenden und den Laptop so konfigurieren, dass das gleichzeitige Drücken beider Tasten das Drücken der mittleren Maustaste emuliert.

Die folgende Abbildung stellt die wichtigsten Bestandteile der Benutzeroberfläche in SpaceClaim dar:



Das Bearbeitungsmenü enthält dateibezogene Befehle und Optionen zur Anpassung von SpaceClaim.

Die Werkzeugleiste für den Schnellzugriff kann so angepasst werden, dass sie die am meisten verwendeten dateibezogenen Kurzbefehle enthält.

Das Menü enthält alle Werkzeuge und Modi, die zum Konstruieren, Erstellen von Details und Anzeigen von Modellen, Zeichenblättern und 3D-Markups benötigt werden.

Das Grafikfenster enthält das Modell. Wenn der Skizzier- oder der Schneiden-Modus aktiv ist, enthält es auch das Skizziergitter, das die 2D-Ebene darstellt, in der gearbeitet wird. Die Werkzeughilfen für das ausgewählte Werkzeug werden rechts im Grafikfenster angezeigt. Der Cursor ändert sich außerdem in die ausgewählte Werkzeughilfe. Neben dem Cursor wird eine Mini-Toolbar mit häufig verwendeten Optionen und Aktionen angezeigt.

In der Statusleiste werden Meldungen und Fortschrittsinformationen zu den Aktionen in der aktuellen Konstruktion angezeigt.

Das Meldungssymbol zeigt an, dass Fehlermeldungen vorliegen. Auf das Symbol klicken, um alle Meldungen anzuzeigen, die derzeit für die Konstruktion von Bedeutung sind. Auf eine Meldung klicken, um das Objekt hervorzuheben, auf das die Meldung verweist.

Fensterbereiche

Die Fensterbereiche werden standardmäßig links im Anwendungsfenster angezeigt. Diese Fensterbereiche können angedockt und abgelöst werden.

Der Fensterbereich **Struktur** enthält den Strukturbaum, in dem alle Objekte der Konstruktion aufgelistet sind. Über das Kontrollkästchen neben dem Objektnamen kann dieses auf schnelle Weise angezeigt oder ausgeblendet werden. Es ist möglich, die Baumknoten zu erweitern oder zu minimieren, Objekte umzubenennen, Objekte zu erstellen, bearbeiten, ersetzen oder löschen sowie mit Komponenten zu arbeiten.

Im Fensterbereich Layer können Objekte gruppiert und ihre visuellen Eigenschaften festgelegt werden, z. B. Sichtbarkeit und Farbe.

Im Fensterbereich Auswahl können Objekte ausgewählt werden, die mit dem derzeit ausgewählten Objekt in Verbindung stehen.

Im Fensterbereich Gruppen werden Gruppen von ausgewählten Objekten gespeichert. Die Auswahl, **Alt**+Auswahl und Informationen zu Verschiebeankern, Achsen und Linearbemaßung wird ebenfalls in der Gruppe gespeichert.

Im Fensterbereich Optionen können die Funktionen der SpaceClaim-Werkzeuge geändert werden. Wenn beispielsweise das Werkzeug **Ziehen** aktiv ist, wird durch Auswählen einer Kante und dann der Option **Anfasung** beim Ziehen der Kante eine Anfasung anstelle einer Rundung erzeugt.

Im Fensterbereich Eigenschaften werden die Details zum ausgewählten Objekt angezeigt. Die Eigenschaftswerte können geändert werden, um das Objekt zu ändern.

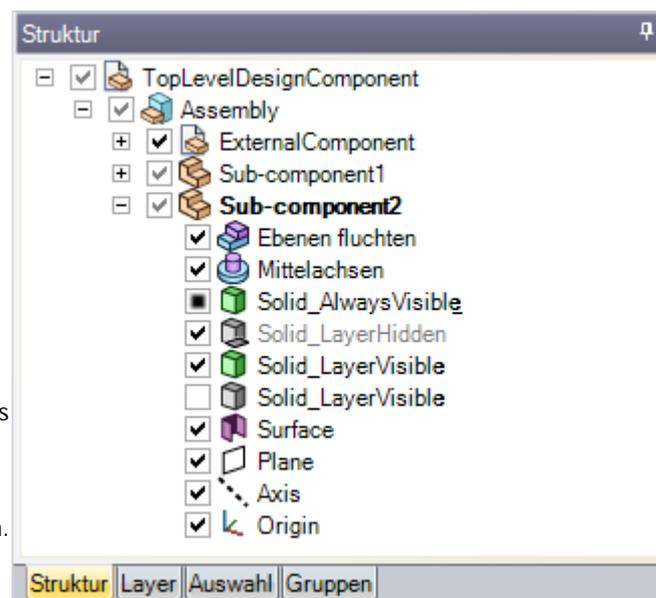
Arbeiten mit Objekten im Strukturbaum

Der Fensterbereich **Struktur** enthält den Strukturbaum, in dem alle Objekte der Konstruktion aufgelistet sind. Über das Kontrollkästchen neben dem Objektnamen kann dieses auf schnelle Weise angezeigt oder ausgeblendet werden. Es ist möglich, die Baumknoten zu erweitern oder zu minimieren, Objekte umzubenennen, Objekte zu erstellen, bearbeiten, ersetzen oder löschen sowie mit Komponenten zu arbeiten.

Die Konstruktion auf oberster Ebene (rechts im Bild als **StructureTree** benannt) ist auch eine Komponente. In der Abbildung rechts sind einige Objekte dargestellt, die im Strukturbaum angezeigt werden können.

Beim Auswählen eines Volumenkörpers, einer Oberfläche oder eines anderen Objekts im Grafikfenster erfolgt eine entsprechende Hervorhebung im Strukturbaum.

Im Strukturbaum **Strg** drücken und auf Objekte klicken oder **Shift** drücken und auf Objekte klicken, um mehrere Objekte auszuwählen.



Sichtbarkeit von Objekten festlegen

Es gibt jetzt drei Möglichkeiten, die Sichtbarkeit von Objekten im Grafikfenster festzulegen:

- Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf ein Objekt klicken und im Kontextmenü **Immer sichtbar** auswählen.
- Das Kontrollkästchen im Strukturbaum deaktivieren, um das Objekt im Grafikfenster auszublenden. Das Objektsymbol wird dann grau. Es kann auch mit der rechten Maustaste auf ein Objekt geklickt und **Ausblenden** ausgewählt werden (oder das Objekt im Grafikfenster ausgewählt und **Strg+H** gedrückt werden), um die Sichtbarkeit eines Objekts auszuschalten.
- Im Strukturbaum das Kontrollkästchen neben dem Objekt aktivieren, um die Sichtbarkeit des Objekts auf die Layer-Sichtbarkeit festzulegen.

Wenn die Layer-Sichtbarkeit aktiviert ist, wird das Symbol normal angezeigt. Ist die Layer-Sichtbarkeit deaktiviert, wird das Symbol wie rechts in der Abbildung das Symbol **Solid_LayerHidden** angezeigt. Im Grafikfenster kann nicht mit ausgeblendeten Objekten gearbeitet werden.

Schnelle Methode Strg oder Shift drücken und auf mehrere Objekte klicken, um diese als Gruppe zu bearbeiten.

Ein Objekt im Strukturbaum finden

Mit der rechten Maustaste auf einen Volumenkörper, eine Oberfläche, eine Ebene, eine Achse oder ein anderes Objekt im Grafikfenster klicken und **In Strukturbaum suchen** auswählen, um das Objekt im Strukturbaum anzuzeigen. Wenn der Fensterbereich **Struktur** noch nicht geöffnet war, wird er jetzt angezeigt.

Komponenten erweitern und minimieren

Auf **+** klicken oder **+** auf dem Ziffernblock drücken, um eine Komponente zu erweitern. Auf **-** klicken oder **-** auf dem Ziffernblock drücken, um eine Komponente zu minimieren. Mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Komponente (auch die Komponente der obersten Ebene) klicken und auf **Alle erweitern** klicken oder ***** auf dem Ziffernblock drücken, um die Komponente und sämtliche Unterkomponenten zu erweitern.

Objekte umbenennen

Mit der rechten Maustaste auf ein Objekt im Strukturbaum klicken und **Umbenennen** auswählen oder **F2** drücken, um das ausgewählte Objekt umzubenennen.

Beim Speichern einer Datei wird der Name der Komponente auf der obersten Konstruktionsebene auf den Dateinamen festgelegt. Ein Umbenennen ist nicht möglich.

Objekte in Komponenten verschieben

Objekt oder Komponente zum Verschieben in eine andere Komponente ziehen.

Objekt als sekundäre Auswahl für ein Werkzeug verwenden

Alt drücken und im Strukturbaum auf das Objekt klicken.

Wenn beispielsweise ein Objekt gedreht werden soll, kann zum Auswählen der zu transformierenden Fläche darauf geklickt werden. Anschließend **Alt** drücken und im Strukturbaum auf eine Achse klicken, um die Drehachse für die Transformation festzulegen.

Arbeiten mit Layern

Ein Layer kann als Gruppierwerkzeug für visuelle Merkmale vorgestellt werden. Visuelle Merkmale umfassen Sichtbarkeitseigenschaften und Farbe. Layer werden im Fensterbereich **Layer** verwaltet. Über **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** besteht Zugriff auf das Werkzeug **Layer**, mit dem auch Änderungen möglich sind.

Layer sind besonders hilfreich, wenn Beschriftungsebenen ausgeblendet werden sollen. Erstellte Objekte werden automatisch auf dem aktiven Layer platziert.



Layer erstellen

Mit der rechten Maustaste auf den Fensterbereich **Layer** klicken und **Neu** auswählen.

Dieses Layer wird zum aktiven Layer. Erstellte Objekte werden automatisch auf diesem Layer platziert.

Layer umbenennen

Im Fensterbereich **Layer** mit der rechten Maustaste auf das Layer klicken und **Umbenennen** auswählen oder auf den Layernamen klicken und langsam nach rechts ziehen.

Layer0 kann nicht umbenannt werden.

Layer löschen

Mit der rechten Maustaste auf das Layer im Fensterbereich **Layer** klicken und **Löschen** auswählen.

Layer0 kann nicht gelöscht werden.

Ein Objekt auf einem Layer platzieren

- 1 Volumenkörper, Fläche oder Komponente auswählen.

Über **Layer** im Menü **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** wird das Layer des ausgewählten Objekts angezeigt. Wenn kein Objekt ausgewählt ist, wird das Layer angezeigt, auf dem neue Objekte platziert werden. Wenn die ausgewählten Objekte zu unterschiedlichen Layerebenen gehören, wird kein Layer angezeigt.

- 2 Ein anderes Layer aus der Dropdown-Liste auswählen, um das oder die ausgewählten Objekte auf diesem Layer zu platzieren.

Es kann auch ein neues Layer erstellt werden, um das ausgewählte Objekt darauf zu platzieren.

Sichtbarkeit für Layer festlegen

- 1 Im Fensterbereich **Layer** ein Layer auswählen.

- 2 Auf  klicken, um die Objekte auf dem Layer anzuzeigen. Auf  klicken, um sie auszublenden.

Wenn sich ein Objekt auf einem Layer befindet, für das die Sichtbarkeit deaktiviert ist, und für das Objekt im Strukturbaum die Sichtbarkeit nach Layer eingestellt ist, ist das Objekt im Grafikfenster nicht sichtbar. In diesem Fall kann das Objekt auch nicht mit Werkzeugen bearbeitet werden. Die Sichtbarkeit von Layern kann im Strukturbaum überschrieben werden.

Sichtbarkeit von Layoutlinien und importierten, DWG- und DXF-Linien festlegen

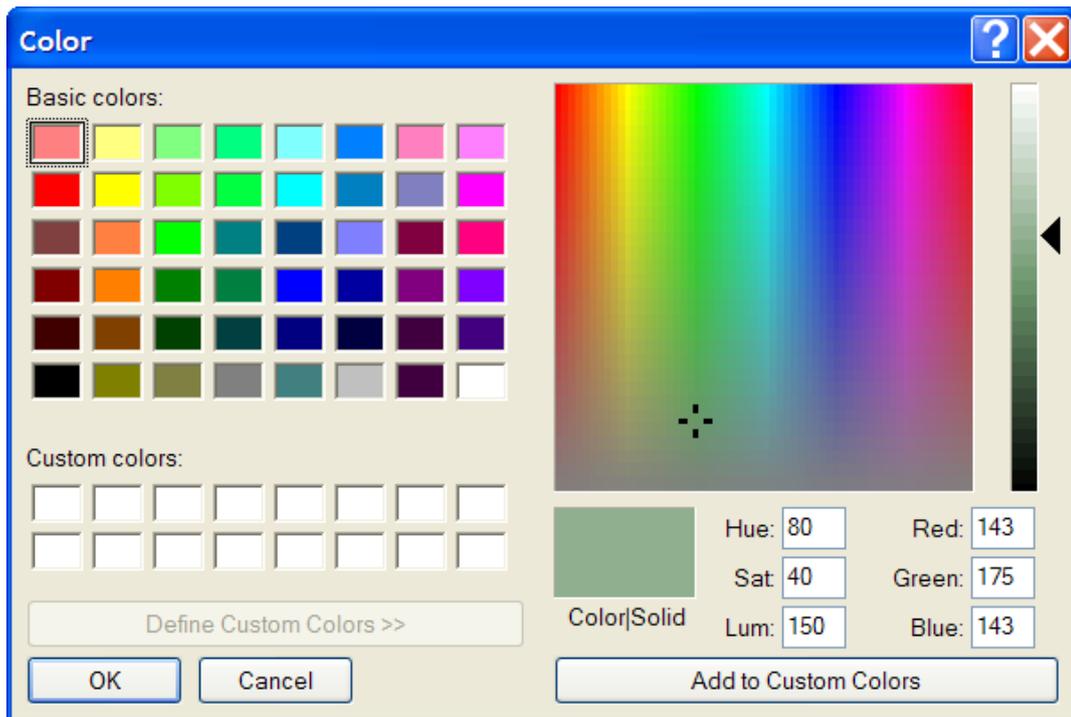
Im Fensterbereich **Layer** in der Dropdown-Liste der Zeile des Layers **Volumenkörper** oder **Ausgeblendet** auswählen.

Layerfarbe ändern

- 1 Im Fensterbereich **Layer** ein Layer auswählen.

- 2 Eine Farbe aus der Dropdown-Liste  auswählen.

Es kann auch eine benutzerdefinierte Farbe angegeben werden, indem zuerst **Benutzerdefinierte Farbe** ausgewählt und dann im Fenster **Farbe** eine Farbe festgelegt wird.



Gruppen

Aus ausgewählten Objekten können Gruppen erstellt werden. Informationen zur Auswahl, zu Alt+Auswahl, zur Position der Schnittebene, zu Verschiebean kern, Achsen und zur Linearbemaßung werden ebenfalls in der Gruppe gespeichert. Gruppen können zusammen mit der SpaceClaim-API verwendet werden, um diese Parameter zu ändern oder anderen mitzuteilen, welche Änderungen an der Konstruktion vorgenommen werden sollen.

Bei jedem Füllvorgang einer Rundung wird eine Rundungsgruppe erstellt. Eine Gruppe von Rundungen kann wieder angefügt werden solange ein Teil der ursprünglichen Kanten (oder Flächen, die an die Kanten angrenzen) noch in der Konstruktion vorhanden ist.



Gruppe erstellen

- 1 Beliebig viele 3D-Objekte auswählen.
- 2 Im Fensterbereich **Gruppen** auf **Gruppe erstellen** klicken oder **Strg+G** drücken.

Die Gruppe wird in der Liste angezeigt. Eine Statusmeldung gibt die Anzahl der Flächen in der Gruppe an. Den Mauszeiger über die Gruppe bewegen, um die darin enthaltenen Objekte anzuzeigen, und auf die Gruppe klicken, um sie auszuwählen. Eigenschaften und andere Informationen, z. B. die ausgewählte Achse für die letzte Rotation, werden mit der Gruppe gespeichert.

Rundung wieder anfügen

- 1 Im Fensterbereich **Gruppen** mit der rechten Maustaste auf die Rundungsgruppe klicken.
- 2 Im Kontextmenü **Verrundung erneut anfügen** auswählen.

Benannte Gruppe umbenennen

- 1 Im Fensterbereich **Gruppen** mit der rechten Maustaste auf die Gruppe klicken.
- 2 Im Kontextmenü **Umbenennen** auswählen.

- 3 Den neuen Namen für die Gruppe eingeben und **Enter** drücken.

Schnelle Methode

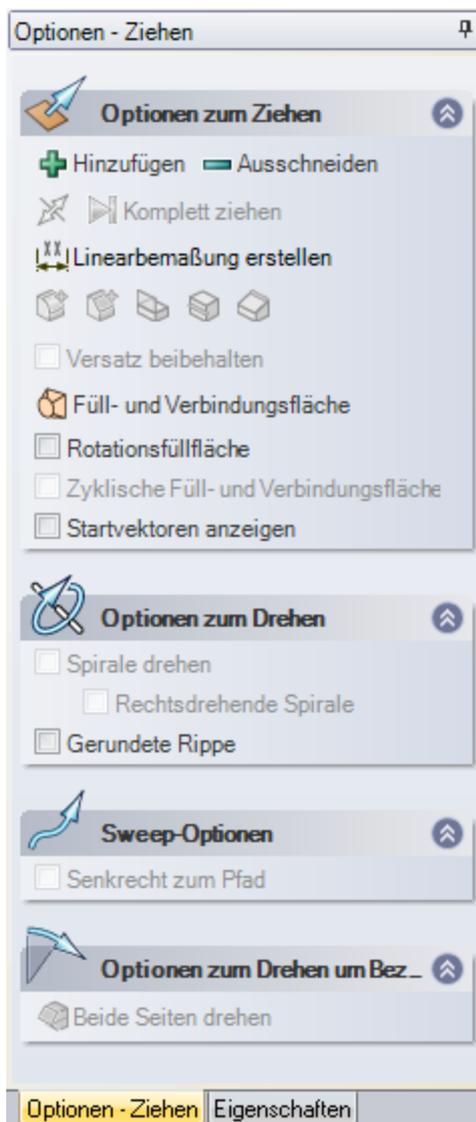
Auf die Gruppe klicken, erneut auf die Gruppe klicken und den neuen Namen eingeben.

Benannte Gruppe löschen

- 1 Im Fensterbereich **Gruppen** die Gruppe auswählen.
- 2 Auf **Gruppe löschen** klicken.

Es kann auch mit der rechten Maustaste auf die Gruppe geklickt und im Kontextmenü **Gruppe löschen** ausgewählt werden.

Optionen



Im Fensterbereich **Optionen** können die Funktionen der SpaceClaim-Werkzeuge geändert werden. Wenn beispielsweise das Werkzeug **Ziehen** aktiv ist, wird durch Auswählen einer Kante und dann der Option **Anfasung** beim Ziehen der Kante eine Anfasung anstelle einer Rundung erzeugt.

Die Optionen werden aktiviert, wenn die entsprechende Form ausgewählt ist.

Eigenschaften

Wenn Komponenten, Oberflächen und Volumenkörper vollständig ausgewählt werden (das heißt, durch dreifaches Klicken im Grafikfenster oder im Strukturbaum ausgewählt), werden ihre Eigenschaften im Fensterbereich **Eigenschaften** angezeigt. Der Fensterbereich **Eigenschaften** wird zunächst auf der Registerkarte **Eigenschaften** des Fensterbereichs **Optionen** angezeigt. Bei der Detailerstellung in der Konstruktion empfehlen wir, den Fensterbereich **Eigenschaften** zu einem separaten Fensterbereich zu machen und es über die anderen zu legen, damit die Objekteigenschaften und die Werkzeugoptionen gleichzeitig zu sehen sind. Die Abbildung rechts zeigt die Eigenschaften für eine Übersicht auf einem Zeichenblatt.



Eigenschaften von Objekten bearbeiten

Ein Objekt im Strukturbaum auswählen oder im Grafikfenster mit der rechten Maustaste auf das Objekt klicken und **Eigenschaften** auswählen.

Erstellen einer benutzerdefinierten Eigenschaft für Ihre Konstruktion

Es werden die Dokumenteigenschaften angezeigt, wenn die Konstruktion der obersten Ebene im Strukturbaum ausgewählt wird. Mit der rechten Maustaste auf den Fensterbereich **Eigenschaften** klicken und **Eigenschaft hinzufügen** auswählen, um eine spezielle Eigenschaft zu erstellen. Die Eigenschaft erweitern, um ihren Wert anzuzeigen. Einen Namen für die Eigenschaft eingeben, den entsprechenden Typ auswählen (Datum, Boolesch, Zahl oder Zeichenfolge) und ihren Wert eingeben.

Material für eine Komponente erstellen oder angeben

- 1 Im Strukturbaum eine Komponente auswählen.
- 2 Den Fensterbereich **Eigenschaften** auswählen.
- 3 Den Namen des Materials in der Eigenschaft **Materialname** eingeben.
- 4 **Enter** drücken.
- 5 Die Dichte des Materials in der Eigenschaft **Dichte** eingeben.

Wenn die Dichte des Materials an anderer Stelle in der Konstruktion eingegeben oder während derselben SpaceClaim-Sitzung angegeben wurde, zeigt SpaceClaim in der Eigenschaft **Dichte** bereits den entsprechenden Wert an.

SpaceClaim-Tastenkombinationen

Die folgenden Tastenkombinationen ermöglichen den Schnellzugriff auf Werkzeuge, Werkzeughilfen und andere SpaceClaim-Befehle. Diese können auf der Menüleiste angezeigt werden, indem in den SpaceClaim-Favoriten die Option **Tastenkombinationen für Werkzeuge anzeigen** aktiviert wird.

Krümmen	B
Kreis	C
Abbrechen	Esc
Füllen	F
Startansicht	H
Linie	L

Ziehen	P
Rechteck	R
Auswählen	S
3D-Modus	D
Schneiden-Modus	X
Skizziermodus	K
Werkzeughilfe Bis zu	U
Verschieben	M
Drehen	Mit der mittleren Maustaste ziehen
Verschieben	Shift drücken und mit der mittleren Maustaste ziehen
Zoom	Strg drücken und mit der mittleren Maustaste nach oben oder unten ziehen
Ansicht bestimmen	Strg, Shift und mittlere Maustaste drücken
Zoom-Abmessungen	Z
Bearbeitungsmenü	Alt+F
Dokument schließen	Strg+F4
Abschließen	Strg+Enter
Kopieren	Strg+C
Inhalte kopieren	Strg+Alt+C
Gruppe erstellen	Strg+G
Ausschneiden	Strg+X
Inhalte ausschneiden	Strg+Alt+X
Löschen	Entf
Fläche abtrennen	Strg+D
Beenden	Alt+F4
Schriftart	Strg+Shift+F
Schriftgröße	Strg+Shift+P
Auswahl umkehren	Strg+Shift+I
Nächstes Grafikfenster anzeigen	Strg+Tab
Vorheriges Grafikfenster anzeigen	Strg+Shift+Tab
Skizzierraster nach innen rücken	Strg+Pfeil nach rechts
Skizzierraster nach außen rücken	Strg+Pfeil nach links
Vorherige Ansicht	Alt+Pfeil nach links

der Konstruktion anzeigen	
Letzte Ansicht erneut auf Konstruktion anwenden	Alt+Pfeil nach rechts
Neu	Strg+N
Offen	Strg+O
Einfügen	Strg+V
Drucken	Strg+P
Druckvorschau	Strg+F2
Wiederherstellen	Strg+Y
Speichern	Strg+S
Alles auswählen	Strg+A
Text fett formatieren	Strg+B
Text kursiv formatieren	Strg+I
Text unterstrichen formatieren	Strg+U
Sichtbarkeit ein-/ausschalten	Strg+H
Rückgängig	Strg+Z
Zoom-In	Strg+ +
Zoom-Out	Strg+ -
Gesamten Knoten im Strukturbaum erweitern	* auf dem Ziffernblock
Ausgewählten Knoten im Strukturbaum erweitern	+ auf dem Ziffernblock
Ausgewählten Knoten im Strukturbaum minimieren	- auf dem Ziffernblock

Mausgesten

Im Grafikfenster können Mausgesten als Kurzbefehle für häufig verwendet Aktionen und Werkzeuge verwendet werden.

Bei gedrückter rechter Maustaste können folgende Gesten verwendet werden. Zum Abbrechen einer Geste die rechte Maustaste für eine Sekunde loslassen.

<p>Allgemein</p> <ul style="list-style-type: none">  Rückgängig  Wiederherstellen  Ausschneiden  Kopieren <i>Wie "Einfügen" umgedreht</i>  Einfügen <i>Wie "Strg+V"</i>  Löschen <i>Bewegung wie beim Ausradieren</i> 	<p>Bearbeiten</p> <ul style="list-style-type: none">  Auswählen  Alles auswählen  Ziehen  Verschieben  Füllen <i>Wie ein auszufüllendes Quadrat</i> 	<p>Ausrichten</p> <ul style="list-style-type: none">  Zoom-In <i>Wie das Heranziehen der Konstruktion</i>  Zoom-Out <i>Wie das Wegschieben der Konstruktion</i>  Zoom-Abmessungen <i>Wie ein "Z"</i>  90° im Uhrzeigersinn rotieren  90° gegen den Uhrzeigersinn rotieren
<p>Modi</p> <ul style="list-style-type: none">  Skizzieren <i>Wie das obere Werkzeug</i>  Schneiden <i>Wie das mittlere Werkzeug</i>  3D <i>Wie das untere Werkzeug</i> 	<p>Einfügen</p> <ul style="list-style-type: none">  Ebene <i>Wie ein abgeflachtes "p"</i>  Achse <i>Wie eine Linie, mit Haken</i>  Gehäuse <i>Wie der Querschnitt eines ausgehöhlten Blocks</i>  Versatz  Spiegeln <i>Wie ein "M"</i> 	<p>Befehle für Dateien/Dokumente</p> <ul style="list-style-type: none">  Neue Konstruktion <i>Wie ein "N"</i>  Neues Fenster <i>N, mit Haken</i>  Vorheriges Fenster  Nächstes Fenster  Dokument schließen <i>Wie "Löschen", aber rückwärts</i>  Drucken <i>Wie ein "P"</i>
<p>Skizzieren</p> <ul style="list-style-type: none">  Linie <i>Wie ein "L"</i>  Kreis <i>Wie das Gegenteil einer Linie</i>  Rechteck <i>Wie ein "r"</i>  Auf Skizze projizieren <i>Wie das Projizieren abwärts auf eine Ebene</i> 	<p>Messen</p> <ul style="list-style-type: none">  Messen <i>Wie ein schmales "M"</i> 	
<p>Schneiden</p> <ul style="list-style-type: none">  Kombinieren <i>Wie ein "C"</i>  Volumenkörper aufspalten <i>Wie ein "S"</i>  Fläche aufspalten 	<p>Ansicht</p> <ul style="list-style-type: none">  Startansicht <i>Wie ein Schuppen oder Raum</i> Trimetrische Ansicht <i>Wie aufragend von einer Ebene</i>  Draufsicht <i>Wie die Sicht herab auf eine Ebene</i>  Vorherige Ansicht <i>Wie eine nach links weisende Pfeilspitze</i>  Nächste Ansicht <i>Wie eine nach rechts weisende Pfeilspitze</i> 	

Bearbeiten in der Schnittdarstellung

Im Schneiden-Modus können Volumenkörper bearbeitet werden, indem Kanten und Ecken in der Schnittdarstellung verschoben werden. Da im Schneiden-Modus in der Schnittdarstellung die Form bearbeitet wird, wird durch Ziehen einer Linie eine Fläche aufgezo-gen und durch Ziehen einer Ecke wird eine Kante gezeichnet. Um beispielsweise eine Fläche um eine Kante zu rotieren, die Linie auswählen, die die Fläche repräsentiert, **Alt** drücken und auf die Ecke klicken, die die Kante darstellt, und ziehen. Durch Verschieben einer skizzierten Linie im Schneiden-Modus wird nicht der Volumenkörper verschoben, auf den die Linie skizziert wurde. Es muss eine Schnittlinie (eine Linie, die eine Fläche darstellt) verschoben werden, um im Schneiden-Modus einen Volumenkörper zu modifizieren.

Durch Schraffuren wird die Schnittlinie der Querschnittebene mit einem Volumenkörper verdeutlicht. Bogenmittelpunkte werden als kleine Kreuze dargestellt. Innerhalb von Flächen sind die Schraffierungslinien fetter formatiert, um zu verdeutlichen, was in der Schnittdarstellung abgebildet ist (siehe Beispiele unten).

Es stehen folgende Werkzeuge zur Verfügung: **Auswählen**, **Ziehen**, **Verschieben**, **Kombinieren**, **Körper aufspalten**, **Gehäuse**, **Versatz**, **Füllen** und alle Skizzierwerkzeuge. Mit dem Werkzeug **Auswählen** können Freiformflächen (dargestellt durch eine Freiformkurve in der Schnittdarstellung) bearbeitet werden. Auch das Ausschneiden, Kopieren und Einfügen ist möglich. Wir empfehlen, die Szene über dem Raster zu beschneiden, um die Sichtbarkeit der Schnittdarstellung zu verbessern.

Bearbeiten in der Schnittdarstellung

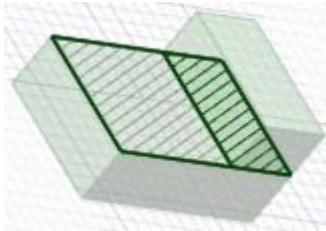
- 1 Die Optionen aktivieren oder deaktivieren, je nachdem, ob die Beziehungen während der Bearbeitung in der Schnittdarstellung erhalten und angezeigt werden sollen oder nicht.
- 2 Die Fläche auswählen, die zur Erstellung der Schnittdarstellung verwendet werden soll.
Wenn Sie mit einem Zeichenblatt mit Schnittdarstellungen arbeiten, müssen Sie keine Fläche auswählen, da die Ebene des Zeichenblattes automatisch als Schnittebene verwendet wird.
- 3 (Optional) Das Raster in der Schnittdarstellung verschieben oder drehen und dann auf **Schneiden** klicken.
- 4 Auf die Kanten und Ecken in der Schnittdarstellung klicken und diese ziehen, um sie zu bearbeiten.
Mit dem Werkzeug **Krümmen** können Kanten gekrümmt und mit **Ziehen** können Schnittpunkte (Kanten) und Schnittlinien (Flächen) gezogen werden. Wenn Sie die erweiterte SpaceClaim-Option **Skizzen im Schneiden-Modus automatisch strecken/drehen** festlegen, werden mit den Skizzierwerkzeugen erstellte Skizzen automatisch gestreckt oder gedreht, so dass Oberflächen und Volumenkörper gebildet werden, sofern Sie die Skizze an der Kante einer vorhandenen Oberfläche oder eines vorhandenen Volumenkörpers beginnen. Wenn Sie die Skizze nicht an einer vorhandenen Kante beginnen, wechseln Sie automatisch in den Skizziermodus.

Es ist zu empfehlen, die Konstruktion mit dem Zoom vergrößert anzuzeigen, um die korrekten Elemente bequemer auswählen zu können. Versucht man beispielsweise, eine Kante auszuwählen, während die Konstruktion im Grafikenfenster sehr klein dargestellt ist, kann versehentlich stattdessen ein Mittel- oder Endpunkt der Kante ausgewählt werden. Das Verschieben eines Mittel- oder Endpunkts einer Kante wird von einem Spiegelement nicht mit vollzogen.

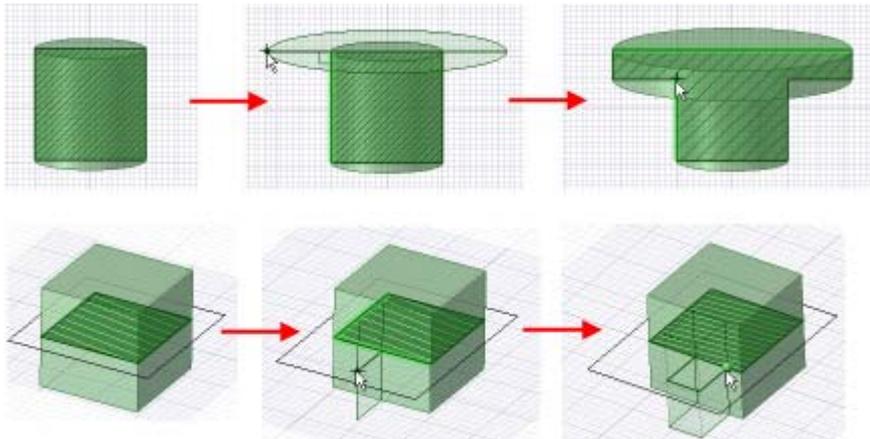
Optionen

Im Rahmen des Werkzeugs **Schneiden** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

Spiegel beibehalten	Diese Option auswählen, um beim Bearbeiten den Einfluss von Spiegelbeziehungen in der Konstruktion beizubehalten.
Versatz beibehalten	Diese Option auswählen, um beim Bearbeiten den Einfluss von Bezugsgrößen in der Konstruktion beizubehalten. Bezugsflächen werden in der Schnittdarstellung als blaue Kanten angezeigt.

Beispiele

Die fette Schraffierung entspricht der Schraffierung, die auf einem Zeichenblatt in Querschnittsansicht angezeigt wird



Strecken während des Skizzierens im Schneiden-Modus

SpaceClaim-Objekte

Die SpaceClaim-Benutzeroberfläche beschreibt Objekte etwas anders als andere Konstruktionsanwendungen.

Dokument

Ein SpaceClaim SCDOC-Dokument kann jede Kombination von Konstruktionsversionen, zugehörigen Zeichenblättern und 3D-Markup-Folien enthalten.

Konstruktion

Eine Konstruktion ist ein 2D- oder 3D-Modell, das mindestens eine Komponente der obersten Ebene enthält.

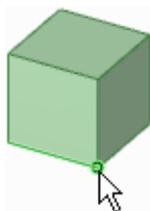
Komponente

Eine Komponente besteht aus einer beliebigen Anzahl von Objekten, z. B. Volumenkörper und Oberflächen. Eine Komponente kann als "Teil" betrachtet werden. Komponenten können beliebig viele Subkomponenten enthalten. Eine "Baugruppe" besteht aus einer Hierarchie aus Komponenten und Subkomponenten.

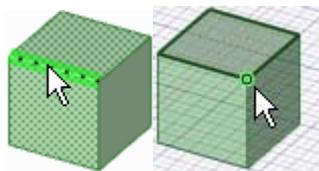
Objekt

Als Objekt wird alles bezeichnet, das von SpaceClaim-Werkzeugen erkannt wird. 3D-Objekte sind zum Beispiel Ecken, Kanten, Flächen, Oberflächen, Volumenkörper, Layouts, Ebenen, Achsen und Ursprünge. Zu den 2D-Objekten gehören Punkte und Linien.

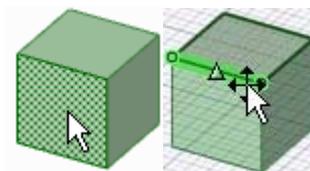
Unten sind einige Beispiele für Objekttypen abgebildet:



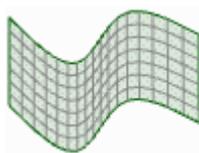
Ecke



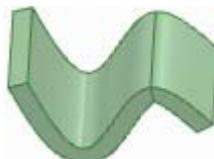
Kante im 3D-Modus und die gleiche Kante im Schneiden-Modus



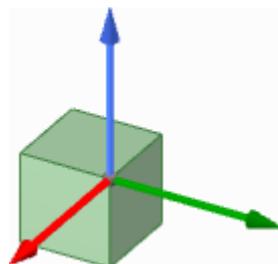
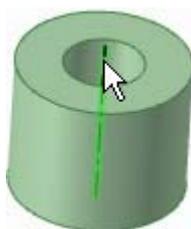
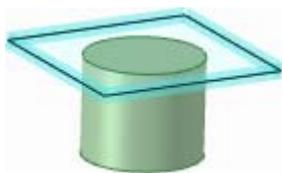
Fläche im 3D-Modus und die gleiche Fläche im Schneiden-Modus



Oberfläche



Volumenkörper



Ebene

Achse

Ursprung

Körper

In SpaceClaim ist ein Körper ein Volumenkörper oder eine Oberfläche.

Verknüpfungsbedingung

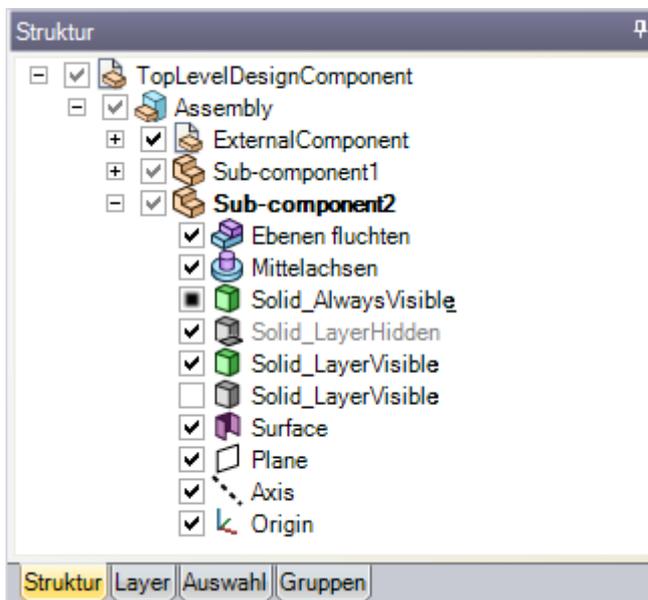
Komponenten werden durch Verknüpfungsbedingungen ausgerichtet.

Kurve

Eine importierte Kurvendatei.

Arbeiten mit Komponenten

Der Fensterbereich **Struktur** enthält den Strukturbaum, in dem alle Objekte der Konstruktion aufgelistet sind. Über das Kontrollkästchen neben dem Objektnamen können Komponenten auf schnelle Weise angezeigt oder ausgeblendet werden. Es ist möglich, die Baumknoten zu erweitern oder zu minimieren, Objekte umzubenennen, Objekte zu erstellen, zu bearbeiten, zu ersetzen oder zu löschen, Komponenten zu erstellen, zu kopieren oder unabhängig zu machen, Komponenten in einem neuen Grafikfenster zu öffnen, eine Komponente zu einer Blechkomponente zu machen, eine Komponente zu aktivieren, unabhängig zu machen, zu löschen, umzubenennen oder ihre Eigenschaften anzuzeigen.



Die Versatz-, Spiegelungs- und Gehäuse-Beziehungen bleiben für einen

Volumenkörper erhalten, wenn dieser in eine andere Komponente verschoben wird, es sei denn, die Beziehung würde beim Verschieben zwei Komponenten miteinander verknüpfen.

Die Konstruktion auf oberster Ebene (rechts im Bild als **StructureTree** benannt) ist auch eine Komponente.

Wenn mit einer einzelnen Instanz einer externen Komponente gearbeitet wird, sollte diese Instanz unabhängig gemacht werden, damit an der externen Datei keine Änderungen vorgenommen werden. Wenn eine kodierte Subkomponente unabhängig ist, kann sie, ohne Änderungen an einer der anderen Instanzen der Subkomponente vorzunehmen, geändert werden. Es kann auch eine der anderen Instanzen geändert werden, um alle kopierten Subkomponenten mit Ausnahme der unabhängigen Subkomponente zu ändern.

Wenn die Konstruktion mehrere externe Komponenten enthält, hat das Umwandeln einer externen Komponente in eine interne Komponente keinerlei Auswirkungen auf die anderen Exemplare. Durch Umwandeln eines weiteren Exemplars der gleichen externen Komponente in eine interne Komponente wird eine zweite Instanz der gleichen internen Komponente erstellt.

Schnelle Methode

Strg oder Shift drücken und auf mehrere Objekte klicken, um diese als Gruppe zu bearbeiten.

Lightweight-Komponenten

Wenn eine externe Datei in die Konstruktion eingefügt wird und die erweiterte SpaceClaim-Option zur Aktivierung der Lightweight-Baugruppen aktiviert ist, werden nur die grafischen Informationen der Komponente geladen. Dadurch können die Komponente auf schnelle Weise über die Werkzeuge im

Menü **Ausrichten** angezeigt und die geometrischen Informationen geladen werden, wenn damit in SpaceClaim gearbeitet werden soll.

Komponente erstellen

Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf die Konstruktion der obersten Ebene (oder eine andere Komponente) klicken und im Kontextmenü **Neue Komponente** auswählen, um eine neue Komponente oder Subkomponente zu erstellen.

Komponente kopieren

- 1 Eine Komponente auswählen und auf **Kopieren** klicken oder **Strg+C** drücken.
- 2 Die Komponente auswählen, unter der eine Kopie erstellt werden soll, und auf **Einfügen** klicken oder **Strg+V** drücken.

Es wird eine Instanz der Komponente erstellt, die mit der ursprünglichen Komponente verknüpft ist. Alle an der kopierten Komponente vorgenommenen Änderungen werden auf die ursprüngliche Komponente übernommen, es sei denn, die kopierte Komponente wurde unabhängig gemacht.

Komponente oder Baugruppe einfügen

- 1 Im Menü **Einfügen** die Option **Aus Datei einfügen**  auswählen.
- 2 Die Komponente suchen und zum Einfügen darauf doppelklicken.
Die Komponente wird in der Mitte des Grafikfensters platziert, und ihre Subkomponenten (falls es sich um eine Baugruppe handelt) erscheinen im Fensterbereich **Struktur**.

Komponente aktivieren

Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Komponente aktivieren** auswählen.

Wenn es sich um eine Lightweight-Komponente handelt, wird sie auch geladen. Alle neuen Objekte werden in dieser Komponente erstellt. Eine Komponente muss aktiv sein, um sie ausschneiden oder kopieren und einfügen zu können.

Komponente extern machen

- 1 Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Komponente öffnen** auswählen.
Die ausgewählte Komponente wird in einem neuen Grafikfenster angezeigt.
- 2 Im Bearbeitungsmenü die Option **Speichern unter** auswählen, um die Komponente als separate Datei zu speichern. (NICHT das Kontrollkästchen **Speichern als Kopie** aktivieren.)
Das Symbol im Strukturbaum der ursprünglichen Konstruktion ändert sich und zeigt so an, dass die Komponente nun extern ist.

Externe Komponente in die Konstruktion kopieren

Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Interne Kopie verwenden** auswählen.

Die ausgewählte Komponente wird in die Konstruktion kopiert. Jegliche Änderungen an der Komponente haben keinerlei Auswirkungen auf die externe Originaldatei.

Lightweight-Komponente laden

Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Komponente laden** auswählen.

Die Komponente und alle geometrischen Informationen zu ihren Subkomponenten werden geladen, und die Komponenten können mit jedem SpaceClaim-Werkzeug bearbeitet werden.

Komponente unabhängig machen

Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Unabhängig machen** auswählen.

Das Symbol im Strukturbaum ändert sich, und die Komponente wird in **2** umbenannt.

Wenn die Konstruktion aus mehreren Instanzen der gleichen externen Komponente besteht, und diese externe Komponente wiederum mehrere Instanzen einer anderen externen Subkomponente enthält, werden durch das Umwandeln der Subkomponente in eine unabhängige Subkomponente sowohl die Subkomponente als auch die ihr übergeordneten Komponenten unabhängig. Alle im Baum übergeordneten Komponenten, bis hin zu den Komponenten der obersten Ebene, werden dadurch unabhängig.

Material für eine Komponente erstellen oder angeben

- 1 Im Strukturbaum eine Komponente auswählen.
- 2 Den Fensterbereich **Eigenschaften** auswählen.
- 3 Den Namen des Materials in der Eigenschaft **Materialname** eingeben.
- 4 **Enter** drücken.
- 5 Die Dichte des Materials in der Eigenschaft **Dichte** eingeben.

Wenn die Dichte des Materials an anderer Stelle in der Konstruktion eingegeben oder während derselben SpaceClaim-Sitzung angegeben wurde, zeigt SpaceClaim in der Eigenschaft **Dichte** bereits den entsprechenden Wert an.

Hilfe-Ressourcen

SpaceClaim bietet verschiedene Ressourcen an, die bei der Arbeit mit dem Programm hilfreich sein können.

Online-Hilfe

Innerhalb von SpaceClaim werden für jedes Werkzeug detaillierte Werkzeuggestips angezeigt. Möglicherweise bietet der jeweilige Werkzeuggestipp bereits alle Informationen, die zur Anwendung des Werkzeugs erforderlich sind.

Falls weitere Information erforderlich sind, auf der Leiste der Registerkarten auf  klicken oder **F1** drücken, während der Werkzeuggestipp geöffnet ist, um die Online-Hilfe für das Werkzeug anzuzeigen. Die Online-Hilfe bietet schrittweise Anweisungen, Animationen und Beispiele.

Support

SpaceClaim bietet Ihnen zahlreiche Möglichkeiten, uns direkt zu kontaktieren. Sie profitieren davon, da wir so unsere Produkte und Dienstleistungen kontinuierlich verbessern können und die SpaceClaim-Community wächst. Wir wollen Ihnen helfen, SpaceClaim effizient anzuwenden, so dass Sie Ihre Herausforderungen in der Produktentwicklung meistern können.

Die Jahreslizenz für SpaceClaim umfasst auch einen Abonnenten-Service, so dass Sie sicher sein können, stets Zugriff auf die technische Unterstützung durch Experten und die letzten Software-Updates zu haben. Der Abonnenten-Service liefert die neuesten Produktreleases und -upgrades, direkten Zugriff auf die technische Unterstützung durch SpaceClaim per Telefon, E-Mail und Chat und persönlichen Zugriff auf unser Kundenportal: MySpaceClaim.com.

Support kontaktieren:

- E-Mail: support@spaceclaim.com
- Post: SpaceClaim, 150 Baker Ave Ext., Concord, MA 01742, USA
- Kostenfreie Rufnummer (aus den USA): 1.800.636.4215
- Internationale Rufnummer: 1.978.482.2281
Unsere Telefone sind Montag - Freitag von 8:30 - 18:00 (Ostküste USA - Eastern Standard Time) besetzt, mit Ausnahme US-amerikanischer Feiertage

Bei Fragen an den Support können für eine korrekte Diagnose des Problems folgende Informationen erforderlich sein:

- SpaceClaim-Versionsnummer

- Informationen zur Systemumgebung (Betriebssystem, Hardware, Grafikkarte)
- Kurze Beschreibung des Problems
- Detaillierte Schritte zur Reproduktion des Problems
- Zugehörige Dateien (Journaldateien, Datendateien)

Wenn diese Informationen vorliegen, bevor der Support kontaktiert wird, kann uns dies helfen, rascher eine Lösung zu finden.

MySpaceClaim.com

MySpaceClaim.com ist ein vollständig auf den Benutzer abgestimmtes Internetportal, das einen raschen Zugriff auf alle SpaceClaim-Ressourcen bietet. Das Internetportal eröffnet folgende Möglichkeiten:

- Zugriff über einen eigenen Benutzernamen und Passwort
- Direkter Download von SpaceClaim-Software, einschließlich neu gekaufter Produkte, Updates und Upgrades
- Durchsuchen der SpaceClaim-Knowledgebase nach Antworten auf häufige Fragen
- Autodidaktisches Lernen mit Tutorials
- Überprüfen des Lizenzstatus
- Einsenden neuer Ideen für die Produktentwicklung
- Überprüfen des Status ausstehender Fragen

Zum Zugriff auf MySpaceClaim.com oben auf der Homepage SpaceClaim.com den Link **Login** auswählen.

Nach Updates suchen

Beim Öffnen von SpaceClaim sucht die Anwendung automatisch nach Updates. Wenn Updates verfügbar sind, wird eine Meldung in der Statusleiste angezeigt.

- 1 Im Bearbeitungsmenü die Option **SpaceClaim-Optionen** auswählen und auf **Ressourcen** klicken.
- 2 Auf **Updates überprüfen** klicken, um nach neuen Software-Updates zu suchen.

Modelle herunterladen, uns kontaktieren oder die Versionsnummer feststellen

- 1 Im Bearbeitungsmenü die Option **SpaceClaim-Optionen** auswählen und auf **Ressourcen** klicken.
- 2 Auf folgende Optionen klicken:
 - **Modelle abrufen**, um Modelle aus der SpaceClaim-Modellbibliothek zu laden.
 - **Kontakt**, um uns über unsere Website zu kontaktieren.
 - **Über**, um die Versionsnummer der benutzten SpaceClaim-Software festzustellen.

Konstruieren

Die Werkzeuge zum Skizzieren und Bearbeiten von Komponenten in 2D und 3D finden sich in SpaceClaim auf der Registerkarte **Konstruktion**. Mit den Konstruktionswerkzeugen ist es möglich, in 2D zu skizzieren, 3D-Volumenkörper zu erstellen und zu bearbeiten und Baugruppen von Volumenkörpern zu bearbeiten.

In SpaceClaim stehen drei Modi zur Bearbeitung von Konstruktionen zur Verfügung: Skizziermodus, Schneiden-Modus und 3D-Modus. Zwischen diesen Modi kann jederzeit gewechselt werden.

Beim Konstruieren werden die folgenden Werkzeuge am häufigsten eingesetzt:



Mit dem Werkzeug Auswählen können 2D- oder 3D-Objekte in der Konstruktion zum Bearbeiten ausgewählt werden. In 3D können Ecken, Kanten, Achsen, Flächen, Oberflächen, Volumenkörper und Komponenten ausgewählt werden. In 2D können Punkte und Linien ausgewählt werden. Mit diesem Werkzeug können auch die Eigenschaften vom System erkannter oder angenommener Objekte geändert werden.



Mit dem Werkzeug Ziehen können Flächen versetzt, gestreckt, gedreht, entlang eines Profils gezogen und um eine feste Bezugsgröße gedreht sowie Füll- und Verbindungsflächen erstellt werden. An Kanten können Verrundungen oder Anfasungen erzeugt werden.



Mit dem Werkzeug Verschieben können einzelne Flächen, Oberflächen, Volumenkörper oder Komponenten verschoben werden. Das Verhalten des Werkzeugs **Verschieben** hängt von der ausgewählten Komponente ab. Alle ausgewählten Flächen können durch Ziehen oder Drehen um eine Bezugsgröße geändert werden. Alle ausgewählten Volumenkörper oder Oberflächen können rotiert oder versetzt werden.



Mit dem Werkzeug Kombinieren können Volumenkörper und Oberflächen zusammengeführt und aufgespalten werden.



Mit dem Werkzeug Schneiden-Modus können Konstruktionen erstellt und bearbeitet werden, indem das Skizzieren und Bearbeiten auf einer Schnittdarstellung durch die Konstruktion erfolgt.

Die Konstruktionswerkzeuge sind in die folgenden Menüs unterteilt:

Zwischenablage 3D-Objekte ausschneiden, kopieren und einfügen.

Ausrichten Die Konstruktion drehen, schwenken und zoomen. Es ist auch möglich, eine Ansicht auszuwählen oder zu erstellen.

Skizzieren Linien, Bogen, Freiformkurven, Rechtecke, Kreise und Punkte in 2D erstellen und bearbeiten.

Modus Wechseln zwischen Skizzieren in 2D, Bearbeiten im Schnittdarstellung und Erstellen und Bearbeiten von Objekten direkt in 3D

Bearbeiten 2D- und 3D-Geometrien bearbeiten.

Schneiden Volumenkörper und Flächen zusammenführen oder aufspalten.

Einfügen Beziehungen zwischen den Komponenten der Konstruktion festlegen.

Baugruppe Andere Komponenten importieren und sie in der Konstruktion ausrichten.

Analyse Längen, Winkel und Volumina bestimmen.

Esc drücken und gedrückt halten, um alle Konstruktionsaktionen abzubrechen, die zu lange dauern.

Während der Verwendung einer Werkzeughilfe kann auf eine leere Stelle im Grafikfenster geklickt werden, um die Auswahl der Werkzeughilfe aufzuheben und zur vorherigen Aktion im Werkzeug zurückzukehren.

2D- und 3D-Konstruktionsmodus

In SpaceClaim stehen drei Modi zur Bearbeitung von Konstruktionen zur Verfügung: Skizzieren, Schneiden und 3D. Anhand dieser Modi ist erkennbar, ob in 2D oder 3D gearbeitet wird. Auch der Unterschied zwischen der Bearbeitung in der Schnittdarstellung (in der 3D-Objekte bearbeitet werden können) und im Skizziermodus (in dem 3D-Objekte nicht bearbeitet werden können) wird deutlich.

Modus wechseln

Im Menü **Modus** auf ein Werkzeug klicken.

Detaillierte Anweisungen

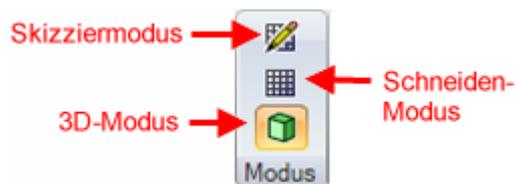
- 1 Im Menü **Modus** auf ein Werkzeug klicken.

Es ist auch möglich, im Grafikfenster mit der rechten Maustaste in einen leeren Bereich zu klicken und im Kontextmenü **Skizziermodus**, **Schneiden-Modus** oder **3D-Modus** auszuwählen bzw. **K** (für Skizziermodus), **X** (für Schneiden-Modus) oder **D** (für 3D-Modus) zu drücken.

Im Skizziermodus kann auch auf **Zu 3D-Modus zurückkehren**  in der Mini-Toolbar geklickt werden.

- 2 Zum Wechseln vom 3D-Modus in einen der anderen Modi eine Ebene auswählen, auf der skizziert werden soll, oder einen Schnittdarstellung erstellen.

Menü "Modus"



Das Menü **Modus** enthält die folgenden Werkzeuge:

-  Mit dem Werkzeug **Skizziermodus** wird das Skizziergitter angezeigt; mit den Skizzierwerkzeugen kann in 2D skizziert werden.

Mit dem Werkzeug **Schneiden-Modus** können Volumenkörper und Oberflächen modifiziert werden, indem Kanten und Ecken in der

-  Schnittdarstellung bearbeitet werden. Im Schneiden-Modus können Sie auch alle Skizzierwerkzeuge verwenden, um Volumenkörper und Oberflächen in der Schnittdarstellung zu erstellen und zu bearbeiten.

-  Mit dem Werkzeug **3D-Modus** können Objekte direkt im 3D-Raum bearbeitet werden.

Bearbeiten in der Schnittdarstellung

Im Schneiden-Modus können Volumenkörper bearbeitet werden, indem Kanten und Ecken im Schnittdarstellung verschoben werden. Da im Schneiden-Modus im Schnittdarstellung der Form gearbeitet wird, wird durch Ziehen einer Linie eine Fläche aufgezogen und durch Ziehen einer Ecke wird eine Kante gezeichnet. Um beispielsweise eine Fläche um eine Kante zu rotieren, die Linie auswählen, die die Fläche repräsentiert, **Alt** drücken und auf die Ecke klicken, die die Kante darstellt, und ziehen. Durch Verschieben einer skizzierten Linie im Schneiden-Modus wird nicht der Volumenkörper verschoben, auf den die Linie skizziert wurde. Es muss eine Schnittlinie (eine Linie, die eine Fläche darstellt) verschoben werden, um im Schneiden-Modus einen Volumenkörper zu modifizieren.

Durch Schraffuren wird die Schnittlinie der Querschnittebene mit einem Volumenkörper verdeutlicht. Bogenmittelpunkte werden als kleine Kreuze dargestellt. Innerhalb von Flächen sind die Schraffierungslinien fetter formatiert, um zu verdeutlichen, was in der Schnittdarstellung abgebildet ist (siehe Beispiele unten).

Es stehen folgende Werkzeuge zur Verfügung: **Auswählen**, **Ziehen**, **Verschieben**, **Kombinieren**, **Körper aufspalten**, **Gehäuse**, **Versatz**, **Füllen** und alle Skizzierwerkzeuge. Mit dem Werkzeug **Auswählen** können Freiformflächen (dargestellt durch eine Freiformkurve im Schnittdarstellung) bearbeitet werden. Auch das Ausschneiden, Kopieren und Einfügen ist möglich. Wir empfehlen, die Szene über dem Raster zu beschneiden, um die Sichtbarkeit des Schnittdarstellung zu verbessern.

Bearbeiten in der Schnittdarstellung

- 1 Die Optionen aktivieren oder deaktivieren, je nachdem, ob die Beziehungen während der Bearbeitung in der Schnittdarstellung erhalten und angezeigt werden sollen oder nicht.
- 2 Die Fläche auswählen, die zur Erstellung der Schnittdarstellung verwendet werden soll.
Wenn Sie mit einem Zeichenblatt mit Schnittdarstellungen arbeiten, müssen Sie keine Fläche auswählen, da die Ebene des Zeichenblattes automatisch als Schnittebene verwendet wird.
- 3 (Optional) Das Raster in der Schnittdarstellung verschieben oder drehen und dann auf **Schneiden** klicken.
- 4 Auf die Kanten und Ecken in der Schnittdarstellung klicken und diese ziehen, um sie zu bearbeiten.

Mit dem Werkzeug **Krümmen** können Kanten gekrümmt und mit **Ziehen** können Schnittpunkte (Kanten) und Schnittlinien (Flächen) gezogen werden. Wenn Sie die erweiterte SpaceClaim-Option **Skizzen im Schneiden-Modus automatisch strecken/drehen** festlegen, werden mit den Skizzierwerkzeugen erstellte Skizzen automatisch gestreckt oder gedreht, so dass Oberflächen und Volumenkörper gebildet werden, sofern Sie die Skizze an der Kante einer vorhandenen Oberfläche oder eines vorhandenen Volumenkörpers beginnen. Wenn Sie die Skizze nicht an einer vorhandenen Kante beginnen, wechseln Sie automatisch in den Skizziermodus.

Es ist zu empfehlen, die Konstruktion mit dem Zoom vergrößert anzuzeigen, um die korrekten Elemente bequemer auswählen zu können. Versucht man beispielsweise, eine Kante auszuwählen, während die Konstruktion im Grafikenfenster sehr klein dargestellt ist, kann versehentlich stattdessen ein Mittel- oder Endpunkt der Kante ausgewählt werden. Das Verschieben eines Mittel- oder Endpunkts einer Kante wird von einem Spiegelement nicht mit vollzogen.

Optionen

Im Rahmen des Werkzeugs **Schneiden** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

Spiegel beibehalten	Diese Option auswählen, um beim Bearbeiten den Einfluss von Spiegelbeziehungen in der Konstruktion beizubehalten.
Versatz beibehalten	Diese Option auswählen, um beim Bearbeiten den Einfluss von Bezugsgrößen in der Konstruktion beizubehalten. Bezugsflächen werden in der Schnittdarstellung als blaue Kanten angezeigt.

Beispiele

Die fette Schraffierung entspricht der Schraffierung, die auf einem Zeichenblatt in Querschnittansicht angezeigt wird

Strecken während des Skizzierens im Schneiden-Modus

Ausschneiden, Kopieren und Einfügen

Ein Werkzeug aus dem Menü **Zwischenablage** auswählen, um 2D- oder 3D-Objekte auszuschneiden, zu kopieren oder einzufügen. Diese Werkzeuge stehen immer zur Verfügung, auch wenn mit anderen 2D- oder 3D-Werkzeugen gearbeitet wird.

Objekt ausschneiden

- 1 Das Objekt auswählen.
- 2 Im Menü **Zwischenablage** das Werkzeug **Ausschneiden** auswählen.

Es ist auch möglich, die Tastenkombination **Strg+X** zu drücken oder mit der rechten Maustaste in das Grafikfenster zu klicken und im Kontextmenü **Ausschneiden** auszuwählen. Wenn die Fläche eines Volumenkörpers ausgeschnitten wurde, wird dieser in eine Oberfläche umgewandelt.

Objekt kopieren

- 1 Das Objekt auswählen.
- 2 Im Menü **Zwischenablage** das Werkzeug **Kopieren** auswählen.

Es ist auch möglich, die Tastenkombination **Strg+C** zu drücken oder mit der rechten Maustaste in das Grafikfenster zu klicken und im Kontextmenü **Kopieren** auszuwählen.

Objekt im Grafikfenster einfügen

- 1 Das Objekt ausschneiden oder kopieren.
- 2 Im Menü **Zwischenablage** das Werkzeug **Einfügen** auswählen.

Es ist auch möglich, die Tastenkombination **Strg+V** zu drücken oder mit der rechten Maustaste in das Grafikfenster zu klicken und im Kontextmenü **Einfügen** auszuwählen.

Objekt auf einer Fläche einfügen

- 1 Alle Flächen des Objekts auswählen.
- 2 (Optional) **Alt** drücken und die Fläche des Objekts anklicken, die an die Fläche angefügt werden soll.

Die Fläche wird in Blau hervorgehoben.

- 3 Die Auswahl ausschneiden oder kopieren.
- 4 Auf die Fläche klicken, auf der das Objekt eingefügt werden soll.
- 5 Das Objekt einfügen.

Das Objekt wird auf der Fläche an der Stelle eingefügt, die Sie angeklickt haben. Die blaue Fläche wird an die angeklickte Fläche angefügt.

Rundung an einer anderen Kante einfügen

- 1 Die Fläche der Rundung auswählen.
- 3 Die Fläche ausschneiden oder kopieren.
- 4 Auf die Kante klicken, an der die Rundung eingefügt werden soll.
- 5 Die Rundung einfügen.

Objekt löschen

- 1 Mit der rechten Maustaste auf das ausgewählte Objekt (bzw. die Gruppe von Objekten) klicken.

2 Löschen auswählen.

Wenn ein Objekt gelöscht und die entstehende Lücke mit einer benachbarten Form gefüllt werden soll, oder in der Lücke Flächen erstellt werden sollen, sollte dies mithilfe von Füllen erfolgen.

Wenn die Fläche eines Volumenkörpers gelöscht wurde, wird dieser in eine Oberfläche umgewandelt.

Bemaßungen

Es können alle Elemente in der Konstruktion, von Linien in Skizzen bis zu Flächen von Volumenkörpern, mit einer Bemaßung versehen werden. In SpaceClaim sind Bemaßungen keine Beschränkungen. Stattdessen sind es Werkzeuge zur präzisen Steuerung beim Erstellen und Ändern einer Konstruktion. Wenn die Bemaßung in SpaceClaim mit einer Konstruktion gespeichert werden soll, sollte beim Ziehen oder Verschieben die Option für die Linearbemaßung verwendet werden. Linearbemaßungen können für späterer Änderungen als Gruppen gespeichert werden.

Wenn Bemaßungsfelder angezeigt werden, kann durch Drücken der Leertaste oder Klicken auf die Felder ein Wert eingegeben werden. Zwischen den Feldern wird durch Drücken von **Tab** gewechselt. Als Bemaßungswerte können **Ausdrücke** angegeben werden.

Die folgenden Komponenten mathematischer Ausdrücke stehen zur Verfügung:

- Infix-Operatoren (dyadisch): $+$ $-$ $*$ $/$ $^$
- Präfix-Operatoren (monadisch): $+$ $-$
- Funktionen: **sin cos tan asin acos atan sqrt (Quadratwurzel) log log10 exp**
- Konstanten: **pi e root2 (Wurzel aus 2) root3 (Wurzel aus 3)**
- Einheiten: **m cm mm yd ft in ' " Grad rad**

Es gilt die übliche Operatorrangfolge (Punkt vor Strich):

$$1 + 2 * 3 ^ 4 = 1 + (2 * (3 ^ 4)) = 163$$

Argumente von Ausdrücken müssen in Klammern stehen, für einfache Argumente können Klammern optional verwendet werden:

- $\text{sqrt } 2 = \text{sqrt}(2) = 1,4142\dots$
- $\text{sqrt } 2*2 = (\text{sqrt } 2) * 2 = 2,8284\dots$
- $\text{sqrt}(2*2) = 2$

Fehlende Operatoren werden vom System angenommen:

- $1 \ 1/2 = 1 + 1/2$
- $1'6'' = 1' + 6''$
- $1 \text{ m } 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm} = 1\text{m} + 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm}$
- $1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$
- $(1)(2)(3)(4)(5) = (1) * (2) * (3) * (4) * (5) = 120$
- $2(1 + 2) = 2 * (1 + 2) = 6$
- $\text{sqrt } 2 \ \text{sqrt } 2 = \text{sqrt } 2 * \text{sqrt } 2 = 2$
- $4(4\text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) = 4 * (4 * \text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) = \text{pi}$

Einheiten werden auf vorstehende Ausdrücke angewendet, wenn keine anderen Einheiten festgelegt sind. Sie werden auf nachstehende Ausdrücke angewendet, wenn nicht ausdrücklich eine andere Einheit angegeben ist:

- $1 + 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 = 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 + 1 \text{ mm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm}$
- $1 \text{ cm} + 1 \ 1/2 \text{ mm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm} / 2$

Trigonometrische Funktionen arbeiten standardmäßig mit Einheitswinkeln (rad), es können aber auch Gradangaben eingegeben werden:

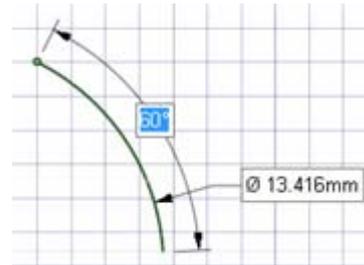
$\sin(45^\circ)$

Zahlen unterstützen die Standardformate, aber e ist eine feste Konstante:

- $2e2 = 200$
 $2e 2 = 2 * e * 2 = 10,873\dots$
- $2e-2 = 0,02$
 $2e - 2 = 2 * e - 2 = 3,436\dots$
- $2e1 = 20$
 $2e = 2 * e$

Skizzierlinie beim Erstellen maßlich bestimmen

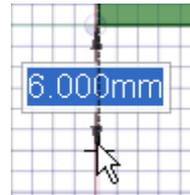
- 1 Leertaste drücken, um im hervorgehobenen Feld einen Wert einzugeben (oder den Wert direkt eingeben).
- 2 **Tab** drücken, um zwischen Bemaßungsfeldern zu wechseln.
- 3 Schritt 2 wiederholen, bis alle Bemaßungen eingegeben sind.
- 4 **Enter** drücken, um die Werte zu übernehmen und zum Skizzieren zurückzukehren.



Die Bemaßungen werden beibehalten, bis ein anderes Werkzeug ausgewählt oder mit dem Zeichnen eines weiteren Skizzenobjekts begonnen wird.

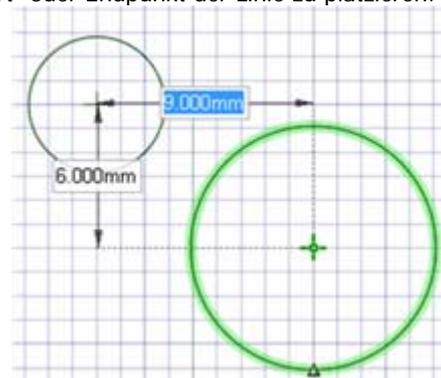
Start- oder Endpunkt einer Skizzierlinie von einem anderen Punkt in der Skizze maßlich bestimmen

- 1 Die Maus über den Punkt bewegen, vom dem aus die Bemaßung erfolgen soll.
- 2 **Shift** drücken.
Beim Bewegen der Maus über das Skizziergitter wird eine Bemaßung von dem Punkt angezeigt, der mit der Maus festgelegt wurde.
- 3 Leertaste drücken, um im hervorgehobenen Feld einen Wert einzugeben (oder den Wert direkt eingeben).
- 4 **Tab** drücken, um zwischen Bemaßungsfeldern zu wechseln.
- 5 Schritt 4 wiederholen, bis alle Bemaßungen eingegeben sind.
- 6 **Enter** drücken, um die Werte zu übernehmen und den Start- oder Endpunkt der Linie zu platzieren.



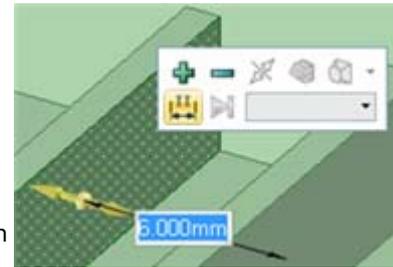
Vorhandene Skizzierlinien maßlich bestimmen

- 1 **Auswählen** anklicken.
- 2 Das zu ändernde Skizzenobjekt auswählen.
- 3 Durch einen der folgenden Schritte die Größe oder Position des Elementes maßlich bestimmen:
 - Leertaste drücken, um im hervorgehobenen Feld einen Wert einzugeben (oder den Wert direkt eingeben).
 - Das ausgewählte Element ziehen, um seine Größe oder Position zu ändern.
 - Den Mauszeiger auf einen Punkt in der Konstruktion bewegen und **Shift** drücken, um eine Bemaßung zwischen dem ausgewählten Objekt und diesem Punkt zu erzeugen.
 - **Shift** drücken und ziehen, um die Bemaßung von der aktuellen Mausposition vorzunehmen.



Bemaßung beim Verschieben oder Ziehen vornehmen

- 1 Richtung zum Verschieben oder Ziehen auswählen.
- 2 Leertaste drücken, um im hervorgehobenen Feld einen Wert einzugeben (oder den Wert direkt eingeben).
- 3 **Tab** drücken, um zwischen Bemaßungsfeldern zu wechseln.
- 4 Schritt 3 wiederholen, bis alle Bemaßungen eingegeben sind.
- 5 **Enter** drücken, um die Werte zu übernehmen und das ausgewählte Objekt um die eingegebene Strecke zu verschieben oder zu ziehen.

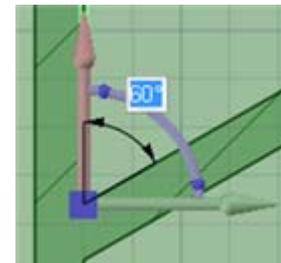


Linearbemaßung erstellen

- 1 Die Flächen oder Kanten auswählen, deren Position angegeben werden soll.
- 2 Richtung für die Bemaßung auswählen.
- 3 **Linearbemaßung erstellen** im Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese Option aus der Mini-Toolbar auswählen.
Der Startpunkt der Bemaßung wird als Position des Zieh-Pfeils oder Verschiebe-Werkzeugs festgelegt.
- 4 Ein Objekt anklicken, um den Endpunkt der Bemaßung festzulegen.
Das Mausrad verwenden, wenn mehrere Objekte gleichzeitig an demselben Punkt des Grafikfensters erscheinen.
- 5 Einen Wert eingeben.
- 6 **Enter** drücken, um die Werte zu übernehmen und das Verschieben oder Ziehen abzuschließen.
Esc drücken, um die Linearbemaßung auszublenden.
Für eine Linearbemaßung kann mehr als eine Änderung vorgenommen werden.

Winkellinearbemaßung erstellen

- 1 Das Werkzeug **Verschieben** auswählen und in den Schneiden-Modus wechseln.
- 2 Die (eine Fläche darstellende) Schnittlinie auswählen, die rotiert werden soll.
- 3 (Optional) Das Verschiebe-Werkzeug an dem Objekt verankern, um das rotiert werden soll, indem die Kugel in der Mitte verschoben oder die Werkzeughilfe **Anker** verwendet wird.
- 4 Die Rotationsachse des Verschiebe-Werkzeugs auswählen.
- 5 **Linearbemaßung erstellen** im Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese Option aus der Mini-Toolbar auswählen.
Auf der roten linearen Achse des Verschiebe-Werkzeugs erscheint eine Anzeige für die Winkelbemaßung.
- 6 Endreferenz für die Winkelbemaßung auswählen.
- 7 Den Wert für die Bemaßung eingeben.



Abtrennen in 2D und 3D

In SpaceClaim können in 2D Einzelkomponenten einer Skizze oder in 3D Objekte bzw. Flächen abgetrennt werden. Protrusionen können mithilfe der Option **Erst abtrennen** des Werkzeugs Verschieben abgetrennt und anschließend verschoben werden.

Abtrennen in 2D

Im Skizziermodus **Alt** drücken und mit dem Werkzeug Auswählen ziehen, um das ausgewählte Element abzutrennen. Mit dem Werkzeug 2D-Transformation einzelne Elemente abtrennen und verschieben.

Abtrennen in 3D

- 1 Das Werkzeug **Auswählen** aus dem Menü **Bearbeiten** auswählen.
- 2 Zum Abtrennen eines Objekts **Strg** drücken und alle seine Flächen anklicken, um sie auszuwählen.
- 3 Mit der rechten Maustaste auf das Objekt klicken und im Kontextmenü **Abtrennen** auswählen.

Rückgängigmachen und Wiederherstellen

SpaceClaim speichert alle Benutzeraktionen vom Öffnen der SpaceClaim-Anwendung bis zum Schließen. Dazu gehören auch die Verwendung aller Werkzeuge auf den Registerkarten, das Öffnen und Schließen von Dateien, das Laden und Aktivieren von Komponenten und das Ändern von Einstellungen. Alle Benutzeraktionen werden aufgezeichnet und können rückgängig gemacht oder wiederhergestellt werden.

Die Liste der Aktionen, die rückgängig gemacht werden können, ist standardmäßig auf 20 Schritte beschränkt, diese Anzahl kann jedoch geändert werden. Es wird empfohlen, mindestens 50 einzustellen.

Werkzeugaktion rückgängig machen oder wiederherstellen

Auf die Werkzeuge **Rückgängig** und **Wiederherstellen**  auf der Werkzeugleiste für den Schnellzugriff klicken oder **Strg+Z** drücken, um eine Aktion rückgängig zu machen, und **Strg+Y**, um sie wiederherzustellen.

Die Aktionen können rückgängig gemacht oder wiederhergestellt werden, bis alle Aktionen in der aktuellen Sitzung rückgängig gemacht oder wiederhergestellt worden sind. Aktionen können gezielt ausgewählt werden, indem sie aus den Menüs **Rückgängig** bzw. **Wiederherstellen** ausgewählt werden. Wenn durch Rückgängigmachen einer Aktion ein Dokument geöffnet oder geschlossen oder in ein neues Grafikkfenster gewechselt wird, öffnet sich ein Bestätigungsfenster.

Beim Rückgängigmachen einer Werkzeugaktion schaltet zudem die Ansicht auf die Darstellung zurück, die zum Durchführen dieser Aktion verwendet wurde.

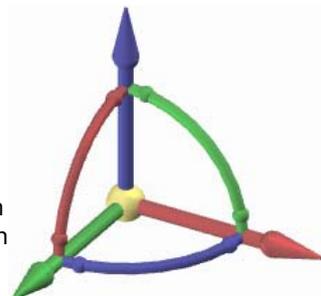
Ansicht rückgängig machen oder wiederherstellen

Auf die Werkzeuge **Vorherige Ansicht** und **Nächste Ansicht**  auf der Statusleiste klicken, um die Änderungen der Darstellung der Konstruktion rückgängig zu machen oder wiederherzustellen.

Verschiebe-Werkzeug

Mit dem Verschiebe-Werkzeug können Objekte in 2D und 3D verschoben werden. Mit ihm können auch Objekte versetzt und rotiert werden. Das Verschiebe-Werkzeug wird gesteuert, indem auf die Achsen des Verschiebe-Werkzeugs geklickt und gezogen wird, um das ausgewählte Objekt zu verschieben.

Nachdem das zu verschiebende Objekt ausgewählt wurde und auf eines der Werkzeuge zum Verschieben geklickt wurde, ermittelt SpaceClaim den Verankerungspunkt und die Ausrichtung des Verschiebe-Werkzeugs. Wenn eins von beiden nicht korrekt ist, können sie geändert werden.



Objekte mit dem Verschiebe-Werkzeug versetzen

- 1 Auf die Achse klicken, die der Richtung entspricht, in die das ausgewählte Objekt verschoben werden soll.
- 2 In der Richtung der Achse ziehen, um das Objekt zu verschieben.

Objekte mit dem Verschiebe-Werkzeug rotieren

- 1 Auf die Rotationsachse klicken, die der Richtung entspricht, in die das ausgewählte Objekt rotiert werden soll.
- 2 In der Richtung der Achse ziehen, um das Objekt zu verschieben.

Achsen des Verschiebe-Werkzeugs neu ausrichten

Das Verschiebe-Werkzeug kann wie folgt neu ausgerichtet werden:

- Die kleinen Kugeln an den Rotationsachsen des Verschiebe-Werkzeug ziehen, um es neu auszurichten. Beim Ziehen kann auch die Leertaste verwendet werden, um den Winkel direkt einzugeben.
- Die große Kugel des Verschiebe-Werkzeugs verschieben (oder die Werkzeughilfe **Anker** verwenden) und auf einem anderen Volumenkörper oder einer anderen Fläche, Kante oder Ecke platzieren. Bei dieser Methode nicht vergessen, dass noch immer das ausgewählte Objekt verschoben wird.
- **Alt** drücken und auf einen Punkt bzw. eine Linie klicken (oder die Werkzeughilfe **Verschieberichtung** verwenden), um die nächstgelegene lineare Achse auf diesen Punkt bzw. entlang dieser Linie auszurichten.

Skizzieren

Über Skizzieren kann ein Bereich erstellt werden, der dann in 3D gezogen werden kann. Soll ein 2D-Layout erstellt und aus den Linien des Layouts nicht unmittelbar 3D-Objekte erzeugt werden, sollte ein Layout erzeugt werden.

Mit den Skizzierwerkzeugen können in 2D Formen skizziert werden. Beim Verlassen des Skizziermodus werden aus sich schneidenden Linien Bereiche erzeugt. Diese Bereiche werden zu Volumenkörpern und Linien werden zu Kanten, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird. Selbst nachdem ein Bereich in 3D gezogen wurde, kann er noch immer zur weiteren Bearbeitung in seine Skizzenlinien zerlegt werden, so lange noch Reste der Linien nicht in 3D verwendet wurden.

Um die Skizzierwerkzeuge zum Skizzieren in 2D einsetzen zu können, muss zunächst das Skizziergitter angezeigt sein. Wenn eine Ebene hervorgehoben ist, und eine Tastenkombination zum Aufrufen eines Skizzierwerkzeugs gedrückt wird (z. B. **L** für das Werkzeug **Linie**), können durch Bewegen des Mauszeigers über die Ebene in der Konstruktion Flächen für das Skizziergitter hervorgehoben werden. (Durch Drücken von **Esc** in diesem Zustand kann zum Werkzeug **Auswählen** im 3D-Modus zurückgekehrt werden.) Die Einheit und der Abstand des Rasters können angepasst werden. Es empfiehlt sich, den Bereich unter dem Raster als Hintergrund darzustellen, um die Skizze lesbarer zu gestalten.

Während des Skizziervorgangs kann es erforderlich sein, die Konstruktion auszurichten. Wenn die Werkzeuge **Drehen**, **Verschieben** oder **Zoom** zum Ausrichten verwendet werden, erneut auf diese klicken oder **Esc** drücken, um mit dem Skizzieren fortzufahren.

Je nach aktivierten Optionen wird die Skizze beim Skizzieren im Schneiden-Modus möglicherweise automatisch nach 3D gestreckt. Die Streckungslänge ist auf die 10-fache Maschenweite des Skizziergitters festgelegt. Diese Länge kann für jede gestreckte Skizze maßlich bestimmt werden, indem im betreffenden Bemaßungsfeld ein Wert eingegeben wird.

Skizzieren

- 1 Ein beliebiges Skizzierwerkzeug auswählen.
- 2 Die Lage der Skizze auswählen.
- 3 (Optional) Das Skizziergitter verschieben oder rotieren.
- 4 Mit dem Werkzeug zeichnen.
- 5 Die Schritte 1 bis 4 wiederholen, bis die Skizze fertig gestellt ist.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Skizziermodus**  aus dem Menü **Modus** auswählen.
- 2 Die Lage der Skizze auswählen.

Den Mauszeiger über Ebenen und ebene Flächen in der Konstruktion bewegen, um eine Vorschau der Lage und Ausrichtung des Skizziergitters anzuzeigen.

Wenn zuvor eine Reihe von Referenzen ausgewählt wurden, die eine Ebene definieren, wird das Skizziergitter in der definierten Ebene platziert. Mit der Skizziergitter-Mini-Toolbar kann vom Skizzieren auf einer Ebene auf eine andere Ebene umgeschaltet werden, ohne die Skizzierwerkzeuge schließen zu müssen.

Das Skizziergitter wird automatisch platziert, wenn bereits ein Objekt in der aktiven Komponente ausgewählt ist.

- a Wenn das Skizziergitter gegenwärtig angezeigt wird, **Neue Skizzierebene auswählen**  in der Mini-Toolbar anklicken oder mit der rechten Maustaste klicken und **Neue Skizzierebene auswählen** aus dem Kontextmenü wählen.
- b Den Mauszeiger über die existierenden Geometrien bewegen, um vorhandene Ebenen anzuzeigen.
- c Klicken, um die hervorgehobene Ebene auszuwählen und das Skizziergitter anzuzeigen. Alle Ecken oder Kanten auf der Ebene werden in der aktuellen Layerfarbe und fett hervorgehoben dargestellt.

- d (Optional) **Draufsicht**  im Menü **Ausrichten** oder auf der Mini-Toolbar anklicken, um das Skizziergitter in der Draufsicht anzuzeigen.
- 3 (Optional) Das Skizziergitter verschieben oder rotieren.
- a (Optional) Die Punkte, Linien oder Kurven auswählen, die mit dem Skizziergitter verschoben werden sollen.
- b In der Mini-Toolbar auf **Raster verschieben**  klicken.
- c Das Skizziergitter mit dem Verschiebe-Werkzeug verschieben oder rotieren.
- 4 Ein beliebiges Werkzeug aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- Mit den Skizzierwerkzeugen können Punkte, Linien, Tangentiallinien, Hilfslinien, Rechtecke, 3-Punkt-Rechtecke, Kreise, 3-Punkt-Kreise, Hilfskreise, Ellipsen, Freiformen, Tangentialbogen, 3-Punkt-Bogen, Kreisbogen und Polygone erstellt werden. Es ist auch möglich, Skizzierlinien zu erzeugen, indem die Kanten von 3D-Volumenkörpern auf das Skizziergitter projiziert werden.
- Mit den Skizzierwerkzeugen von SpaceClaim können außerdem Linien bequem aufgespalten, beschnitten und versetzt sowie Ecken und verrundete Ecken erzeugt werden.
- 5 Mit dem Werkzeug zeichnen.
- Wird der Mauszeiger über das Skizziergitter bewegt, springt die Darstellung in Übereinstimmung mit den Fangparametern zu den entsprechenden Punkten. **Shift** drücken, um das Einfangen zu aktivieren und zu deaktivieren.
- Beim Bewegen des Mauszeigers zeigt SpaceClaim zusätzlich Verlängerungslinien an, wenn der Mauszeiger sich parallel zu einer Kante oder rechtwinklig zu einem Endpunkt befindet. Für bestimmte Zeichenwerkzeuge werden Hinweise für Berührung, Halbierungspunkte von Linien oder Linienendpunkte, Quadrate und "goldene" Rechtecke angezeigt.
- Bei allen Werkzeugen können während des Skizziervorgangs Bemaßungen eingegeben werden. Bei einigen Werkzeugen kann an Bezugspunkten **Shift** gedrückt werden, um die Bemaßung von diesem Punkt zum Cursor anzuzeigen.

Wenn der Skizziervorgang abgeschlossen ist, stehen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Auf ein anderes Skizzierwerkzeug klicken.
- Auf **Zu 3D-Modus zurückkehren**  in der Mini-Toolbar oder auf **3D-Modus** im Menü **Modus** klicken, um die Skizze in 3D zu ziehen.
- **Esc** drücken oder im Menü **Bearbeiten** auf **Auswählen** klicken, um die Skizze zu bearbeiten.

Skizze bearbeiten

- 1 Auf Auswählen klicken. (Im Skizzierwerkzeug kann auch **Esc** gedrückt werden.)
- 2 Klicken und den Punkt oder die Linie ziehen, die bearbeitet werden sollen.
Alt drücken und klicken, wenn eine Linie oder ein Punkt vor dem Verschieben abgetrennt werden sollen.
Strg drücken und ziehen, um eine Kopie zu erzeugen.
Einen Wert zur Bemaßung der Verschiebung eingeben.

Menü "Skizzieren"



Das Menü **Skizzieren** enthält die folgenden Werkzeuge zum Erstellen von Skizzen:

-  Mit Linie können in 2D Linien skizziert werden.

-  Mit Tangentenlinie können Linien erzeugt werden, die tangential zu beliebigen anderen Kurven in der Konstruktion sind.
-  Mit Tangentialbogen können Bogen erzeugt werden, die tangential zu beliebigen einzelnen Kurven oder Linien in der Konstruktion sind.
-  Mit Rechteck kann ein Rechteck entlang der Achsen des Skizzierasters erstellt werden.
-  Mit 3-Punkt-Rechteck kann in 2D ein Rechteck mit einem beliebigen Winkel erstellt werden.
-  Mit Ellipse kann in 2D eine Ellipse skizziert werden.
-  Mit Kreis kann ein Kreis in 2D skizziert werden, wenn die Lage des Kreismittelpunkts und eines Punkts des Kreisumfangs oder der Radius bzw. der Durchmesser feststehen.
-  Der 3-Punkt-Kreis ist hilfreich, wenn der Kreismittelpunkt unbekannt, aber die Lage des Kreisumfangs bekannt ist. Dieses Werkzeug arbeitet mit jeder beliebigen Kombination von freien Punkten, bekannten Punkten oder Tangentialbeziehungen.
-  Mit Bogen bestimmen kann ein Kreisbogen mit bekanntem Mittelpunkt und Endpunkten erzeugt werden.
-  Mit Polygon können Polygone mit bis zu 32 Seiten gezeichnet werden.
-  Mit Freiformkurve können in 2D Freiformkurven skizziert werden. Eine Freiformkurve ist eine ununterbrochene gekrümmte Linie ohne scharfe Begrenzungen (d. h. ohne Ecken).
-  Mit 3-Punkt-Bogen kann ein Bogen erzeugt werden, indem seine Anfangs- und Endpunkte und der Radius bzw. der Sehnenwinkel festgelegt werden.
-  Ein Hilfskreis kann zum Zeichnen von Kreisen als Grundlage einer genauen Skizze verwendet werden. Hilfskreise können nicht in 3D gezogen werden und werden gelöscht, wenn eine neue Skizzenebene ausgewählt oder der Skizziermodus verlassen wird.
-  Die Hilfslinie kann zum Zeichnen von Linien als Grundlage einer genauen Skizze verwendet werden. Diese Linien werden im 3D-Modus zu Achsen.
-  Mit Punkt können in 2D Punkte skizziert werden.
-  Mit Auf Skizze projizieren können Kanten, Ecken oder der Beschriftungstext auf 2D-Linien und Punkte kopiert werden, die mit den Skizzierwerkzeugen bearbeitet werden können.

Das Menü **Skizzieren** enthält die folgenden Werkzeuge zum Bearbeiten von Skizzen:

-  Mit Krümmen können gerade Linien und Kanten in eine Bogenform umgewandelt werden. Mit **Krümmen** kann auch der Radius von Bogen und bogenförmigen Kanten geändert werden. Beim Skizzieren, beim Bearbeiten in der Schnittdarstellung und beim Bearbeiten von Füll- und Verbindungsbereichen mit dem Werkzeug Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten können gerade Linien gekrümmt werden.
-  Mit Ecke erstellen können zwei Linien Beschneiden oder verlängert werden, so dass sie eine Ecke bilden.
-  Mit Beschneiden können von Schnittstellen mit einer Linie oder einer Kante begrenzte Linienabschnitte gelöscht werden.
-  Mit Linie aufspalten kann eine Linie mit einer anderen Linie oder an einem Punkt aufgespalten werden.
-  Mit Verrundete Ecke erstellen können zwei sich schneidende Linien oder Bögen so beschneiden oder verbunden werden, dass sie sich an beiden Enden in einem Tangentialbogen treffen.
-  Mit Versatzlinie kann ein Versatz zu jeder beliebigen Linie in der Rasterebene erzeugt werden.

Mini-Toolbar zum Skizzieren



Im Skizziermodus kann über die Mini-Toolbar auf die folgenden Aktionen zugegriffen werden:

-  Auf **Zu 3D-Modus zurückkehren** klicken, um auf das Werkzeug **Ziehen** umzuschalten und die Skizze in 3D zu ziehen. Alle geschlossenen Konturzüge werden zu Oberflächen oder Flächen. Schnittlinien spalten Flächen auf.

 Auf **Neue Skizzenebene auswählen** klicken, um eine neue Fläche zum Skizzieren auszuwählen.

 Auf **Raster verschieben** klicken, um das aktuelle Skizziergitter mit dem Verschiebe-Werkzeug zu verschieben oder zu rotieren.

 Auf **Draufsicht** klicken, um eine Draufsicht des Skizziergitters anzuzeigen.

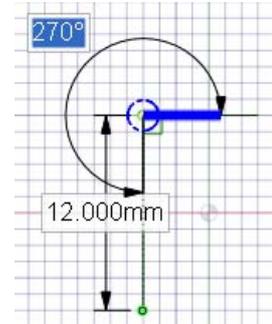
Optionen

Bei der Verwendung aller Skizzierwerkzeuge stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

An Raster fangen Diese Option auswählen, um beim Skizzieren das Einfangen zu aktivieren und zu deaktivieren.

Bearbeiten einer Skizze

Die Bemaßungen von skizzierten Linien, Bogen und Punkten können mit dem Werkzeug **Auswählen** bearbeitet werden. Berührungen werden beim Bearbeiten einer Skizze beibehalten.



Skizze bearbeiten

- 1 Auf Auswählen klicken. (Im Skizzierwerkzeug kann auch **Esc** gedrückt werden.)

Die Werkzeughilfe **Bezugskurve auswählen** auswählen, um die Bemaßung von einem anderen Objekt aus vorzunehmen, ähnlich wie die Mausfunktionen bei gedrückter Taste **Shift** in anderen Werkzeugen.

- 2 Klicken und den Punkt oder die Linie ziehen, die bearbeitet werden sollen.

Alt drücken und klicken, wenn eine Linie oder ein Punkt vor dem Verschieben abgetrennt werden sollen.

Strg drücken und ziehen, um eine Kopie zu erzeugen.

Einen Wert zur Bemaßung der Verschiebung eingeben.

Länge und Winkelbemaßungen einer Linie bearbeiten

- 1 Den Endpunkt einer Linie oder eines Bogens anklicken, um die Länge oder den Durchmesser und die Winkel- oder Sehnwinkelbemaßungen der Linie bzw. des Bogens zu bearbeiten.
- 2 Den Mauszeiger über den gegenüberliegenden Endpunkt der Linie oder des Bogens führen, so dass ein blauer Kreis angezeigt wird.
- 3 Ziehen, um den Bezugspunkt für die Länge der Bemaßung zu verschieben.
- 4 Die Bemaßung für die Länge vom Endpunkt der Linie bis zum neuen Bezugspunkt eingeben.
- 5 Den Mauszeiger über die Linie führen, die das Ende des Winkelbezugs darstellt, damit diese blau hervorgehoben wird.
- 6 Die blaue Linie ziehen, um den Bezug für die Winkelbemaßung zu verschieben.
Bei einer Verschiebung des Winkelbezugs um 360° wird der Winkel nicht mehr im Uhrzeigersinn, sondern gegen den Uhrzeigersinn gemessen.
- 7 Die Bemaßung eingeben, um den Winkel der Linie von der neuen Bezugslinie anzupassen.

Abstand von einem anderen Punkt bearbeiten

- 1 Den Mittelpunkt einer Linie, den Mittelpunkt eines Bogens oder einen beliebigen skizzierten Punkt anklicken, um eine Bemaßung bis zu einem Bezugspunkt anzuzeigen.
- 2 Den Mauszeiger über den Bezugspunkt führen, dann die blauen Kreise an die Position ziehen, von der die Bemaßung vorgenommen werden soll.
- 3 Klicken, um die neue Bezugsposition festzulegen.
Zum Verdrehen der X-Y-Linien auf den äußeren blauen Kreis klicken und den Verdrehungswinkel eingeben.

Eigenschaften eines Skizzenobjekts ändern

- 1 Auf Auswählen klicken. (Im Skizzierwerkzeug kann auch **Esc** gedrückt werden.)

- 2 Das Skizzenobjekt auswählen, um seine Eigenschaften im Fensterbereich **Eigenschaften** anzuzeigen.

Möglicherweise muss die Breite des Fensterbereichs **Eigenschaften** oder der Spalten im Fensterbereich angepasst werden. Den Mauszeiger über der vertikalen Spaltenlinie platzieren und ziehen, um die Spalte zu verbreitern. Den Mauszeiger auf dem Rand des Fensterbereichs platzieren und ziehen, um den Fensterbereich zu verbreitern.

3 Hier gibt es folgende Möglichkeiten:

- In der Eigenschaft **Farbe** eine neue Farbe auswählen, um das Objekt einzufärben.
- Durch Auswählen eines Werts in der Eigenschaft **Konstruktion** zwischen Linien und Hilfslinien wechseln.
- Durch Auswählen eines Werts in der Eigenschaft **Spiegeln** zwischen geraden Linien und Spiegellinien wechseln.
- In der Eigenschaft **Anzahl der Seiten** die Anzahl der Seiten eines Polygons eingeben.

Kopieren einer Skizze

Mit dem Werkzeug **Auswählen** kann im Skizziermodus eine Skizzierlinie kopiert werden.

Skizzierlinie kopieren

Im Skizziermodus **Strg** drücken und ziehen (über **Auswählen**), um eine Skizzierlinie zu kopieren.

Durch Drücken der Leertaste, während **Strg** gedrückt und eine Skizzierlinie gezogen wird, kann für den Abstand zwischen der ersten Linie und der zweiten, kopierten Linie eine Bemaßung festgelegt werden.

Skizzieraster

Das Skizzieraster zeigt an, dass aktuell Vorgänge auf einer 2D-Ebene durchgeführt werden. Das Skizzieraster wird zum Auswählen, zum Skizzieren, für Layouts, zum Anpassen von Füll- und Verbindungsebenen, zum Bearbeiten im Schnittdarstellung und für Beschriftungen verwendet. Die Einheiten und die Maschenweite des Rasters können eingestellt und die Darstellung der Volumenkörper im Skizzieraster kann ausgewählt werden.

Skizzieraster anzeigen

- 1 Das Werkzeug **Skizziermodus**  oder ein beliebiges Skizzierwerkzeug auswählen.
- 2 Auf eine Fläche, Ebene, Achse oder ein Zeichenblatt klicken.

Es ist auch möglich, die Tastenkombinationen zum Einfügen einer Ebene zu verwenden, um am entsprechenden Ort ein Skizzieraster anzuzeigen.

Wird das Raster nicht angezeigt, auf der Registerkarte **Anzeige** im Menü **Raster** das Kontrollkästchen **Skizzieraster anzeigen** aktivieren.

Neuen Ort für das Skizzieraster auswählen

- 1 **Neue Skizzenebene auswählen**  in der Mini-Toolbar anklicken oder mit der rechten Maustaste klicken und **Neue Skizzenebene auswählen** aus dem Kontextmenü wählen.
- 2 Den Mauszeiger über die existierende Geometrie bewegen, um existierende Ebenen anzuzeigen.
- 3 Klicken, um die hervorgehobene Ebene auszuwählen und das Skizzieraster anzuzeigen.

Skizzieraster verschieben

- 1 (Optional) Die Punkte, Linien oder Kurven auswählen, die mit dem Skizzieraster verschoben werden sollen.
- 2 In der Mini-Toolbar auf **Raster verschieben**  klicken.
- 3 Das Skizzieraster mit dem Verschiebe-Werkzeug verschieben oder rotieren.

Draufsicht des Skizzierasters anzeigen

Im Menü **Ausrichten** oder in der Mini-Toolbar auf **Draufsicht**  klicken, um das Skizzieraster in der Draufsicht zu zeigen.

Verschieben des Skizzierasters

Mit **Raster verschieben** kann das Skizzieraster verschoben werden. Aufeinander folgende Skizzen können erstellt werden, indem das Raster verschoben wird, nachdem umschlossene Regionen skizziert wurden. Diese Konturzüge werden in Bereiche umgewandelt, wenn das Raster verschoben wird.

Skizzieraster verschieben

- 1 **Raster verschieben**  in der Mini-Toolbar anklicken oder auf das Werkzeug **Verschieben** klicken und die Option **Raster verschieben** aktivieren.
- 2 (Optional) Alle Skizzenelemente auswählen, die mit dem Skizzieraster verschoben werden sollen.
- 3 Eine Achse des Verschiebe-Werkzeugs auswählen.
- 4 Entlang der Achse des Verschiebe-Werkzeugs ziehen, um das Skizzieraster zu verschieben oder zu rotieren.

Während des Ziehvorgangs **Shift** drücken, um die Bewegung auf Grundlage der Fangparameter schrittweise im Winkel oder linear zu bewegen bzw. die Bewegung parallel zu Ebenen, Kanten und Achsen einzufangen. Es ist auch möglich, mit der rechten Maustaste zu klicken, **Linearbemaßung verwenden** auszuwählen und einen Wert einzugeben oder aber **Enter** zu drücken, um das Raster zu ziehen. Beim Verschieben des Rasters können auch die normalen Werkzeughilfen für **Verschieben** verwendet werden.

Das Verschiebe-Werkzeug kann bewegt werden, indem die mittlere Kugel auf die entsprechenden Elemente im Skizzieraster bewegt wird.

Layouts

2D-Layouts sind nützlich, wenn in 2D gezeichnet werden soll, ohne dass aus den Linien im Layout unmittelbar 3D-Objekte erstellt werden sollen. Wenn ein Bereich erstellt werden soll, der dann direkt in ein 3D-Objekt transformiert werden soll, ist es besser, stattdessen mit Skizzieren zu arbeiten.

Ein Layout ist mit einer Bleistiftzeichnung auf einem Entwurf vergleichbar. Wenn versucht wird, Layoutlinien in 3D-Objekte zu transformieren, verhalten sie sich nicht so wie Skizzierlinien. Geschlossene Linien werden nicht in Bereiche umgewandelt. Wenn daher an einer Layoutlinie gezogen wird, entsteht eine Oberfläche, nicht ein Volumenkörper. Wenn das Layout zum Erstellen von Geometrien fertig gestellt ist, können die Layoutlinien auf eine Skizze projiziert werden. Das Projizieren einer Layoutlinie auf eine Skizze entspricht dem Ausziehen der Linie.

Layouts erscheinen immer auf Ebenen im Strukturbaum.

Es wird empfohlen, beim Arbeiten mit Layouts Layer zu verwenden, um die Konstruktion zu organisieren. So können beispielsweise individuelle Linien in jedem Layout mit bestimmten Farben versehen, die Linien angezeigt oder ausgeblendet oder die verbindenden Ebenen auf einem separaten Layer abgelegt werden und dieses Layer dargestellt oder ausgeblendet werden, um die Konstruktion übersichtlicher zu gestalten. (Importierte Dateien werden zu Anfang in einer Farbe angezeigt.)

Layout erstellen

- 1 Ebene einfügen.
- 2 Mit der rechten Maustaste auf die Ebene im Strukturbaum klicken und **Layout bearbeiten** auswählen.
Das Symbol im Strukturbaum ändert sich, um anzuzeigen, dass die Ebene ein Layout ist.
- 3 Auf der Ebene skizzieren.

Existierende Ebene in ein Layout umwandeln

- 1 Neben der Ebene im Grafikfenster auf **Layout bearbeiten**  klicken.
Das Symbol im Strukturbaum ändert sich, um anzuzeigen, dass die Ebene ein Layout ist.
- 2 Auf der Ebene skizzieren.

Skizze in ein Layout umwandeln

- 1 Die Elemente einer Skizze auswählen, die im Layout dargestellt werden sollen.
- 2 Im Menü **Einfügen** auf **Ebene** klicken.
Eine Layout-Ebene wird um die ausgewählten Elemente der Skizze erzeugt.
- 3 Neben der Ebene im Grafikfenster auf **Layout bearbeiten**  klicken, um das Bearbeiten der Skizzenobjekte im Layout fortzusetzen.

2D-AutoCAD-DXF- oder -DWG-Datei als Layout importieren

Eine 2D-AutoCAD-Datei kann wie folgt in die Konstruktion importiert werden:

- Die DXF- oder DWG-Datei in das Grafikfenster ziehen und dort ablegen, um ein Layout in der aktiven Komponente zu erzeugen.
- Die Datei auf eine Ebene im Strukturbaum ziehen, um die Zeichnung auf dieser Ebene abzulegen und sie dort in ein Layout umzuwandeln.

Layout bearbeiten

- 1 Mit der rechten Maustaste auf die Ebene im Strukturbaum klicken und auf **Layout bearbeiten** klicken oder neben der Ebene im Grafikfenster auf das Symbol **Layout bearbeiten**  klicken.
Eine Layout-Ebene wird um die ausgewählten Elemente der Skizze erzeugt.

Verschieben in zwei Dimensionen

Mit **2D-Transformation** können Linien oder Punkte mit dem Verschiebe-Werkzeug verschoben werden. Beim Verschieben von Punkten oder Linien mit diesem Werkzeug wird die Verbindung mit anderen Linien oder Punkten nicht beibehalten. Wenn die Verbindungen in der Skizze beibehalten werden sollen, muss zum Bearbeiten der Skizze die Funktion **Auswählen** verwendet werden.

Skizzenelemente verschieben

- 1 **Verschieben** anklicken.
- 2 Die Linie oder den Punkt auswählen, die verschoben werden sollen.
- 3 Mit dem Verschiebe-Werkzeug die Linie oder den Punkt verschieben.

Detaillierte Anweisungen

- 1 Im Menü **Bearbeiten** das Werkzeug **Verschieben**  auswählen.
- 2 Die Linie oder den Punkt im Skizzierraster auswählen, die verschoben werden sollen, um das Verschiebe-Werkzeug anzuzeigen.
Es ist möglich, mehrere Skizzenelemente auszuwählen.
- 3 (Optional) Den Ursprung des Verschiebe-Werkzeugs ziehen, um eine Verankerung an einem End- oder Mittelpunkt einer Linie im Skizzierraster zu erstellen.
Diese Funktion ist nützlich, wenn ein skizziertes Element um einen anderen Punkt der Skizze rotiert werden soll.
- 4 (Optional) Die Werkzeughilfe **Verschieberichtung** und dann eine Linie oder Kante anklicken, um das Verschiebe-Werkzeug neu auszurichten.
Alternativ **Alt** drücken und auf die Linie oder Kante klicken, um das Verschiebe-Werkzeug neu auszurichten.
- 5 Auf eine Achse klicken und in die entsprechende Richtung ziehen, um das ausgewählte Objekt abzutrennen und zu verschieben.
Um die Bewegung maßlich zu bestimmen, die Länge der Bewegung oder den Rotationswinkel eingeben und **Enter** drücken.

Zum Verschieben des ausgewählten Objekts muss sich der Mauszeiger nicht auf der Achse befinden. Es kann sogar einfacher sein, die Bewegung zu kontrollieren, wenn in einiger Entfernung vom Element und dem Verschiebe-Werkzeug gezogen wird.

Skizzieren mit Bemaßung

Mit SpaceClaim kann präzise mit Bemaßung skizziert werden, sowohl bezüglich der aktuellen Linie als auch zu anderen Linien und Punkten.

Aktuelle Linie maßlich bestimmen

- 1 Leertaste drücken, um einen Wert einzugeben.
- 2 **Tab** drücken, um eine sekundäre Bemaßung hervorzuheben und zu bearbeiten.
- 3 **Enter** drücken, um die Werte zu übernehmen.

Mit SpaceClaim können **mathematische Ausdrücke** als Bemaßungswerte eingegeben werden.

Die folgenden Komponenten mathematischer Ausdrücke stehen zur Verfügung:

- Infix-Operatoren (dyadisch): + - * / ^
- Prefix-Operatoren (monadisch): + - * / ^
- Funktionen: **sin cos tan asin acos atan sqrt (Quadratwurzel) log log10 exp**
- Konstanten: **pi e root2 (Wurzel aus 2) root3 (Wurzel aus 3)**
- Einheiten: **m cm mm yd ft in ' " Grad rad**

Es gilt die übliche Operatorrangfolge (Punkt vor Strich):

$$1 + 2 * 3 ^ 4 = 1 + (2 * (3 ^ 4)) = 163$$

Argumente von Ausdrücken müssen in Klammern stehen, für einfache Argumente können Klammern optional verwendet werden:

- $\text{sqrt } 2 = \text{sqrt}(2) = 1,4142\dots$
- $\text{sqrt } 2*2 = (\text{sqrt } 2) * 2 = 2,8284\dots$
- $\text{sqrt}(2*2) = 2$

Fehlende Operatoren werden vom System angenommen:

- $1 \ 1/2 = 1 + 1/2$
- $1'6'' = 1' + 6''$
- $1 \text{ m } 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm} = 1\text{m} + 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm}$
- $1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$
- $(1)(2)(3)(4)(5) = (1) * (2) * (3) * (4) * (5) = 120$
- $2(1 + 2) = 2 * (1 + 2) = 6$
- $\text{sqrt } 2 \ \text{sqrt } 2 = \text{sqrt } 2 * \text{sqrt } 2 = 2$
- $4(4\text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) = 4 * (4 * \text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) = \text{pi}$

Einheiten werden auf vorstehende Ausdrücke angewendet, wenn keine anderen Einheiten festgelegt sind. Sie werden auf nachstehende Ausdrücke angewendet, wenn nicht ausdrücklich eine andere Einheit angegeben ist:

- $1 + 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 = 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 + 1 \text{ mm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm}$
- $1 \text{ cm} + 1 \ 1/2 \text{ mm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm} / 2$

Trigonometrische Funktionen arbeiten standardmäßig mit Einheitswinkeln (rad), es können aber auch Gradangaben eingegeben werden:

$$\sin(45^\circ)$$

Zahlen unterstützen die Standardformate, aber e ist eine feste Konstante:

- $2e2 = 200$
 $2e 2 = 2 * e * 2 = 10,873\dots$
- $2e-2 = 0,02$
 $2e - 2 = 2 * e - 2 = 3,436\dots$
- $2e1 = 20$
 $2e = 2 * e$

Bezüglich anderer Linien und Punkte maßlich bestimmen

Den Mauszeiger auf eine Linie oder einen Punkt bewegen und **Shift** drücken, um eine Bemaßung in Bezug auf diese Linie oder diesen Punkt zu erzeugen. Wenn auf eine Freiformkurve geklickt wird, wird die Bemaßung immer vom Anfangspunkt dieser Freiformkurve berechnet.

Versatzwinkelbemaßung erstellen

Wenn der Winkelwert den Bogenmittelpunkt nicht berührt, werden parallele Bezugslinien erstellt.

Punkte

Mit dem Werkzeug **Punkt** können in 2D Punkte skizziert werden. Punkte sind wichtige Bezüge für die Bemaßung, dienen zum Aufspalten und zum Festlegen von Punkten auf einer Linie oder Kurve, durch die ein 3-Punkt-Kreis gezogen werden soll.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Punkt festlegen

An einer beliebigen Stelle klicken.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Punkt**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den ersten Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken oder **Enter** drücken, um den Punkt zu erstellen.

In 3D können auch Ecken projiziert werden, um Punkte in der Skizze zu erstellen.

Punkt am Mittelpunkt zwischen zwei Punkten einfügen

- 1 Das Werkzeug **Punkt** auswählen.
- 2 **Alt** und **Shift** drücken und auf zwei Punkte klicken, um am Mittelpunkt einen temporären Punkt zu erstellen.
- 3 Auf den temporären Punkt klicken, um dort einen Punkt zu platzieren.



Linien

Mit dem Werkzeug **Linie** können in 2D Linien skizziert werden. Diese Linien werden zu Kanten, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Linie zeichnen

Klicken, um die Punkte der Linie festzusetzen.

Schnelle Methode Klicken und ziehen, um eine gerade Linie zu zeichnen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Linie**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen oder **L** drücken.
- 2 (Optional) Den ersten Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken oder **Enter** drücken, um den ersten Punkt der Linie festzulegen.
- 4 (Optional) Die Linie maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um die weiteren Punkte der Linie festzulegen.

Standardmäßig wird die Linie nach dem Anfangspunkt maßlich bestimmt. Die Bemaßung kann auch relativ zu einem anderen Skizzenobjekt vorgenommen werden.

Wenn ein Teil der Linie ein Bogen sein soll, mit der rechten Maustaste klicken und **Umschalten zu Kreisbogen** auswählen. Dann klicken, um den Radius festzulegen. Mit der rechten Maustaste klicken und **Auf Linie umschalten** auswählen, um zu geraden Linien zwischen Punkten zurückzukehren. Bevor diese Option verwendet werden kann, muss zumindest ein Liniensegment erzeugt worden sein.

- 6 Die Linie abschließen.

Hier gibt es folgende Möglichkeiten:

- Doppelklicken, um den Endpunkt der Linie festzulegen.
- Mit der rechten Maustaste klicken und **Linie abschließen** auswählen.
- **Esc** drücken.
- Den Endpunkt mit dem Anfangspunkt verbinden.
- Auf ein beliebiges Werkzeug (mit Ausnahme der Werkzeuge im Menü **Zwischenablage** und im Menü **Ausrichten**) klicken.

Außerdem gibt es folgende Möglichkeiten:

- **Eine Linie als Spiegel verwenden**
Mit der rechten Maustaste auf die Linie klicken und **Als Spiegellinie festlegen** auswählen.
- **Zwischen einer Linie und einer Hilfslinie hin- und herwechseln**
Mit der rechten Maustaste auf die Linie klicken und **Konstruktion ein/aus** auswählen.

Tangentenlinien

Mit **Tangentenlinie** können Tangentenlinien zu beliebigen Kurven in der Konstruktion erzeugt werden. Diese Linien werden zu Kanten, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird.

Das Skizzirraster muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Tangentenlinie zeichnen

- 1 Eine Kurve anklicken.
- 2 Klicken, um den Endpunkt der Linie festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Tangentenlinie**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
Kurven werden hervorgehoben, wenn der Mauszeiger über sie bewegt wird und ein entsprechendes Hinweissymbol erscheint am Cursor. Wenn die Skizze keine Kurven enthält, ist das Werkzeug inaktiv. Um eine Tangentenlinie zu erzeugen, muss erst eine Kurve eingefügt werden.
- 2 Auf die Kurve klicken, zu der tangential gezeichnet werden soll.
Wenn die Maus bewegt wird, beginnt der Anfangspunkt sich zu bewegen, so dass die Linie tangential zur Kurve bleibt.
- 3 (Optional) Der Linie durch ihre Länge maßlich bestimmen.
Beim Erstellen einer Tangentenlinie kann zur Bemaßung kein anderes Skizzenobjekt verwendet werden.
- 4 Klicken oder **Enter** drücken, um den Endpunkt der Linie zu festzulegen.

Wenn der Mauszeiger über eine weitere Kurve bewegt wird, springt die Linie so, dass sie tangential zur zweiten Kurve ist. Um diese Funktion zu unterbrechen, **Alt** drücken und auf den Endpunkt klicken.

Außerdem gibt es folgende Möglichkeiten:

- **Eine Tangentenlinie als Spiegel verwenden**
Mit der rechten Maustaste auf die Linie klicken und **Als Spiegellinie festlegen** auswählen.
- **Zwischen einer Tangentenlinie und einer Hilfslinie hin- und herwechseln**
Mit der rechten Maustaste auf die Linie klicken und **Konstruktion ein/aus** auswählen.

Hilfslinien

Das Werkzeug **Hilfslinien** kann zum Zeichnen von Linien als Grundlage einer akkuraten Skizze verwendet werden. Hilfslinien können in 3D zu Achsen werden. Sie sind auch beim Erstellen von Spiegelungen hilfreich.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Hilfslinie zeichnen

Klicken, um den Anfangs- und Endpunkt der Hilfslinie festzusetzen.

Schnelle Methode Klicken und ziehen, um eine gerade Hilfslinie zu zeichnen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Hilfslinie**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den ersten Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken, um den ersten Punkt der Linie festzulegen.
- 4 (Optional) Die Linie maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um die Linie zu beenden.

Standardmäßig wird die Linie nach dem Anfangspunkt maßlich bestimmt, allerdings kann die Bemaßung auch nach einem anderen Skizzenobjekt vorgenommen werden.

Außerdem gibt es folgende Möglichkeiten:

- **Eine Hilfslinie als Spiegel verwenden**
Mit der rechten Maustaste auf die Linie klicken und **Als Spiegellinie festlegen** auswählen.
- **Zwischen einer Linie und einer Hilfslinie hin- und herwechseln**
Mit der rechten Maustaste auf die Linie klicken und **Konstruktion ein/aus** auswählen.

Rechtecke

Mit dem Werkzeug **Rechteck** kann ein Rechteck entlang der Achsen des Skizziergitters erstellt werden. Wenn der Skizziermodus verlassen wird, werden die Rechtecke zu Oberflächen und die Linien zu Kanten eines rechteckigen Volumenkörpers, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Rechteck zeichnen

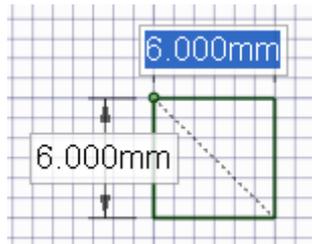
- 1 Klicken, um die erste Ecke des Rechtecks festzulegen.
- 2 Klicken, um die gegenüberliegende Ecke des Rechtecks festzulegen.

Schnelle Methode Klicken und ziehen, um ein Rechteck zu zeichnen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Rechteck**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen oder **R** drücken.
- 2 (Optional) Den ersten Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken, um die erste Ecke festzulegen.
Den Mauszeiger über das Skizziergitter bewegen, um eine Vorschau des Rechtecks anzuzeigen.
Wenn ein Quadrat erstellt wird, erscheinen entsprechende Hinweislinien.
- 4 (Optional) Das Rechteck von der ersten Ecke oder relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um die gegenüberliegende Ecke des Rechtecks festzulegen.

Beispiel



Skizzieren eines Quadrats

3-Punkt-Rechtecke

Mit dem Werkzeug **3-Punkt-Rechteck** kann ein Rechteck in einem beliebigen Winkel in 2D erstellt werden. Diese Linien werden zu Kanten, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

3-Punkt-Rechteck zeichnen

- 1 Klicken, um die erste Ecke des Rechtecks festzulegen.
- 2 Klicken, um die Länge der ersten Seite festzulegen.
- 3 Klicken, um die Länge der zweiten Seite festzulegen.

Schnelle Methode Klicken und ziehen, um die erste Seite zu zeichnen, und dann klicken, um Länge der zweiten Seite festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **3-Punkt-Rechteck**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den ersten Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken, um die erste Ecke des Rechtecks festzulegen.
Den Mauszeiger über das Skizziergitter bewegen, um eine Vorschau des Rechtecks anzuzeigen.
Wenn ein Quadrat oder ein goldenes Rechteck erstellt wird, erscheinen entsprechende Hinweislinien.
- 4 (Optional) Die erste Seite vom Anfangspunkt oder relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um die Länge der zweiten Seite festzulegen bzw. diese maßlich zu bestimmen.

Kreise

Mit dem Werkzeug **Kreis** kann ein Kreis in 2D skizziert werden, wenn die Lage des Kreismittelpunkts und eines Punkts auf dem Kreisumfang oder der Radius bzw. der Durchmesser feststehen. Der Kreis kann in einen Zylinder oder eine Bohrung umgewandelt werden, indem er mit dem Werkzeug **Ziehen in**

3D gezogen wird, oder eine Kugel oder ein Torus, indem er rotiert oder entlang eines Profils gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Kreis zeichnen

- 1 Klicken, um den Kreismittelpunkt festzulegen.
- 2 Klicken, um den Kreisdurchmesser festzulegen.

Schnelle Methode Klicken und ziehen, um einen Kreis zu zeichnen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Kreis**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen oder **C** drücken.
- 2 (Optional) Den Kreismittelpunkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken, um den Kreismittelpunkt festzulegen.
- 4 (Optional) Den Durchmesser maßlich bestimmen.
Wenn zwei zueinander tangential verlaufende Kreise skizziert werden und dann der Durchmesser eines der Kreise durch Ändern der Bemaßung geändert wird, wird die Berührung mit dem anderen Kreis beibehalten.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um den Kreisdurchmesser zu bestimmen.
Der Kreis wechselt automatisch zu bestehenden Skizzen oder definierten Kreisen und Bogen in der Skizzierebene.

3-Punkt-Kreise

Das Werkzeug **3-Punkt-Kreis**  ist hilfreich, wenn der Kreismittelpunkt unbekannt ist, aber die Lage des Kreisumfangs bekannt ist. Dieses Werkzeug arbeitet mit jeder beliebigen Kombination von freien Punkten, bekannten Punkten oder Tangentialbeziehungen. Der Kreis kann in einen Zylinder oder eine Bohrung umgewandelt werden, wenn er mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird. Er wird eine Kugel oder ein Torus, wenn er rotiert oder entlang eines Profils gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

3-Punkt-Kreis zeichnen

- 1 Klicken, um den ersten Punkt des Kreisumfangs festzulegen.
- 2 Klicken, um den zweiten Punkt festzulegen.
- 3 Klicken, um den dritten Punkt festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **3-Punkt-Kreis**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den ersten Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken, um den ersten Punkt auf dem Kreisumfang festzulegen.
Wenn eine Kurve oder eine Linie angeklickt werden, wird der Kreis tangential zu dieser Kurve oder Linie erzeugt, es sei denn, es wird auf den Mittelpunkt oder eine Ecke geklickt.
- 4 (Optional) Den zweiten Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um den zweiten Punkt auf dem Kreisumfang zu bestimmen.
Wenn der Mauszeiger nun über das Skizziergitter bewegt und der Kreis ausgeblendet wird, liegt dies daran, dass der aktuelle Ort des Mauszeigers nicht in einen Kreis durch die beiden ersten Punkte und den aktuellen Punkt einbezogen werden kann. Wenn eine Kurve oder eine Linie angeklickt werden, wird der Kreis tangential zu dieser Kurve oder Linie erzeugt, es sei denn, es wird auf den Mittelpunkt oder eine Ecke geklickt.

- 6 (Optional) Den Kreisradius maßlich bestimmen oder den dritten Punkt relativ zu einem anderen Punkt maßlich bestimmen.

Wenn zwei zueinander tangential verlaufende Kreise skizziert werden und dann der Durchmesser eines der Kreise durch Ändern der Bemaßung geändert wird, wird die Berührung mit dem anderen Kreis beibehalten.

- 7 Klicken oder **Enter** drücken, um den letzten Punkt auf dem Kreisumfang zu bestimmen.

Optionen

Im Rahmen des Werkzeugs **3-Punkt-Kreis** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

Segment eines 3-Punkt-Kreises

Diese Option aktivieren, um einen Bogen zu erstellen, der ein Segment eines 3-Punkt-Kreises darstellt. Um mit dieser Option einen Bogen zu erstellen, klicken, um den ersten Punkt festzulegen, klicken, um den zweiten Punkt festzulegen, und dann den Durchmesser eingeben oder klicken, um den letzten Punkt festzulegen.

Hilfskreise

Das Werkzeug **Hilfskreise** kann zum Zeichnen von Kreisen als Grundlage einer akkuraten Skizze verwendet werden. Hilfskreise können nicht in 3D gezogen werden und werden gelöscht, wenn eine neue Skizzenebene ausgewählt oder der Skizziermodus verlassen wird. Der Hilfskreis ist beim Bemaßen hilfreich oder um eine kreisförmige Beziehung von Objekten anzuzeigen, deren Mittelpunkte auf einer gedachten Kreislinie liegen. Ein Beispiel sind die Bohrungen für Schrauben an einem Flansch.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Kreis zeichnen

- 1 Klicken, um den Kreismittelpunkt festzulegen.
- 2 Klicken, um den Kreisdurchmesser festzulegen.

Schnelle Methode

Klicken und ziehen, um einen Hilfskreis zu zeichnen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Hilfskreis**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den Mittelpunkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken, um den Kreismittelpunkt festzulegen.
- 4 (Optional) Den Durchmesser maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um den Kreisdurchmesser zu bestimmen.

Der Kreis wechselt automatisch zu bestehenden Skizzen oder definierten Kreisen und Bogen in der Skizzierebene.

Wenn zwei zueinander tangential verlaufende Kreise skizziert werden und dann der Durchmesser eines der Kreise durch Ändern der Bemaßung geändert wird, wird die Berührung mit dem anderen Kreis beibehalten.

Ellipsen

Mit dem Werkzeug **Ellipse** kann in 2D eine Ellipse skizziert werden. Die Ellipse kann in einen elliptischen Volumenkörper oder eine Bohrung transformiert werden, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird. Die Ellipse kann auch in 3D entlang eines Profils gezogen oder rotiert werden.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Ellipse zeichnen

- 1 Klicken, um den Mittelpunkt der Ellipse festzulegen.
- 2 Klicken, um die Gesamtlänge und die Winkelorientierung der ersten Achse festzulegen.
- 3 Klicken, um die Gesamtlänge der zweiten Achse festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Ellipse**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den Mittelpunkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken oder **Enter** drücken, um den Ellipsenmittelpunkt zu bestimmen.
- 4 (Optional) Die erste Achse maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um die Gesamtlänge und die Winkelorientierung der ersten Achse festzulegen.
- 6 (Optional) Die zweite Achse maßlich bestimmen.
- 7 Klicken oder **Enter** drücken, um die Länge der zweiten Achse zu bestimmen.

Tangentialbogen

Mit **Tangentialbogen** kann ein Tangentialbogen zu einer Kurve oder Linie in der Konstruktion erzeugt werden. Diese Bogen werden zu Kanten, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

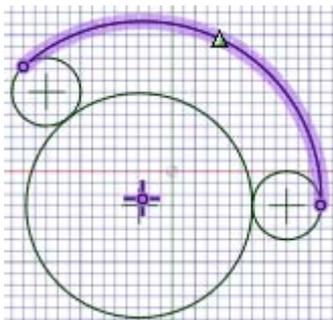
Tangentialbogen zeichnen

- 1 Klicken, um den ersten Punkt des Bogens auf einer Linie festzulegen.
- 2 Klicken, um den Radius und den Sehnenwinkel des Bogens festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Tangentialbogen**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
Den Mauszeiger über das Skizziergitter bewegen, um Kurven und Linien hervorzuheben. Wenn die Skizze keine Kurven oder Linien enthält, ist das Werkzeug inaktiv. Dann muss zunächst eine Kurve oder Linie hinzugefügt oder das Raster verschoben werden, um einen Tangentialbogen zu erstellen.
- 2 Auf die Linie oder Kurve klicken, zu der tangential gezeichnet werden soll.
Normalerweise geschieht dies am Endpunkt einer Linie, eines Bogens oder einer Freiformkurve, es kann aber auch auf der Linie geschehen. Wenn zwei Linien einen gemeinsamen Endpunkt haben, kann mit dem Mausrad die eine oder andere Linie ausgewählt werden.
- 3 (Optional) Den Radius und den Sehnenwinkel maßlich bestimmen.
- 4 Klicken oder **Enter** drücken, um den Endpunkt des Kreisbogens festzulegen.
Für die Erstellung eines Kreises darf der Endpunkt nicht mit dem Anfangspunkt zusammenfallen oder auf derselben Linie enden wie der Anfangspunkt.

Beispiel



Bogen, tangential zu zwei Kreisen skizziert

Kreisbogen

Mit dem Werkzeug **Bogen bestimmen** kann ein Kreisbogen mit bekanntem Mittelpunkt und Endpunkten erzeugt werden. Berührung ist kein Faktor für die Erzeugung dieses Bogens. Dieser Bogen wird zu einer Kante, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Kreisbogen zeichnen

- 1 Den Bogenmittelpunkt anklicken.
- 2 Den Anfangspunkt anklicken, den Radius festzulegen und den Kreisbogen zu beginnen.
- 3 Den Endpunkt anklicken.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Bogen bestimmen**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den Mittelpunkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken oder **Enter** drücken, um den Mittelpunkt des Kreisbogens festzulegen.
- 4 (Optional) Den Sehnwinkel maßlich bestimmen oder eine Versatzwinkelbemaßung erstellen.
- 5 Klicken, um den Anfangspunkt und den Radius des Kreisbogens festzulegen.
- 6 (Optional) Den Sehnwinkel maßlich bestimmen oder eine Versatzwinkelbemaßung erstellen.
- 7 Klicken oder **Enter** drücken, um den Endpunkt des Kreisbogens festzulegen.

3-Punkt-Bogen

Mit **3-Punkt-Bogen** kann ein Bogen erzeugt werden, indem sein Anfangs- und Endpunkt und der Radius bzw. der Sehnwinkel festgelegt werden. Dieser Bogen kann an seinem Anfangspunkt als tangential zu einem anderen Bogen, einer Linie oder einer Freiformkurve festgelegt werden. Dieser Bogen wird zu einer Kante, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

3-Punkt-Bogen zeichnen

- 1 Auf den Anfangspunkt des Bogens klicken.
- 2 Den Endpunkt anklicken.
- 3 Klicken, um den Radius festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **3-Punkt-Bogen**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den Anfangspunkt des Bogens relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken oder **Enter** drücken, um den Anfangspunkt des Bogens zu bestimmen.
Es können Berührungspunkte festgelegt werden, indem auf einen Punkt auf einer anderen Linie, einem anderen Bogen oder einer anderen Freiformkurve geklickt wird.
- 4 (Optional) Den Abstand zwischen den Enden des Bogens mit einem linearen Abstand und einem Winkel im Bezug auf den Anfangspunkt maßlich bestimmen. Die Bemaßung kann auch relativ zu einem anderen Skizzenobjekt vorgenommen werden.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um den Endpunkt des Kreisbogens festzulegen.
Wenn sich der Startpunkt auf einer anderen Linie, einem Bogen oder einer Freiformkurve befindet, wird der Bogen anfänglich tangential zu dieser Linie, dem Bogen oder der Freiformkurve gezogen.

- 6 (Optional) Den Sehnwinkel oder Radius maßlich bestimmen.
- 7 Klicken oder **Enter** drücken, um den Bogenradius zu festzulegen.

Polygone

Mit dem Werkzeug **Polygon** können Polygone mit bis zu 32 Seiten gezeichnet werden. Es kann eine Bemaßung für die Lage der Achse, die Länge des Radius und den Ausrichtungswinkel festgelegt werden. Die Beziehung der Linien eines skizzierten Polygons zueinander bleiben erhalten. Wenn ein Polygon in 3D gezogen wird, werden die Flächen mit einer Polygon-Beziehung blau gekennzeichnet. Wird eine Fläche oder Kante geändert, hat dies Auswirkungen auf alle Flächen in der Beziehung.

Polygon zeichnen

- 1 **Polygon**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 Klicken, um den Mittelpunkt des Polygons festzulegen.
- 3 Klicken, um den Durchmesser und die Ausrichtung des Polygons festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Polygon**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und sie aus der Mini-Toolbar auswählen.
- 3 (Optional) Den Polygonmittenpunkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 4 **Enter** klicken oder drücken, um den Mittelpunkt des Polygons zu bestimmen.
- 5 (Optional) Den Durchmesser und die Ausrichtung maßlich bestimmen.
- 6 **Enter** klicken oder drücken, um Durchmesser und Ausrichtung des Polygons zu bestimmen.

Die Seiten des Polygons stehen in Beziehung zueinander und fungieren als ein Objekt. Wenn das Objekt in 3D gezogen wird, werden die Beziehungen der Kanten und Flächen des polygonen Volumenkörpers beibehalten.

Tipp: Nach dem Beschneiden einer Polygon-Skizze mit dem Werkzeug **Beschneiden** kann das Polygon durch Ziehen der ursprünglichen Seiten mithilfe von **Auswählen** wieder hergestellt werden.

Die Anzahl der Seiten festlegen

- 1 Im Skizziermodus mit **Auswählen** das Polygon markieren.
- 2 Mit der rechten Maustaste auf das Polygon klicken und **Eigenschaften** auswählen.
- 3 Einen Wert für die Eigenschaft **Anzahl der Seiten** eingeben.
Polygone bestehen aus mindestens 5 und höchstens aus 32 Seiten.

Polygon-Beziehung aus den Flächen eines Polygon-Volumenkörpers entfernen

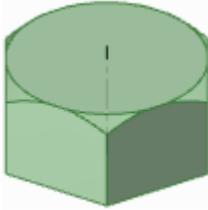
Mit der rechten Maustaste auf das Polygon klicken und **Zuordnung entfernen** auswählen.
Alle Änderungen an der Fläche des Polygons wirken sich nur auf die betreffende Fläche aus.

Optionen

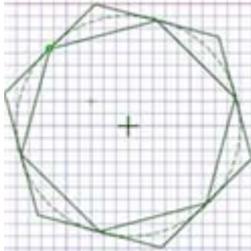
Im Rahmen des Werkzeugs **Polygon** steht die folgende Option zur Verfügung:

Inneren Radius verwenden	Diese Option aktivieren, um das Polygon anhand des Durchmessers eines Kreises im Polygon maßlich zu bestimmen. Deaktivieren, um das Polygon anhand eines Außenkreises maßlich zu bestimmen.
---------------------------------	---

Beispiele



Sechskantmutter



Zwei Polygone. Beim äußeren Polygon befindet sich der Hilfskreis innerhalb, beim inneren Polygon außerhalb.

Freiformkurven

Mit dem Werkzeug **Freiformkurve** können in 2D Freiformkurven skizziert werden. Eine Freiformkurve ist eine ununterbrochene gekrümmte Linie ohne scharfe Begrenzungen (d. h. ohne Ecken). Diese Linien werden zu Kanten, wenn die Skizze mit dem Werkzeug **Ziehen** in 3D gezogen wird. Das Ziehen entlang einer Freiformkurve in 3D ermöglicht es, weiche, kurvige Formen zu erstellen.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Freiformkurve zeichnen

- 1 Klicken, um die einzelnen Punkte der Freiformkurve festzulegen.
- 2 Doppelklicken, um die Form abzuschließen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Freiformkurve**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Den ersten Punkt der Freiformkurve relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 3 Klicken oder **Enter** drücken, um den ersten Punkt der Freiformkurve festzulegen.
- 4 (Optional) Koordinaten des Abstandes vom Anfangspunkt zu den einzelnen Punkten eingeben, um die Freiformkurve maßlich zu bestimmen oder jeden Punkt relativ zu einem anderen Skizzenobjekt maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um die nächsten Punkte der Freiformkurve festzulegen.
- 6 Die Freiformkurve abschließen.
Hier gibt es folgende Möglichkeiten:
 - Doppelklicken, um den Endpunkt der Freiformkurve festzulegen.
 - Mit der rechten Maustaste klicken und **Freiformkurve abschließen** auswählen.
 - **Esc** drücken.
 - Den Endpunkt mit dem Anfangspunkt verbinden.
 - Auf ein beliebiges Werkzeug (mit Ausnahme der Werkzeuge im Menü **Zwischenablage** und im Menü **Ausrichten**) klicken.

Außerdem gibt es folgende Möglichkeiten:

- **Freiformkurve verschieben**
 - 1 **Auswählen** im Menü **Bearbeiten** anklicken.
 - 2 Den Mauszeiger über die Freiformkurve bewegen, um diese hervorzuheben und ihre bestimmenden Punkte anzuzeigen.
 - 3 Auf einen beliebigen Punkt der Freiformkurve (mit Ausnahme der bestimmenden Punkte) klicken und ziehen, um diesen zu verschieben.
- **Freiformkurve bearbeiten**
 - 1 **Auswählen** im Menü **Bearbeiten** anklicken.
 - 2 Den Mauszeiger über die Freiformkurve bewegen, um diese hervorzuheben und ihre bestimmenden Punkte anzuzeigen.
 - 3 Klicken und einen beliebigen inneren Punkt ziehen, um diesen zu verschieben, während die anderen Punkte der Freiformkurve unbeweglich bleiben.
 - 4 (Optional) Die Bemaßungen bezüglich dieses Punktes bearbeiten.
 - 5 Auf einen Endpunkt klicken, um das Endpunkt-Werkzeug anzuzeigen.
 Das Endpunkt-Werkzeug ist ein hellblauer Punkt am Ende einer gestrichelten Linie, die vom Ende der Freiformkurve nach außen zeigt. In einigen Fällen können sich diese Endpunkte weiter von der Skizze entfernt befinden. Aus der Skizze herauszoomen, bis das Endpunkt-Werkzeug sichtbar ist.
 Wenn eine andere Linie, ein Bogen oder eine Freiformkurve denselben Endpunkt haben, kann der Endpunkteinfluss in Berührung mit diesem Skizzenelement springen. Um in diesem Fall den Endpunkteinfluss einzustellen, die Maus etwas vom Endpunkt weg bewegen, um das Endpunkt-Werkzeug anzuzeigen.
 - 6 Das Endpunkt-Werkzeug ziehen, um den Einfluss des Endpunkts auf die Form der Freiformkurve zu modifizieren.
 Der Einfluss des Endpunkts kann gesteuert werden, indem das Endpunkt-Werkzeug näher zum Endpunkt hin gerückt oder von ihm weggezogen wird.
- **Freiformpunkte hinzufügen**
 - 1 **Auswählen** im Menü **Bearbeiten** anklicken.
 - 2 Den Mauszeiger über die Freiformkurve bewegen, um diese hervorzuheben und ihre bestimmenden Punkte anzuzeigen.
 - 3 Auf einen beliebigen Punkt der Freiformkurve (mit Ausnahme der bestimmenden Punkte) klicken und **Freiformpunkt hinzufügen** auswählen, um an diesem Punkt einen weiteren Punkt in die Freiformkurve einzufügen.
- **Freiformpunkte löschen**
 - 1 **Auswählen** im Menü **Bearbeiten** anklicken.
 - 2 Den Mauszeiger über die Freiformkurve bewegen, um diese hervorzuheben und ihre bestimmenden Punkte anzuzeigen.
 - 3 Mit der rechten Maustaste auf den zu entfernenden Punkt klicken und **Freiformpunkt löschen** auswählen.
 Die Freiformkurve passt sich automatisch an die neue Form ohne den entfernten Punkt an.
- **Eine geschlossene Freiformkurve erzeugen**
 Mit den folgenden Methoden können geschlossene Freiformkurven erstellt werden:
 - Beim Zeichnen einer Freiformkurve am Anfangspunkt enden.
 - Beim Bearbeiten der Freiformkurve einen Endpunkt auf den anderen Punkt setzen.
 Wenn einmal eine geschlossene Freiformkurve erstellt worden ist, kann sie nicht mehr in eine offene Freiformkurve umgewandelt werden.

Aufspalten von Linien

Mit dem Werkzeug **Linie aufspalten** kann eine Linie mit einer anderen Linie oder an einem Punkt aufgespalten werden. Die Segmente der aufgespalteten Linie können dann ausgewählt und unabhängig voneinander bearbeitet werden.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Aufspalten von Linien begonnen werden kann.

Linie aufspalten

- 1 **Linie aufspalten**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 Die aufzusplittende Linie anklicken.
- 3 Die Linie oder den Punkt anklicken, die bzw. der die erste Linie am Schnittpunkt aufspalten soll.

Beschneiden von Linien

Mit dem Werkzeug **Beschneiden** können von Schnittstellen mit einer Linie oder einer Kante begrenzte Linienabschnitte gelöscht werden.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Beschneiden von Linien begonnen werden kann.

Begrenzte Linie löschen

Auf den Linienabschnitt klicken, der gelöscht werden soll.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Beschneiden**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen oder **T** drücken.
- 2 Den Mauszeiger über eine Linie bewegen, um eine Vorschau des zu entfernenden Abschnitts anzuzeigen.
- 3 Klicken, um den hervorgehobenen Linienabschnitt zu löschen.
Der angeklickte Linienabschnitt wird bis zur nächsten Schnittstelle mit einer anderen 2D-Linie oder Volumenkörperkante gelöscht.

Erstellen von Ecken

Mit **Ecke erstellen** können zwei Linien beschnitten werden oder so verlängert werden, dass sie eine Ecke bilden.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, damit Ecken erzeugt werden können.

Zwei Linien an einer Ecke zusammentreffen lassen

- 1 Auf eine der Linien für die Ecke klicken.
- 2 Auf eine Schnittlinie klicken, um die Linien zu kürzen, oder auf eine nicht schneidende Linie, um die Linien zu verlängern.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Ecke erstellen**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 Auf eine Linie, einen Bogen oder eine Freiform klicken.
- 3 Den Mauszeiger über eine andere Linie bewegen, um eine Vorschau der Ecke anzuzeigen.
Wenn der Mauszeiger über eine Linie bewegt wird, die eine Querschnittsecke eines Volumenkörpers oder eine Umrisskante ist, ändert sie sich nicht. Nur Skizzierlinien ändern sich.
- 4 Auf eine Schnittlinie klicken, um die Linien zu kürzen, oder auf eine nicht schneidende Linie, um die Linien zu verlängern.
Wenn die Linien sich schneiden, auf den Teil der sich schneidenden Linien klicken, der beibehalten werden soll. Wenn die Linien sich nicht schneiden, auf einen beliebigen Punkt auf der Linie klicken, um die Linien zu verlängern, bis sie eine Ecke bilden.

Optionen

Im Rahmen des Werkzeugs **Ecke erstellen** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

Kurve kürzen/verlängern

Mit dieser Option auf die erste Linie und dann auf eine zweite Linie klicken, die die erste nicht schneidet, um die erste, aber nicht die zweite Linie zu verlängern. Wenn sich die beiden Linien schneiden, wird die erste Linie durch die zweite gekürzt.

Erstellen von verrundeten Ecken

Das Werkzeug **Verrundete Ecke erstellen** verwenden, um zwei sich schneidende Linien oder Bögen zu beschneiden oder zu verbinden, so dass sie sich an beiden Enden in einem Tangentenbogen treffen.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, damit verrundete Ecken erzeugt werden können.

Zwei Linien mit einer Verrundung zusammentreffen lassen

- 1 Auf eine Linie oder einen Bogen klicken.
- 2 Auf eine schneidende Linie klicken, um die Länge des Bogens zu bestimmen und ihn zuzuschneiden.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Verrundete Ecke erstellen**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 Auf eine Linie oder einen Bogen klicken.
- 3 Den Mauszeiger über eine andere Linie bewegen, um eine Vorschau der Verrundung anzuzeigen.
Wenn der Mauszeiger auf eine Linie bewegt wird, die eine Kante eines Volumenkörpers ist, ändert sich die Kante nicht. Nur Skizzierlinien ändern sich. Der Radius des Bogens wird in der Vorschau angezeigt, wenn der Mauszeiger bewegt wird. Einen Radius eingeben, um die Bemaßung festzulegen.
- 4 Auf eine Schnittlinie klicken, um die Linien zu kürzen, oder auf eine nicht schneidende Linie, um die Linien zu verbinden.

Der Punkt, an dem auf die Schnittlinie geklickt wird, bestimmt den Radius des Tangentenbogens. Die Rundung kann auch maßlich bestimmt werden, indem der Durchmesser eingegeben wird.

Wenn die Linien sich schneiden, auf den Teil der sich schneidenden Linien klicken, der beibehalten werden soll. Wenn die Linien sich nicht schneiden, auf einen beliebigen Punkt auf der Linie klicken, um die Linien zu verlängern, bis sie eine verrundete Ecke bilden. Kreise werden nie beschnitten.

Versetzen von Linien

Mit dem Werkzeug **Versatzlinie** kann ein Versatz zu jeder beliebigen Linie in der Rasterebene erzeugt werden. Beim Erstellen einer versetzten Freiformkurve werden die besten Ergebnisse mit einem Versatzabstand erzielt, der der Krümmung der Freiformkurve angemessen ist.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, damit Versatzlinien erzeugt werden können.

Linie versetzen

- 1 Auf die Linie klicken, zu der ein Versatz erzeugt werden soll.
- 2 Klicken, um den Versatzabstand festzulegen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Versatzlinie**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 Auf die Linie klicken, zu der ein Versatz erzeugt werden soll.

Weitere Linien der Skizze, die denselben Versatz haben sollen, können einbezogen werden, indem Strg gedrückt und gleichzeitig auf sie geklickt wird.

Es gelten die standardmäßigen Auswahltechniken für Linien, so dass mit Doppelklick Konturzüge ausgewählt werden können. **Strg** und **Shift** können ebenfalls verwendet werden, um die ausgewählten Elemente vor dem Versatz zu strecken oder zu versetzen.

Um die aktuelle Auswahl aufzuheben, auf einen freien Punkt im Grafikfenster klicken.

Den Mauszeiger auf eine Linie oder einen Punkt bewegen und **Shift** drücken, um einen Versatz von dieser Linie oder diesem Punkt zu erzeugen.

Wenn der Mauszeiger von der ausgewählten Linie wegbewegt wird, kann eine Vorschau der Ergebnisse des Versatzes angezeigt werden. Standardmäßig ist der Versatz auf ein Rasterquadrat eingestellt.

- 3 (Optional) Eine Option dafür auswählen, wie die Verbindung von sich schneidenden Versatzlinien ausgeformt werden soll.
- 4 Eine Bemaßung eingeben oder klicken, um das Versatzmaß festzulegen.

Optionen

Bei Verwendung des Werkzeugs **Versatzlinie** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

-  **Versatzlinie mit einer Kante** Sich schneidende Versatzlinien werden mit einer Ecke abgeschlossen.
-  **Versatzlinie mit einem Kreisbogen** Sich schneidende Versatzlinien werden mit einem Bogen abgeschlossen.
-  **Versatzlinie mit natürlichem Verlauf** Sich schneidende Versatzlinien werden mit einer Kurve abgeschlossen.
- Versatz in beiden Richtungen** Neben der ausgewählten Linie werden zwei Versatzlinien erstellt.

Beispiel



Hervorgehobene Versatzlinien unter Verwendung jeweils einer Option. Von oben nach unten: **Versatzlinie mit natürlichem Verlauf**, **Versatzlinie mit einer Kante** und **Versatzlinie mit einem Kreisbogen**.

Projizieren auf das Skizzieraster

Mit dem Werkzeug **Auf Skizze projizieren** können Kanten oder Ecken eines Volumenkörpers auf eine 2D-Linie oder einen Punkt projiziert werden, die mit den Skizzierwerkzeugen bearbeitet werden können. Es kann auch ein Hinweis auf das Skizzieraster projiziert werden. Beim Projizieren einer Achse auf das Skizzieraster wird eine Hilfslinie angezeigt.

Mit Ausnahme der expliziten Auswahl einer neuen Skizzierebene ist dies das einzige Skizzierwerkzeug, mit dem Elemente ausgewählt werden können, die sich nicht im Skizzieraster befinden. Sie können auch Beschriftungstexte auswählen und diese in die Skizze projizieren.

Das Skizzieraster muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor Kanten darauf projiziert werden können.

Fläche, Kante, Ecke oder Hinweis auf das Skizzieraster projizieren

Auf eine Kante, Ecke oder einen Hinweis in der Konstruktion klicken. Eine Fläche im Schneiden-Modus (durch eine Linie dargestellt) anklicken, um sie auf das Skizzieraster zu projizieren.

Wenn eine projizierte Linie nicht gut zu sehen ist, überprüfen, ob auf der Registerkarte **Anzeige** die Option **Bereich hinter dem Raster als Hintergrund darstellen** aktiviert ist.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Auf Skizze projizieren**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.

Den Mauszeiger über die Konstruktion bewegen, um die projizierbaren Objekte anzuzeigen.

- 2 Auf die Kante, den Kantenzug, die Ecke oder den Beschriftungstext klicken, die auf die Skizzierebene projiziert werden sollen.

Die standardmäßigen Methoden zum Auswählen von Kanten gelten, so dass Auswählen mit Doppelklick, Strg+Klick und Shift+Klick getroffen oder geändert werden können.

Es ist auch möglich, zu klicken und eine Auswahlbox um die zu projizierenden Objekte einschließlich der Umrisskanten zu ziehen.

Die Kante, die Ecke oder der Text erscheinen nun als Skizzierlinien, um anzuzeigen, dass es sich um eine Linie oder einen Punkt auf der Skizzierebene handelt.

Doppelte Kanten in der Skizze (die aufeinander erscheinen) werden beim Zurückkehren in den 3D-Modus zusammengeführt.

Krümmen

Mit **Krümmen** können gerade Linien und Kanten in eine Bogenform umgewandelt werden. Mit **Krümmen** kann auch der Radius von Bogen und bogenförmigen Kanten geändert werden. Im Skizziermodus und beim Bearbeiten in der Schnittdarstellung können mit **Krümmen** gerade Linien bearbeitet werden.

Es kann eine Point-Curve-Textdatei eingefügt werden, um eine komplexe Krümmung zu erstellen.

Linie oder Kante krümmen

- 1 Im Menü **Skizzieren** das Werkzeug **Krümmen**  auswählen.
- 2 Beim Arbeiten im Schneiden-Modus die Fläche auswählen, zu der die Kante gehört.
- 3 Auf die Linie oder den Bogen klicken und daran ziehen, um sie zu krümmen oder den Radius zu ändern.
Einen Wert zur Bemaßung des Radius eingeben.

Bearbeiten

Mit den Bearbeitungswerkzeugen können 2D- und 3D-Volumenkörper erzeugt und bearbeitet werden. Die folgenden Aktionen sind möglich: auswählen, ziehen, verschieben (in 2D und 3D), in der Schnittdarstellung bearbeiten, füllen (vervollständigen), Linien und Kanten krümmen und Flächen als Füll- und Verbindungsflächen bearbeiten.

In SpaceClaim ist der Übergang zwischen dem Erstellen und dem Bearbeiten von Elementen fließend. Da es keinen hierarchisch aufgebauten Merkmalsbaum gibt, ist die Freiheit beim Konstruieren besonders groß. Durch Ziehen eines Rechtecks kann ein Quader erstellt werden. Die Größe des Quaders kann durch Ziehen an einer der Flächen geändert werden. Durch Zeichnen eines Rechtecks kann ein Bereich definiert werden, mit dem eine Extrusion bestimmt werden kann. Durch Zeichnen eines Rechtecks auf einer Fläche kann eine neue Fläche erzeugt werden.

Beim Bearbeiten oder Erstellen von Elementen wird im Allgemeinen eines der fünf Hauptwerkzeuge (Auswählen, Ziehen, Verschieben, Kombinieren oder Skizzieren und Bearbeiten im Schneiden-Modus) eingesetzt. Hinzu kommen zahlreiche sekundäre Werkzeuge. Außerdem können Beziehungen zwischen den Flächen in der Konstruktion eingefügt werden (Gehäuse, Versatz, Spiegelung). Das Kombinieren von Objekten (Schneiden, Zusammenführen, Trennen usw.) erfolgt mit den Werkzeugen des Menüs **Schneiden**.

Das Auswählen ist ein wichtiger Schritt bei der Bearbeitung von Flächen und Kanten. Die Auswahl kann mit den Standardmitteln (Doppelklick, Strg und Shift), durch Klicken mit der rechten Maustaste und Auswahl aus dem Menü **Auswählen** oder mit SpaceClaims Turboauswahl erweitert werden.

Eine kurze Bemerkung zu Volumenkörpern und Flächen: SpaceClaim wandelt einen geschlossenen Oberflächenverbund immer in Volumenkörper um. Ähnlich werden skizzierte Linien, die eindeutig Bereiche auf Flächen erzeugen, durch Kanten ersetzt. Diese Transformation wird durch eine geänderte Transparenz der Fläche und die Kantenlinien angezeigt.

Mit den meisten Werkzeugen können Objekte ausgeschnitten, kopiert, eingefügt sowie abgetrennt werden.

In SpaceClaim stehen drei Modi zur Bearbeitung von Konstruktionen zur Verfügung:

 Im Skizziermodus wird das Skizziergitter angezeigt und mit den Skizzierwerkzeugen kann in 2D skizziert werden.

 Mit dem Werkzeug **Schneiden-Modus** können Volumenkörper modifiziert werden, indem Kanten und Ecken in der Schnittdarstellung bearbeitet werden.

 Mit dem Werkzeug **3D-Modus** können Objekte direkt im 3D-Raum bearbeitet werden.

Menü "Bearbeiten"



Das Menü **Bearbeiten** enthält die folgenden Werkzeuge:

 Mit dem Werkzeug Auswählen können 2D- oder 3D-Objekte in der Konstruktion zum Bearbeiten ausgewählt werden. In 3D können Ecken, Kanten, Ebenen, Achsen, Flächen, Oberflächen, Verrundungen, Volumenkörper und Komponenten ausgewählt werden. In 2D können Punkte und Linien ausgewählt werden. Es ist auch möglich, die Mittelpunkte von Kreisen und Ellipsen sowie die Halbierungspunkte von Linien und Kanten und die Innen- und Endpunkte von Freiformkurven auszuwählen. Das Werkzeug **Auswählen** kann auch zum Bearbeiten einer Skizze verwendet werden.

 Mit Ziehen können Flächen versetzt, gestreckt, gedreht, entlang eines Profils gezogen, um eine feste Bezugsgröße gedreht sowie Füll- und Verbindungsflächen erstellt werden. An Kanten können Verrundungen oder Anfasungen erzeugt oder die Kanten gestreckt werden.



Mit Verschieben können einzelne Flächen, Oberflächen, Volumenkörper oder Komponenten verschoben werden. Das Verhalten des Werkzeugs **Verschieben** ist von der aktuellen Auswahl abhängig.



Mit Füllen wird die ausgewählte Region mit der umgebenden Oberfläche oder dem Volumenkörper gefüllt. Die Region muss vollständig umschlossen sein, um gefüllt werden zu können.



Das Werkzeug Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten kann zum Bearbeiten von Füll- und Verbindungsflächen und zum Umwandeln von normalen Flächen in Füll- und Verbindungsflächen verwendet werden. Neue Füll- und Verbindungsbereiche können erzeugt und gelöscht werden. Füll- und Verbindungsbereiche können verschoben oder bearbeitet werden, indem eine Kante oder eine Ecke verschoben bzw. Kanten gekrümmt werden.

Auswählen von Objekten

Mit dem Werkzeug **Auswählen** können 2D- oder 3D-Objekte in der Konstruktion zum Bearbeiten ausgewählt werden. In 3D können Ecken, Kanten, Ebenen, Achsen, Flächen, Oberflächen, Verrundungen, Volumenkörper und Komponenten ausgewählt werden. In 2D können Punkte und Linien ausgewählt werden. Es ist auch möglich, die Mittelpunkte von Kreisen und Ellipsen sowie die Halbierungspunkte von Linien und Kanten und die Innen- und Endpunkte von Freiformkurven auszuwählen. Im Strukturbaum können ebenfalls Komponenten und andere Objekte ausgewählt werden.

Im Fensterbereich **Auswahl** kann nach zugehörigen Objekten für die Auswahl gesucht werden.

Das Werkzeug **Auswählen** kann auch zum Bearbeiten einer Skizze verwendet werden.

Auswählen

- 1 Klicken, um das hervorgehobene Objekt auszuwählen. Mit Doppelklick Konturzüge auswählen. (Erneut doppelklicken, um durch verschiedene Konturzüge zu wechseln.) Dreifach klicken, um einen Volumenkörper auszuwählen. Ziehen (oder im Menü **Auswählen** die Option **Auswahlbox verwenden** auswählen), um eine Auswahlbox zu erstellen.
- 2 (Optional) **Strg** drücken und klicken und **Shift** drücken und klicken, um einzelne Bestandteile hinzuzufügen oder zu entfernen. Alt drücken und klicken, um eine weitere Auswahlgruppe zu erzeugen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 Im Menü **Bearbeiten** das Werkzeug **Auswählen**  auswählen.
- 2 Den Mauszeiger auf die Ecken, Kanten und Flächen auf dem Arbeitsplatz bewegen, um die auswählbaren Elemente in der Konstruktion anzuzeigen.
Wenn sich am Ort des Mauszeigers mehrere Objekte befinden, können diese mit dem Mousrad oder den Pfeiltasten einzeln in der Vorschau angezeigt werden.
- 3 Klicken, um eine Ecke, Kante oder Fläche in 3D auszuwählen; klicken, um eine Linie oder einen Punkt in 2D auszuwählen.

Auszuwählendes Element:	Aktion:
Alle Kanten einer Fläche oder eines geschlossenen Konturzugs	Auf eine Kante oder Linie doppelklicken. Erneut doppelklicken, um den nächsten Konturzug auszuwählen. Gegebenenfalls wiederholen. Es ist auch möglich, mit der rechten Maustaste auf die Kante oder Linie zu klicken und eine der Konturzugoptionen aus dem Menü Auswählen zu wählen.
Alle Tangentenflächen	Auf eine Fläche doppelklicken. (Tangentenflächen entstehen durch Rundungen oder wenn auf einer Fläche Kanten gezogen werden).
Benachbarte Kanten oder Flächen	Auf eine Fläche oder Kante klicken, dann Shift drücken und auf eine andere Fläche oder Kante klicken, um alle Flächen oder Kanten zwischen den beiden zuerst ausgewählten Elementen auszuwählen.
Die Seiten (nicht Deckel und Boden) eines Volumenkörpers	Auf den Volumenkörper dreifach klicken und Strg drücken und auf Deckel und Boden klicken, um sie aus der Auswahl zu entfernen.
Einen Volumenkörper oder Oberflächenkörper	Auf den Volumenkörper dreifach klicken oder mit der rechten Maustaste auf den Volumenkörper klicken und Auswählen > Körper auswählen.
Eine Komponente	Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und Auswählen > Komponente auswählen. Diese Option ist nur verfügbar, nachdem innerhalb einer aktiven Komponente mit der rechten Maustaste auf ein Objekt geklickt wurde.
Alle Objekte in der aktiven Komponente (außer Layout-Oberflächen)	Strg+A drücken, im Menü Auswählen auf Alles auswählen klicken oder mit der rechten Maustaste klicken und im Kontextmenü Auswählen > Alles auswählen auswählen. Welche Arten von Objekten ausgewählt werden, hängt davon

	ab, ob Sie sich im Skizzier-, Schneiden- oder 3D-Modus befinden.
Layout-Oberflächen	Im Fensterbereich Struktur auf das Objekt klicken.
Alles, was sich vollständig in einer Auswahlbox befindet	Klicken und von links oben nach rechts unten ziehen, um eine Auswahlbox zu zeichnen. Es ist auch möglich, im Menü Auswählen auf Auswahlbox verwenden zu klicken bzw. mit der rechten Maustaste zu klicken und im Kontextmenü Auswählen > Auswahlbox verwenden auszuwählen und anschließend zu klicken und zu ziehen.
Eine Lightweight-Komponente	Im Fensterbereich Optionen das Kontrollkästchen Lightweight-Komponenten aktivieren. Mit der rechten Maustaste klicken und Auswählen > Komponente auswählen.
Das Gegenteil der aktuellen Auswahl (in der aktiven Komponente)	Mit der rechten Maustaste auf ein ausgewähltes Objekt klicken und Auswählen > Umgekehrte Auswahl auswählen.
Eine Protrusion	Mit der rechten Maustaste auf die Protrusion klicken und Auswählen > Protrusion auswählen.
Eine Vertiefung	Mit der rechten Maustaste auf die Vertiefung klicken und Auswählen > Vertiefung auswählen.
Ein Element eines Musters	Mit der rechten Maustaste auf ein Element eines Musters klicken und Auswählen > Musterelement auswählen.
Alle Elemente eines Musters	Mit der rechten Maustaste auf ein Element eines Musters klicken und Auswählen > Alle Musterelemente auswählen.
Alles, was sich teilweise in einer Auswahlbox befindet	Klicken und von rechts unten nach links oben ziehen, um eine Auswahlbox zu erstellen.

Wenn ein Objekt Teil einer Gruppenauswahl war, um eine Aktion durchzuführen, werden die anderen Bestandteile dieser Gruppe hervorgehoben, wenn dieses Objekt ausgewählt wird. Erneut klicken, um die gesamte hervorgehobene Gruppe auszuwählen.

Beim Auswählen innerhalb einer Ansicht auf einem Zeichenblatt können nur die Objekte ausgewählt werden, die sich auf der Querschnittebene oder innerhalb der Begrenzung einer Detailansicht befinden. Bei der Auswahl mit Auswahlboxen im Skizziermodus werden nur Skizzierlinien ausgewählt. Bei der Auswahl mit Auswahlboxen im Schneiden-Modus werden nur Schnittlinien ausgewählt.

- 4 (Optional) **Strg** drücken und klicken oder **Shift** drücken und klicken, um einzelne Bestandteile zu einer ausgewählten Gruppe hinzuzufügen oder aus ihr zu entfernen.

Strg drücken und klicken, um einen Bestandteil zu einer ausgewählten Gruppe hinzuzufügen oder aus ihr zu entfernen. Shift drücken und klicken, um alles zwischen dem ersten Klick und dem Shift + Klick zur Auswahl hinzuzufügen. Es ist möglich, Komponenten sowohl auf dem Arbeitsplatz als auch im Fensterbereich **Struktur** hinzuzufügen oder zu entfernen. Es kann auch **Strg** gedrückt und gezogen werden, um die Bestandteile innerhalb der Auswahlbox der Auswahl hinzuzufügen.

- 5 (Optional) **Alt** drücken und klicken, um eine weitere Gruppe für die Auswahl zu erzeugen.

Alt betätigt halten, während die anderen Auswahlmethoden (Doppelklick, Dreifachklick, Strg, Shift) verwendet werden, um die zweite Auswahlgruppe zu erzeugen. Alternative Auswahlen werden blau angezeigt und werden als Orientierung für die Aktionen der Werkzeuge **Ziehen** und **Verschieben** verwendet.

Auf einen freien Ort im Grafikfenster klicken, um die Auswahl aufzuheben.

Mit dem Werkzeug **Auswählen** sind darüber hinaus folgende Schritte möglich:

- Protrusionen und Vertiefungen verschieben
- Volumenkörper und Oberflächen verschieben
- Skizze bearbeiten
- Skizzen kopieren
- Ziehen
- Schwenken

Auswahl aufheben

Auf einen beliebigen Leerraum im Grafikfenster klicken oder im Menü **Auswählen** die Option **Auswahl aufheben** auswählen.

Auswählbare Objekte, die in 2D und 3D übereinstimmen

Manchmal erscheinen Objekte am selben Ort in 2D. So befinden sich häufig eine Ecke und ein Endpunkt einer Linie am selben Punkt im Raum. Beim Auswählen ist sicherzustellen, dass das korrekte Objekt ausgewählt wurde, indem das Mausrad ohne ein Bewegen der Maus gescrollt wird.

Wenn eine Kante an zwei Oberflächen oder Volumenkörper angrenzt, wird beim Bewegen des Mauszeigers über diese Kante die Fläche schattiert, die von der Aktion, die für die Kante gewählt wird, betroffen ist. Über das Mausrad kann zwischen den beiden Flächen gewechselt werden. Beim Bewegen des Mauszeigers über eine Ecke wird die Kante schattiert, die von der Aktion, die für die Ecke ausgewählt wird, betroffen ist. Über das Mausrad kann zwischen den Kanten gewechselt werden.

Mit Hilfe des Mausrades kann die Fläche eines Volumenkörpers ausgewählt werden, wenn nur die Kante angezeigt wird (wie z. B. in einer Zeichenblattansicht). Wenn die Fläche hervorgehoben ist, wird die Kante als etwas dickere Linie dargestellt.

Werkzeughilfen

Im Rahmen des Werkzeugs **Auswählen** gibt es zwei Werkzeughilfen, die verschiedene Funktionen bieten:



Die Werkzeughilfe **Auswählen** ist standardmäßig aktiviert. Mit diesem Werkzeug können über Klicken, Doppelklicken, Dreifachklicken, **Strg** drücken und Klicken, **Shift** drücken und Klicken und **Alt** drücken und Klicken Bestandteile ausgewählt werden.



Mit der Werkzeughilfe **Grenzen für Ausdehnung der Auswahl auswählen** kann auf eine Fläche oder eine Kante geklickt werden, um die aktuelle Auswahl auszuweiten, so dass alle Objekte einbezogen werden, an die diese Fläche oder Kante grenzt. **Strg** drücken und klicken oder doppelklicken, um der Grenze Flächen oder Kanten hinzuzufügen. Die erweiterte Auswahl wird angezeigt, wenn die **Strg**-Taste losgelassen wird. Es werden Flächen ausgewählt, wenn zuerst eine Fläche ausgewählt wurde. Es werden Kanten ausgewählt, wenn zuerst eine Kante ausgewählt wurde.

Optionen

Bei Verwendung von **Auswählen** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

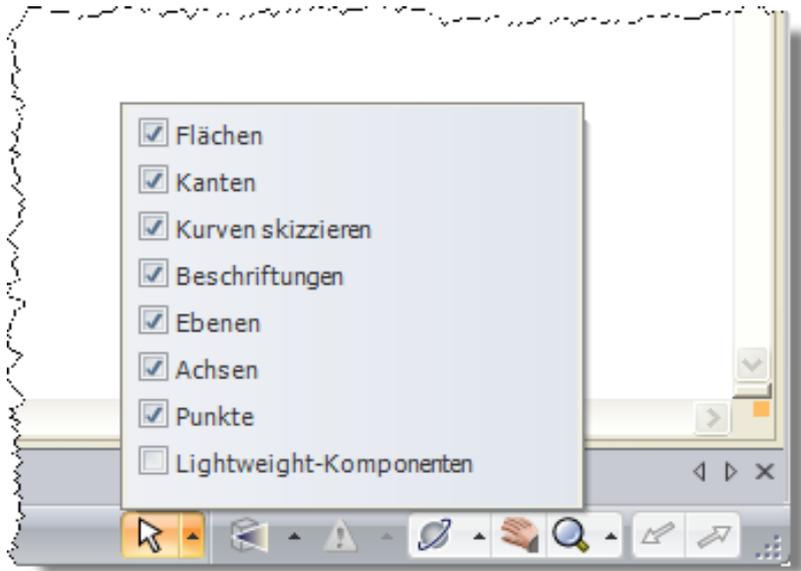
Kartesische Bemaßungen	Diese Option auswählen, um beim Bearbeiten von Skizzen kartesische Bemaßungen zu verwenden.
Polarbemaßungen	Diese Option auswählen, um beim Bearbeiten von Skizzen Polarbemaßungen zu verwenden.
An Raster fangen	Diese Option auswählen, um beim Bearbeiten von Skizzen das Fangen am Raster zu ermöglichen.

Auswählen filtern

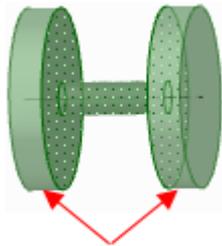
Auswählen können, wie in der Abbildung rechts dargestellt, mit Hilfe des Dropdown-Elements in der Statusleiste gefiltert werden.

Auswahlfiler gelten für jeweils ein Werkzeug. Bei einem Wechsel zu einem anderen Werkzeug werden die Filterauswahlen auf die Standardeinstellung zurückgesetzt.

Bei der Auswahl von Objekten werden nur die in den Filteroptionen festgelegten Objekte ausgewählt. Die Auswahl kann (durch Klicken und mit Hilfe einer Auswahlbox) auf eine Anzahl unterschiedlicher Objekte begrenzt werden. Bei der Auswahl durch Klicken werden alle markierten Objekte ausgewählt. Bei der Auswahl mit einer Auswahlbox wird nur das oberste markierte Objekt ausgewählt. Beispielsweise werden in der Abbildung oben bei Verwendung einer Auswahlbox nur Flächen ausgewählt.



Beispiel



Erweitern einer Auswahl mit der Werkzeughilfe **Grenzen für Ausdehnung der Auswahl auswählen**. Die Pfeile geben die beiden Flächen an, die zum Begrenzen der Auswahl angeklickt wurden.

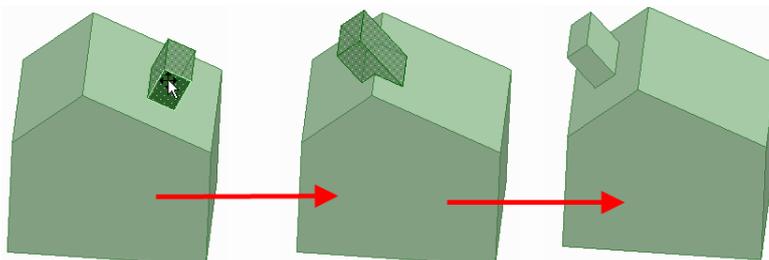
Verschieben von Protrusionen und Vertiefungen

Protrusionen und Vertiefungen können mit dem Werkzeug **Auswählen** oder Verschieben verschoben werden.

Protrusionen oder Vertiefungen verschieben

- 1 Eine Protrusion oder Vertiefung auswählen.
- 2 Die Protrusion oder Vertiefung ziehen.

Wenn zwei Flächen in einem größeren Winkel als 90 Grad verbunden sind, kann die Protrusion über diese zwei Flächen gezogen werden (siehe Bild unten).



Verschieben von Volumenkörpern und Oberflächen

Mit dem Werkzeug **Auswählen** können Volumenkörper und Oberflächen verschoben werden.

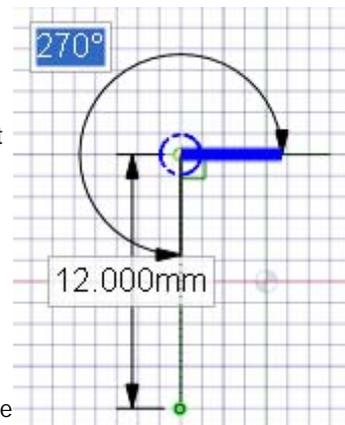
Volumenkörper oder Oberflächen verschieben

Folgende Verfahren sind verfügbar:

- Eine Ecke eines Volumenkörpers oder einer Oberfläche auswählen, dann ziehen, um den Volumenkörper bzw. die Oberfläche zu verschieben. (Oberflächen auf derselben Ebene werden als eine Oberfläche behandelt und zusammen verschoben.)
- **Alt** drücken einen Punkt anklicken, dann die Ecke ziehen, um diese in der Bildebene zu rotieren.
- **Alt** drücken eine Ecke oder zwei Punkte anklicken, dann die Ecke ziehen, um das Objekt um die von der Linie oder den Punkten definierte Achse zu rotieren.
- Die gezogene Ecke kann auf einer Ebene oder einer Kante platziert werden, indem sie gezogen wird, bis die Ebene oder Kante hervorgehoben ist.

Bearbeiten einer Skizze

Die Bemaßungen von skizzierten Linien, Bogen und Punkten können mit dem Werkzeug **Auswählen** bearbeitet werden. Berührungen werden beim Bearbeiten einer Skizze beibehalten.



Skizze bearbeiten

- 1 Auf **Auswählen** klicken. (Im Skizzierwerkzeug kann auch **Esc** gedrückt werden.)

Die Werkzeughilfe **Bezugskurve auswählen** auswählen, um die Bemaßung von einem anderen Objekt aus vorzunehmen, ähnlich wie die Mausfunktionen bei gedrückter Taste **Shift** in anderen Werkzeugen.

- 2 Klicken und den Punkt oder die Linie ziehen, die bearbeitet werden sollen.

Alt drücken und klicken, wenn eine Linie oder ein Punkt vor dem Verschieben abgetrennt werden sollen.

Strg drücken und ziehen, um eine Kopie zu erzeugen.

Einen Wert zur Bemaßung der Verschiebung eingeben.

Länge und Winkelbemaßungen einer Linie bearbeiten

- 1 Den Endpunkt einer Linie oder eines Bogens anklicken, um die Länge oder den Durchmesser und die Winkel- oder Sehnwinkelbemaßungen der Linie bzw. des Bogens zu bearbeiten.
- 2 Den Mauszeiger über den gegenüberliegenden Endpunkt der Linie oder des Bogens führen, so dass ein blauer Kreis angezeigt wird.
- 3 Ziehen, um den Bezugspunkt für die Länge der Bemaßung zu verschieben.
- 4 Die Bemaßung für die Länge vom Endpunkt der Linie bis zum neuen Bezugspunkt eingeben.
- 5 Den Mauszeiger über die Linie führen, die das Ende des Winkelbezugs darstellt, damit diese blau hervorgehoben wird.
- 6 Die blaue Linie ziehen, um den Bezug für die Winkelbemaßung zu verschieben.
Bei einer Verschiebung des Winkelbezugs um 360° wird der Winkel nicht mehr im Uhrzeigersinn, sondern gegen den Uhrzeigersinn gemessen.
- 7 Die Bemaßung eingeben, um den Winkel der Linie von der neuen Bezugslinie anzupassen.

Abstand von einem anderen Punkt bearbeiten

- 1 Den Mittelpunkt einer Linie, den Mittelpunkt eines Bogens oder einen beliebigen skizzierten Punkt anklicken, um eine Bemaßung bis zu einem Bezugspunkt anzuzeigen.
- 2 Den Mauszeiger über den Bezugspunkt führen, dann die blauen Kreise an die Position ziehen, von der die Bemaßung vorgenommen werden soll.
- 3 Klicken, um die neue Bezugsposition festzulegen.
Zum Verdrehen der X-Y-Linien auf den äußeren blauen Kreis klicken und den Verdrehungswinkel eingeben.

Eigenschaften eines Skizzenobjekts ändern

- 1 Auf Auswählen klicken. (Im Skizzierwerkzeug kann auch **Esc** gedrückt werden.)
- 2 Das Skizzenobjekt auswählen, um seine Eigenschaften im Fensterbereich **Eigenschaften** anzuzeigen.
Möglicherweise muss die Breite des Fensterbereichs **Eigenschaften** oder der Spalten im Fensterbereich angepasst werden. Den Mauszeiger über der vertikalen Spaltenlinie platzieren und ziehen, um die Spalte zu verbreitern. Den Mauszeiger auf dem Rand des Fensterbereichs platzieren und ziehen, um den Fensterbereich zu verbreitern.
- 3 Hier gibt es folgende Möglichkeiten:
 - In der Eigenschaft **Farbe** eine neue Farbe auswählen, um das Objekt einzufärben.
 - Durch Auswählen eines Werts in der Eigenschaft **Konstruktion** zwischen Linien und Hilfslinien wechseln.
 - Durch Auswählen eines Werts in der Eigenschaft **Spiegeln** zwischen geraden Linien und Spiegellinien wechseln.
 - In der Eigenschaft **Anzahl der Seiten** die Anzahl der Seiten eines Polygons eingeben.

Kopieren einer Skizze

Mit dem Werkzeug **Auswählen** kann im Skizziermodus eine Skizzierlinie kopiert werden.

Skizzierlinie kopieren

Im Skizziermodus **Strg** drücken und ziehen (über **Auswählen**), um eine Skizzierlinie zu kopieren.

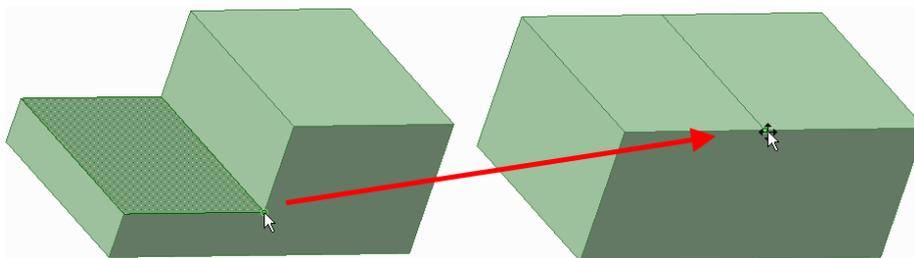
Durch Drücken der Leertaste, während **Strg** gedrückt und eine Skizzierlinie gezogen wird, kann für den Abstand zwischen der ersten Linie und der zweiten, kopierten Linie eine Bemaßung festgelegt werden.

Ziehen mit dem Werkzeug "Auswählen"

Ziehvorgänge sind mit dem Werkzeug **Auswählen** oder Ziehen möglich.

Mit dem Werkzeug "Auswählen" ziehen

Die Ecke einer ausgewählten Fläche zu einer anderen Ecke ziehen, um die ausgewählte Fläche zu ziehen, wie in der Abbildung unten dargestellt.

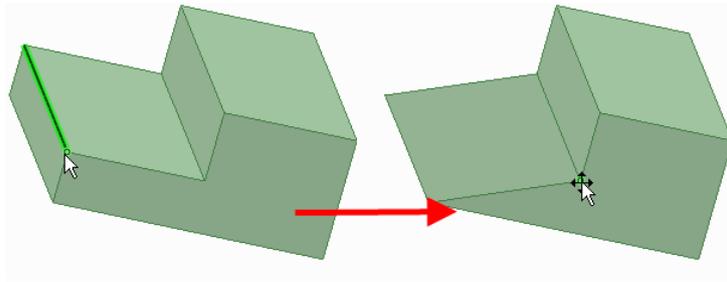


Schwenken mit dem Werkzeug "Auswählen"

Kanten können mit dem Werkzeug **Auswählen** oder Ziehen geschwenkt werden.

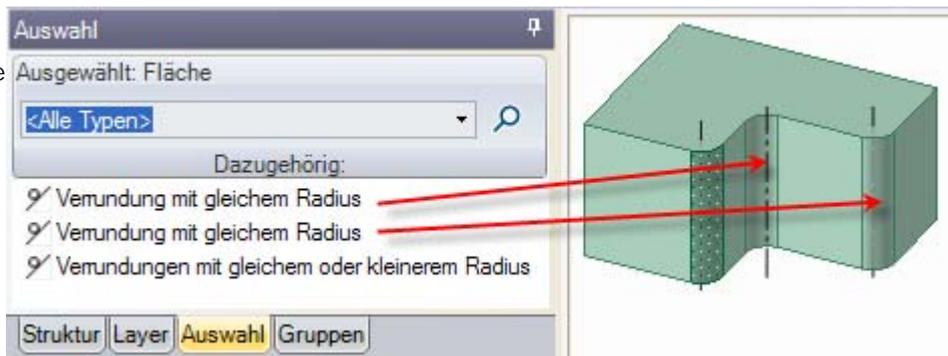
Kante schwenken

Die Ecke einer ausgewählten Kante zu einer anderen Ecke ziehen, um die ausgewählte Fläche zu schwenken, wie in der Abbildung unten dargestellt.



Erweiterte Auswahlmethoden

SpaceClaim verfügt über eine vielseitige Methode zur Auswahl von Objekten der gleichen Komponente, die mit dem im Auswahl-Fenster ausgewählten Objekt in Beziehung stehen.



Objekte auswählen, die dem aktuell ausgewählten Objekt ähnlich sind

- 1 Ein 3D-Objekt auswählen.
- 2 Auf die Registerkarte **Auswahl** klicken, um den Fensterbereich **Auswahl** anzuzeigen.
Die Registerkarte **Auswahl** befindet sich standardmäßig unten im Fensterbereich "Struktur". Sie zeigt die Anzahl und die Art der aktuell ausgewählten Objekte an.
- 3 (Optional) Einen Typ aus der Dropdown-Liste auswählen, um nur die Objekte mit der ausgewählten Beziehung anzuzeigen.
Alle Typen auswählen, um alle mit der Auswahl in Beziehung stehenden Geometrien anzuzeigen.
- 4 Auf  klicken, um verwandte Objekte in der Konstruktion zu suchen.
Die entsprechenden Objekte werden in der Liste **Dazugehörig** angezeigt. Den Mauszeiger über die Objekte in der Liste bewegen, um diese Objekte im Grafikfenster anzuzeigen.
- 5 Auf eine beliebige Anzahl der dazugehörigen Objekte in der Liste klicken, um sie zur aktuellen Auswahl hinzuzufügen.

Alle Konturzüge einer Oberfläche suchen

- 1 Eine Fläche auf der Oberfläche auswählen, die einen Konturzug enthält.
- 2 In der Dropdown-Liste des Fensterbereichs **Auswahl** die Option **Oberflächen-Konturzug** auswählen.

- 3 Auf  klicken, um nach allen Konturzügen auf der gesamten Oberfläche zu suchen.
Diese Option bietet sich an, wenn Konturzüge im Grafikfenster übereinander angezeigt werden.

Potenzielle Muster auswählen und erstellen

- 1 Eine Protrusion oder Vertiefung auswählen.
- 2 **Alt** drücken und gleichzeitig auf die ebene Fläche klicken, die das potenzielle Muster enthält.
- 3 In der Dropdown-Liste **Erkanntes Muster** auswählen.
- 4 Auf  klicken, um potenzielle Muster mit der ausgewählten Protrusion oder Vertiefung anzuzeigen.
- 5 Mit der rechten Maustaste auf das potenzielle Muster klicken und im Kontextmenü **Muster erstellen** auswählen, um die ausgewählten Protrusionen oder Vertiefungen in ein Muster umzuwandeln.
- 6 (Optional) Eine Fläche eines Musterelements auswählen, um die Anzahl und Bemaßungen zur Bearbeitung anzuzeigen.

Flächen auswählen, die einen Leerraum umschließen

- 1 Eine Fläche des Volumenkörpers mit Innenflächen anklicken.
- 2 In der Dropdown-Liste **Innenflächen** auswählen.
- 3 Auf  klicken, um alle Innenflächen anzuzeigen.

Ziehen

Mit dem Werkzeug **Ziehen** können Flächen versetzt, gestreckt, gedreht, entlang eines Profils gezogen, um eine feste Bezugsgröße gedreht sowie Füll- und Verbindungsflächen erstellt werden. An Kanten können Verrundungen oder Anfasungen erzeugt oder die Kanten gestreckt werden. Es ist möglich, eine Fläche auszuwählen und dann zu einem beliebigen Punkt ziehen oder auf eine hervorgehobene Fläche zu klicken, zu ziehen und sie loszulassen. Im Allgemeinen verbleibt das Ergebnis eines Ziehvorgangs ausgewählt oder hervorgehoben, auch nachdem der Ziehvorgang abgeschlossen ist.

Die Aktion des Werkzeugs **Ziehen** hängt davon ab, welche Flächen und Kanten für die Bearbeitung ausgewählt sind und welche Flächen, Ebenen oder Kanten für den Vorgang bestimmend sind. Wird z. B. eine Fläche für die Bearbeitung und eine Kante zur Bestimmung des Ziehvorgangs ausgewählt, nimmt das Werkzeug **Ziehen** an, dass die Fläche um diese Kante geschwenkt werden soll. Wenn mehrere Aktionen möglich sind, kann die Annahme des Werkzeugs **Ziehen** mit den Werkzeughilfen korrigiert werden. Das Werkzeug **Ziehen** behält alle Versatz-, Spiegel-, Muster- oder koaxialen Beziehungen bei.

Beim Ziehen einer Fläche sind zwei Hauptentscheidungen zu treffen. Zunächst muss festgelegt werden, in welche Richtung gezogen werden soll. Es wird eine Standardrichtung angeboten, aber diese kann mit der Werkzeughilfe **Richtung** geändert werden. Zweitens muss bestimmt werden, was mit den Kanten der Fläche geschieht. Standardmäßig werden die Kanten der Fläche gemäß den benachbarten Elementen transformiert, aber dies kann durch Einbeziehung der Kanten in die Zieh-Auswahl geändert werden, so dass die Kanten gestreckt werden.

Volumenkörper erstellen und bearbeiten

- 1 Die Flächen und/oder Kanten auswählen, mit denen gearbeitet werden soll.
- 2 (Optional) **Alt** drücken und auf die Fläche oder Kante klicken, die die Transformation bestimmen soll.
- 3 In Richtung des Pfeils ziehen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 Im Menü **Bearbeiten** das Werkzeug **Ziehen**  auswählen.

Den Mauszeiger über die Flächen und Kanten in der Konstruktion bewegen, um eine Vorschau der natürlichen Ziehrichtung anzuzeigen. Wird der Mauszeiger über mehrere Flächen oder Kanten bewegt, kann mit dem Mausrad eine Vorschau der Ziehrichtungen für jedes einzelne Element angezeigt werden.

- 2 Die Flächen und/oder Kanten auswählen, aus denen durch Ziehen 3D-Volumenkörper oder -Oberflächen erstellt werden sollen.

Das Werkzeug **Ziehen** kann an einem anderen Objekt verankert werden, indem im Grafikfenster mit der rechten Maustaste geklickt und dann **Ziehen-Werkzeug verankern** ausgewählt wird. Dieser Befehl bietet sich an, wenn Sie einen Ziehvorgang von einer anderen Position als dem Ursprung einer Fläche maßlich bestimmen möchten.

- 3 (Optional) **Alt** drücken und klicken, um die für die Transformation bestimmende Fläche oder Kante auszuwählen.

Es ist auch möglich, die entsprechende Werkzeughilfe auszuwählen und dann auf die Fläche oder Kante zu klicken. Die bestimmende Kante oder Fläche wird blau angezeigt. Wird die SpaceClaim-Option **Cursorpfeile anzeigen** aktiviert, werden Pfeile angezeigt, die die Richtungen angeben, in die Sie die Maus zum Bearbeiten des ausgewählten Objekts bewegen können.

- 4 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese in der Mini-Toolbar auswählen.

- 5 Klicken und in die Richtung des Zieh-Pfeils ziehen, um einen Volumenkörper zu erzeugen oder zu bearbeiten.

Wenn nicht der richtige Zieh-Pfeil hervorgehoben ist, **Tab** drücken oder auf den gewünschten Zieh-Pfeil klicken.

Shift drücken, um beim Ziehen das Einfangen zuzulassen.

Um den Ziehpfad maßlich zu bestimmen, die gewünschte Ziehdistanz eingeben und **Enter** drücken. (Wenn das Bemaßungsfeld nicht bearbeitet werden kann, *während des Ziehvorgangs* mit der Eingabe der Bemaßung beginnen.)

Es ist nicht erforderlich, direkt auf den Pfeil (oder in seine Nähe) zu klicken und zu ziehen. Es ist sogar empfehlenswert, den Cursor vom Pfeil weg zu bewegen, um die Ziehbewegung genauer kontrollieren zu können. Für das Werkzeug **Ziehen** ist nur die Richtung entscheidend, in die der Cursor bewegt wird. Beim Ziehen werden benachbarte Volumenkörper automatisch kombiniert.

Wenn in einer Draufsicht gezogen werden soll, anstatt am Zieh-Pfeil am Lineal in der unteren rechten Ecke des Grafikfensters ziehen. Den grauen Regler nach links bewegen, um Material zu entfernen, und nach rechts, um Material hinzuzufügen.

Es ist auch möglich, auf die Werkzeughilfe **Bis zu** und dann auf das Objekt zu klicken, das die Ebene bestimmt, bis zu der gezogen werden soll. (Beim Ziehen einer Kante ist es nicht erforderlich, dass die Fläche die gezogene Kante schneidet.)

Wenn das Ziehen über ein anderes Objekt in derselben Komponente erfolgt, wird das kleinere Objekt mit dem größeren zusammengeführt und übernimmt die Eigenschaften des größeren Objekts. Wenn Sie mehrere angrenzende Oberflächen ziehen, werden die kleineren Oberflächen in die größte überführt.

Mit **Esc** kann der Ziehvorgang abgebrochen werden.

Unter **Konstruieren > Bearbeiten > Ziehen** im Inhaltsverzeichnis findet sich eine Liste der Aktionen, die mit dem Werkzeug **Ziehen** ausgeführt werden können.

Werkzeughilfen

Bei Verwendung des Werkzeugs **Ziehen** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, mit denen das Verhalten des Werkzeugs **Ziehen** beeinflusst werden kann:



Die Werkzeughilfe **Auswählen** ist standardmäßig aktiviert. Wenn diese Werkzeughilfe aktiv ist, können die normalen Auswahlen vorgenommen und natürliche Versatz- und Abrundungsvorgänge vorgenommen werden. Eine Fläche, parallele Flächen oder Oberflächenkanten für den Versatz auswählen. Die Kante eines Volumenkörpers zum Abrunden auswählen. **Alt** drücken und klicken, um die bestimmende Fläche oder Kante zum Drehen, für gerichtete Streckungen, zum Ziehen entlang eines Profils und zum Drehen um eine Bezugsgröße auszuwählen. **Alt** drücken und auf eine Kante doppelklicken, um einen Konturzug auszuwählen. Erneut **Alt** drücken und doppelklicken, um durch verschiedene Konturzüge zu wechseln. Es können Objekte in mehreren Komponenten ausgewählt werden.



Eine Fläche zum Schwenken oder eine Fläche und eine Kante zum Drehen auswählen. Dann die Werkzeughilfe **Rotieren** verwenden, um die gerade Linie, Kante oder Achse auszuwählen, um die geschwenkt oder gedreht werden soll.



Mithilfe der Werkzeughilfe **Richtung** eine gerade Linie, Kante, Achse, Ursprungsachse, Ebene oder ebene Fläche auswählen, um die Ziehrichtung festzulegen.



Mit der Werkzeughilfe **Sweep** können gerade oder gebogene Linien oder Kanten ausgewählt werden, entlang derer gezogen werden soll. Flächen und Kanten können entlang eines Profils gezogen werden und der Ziehpfad darf nicht in derselben Ebene wie die Fläche liegen.



Eine beliebige Zahl zusammenhängender Flächen desselben Körpers auswählen und dann die Werkzeughilfe **Um Bezugsgröße drehen** auswählen, um die Ebene, ebene Fläche oder Kante auszuwählen, um die geschwenkt werden soll. Keine der zusammenhängenden Flächen darf parallel zur neutralen Ebene, Fläche oder Kante sein, um die geschwenkt werden soll.



Mit der Werkzeughilfe **Bis zu** das Objekt auswählen, bis zu dem gezogen werden soll. Die Fläche oder Kante des gezogenen Elementes wird mit der Oberfläche des ausgewählten Körpers verknüpft oder bis zu einer Ebene durch den Auswahlbereich gezogen.

Optionen

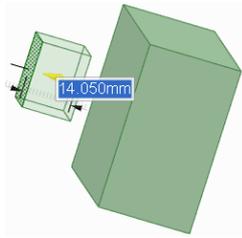
Im Rahmen des Werkzeugs **Ziehen** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung. Nachdem die Kante oder Fläche zum Ziehen ausgewählt worden sind, können diese Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** ausgewählt werden oder es kann mit der rechten Maustaste geklickt und dann aus der Mini-Toolbar ausgewählt werden.



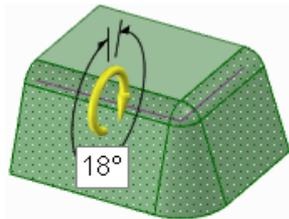
Die Option **Hinzufügen** nur zum Hinzufügen von Material auswählen. Beim Ziehen in eine abziehende Richtung ergibt sich keine Änderung. Diese Funktion

	kann mit anderen Ziehvorgängen kombiniert werden.
 Ausschneiden	Die Option Ausschneiden nur zum Entfernen von Material auswählen. Beim Ziehen in eine hinzuzufügende Richtung ergibt sich keine Änderung. Diese Funktion kann mit anderen Ziehvorgängen kombiniert werden.
 Beide Seiten ziehen	Eine einzelne, abgetrennte Kante, eingedrückte Kante oder Oberfläche auswählen, dann auf diese Option klicken, um beide Seiten der Kante oder Oberfläche gleichzeitig zu ziehen.
 Komplett ziehen	Nachdem die Kante ausgewählt wurde, um die gedreht oder entlang derer gezogen werden soll, auf diese Option klicken, um bis zur nächsten Fläche oder um 360° zu drehen, über den gesamten Pfad zu ziehen oder durch die ausgewählten Flächen eine Füll- und Verbindungsfläche zu erstellen.
 Linearbemaßung erstellen	Diese Option auswählen und dann klicken, um ein auf die Ziehachse ausgerichtetes Lineal an einer Ankerecke oder -fläche anzubringen. Das Lineal kann zum maßlichen Bestimmen der Ziehbewegungen verwendet werden. Um ein Lineal zu erstellen, muss die Richtung festgelegt sein. Esc drücken, um die Linearbemaßung abzubrechen.
 Rundung	Beim Ziehen einer Kante diese Option auswählen, um eine Verrundung zu erzeugen.
 Anfasung	Beim Ziehen einer Kante diese Option auswählen, um eine Anfasung zu erzeugen.
 Kante strecken	Beim Ziehen einer Kante diese Option auswählen, um die Kante in eine Oberfläche zu strecken.
 Kante kopieren	Beim Ziehen einer Kante diese Option auswählen, um eine Kopie der Kante zu erstellen.
 Kante schwenken	Beim Ziehen einer Kante diese Option auswählen, um die Kante entlang des ausgewählten Zieh-Pfeils zu schwenken.
Versatz beibehalten	Diese Option auswählen, um beim Ziehen die Versatzbeziehung beizubehalten.
 Füll- und Verbindungsfläche	Diese Option auswählen, um beim Ziehen der ausgewählten Flächen, Oberflächen oder Kanten eine Füll- und Verbindungsfläche zu erzeugen.
Rotationsfüllfläche	Diese Option auswählen, um beim Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen wo immer möglich Zylinder und Kegel zu erstellen.
Zyklische Füll- und Verbindungsfläche	Diese Option auswählen, um beim Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen rundherum zu gehen.
Startvektoren anzeigen	Diese Option auswählen, um beim Erstellen einer Füll- und Verbindungsfläche die Vektoren anzuzeigen, die durch Beibehaltung der Berührungspunkte angrenzender Flächen und Kanten erstellt wurden. Diese Option eignet sich besonders für Füll- und Verbindungsflächen zwischen Kanten.
Spirale drehen	Mit dieser Option kann eine Spirale erstellt werden.
Rechtsdrehende Spirale	Diese Option auswählen, um die Richtung festzulegen, in der die Spirale um ihre Achse gewunden ist.
Gerundete Rippe	Mit dieser Option kann eine Rippe in eine Rotationsrichtung gezogen werden.
Senkrecht zum Pfad	Diese Option auswählen, um alle Bestandteile der gezogenen Geometrie rechtwinklig zum Ziehpfad zu halten.
 Beide Seiten drehen	Diese Option auswählen, um die Fläche auf der anderen Seite der Bezugsfläche und die ausgewählte Fläche zu drehen.

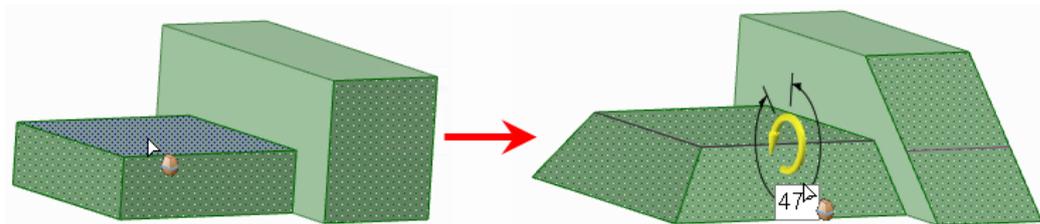
Beispiele



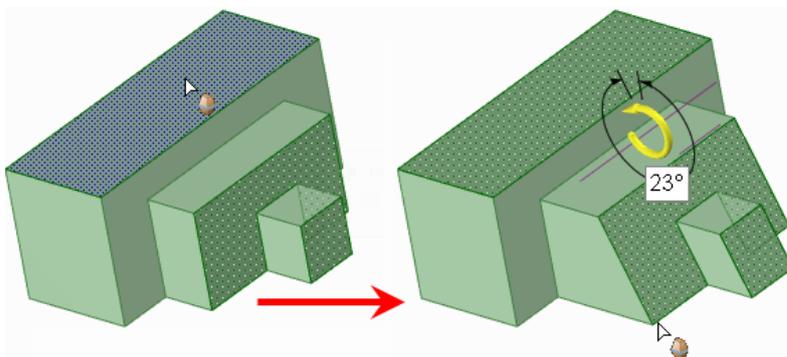
Kurz vor dem Ausschneiden eines Volumenkörpers mit einer Oberfläche mit der Option **Ausschneiden** des Werkzeugs **Ziehen**



Ziehen einer Fläche um eine Rundung



Drehen von nicht benachbarten Flächen um eine Bezugsgröße



Drehen um eine Ebene, die keine Berührungspunkt mit den Flächen hat, die um eine Bezugsgröße gedreht werden

Versetzen oder Strecken von Flächen

Wenn mit dem Werkzeug **Ziehen** eine Fläche versetzt wird, werden die angrenzenden Flächen beim Ziehen erweitert, ohne dass eine neue Kante erstellt wird. Beim Strecken einer Fläche werden Kanten erstellt.

Flächen versetzen oder strecken

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiv ist.
- 2 Die Fläche oder Oberfläche auswählen, die versetzt oder gestreckt werden soll.
- 3 (Optional) Kanten zur Auswahl hinzufügen.

Die Kanten der Fläche auswählen, die beim Ziehen gestreckt werden sollen. (Alle nicht ausgewählten Kanten werden während des Ziehvorgangs von den benachbarten Formen definiert, so dass anstatt einer Streckung ein Versatz entsteht.)

- 4 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese in der Mini-Toolbar auswählen.

Auswählen:

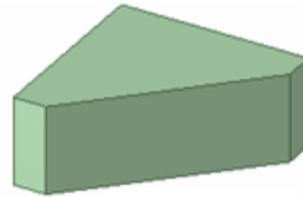
-  **Hinzufügen** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material hinzuzufügen.
-  **Ausschneiden** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material zu entfernen.
-  **Beide Seiten ziehen** verwenden, um beide Seiten einer Oberfläche oder Kante zu ziehen.
-  **Linearbemaßung erstellen** verwenden, um einfach zu einem Referenzpunkt in der Ziehrichtung zu ziehen.

- 5 (Optional) Die Werkzeughilfe **Richtung**  auswählen und dann auf die gerade Linie, Achse oder Kante klicken, wenn der Versatz oder die Streckung in eine andere Richtung erfolgen sollen.

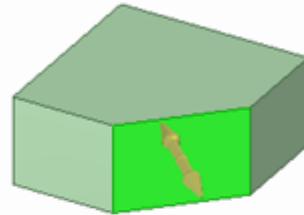
Es ist auch möglich, **Alt** zu drücken und auf eine gerade Linie, Achse oder Kante zu klicken. Gelegentlich ermittelt SpaceClaim beim Drücken von **Alt** und gleichzeitigen Klicken auf die Richtungslinie die falsche Absicht. In diesen Fällen kann die Werkzeughilfe **Richtung** zur Korrektur verwendet werden.

Die Ziehrichtung wird in Blau angezeigt.

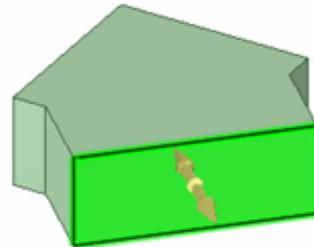
- 6 Klicken und die Fläche in die Richtung des Pfeils ziehen.



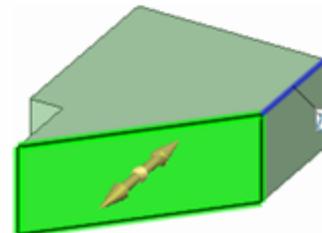
Ursprünglicher Volumenkörper



Versatz



Streckung
(alle Kanten ausgewählt)



Streckung in andere Richtung
(blaue Kante bestimmt Richtung)

Ziehen von:	Hat folgenden Effekt:
Volumenkörperfläche	Fläche wird in ihre natürliche Versatzrichtung versetzt
Volumenkörperfläche und aller ihrer Kanten	Erzeugt eine Streckung
Fläche einer Oberfläche	Gestaltet die Fläche dicker oder dünner
Eckkante eines Volumenkörpers	Erzeugt eine Rundung, Anfasung oder Streckung, je nach ausgewählter Option
Rundung oder Anfasung	Versetzt die Rundung oder Anfasung

Variable Rundung	Versetzt die variable Rundung einheitlich
Zylinder oder Kegel	Versetzt den Zylinder oder Kegel

Um den Versatz maßlich zu bestimmen, die gewünschte Ziehdistanz eingeben und **Enter** drücken.

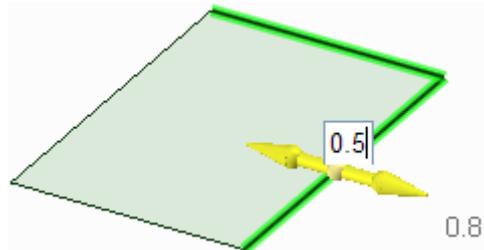
Strg drücken und festhalten, um eine Oberfläche in beide Richtungen zu versetzen.

Benachbarte Flächen werden automatisch gestreckt, um die Versatzfläche zu begrenzen.

Mit der Werkzeughilfe **Bis zu** kann bis zu einer Kante, Ebene, Oberfläche oder Fläche in Ihrer Konstruktion gezogen werden.

Erweitern oder Strecken von Oberflächenkanten

Mit dem Werkzeug **Ziehen** können die Kanten beliebiger Oberflächen erweitert oder gestreckt werden. Wird eine Kante erweitert, werden die angrenzenden Flächen beim Ziehen erweitert, ohne eine neue Kante zu erstellen. Beim Strecken einer Kante werden Kanten erstellt.



Die Kante einer Fläche erweitern oder strecken

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist.
- 2 Die Außenkante einer Fläche auswählen.
Strg drücken und klicken, um mehrere Kanten auszuwählen.
- 3 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese in der Mini-Toolbar auswählen.

Auswählen:

- **Hinzufügen** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material hinzuzufügen.
 - **Ausschneiden** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material zu entfernen.
 - **Linearbemaßung erstellen** verwenden, um einfach zu einem Referenzpunkt in der Ziehrichtung zu ziehen.
- 4 Auf den Zieh-Pfeil entlang der Oberfläche klicken, um die Kante zu verlängern. **Tab** drücken oder auf den anderen Zieh-Pfeil klicken, um die Kante in eine andere Richtung zu strecken.
 - 5 (Optional) **Strg** drücken und gleichzeitig auf die Ecke einer oder beider der benachbarten Kanten klicken, um ihren Einfluss nicht zu berücksichtigen.
 - 6 In die Richtung des Zieh-Pfeils ziehen, um die Kante zu verlängern oder senkrecht zur alten Oberfläche eine neue Oberfläche zu erstellen.

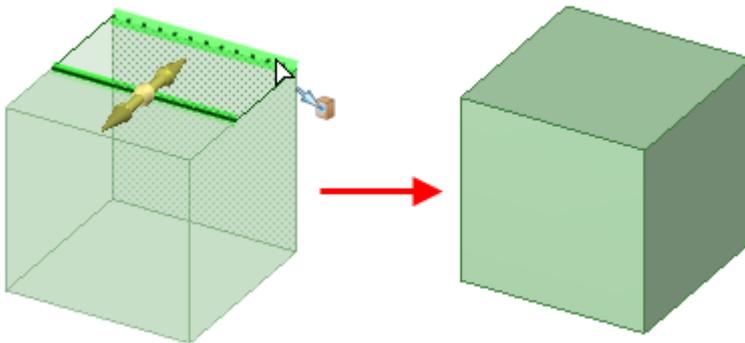
Wenn nicht der richtige Zieh-Pfeil hervorgehoben ist, **Tab** drücken oder auf den gewünschten Zieh-Pfeil klicken.

Die natürliche Ziehrichtung einer Oberflächenkante liegt in der Ebene der Oberfläche.

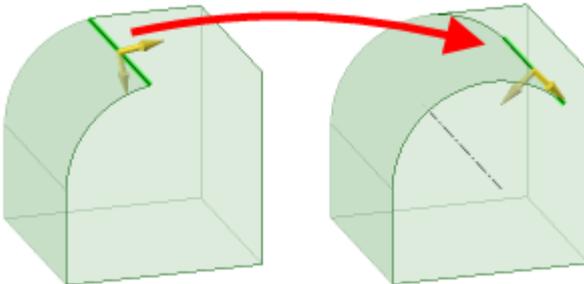
Mit der Werkzeughilfe **Bis zu** kann eine lineare Kante bis zu einer Fläche, Oberfläche, Kante oder bis zu einem Punkt gezogen werden. Wenn sich die Fläche oder Oberfläche nicht mit der gezogenen Kante schneidet, wird die Kante parallel zum ausgewählten Objekt gezogen.

Um die Streckung maßlich zu bestimmen, die gewünschte Distanz zum Strecken der Oberfläche *während des Ziehvorgangs* eingeben und **Enter** drücken.

Beispiele



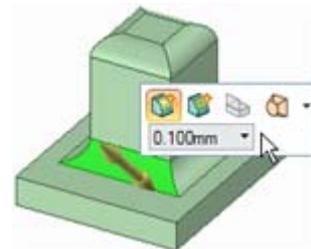
Durch Ziehen einer Oberflächenkante zu einer anderen Kante wird ein Volumenkörper gebildet.



Durch Ziehen der Kante einer zylindrischen Oberfläche wird die Oberfläche entlang eines zylindrischen Pfades erweitert.

Abrunden von Kanten

Es ist möglich, die Kanten jedes Volumenkörpers abzurunden, indem im Werkzeug **Ziehen** die Option **Verrundung** ausgewählt wird.



Kante abrunden

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist.
- 2 Die Kante oder Kanten auswählen, die verrundet werden sollen. Doppelklicken, um eine Tangentenkette auszuwählen.
Die Außenecken werden verrundet, an den Innenecken wird eine Hohlkehle hergestellt.
- 3 **Verrundung** im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen.
- 4 Klicken und die Kante in die Richtung des Pfeils ziehen.
Um die Verrundung maßlich zu bestimmen, mit der rechten Maustaste klicken und einen Radius in die Mini-Toolbar eingeben oder den Radius *während des Ziehvorgangs* eingeben und **Enter** drücken.
Wenn eine Rundung erzeugt wurde, wird diese beim Ziehen einer anliegenden Fläche ebenfalls gezogen.
Hinweis: Die von der Rundung verdeckte Fläche bleibt gespeichert, so dass sie nach dem Füllen der Rundung angezeigt werden kann. Beim Verschieben einer Rundung wird die verdeckte Fläche ebenfalls verschoben.

Vollständige Rundungen durch Ziehen von Kanten erstellen

Zwei Kanten auswählen, die an die gleiche Fläche angrenzen, dann ziehen, bis sie sich in einer vollständigen Rundung zusammenschließen.

Vollständige Rundungen durch Auswählen von Flächen erstellen

1 Drei Flächen auswählen: die Fläche, die zur vollen Rundung wird, und die zwei Flächen, die gemeinsame Kanten mit der vollständigen Rundung haben.

Alle Flächen müssen Teil des gleichen Volumenkörpers sein.

2 Mit der rechten Maustaste klicken und im Kontextmenü **Vollständige Rundung** auswählen.

Verrundungen mit konstantem Radius variabel gestalten

1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  des Werkzeugs **Ziehen** aktiv ist.

2 Mit der rechten Maustaste auf die gerundete Fläche klicken und **Als Verrundung mit variablem Radius bearbeiten** auswählen.

3 Auf den Zieh-Pfeil am Ende der gerundeten Fläche klicken und von der Fläche wegziehen, um den Radius auf die Kante der Rundung einzustellen. Auf den Zieh-Pfeil klicken, der auf den Flächenmittelpunkt zeigt, und entlang der Fläche ziehen (oder eine Länge oder einen Prozentwert eingeben), um einen anderen Punkt festzulegen, an dem der Radius der Rundung eingestellt werden kann.

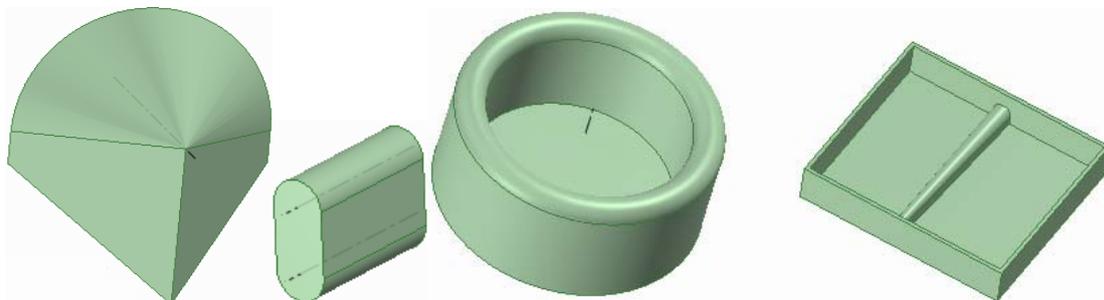
Zwei Verrundungen, die sich an einer gemeinsamen Kante schneiden, können gemeinsam variabel gestaltet werden, indem die gemeinsame scharfe Kante zur Transformation ausgewählt wird. Beide Rundungen werden an diesem Punkt variabel. Sie können unabhängig voneinander variabel gemacht werden, indem die scharfe Endkante ausgewählt wird, die die Rundungen nicht gemeinsam haben.

Überziehen runder Flächen

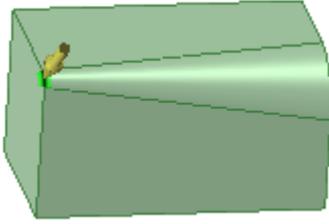
Mit dem Werkzeug **Füllen**  runde Flächen entfernen und überziehen. Dies empfiehlt sich, wenn es nicht möglich ist, eine von runden Flächen umgebene Protrusion zu verschieben, weil die Rundungen zu einer unmöglichen Geometrie führen.

In den meisten Fällen können einfach alle runden Flächen ausgewählt und dann mit dem Werkzeug **Füllen** entfernt und überzogen werden. In manchen Fällen ist dies jedoch nicht möglich. In diesem Fall eine Rundung auswählen und füllen. Wenn das funktioniert, den Schritt rückgängig machen und dann diese Rundung sowie die nächste auswählen. Auch diesen Schritt rückgängig machen. Der Auswahl fortschreitend weitere Rundungen hinzufügen und dann versuchen, diese zu füllen, bis das Füllen fehlschlägt. So kann die Rundung ermittelt werden, die das Problem verursacht. Dann alle Rundungen füllen, die erfolgreich gefüllt werden konnten. Schließlich den Vorgang in der anderen Richtung der Rundungstangentenkette wiederholen. Wenn alle Rundungen mit Ausnahme derjenigen, die das Problem verursachen, gefüllt sind, jeweils eine der problematischen Rundungen und deren beide Nachbarn auswählen. Dann auf **Füllen** klicken. Dieser Vorgang besitzt mehr Optionen zum Erweitern benachbarter Kanten für das Schneiden und Überziehen.

Beispiele



Vollständige Rundungen

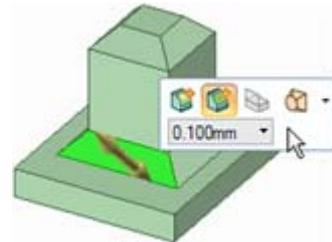


Bearbeiten einer Rundung mit variablem Radius

Anfasen von Kanten

Es ist möglich, die Kanten jedes Volumenkörpers anzufasen, indem im Werkzeug **Ziehen** die Option **Anfasung** ausgewählt wird.

Wenn in einer angefasen Fläche eine Bohrung erstellt wird, wird die Anfasung der Fläche aufgehoben. Die Fläche oder die Bohrung kann weiterhin gezogen werden, es ist jedoch nicht möglich, die Anfasung in eine Rundung zu ändern oder die Anfasung maßlich zu bestimmen.



Kante anfasen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist.
- 2 Die Kante oder Kanten auswählen, die angefasst werden sollen. Doppelklicken, um eine Tangentenkette auszuwählen.
- 3 Die Option **Anfasung** im Fenster **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen.
- 4 Klicken und die Kante in die Richtung des Pfeils ziehen.

Um die Anfasung maßlich zu bestimmen, mit der rechten Maustaste klicken und in der Mini-Toolbar einen Anfasungswert eingeben oder den Wert *während des Ziehvorgangs* eingeben und **Enter** drücken.

Strecken von Kanten

Es ist möglich, die Kante jedes Volumenkörpers zu strecken, indem im Werkzeug **Ziehen** die Option **Kante strecken** ausgewählt wird. Es ist auch möglich, Oberflächenkanten zu erweitern und zu strecken.



Kante strecken

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist.
- 2 Die Kante oder Kanten auswählen, die gestreckt werden sollen.
Strg drücken und klicken, um mehrere Kanten auszuwählen.
Doppelklicken, um eine Tangentenkette auszuwählen.
- 3 **Kante strecken** im Fenster **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen.
Der Zieh-Pfeil ändert sich und zeigt die zwei Richtungen an, in die die Kante gestreckt werden kann. Ein Pfeil ist hervorgehoben und zeigt die primäre Richtung an.
- 4 Wenn der in die gewünschte Ziehrichtung zeigende Pfeil nicht hervorgehoben ist, auf den Pfeil klicken oder **Tab** drücken, um die Richtung zu ändern.
- 5 Klicken und die Kante in die Richtung des Pfeils ziehen.

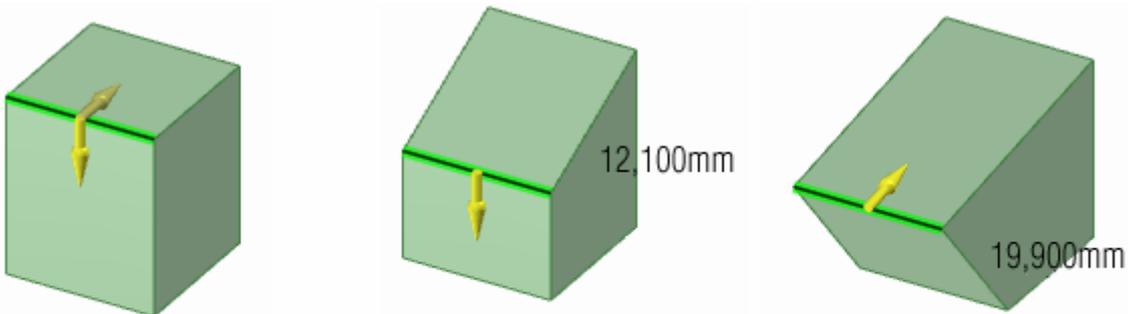
Um die Streckung maßlich zu bestimmen, mit der rechten Maustaste klicken und in der Mini-Toolbar eine Entfernung eingeben oder den Wert *während des Ziehvorgangs* eingeben und **Enter** drücken.

Strg drücken, um die Kanten zu kopieren.

Es kann auf die Werkzeughilfe **Bis zu** und anschließend auf eine Fläche, Kante oder einen Punkt geklickt werden, bis zu der oder dem gezogen werden soll. Wenn sich die Fläche nicht mit der gezogenen Kante schneidet, wird die Kante parallel zur ausgewählten Fläche gezogen. Wenn Sie die

Kante einer Oberfläche zu einem anderen Objekt ziehen, bildet das Ergebnis automatisch einen Volumenkörper, wenn dabei ein geschlossener Raum geformt wird.

Schwenken von Kanten



Der Zieh-Pfeil zeigt, in welche Richtungen die Kante gezogen werden kann.

Auf einen der Pfeile klicken, um die Kante in diese Richtung zu ziehen.

Es ist möglich, die Kante jedes Volumenkörpers zu schwenken, indem im Werkzeug **Ziehen** die Option **Kante schwenken** ausgewählt wird.

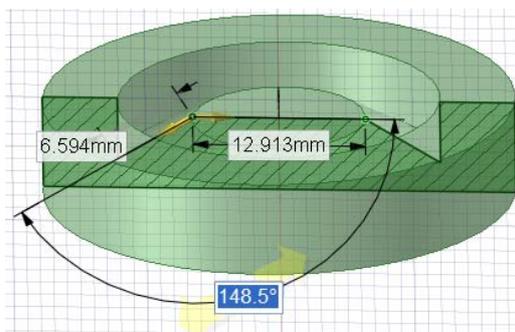
Um aus einem Zylinder einen Kegel zu machen, **Ziehen** und dann die Option **Kante schwenken** auswählen. Dann auf die Kante des Zylinder klicken und sie ziehen, bis sie einen Punkt darstellt. Um einen abgeschnittenen Kegel in einen Zylinder umzuwandeln, auf die kleine Kante klicken und sie nach außen ziehen.

Kante schwenken

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist.
- 2 Die Kante oder Kanten auswählen, die geschwenkt werden sollen. Doppelklicken, um eine Tangentenkette auszuwählen.
- 3 **Kante schwenken** im Fenster **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen.
Der Zieh-Pfeil ändert sich und zeigt die zwei Richtungen an, in die die Kante verschoben werden kann, um die verbundenen Flächen zu schwenken. Ein Pfeil ist hervorgehoben und zeigt die primäre Richtung an.
- 4 Wenn der in die gewünschte Ziehrichtung zeigende Pfeil nicht hervorgehoben ist, auf den Pfeil klicken oder **Tab** drücken.
- 5 Klicken und die Kante in die Richtung des Pfeils ziehen.

Während des Ziehvorgangs wird die Entfernung angezeigt, über die die Kante gezogen wurde. Der Abstand kann im Schneiden- und 3D-Modus, der Winkel im Schneiden-Modus maßlich bestimmt werden.

Beispiel



Maßliches Bestimmen eines Schwenkwinkels

Drehen von Flächen

Mit dem Werkzeug **Ziehen** kann jede Fläche oder Oberfläche gedreht werden.

Fläche drehen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiv ist.
- 2 Die Oberflächen, Flächen oder Volumenkörper, die gedreht werden sollen, auswählen.
- 3 **Alt** drücken und auf die gerade Linie, Achse oder Kante klicken, die als Drehachse dienen soll.

Es ist auch möglich, **Rotieren**  auszuwählen und dann zu klicken, um die Drehachse festzulegen. Die Drehachse wird in Blau angezeigt.

- 4 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese in der Mini-Toolbar auswählen.

Auswählen:

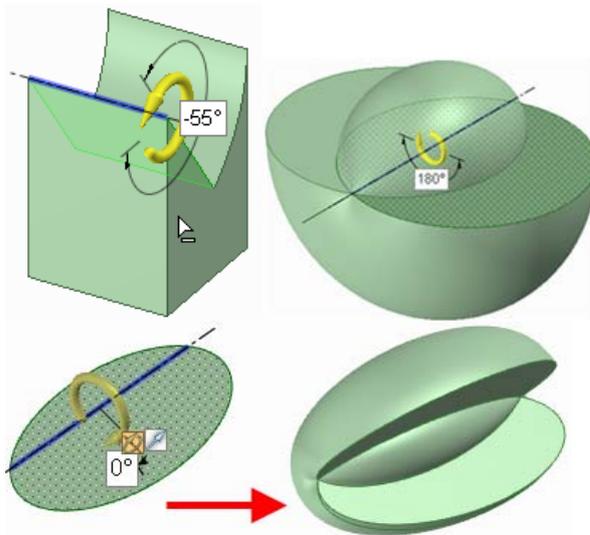
-  **Hinzufügen** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material hinzuzufügen.
 -  **Ausschneiden** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material zu entfernen.
 -  **Beide Seiten ziehen** verwenden, um beide Seiten einer Oberfläche gleichzeitig zu ziehen.
 -  **Komplett ziehen**, um um 360° zu drehen.
- 5 Klicken und in der Richtung des Pfeils ziehen, um das ausgewählte Objekt zu drehen, die Werkzeughilfe **Bis zu** auswählen und auf eine Kante, Fläche oder Ebene klicken, oder **Komplett ziehen** im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen.

Benachbarte Flächen werden automatisch gestreckt, um die gedrehten Flächen von Volumenkörpern zu begrenzen. Beim Drehen einer flachen Oberfläche gibt es keine benachbarten Flächen, daher werden neue Flächengrenzen festgelegt.

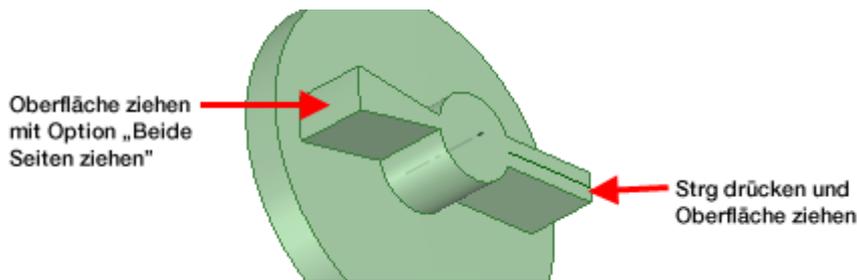
Strg drücken und ziehen, um die Flächen parallel zu halten.

Zum maßlichen Bestimmen des Vorgangs den Rotationswinkel *während des Ziehvorgangs* eingeben und **Enter** drücken.

Beispiele



Drehen durch Schneiden, 180-Grad-Drehung und eine vollständige Umdrehung einer Ellipse um eine asymmetrische Achse



Erstellen von Rippen durch **Strg** und Ziehen und mit Hilfe der Option **Beide Seiten ziehen**

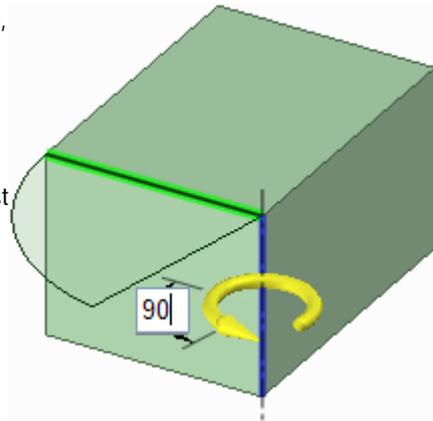
Drehen von Kanten

Mit dem Werkzeug **Ziehen** kann eine Kante so gedreht werden, dass sie eine Oberfläche bildet. Es können Kanten von Volumenkörpern oder Oberflächen gedreht werden.

Kante drehen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist
- 2 Die zu drehenden Kanten auswählen.
- 3 **Alt** drücken und auf die gerade Linie, Achse oder Kante klicken, die als Drehachse dienen soll.

Es ist auch möglich, **Rotieren** auszuwählen und dann zu klicken, um die Drehachse festzulegen. Die Drehachse wird in Blau angezeigt.



- 4 Klicken und in der Richtung des Zieh-Pfeils ziehen, um die ausgewählte Kante zu drehen oder **Bis zu** auswählen und auf eine Kante oder Fläche klicken, bis zu der gedreht werden soll.

Strg drücken und klicken, um die Flächenkanten mit der Fläche auszuwählen und somit das Werkzeug **Ziehen** dazu zu bewegen, neue benachbarte Flächen zur Begrenzung dieser Kanten zu erstellen (insbesondere beim Wechsel vom Drehen um eine Bezugsgröße zum normalen Drehen). Anders als andere CAD-Programme erlaubt SpaceClaim das Drehen von ebenen und nicht ebenen Kanten und Flächen um Linien, die nicht in diesen Ebenen liegen. So können durch Rotieren schiefwinklige Volumenkörper und Oberflächen erstellt werden.

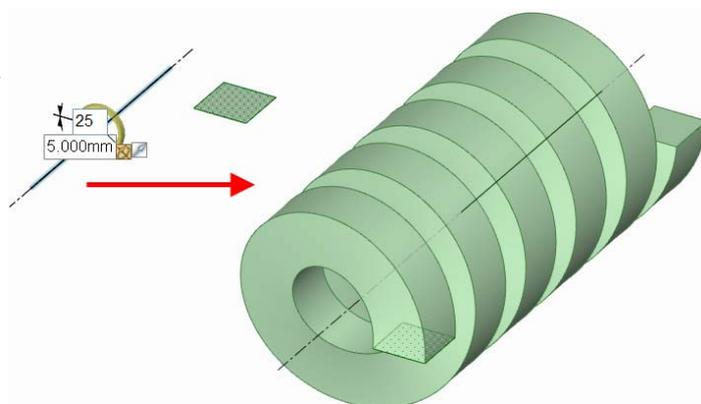
Zum maßlichen Bestimmen des Vorgangs den Rotationswinkel *während des Ziehvorgangs* eingeben und **Enter** drücken.

Drehen von Spiralen

Mit dem Werkzeug **Ziehen** können Spiralen gedreht werden.

Spirale drehen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist.
- 2 Die zu drehende Fläche oder Kante auswählen.
- 3 **Drehen** auswählen.
- 4 Auf die Achse klicken, um die gedreht werden soll.
- 5 Mit der rechten Maustaste klicken und im Kontextmenü **Spirale drehen** auswählen.
- 6 (Optional) Die Orientierung der



Spirale durch Aktivieren bzw. Deaktivieren der Option **Rechtsdrehende Spirale** im Fensterbereich **Optionen** festlegen.

- 7 Leertaste drücken, um die Länge und die Spiralsteigung einzugeben, oder entlang der Achse ziehen, um die Spirale dynamisch zu erstellen.

Die Steigung ist der Betrag, um den sich die Spiralfäche bei einer Rotation um 360 Grad verschiebt. Die Länge bestimmt die Gesamtlänge der Spirale.

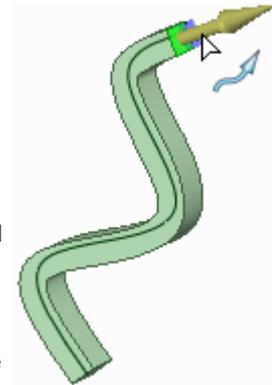
Ziehen von Flächen entlang eines Profils

Mit dem Werkzeug **Ziehen** kann eine Fläche entlang eines Ziehpfad gezogen werden. Beim Ziehen einer Fläche entlang eines geschlossen Pfades entsteht ein Torus.

Fläche entlang eines Profils ziehen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiviert ist.
- 2 Die Oberflächen oder Kanten auswählen, die entlang eines Profils gezogen werden sollen.
- 3 **Alt** drücken und auf die Linie oder Kante klicken, entlang derer gezogen werden soll.

Es ist auch möglich, **Sweep**  auszuwählen und dann auf den Ziehpfad zu klicken. Der Ziehpfad wird in Blau angezeigt. **Alt** drücken und doppelklicken, um eine Tangentenkette auszuwählen. **Strg** drücken und klicken, um benachbarte Pfade hinzuzufügen.



Das Ziehen entlang eines Profils funktioniert am besten, wenn die Ziehlinie im rechten Winkel zu der zu ziehenden Fläche steht und sie berührt. Um schnell eine Ziehlinie zu ziehen, die Fläche auswählen, auf das Werkzeug **Linie** oder **Freiformkurve** klicken, **Raster verschieben** in der Mini-Toolbar auswählen, **Shift** drücken und die Achse des Verschiebe-Werkzeugs ziehen, um das Raster um 90° zu rotieren.

Um rasch eine senkrechte Fläche zum gewünschten Ziehpfad zu skizzieren, das Ende des Pfades auswählen und ein Skizzierwerkzeug auswählen, um das Skizziergitter an diesem Punkt zu platzieren. Dann die Fläche zeichnen.

- 4 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und sie aus der Mini-Toolbar auswählen.

Auswählen:

- **Senkrecht zum Pfad** auswählen, um die gezogene Oberfläche senkrecht zum Ziehpfad zu halten. Wenn der Ziehpfad senkrecht zu der zu ziehenden Fläche steht, ist diese Option aktiviert.
 -  **Hinzufügen** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material hinzuzufügen. Wenn durch einen anderen Volumenkörper gezogen wird, wird dieser mit dem entlang eines Profils gezogenen Volumenkörper zusammengefügt.
 -  **Ausschneiden** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material zu entfernen. Wird durch einen anderen Volumenkörper gezogen, wird Material entfernt.
- 5 Klicken und in der Richtung des Pfeils ziehen, um die ausgewählten Objekte zu ziehen, oder  **Komplett ziehen** im Fensterbereich **Optionen** oder der Mini-Toolbar auswählen, um über den gesamten Weg zu ziehen. Wenn sich die entlang eines Profils zu ziehende Fläche oder Oberfläche bei der Auswahl von **Komplett ziehen** in der Mitte des Ziehpfades befindet, wird sie in beide Richtungen gezogen.

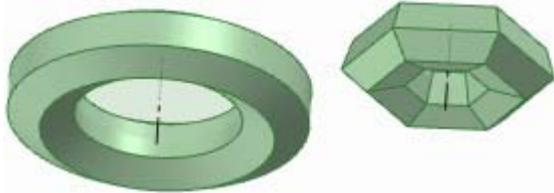
Mit der Werkzeughilfe **Bis zu** kann eine Fläche oder eine Oberfläche ausgewählt werden, auf der der Ziehvorgang enden soll.

Torus erstellen

- 1 Einen Kreis skizzieren, der den Pfad beschreibt.
- 2 Den Kreis auswählen und auf **Achse einfügen** klicken.
- 3 In den 3D-Modus wechseln.

- 4 Die Achse auswählen.
- 5 Auf das gewünschte Skizzierwerkzeug klicken, mit dem der Schnittdarstellung des Torus erstellt werden soll, um die Skizzierebene automatisch senkrecht auf dem Kreis zu platzieren.
- 6 Die Skizze mittig auf einem Punkt auf der Kante des Kreises zeichnen.
- 7 Mithilfe der Option **Komplett ziehen** entlang des Kreises ziehen, um den Torus zu erstellen.

Beispiel



Sechsecke entlang kreisförmigen und sechskantigen Ziehpfadern ziehen

Drehen von Flächen um Bezugsgrößen

Mit dem Werkzeug **Ziehen** können Sie Flächen um eine andere Fläche oder Oberfläche als Bezugsgröße drehen.

Fläche um eine Bezugsgröße drehen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiv ist.
- 2 Die Fläche oder angrenzende Flächen auswählen, die um eine feste Bezugsgröße gedreht werden sollen.
- 3 **Alt** drücken und auf die Fläche (einschließlich Rundungen) oder Oberfläche klicken, die um eine Bezugsgröße gedreht werden soll.

Es ist auch möglich, die Funktion **Um Bezugsgröße**

drehen  auszuwählen und dann auf die Fläche oder Oberfläche zu klicken. Die Fläche oder Oberfläche, die gedreht wird, wird blau angezeigt.

Wenn stattdessen zwei Konturzüge ausgewählt werden, kann eine aufgeteilte Drehung um eine Bezugsgröße erstellt werden.

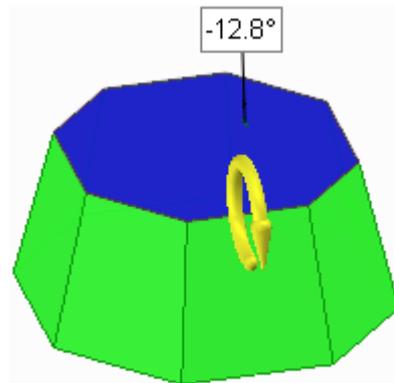
- 4 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese in der Mini-Toolbar auswählen.

Auswählen:

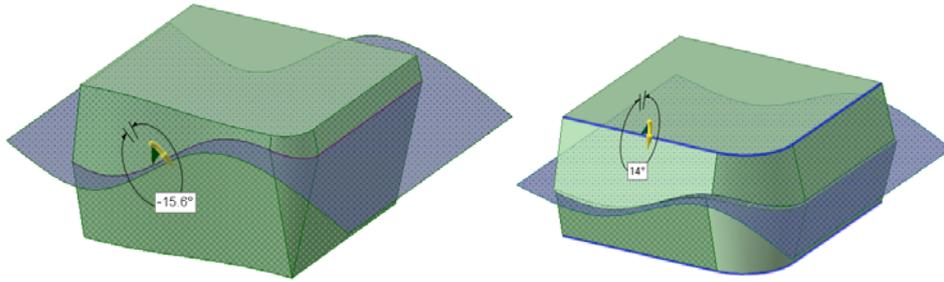
-  **Hinzufügen** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material hinzuzufügen.
-  **Ausschneiden** verwenden, um während des Ziehvorgangs Material zu entfernen.
-  **Beide Seiten drehen** auswählen, um sowohl die Fläche auf der anderen Seite der Bezugsfläche als auch die ausgewählte Fläche zu drehen.

- 5 Klicken und in die Richtung des Pfeils ziehen, um die ausgewählten Flächen zu drehen.

Zum maßlichen Bestimmen des Drehvorgangs den Rotationswinkel *während des Ziehvorgangs* eingeben und **Enter** drücken.



Beispiele



Drehen um eine Freiformfläche als Bezugsgröße

Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen zwischen Flächen

Mit dem Werkzeug **Ziehen** können Füll- und Verbindungsflächen zwischen zwei Flächen erstellt werden.

Füll- und Verbindungsflächen zwischen zwei Flächen erstellen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen** aktiv ist.
- 2 Die Oberflächen oder Flächen auswählen, aus denen Füll- und Verbindungsflächen erstellt werden sollen.

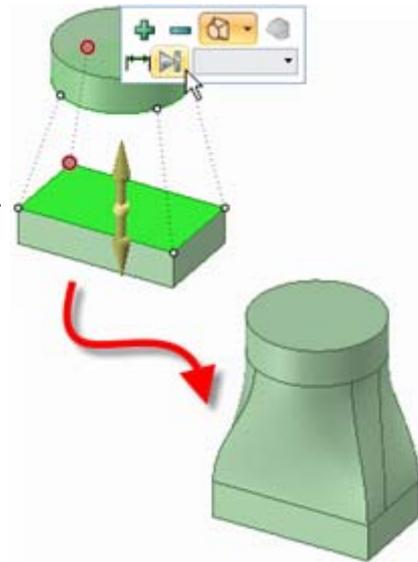
Wenn zwischen zwei Flächen eine Füll- und Verbindungsfläche erstellt wird, beginnt die Füll- und Verbindungsfläche tangential zu den Kanten der Anfangsflächen und endet tangential zu den Kanten der Endflächen. Um dies zu verhindern, die Kanten auswählen, mit denen keine Berührungspunkte bestehen sollen. Die Abbildung unten zeigt die mit und ohne Kanteneffekte erstellten Füll- und Verbindungsflächen.

Die Kanten der Füll- und Verbindungsfläche werden angezeigt. Wenn dies nicht der Fall ist, sicherstellen, dass die Option **Füll- und Verbindungsfläche** im Fensterbereich **Optionen** ausgewählt ist.

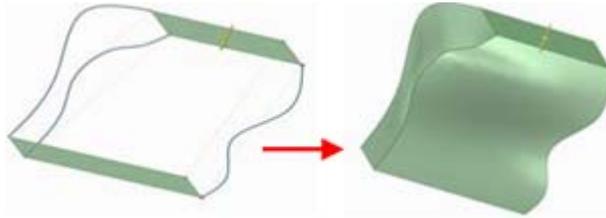
- 3 (Optional) **Alt** drücken und die Kanten oder Linien anklicken, die als Orientierung für die Füll- und Verbindungsfläche verwendet werden sollen.
- 4 (Optional) Klicken und die Füll- und Verbindungspunkte ziehen, um die Kanten der Füll- und Verbindungsflächen zu ändern.
- 5 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese in der Mini-Toolbar auswählen.

Auswählen:

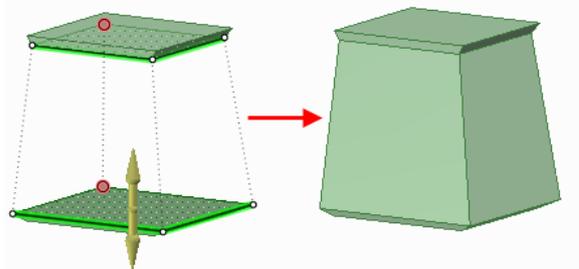
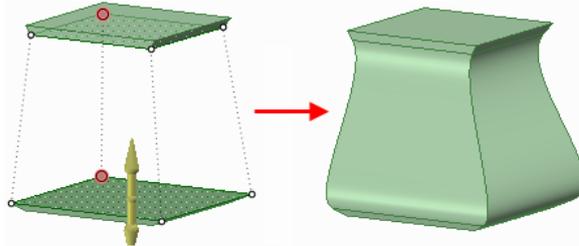
- **Rotationsfüllfläche** auswählen, um beim Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen wo immer möglich Zylinder und Kegel zu erstellen. Es müssen Flächen ausgewählt sein, die um eine gemeinsame Achse rotiert sind.
 - **Zyklische Füll- und Verbindungsfläche** auswählen, um beim Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen rundherum zu gehen. Es müssen mindestens drei Flächen ausgewählt sein, die um eine gemeinsame Achse rotiert sind, die außerdem einen größeren Bogen als um 180 Grad spannen. (Durch Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen aus 3 Kreisflächen mit gleichem Radius entsteht ein Torus.)
- 6 Klicken, in der Richtung des Pfeils ziehen und loslassen oder **Komplett ziehen** im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen, um die Füll- und Verbindungsfläche zu erstellen.



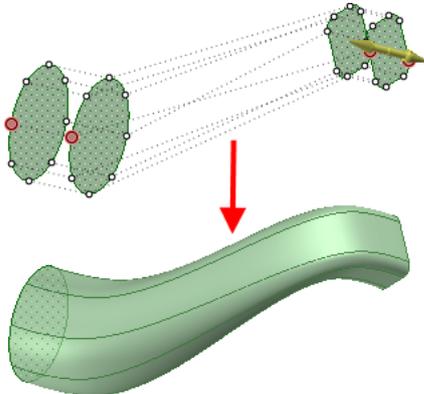
Beispiele



Füll- und Verbindungsfläche zwischen zwei Oberflächen mit Freiformkurven als Orientierung



Füll- und Verbindungsfläche mit Kantenberührung (keine Kanten gezogen) und Füll- und Verbindungsfläche ohne Kantenberührung (Kanten gezogen)



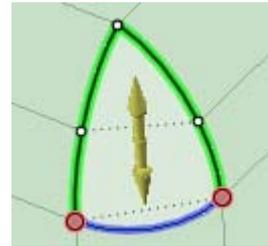
Füll- und Verbindungsfläche zwischen mehreren Oberflächen; automatisch angeordnet, um Selbstschneidungen zu vermeiden

Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen zwischen Kanten

Mit dem Werkzeug **Ziehen**  (Registerkarte **Konstruktion** im Menü **Bearbeiten**) können Füll- und Verbindungsflächen zwischen zwei Kanten erstellt werden.

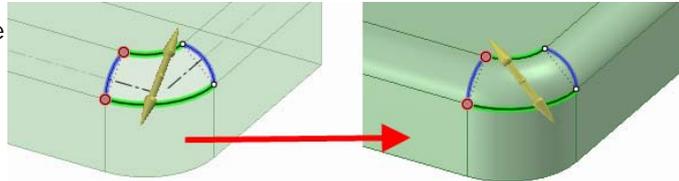
Füll- und Verbindungsflächen zwischen zwei Kanten erstellen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiv ist.
- 2 Im Fenster **Optionen** auf die Option  **Füll- und Verbindungsfläche** klicken.
- 3 Auf die Kante klicken, an der die Füll- und Verbindungsfläche beginnt.
- 4 **Strg** drücken und auf die Kante klicken, an der die Füll- und Verbindungsfläche endet.
- 5 (Optional) Die Option **Startvektoren anzeigen** aktivieren, um den Winkel anzuzeigen und anzupassen, in dem die neue Kante erstellt wird (sofern der Winkel nicht automatisch durch die Tangentialbeziehung festgelegt ist).
- 6 Klicken, in der Richtung des Pfeils ziehen und loslassen oder  **Komplett ziehen** im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen, um die Füll- und Verbindungsfläche zu erstellen.

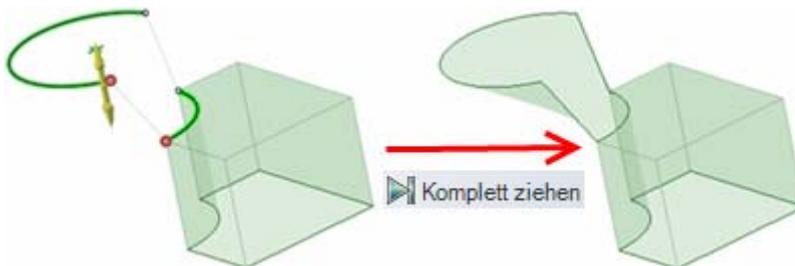


Füll- und Verbindungsflächen zwischen mehreren Kanten erstellen

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiv ist.
- 2 Die zwei Kanten auswählen, zwischen denen eine Füll- und Verbindungsfläche erstellt werden soll.
- 3 **Strg+Alt** drücken und die andere Kante bzw. die anderen zwei Kanten auswählen, an denen sich die Füll- und Verbindungsfläche orientiert.
Die Kanten der Füll- und Verbindungsfläche werden angezeigt. Wenn dies nicht der Fall ist, sicherstellen, dass die Option  **Füll- und Verbindungsfläche** im Fensterbereich **Optionen** ausgewählt ist.
- 4  **Komplett ziehen** im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen, um die Füll- und Verbindungsfläche zu erstellen.
Wenn eine Füll- und Verbindungsfläche erstellt wird, die zu einer Oberfläche innerhalb eines Volumenkörpers wird, bleibt die Oberfläche ein separates Objekt.



Beispiel



Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen zwischen einer Oberflächenkante und einer Linie im Raum mit der Option **Komplett ziehen**

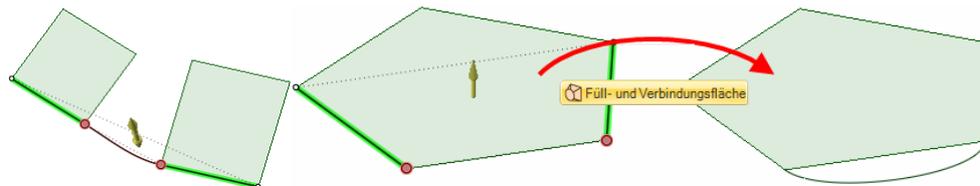
Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen zwischen Punkten

Mit dem Werkzeug **Ziehen** kann eine Kurve erstellt werden, indem mit der Option **Füll- und Verbindungsfläche** eine Füll- und Verbindungsfläche zwischen Punkten erstellt wird. Füll- und Verbindungsfläche können zwischen beliebigen Punkten erstellt werden, um eine Kurve zu erstellen. Es können aber auch mehrere Punkte ausgewählt werden, um eine Freiformkurve zu erstellen.

Füll- und Verbindungsflächen zwischen Punkten erstellen

- 1 **Strg** drücken und klicken, um mehrere Punkte oder Ecken auszuwählen.
Die Option **Füll- und Verbindungsfläche** ist automatisch aktiviert.
- 2 **Strg** drücken und auf die angrenzenden Kanten der Ecken klicken, wenn die Füll- und Verbindungskurve tangential zu diesen Kanten beginnen soll.
- 3 Im Fensterbereich **Optionen** auf die Option **Komplett ziehen** klicken, um die Kurve zu erstellen.
- 4 Wenn die Kurve im Strukturbaum als separates Objekt erscheinen soll, mit der rechten Maustaste auf die Kurve klicken und **Skizzenkurve benennen** auswählen.

Beispiele



Füll- und Verbindungskurven tangential zu angrenzenden Kanten

Erstellen von Schlitzen

Mit dem Werkzeug **Ziehen** können aus Löchern Schlitze erstellt werden. Schlitze können auch bearbeitet werden. Die Schlitze behalten die Beziehungen zwischen ihren Flächen bei.

Schlitz erstellen

- 1 (Optional) **Beide Seiten ziehen** auswählen, um den Schlitz in beide Richtungen zu erstellen.
- 2 Die Achse oder Fläche eines Lochs ziehen, um einen Schlitz zu erstellen.

Gekrümmte Schlitze erstellen

- 1 Die Achse oder Fläche eines Lochs auswählen.
- 2 **Rotieren** auswählen und auf die Achse des bestimmenden Zylinders klicken.
Es kann auch **Alt** gedrückt und auf die Achse des bestimmenden Zylinders geklickt werden.
- 3 Das Loch ziehen, um einen gekrümmten Schlitz zu erstellen.
Ein gekrümmter Schlitz kann bis zu 360 Grad im Kreis gezogen werden, um einen runden Schnitt zu zeichnen.

Radiale Schlitze erstellen

- 1 Die Achse oder Fläche eines Lochs auswählen.
- 2 Einen der folgenden Schritte ausführen:
 - **Alt** drücken und auf die Fläche des bestimmenden Zylinders klicken, um die Richtung des Ziehvorgangs auf die Achse des bestimmenden Zylinders zu festzulegen. Auf **Ziehrichtung** klicken und das Loch so ziehen, dass ein radialer Schlitz entsteht.
 - **Strg** drücken und auf die Fläche des bestimmenden Zylinders klicken, um die Richtung des Ziehvorgangs auf die Achse des bestimmenden Zylinders zu festzulegen. Auf **Ziehrichtung** klicken und das Loch so ziehen, dass gleichzeitig der Zylinder versetzt wird und ein radialer Schlitz entsteht.
 - Den auf die Achse zeigenden Zieh-Pfeil auswählen und ziehen.

Wenn ein radialer Schlitz verlängert werden und dabei den gleichen Abstand zur radialen Fläche beibehalten soll, **Strg** drücken und auf die Achse des radialen Schlitzes und die Fläche klicken und dann ziehen.

Wenn ein Schlitz zusammen mit einer radialen Fläche verschoben werden soll, **Strg** drücken und die Achse des Lochs sowie die Fläche auswählen, dann **Strg** drücken und ziehen.

Schlitz bearbeiten

Ein Loch, das durch Ziehen in die Form eines Schlitzes gebracht wurde, kann bearbeitet werden, indem an einer der Schlitzachsen gezogen wird.

Schlitz radial verschieben

- 1 Das Werkzeug **Ziehen** auswählen.
- 2 Beide Achsen des Schlitzes auswählen.
- 3 Einen der folgenden Schritte ausführen:
 - **Alt** drücken und auf die Fläche des bestimmenden Zylinders klicken, um die Richtung des Ziehvorgangs auf die Achse des bestimmenden Zylinders zu festzulegen. Auf **Ziehrichtung** klicken, **Strg** drücken und ziehen, um den Schlitz radial zu verschieben.
 - **Strg** drücken und auf die Fläche des bestimmenden Zylinders klicken, um die Richtung des Ziehvorgangs auf die Achse des bestimmenden Zylinders zu festzulegen. Auf **Ziehrichtung** klicken, **Strg** drücken und ziehen, um den Zylinder zu versetzen und den Schlitz radial zu verschieben.

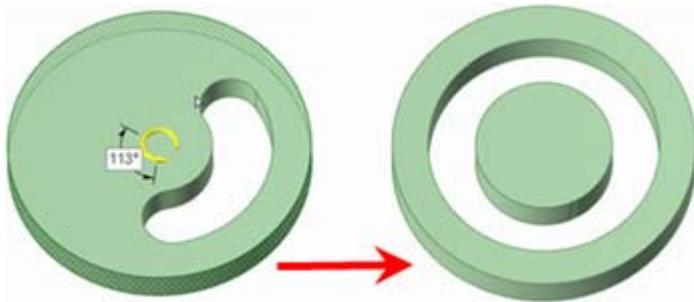
(Ein Loch kann radial verschoben werden, indem **Shift** gedrückt und das Loch mit dem Werkzeug **Ziehen** gezogen wird.)

Schlitzbeziehung entfernen

Mit der rechten Maustaste auf den Schlitz klicken und **Zuordnung entfernen** auswählen.

Jegliche Änderungen an der Fläche des Schlitzes haben nur Auswirkungen auf die betreffende Fläche.

Beispiel



Einen kreisförmigen Schlitz so ziehen, dass ein runder Schnitt entsteht

Skalierung

Mit dem Werkzeug **Ziehen** können Volumenkörper und Oberflächen skaliert werden. Sie können mehrere Objekte in unterschiedlichen Komponenten skalieren.

Volumenkörper oder Oberflächen skalieren

- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiviert ist.
- 2 Einen Volumenkörper oder eine Oberfläche auswählen.



- 3 Die Werkzeughilfe **Körper skalieren**  anklicken.
- 4 Auf einen Punkt, eine Ecke oder einen Ursprung klicken, um den Ursprung für die Skalierung festzulegen.
- 5 Ziehen, um den Maßstab dynamisch anzupassen, oder die Leertaste drücken und den gewünschten Maßstab eingeben.

Es können **mathematische Ausdrücke** verwendet werden, um einen Skalierungsfaktor zu berechnen.

Die folgenden Komponenten mathematischer Ausdrücke stehen zur Verfügung:

- Infix-Operatoren (dyadisch): + - * / ^
- Prefix-Operatoren (monadisch): + - * / ^
- Funktionen: **sin cos tan asin acos atan sqrt (Quadratwurzel) log log10 exp**
- Konstanten: **pi e root2 (Wurzel aus 2) root3 (Wurzel aus 3)**
- Einheiten: **m cm mm yd ft in ' " Grad rad**

Es gilt die übliche Operatorrangfolge (Punkt vor Strich):

$$1 + 2 * 3 ^ 4 \Rightarrow 1 + (2 * (3 ^ 4)) = 163$$

Argumente von Ausdrücken müssen in Klammern stehen, für einfache Argumente können Klammern optional verwendet werden:

- $\text{sqrt } 2 == \text{sqrt}(2) = 1,4142\dots$
- $\text{sqrt } 2*2 \Rightarrow (\text{sqrt } 2) * 2 = 2,8284\dots$
- $\text{sqrt}(2*2) = 2$

Fehlende Operatoren werden vom System angenommen:

- $1 \ 1/2 \Rightarrow 1 + 1/2$
- $1'6'' \Rightarrow 1' + 6''$
- $1 \text{ m } 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm} \Rightarrow 1\text{m} + 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm}$
- $1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \Rightarrow 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$
- $(1)(2)(3)(4)(5) \Rightarrow (1) * (2) * (3) * (4) * (5) = 120$
- $2(1 + 2) \Rightarrow 2 * (1 + 2) = 6$
- $\text{sqrt } 2 \ \text{sqrt } 2 \Rightarrow \text{sqrt } 2 * \text{sqrt } 2 = 2$
- $4(4\text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) \Rightarrow 4 * (4 * \text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) = \text{pi}$

Einheiten werden auf vorstehende Ausdrücke angewendet, wenn keine anderen Einheiten festgelegt sind. Sie werden auf nachstehende Ausdrücke angewendet, wenn nicht ausdrücklich eine andere Einheit angegeben ist:

- $1 + 1 \text{ cm} \Rightarrow 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 \Rightarrow 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 + 1 \text{ mm} \Rightarrow 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm}$
- $1 \text{ cm} + 1 \ 1/2 \text{ mm} \Rightarrow 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm} / 2$

Trigonometrische Funktionen arbeiten standardmäßig mit Einheitswinkeln (rad), es können aber auch Gradangaben eingegeben werden:

$$\sin(45^\circ)$$

Zahlen unterstützen die Standardformate, aber e ist eine feste Konstante:

- $2e2 = 200$
 $2e \ 2 \Rightarrow 2 * e * 2 = 10,873\dots$
- $2e-2 = 0,02$
 $2e - 2 \Rightarrow 2 * e - 2 = 3,436\dots$
- $2e1 = 20$
 $2e \Rightarrow 2 * e$

Schnelle Methode

Den Volumenkörper oder die Oberfläche auswählen, **Alt** drücken, auf eine Ecke klicken, um die Skalierung zu verankern, und ziehen.

Vorhandenen Volumenkörper oder vorhandene Oberfläche von Millimeter in Zoll umrechnen

- 1 Einheit wie oben beschrieben in Zoll ändern.
- 2 Im Menü **Bearbeiten** auf der Registerkarte **Konstruktion** das Werkzeug **Ziehen** auswählen.
- 3 Das umzurechnende Objekt auswählen.

- 4 Das Objekt um den Faktor 25,4 skalieren.

Kopieren von Kanten und Flächen

Es ist möglich, Kanten und Flächen zu kopieren, indem im Werkzeug **Ziehen** die Option **Kante strecken** ausgewählt wird. Kanten und Flächen können auch mit dem Werkzeug Verschieben kopiert werden.

Kanten kopieren

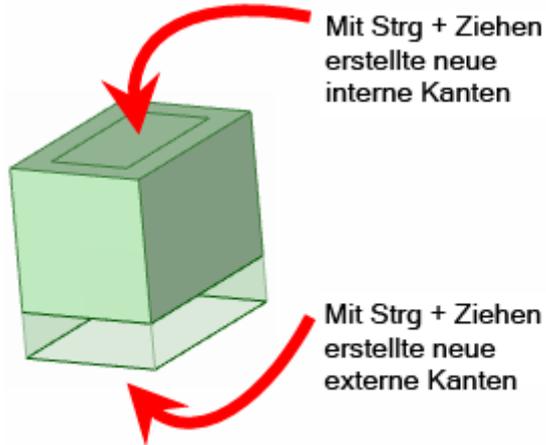
- 1 Sicherstellen, dass die Werkzeughilfe **Auswählen**  aktiv ist.
- 2 Die Kante oder Kanten auswählen, die kopiert werden sollen. Doppelklicken, um eine Tangentenkette auszuwählen.
- 3 Die Option **Kante kopieren**  im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auswählen.

Es ist auch möglich, **Strg** zu drücken und die Kante bei ausgewählter Option **Kante schwenken** oder **Kante strecken** zu ziehen, um sie zu kopieren.

Der Zieh-Pfeil ändert sich und zeigt die zwei Richtungen an, in die Kopien der Kanten erstellt werden können. Ein Pfeil ist hervorgehoben und zeigt die primäre Richtung an.

- 4 Wenn der in die gewünschte Kopierrichtung zeigende Pfeil nicht hervorgehoben ist, auf den Pfeil klicken oder **Tab** drücken, um die Richtung zu ändern.
- 5 Kante in Richtung des hervorgehobenen Zieh-Pfeils ziehen.

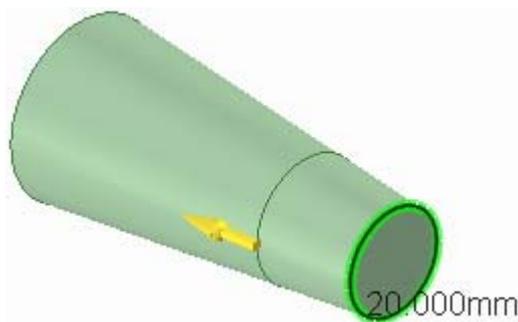
Während des Ziehvorgangs wird der Abstand zwischen der kopierten und der neuen Kante angezeigt. Wird eine externe Kante erstellt, wird zwischen der kopierten Kante und der neuen Kante eine Oberfläche erstellt.



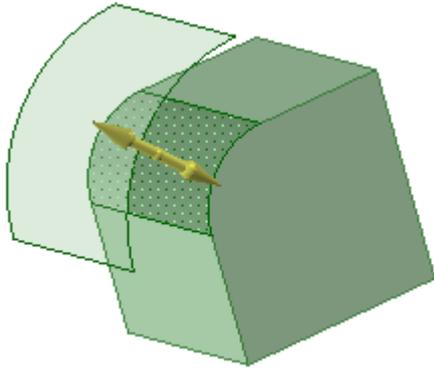
Schnelle Methode

Strg drücken und die ausgewählte Fläche ziehen, um sie zu kopieren.

Beispiel



Beim Kopieren einer Kante wird diese an die Form des Volumenkörpers angepasst



Kopieren einer runden Fläche

Verschieben

Mit dem Werkzeug **Verschieben** können beliebige Objekte, auch Zeichenblattansichten, verschoben werden. Das Verhalten des Werkzeugs **Verschieben** ist von der aktuellen Auswahl abhängig. Alle ausgewählten Volumenkörper oder Oberflächen können rotiert oder versetzt werden. Alle ausgewählten Flächen oder Kanten können gezogen oder verschoben werden. 2D- und 3D-Objekte können verschoben werden.

Beim Verschieben über größere Entfernungen ist es empfehlenswert, mehrere kleinere Bewegungen durchzuführen. Beim Verschieben vieler Flächen sollten alle zu verschiebenden Flächen manuell ausgewählt werden, statt sich darauf zu verlassen, dass SpaceClaim die Zwischenflächen automatisch mit auswählt.

Mit dem Werkzeug Auswählen können Objekte durch Ziehen verschoben werden.

Objekt verschieben

- 1 Das zu verschiebende Objekt auswählen.
- 2 Das Objekt mit dem Verschiebe-Werkzeug verschieben.

Detaillierte Anweisungen

- 1 Im Menü **Bearbeiten** das Werkzeug **Verschieben**  auswählen.
- 2 Das zu verschiebende Objekt auswählen, um das Verschiebe-Werkzeug anzuzeigen.
Es ist möglich, mehrere Objekte auszuwählen. (Mit der Werkzeughilfe **Komponente auswählen** kann der Volumenkörper oder die Komponente ausgewählt werden, zu der das Objekt gehört, auf das geklickt wurde.)
- 3 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und diese in der Mini-Toolbar auswählen.
- 4 (Optional) Den Ursprung des Verschiebe-Werkzeugs ziehen, um eine Verankerung an einer Fläche oder Kante der Konstruktion zu erstellen.

Mit der Werkzeughilfe **Anker** können die Fläche, Kante oder Ecke ausgewählt werden, auf die das Verschiebe-Werkzeug platziert werden soll. Die gelbe Kugel in der Mitte wird zu einem blauen Kubus, wenn das Verschiebe-Werkzeug verankert ist.

- 5 (Optional) Das Verschiebe-Werkzeug neu ausrichten.

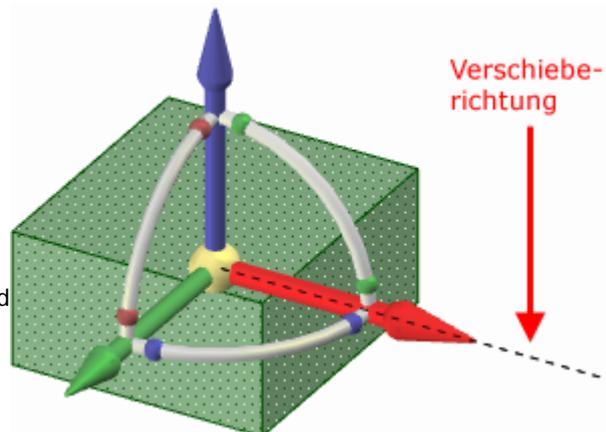
An einer der kleinen Kugeln an der Rotationsachse ziehen, um das Verschiebe-Werkzeug neu auszurichten, oder die Ausrichtung angeben, indem der Rotationswinkel *beim Ziehen eingegeben wird*. Dann **Enter** drücken.

Es kann auch **Alt** gedrückt und gleichzeitig auf einen Punkt oder eine Linie geklickt werden (oder auf die Werkzeughilfe **Verschieberichtung** und dann auf einen Punkt oder eine Linie klicken), um eine der Achsen des Verschiebe-Werkzeugs auf diesen Punkt bzw. entlang dieser Linie auszurichten. Wenn **Alt** und auf einen Verschiebepfad geklickt wird, kann entlang dem Verschiebepfad verschoben werden. (**Strg** und **Alt** drücken und gleichzeitig klicken, um dem Verschiebepfad benachbarte Linien oder Kanten hinzuzufügen.) Durch Drücken von **Alt** und gleichzeitiges Klicken auf eine Ebene wird die Verschieberichtung senkrecht zur Ebene festgelegt.

- 6 Auf eine Achse klicken und in die entsprechende Richtung ziehen, um das ausgewählte Objekt zu verschieben.

Eine gepunktete Linie in Verlängerung der Achse des Verschiebe-Werkzeugs zeigt die gewählte Verschieberichtung an.

Durch Drücken von **Strg** kann das zum Verschieben ausgewählte Objekt kopiert und an der Stelle platziert werden, an die es durch Ziehen oder maßliches Bestimmen verschoben wird. **Strg**+Leertaste drücken,



um es zu kopieren und an der eingegebenen Bemaßung zu platzieren.

Um die Bewegung im Schneiden-Modus maßlich zu bestimmen, die Länge der Bewegung oder den Rotationswinkel (der Winkel kann positiv oder negativ sein) eingeben und **Enter** drücken. Es ist auch möglich, mit der rechten Maustaste zu klicken und in der Mini-Toolbar oder im Fensterbereich **Optionen** die Option **Linearbemaßung erstellen** auszuwählen, um die Bewegung zu einem gewünschten Referenzpunkt in der Verschieberichtung anzugeben, indem darauf geklickt wird.

Zum Verschieben des ausgewählten Objekts muss sich der Mauszeiger nicht auf der Achse befinden. Es kann sogar einfacher sein, die Bewegung zu kontrollieren, wenn in einiger Entfernung vom Element und dem Verschiebe-Werkzeug gezogen wird.

Wenn erst auf die Werkzeughilfe **Bis zu** und dann auf eine Fläche oder Ebene geklickt wird, wird das ausgewählte Objekt verschoben, bis sich der Ursprung des Verschiebe-Werkzeugs auf der Fläche oder Ebene befindet. Mit dieser Werkzeughilfe können auch Volumenkörper, Flächen oder Oberflächen rotiert werden, bis sie sich parallel zu einer Fläche befinden, auf die mit der Werkzeughilfe **Bis zu** geklickt wurde. Die Objekte können so auch auf einen Punkt auf dem Verschiebepfad verschoben werden.

Das Werkzeug **Verschieben** berücksichtigt ggf. vom System angenommene Beziehungen bezüglich Versatz, Spiegelungen und coaxialen Beziehungen.

Wenn eine Fläche verschoben wird, die sich in der gleichen Ebene wie eine andere Fläche befindet, wird diese Fläche abgetrennt.

Wenn ein Objekt auf ein anderes Objekt in derselben Komponente verschoben wird, wird das kleinere Objekt mit dem größeren zusammengeführt und übernimmt die Eigenschaften des größeren Objekts.

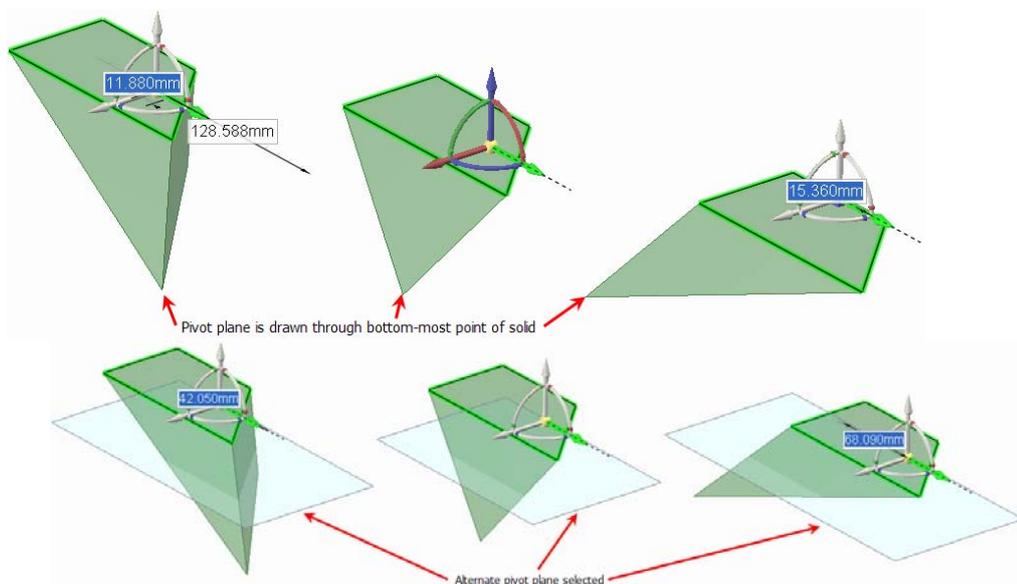
Wenn das Verschieben fehlschlägt, wird das Verschiebe-Werkzeug an der letzten gültigen Position mit der letzten gültigen Ausrichtung neu positioniert. Wenn versucht wird, eine von runden Flächen umgebene Protrusion zu verschieben, müssen möglicherweise die Rundungen gefüllt werden.

Mit dem Werkzeug **Verschieben** sind darüber hinaus folgende Schritte möglich:

- **Volumenkörper schwenken**

- 1 Einen Konturzug auf dem Volumenkörper auswählen, der geschwenkt werden soll.
- 2 Auf eine lineare Achse des Verschiebe-Werkzeugs klicken.
- 3 (Optional). Auf die Werkzeughilfe **Drehpunkt** und dann auf eine andere Ebene klicken, um die die Schwenkbewegung erfolgen soll.
- 4 Ziehen, um den Volumenkörper um eine Ebene durch einen Punkt auf der Gegenseite des ausgewählten Konturzugs zu schwenken oder um den Volumenkörper um die Ebene zu schwenken, die mit der Werkzeughilfe **Drehpunkt** ausgewählt wurde.

Wenn das Werkzeug **Verschieben** beim Schwenken eine flache oder zylindrische Fläche nicht beibehalten kann, wird eine Füll- und Verbindungsfläche erstellt.



- **Volumenkörper ziehen**
Mit dem Werkzeug **Verschieben** können Volumenkörper gezogen werden. Durch Auswählen und Verschieben einer Fläche wird der Volumenkörper in der Verschieberichtung erweitert.
- Muster erstellen
- Baugruppen auflösen

Werkzeughilfen

Im Rahmen des Werkzeugs **Verschieben** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, mit denen das Verhalten des Werkzeugs **Verschieben** beeinflusst werden kann:



Auswählen ist standardmäßig aktiviert. Wenn diese Werkzeughilfe aktiv ist, können Flächen, Oberflächen, Volumenkörper oder Komponenten mit dem Werkzeug **Verschieben** ausgewählt werden.



Mit der Werkzeughilfe **Komponente auswählen** auf ein beliebiges Objekt klicken, um den Volumenkörper auszuwählen, zu dem das Objekt gehört. Erneut klicken, um die Komponente auszuwählen, zu der das Objekt gehört.



Mit der Werkzeughilfe **Verschieberichtung** einen Punkt, eine Ecke, eine Linie, eine Achse, eine Ebene oder eine ebene Fläche auswählen, um das Verschiebe-Werkzeug auszurichten und die erste Verschieberichtung festzulegen. (Das Objekt wird erst beim Ziehen verschoben.)



Mit der Werkzeughilfe **Entlang Ziehpfad verschieben** eine Gruppe von Linien oder Kanten auswählen, um die ausgewählten Objekte entlang dieses Ziehpfades zu verschieben. Die besten Ergebnisse werden erzielt, wenn der Ziehpfad in mehrere kleine Abschnitte unterteilt wird. Wenn es sich bei dem zu verschiebenden Objekt um eine Protrusion handelt, wird diese abgetrennt und an der neuen Position wieder angefügt. Beim Verschieben einer Protrusion entlang eines Ziehpfades werden Rundungen automatisch entfernt.



Ein Objekt auswählen und dann mit der Werkzeughilfe **Anker** die Fläche, Kante oder Ecke auswählen, die als Ankerpunkt für die Bewegung dienen soll. Das Verschiebe-Werkzeug kann an einem temporären Objekt verankert werden, z. B. an der Schnittstelle zweier Achsen. Dazu **Alt** und **Shift** drücken und auf beide Objekte klicken.



Ein Objekt auswählen und dann mit der Werkzeughilfe **Drehpunkt** andere Objekte um dieses verschieben. Eine Musterelement für die Verankerung auswählen bzw. eine Komponente auswählen, um eine Baugruppe aufzulösen.



Wenn das zu verschiebende Objekt und eine Achse für das Verschiebe-Werkzeug ausgewählt sind, mit der Werkzeughilfe **Bis zu** das Objekt auswählen, bis zu dem das Objekt verschoben werden soll. Wenn eine Achse für das Verschiebe-Werkzeug ausgewählt ist, kann der Verschiebevorgang ausschließlich in dieser Richtung erfolgen. (Die Achse muss ausgewählt werden, um sie bis zur Achse eines Ursprungs zu verschieben.) Bei einer linearen Verschiebung bis zu einem schneidenden Objekt wird die Mitte des Verschiebe-Werkzeugs bis zu dem ausgewählten Objekt verschoben. Wenn sich die beiden Objekte nicht schneiden, wird das erste Objekt parallel zum zweiten verschoben. Als Zielpunkt für den Verschiebevorgang kann auch ein Punkt auf einem Ziehpfad oder die Achse eines Ursprungs ausgewählt werden. Diese Werkzeughilfe kann auch zum Verschieben des Skizzierasters im Skizzier- und im Schneiden-Modus verwendet werden.



Wenn das zu verschiebende Objekt und eine Achse des Verschiebe-Werkzeugs ausgewählt sind, mit der Werkzeughilfe **An Objekt ausrichten** ein Objekt anklicken. Das ausgewählte Objekt wird verschoben, bis die ausgewählte Achse des Verschiebe-Werkzeugs am angeklickten Objekt ausgerichtet ist. Diese Werkzeughilfe kann auch zum Verschieben des Skizzierasters im Skizzier- und im Schneiden-Modus verwendet werden.

Optionen

Bei Verwendung des Werkzeugs **Verschieben** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung:

Raster verschieben

Mit dieser Option kann das Skizzieraster verschoben werden.



Linearbemaßung erstellen

Wenn eine Achse für das Verschiebe-Werkzeug ausgewählt wurde, diese Option auswählen und auf eine Kante oder eine Fläche klicken, um das Lineal zu verankern. Das Lineal wird an der ausgewählten Achse des Verschiebe-Werkzeugs ausgerichtet. Einen Wert eingeben, mit dem die Länge des Verschiebepfads über das Lineal festgelegt wird.

Ausrichtung beibehalten

Diese Option auswählen, um die Ausrichtung des Objekts beim Rotieren oder Verschieben entlang eines Pfads beizubehalten.

Muster erstellen

Mit dieser Option können Muster erstellt werden, indem **Strg** gedrückt und gleichzeitig die ausgewählten Objekte mit dem Werkzeug **Verschieben** gezogen werden. Durch Drücken von **Strg** und gleichzeitiges Ziehen wird eine Kopie des ausgewählten Objekts erzeugt und an eine neue Position verschoben. Wenn diese Option aktiviert ist, wird zusätzlich eine Musterbeziehung erzeugt.

Erst abtrennen

Diese Option auswählen, um eine Protrusion abzutrennen, sie zu verschieben und an einer anderen Stelle wieder anzufügen.

Verschieben in zwei Dimensionen

Mit **2D-Transformation** können Linien oder Punkte mit dem Verschiebe-Werkzeug verschoben werden. Beim Verschieben von Punkten oder Linien mit diesem Werkzeug wird die Verbindung mit anderen Linien oder Punkten nicht beibehalten. Wenn die Verbindungen in der Skizze beibehalten werden sollen, muss zum Bearbeiten der Skizze die Funktion **Auswählen** verwendet werden.

Skizzenelemente verschieben

- 1 **Verschieben** anklicken.
- 2 Die Linie oder den Punkt auswählen, die verschoben werden sollen.
- 3 Mit dem Verschiebe-Werkzeug die Linie oder den Punkt verschieben.

Detaillierte Anweisungen

- 1 Im Menü **Bearbeiten** das Werkzeug **Verschieben**  auswählen.
- 2 Die Linie oder den Punkt im Skizzieraster auswählen, die verschoben werden sollen, um das Verschiebe-Werkzeug anzuzeigen.
Es ist möglich, mehrere Skizzenelemente auszuwählen.
- 3 (Optional) Den Ursprung des Verschiebe-Werkzeugs ziehen, um eine Verankerung an einem End- oder Mittelpunkt einer Linie im Skizzieraster zu erstellen.
Diese Funktion ist nützlich, wenn ein skizziertes Element um einen anderen Punkt der Skizze rotiert werden soll.
- 4 (Optional) Die Werkzeughilfe **Verschieberichtung** und dann eine Linie oder Kante anklicken, um das Verschiebe-Werkzeug neu auszurichten.
Alternativ **Alt** drücken und auf die Linie oder Kante klicken, um das Verschiebe-Werkzeug neu auszurichten.
- 5 Auf eine Achse klicken und in die entsprechende Richtung ziehen, um das ausgewählte Objekt abzutrennen und zu verschieben.
Um die Bewegung maßlich zu bestimmen, die Länge der Bewegung oder den Rotationswinkel eingeben und **Enter** drücken.
Zum Verschieben des ausgewählten Objekts muss sich der Mauszeiger nicht auf der Achse befinden. Es kann sogar einfacher sein, die Bewegung zu kontrollieren, wenn in einiger Entfernung vom Element und dem Verschiebe-Werkzeug gezogen wird.

Erstellen von Mustern

Es ist möglich, ein Muster aus Protrusionen oder Vertiefungen (einschließlich Schlitze), Punkte oder Komponenten zu erzeugen. Ein Muster kann auch aus unterschiedlichen Objekttypen erstellt werden, z. B. ein Muster aus Bohrungen (Flächen) und Bolzen (importierte Komponenten). In SpaceClaim kann

jedes Musterelement zum Ändern des Musters nach dessen Erstellung verwendet werden. Wenn die Änderung nicht für alle Musterelemente übernommen werden kann, sind Elemente, die nicht geändert werden konnten, trotzdem Teil des Musters.

Beim Erstellen eines Musters stehen alle Werkzeughilfen des Werkzeugs **Verschieben** zur Verfügung.

Lineares Muster erzeugen

- 1 Eine Protrusion oder Vertiefung als erstes Element des Musters auswählen.
- 2 Das Werkzeug **Verschieben** auswählen.
- 3 Das Kontrollkästchen **Muster erstellen** im Fensterbereich **Optionen** aktivieren.
- 4 (Optional) **Alt** drücken und klicken, um die Richtung für das Muster festzulegen (oder die Werkzeughilfe **Richtung** verwenden).
- 5 **Strg** drücken und das erste Element anklicken, um dieses an die Position des letzten Elements des linearen Musters zu kopieren. Alle Elemente des Musters werden in einer geraden Linie zwischen dem ersten und dem letzten Element erzeugt. Die Position kann mit **Bis zu** festgelegt werden.
- 7 **Tab** drücken, um im Feld **Anzahl** die insgesamt gewünschte Anzahl der Musterelemente einzugeben, und **Enter** drücken, um das lineare Muster zu erzeugen.

Rechteckiges Muster erzeugen

Die Schritte für das lineare Muster durchführen, aber ein lineares Muster als erstes Element des Musters auswählen.

Ein bogen-, kreis- oder zylinderförmiges Muster erzeugen

- 1 Eine Protrusion oder Vertiefung als erstes Element des Musters auswählen.
- 2 Das Werkzeug **Verschieben** auswählen.
- 3 Das Kontrollkästchen **Muster erstellen** im Fensterbereich **Optionen** aktivieren.
- 4 **Alt** drücken und klicken, um das Werkzeug **Verschieben** in der Mitte des kreisförmigen Musters zu platzieren.
- 5 **Strg** drücken und das erste Element ziehen, um es in Drehrichtung zu kopieren.
Sobald eine bestimmte Mindestrotation überschritten ist, kann eine Vorschau der möglichen Muster angezeigt werden. Wenn das Muster dichter gestaltet werden soll, kann es nach dem Erstellen bearbeitet werden. Um ein bogenförmiges Muster zu erstellen, den Mauszeiger an einer Stelle platzieren, an der kein kreisförmiges Muster besteht.
- 6 Den Mauszeiger bewegen, um das kreisförmige Muster auszuwählen.
- 7 **Tab** drücken, um im Feld **Anzahl** die insgesamt gewünschte Gesamtanzahl der Elemente im Muster einzugeben.

Strahlenförmiges Muster erzeugen

- 1 Eine Protrusion als erstes Element des Musters auswählen.
- 2 Das Werkzeug **Verschieben** auswählen.
- 3 Das Kontrollkästchen **Muster erstellen** im Fensterbereich **Optionen** aktivieren.
- 4 Mit der Werkzeughilfe **Richtung** die Richtung des Werkzeugs **Verschieben** im Verhältnis zur Achse festlegen.
- 5 **Strg** drücken und das erste Element ziehen, um es in radialer Richtung zu kopieren.
Sobald eine bestimmte Mindestrotation überschritten ist, kann eine Vorschau der möglichen Muster angezeigt werden. Wenn das Muster dichter gestaltet werden soll, kann es nach dem Erstellen bearbeitet werden. Um ein bogenförmiges Muster zu erstellen, den Mauszeiger an einer Stelle platzieren, an der kein kreisförmiges Muster besteht. Der inkrementelle Rotationswinkel kann geändert werden.
- 6 Den Mauszeiger bewegen, um das radiale Muster auszuwählen.
- 7 **Tab** drücken, um im Feld **Anzahl** die insgesamt gewünschte Gesamtanzahl der Elemente im Muster einzugeben.

Radiales kreisförmiges Muster erzeugen

- 1 Alle Elemente des radialen Musters mit dem Werkzeug **Verschieben** auswählen.
- 2 Das Werkzeug **Verschieben** erneut auf der kreisförmigen Achse verankern.
- 3 Das Kontrollkästchen **Muster erstellen** im Fensterbereich **Optionen** aktivieren.
- 4 **Strg** drücken und das radiale Muster so ziehen, dass ein kreisförmiges Muster entsteht.

Ein Muster von Punkten erstellen

- 1 Mit dem Werkzeug **Verschieben** eine Ecke anklicken.
- 2 Das Kontrollkästchen **Muster erstellen** im Fensterbereich **Optionen** aktivieren.
- 3 Die Werkzeughilfe **Entlang Ziehpfad verschieben** anklicken.
- 4 Eine der mit der Ecke verbundenen Kanten anklicken.
- 5 Auf die Achse des Werkzeugs **Verschieben** klicken.
- 6 **Strg** drücken und ziehen, um das letzte Element des Musters sowie das Muster zu erzeugen.
- 7 Mit **Auswählen** auf den neuen Punkt klicken, um die Anzahl, die Länge entlang der Kante und den Prozentsatz der Kante zwischen dem ersten Punkt und dem Endpunkt anzuzeigen und zu bearbeiten. (Der Punkt mit der Bemaßung 50 % wird beispielsweise am Mittelpunkt der Kante angezeigt.)

Die Anzahl-, Längen- und Prozentfelder bearbeiten, um das Muster von Punkten zu modifizieren. Alle Punkte sind der Kante zugeordnet. Wenn die Kante verschoben wird, verschieben sich die Punkte daher auch.

Beim Erstellen eines Musters von Punkten entlang einer Kante werden Punkte, die mit Ecken zusammenfallen, nicht in das Muster einbezogen.

Eigenschaften eines Musters bearbeiten

- 1 Die Fläche eines Musterelements auswählen, um die Anzahl der Elemente und Bemaßungen des Musters anzuzeigen.
- 2 Die Eigenschaften des Musters bearbeiten.
Tab drücken, um zwischen den Feldern zu wechseln.
- 3 **Enter** drücken.

Radiales Muster in linearer Richtung verschieben

- 1 Alle Elemente des Musters auswählen.
- 2 Die Werkzeughilfe **Richtung** auswählen.
- 3 Ein Objekt anklicken, um die Verschieberichtung festzulegen.
- 4 Das Muster ziehen.

Musterelement verschieben

- 1 Ein Musterelement auswählen.
- 2 Das Musterelement mit dem Verschiebe-Werkzeug verschieben.

Wenn eines der mittleren Elemente eines Musters verschoben wird, werden alle Musterelemente ebenfalls verschoben, es sei denn, ein Element ist verankert.

Wenn ein Element am einen Ende eines Musters verschoben wird, verankert sich das Element am anderen Ende des Musters automatisch, so dass die Abstände innerhalb des Musters angepasst werden können.

Wird ein anderes Element als das der Verschieberichtung gegenüber liegende Element verankert, wird das Muster mit dem Werkzeug **Verschieben** verdreht.

Wenn ein lineares Muster in radialer Richtung vorliegt und ein mittleres Element verschoben wird, ohne vorher einen Anker festzulegen, verschiebt sich das gesamte Muster in der ausgewählten Richtung.

Musterelement verankern

- 1 Die Werkzeughilfe **Drehpunkt** auswählen.
- 2 Eine Fläche des zu verankernden Musterelements anklicken.
Alle Elemente eines linearen oder Rotationsmusters können verankert werden.

Abstände in linearen Mustern anpassen

- 1 Ein Musterelement im Mittenbereich verankern.
- 2 Andere Musterelement verschieben, um den Abstand des Musters um das verankerte Element anzupassen.

Abstände in kreisförmigen Mustern anpassen

- 1 Ein Element auswählen.
- 2 Das Element mit dem Werkzeug **Auswählen** ziehen, um den Abstand von der Mitte des Musters und zwischen den einzelnen Musterelementen festzulegen.

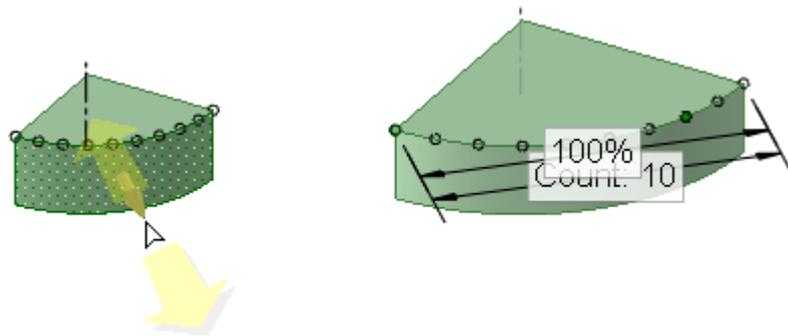
Einem Muster Rundungen oder Anfasungen hinzufügen

- 1 Die Kante oder Kanten eines Musterelements auswählen.
- 2 Mit der rechten Maustaste auf die ausgewählte Kante klicken und auf **Auswählen > Musterkanten** klicken, um alle betreffenden Kanten im Muster auszuwählen.
- 3 Die Kante(n) bearbeiten, um eine Rundung oder Anfasung zu erzeugen.

Ein Element aus einem Muster entfernen

Mit der rechten Maustaste auf die Fläche des Musterelements klicken und **Muster des Elements löschen** auswählen.

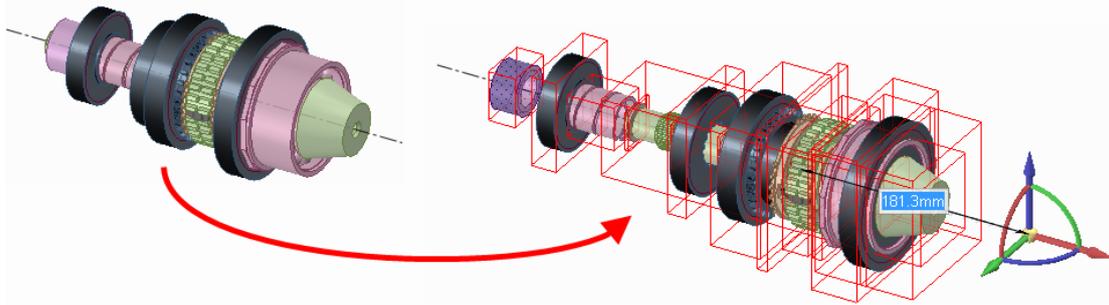
Beispiel



Muster von Punkten

Auflösen einer Baugruppe

- 1 Alle Komponenten der aufzulösenden Baugruppe im Strukturbaum auswählen.
- 2 Das Verschiebe-Werkzeug auf einer Komponente verankern.
- 3 Die Werkzeughilfe **Drehpunkt** auswählen und auf eine andere Komponente klicken.
- 4 Eine Achse im Verschiebe-Werkzeug auswählen und ziehen, um die Baugruppe in dieser Richtung aufzulösen.



Füllen

Mit dem Werkzeug **Füllen** wird die ausgewählte Region mit der umgebenden Oberfläche oder dem Volumenkörper gefüllt. **Füllen** kann verwendet werden, um Einschnitte in Formen, wie Anfasungen und Rundungen, Bohrungen, Protrusionen, Vertiefungen und Bereiche zu beheben, die mit **Kombinieren** entfernt wurden. Mit **Füllen** können Oberflächenkanten vereinfacht und Oberflächen bedeckt werden, so dass Volumenkörper entstehen.

Mit dem Werkzeug **Füllen** kann im Skizziermodus eine fast geschlossene Skizzierlinie, die mehrere kleine Lücken enthält, gefüllt werden. Wenn die Lücken zu groß sind, werden mehrere Fehlermeldungen mit den Positionen der Lücken angezeigt. Es kann auch zum Bearbeiten eines Layouts verwendet werden. Die Füllfunktion bietet sich an, wenn Sie Flächen über Schnittlinien skizzieren, die Schnittlinien beim Wechsel in den 3D-Modus jedoch nicht die Oberflächen unterteilen sollen.

Bereich füllen

- 1 Die Kanten auswählen, die einen Oberflächenbereich begrenzen, oder die Flächen, die den Bereich in oder auf einem Volumenkörper bestimmen.

- 2 Auf **Füllen**  klicken oder **F** drücken.

Skizzen- oder Layoutlinien füllen

- 1 Eine geschlossene oder fast geschlossene Kontur von Skizzierlinien auswählen.

- 2 Auf **Füllen**  klicken oder **F** drücken.

Wenn eine Lücke 1,5-mal die Länge der kleineren Rastermaschenweite im Skizziergitter aufweist, werden die Kanten so erweitert, dass die Lücke gefüllt wird. Bei einer größeren Lücke wird in der Statusleiste eine Meldung angezeigt, und die Endpunkte der Lücke blinken.

Die Ansicht wechselt in den 3D-Modus, und der gefüllte Konturzug wird zu einer Oberfläche.

Mit Hilfe des Mausekzes kann die Fläche eines Volumenkörpers ausgewählt werden, wenn nur die Kante angezeigt wird (wie z. B. in einer Zeichenblattansicht). Wenn die Fläche hervorgehoben ist, wird die Kante als etwas dickere Linie dargestellt. Beim Füllen von Linien im Layoutmodus kann die Oberfläche aus dem Layout in den 3D-Modus gezogen werden. Das Programm verbleibt nach dieser Aktion jedoch im Modus **Layout bearbeiten**.

Linien und Kanten können unabhängig davon gefüllt werden, ob die zu füllenden Skizzierlinien auf derselben Ebene wie die Kanten skizziert wurden. (Sind die Linien auf einer Fläche eingedrückt und werden zu Kanten, werden diese Kanten beim Füllen gelöscht.)

Schnelle Methode

Im Skizziermodus auf **Füllen** klicken, um alle geschlossenen oder fast geschlossenen Konturzüge zu füllen und in den 3D-Modus zu wechseln.

Mit dem Werkzeug **Füllen** sind die folgenden Funktionen möglich:

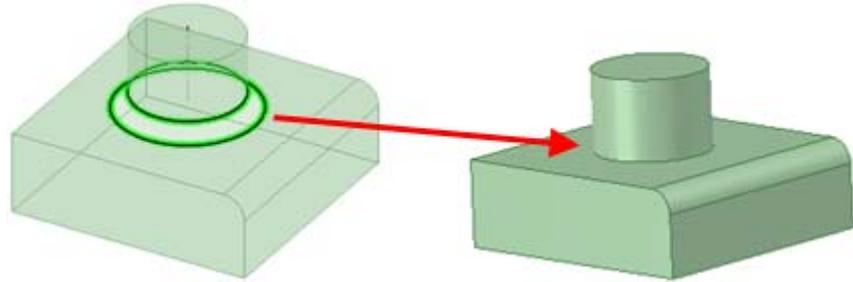
- **Eine Oberfläche bedecken**

Die Kanten der Oberfläche, die bedeckt werden soll, auswählen und auf **Füllen** klicken.

Um beispielsweise einen unbedeckten Zylinder zu füllen, die offene Kante auswählen und auf **Füllen** klicken.

- **Oberflächen reparieren**

Die Kanten einer leeren Fläche inmitten einer Oberfläche oder die Kanten einer leeren



Fläche am Rand einer Oberfläche auswählen und auf **Füllen** klicken.

Wenn zwei Oberflächen-Konturzüge ausgewählt sind und dann das Werkzeug **Füllen** ausgewählt wird, werden die Oberflächen erweitert, bis sie einander schneiden.

- **Rundungen oder Anfasungen füllen**

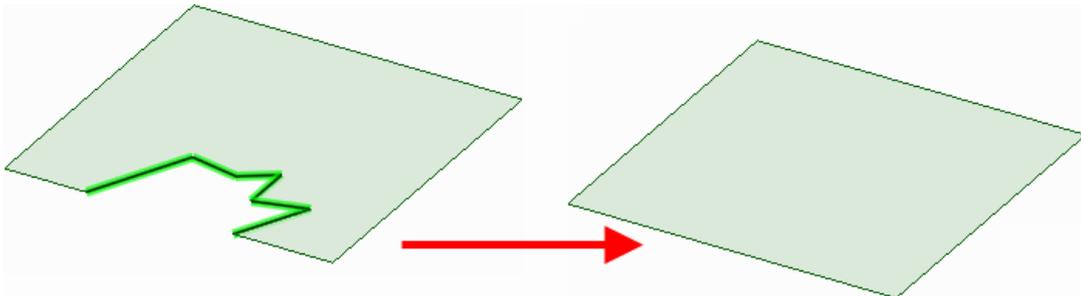
Die Rundung oder Anfasung auswählen, und auf **Füllen** klicken, um die Rundung zu füllen und bei Bedarf Bedeckungen zu erzeugen.

Bei jedem Füllvorgang einer Rundung wird im Fensterbereich **Gruppen** eine RoundGroup erstellt.

(Es können alle in SpaceClaim erstellten Rundungen gefüllt werden, sogar Rundungen, durch die eine zugrunde liegende Fläche entfernt wird, bis die Rundung durch eine andere Aktion geändert wird.)

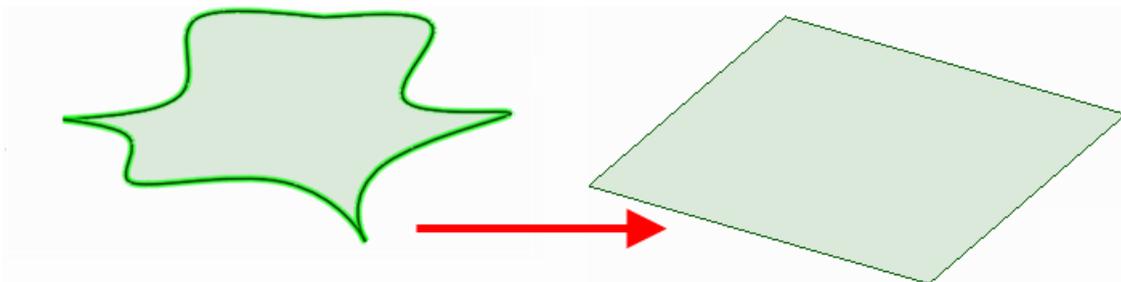
- **Protrusionen oder Vertiefungen entfernen**

Die Protrusion oder Vertiefung auswählen und auf **Füllen** klicken.



- **Kanten vereinfachen**

Werden die Kanten einer Fläche gefüllt, werden diese durch gerade Linien ersetzt. Die Kanten können auch durch Drücken von **Löschen** in Linien umgewandelt werden.



Es können auch alle Kanten einer Freiformfläche gefüllt werden, um alle Kanten so zu erweitern, dass sie eine einfachere, größere Fläche bilden. Die Kanten können auch durch Drücken von **Löschen** in Linien umgewandelt werden.

Es ist auch möglich, komplizierte Kanten beliebiger Oberflächen, einschließlich Zylinder, zu füllen.

Mehrere 3D-Kanten, die über mehrere Oberflächen oder Volumenkörper verlaufen, können durch eine Kante ersetzt werden. Einfach die zusammenzuführenden Kanten auswählen und dann auf **Füllen** klicken.

Wenn die inneren Linien beibehalten werden sollen, diese vor dem Anklicken von **Füllen** auswählen.

- **Mehrere Konturzüge füllen**

Es können mehrere Konturzüge desselben Volumenkörpers oder derselben Oberfläche ausgewählt und durch Klicken auf **Füllen** gefüllt werden. Dies gilt selbst dann, wenn die Flächen mit den Konturzügen bei einer Erweiterung mit anderen Flächen verbunden würden.



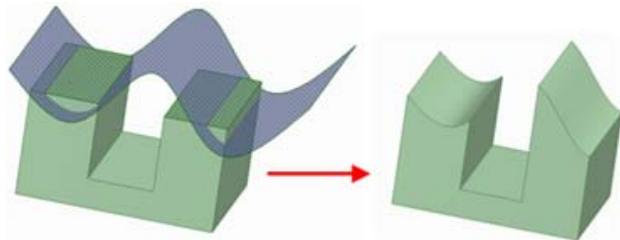
- **Anfasungen ersetzen**

1 Wenn eine einzelne Fläche ersetzt werden soll, auf die zu ersetzende Fläche klicken.

2 **Alt** drücken und auf die Ersatzfläche klicken.

3 **Füllen** auswählen.

- **Mehrere Flächen ersetzen**



Strg drücken und mit dem Werkzeug **Auswählen** auf eine beliebige Anzahl von Flächen klicken. Dann **Strg** und **Alt** drücken und auf eine beliebige Anzahl weiterer Flächen klicken. Auf das Werkzeug **Füllen** klicken, um die erste Gruppe von Flächen durch die zweite Gruppe von Flächen zu ersetzen.

- **Rundungen entfernen**

Rundung füllen

1 Die gerundete Fläche auswählen.

2 Auf **Füllen**  klicken oder **F** drücken.

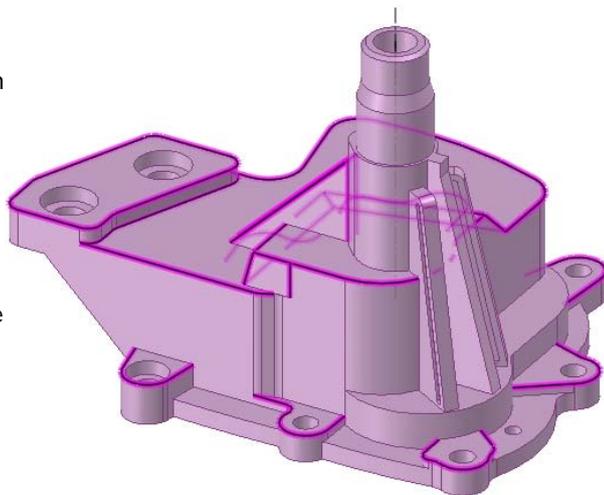
Wenn mit dem Werkzeug **Füllen** mehrere ausgewählte runde Flächen entfernt werden, erfolgt dies in einer bestimmten Reihenfolge. Sie können also durch Klicken mit der rechten Maustaste auf jede Gruppe und Auswählen von **Verrundung erneut anfügen** in umgekehrter Reihenfolge wiederhergestellt werden. Die Abbildung rechts zeigt Kanten, von denen mit dem Werkzeug **Füllen** Rundungen entfernt wurden.

Wenn durch Entfernen einer Fläche ein ungültiger Volumenkörper entsteht, wird der Volumenkörper in eine Oberfläche umgewandelt.

Überziehen runder Flächen

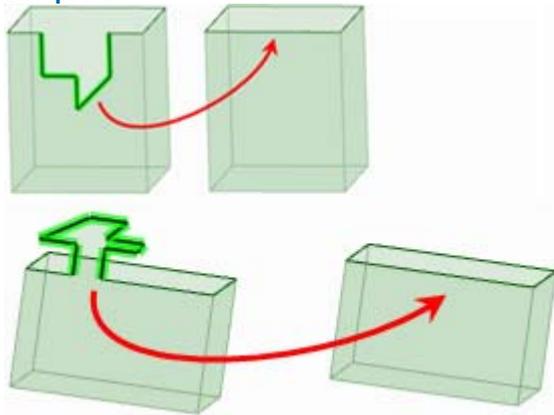
Mit dem Werkzeug **Füllen** können runde Flächen entfernt und überzogen werden. Dies empfiehlt sich, wenn es nicht möglich ist, eine von runden Flächen umgebene Protrusion zu verschieben, weil die Rundungen zu einer unmöglichen Geometrie führen.

In den meisten Fällen können einfach alle runden Flächen ausgewählt und dann mit dem Werkzeug **Füllen** entfernt und überzogen werden. In manchen Fällen ist dies jedoch nicht möglich. In diesem Fall eine Rundung auswählen und füllen. Wenn das funktioniert, den Schritt rückgängig machen und dann diese Rundung sowie die nächste auswählen. Auch diesen Schritt rückgängig machen. Der Auswahl fortschreitend weitere Rundungen hinzufügen und dann versuchen, diese zu füllen, bis das Füllen fehlschlägt. So

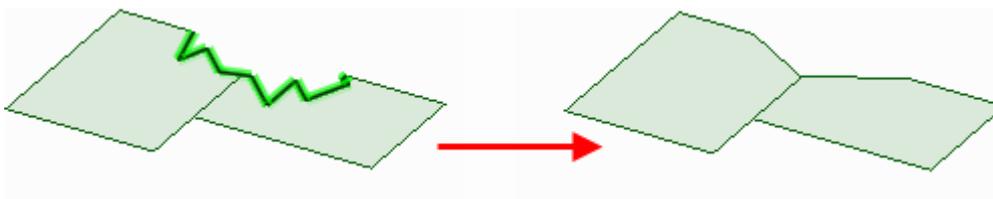


kann die Rundung ermittelt werden, die das Problem verursacht. Dann alle Rundungen füllen, die erfolgreich gefüllt werden konnten. Schließlich den Vorgang in der anderen Richtung der Rundungstangentenkette wiederholen. Nachdem alle Rundungen mit Ausnahme derjenigen, die das Problem verursachen, gefüllt sind, jeweils eine der problematischen Rundungen und deren beide Nachbarn auswählen. Dann auf **Füllen** klicken. Dieser Vorgang besitzt mehr Optionen zum Erweitern benachbarter Kanten für das Schneiden und Überziehen.

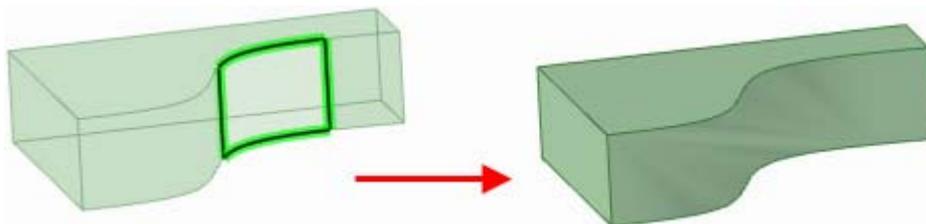
Beispiele



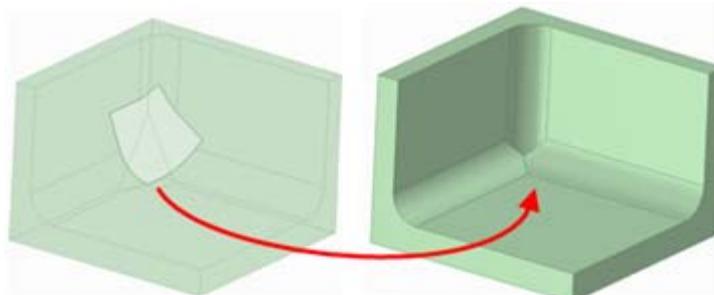
Vereinfachen von Kanten



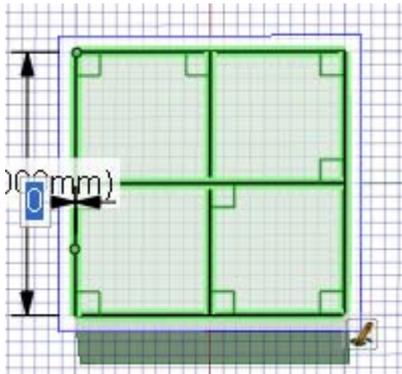
Vereinfachen von Kanten über mehrere Flächen hinweg



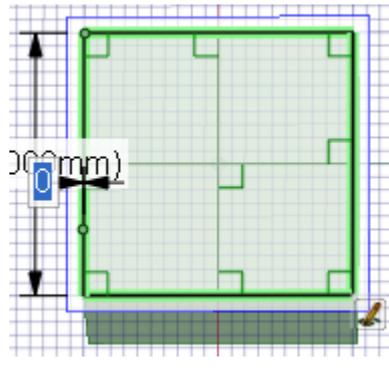
Überziehen einer Oberfläche



Überziehen einer Oberfläche, die mehrere Kanten kreuzt



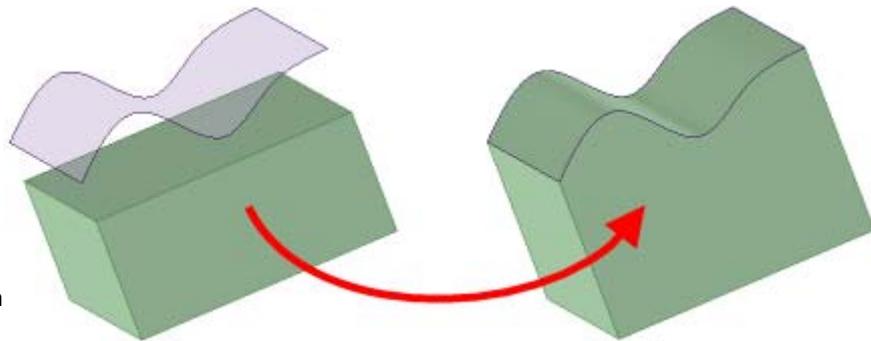
Auswählen von inneren Kanten, um diese nach dem Füllen beizubehalten.



Auswählen von Linien, um eine Oberfläche durch Füllen zu vereinfachen. Innere Kanten werden entfernt.

Ersetzen von Flächen

Mit dem Werkzeug **Ersetzen** kann eine Fläche durch eine andere ersetzt werden. Es kann auch zum Vereinfachen einer Freiformfläche verwendet werden, die stark einem Zylinder ähnelt, sowie zum Ausrichten einer Gruppe von ebenen Flächen, die beinahe ausgerichtet sind.



Fläche ersetzen

- 1 Werkzeughilfe **Ziel** anklicken.
- 2 Die zu ersetzende Fläche auswählen.
- 3 Werkzeughilfe **Ursprung** anklicken.
- 4 Auf die Fläche klicken, mit der die Zielfläche ersetzt werden soll.
- 5 Auf die Werkzeughilfe **Abschließen** klicken, um die Zielfläche durch die Ursprungsfläche zu ersetzen.

Schnelle Methode

Auf eine Fläche und dann auf die nächste klicken, um die erste durch die zweite zu ersetzen.

Flächen vereinfachen oder ausrichten

- 1 Werkzeughilfe **Ziel** anklicken.
- 2 **Strg** drücken und auf die einzelnen Flächen klicken.
Die zu vereinfachenden oder auszurichtenden Flächen werden pulsierend rot dargestellt.
- 2 Werkzeughilfe **Abschließen** anklicken.

Werkzeughilfen

Bei Verwendung des Werkzeugs **Ersetzen** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, die für den Bearbeitungsvorgang hilfreich sind:



Falls die zu ersetzende Fläche nicht vorgewählt wurden, kann sie im Werkzeug **Ersetzen** mit der Werkzeughilfe **Ziel** ausgewählt werden.

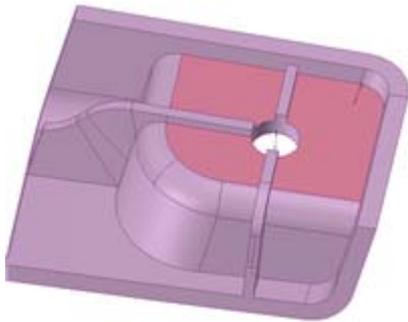


Mit der Werkzeughilfe **Ursprung** auf die Fläche klicken, durch die die Zielfläche ersetzt werden soll.



Auf die Werkzeughilfe **Abschließen** klicken, um die Zielfläche durch die Ursprungsfläche zu ersetzen oder die Zielfläche zu vereinfachen bzw. auszurichten.

Beispiele



Beinahe ebene Flächen als Ziel für die Ausrichtung

Bearbeiten von Flächen als Füll- und Verbindungsflächen

Mit dem Werkzeug **Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten** können Füll- und Verbindungsflächen bearbeitet und normale Flächen in Füll- und Verbindungsflächen umgewandelt werden. Neue Füll- und Verbindungsbereiche können erzeugt und gelöscht werden. Füll- und Verbindungsbereiche können verschoben oder bearbeitet werden, indem eine Kante oder eine Ecke verschoben bzw. Kanten gekrümmt werden.

Wurde eine Fläche ursprünglich als Füll- und Verbindungsfläche erzeugt, erscheinen die ursprünglichen Flächen zum Bearbeiten, selbst wenn die Flächen vorher importiert wurden. Zwei beliebige Ebenen können immer als Füll- und Verbindungsflächen bearbeitet werden, eine einzelne Fläche kann jedoch nicht als Füll- und Verbindungsfläche bearbeitet werden.

Beim Bearbeiten einer Fläche als Füll- und Verbindungsfläche kann das Anzeigen eines Rasters auf der Fläche hilfreich sein.

Fläche als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten

- 1 Flächen auswählen, die in Füll- und Verbindungsflächen umgewandelt werden sollen, oder bestehende Füll- und Verbindungsflächen auswählen.
- 2 Das Werkzeug **Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten** verwenden, um die Füll- und Verbindungsbereiche anzuzeigen.
- 3 Die inneren Füll- oder Verbindungsbereiche verschieben, rotieren oder bearbeiten.
Innere Füll- oder Verbindungsbereiche können auch hinzugefügt oder gelöscht werden.

Detaillierte Anweisungen

- 1 Flächen auswählen, die in Füll- und Verbindungsflächen umgewandelt werden sollen, oder bestehende Füll- und Verbindungsflächen auswählen.
Für diese Aktionen sollte das flexiblere Werkzeug **Auswählen** verwendet werden, aber die Flächen können auch nach dem nächsten Schritt im Werkzeug **Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten** ausgewählt werden.

- 2 Auf **Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten**  im Menü **Bearbeiten** klicken, um die Füll- und Verbindungsebenen anzuzeigen.

Falls keine Flächen vorgewählt wurden, können sie im Werkzeug **Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten** mit der Werkzeughilfe **Auswählen**  ausgewählt werden.

Auf eine Füll- oder Verbindungsebene klicken, um diese auszuwählen.

- 3 **Verschieben, Rotieren oder Bearbeiten** der inneren Füll- oder Verbindungsebenen.

Füll- und Verbindungseben verschieben oder rotieren



Auf die Werkzeughilfe **Verschieben** klicken und das Verschiebe-Werkzeug ziehen, um die Füll- oder Verbindungsebene zu verschieben oder zu rotieren.

Ecke oder Kante verschieben



Auf die Werkzeughilfe **Bearbeiten** klicken. Anschließend auf eine Ecke oder Kante der Füll- oder Verbindungsebene klicken und diese zum Bearbeiten ziehen.

Kante krümmen



Auf die Werkzeughilfe **Krümmen** und anschließend auf eine Kante klicken, dann daran in die gewünschte Krümmungsrichtung ziehen.

- 4 **Hinzufügen oder Entfernen** von inneren Füll- und Verbindungsebenen.

Füll- und Verbindungsebene hinzufügen



Auf die Werkzeughilfe **Füll- und Verbindungsebene hinzufügen** klicken und dann auf die Fläche klicken, um eine neue Füll- und Verbindungsebene an dieser Stelle durch die Fläche einzufügen. Die Ausrichtung der neuen Ebene wird durch die Ausrichtung der benachbarten Füll- oder Verbindungsebenen bestimmt.

Füll- und Verbindungsbereich entfernen

Auf eine Füll- oder Verbindungsebene klicken. Anschließend auf die Werkzeughilfe **Füll- und**



Verbindungsebene löschen klicken, um diese zu löschen. Die Flächen werden zwischen den verbleibenden Füll- und Verbindungsebenen neu gezeichnet. Wird die falsche Füll- und Verbindungsebene gelöscht, kann die Aktion stets mit **Strg+Z** rückgängig gemacht werden.

Werkzeughilfen

Im Rahmen des Werkzeugs **Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, die für den Bearbeitungsvorgang hilfreich sind:



Falls keine Flächen zum Bearbeiten vorgewählt wurden, kann dies im Werkzeug **Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten** mithilfe von **Auswählen** erfolgen.



Die Werkzeughilfe **Füll- und Verbindungsebene verschieben** auswählen, um die ausgewählte Füll- und Verbindungsebene mit dem Verschiebe-Werkzeug zu verschieben und auszurichten.



Mit **Füll- und Verbindungsbereich bearbeiten** können alle Füll- und Verbindungsbereiche bearbeitet werden. Kanten können verschoben, gekrümmt und ersetzt und Ecken verschoben werden. Einfach klicken, um die zu bearbeitende Kante oder Ecke auszuwählen.



Die Werkzeughilfe **Krümmen** auswählen und eine gerade oder gebogene Kante auswählen, um sie zu krümmen.

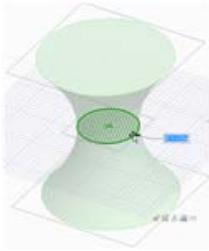


Mit **Füll- und Verbindungsebene hinzufügen** können durch Klicken auf die Fläche neue Füll- und Verbindungsbereiche durch die Fläche eingefügt werden. Die neuen Füll- und Verbindungsbereiche können wie alle anderen bearbeitet werden.



Bei aktivierter Werkzeughilfe **Füll- und Verbindungsebene löschen** können Füll- oder Verbindungsbereiche durch Klicken gelöscht werden.

Beispiele



"Einschnüren" eines Zylinders

Verschieben des Skizzierrasters

Mit **Raster verschieben** kann das Skizziergitter verschoben werden. Aufeinander folgende Skizzen können erstellt werden, indem das Gitter verschoben wird, nachdem umschlossene Regionen skizziert wurden. Diese Konturzüge werden in Bereiche umgewandelt, wenn das Gitter verschoben wird.

Skizziergitter verschieben

- 1 **Raster verschieben**  in der Mini-Toolbar anklicken oder auf das Werkzeug **Verschieben** klicken und die Option **Raster verschieben** aktivieren.
- 2 (Optional) Alle Skizzenelemente auswählen, die mit dem Skizziergitter verschoben werden sollen.
- 3 Eine Achse des Verschiebe-Werkzeugs auswählen.
- 4 Entlang der Achse des Verschiebe-Werkzeugs ziehen, um das Skizziergitter zu verschieben oder zu rotieren.

Während des Ziehvorgangs **Shift** drücken, um die Bewegung auf Grundlage der Fangparameter schrittweise im Winkel oder linear zu bewegen bzw. die Bewegung parallel zu Ebenen, Kanten und Achsen einzufangen. Es ist auch möglich, mit der rechten Maustaste zu klicken, **Linearbemaßung verwenden** auszuwählen und einen Wert einzugeben oder aber **Enter** zu drücken, um das Gitter zu ziehen. Beim Verschieben des Rasters können auch die normalen Werkzeughilfen für **Verschieben** verwendet werden.

Das Verschiebe-Werkzeug kann bewegt werden, indem die mittlere Kugel auf die entsprechenden Elemente im Skizziergitter bewegt wird.

Schneiden

Mit den Schnittwerkzeugen können ein Volumenkörper oder eine Oberfläche in der Konstruktion mit einem anderen Volumenkörper oder einer anderen Oberfläche zusammengeführt oder durch sie aufgespalten werden. Volumenkörper oder Oberflächen können mit anderen Volumenkörpern oder Oberflächen zusammengeführt und aufgespalten werden, ein Volumenkörper kann mit einer Fläche aufgespalten und eine Fläche kann mit einer anderen Fläche aufgespalten werden. Es ist auch möglich, die Kanten einer Fläche auf andere Volumenkörper und Oberflächen in der Konstruktion zu projizieren.

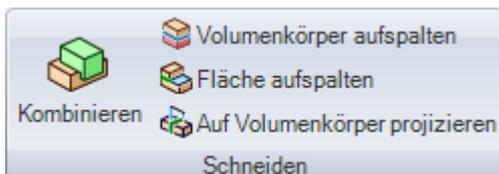
Die Schnittfunktionen von SpaceClaim umfassen alle Möglichkeiten der Kombination von Geometrien und werden über ein Hauptwerkzeug (**Kombinieren**) und zwei weitere Werkzeuge (**Volumenkörper aufspalten** und **Fläche aufspalten**) durchgeführt. Zum Kombinieren sind immer zwei oder mehr Objekte erforderlich. Die Werkzeuge zum Aufspalten wirken immer auf ein Objekt und dieses Objekt wird automatisch von der aufspaltenden bzw. der Projektionsfläche ausgewählt.

Um die Möglichkeiten der Funktion Kombinieren zu verstehen, ist zunächst ein Überblick erforderlich, welche Objekte bearbeitet werden können. Volumenobjekte haben Flächen, die sich an Eckkanten treffen. Kanten, die in Flächen liegen, können gelöscht werden, Ecken können jedoch nicht gelöscht werden. Oberflächenobjekte haben Flächen, die an Innenkanten zusammentreffen und von Außenkanten umgeben sind. Außenkanten können gestreckt werden. Innenkanten können gelöscht werden, wenn sie von ebenen Flächen umgeben sind. Zum Kombinieren können Ebenen als Oberflächen betrachtet werden, die sich über die Konstruktion erstrecken.

Wenn Oberflächen ein Volumen umgeben, werden sie automatisch in Volumenkörper umgewandelt. Wenn Kanten derselben Oberfläche zusammenfallen, werden sie automatisch zusammengeführt. Ebenen können nicht mit einem Kombiniervorgang aufgespalten werden, können jedoch als Spaltwerkzeuge verwendet werden. Im Allgemeinen werden Layer-, Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften im Strukturbaum vom zuerst ausgewählten Element (dem Ziel) auf das Ergebnis übertragen. Das Ergebnis des Kombiniervorgangs kann über die Optionen (sowohl im Fensterbereich als auch der Mini-Toolbar) geändert werden. Bei der Arbeit mit den Werkzeugen **Kombinieren** und **Aufspalten** haben die neu erstellten Objekte die Layereigenschaften der Objekte, aus denen Sie hervorgegangen sind.

Die Teile, in die Volumenkörper und Oberflächen geschnitten werden, können bis ins Detail gesteuert werden. In bestimmten Situationen hat der Benutzer die Möglichkeit, Bereiche optional zu entfernen.

Menü "Schneiden"



Das Menü **Schneiden** enthält die folgenden Werkzeuge:



Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können Volumenkörper und Oberflächen zusammengeführt und aufgespalten werden.



Mit **Volumenkörper aufspalten** kann ein Volumenkörper mit einer oder mehreren seiner Flächen oder Kanten aufgespalten werden. Dann können ein oder mehr Bereiche zum Löschen ausgewählt werden.



Mit **Fläche aufspalten** kann in einer Fläche eine Kante erzeugt werden, indem sie mit einer anderen Fläche oder Oberfläche aufgespalten wird.



Mit **Auf Volumenkörper projizieren** können Kanten auf einer Fläche eines Volumenkörpers erzeugt werden, indem die Kanten eines anderen Volumenkörpers oder einer anderen Oberfläche gestreckt werden.

Kombinieren und Aufspalten

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können Volumenkörper und Oberflächen zusammengeführt und aufgespalten werden. Diese Aktionen werden manchmal als Boolesche Operationen bezeichnet.

Das Werkzeug **Kombinieren** kann in zwei Modi verwendet werden:

- Der "langsame Modus" wird durch Anklicken einer Werkzeughilfe von **Kombinieren** aktiviert. In diesem Modus bleibt eine angeklickte Werkzeughilfe ausgewählt, bis auf eine andere Werkzeughilfe geklickt wird. Dieser Modus funktioniert wie jedes andere Werkzeug. Es können mehrere Ziele mit einer Auswahlbox ausgewählt und beschnitten werden, ohne sie automatisch zusammenzuführen.

Wenn beispielsweise auf die Werkzeughilfe **Ziel auswählen** geklickt wurde, kann ein Objekt angeklickt werden, um es der Auswahl hinzuzufügen. Ein ausgewähltes Objekt kann angeklickt werden, um es aus der Auswahl zu entfernen. Es kann auch eine Auswahlbox verwendet werden. (Die Objekte werden nicht zusammengeführt.)

Wenn auf die Werkzeughilfe **Zusammenführen** geklickt wurde, werden die ausgewählten Zielobjekte zusammengeführt. Mehrere Objekte können angeklickt werden, um diese mit den Zielobjekten zusammenzuführen. Es kann auch eine Auswahlbox verwendet werden.

Wenn auf die Werkzeughilfe **Schnittobjekt** geklickt wurde, wird jedes angeklickte Objekt zu einem schneidenden Objekt, das das Zielobjekt unmittelbar schneidet. Zum Erstellen von Schnittobjekten kann auch eine Auswahlbox verwendet werden.

Zum Löschen von Bereichen, die beim Ausschneiden entstanden sind, muss auf die Werkzeughilfe **Bereiche entfernen** und dann auf den zu löschenden Bereich geklickt werden.

- Im "schnellen Modus" werden Werkzeughilfen automatisch aktiviert, und der Benutzer wird durch den Workflow geführt. Dieser prädiktive Modus zeigt das gleiche Verhalten wie das Werkzeug **Kombinieren** zuvor, allerdings ist er effizienter, da jetzt mehrere schneidende Objekte mit einer Auswahlbox ausgewählt werden können.

In beiden Modi werden die Objekte automatisch zusammengeführt, wenn sie ausgewählt werden und dann auf **Kombinieren** geklickt wird.

Volumenkörper und Oberflächen zusammenführen

- Kombinieren** auswählen.
- Auf den ersten Volumenkörper oder die erste Oberfläche klicken.
- Strg** drücken und auf weitere Volumenkörper oder Oberflächen klicken, um sie zusammenzuführen.

Schnelle Methode **Strg** drücken und auf die Volumenkörper oder Oberflächen klicken, die im Strukturbaum kombiniert werden sollen, dann auf **Kombinieren** klicken, um sie zusammenzuführen.

Detaillierte Anweisungen

- Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen oder **I** drücken.
- Auf den ersten Volumenkörper oder die erste Oberfläche klicken.
- Strg** drücken und auf weitere Volumenkörper oder Oberflächen klicken, um sie zusammenzuführen.

Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

Volumenkörper können mit Volumenkörpern und Oberflächen mit Oberflächen zusammengeführt werden. Volumenkörper und Oberflächen können nur zusammengeführt werden, wenn die Oberflächen einen Bereich darstellen, der zum Volumenkörper hinzugefügt oder aus ihm herausgeschnitten werden kann. Wenn beispielsweise eine Fläche eines Zylinders ausgewählt, kopiert und eingefügt wird, kann sie mit dem Volumenkörper verschmolzen werden, der zu ihrer Erstellung verwendet wurde.

Volumenkörper und Oberflächen aufspalten

- Kombinieren** auswählen.
- Das Zielobjekt auswählen.

- 3 Das Schnittobjekt auswählen.
- 4 (Optional) Den zu löschenden Zielbereich auswählen.

Schnelle Methode

Wenn ein Körper durch eine seiner Flächen aufgespalten werden soll, das Werkzeug **Volumenkörper aufspalten** auswählen.

Wenn an einer Fläche eine Kante erzeugt werden soll, das Werkzeug **Fläche aufspalten** auswählen.

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Kombinieren**  im Menü **Schneiden** anklicken oder **I** drücken.
- 2 Den Volumenkörper oder die Fläche auswählen, die geschnitten werden sollen.
Die Werkzeughilfe **Schneidendes Element auswählen** wird aktiviert.
- 3 (Optional) Das Verhalten des Schnittes durch Auswahl von Optionen festlegen.
- 4 Auf die Oberfläche klicken, die zum Schneiden des Volumenkörpers verwendet werden soll.
Je nach der gewählten Option wird die Schnittfläche beibehalten oder gelöscht. Im Fensterbereich **Struktur** werden die durch den Schnitt erzeugten Volumenkörper oder Oberflächen angezeigt.
Den Mauszeiger über den erstellten Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Die zu löschenden Bereiche anklicken.
Wenn die Auswahl der zu löschenden Bereiche abgeschlossen ist, auf die Werkzeughilfe **Ziel auswählen** klicken, um weitere Zusammenführungen durchzuführen, oder ein anderes Werkzeug auswählen.

Werkzeughilfen

Im Rahmen des Werkzeugs **Kombinieren** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, die für das Aufspalten hilfreich sind:



Die Werkzeughilfe **Ziel auswählen** ist standardmäßig aktiviert. Falls keine Volumenkörper oder Oberflächen als Ziele vorgewählt wurden, können sie im Werkzeug **Kombinieren** mit der Werkzeughilfe **Auswählen** ausgewählt werden.



Zusammenzuführende Körper auswählen anklicken, um mehrere Volumenkörper oder Oberflächen auszuwählen, die zusammengeführt werden sollen. Werkzeughilfen mit doppeltem Rahmen verbleiben aktiviert, so dass dieselbe Aktion wiederholt ausgeführt werden kann. Wenn z. B. diese Werkzeughilfe mit doppeltem Rahmen angezeigt wird, können Objekte einfach durch wiederholtes Klicken mit dem jeweils vorherigen Objekt zusammengeführt werden. Um die Aktivierung aufzuheben, erneut anklicken, eine andere Werkzeughilfe anklicken oder einen leeren Bereich im Grafikfenster anklicken.



Die Werkzeughilfe **Schneidendes Element auswählen** wird automatisch aktiviert, wenn ein Ziel ausgewählt wird. Wenn diese Werkzeughilfe aktiviert ist, klicken, um den gewünschten Volumenkörper bzw. die Oberfläche zum Schneiden des Ziels auswählen. Wenn diese Werkzeughilfe aktiviert ist, können durch **Strg** drücken und Klicken weitere Volumenkörper zur Schnittobjektauswahl hinzugefügt werden.



Nachdem der Schnittvorgang erfolgt ist, wird die Werkzeughilfe **Bereiche auswählen** aktiviert. Wenn diese Werkzeughilfe aktiviert ist, den Mauszeiger auf das Ziel bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen. Zum Löschen auf einen Bereich klicken.

Optionen

Im Rahmen des Werkzeugs **Kombinieren** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung. Diese Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen oder mit der rechten Maustaste klicken und diese aus der Mini-Toolbar auswählen.

Nach Abschluss zusammenführen

Mit dieser Option können alle angrenzenden Volumenkörper oder Oberflächen beim Verlassen des Werkzeugs **Kombinieren** verschmolzen werden. Ausgeblendete Objekte werden nicht zusammengeführt.

Kurven erstellen

Mit dieser Option können an Schnittkanten Kanten erstellt werden, statt

- Bereiche auszuwählen. Die Bereiche werden nicht zum Löschen vorangezeigt. Sobald ein Bereich zum Löschen ausgewählt wird, wird diese Option deaktiviert.
- SpaceClaim geht davon aus, dass die Schnittobjekte nur zum Schneiden erstellt werden. Wenn die Schnittfläche in der Konstruktion beibehalten werden soll, diese Option aktivieren. Wenn diese Option nicht aktiviert ist, wird die Schnittoberfläche automatisch gelöscht, wenn sie ausgewählt wird. Das heißt, Schnittobjekte werden normalerweise "verbraucht", es sei denn, diese Option ist aktiviert. Beibehaltene Schnittobjekte können Oberflächen oder Volumenkörper sein, aber in jedem Fall können nur die Bereiche des Ziels entfernt werden.
- Beim Aufspalten von Oberflächen diese Option aktivieren, um zu verhindern, dass das Schnittobjekt durch das Zielobjekt gespalten wird.
- Diese Option aktivieren, wenn das Zielobjekt durch das Schnittobjekt und das Schnittobjekt durch das Zielobjekt geschnitten werden soll. Das Ziel- und das Schnittobjekt müssen vom gleichen Typ sein, d. h., beide müssen Volumenkörper oder Oberflächen sein. Da mit dieser Option möglicherweise eine große Anzahl von Bereichen erstellt wird, empfiehlt es sich, diese Option zusammen mit der Option **Nach Abschluss zusammenführen** zu verwenden. Hierbei werden alle verbleibenden Bereiche schnell zusammengeführt, wenn die Arbeit mit **Kombinieren** durch Anklicken eines anderen Werkzeuges oder Drücken von **Esc** beendet wird.
- Schnittobjekt beibehalten**
- Alle als Bereiche festlegen**

Zusammenführen

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können Volumenkörper und Oberflächen zusammengeführt werden.

Volumenkörper und Oberflächen zusammenführen

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen oder **I** drücken.
- 2 Auf den ersten Volumenkörper oder die erste Oberfläche klicken.
- 3 **Strg** drücken und auf weitere Volumenkörper oder Oberflächen klicken, um sie zusammenzuführen.

Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

Schnelle Methode **Strg** drücken und auf die Volumenkörper oder Oberflächen klicken, die im Strukturbaum kombiniert werden sollen, dann auf **Kombinieren** klicken, um sie zusammenzuführen.

Volumenkörper können mit Volumenkörpern und Oberflächen mit Oberflächen zusammengeführt werden. Volumenkörper und Oberflächen können nur zusammengeführt werden, wenn die Oberflächen einen Bereich darstellen, der zum Volumenkörper hinzugefügt oder aus ihm herausgeschnitten werden kann. Wenn beispielsweise eine Fläche eines Zylinders ausgewählt, kopiert und eingefügt wird, kann sie mit dem Volumenkörper verschmolzen werden, der zu ihrer Erstellung verwendet wurde.

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** sind folgende Vorgänge möglich:

- **Zwei Volumenkörper verschmelzen**

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf den ersten Volumenkörper klicken.
- 3 **Strg** drücken und den zweiten Volumenkörper anklicken, um ihn mit dem ersten Volumenkörper zusammenzuführen.
Für den zweiten Volumenkörper werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften des ersten Volumenkörpers übernommen. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

- **Mehrere Volumenkörper verschmelzen**

- 1 Die zusammenzuführenden Volumenkörper mit einer Auswahlbox auswählen.
- 2 Im Menü **Schneiden** das Werkzeug **Kombinieren**  auswählen.
Für die Volumenkörper werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften des

Volumenkörper übernommen, der sich im Strukturbaum an oberster Stelle befindet. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.
Es ist auch möglich, **Kombinieren** auszuwählen, den ersten Volumenkörper auszuwählen und dann mit **Strg** und Klicken die einzelnen zusammenzuführenden Volumenkörper auszuwählen.

- **Material zu einem Volumenkörper mit einer Oberfläche, die eine Protrusion bildet, hinzufügen**



- 1 **Kombinieren** aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf den ersten Volumenkörper klicken.
- 3 **Strg** drücken und auf eine Oberfläche klicken, die eine Protrusion am Volumenkörper darstellen kann, um sie mit dem Volumenkörper zusammenzuführen.
Die Oberfläche wird eine Protrusion am Volumenkörper, und für sie werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften des ersten Volumenkörpers übernommen. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

- **Zwei Oberflächen mit gemeinsamen Kanten verschmelzen**

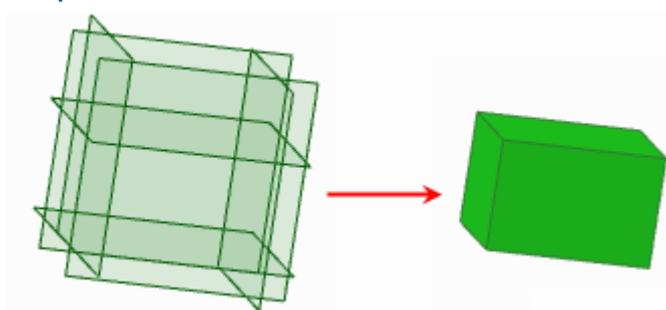


- 1 **Kombinieren** aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf die erste Oberfläche klicken.
- 3 **Strg** drücken und die zweite Oberfläche anklicken, um sie mit der ersten Oberfläche zusammenzuführen.
Für die zweite Oberfläche werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften der ersten Oberfläche übernommen. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

- **Oberflächen verschmelzen, die sich schneiden, um einen geschlossenen Bereich zu bilden**

- 1 Die einander schneidenden Oberflächen auswählen, die einen umschlossenen Bereich bilden sollen. Hierfür die Auswahlbox verwenden.
- 2 Im Menü **Schneiden** das Werkzeug **Kombinieren** auswählen.
Der umschlossene Bereich wird ein Volumenkörper, und für ihn werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften der zusammengeführten Oberfläche übernommen, die sich im Strukturbaum an oberster Stelle befindet. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

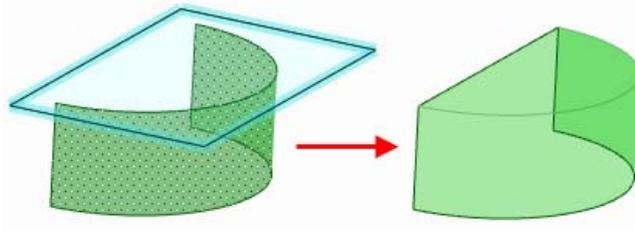
Beispiel



Sechs Oberflächen, die ein Volumen umschließen, mit einer Auswahlbox ausgewählt und mit **Kombinieren** zusammengeführt

- **Eine Oberfläche und eine Ebene verschmelzen**

Strg drücken und auf eine Oberfläche und eine Ebene klicken, um die Oberfläche zu bedecken.



Zusammenführen von Volumenkörpern

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können zwei oder mehr Volumenkörper zusammengeführt werden.

Zwei Volumenkörper zusammenführen

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf den ersten Volumenkörper klicken.
- 3 **Strg** drücken und den zweiten Volumenkörper anklicken, um ihn mit dem ersten Volumenkörper zusammenzuführen.
Für den zweiten Volumenkörper werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften des ersten Volumenkörpers übernommen. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

Mehrere Volumenkörper zusammenführen

- 1 Die zusammenzuführenden Volumenkörper mit einer Auswahlbox auswählen.
- 2 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
Für die Volumenkörper werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften des Volumenkörpers übernommen, der sich im Strukturbaum an oberster Stelle befindet. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.
Es ist auch möglich, **Kombinieren** auszuwählen, den ersten Volumenkörper auszuwählen und dann mit **Strg** und Klicken die einzelnen zusammenzuführenden Volumenkörper auszuwählen.

Zusammenführen von Oberflächenprotrusionen

Eine Oberfläche, die eine Protrusion bildet, kann zu einem Volumenkörper zusammengeführt werden.

Oberflächenprotrusion zusammenführen

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf den ersten Volumenkörper klicken.
- 3 **Strg** drücken und auf eine Oberfläche klicken, die eine Protrusion am Volumenkörper darstellen kann, um sie mit dem Volumenkörper zusammenzuführen.
Die Oberfläche wird eine Protrusion am Volumenkörper, und für sie werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften des ersten Volumenkörpers übernommen. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

Zusammenführen von Oberflächen

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können Oberflächen zusammengeführt werden. Oberflächen müssen gemeinsame Kanten aufweisen, damit sie zusammengeführt werden können. Wenn Oberflächen ein Volumen einschließen, kann das umschlossene Volumen mit **Kombinieren** schnell in einen Volumenkörper umgewandelt und beschnitten werden.

Wenn eine Oberfläche so modifiziert wird, dass sie sich selbst schneidet, muss aus der verbleibenden Oberfläche möglicherweise ein Volumenkörper erstellt werden.

Oberflächen mit gemeinsamen Kanten zusammenführen

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf die erste Oberfläche klicken.
- 3 **Strg** drücken und die zweite Oberfläche anklicken, um sie mit der ersten Oberfläche zusammenzuführen.
Für die zweite Oberfläche werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften der ersten Oberfläche übernommen. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

Oberflächen zusammenführen, die ein Volumen umschließen

- 1 Die einander schneidenden Oberflächen auswählen, die einen umschlossenen Bereich bilden sollen. Hierfür die Auswahlbox verwenden.
- 2 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
Der umschlossene Bereich wird ein Volumenkörper, und für ihn werden die Farb- und Sichtbarkeitseigenschaften der zusammengeführten Oberfläche übernommen, die sich im Strukturbaum an oberster Stelle befindet. Im Fensterbereich **Struktur** wird die Zusammenführung angezeigt.

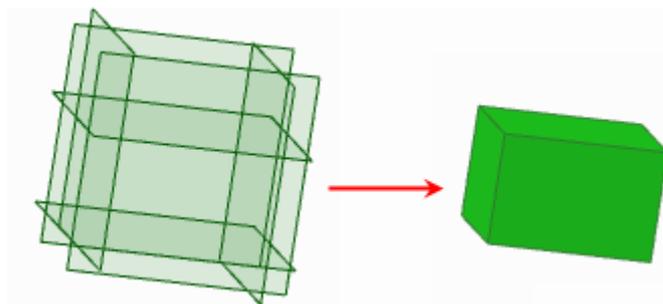
Volumenkörper aus einer sich selbst schneidenden einzelnen Oberfläche erstellen

- 1 **Auswählen** im Menü **Bearbeiten** anklicken.
- 2 Die "offene", schwarz dargestellte Kante der Oberflächen auswählen.
- 3 **Kombinieren** anklicken.

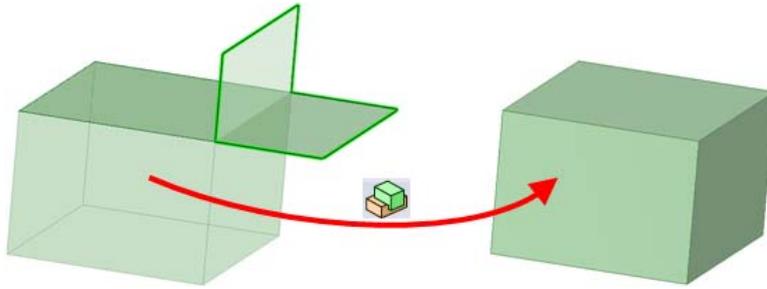
Sich selbst schneidende Oberfläche reparieren

- 1 **Auswählen** im Menü **Bearbeiten** anklicken.
- 2 Auf die Konturzüge doppelklicken.
- 3 **Kombinieren** anklicken.

Beispiel



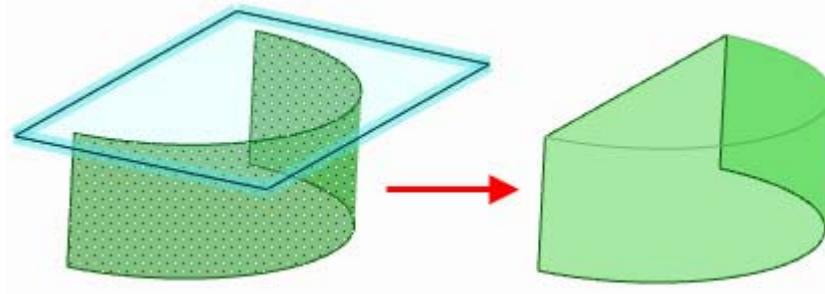
Sechs Oberflächen, die ein Volumen umschließen, mit einer Auswahlbox ausgewählt und mit **Kombinieren** zusammengeführt



Reparieren einer sich selbst schneidenden Oberfläche mit **Kombinieren**

Überziehen einer Oberfläche mit einer Ebene

Strg drücken und auf eine Oberfläche und eine Ebene klicken, um die Oberfläche zu bedecken.



Aufspalten

Aufspalten von Volumenkörpern und Oberflächen

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können Volumenkörper und Oberflächen aufgespalten werden.

Volumenkörper und Oberflächen aufspalten

- 1 **Kombinieren**  im Menü **Schneiden** anklicken oder **I** drücken.
- 2 Den Volumenkörper oder die Fläche auswählen, die geschnitten werden sollen.
Die Werkzeughilfe **Schneidendes Element auswählen** wird aktiviert.
- 3 (Optional) Das Verhalten des Schnittes durch Auswahl von Optionen festlegen.
- 4 Auf die Oberfläche klicken, die zum Schneiden des Volumenkörpers verwendet werden soll.
Je nach der gewählten Option wird die Schnittfläche beibehalten oder gelöscht. Im Fensterbereich **Struktur** werden die durch den Schnitt erzeugten Volumenkörper oder Oberflächen angezeigt.
Den Mauszeiger über den erstellten Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Die zu löschenden Bereiche anklicken.
Wenn die Auswahl der zu löschenden Bereiche abgeschlossen ist, auf die Werkzeughilfe **Ziel auswählen** klicken, um weitere Zusammenführungen durchzuführen, oder ein anderes Werkzeug auswählen.

Schnelle Methode	Wenn ein Körper durch eine seiner Flächen aufgespalten werden soll, das Werkzeug Volumenkörper aufspalten auswählen. Wenn an einer Fläche eine Kante erzeugt werden soll, das Werkzeug Fläche aufspalten auswählen.
-------------------------	--

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** sind folgende Vorgänge möglich:

- **Volumenkörper mit einer Oberfläche oder Ebene aufspalten**

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Den zu schneidenden Volumenkörper anklicken.
- 3 Die Oberfläche anklicken, mit der der Volumenkörper geschnitten werden soll.
Es kann auch **Strg** gedrückt und auf mehrere Oberflächen geklickt werden, die einen Volumenkörper zusammen vollständig schneiden.
- 4 Den Mauszeiger über den erstellten Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.

- **Volumenkörper mit einem Volumenkörper aufspalten**

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Den zu schneidenden Volumenkörper anklicken.
- 3 Den Volumenkörper, mit dem geschnitten werden soll, anklicken.
- 4 Den Mauszeiger über den erstellten Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.

- **Oberfläche mit einer Oberfläche oder Ebene aufspalten**

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Die zu schneidende Oberfläche anklicken.

- 3 Auf den Volumenkörper oder die Ebene klicken, mit dem bzw. der die Oberfläche geschnitten werden soll.
- 4 Den Mauszeiger über die Oberfläche bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.

- Oberfläche mit einer Oberfläche aufspalten



- 1 **Kombinieren** aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
 - 2 Den zu schneidenden Volumenkörper anklicken.
 - 3 Die Oberfläche anklicken, mit der der Volumenkörper geschnitten werden soll.
Es kann auch **Strg** gedrückt und auf mehrere Oberflächen geklickt werden, die die Zieloberfläche zusammen vollständig schneiden.
 - 4 Den Mauszeiger über den erstellten Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
 - 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.
- Material von einem Volumenkörper mit einer Oberfläche entfernen, die eine Vertiefung bildet



- 1 **Kombinieren** aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
 - 2 Den zu schneidenden Volumenkörper anklicken.
 - 3 Auf die Oberfläche klicken, die zum Erstellen der Vertiefung verwendet werden soll.
 - 4 Den Mauszeiger über den erstellten Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
 - 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.
- Eingeschlossenes Volumen aus einem Volumenkörper entfernen
- 1 Den äußeren Volumenkörper und den inneren Volumenkörper in zwei verschiedenen Komponenten erstellen.



- 2 **Kombinieren** aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 3 Auf den äußeren Volumenkörper klicken.
- 4 Auf den inneren Volumenkörper klicken, der als Schnittobjekt verwendet werden soll.
- 5 Auf den inneren Volumenkörper klicken, um ihn zu löschen.

Aufspalten eines Volumenkörpers

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können Volumenkörper aufgespalten werden. Volumenkörper können durch Oberflächen, Ebenen und andere Volumenkörper aufgespalten werden.

Volumenkörper mit einer Oberfläche oder Ebene aufspalten



- 1 **Kombinieren** aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Den zu schneidenden Volumenkörper anklicken.
- 3 Die Oberfläche anklicken, mit der der Volumenkörper geschnitten werden soll.
Es kann auch **Strg** gedrückt und auf mehrere Oberflächen geklickt werden, die einen Volumenkörper zusammen vollständig schneiden.
- 4 Den Mauszeiger über den erstellten Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.

Volumenkörper mit einem anderen Volumenkörper aufspalten

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Den zu schneidenden Volumenkörper anklicken.
- 3 Den Volumenkörper, mit dem geschnitten werden soll, anklicken.
- 4 Den Mauszeiger über den Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen, oder auf einen anderen Volumenkörper klicken, mit dem geschnitten werden soll.
- 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.

Aufspalten einer Oberfläche

Mit dem Werkzeug **Kombinieren** können Volumenkörper aufgespalten werden. Oberflächen können durch Volumenkörper, Ebenen und andere Oberflächen aufgespalten werden.

Oberfläche mit einem Volumenkörper oder einer Ebene aufspalten

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Die zu schneidende Oberfläche anklicken.
- 3 Auf den Volumenkörper oder die Ebene klicken, mit dem bzw. der die Oberfläche geschnitten werden soll.
- 4 Den Mauszeiger über die Oberfläche bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.

Oberfläche mit einer anderen Oberfläche aufspalten

- 1 **Kombinieren**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Die zu schneidende Oberfläche anklicken.
- 3 Die Oberfläche anklicken, mit der die Oberfläche geschnitten werden soll.
Es kann auch **Strg** gedrückt und auf mehrere Oberflächen geklickt werden, die die Zieloberfläche zusammen vollständig schneiden, um den Schneidevorgang durchzuführen. Oberflächen, die die Zieloberfläche nur teilweise schneiden, können mit einer Auswahlbox ausgewählt werden.
- 4 Den Mauszeiger über die Oberfläche bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.
- 5 Den zu löschenden Bereich anklicken.

Entfernen von Material aus einem Volumenkörper

Mit **Kombinieren** kann Material anhand der Schneidung eines Volumenkörpers oder einer Oberfläche aus einem Volumenkörper entfernt werden. Es kann das Material entfernt werden, das von einer Oberfläche beschrieben wird, die eine Vertiefung bildet. Es kann auch ein Volumenkörper entfernt werden, der vollständig von einem anderen Volumenkörper umschlossen wird.

Material aus einem Volumenkörper mit einer Oberfläche entfernen, die eine Vertiefung bildet

- 1 Im Menü **Schneiden** das Werkzeug **Kombinieren**  auswählen.
- 2 Auf den zu schneidenden Volumenkörper klicken.
- 3 Auf die Oberfläche klicken, die zum Erzeugen der Vertiefung verwendet werden soll.
- 4 Den Mauszeiger über den Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Regionen anzuzeigen.

- 5 Auf den zu löschenden Bereich klicken.

Eingeschlossenes Volumen aus einem Volumenkörper entfernen

- 1 Den äußeren Volumenkörper und den inneren Volumenkörper in zwei verschiedenen Komponenten erstellen.
- 2 Im Menü **Schneiden** das Werkzeug **Kombinieren**  auswählen.
- 3 Auf den äußeren Volumenkörper klicken.
- 4 Auf den inneren Volumenkörper klicken, der als Schnittobjekt verwendet werden soll.
- 5 Auf den inneren Volumenkörper klicken, um ihn zu löschen.

Aufspalten eines Volumenkörpers

Mit **Volumenkörper aufspalten** kann ein Volumenkörper mit einer oder mehreren seiner Flächen oder Kanten aufgespalten werden. Dann können ein oder mehr Bereiche zum Löschen ausgewählt werden. Für das Werkzeug **Volumenkörper aufspalten** müssen die Schnittobjekte bereits ausgewählt sein. Ausgehend von diesen Flächen oder Kanten wird ein einziger Zielkörper angenommen, da eine Fläche oder Kante nur zu einem Volumenkörper oder einer Oberfläche gehören kann. Wenn nur eine Volumenkörperfläche als Schnittobjekt ausgewählt wird, wird standardmäßig diese Fläche gestreckt, so dass sie so weit wie möglich durch den Volumenkörper schneidet. Wenn eine Fläche einer Oberfläche ausgewählt wird, wird sie automatisch gelöscht.

Das Werkzeug **Volumenkörper aufspalten** kann in zwei Modi verwendet werden:

- Der "langsame Modus" wird durch Anklicken der Werkzeughilfe **Volumenkörper aufspalten** aktiviert. In diesem Modus bleibt eine angeklickte Werkzeughilfe ausgewählt, bis auf eine andere Werkzeughilfe geklickt wird. Dieser Modus funktioniert wie jedes andere Werkzeug.
- Im "schnellen Modus" werden Werkzeughilfen automatisch aktiviert, und der Benutzer wird durch den Workflow geführt. Dieser prädiktive Modus ist effizienter, da er das Auswählen mehrerer Schnittobjekte mit einer Auswahlbox ermöglicht.

Volumenkörper mit einer seiner Flächen aufspalten

- 1 **Volumenkörper aufspalten**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf die Flächen oder Kanten klicken, die zum Schneiden des Körpers verwendet werden sollen.
Den Mauszeiger über den Volumenkörper bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Regionen anzuzeigen.
- 2 (Optional) Zum Löschen auf einen Bereich klicken.
Wenn das Löschen von Bereichen abgeschlossen ist, ein anderes Werkzeug auswählen.
Wenn die ausgewählten Kanten den Bereich des Volumenkörpers oder der Oberfläche nicht vollständig umfassen, kann kein Bereich ausgewählt werden.

Schnelle Methode Eine Fläche mit dem Werkzeug **Auswählen** auswählen und dann **Volumenkörper aufspalten** auswählen, um den Volumenkörper mit der Fläche aufzuspalten.

Mit dem Werkzeug **Volumenkörper aufspalten** sind die folgenden Funktionen möglich:

- Volumenkörper an den Kanten aufspalten
- Volumenkörper an den Flächen aufspalten

Werkzeughilfen

Im Rahmen des Werkzeugs **Volumenkörper aufspalten** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, die für das Aufspalten hilfreich sind:



Die Werkzeughilfe **Schneidendes Element auswählen** ist standardmäßig aktiviert. Wenn diese Werkzeughilfe aktiviert ist, klicken, um die gewünschte Fläche zum Schneiden des Volumenkörpers auszuwählen.



Bereiche auswählen wird aktiviert, sobald der Volumenkörper durch die Fläche geschnitten ist. Wenn diese Werkzeughilfe aktiviert ist, den Mauszeiger auf das Ziel bewegen, um die durch den Schnitt erzeugten Bereiche anzuzeigen.

Optionen

Im Rahmen des Werkzeugs **Volumenkörper aufspalten** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung. Nachdem die Kante oder Fläche zum Ziehen ausgewählt sind, können die folgenden Optionen aus dem Fensterbereich Optionen ausgewählt werden oder es kann mit der rechten Maustaste geklickt und dann aus der Mini-Toolbar ausgewählt werden.

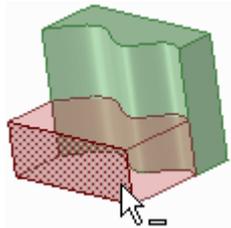
Nach Abschluss zusammenführen

Mit dieser Option können alle angrenzenden Volumenkörper oder Oberflächen beim Verlassen des Werkzeugs **Volumenkörper aufspalten** zusammengeführt werden. Ausgeblendete Objekte werden nicht zusammengeführt.

Flächen strecken

Erweitert die ausgewählte schneidende Fläche, die den Zielkörper schneiden soll.

Beispiel



Volumenkörper aufgespalten durch eine Freiformfläche

Aufspalten einer Fläche

Mit **Fläche aufspalten** kann in einer Fläche oder Oberfläche eine Kante erzeugt werden, indem sie mit einer anderen Fläche oder Oberfläche aufgespalten wird.

Kante auf einer Fläche erzeugen

- 1 **Fläche aufspalten**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 (Optional) Eine Werkzeughilfe auswählen.
Den Mauszeiger über die Flächen oder Kanten in der Konstruktion bewegen, um eine Vorschau der Kante, die am Ziel erzeugt wird, anzuzeigen.
- 3 Die Fläche oder Kante, mit der die ausgewählte Fläche aufgespalten werden soll, durch Klicken auswählen.

Detaillierte Anweisungen

Eine Fläche mit einer anderen Fläche aufspalten

- 1 **Fläche aufspalten**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Die aufzusplattendende Fläche anklicken.
Strg drücken und klicken, um mehrere Flächen auszuwählen.
- 3 Auf die Werkzeughilfe **Schneidende Fläche auswählen** klicken.
Den Mauszeiger über die Flächen in der Konstruktion bewegen, um eine Vorschau der Kante, die am Ziel erzeugt wird, anzuzeigen.
- 4 Auf die Fläche oder Oberfläche klicken, um die ausgewählte Fläche mit einer Kante aufzuspalten.

Eine Fläche mit einem Punkt auf einer Kante aufspalten

- 1 **Fläche aufspalten**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Die aufzusplattendende Fläche anklicken.
Strg drücken und klicken, um mehrere Flächen auszuwählen.
- 3 Auf die Werkzeughilfe **Schneidenden Punkt auswählen** klicken.
Den Mauszeiger über die Kanten der Fläche bewegen, um eine Vorschau der zu erstellenden Kanten anzuzeigen.
- 4 Auf einen Punkt auf der Kante klicken, um die ausgewählte Fläche aufzuspalten.
Es wird der prozentuale Abstand entlang der Kante angezeigt.

Eine Fläche mithilfe von zwei Punkten auf Kanten aufspalten

- 1 **Fläche aufspalten**  aus dem Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Die aufzusplattendende Fläche anklicken.
Strg drücken und klicken, um mehrere Flächen auszuwählen.
- 3 Auf die Werkzeughilfe **Zwei schneidende Punkte auswählen** klicken.
- 4 Auf einen Punkt auf einer Kante klicken.
Den Mauszeiger über die Kanten der Fläche bewegen, um eine Vorschau der zu erstellenden Kanten anzuzeigen.
- 5 Auf einen Punkt auf einer anderen Kante klicken, um die ausgewählte Fläche aufzuspalten.

Werkzeughilfen

Im Rahmen des Werkzeugs **Fläche aufspalten** stehen vier Werkzeughilfen zur Verfügung, die für das Aufspalten hilfreich sind:



Die Werkzeughilfe **Ziel auswählen** ist standardmäßig aktiviert. Falls keine Zielfläche oder -oberfläche vorgewählt wurde, kann sie im Werkzeug **Fläche aufspalten** mit der Werkzeughilfe **Auswählen** ausgewählt werden. **Strg** drücken und auf mehrere Oberflächen oder Volumenkörperflächen in der gleichen Ebene klicken, um sie alle aufzuspalten.



Die Werkzeughilfe **Schneidende Fläche auswählen** wird automatisch aktiviert, wenn ein Ziel ausgewählt wird. Wenn diese Werkzeughilfe aktiviert ist, klicken, um die gewünschte Fläche oder Oberfläche zum Erstellen einer Kante am Ziel auszuwählen.

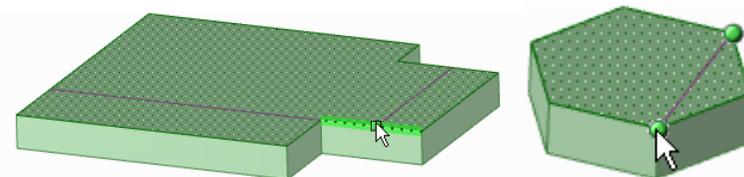


Die Werkzeughilfe **Schneidenden Punkt auswählen** wird automatisch aktiviert, wenn ein Ziel ausgewählt wird. Den Mauszeiger über eine Kante bewegen, um eine Vorschau der neu erstellten Kanten anzuzeigen. Klicken, um die Kante auf der ausgewählten Fläche zu erstellen. Der Mauszeiger kann mit dieser Werkzeughilfe über eine Kante geführt werden, um die Länge entlang der Kante und den Prozentsatz der Kante zwischen dem ersten Punkt und dem Endpunkt anzuzeigen und zu bearbeiten.

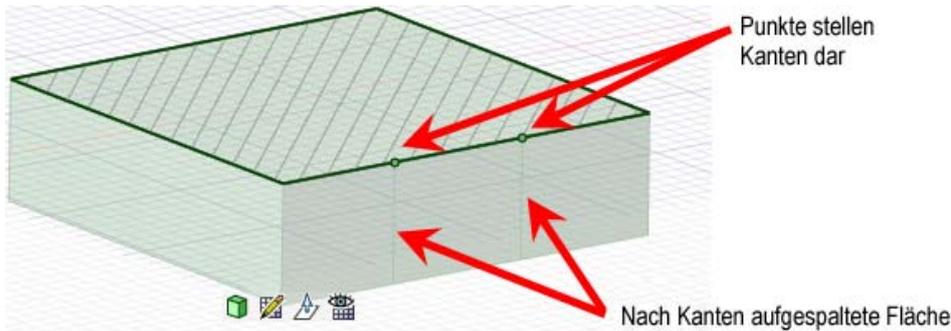


Die Werkzeughilfe **Zwei schneidende Punkte auswählen** wird automatisch aktiviert, wenn ein Ziel ausgewählt wird. Den ersten Punkt auf einer Kante durch Klicken auswählen, dann den Mauszeiger über eine andere Kante bewegen, um eine Vorschau der neu erstellten Kante anzuzeigen. Klicken, um die Kante auf der ausgewählten Fläche zu erstellen. Der Mauszeiger kann mit dieser Werkzeughilfe über eine Kante geführt werden, um die Länge entlang der Kante und den Prozentsatz der Kante zwischen dem ersten Punkt und dem Endpunkt anzuzeigen und zu bearbeiten.

Beispiele



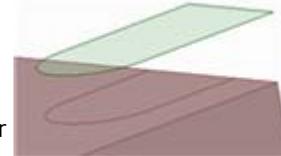
Vorschau der Kanten, die mit den Werkzeughilfen **Schneidenden Punkt auswählen** und **Zwei schneidende Punkte auswählen** erstellt wurden



Eine Fläche im Schneiden-Modus durch Auswählen von Punkten auf einer Schnittlinie aufspalten

Projizieren auf Volumenkörper

Mit dem Werkzeug **Auf Volumenkörper projizieren** können Kanten in einer Fläche eines Volumenkörpers erzeugt werden, indem die Kanten eines anderen Volumenkörpers, einer anderen Oberfläche, einer anderen Skizze oder eines Hinweistextes verlängert werden.



Kanten einer Fläche, Oberfläche, Skizze oder eines Hinweistextes auf einen Volumenkörper projizieren

- 1 **Auf Volumenkörper projizieren** im Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf die Fläche, Oberfläche, Skizze oder den Hinweistext klicken, deren Kanten projiziert werden sollen.
Die Projektion erfolgt senkrecht zum ausgewählten Objekt auf die nächstgelegenen Volumenkörperflächen. Die nächstgelegenen Volumenkörperflächen werden automatisch ermittelt.
- 3 (Optional) **Alt** drücken und auf eine Fläche oder Kante klicken, um eine andere Richtung für die Projektion festzulegen.

Kanten auf ausgewählte Flächen eines Volumenkörpers projizieren

- 1 **Auf Volumenkörper projizieren** im Menü **Schneiden** auswählen.
- 2 Auf die Fläche, Oberfläche oder den Hinweistext klicken, deren Kanten rechtwinklig zur Fläche projiziert werden sollen.
Die nächstgelegenen Volumenkörperflächen werden automatisch ermittelt.
- 3 Die Option **Auf ausgewählte Flächen projizieren** im Fensterbereich **Optionen** auswählen.
Die lilafarbenen Kanten verschwinden.
- 4 Die Flächen, auf die projiziert werden soll, einzeln auswählen.

Optionen

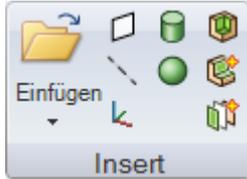
Bei Anwendung des Befehls **Auf Volumenkörper projizieren** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung. Diese Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen oder mit der rechten Maustaste klicken und diese aus der Mini-Toolbar auswählen.

- | | |
|--|--|
| Auf ausgewählte Flächen projizieren | Diese Option auswählen, um nur auf die ausgewählten Flächen zu projizieren. |
| Durch Volumenkörper projizieren | Diese Option auswählen, um Kanten auf alle Flächen des gesamten Volumenkörpers zu projizieren, anstatt nur auf die Flächen, die ganz in der Nähe der "projizierenden" Fläche liegen. |
| Projizierte Kanten strecken | Wenn eine projizierte Kante nicht komplett über eine Fläche reicht, verlängert diese Option die Linien, bis eine andere Kante erreicht wird. |

Einfügen

Die Werkzeuge des Menüs **Einfügen** ermöglichen das Einfügen von Komponenten, Bildern, Ebenen, Achsen und Ursprüngen sowie das Erstellen von Beziehungen zwischen den Volumenkörpern und Oberflächen in der Konstruktion.

Menü "Einfügen"



Das Menü **Einfügen** enthält die folgenden Werkzeuge:

-  Mit **Einfügen** ist es möglich, eine Komponente oder ein Bild in die Konstruktion einzufügen.
-  Mit dem Werkzeug Ebene können Ebenen in die Konstruktion eingefügt werden.
-  Mit dem Werkzeug Achse können Achsen in die Konstruktion eingefügt werden.
-  Mit dem Werkzeug Ursprung kann an der Position des Verschiebe-Werkzeugs eine Achse in die Konstruktion eingefügt werden.
-  Mit dem Werkzeug Zylinder kann schnell ein Zylinder erzeugt werden.
-  Mit dem Werkzeug Kugel kann schnell eine Kugel erstellt werden.
-  Mit dem Werkzeug Gehäuse können Volumenkörper in Gehäuse umgewandelt werden.
-  Mit dem Werkzeug Versatz kann eine Versatzbeziehung zwischen Flächen in der Konstruktion festgelegt werden.
-  Mit dem Werkzeug **Spiegeln** kann eine Fläche oder Ebene als Spiegel festgelegt werden.

Einfügen einer Komponente

Andere Konstruktionen, die in SpaceClaim oder einer anderen Anwendung erstellt wurden, können als eine Komponente in die Konstruktion eingefügt werden. Die Konstruktion wird als externe Komponente eingefügt und ist mit der externen Datei verknüpft. Diese Komponente kann in der eigenen Konstruktion in einer interne Komponente umgewandelt werden. Lightweight-Komponenten werden mit Volumenkörperkanten und transparenten Flächen eingefügt, bis mit der rechten Maustaste auf die Komponente geklickt und im Kontextmenü **Komponente laden** ausgewählt wird.

Eine andere Konstruktion als Komponente einfügen

- 1 Auf **Einfügen** klicken.
- 2 Zur gewünschten Konstruktion navigieren, die als Komponente eingefügt werden soll, und diese auswählen. Anschließend im Fenster **Konstruktion öffnen** auf **Öffnen** klicken.
In der Statusleiste wird der Fortschritt angezeigt, bis die Konstruktion als externe Komponente eingefügt wurde.

In der Konstruktion eine externe Komponente in eine interne Komponente umwandeln

- 1 Im Strukturbaum mit der rechten Maustaste auf die externe Komponente klicken.
- 2 Im Kontextmenü **Interne Kopie verwenden** auswählen.
Wenn die Konstruktion mehrere externe Komponenten enthält, hat das Umwandeln einer externen Komponente in eine interne Komponente keinerlei Auswirkungen auf die anderen Exemplare. Durch

Umwandeln eines weiteren Exemplars der gleichen externen Komponente in eine interne Komponente wird eine zweite Instanz der gleichen internen Komponente erstellt.

Einfügen eines Bildes

In die Konstruktion oder auf ein Zeichenblatt können Bilder eingefügt werden. Eingefügte Bilder und ihre Transparenz, Farben, Formate und Platzierungsinformationen werden mit der Konstruktion gespeichert.

Ein Bild einfügen

- 1 Aus der Dropdown-Liste **Einfügen** im Menü **Einfügen** die Option **Bild** auswählen.
- 2 Die Bilddatei im Format BMP, JPG, PNG oder TIF des einzufügenden Bildes auswählen und auf **Öffnen** klicken.
- 3 Auf die Fläche klicken, die die Ebene definiert, auf der das Bild eingefügt werden soll.
Im Strukturbaum wird eine Bildebene eingefügt, und das Bild wird auf der Ebene platziert.

Größe eines Bildes anpassen

Die grünen Griffe ziehen.

Um festzulegen, ob das Ändern des Bildformats in der Eigenschaft **Seitenverhältnis beibehalten** möglich sein soll, mit der rechten Maustaste auf das Bild klicken und auf **Eigenschaften** klicken.

Ein Bild rotieren

Den blauen Griff oben am Bild ziehen, um das Bild zu rotieren.

Es kann auch der blaue Griff gezogen werden, der nicht mit der Bildkante verbunden ist, um den Mittelpunkt der Rotation zu ändern.

Ein Bild wenden

Einen grünen Griff über das Bild zur anderen Bildkante ziehen, um das Bild zu wenden.

Ein Bild kopieren

- 1 Das Bild auswählen.
- 2 **Strg** drücken und das Bild ziehen, um eine Kopie des Bildes zu erstellen.

Transparenz des Bildes festlegen

Den Wert in der Eigenschaft **Transparenz** ändern.

Eine Farbe im Bild transparent einstellen

- 1 Auf die Dropdown-Liste der Eigenschaft **Tabelle mit transparenten Farben** klicken, um das Farbauswahlfenster anzuzeigen.

Den Mauszeiger über die Pixel im Bild bewegen, um ihre jeweiligen RGB-Werte anzuzeigen.

- 2 Auf  und auf einen Pixel im Bild klicken, der die Farbe aufweist, die als transparent festgelegt werden soll.

Mit dem Zoom-Schieber kann das Bild vergrößert und durch Ziehen kann das Bild im Fenster geschwenkt werden.

Die ausgewählte Farbe wird in der Dropdown-Liste neben dem Pipettensymbol angezeigt. Durch Wiederholen dieser Schritte können mehrere transparente Farben hinzugefügt werden. Mit dem Radiergummisymbolen können ausgewählte Farben (bzw. alle Farben) entfernt werden. Im Bildfenster wird eine Vorschau des Bildes mit der ausgewählten Transparenz angezeigt.

Einfügen einer Ebene

Durch Auswählen mehrerer Flächen, Kanten, Achsen oder Linien in der Konstruktion kann eine Ebene definiert werden. Die Ebene geht etwas über die Kanten der Fläche hinaus, um die Bearbeitung zu erleichtern. Dieser Rand um die Ebene bleibt bei allen Objekten in der Konstruktion erhalten und wird automatisch vergrößert oder zurückgesetzt, wenn Volumenkörper in der Konstruktion hinzugefügt, entfernt oder verschoben werden.

Ebenen sind für die Erstellung von Layouts und Beschriftungen nützlich. Ebenen sind nicht mit der Geometrie verknüpft, die zu ihrer Erstellung verwendet wurde: Sie müssen zum Verschieben mit anderen Elementen explizit ausgewählt werden. Ebenen können auch zum bequemen Schneiden von Konstruktionen verwendet werden, um nur die Geometrie hinter der Ebene anzuzeigen.

Ebene einfügen

- 1 Eine der folgenden Optionen auswählen:

Auswählen:	Um eine Ebene einzufügen, die:
Ebene Fläche	die Fläche enthält
Ebene Fläche und Punkt	durch den Punkt führt und parallel zur Fläche ist
Ebene Fläche und Kante	durch die Kante und senkrecht zur Fläche verläuft (hilfreich beim Erstellen eines Ziehpfad)
Zwei parallele Ebenen	sich am Mittelpunkt zwischen den beiden Flächen befindet
Axiale oder zylindrische Fläche	tangential am Auswahlpunkt zur Fläche ist
Zwei Axialflächen mit parallelen Achsen	so nah wie möglich an den Auswahlpunkten tangential zu beiden Flächen ist
Ebene Kanten	die Kanten enthält
Achse	die Achse enthält
Zwei parallele Achsen	die Achsen enthält
Zwei Ursprungsachsen	die Achsen enthält
Achse (oder Linie) und ein Punkt	die die Achse (oder Linie) und den Punkt enthält
Endpunkt einer beliebigen Linie	durch den Endpunkt und rechtwinklig zur Linie am Endpunkt verläuft
Drei Punkte	diese drei Punkte enthält
Zwei ebene Linien	diese zwei Linien enthält

Es können auch temporäre Objekte ausgewählt werden, um Ebenen zu definieren.

- 2 **Ebene**  aus dem Menü **Einfügen** auswählen, um die Ebene einzufügen.

(Es kann auch zuerst das Werkzeug **Ebene** und dann ein Objekt ausgewählt werden.) Wenn durch die Auswahl keine Ebene definiert wird, erscheint in der Statusleiste eine Fehlermeldung.

Eine Ebene tangential zu einem Zylinder und parallel zu einer Ebene einfügen

Eine Ebene auswählen, **Strg** drücken und auf einen Zylinder klicken, dann auf das Werkzeug **Ebene** klicken.

Eine Ebene tangential zu einem Zylinder und senkrecht auf einer Ebene einfügen

Einen Zylinder auswählen, **Strg** drücken und auf eine Ebene klicken, dann auf das Werkzeug **Ebene** klicken.

Ebene durch den Mittelpunkt zwischen zwei Punkten einfügen

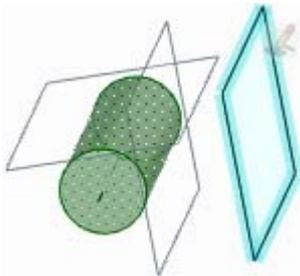
- 1 Das Werkzeug **Ebene** auswählen.
- 2 Im 3D- oder Schneiden-Modus **Alt** und **Shift** drücken und auf die beiden Punkte klicken, um eine temporäre Ebene zu erzeugen, die den Mittelpunkt einschließt.
- 3 Die temporäre Ebene anklicken.

Konstruktion mit einer Ebene schneiden

Mit der rechten Maustaste auf eine Ebene klicken und **Mit Ebene schneiden** auswählen. Zum Wiederherstellen der Konstruktionsansicht mit der rechten Maustaste auf die Ebene klicken und erneut **Mit Ebene schneiden** auswählen.

Ebenen, Achsen und Beschriftungen werden nicht beschnitten.

Beispiel



Ebenen, die parallel und senkrecht zur ausgewählten Ebene und tangential zum ausgewählten Zylinder eingefügt wurden

Einfügen einer Achse

Jede beliebige Achse in der Konstruktion kann gestreckt werden, um sie für Drehungen oder Rotationen zur Verfügung zu stellen. Die Achse reicht etwas über die Kante des Raums, in dem sich die Konstruktion befindet, hinaus. Dieser Rand wird beibehalten und wird automatisch vergrößert oder verkleinert, wenn Objekte in der Konstruktion hinzugefügt, entfernt oder verschoben werden. Achsen sind nicht mit der Geometrie verknüpft, die zu ihrer Erstellung verwendet wurde (es sei denn, sie sind Verlängerungen existierender Achsen): Sie müssen explizit zum Verschieben mit anderen Elementen ausgewählt werden.

Achse einfügen

1 Eine der folgenden Optionen auswählen:

Auswählen:	Um eine Achse einzufügen, die:
Axialfläche	die Achse der Fläche enthält
Zwei nicht parallele Ebenen	sich an der Schnittlinie der theoretischen Ebene befindet, die die beiden Flächen enthält
Lineare Kante	die Kante enthält
Zylinder und Tangentenebene	sich an der Schnittstelle von Zylinder und Ebene befindet
Linie	die Linie enthält
Ursprungsachse	entlang der Achse des Ursprungs verläuft
Kreis oder Bogen	den Mittelpunkt enthält und rechtwinklig zur Linie ist
Zwei Punkte	durch beide Punkte geht

Es können auch temporäre Objekte ausgewählt werden, um Ebenen zu definieren.

2 **Achse**  aus dem Menü **Einfügen** auswählen, um die Achse einzufügen.

Achse durch den Mittelpunkt zwischen zwei Punkten einfügen

- 1 Das Werkzeug **Auswählen** auswählen.
- 2 **Alt** und **Shift** drücken und auf zwei Punkte klicken, um zwei temporäre Achsen zu erstellen, die sich am Mittelpunkt schneiden.
- 3 Die temporäre Achse anklicken.
- 4 **Achse** auswählen, um die Achse zu erzeugen.

Einfügen eines Ursprungs

Es kann an jeder Position in der Konstruktion, an der das Werkzeug **Verschieben** verankert werden kann, ein Ursprung eingefügt werden. Im Skizziermodus kann ein Lineal an einem Ursprung verankert und an den Ursprung gesprungen werden. Mit dieser Funktion kann eine Bemaßung ab dem Ursprung festgelegt und das Skizziergitter schnell auf einen Ursprung verschoben werden. Ein Ursprung kann auch am Massen- oder Volumenmittelpunkt eines Volumenkörpers eingefügt werden.

Einen Ursprung einfügen

- 1 Das Werkzeug **Verschieben** auswählen.
- 2 Das Verschiebe-Werkzeug an der Position platzieren, an der der Ursprung eingefügt werden soll.
- 3 Das Werkzeug **Ursprung**  auswählen, um einen Ursprung einzufügen.
Der Ursprung wird im Grafikfenster und im Strukturbaum angezeigt.

Ursprung am Massen- oder Volumenmittelpunkt einfügen

- 1 Im Menü **Analyse** das Werkzeug **Masse**  auswählen.
- 2 Den Volumenkörper auswählen, an dessen Mittelpunkt der Ursprung platziert werden soll.
Am Massen- oder Volumenmittelpunkt werden Achsen angezeigt.
- 3 Das Werkzeug **Ursprung**  auswählen.
Der Ursprung wird am Massen- oder Volumenmittelpunkt angezeigt.

Ursprung am Mittelpunkt zwischen zwei Punkten einfügen

- 1 Das Werkzeug **Verschieben** auswählen.
- 2 **Alt** und **Shift** drücken und auf zwei Punkte klicken, um am Mittelpunkt einen temporären Punkt zu erstellen.
- 3 Auf den temporären Punkt klicken, um das Verschiebe-Werkzeug an dieser Stelle zu platzieren.
- 4 Das Werkzeug **Ursprung**  auswählen.
Der Ursprung wird am Mittelpunkt angezeigt.

Erstellen eines Zylinders

Mit dem Werkzeug **Zylinder**  kann die Achse eines Zylinders in 2D skizziert und der Zylinderdurchmesser in 3D erzeugt werden.

Das Skizziergitter muss auf dem Arbeitsplatz angezeigt sein, bevor mit dem Zeichnen begonnen werden kann.

Zylinder zeichnen

- 1 Klicken, um den ersten Endpunkt der Achse des Zylinders festzulegen.
- 2 Klicken, um anderen Endpunkt festzulegen.
- 3 Klicken, um den Durchmesser des Zylinders festzulegen.

Schnelle Methode	Klicken und ziehen, um die Achse zu zeichnen, dann klicken, um den Durchmesser festzulegen.
-------------------------	---

Detaillierte Anweisungen

- 1 **Zylinder**  aus dem Menü **Skizzieren** auswählen.
- 2 (Optional) Wenn der erste Endpunkt der Achse maßlich bestimmt werden soll, **Shift** drücken und den Mauszeiger auf eine Linie oder einen Punkt bewegen, um eine Bemaßung in Bezug auf diese Linie oder diesen Punkt zu erzeugen.
- 3 Klicken oder **Enter** drücken, um den ersten Endpunkt der Achse festzulegen.

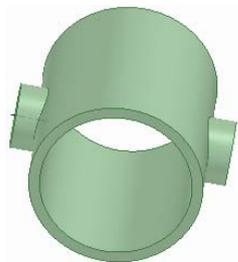
- 4 (Optional) Die Achse maßlich bestimmen.
- 5 Klicken oder **Enter** drücken, um den anderen Endpunkt der Achse festzulegen.
Standardmäßig wird die Achse nach dem ersten Endpunkt maßlich bestimmt. Es ist auch möglich, **Shift** zu drücken und den Mauszeiger auf eine Linie oder einen Punkt zu bewegen, um eine Bemaßung in Bezug auf diese Linie oder diesen Punkt zu erzeugen.
- 6 (Optional) Den Zylinderdurchmesser maßlich bestimmen.
- 7 (Optional) Optionen aus dem Fensterbereich **Optionen** auswählen, oder mit der rechten Maustaste klicken und sie aus der Mini-Toolbar auswählen.
- 8 Klicken oder **Enter** drücken, um den Durchmesser des Zylinders festzulegen.

Optionen

Im Rahmen des Werkzeugs **Zylinder** stehen die folgenden Optionen zur Verfügung.

-  **Hinzufügen** Material hinzufügen, um einen massiven Zylinder zu erstellen.
-  **Ausschneiden** Material entfernen, wenn der Zylinder ein anderes Objekt schneidet.

Beispiel



Röhre mit Noppen

Erstellen einer Kugel

Mit dem Werkzeug **Kugel** kann schnell eine Kugel erstellt werden.

Kugel erstellen

- 1 Klicken, um den Mittelpunkt der Kugel und die Ebene festzulegen, in der der Kugelradius maßlich bestimmt werden soll.
Durch Bewegen der Maus kann eine Vorschau der Kugel angezeigt werden. Die Kugelerzeugung funktioniert am besten, wenn der Cursor in der x-y-Richtung der Ebene bewegt wird, die mit dem ersten Klick angegeben wurde.
- 2 Klicken, um den Radius der Kugel festzulegen.

Umwandeln eines Volumenkörpers in ein Gehäuse

Mit dem Werkzeug **Gehäuse** kann eine der Flächen eines Volumenkörpers entfernt und ein Gehäuse mit einer bestimmten Wandstärke erstellt werden. Mit dem Werkzeug **Gehäuse** können auch weitere Seiten des Gehäuses entfernt werden. SpaceClaim erzeugt automatisch eine Versatzbeziehung zwischen den Seiten des Volumenkörpers.

Gehäuse erstellen

- 1 **Gehäuse**  im Menü **Einfügen** auswählen.
Den Mauszeiger über die Volumenkörper in der Konstruktion bewegen, um die Flächen hervorzuheben, die entfernt werden können.
- 2 (Optional) Einen Wert in das Bemaßungsfeld eingeben, um die Stärke der Gehäusewand zu ändern.

Eine negative Zahl eingeben, um die Gehäusewandstärke von außerhalb des Volumenkörpers anzugeben.

3 Die zu entfernende Fläche anklicken.

Die Fläche wird entfernt und stattdessen ein Gehäuse erstellt. Die Bezugsfläche für den Versatz wird in blau angezeigt. Wenn die Wandstärke nicht geändert wurde, wird die Standard-Wandstärke durch die kleinste Rastermaschenweite bestimmt.

Mehrmals klicken, um mehrere Flächen zu entfernen.

Geschlossenes Gehäuse erstellen

1 Den Volumenkörper auswählen.

2 **Gehäuse**  anklicken, um ein Innengehäuse zu erstellen.

Gehäuse bearbeiten

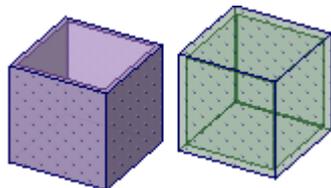
Mit der rechten Maustaste auf das Gehäuse klicken, um die Stärke der Gehäusewand zu ändern.

Werkzeughilfen

 Diese Werkzeughilfe ist standardmäßig aktiviert. Eine Fläche des Volumenkörpers auswählen, um sie zu entfernen und ein Gehäuse zu erstellen. **Strg** drücken und klicken, um mehrere Flächen zu entfernen.

 Wenn ein Gehäuse erstellt und anschließend eine Protrusion darauf erzeugt wird, kann das Gehäuse durch die Protrusion erweitert werden, indem auf die Werkzeughilfe **Gehäuse erweitern** und anschließend auf die neu angefügte Protrusion geklickt wird.

Beispiel



Offenes Gehäuse und geschlossenes Gehäuse

Erzeugen einer Versatzbeziehung

Mit dem Werkzeug **Versatz** kann eine Versatzbeziehung zwischen zwei Flächen festgelegt werden. Diese Beziehung wird auch für die Bearbeitung mit anderen 2D- und 3D-Werkzeugen beibehalten.

Versatzbeziehung festlegen

- 1 Auf **Versatz**  im Menü **Einfügen** klicken.
Den Mauszeiger über die Konstruktion bewegen, um die für Versatzbeziehungen verfügbaren Flächen anzuzeigen.
- 2 (Optional) Optionen auswählen.
 Die Option **Alle mit gleichem Versatz suchen** auswählen, um alle aneinander grenzenden Flächenpaare auszuwählen, die denselben Versatzabstand wie das ausgewählte Paar haben. Wenn diese Option nicht ausgewählt wird, wird die Versatzbeziehung nur für das ausgewählte Flächenpaar festgelegt.
- 2 Auf die erste Fläche klicken.
- 3 Auf die zweite Fläche klicken.
Nun wird eine Versatzbeziehung für das Flächenpaar und weitere mit ihm verbundene Flächen mit demselben Versatzabstand erstellt (wenn Alle mit gleichem Versatz ausgewählt wurde). Die Werkzeughilfe **Bezugsfläche ändern** wird aktiviert.
- 4 (Optional) Klicken, um die Bezugsfläche(n) auszuwählen.

Werkzeughilfen

Bei Verwendung des Werkzeugs **Versatz** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, die für den Bearbeitungsvorgang hilfreich sind:



Die Werkzeughilfe **Flächenpaar** ist standardmäßig aktiviert.



Wenn die Werkzeughilfe **Bezugsfläche ändern** aktiviert ist, auf die Flächen klicken, die als Bezugsflächen für den Versatz dienen sollen.

Erstellen einer Spiegelbeziehung

Mit dem Werkzeug **Spiegeln** können eine Fläche oder eine Ebene als Spiegel festgelegt oder aber eine Spiegelebene zwischen zwei Flächen erstellt werden. Die Ebene wird als Spiegel beibehalten, wenn sie einmal zur Erstellung von Formen verwendet wurde. Volumenkörper können schnell gespiegelt werden, zum Spiegeln von Flächen kann auch die Werkzeughilfe **Fläche spiegeln** verwendet werden.

Bei gespiegelten Punkten wird die Spiegelbeziehung nicht beibehalten.

Spiegelung im Skizziermodus erstellen

- 1 Eine Linie oder Hilfslinie zeichnen.
- 2 Mit der rechten Maustaste auf die Linie klicken und **Als Spiegellinie festlegen** auswählen.
- 3 Skizze auf einer Seite der Linie erstellen, um die Skizze auf der anderen Seite zu spiegeln.

Objekte spiegeln

- 1 Die als Spiegel zu verwendende Ebene auswählen.
- 2 Die zu spiegelnde Komponente im Strukturbaum auswählen.

[Detaillierte Anweisungen](#)

- 1 (Optional) Mit Ebene einfügen eine Ebene als Spiegelfläche erzeugen und mit Verschieben positionieren.
- 2 Auf **Spiegeln**  im Menü **Einfügen** klicken.
Den Mauszeiger über die Volumenkörper in der Konstruktion bewegen, um eine Vorschau der Geometrie anzuzeigen, die vom Spiegel erstellt wird.
- 3 Das zu spiegelnde Objekt auswählen.

Mit dem Werkzeug **Spiegeln** sind die folgenden Funktionen möglich:

▪ **Spiegeln eines Körpers oder einer Fläche**

- 1 Auf **Körper spiegeln**  oder **Fläche spiegeln**  klicken.
Den Mauszeiger über die Volumenkörper oder Flächen in der Konstruktion bewegen, um den Volumenkörper oder die Fläche voranzuzeigen, die auf der anderen Seite der Spiegelfläche erzeugt werden.
- 2 Auf den Volumenkörper oder die Fläche klicken, um sein bzw. ihr Spiegelbild zu erzeugen.
Die Spiegelebene wird erstellt und bleibt für weitere Vorgänge erhalten.
Wenn Flächen gespiegelt werden, die ein Volumen einschließen, entsteht ein Volumenkörper.

▪ **Festlegen einer Spiegelbeziehung zwischen zwei Flächen**

- 1 **Spiegel einstellen**  anklicken.
Wenn der Mauszeiger über die Flächen in der Konstruktion bewegt wird, werden die wählbaren Flächen hervorgehoben. Eine Fläche kann ausgewählt werden, wenn sie parallel zu einer anderen Fläche in der Konstruktion ist.
- 2 Auf eine Fläche klicken.
- 3 Auf eine parallele Fläche klicken.
Die zweite Fläche wird in blau hervorgehoben und die Spiegelfläche erscheint in der Mitte zwischen beiden Flächen. Bestimmte, für eine der beiden Flächen ausgeführte Aktionen werden nun auf der anderen Fläche gespiegelt.

▪ **Entfernen einer Spiegelfläche oder -ebene**

- 1 **Spiegelung entfernen**  anklicken.
- 2 Die Fläche anklicken, aus der die Spiegelbeziehung entfernt werden soll.
Eine Ebene kann in allen Werkzeugen vorübergehend deaktiviert werden. Eine gespiegelte Fläche zum Anzeigen der Spiegelfläche auswählen und dann auf das Spiegelsymbol klicken, um die Spiegelung zu deaktivieren. Erneut auf das Spiegelsymbol klicken, um die Spiegelung zu aktivieren.

▪ **Ähnliche Flächen auf der anderen Seite einer Spiegelebene suchen**

- 1 **Spiegel einstellen**  anklicken.
- 2 Auf eine Fläche klicken.
Strg drücken und klicken, um mehrere Flächen auszuwählen.
- 3 **Alt** drücken und eine Spiegelebene anklicken.
Identische Flächen in gleicher Entfernung von der Spiegelebene werden blau markiert, und eine Spiegelbeziehung wird erstellt.

Werkzeughilfen

Im Rahmen des Werkzeugs **Spiegeln** stehen mehrere Werkzeughilfen zur Verfügung, die für den Bearbeitungsvorgang hilfreich sind:



Die Werkzeughilfe **Spiegelebene** ist standardmäßig aktiviert. Eine Fläche oder Ebene als Spiegel auswählen. (Mit dieser Werkzeughilfe kann auch eine andere Spiegelebene zur Verwendung ausgewählt werden, wenn bereits eine ausgewählt wurde.)



Körper spiegeln wird automatisch aktiviert, sobald eine Spiegelfläche oder -ebene ausgewählt wird. Den Mauszeiger über die Volumenkörper in der Konstruktion bewegen, um eine Vorschau des Volumenkörpers anzuzeigen, der vom Spiegel erstellt wird. Zum Spiegeln auf einen Volumenkörper klicken.



Sobald eine Spiegelfläche oder -ebene ausgewählt ist, kann die Werkzeughilfe **Fläche spiegeln** verwendet werden, um die zu spiegelnden Flächen auszuwählen. Indem der Mauszeiger vor dem Klicken über die Flächen bewegt wird, kann eine Vorschau der Fläche, die vom Spiegel erstellt wird, angezeigt werden. Zum Spiegeln auf eine Fläche klicken.



Die Werkzeughilfe **Spiegel einstellen** steht jederzeit zur Verfügung, um eine Spiegelebene zwischen zwei Flächen zu erstellen. Nur diese zwei Flächen werden von dem Spiegel beeinflusst. Auf eine Fläche klicken, **Alt** drücken und eine Spiegelebene anklicken, um mit dieser Werkzeughilfe eine Spiegelbeziehung zwischen identischen Flächen in gleicher Entfernung von der Ebene zu erstellen.



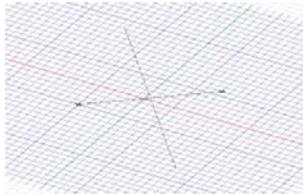
Mit dem Werkzeug **Spiegelung löschen** kann die Spiegelbeziehung zwischen zwei Flächen entfernt werden.

Einfügen temporärer Objekte

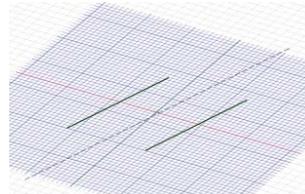
Während der Arbeit mit anderen Werkzeugen können temporäre Punkte, Achsen und Ebenen erstellt werden. Temporäre Objekte können zum maßlichen Bestimmen und Erstellen anderer Objekte verwendet werden. Beispielsweise kann mit ihnen eine Linearbemaßung erstellt oder das Verschiebe-Werkzeug auf ihnen verankert werden. Bei einem Wechsel des Werkzeugs werden diese temporären Objekte verworfen.

Zu erstellendes temporäres Objekt	Alt + Shift und Klicken:
Mittelpunkt zwischen zwei Punkten und halbierende Linie	Zwei Punkte
Halbierende Linien und Schnittpunkt	Zwei nicht parallele Linien
Linie in der Mitte zwischen zwei Linien	Zwei parallele Linien
Kreis, der einen Bogen vervollständigt	Bogen
Ebene in der Mitte zwischen zwei Ebenen	Zwei parallele Ebenen
Halbierende Ebenen und Schnittkante	Zwei nicht parallele Ebenen
Brennpunkt	Kegel
Haupt- und Nebenbrennpunkte	Ellipse

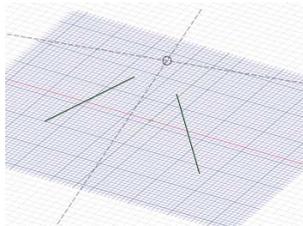
Beispiele



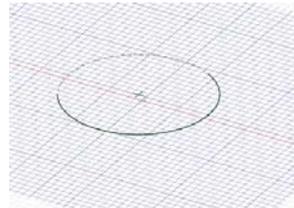
Mittelpunkt zwischen zwei Punkten und halbierende Linie



Linie in der Mitte zwischen zwei parallelen Linien



Halbierende Linien und Schnittpunkt



Kreis, der einen Bogen vervollständigt

Erstellen von Baugruppen aus Komponenten

In SpaceClaim besteht eine Komponente aus einer beliebigen Anzahl von Objekten, z. B. Volumenkörper und Oberflächen. Eine Komponente kann als "Teil" betrachtet werden. Komponenten können beliebig viele Subkomponenten enthalten. Eine "Baugruppe" besteht aus einer Hierarchie aus Komponenten und Subkomponenten. Die Werkzeuge aus dem Menü **Baugruppe** arbeiten an Komponenten. Zur Aktivierung dieser Werkzeuge müssen zwei Objekte in verschiedenen Komponenten ausgewählt werden. Bei der Arbeit mit Komponenten kann es hilfreich sein, festzulegen, wie sie zueinander ausgerichtet sind. Dazu kann eine Verknüpfungsbedingung erstellt werden. Verknüpfungsbedingungen, die mit den Werkzeugen aus dem Menü **Baugruppe** erstellt wurden, werden im Strukturbaum angezeigt.

Es können mehrere Verknüpfungsbedingungen für Komponenten erstellt werden. Wenn die Komponenten nicht wie erwartet ineinander passen, im Strukturbaum auf das Kontrollkästchen neben der Verknüpfungsbedingung klicken, um die Verknüpfungsbedingung zu deaktivieren. Eine Verknüpfungsbedingung, die nicht erfüllt werden kann, wird im Strukturbaum durch ein anderes Symbol dargestellt. Die Bedingungen können im Strukturbaum aktiviert bzw. deaktiviert oder gelöscht werden. Die Verknüpfungsbedingung wird der Komponente zugeordnet, auf die bei der Erstellung zuerst geklickt wird.

Menü "Baugruppe"



Das Menü **Baugruppe** enthält die folgenden Werkzeuge:

-  Mit dem Werkzeug Fluchten können die ausgewählten Flächen von Objekten in zwei verschiedenen Komponenten gefluchtet werden.
-  Mit dem Werkzeug Zentrieren können die ausgewählten Achsen von Objekten in zwei verschiedenen Komponenten aneinander ausgerichtet werden.
-  Mit dem Werkzeug Ausrichten können Komponenten um ihre Ausrichtungsachse rotiert werden, so dass die ausgewählten Flächen in die gleiche Richtung weisen.

Verknüpfungsbedingung aktivieren oder deaktivieren

Das Kontrollkästchen der Verknüpfungsbedingung im Strukturbaum deaktivieren, um die Verknüpfungsbedingung zu deaktivieren. Das Kontrollkästchen aktivieren, um die Verknüpfungsbedingung zu aktivieren.

Verknüpfungsbedingung löschen

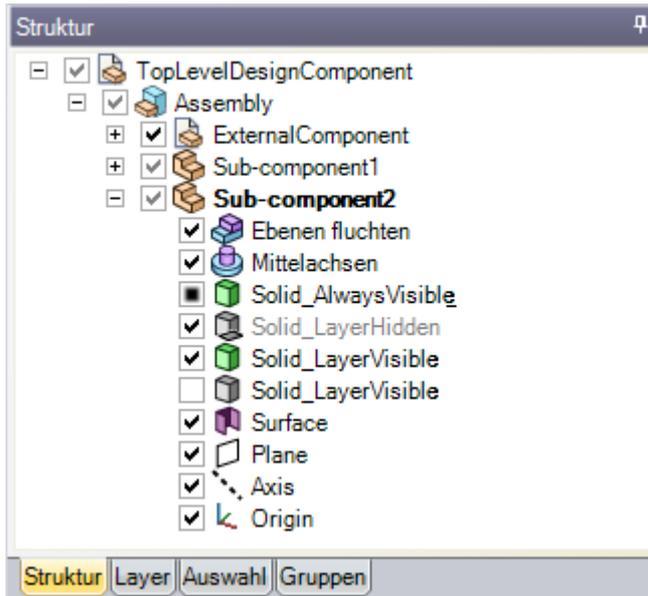
Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf die Verknüpfungsbedingung klicken und **Verknüpfungsbedingung löschen** auswählen.

Wirkrichtung der Verknüpfungsbedingung umkehren

Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf die Verknüpfungsbedingung **Fluchten** oder **Ausrichten** klicken und **Richtung umkehren** auswählen, um die Komponenten an der gegenüberliegenden Seite der Ausrichtungsebene ausrichten.

Arbeiten mit Komponenten

Der Fensterbereich **Struktur** enthält den Strukturbaum, in dem alle Objekte der Konstruktion aufgelistet sind. Über das Kontrollkästchen neben dem Objektnamen können Komponenten auf schnelle Weise angezeigt oder ausgeblendet werden. Es ist möglich, die Baumknoten zu erweitern oder zu minimieren, Objekte umzubenennen, Objekte zu erstellen, zu bearbeiten, zu ersetzen oder zu löschen, Komponenten zu erstellen, zu kopieren oder unabhängig zu machen, Komponenten in einem neuen Grafikfenster zu öffnen, eine Komponente zu einer Blechkomponente zu machen, eine Komponente zu aktivieren, unabhängig zu machen, zu löschen, umzubenennen oder ihre Eigenschaften anzuzeigen.



Die Versatz-, Spiegelungs- und Gehäuse-Beziehungen bleiben für einen

Volumenkörper erhalten, wenn dieser in eine andere Komponente verschoben wird, es sei denn, die Beziehung würde beim Verschieben zwei Komponenten miteinander verknüpfen.

Die Konstruktion auf oberster Ebene (rechts im Bild als **StructureTree** benannt) ist auch eine Komponente.

Wenn mit einer einzelnen Instanz einer externen Komponente gearbeitet wird, sollte diese Instanz unabhängig gemacht werden, damit an der externen Datei keine Änderungen vorgenommen werden. Wenn eine kopierte Subkomponente unabhängig ist, kann sie, ohne Änderungen an einer der anderen Instanzen der Subkomponente vorzunehmen, geändert werden. Es kann auch eine der anderen Instanzen geändert werden, um alle kopierten Subkomponenten mit Ausnahme der unabhängigen Subkomponente zu ändern.

Wenn die Konstruktion mehrere externe Komponenten enthält, hat das Umwandeln einer externen Komponente in eine interne Komponente keinerlei Auswirkungen auf die anderen Exemplare. Durch Umwandeln eines weiteren Exemplars der gleichen externen Komponente in eine interne Komponente wird eine zweite Instanz der gleichen internen Komponente erstellt.

Schnelle Methode Strg oder Shift drücken und auf mehrere Objekte klicken, um diese als Gruppe zu bearbeiten.

Lightweight-Komponenten

Wenn eine externe Datei in die Konstruktion eingefügt wird und die erweiterte SpaceClaim-Option zur Aktivierung der Lightweight-Baugruppen aktiviert ist, werden nur die grafischen Informationen der Komponente geladen. Dadurch können die Komponente auf schnelle Weise über die Werkzeuge im Menü **Ausrichten** angezeigt und die geometrischen Informationen geladen werden, wenn damit in SpaceClaim gearbeitet werden soll.

Komponente erstellen

Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf die Konstruktion der obersten Ebene (oder eine andere Komponente) klicken und im Kontextmenü **Neue Komponente** auswählen, um eine neue Komponente oder Subkomponente zu erstellen.

Komponente kopieren

- 1 Eine Komponente auswählen und auf **Kopieren** klicken oder **Strg+C** drücken.
- 2 Die Komponente auswählen, unter der eine Kopie erstellt werden soll, und auf **Einfügen** klicken oder **Strg+V** drücken.

Es wird eine Instanz der Komponente erstellt, die mit der ursprünglichen Komponente verknüpft ist. Alle an der kopierten Komponente vorgenommenen Änderungen werden auf die ursprüngliche Komponente übernommen, es sei denn, die kopierte Komponente wurde unabhängig gemacht.

Komponente oder Baugruppe einfügen

- 1 Im Menü **Einfügen** die Option **Aus Datei einfügen**  auswählen.
- 2 Die Komponente suchen und zum Einfügen darauf doppelklicken.
Die Komponente wird in der Mitte des Grafikfensters platziert, und ihre Subkomponenten (falls es sich um eine Baugruppe handelt) erscheinen im Fensterbereich **Struktur**.

Komponente aktivieren

Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Komponente aktivieren** auswählen.

Wenn es sich um eine Lightweight-Komponente handelt, wird sie auch geladen. Alle neuen Objekte werden in dieser Komponente erstellt. Eine Komponente muss aktiv sein, um sie ausschneiden oder kopieren und einfügen zu können.

Komponente extern machen

- 1 Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Komponente öffnen** auswählen.
Die ausgewählte Komponente wird in einem neuen Grafikfenster angezeigt.
- 2 Im Bearbeitungsmenü die Option **Speichern unter** auswählen, um die Komponente als separate Datei zu speichern. (NICHT das Kontrollkästchen **Speichern als Kopie** aktivieren.)
Das Symbol im Strukturbaum der ursprünglichen Konstruktion ändert sich und zeigt so an, dass die Komponente nun extern ist.

Externe Komponente in die Konstruktion kopieren

Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Interne Kopie verwenden** auswählen.

Die ausgewählte Komponente wird in die Konstruktion kopiert. Jegliche Änderungen an der Komponente haben keinerlei Auswirkungen auf die externe Originaldatei.

Lightweight-Komponente laden

Mit der rechten Maustaste auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Komponente laden** auswählen.

Die Komponente und alle geometrischen Informationen zu ihren Subkomponenten werden geladen, und die Komponenten können mit jedem SpaceClaim-Werkzeug bearbeitet werden.

Komponente unabhängig machen

Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf die Komponente klicken und im Kontextmenü **Unabhängig machen** auswählen.

Das Symbol im Strukturbaum ändert sich, und die Komponente wird in **2** umbenannt.

Wenn die Konstruktion aus mehreren Instanzen der gleichen externen Komponente besteht, und diese externe Komponente wiederum mehrere Instanzen einer anderen externen Subkomponente enthält, werden durch das Umwandeln der Subkomponente in eine unabhängige Subkomponente sowohl die Subkomponente als auch die ihr übergeordneten Komponenten unabhängig. Alle im Baum übergeordneten Komponenten, bis hin zu den Komponenten der obersten Ebene, werden dadurch unabhängig.

Material für eine Komponente erstellen oder angeben

- 1 Im Strukturbaum eine Komponente auswählen.
- 2 Den Fensterbereich **Eigenschaften** auswählen.
- 3 Den Namen des Materials in der Eigenschaft **Materialname** eingeben.
- 4 **Enter** drücken.

- 5 Die Dichte des Materials in der Eigenschaft **Dichte** eingeben.

Wenn die Dichte des Materials an anderer Stelle in der Konstruktion eingegeben oder während derselben SpaceClaim-Sitzung angegeben wurde, zeigt SpaceClaim in der Eigenschaft **Dichte** bereits den entsprechenden Wert an.

Fluchten von Komponenten

Mit dem Werkzeug **Fluchten** können ebene Flächen verschiedener Komponenten gefluchtet werden.

Ebene Flächen zweier Komponenten fluchten

- 1 Auf die Fläche der Komponente klicken, die verschoben werden soll.
- 2 **Strg** drücken und die Fläche der Komponente anklicken, die an derselben Stelle verbleiben soll.
- 3 Im Menü **Baugruppe** auf **Fluchten**  klicken.
Die beiden Flächen werden entlang derselben Ebene gefluchtet, und unter der verschobenen Komponente wird die Verknüpfungsbedingung **Ebenen fluchten** angezeigt. Soll an der anderen Seite der Ebene gefluchtet werden, auf die Verknüpfungsbedingung **Ebenen fluchten** im Strukturbaum klicken und **Richtung umkehren** auswählen.

Zentrieren von Komponenten

Mit dem Werkzeug **Zentrieren** können die Achsen zweier Komponenten aufeinander ausgerichtet werden.

Achsen zweier Komponenten aufeinander ausrichten

- 1 Auf die Achse der Komponente klicken, die verschoben werden soll.
Den Mauszeiger über eine Axialfläche bewegen, um die Achse dieser Fläche anzuzeigen.
- 2 **Strg** drücken und die Achse der Komponente anklicken, die an derselben Stelle verbleiben soll.
Es ist auch möglich, die von den Achsen definierten Flächen auszuwählen.
- 3 Im Menü **Baugruppe** auf **Zentrieren**  klicken.
Die beiden Achsen der Komponenten werden aufeinander ausgerichtet, und im Strukturbaum wird unter der verschobenen Komponente die Verknüpfungsbedingung **Mittelachsen** angezeigt.

Ausrichten von Komponenten

Mit dem Werkzeug **Ausrichten** können Komponenten um ihre Ausrichtungsachse rotiert werden, so dass die ausgewählten Flächen in die gleiche Richtung weisen.

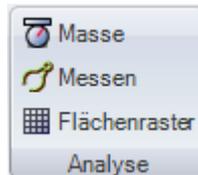
Zwei Komponenten ausrichten

- 1 Die Achsen der zwei Komponenten fluchten.
- 2 Auf die Fläche der Komponente klicken, die verschoben werden soll.
- 3 **Strg** drücken und die Fläche der Komponente anklicken, die an derselben Stelle verbleiben soll.
- 4 Im Menü **Baugruppe** auf **Ausrichten**  klicken.
Die zweite Komponente rotiert um die Ausrichtungsachse, bis die beiden ausgewählten Flächen in der gleichen Richtung ausgerichtet sind. Unter der verschobenen Komponente wird die Verknüpfungsbeziehung **Richtungen ausrichten** angezeigt.

Messen und Analysieren

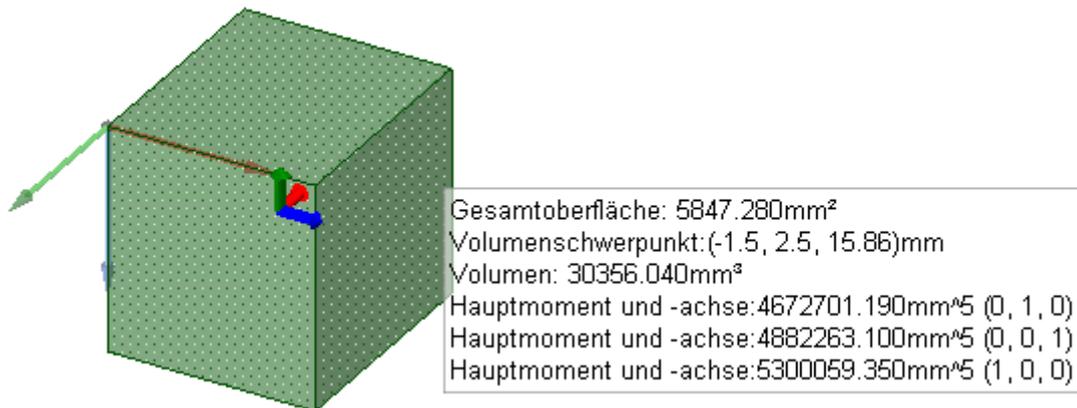
Ein Werkzeug aus dem Menü **Analyse** auswählen, um die Maße für Kanten, Flächen und Volumenkörper in der Konstruktion oder das UV-Raster anzuzeigen.

Menü "Analyse"



Das Menü **Analyse** enthält die folgenden Werkzeuge:

-  Mit Masseeigenschaften können Volumenwerte für die Objekte in der Konstruktion angezeigt werden.
-  Mit Messen können Maße von Kanten und Flächen in der Konstruktion angezeigt werden. Im Menü dieses Werkzeugs Optionen auswählen, um Schnittkanten und einander schneidende Volumina darzustellen.
-  Mit **Flächenraster** kann ein Raster auf jeder Fläche oder Oberfläche in der Konstruktion angezeigt werden.



Anzeigen von Masse

Mit dem Werkzeug **Masse** können Volumeninformationen für die Volumenkörper und Oberflächen in der Konstruktion angezeigt werden.

Wird dieses Werkzeug auf einer Oberfläche eingesetzt, wird der gesamte Oberflächenbereich angezeigt. Wenn mehrere Oberflächen auf der gleichen Ebene vorhanden sind, zeigt das Werkzeug den gesamten Oberflächenbereich für alle Oberflächen an. Die einzelnen Oberflächenbereiche der Oberflächen können mit dem Werkzeug Messen angezeigt werden.

Masseeigenschaften eines Volumenkörpers anzeigen

- 1 Im Menü **Analyse** das Werkzeug **Masseeigenschaften**  auswählen.
- 2 Im Strukturbaum auf einen Volumenkörper klicken oder den Volumenkörper mit Dreifachklick im Grafikfenster auswählen, um sein Volumen, seinen Schwerpunkt, seine Hauptträgheitsmomente und Achsen anzuzeigen.

Im Mittelpunkt des Volumens wird ein kleiner Ursprung angezeigt, dessen Achsen in Richtung der Hauptachsen ausgerichtet sind. Um die Hauptträgheitsmomente und Achsen für einen anderen Punkt zu berechnen, **Strg** drücken und auf einen Ursprung klicken, um ihn der Auswahl hinzuzufügen.

Um das tatsächliche Trägheitsmoment zu berechnen, die Momentmessung mit der Dichte des Volumenkörpers multiplizieren.

Die Achse wird durch die Werte x, y und z angegeben, in der Abbildung oben lauten diese Werte (0, -1, 0). Die erste Zahl entspricht der roten Achse des Ursprungs, die zweite Zahl der grünen Achse und die dritte Zahl entspricht der blauen Achse.

Anzeigen von Maßen

Mit **Messen** können Maße von Kanten und Flächen in der Konstruktion angezeigt werden. Durch Festlegen der Optionen für Einheiten in SpaceClaim können unterschiedliche Maßeinheiten ausgewählt werden.

Maße anzeigen

- 1 **Messen**  aus dem Menü **Analyse** auswählen oder **E** drücken.
Den Mauszeiger über die Konstruktion bewegen, um eine Vorschau der zum Messen verfügbaren Flächen und Kanten anzuzeigen.
- 2 Auf eine Kante oder Fläche klicken, um Maße anzuzeigen.
Zwei Punkte, Kanten oder Flächen auswählen, um den Abstand und den Winkel zwischen ihnen anzuzeigen.
Es können ein oder zwei Objekte zum Messen mit dem Werkzeug **Messen** ausgewählt werden.
Wird der Auswahl ein drittes Objekt hinzugefügt, wird die Auswahl des zuerst ausgewählten Objekts aufgehoben.

Darstellen von Schnittkanten

Mit **Schnelle Überschneidung**  können die Kanten dargestellt werden, an denen sich Volumenkörper überschneiden.

Schnittkanten darstellen

- 1 Unter **Analyse** im Menü des Werkzeugs **Messen** das Werkzeug **Schnelle Überschneidung**  auswählen.
- 2 Auf überschneidende Volumenkörper klicken, um deren Schnittkanten anzuzeigen.

Darstellen einander schneidender Volumina

Mit dem Werkzeug **Volumenüberschneidung**  können Volumina dargestellt werden, die durch das Überschneiden von Volumenkörpern in der Konstruktion entstanden sind.

Einander schneidende Volumina darstellen

- 1 Unter **Analyse** im Menü **Messen** das Werkzeug **Volumenüberschneidung**  auswählen.
- 2 **Strg** drücken und die Volumenkörper anklicken, um die Volumina rot anzuzeigen, die durch deren Überschneidung entstanden sind.

Anzeigen eines Flächen- oder Oberflächenrasters

Mithilfe des Flächenrasters können die Kurven angezeigt werden, die Flächen oder Oberflächen in der Konstruktion definieren. Bei der Arbeit mit dem Werkzeug Als Füll- und Verbindungsfläche bearbeiten kann ein Flächenraster hilfreich sein.

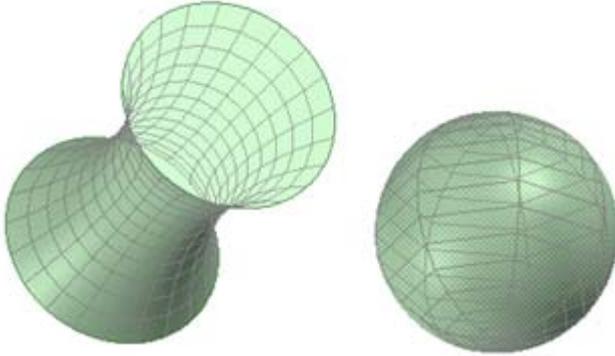
Flächen- oder Oberflächenraster anzeigen

- 1 Im Menü **Analyse** das Werkzeug **Flächenraster**  auswählen.

- 2 Auf eine Fläche oder Oberfläche klicken.

Strg drücken und klicken, um das Raster auf mehreren Flächen und Oberflächen anzuzeigen.
Nochmals auf eine Fläche klicken, um das Raster auszublenden.

Beispiele



Flächenraster auf einer Füll- und Verbindungsfläche und auf einer Kugel

Detailerstellung

Es können Details der Konstruktionen festgelegt werden, um die Konstruktion an andere zu versenden oder sie zur Überprüfung vorzulegen. Die hierfür bestimmten Werkzeuge befinden sich auf der SpaceClaim-Registerkarte **Detailerstellung**. Mit den Werkzeugen zur Detailerstellung ist es möglich, Beschriftungen oder Zeichenblätter zu erstellen und Änderungen der Konstruktionen zu verfolgen. Es ist möglich, die Optionen für die Detailerstellung aus Konformitätsgründen zu ändern oder einen benutzerdefinierten Stil zu entwickeln.

Die Werkzeuge zur Detailerstellung sind in den folgenden Menüs gruppiert:

Ausrichten Eine bestimmte Ansicht der Konstruktion anzeigen.

Schriftart Beschriftungstext durch Anpassen der Schriftart formatieren.

Beschriftung Die Konstruktion beschriften, z. B. mit Texten, Bemaßungen, Formtoleranzen, Tabellen, Symbolen für Oberflächenbeschaffenheit und Bezugsgrößen, Mittelpunkten, Mittellinien und Gewinden.

Ansichten Ansichten zu einem Zeichenblatt hinzufügen.

Blattkonfiguration Ein Zeichenblatt formatieren.

3D-Markup Markup-Folien erstellen, um die Änderungen an einer Konstruktion zu verfolgen und darzustellen.

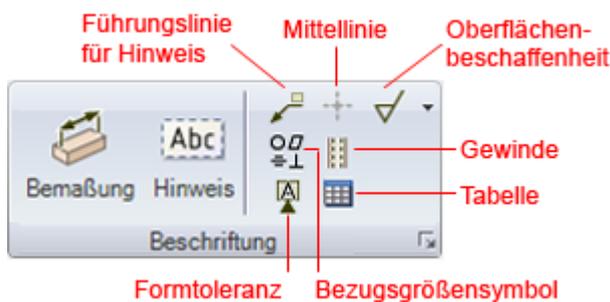
Esc und anschließend **S** drücken, um eine Detailstellungsaktion zu beenden und zum Werkzeug **Auswählen** zurückzukehren.

Beschriftungen

Konstruktionen, Zeichnungen und 3D-Markups können mit Hinweisen, Bemaßungen, Formtoleranzen, Symbolen für Oberflächenbeschaffenheit und Bezugsgrößen beschriftet sowie Mittelpunkten, Mittellinien und Gewinden versehen werden. Wenn Objekten in der Konstruktion Beschriftungen zugeordnet sind, bleiben diese auch erhalten, wenn diese Objekte mit den Konstruktionswerkzeugen bearbeitet werden. Auf Zeichenblättern oder 3D-Markup-Folien erstellte Beschriftungen sind ausschließlich Teil dieses Zeichenblattes bzw. dieser Folie. Sie werden nicht in der Konstruktion angezeigt.

Die Eigenschaften der einzelnen Beschriftungen können im Fensterbereich **Eigenschaften** bearbeitet werden. Bei der Erstellung der ersten Beschriftung wird sie so skaliert, dass sie erkennbar ist, wenn die Konstruktion im Grafikfenster vollständig vergrößert wird. Alle anderen Beschriftungen werden im gleichen Maßstab erstellt.

Menü "Beschriftung"



Das Menü **Beschriftung** enthält die folgenden Werkzeuge:



Mit Bemaßung können gemessene Bemaßungen erstellt werden.



Mit Hinweis erstellen wird eine Beschriftungsebene ausgewählt und Text auf dieser Ebene eingegeben.



Mit Führungslinie für Hinweis wird ein Hinweis mit einem Objekt verbunden.



Mit Mittellinie kann Kreisen, Bogen, Kugeln und der Stirn von Zylindern ein Mittelpunkt hinzugefügt und auf zylindrischen Flächen eine Mittellinie platziert werden.

-  Mit Oberflächenbeschaffenheit können Symbole für die Oberflächenbeschaffenheit erstellt werden.
-  Mit Formtoleranz können Formtoleranzen erstellt werden.
-  Mit Gewinde kann an einem Zylinder, einem Kegel oder in einer Bohrung eine Gewindefläche erstellt werden.
-  Mit Bezugsgrößensymbol können Bezugsgrößensymbole eingefügt werden.
-  Mit Tabelle kann eine Tabellenbeschriftung eingefügt werden.
-  Klicken, um die Optionen zur Detailerstellung von SpaceClaim anzuzeigen.

Esc und anschließend **S** drücken, um eine Detailerstellungsaktion zu beenden und zum Werkzeug **Auswählen** zurückzukehren.

Erstellen von Hinweisen

Mit dem Werkzeug **Hinweis erstellen** können Beschriftungen für Konstruktionen, Zeichenblätter und 3D-Markups erstellt werden. Mit diesem Werkzeug können Hinweise erzeugt und bearbeitet werden. Der Hinweis kann auch auf eine Skizze oder einen Volumenkörper projiziert werden. Die Beschriftungsebene auf ein Layer und den Hinweis auf einem anderen Layer platzieren, anschließend die Sichtbarkeit des Layers für die Beschriftungsebene ausschalten, damit es von der Beschriftungsebene verdeckt wird.

Hinweis erstellen

- 1 Im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** das Werkzeug **Hinweis erstellen**  auswählen.
Den Mauszeiger auf die Flächen der Konstruktion bewegen, um die für Beschriftungen zur Verfügung stehenden Ebenen anzuzeigen. (Im Skizzier-Modus und im Schneiden-Modus wird die Beschriftungsebene durch das Skizziergitter bestimmt.)
- 2 Auf eine Fläche klicken, um die Ebene zu erstellen, auf der der Hinweis platziert werden soll.
Um eine Beschriftungsebene für eine zylindrische Fläche zu erstellen, die Achse des Zylinders auswählen.
Um in eine andere Beschriftungsebene zu wechseln, mit der rechten Maustaste klicken und im Kontextmenü auf **Neue Beschriftungsebene auswählen** klicken. Anschließend mit der rechten Maustaste auf die neue Position klicken und dann auf **Als Beschriftungsebene festlegen** klicken.
- 3 Klicken, um den Hinweis auf der Ebene zu platzieren.
- 4 Den Text des Hinweises eingeben.
Auf der Mini-Toolbar auf  klicken, um an der Cursorposition ein Symbol in den Hinweis einzufügen.
Auf der Mini-Toolbar auf  klicken, um ein dynamisches Feld einzufügen. Dynamische Felder enthalten aktuelle Werte für eine Vielzahl von Eigenschaften.
Der Hinweistext kann formatiert werden, und der Text kann durch Ausschneiden, Kopieren und Einfügen aus anderen Hinweisen oder Bemaßungsbeschriftungen eingegeben werden.
- 5 Die Ausrichtung des Hinweises kann durch Ziehen der Rotationsgriffe geändert werden.

Hinweisfeld erstellen

- 1 In den Text des Hinweises klicken und den Mauszeiger an der Position platzieren, an der das Feld eingefügt werden soll.
- 2 Mit der rechten Maustaste klicken, um die Mini-Toolbar anzuzeigen.
- 3 In der Mini-Toolbar auf  klicken, um das Fenster **Feld einfügen** anzuzeigen.
Auf der Registerkarte **Felder** werden die Eigenschaften angezeigt, die eingefügt werden können. (Dokumenteigenschaften werden im Fensterbereich **Eigenschaften** angezeigt, wenn im Strukturbaum auf die oberste Ebene der Konstruktion geklickt wird.)

- 4 Einen Wert aus der Dropdown-Liste **Kategorie** auswählen, um die Eigenschaften in der Liste **Felder** zu filtern.

Wenn auf **Ausgewähltes Objekt** geklickt wird, kann auf ein beliebiges Objekt im Grafikfenster oder im Strukturbaum geklickt werden, um die zugehörigen Eigenschaften verfügbar zu machen.

Wenn **Formel** ausgewählt wird, kann **ein Ausdruck eingegeben werden**. Der Ausdruck kann numerische Felder enthalten.

Die folgenden Komponenten mathematischer Ausdrücke stehen zur Verfügung:

- Infix-Operatoren (dyadisch): + - * / ^
- Prefix-Operatoren (monadisch): + - * / ^
- Funktionen: **sin cos tan asin acos atan sqrt (Quadratwurzel) log log10 exp**
- Konstanten: **pi e root2 (Wurzel aus 2) root3 (Wurzel aus 3)**
- Einheiten: **m cm mm yd ft in ' " Grad rad**

Es gilt die übliche Operatorrangfolge (Punkt vor Strich):

$$1 + 2 * 3 ^ 4 = 1 + (2 * (3 ^ 4)) = 163$$

Argumente von Ausdrücken müssen in Klammern stehen, für einfache Argumente können Klammern optional verwendet werden:

- $\text{sqrt } 2 = \text{sqrt}(2) = 1,4142\dots$
- $\text{sqrt } 2*2 = (\text{sqrt } 2) * 2 = 2,8284\dots$
- $\text{sqrt}(2*2) = 2$

Fehlende Operatoren werden vom System angenommen:

- $1 \ 1/2 = 1 + 1/2$
- $1'6'' = 1' + 6''$
- $1 \text{ m } 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm} = 1\text{m} + 6 \text{ cm} - 17 \text{ cm}$
- $1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$
- $(1)(2)(3)(4)(5) = (1) * (2) * (3) * (4) * (5) = 120$
- $2(1 + 2) = 2 * (1 + 2) = 6$
- $\text{sqrt } 2 \ \text{sqrt } 2 = \text{sqrt } 2 * \text{sqrt } 2 = 2$
- $4(4\text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) = 4 * (4 * \text{atan}(1/5) - \text{atan}(1/239)) = \text{pi}$

Einheiten werden auf vorstehende Ausdrücke angewendet, wenn keine anderen Einheiten festgelegt sind. Sie werden auf nachstehende Ausdrücke angewendet, wenn nicht ausdrücklich eine andere Einheit angegeben ist:

- $1 + 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 = 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm}$
- $1 \text{ cm} + 1 + 1 \text{ mm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm}$
- $1 \text{ cm} + 1 \ 1/2 \text{ mm} = 1 \text{ cm} + 1 \text{ mm} + 1 \text{ mm} / 2$

Trigonometrische Funktionen arbeiten standardmäßig mit Einheitswinkeln (rad), es können aber auch Gradangaben eingegeben werden:

$$\sin(45^\circ)$$

Zahlen unterstützen die Standardformate, aber e ist eine feste Konstante:

- $2e2 = 200$
 $2e \ 2 = 2 * e * 2 = 10,873\dots$
- $2e-2 = 0,02$
 $2e - 2 = 2 * e - 2 = 3,436\dots$
- $2e1 = 20$
 $2e = 2 * e$

- 5 Auf eine Eigenschaft in der Liste **Felder** klicken.

- 6 Auf die Registerkarte **Format** klicken, um den Text im Feld zu formatieren.

Die Formatierungsoptionen basieren auf dem Typ des Eigenschaftswerts. Zeichenfolgen können beispielsweise mit Großbuchstaben, Kleinbuchstaben, Großbuchstaben am Satzanfang oder großen Anfangsbuchstaben formatiert werden.

- 7 Auf **OK** klicken, um das formatierte, dynamische Feld an der Position des Mauszeigers in den Hinweis einzufügen.

Wenn das Feld leer ist, sicherstellen, dass die ausgewählte Eigenschaft über einen Wert verfügt. Dazu das entsprechende Objekt auswählen und den Fensterbereich **Eigenschaften** überprüfen.

Hinweis kopieren

Strg drücken und dabei einen Hinweis mit dem Werkzeug Verschieben ziehen, um diesen zu kopieren.

Hinweis bearbeiten

- 1 Den Hinweis auswählen, um ihn zu verschieben, seine Größe anzupassen oder ihn zu rotieren.

Um die Hinweisbox zu verschieben, den Mauszeiger über den Rand der Box bewegen, bis der Cursor zu  wird, und dann den Hinweis ziehen.

Um die Größe der Hinweisbox zu ändern, die Griffe der Hinweisbox verschieben (die weißen Kreise).

Um den Hinweis zu rotieren, die Rotationsgriffe (grüne Kreise) ziehen. **Shift** drücken, um an Winkelinkrementen einzufangen.

- 2 Den Text des Hinweises markieren, um ihn neu zu formatieren.

Auf ein Feld klicken, um es zu bearbeiten. Durch das Ändern des Werts einer Zeichenfolge wird dieser auch im Fensterbereich **Eigenschaften** geändert.

- 3 Die Eigenschaften des Hinweises im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern. Ändern von:

- Eigenschaft **Raum**, um die Größe des Hinweises festzulegen. **Modellraum** auswählen, um die Größe des Texts entsprechend den tatsächlichen Maßen der Objekte in der Konstruktion festzulegen. **Ansichtsraum** auswählen, um die Größe des Texts entsprechend der Ansicht der Konstruktion im Grafikfenster festzulegen.
- Eigenschaft **Umrandung**, um einen Rand um den Hinweis zu erstellen. Eine Form aus der Dropdown-Liste auswählen. Einen Wert für die Eigenschaft **Mindestbreite** eingeben, wenn die Umrandung sich nicht automatisch an den Inhalt des Hinweises anpassen soll.

Text einer Beschriftung anzeigen und Ebene ausblenden

- 1 Zwei Layer erstellen, eines für Hinweise und eines für die Beschriftungsebenen.
- 2 Den Hinweis auf einem Layer und die Beschriftungsebene auf einem weiteren Layer platzieren.
- 3 Die Sichtbarkeit des Layers mit der Beschriftungsebene ausschalten.

Formatieren von Hinweistext

Die Einstellung von Schriftart, Schriftgrad und Schriftschnitt (Fett, Kursiv, Unterstreichung), die Ausrichtung des Textes in der Box und das Erstellen von Hoch- und Tiefstellungen ist mit Werkzeugen im Menü **Schriftart** möglich. Die gleichen Optionen sind verfügbar durch Klicken mit der rechten Maustaste und Auswählen aus der Mini-Toolbar.

Menü "Schriftart"



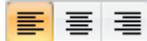
Das Menü **Schriftart** enthält die folgenden Werkzeuge:

Schriftart Auswählen der Schriftartfamilie.

Größe Eine Schriftgröße auswählen oder eingeben.

 Einen Versatz zum Erzeugen von Hochstellungen und Indizierungen auswählen.

 Hinweistext fett, kursiv oder unterstrichen formatieren.

 Hinweistext links, mittig oder rechts ausrichten.

 Textrichtung von links nach rechts oder von rechts nach links festlegen.

Text formatieren

- 1 Den Text des Hinweises auswählen.
- 2 Den ausgewählten Text mithilfe der Werkzeuge im Menü **Schriftart** formatieren.
Um Hochstellung oder Indizierung zu erzeugen, einen voreingestellten Wert aus der Dropdown-Liste **Vertikaler Textversatz**  auswählen, oder **Benutzerdefiniert** auswählen und einen benutzerdefinierten Versatzwert zur Hoch- oder Tiefstellung des Textes eingeben.

Erstellen von Führungslinien für Hinweise

Mit dem Werkzeug **Führungslinie für Hinweis** kann ein Pfeil zu einem Hinweis erzeugt werden.

Führungslinie für Hinweis erstellen

- 1 Im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** das Werkzeug **Führungslinie für Hinweis**  auswählen.
Den Mauszeiger auf die aktive Beschriftungsebene bewegen, um die Möglichkeiten zur Verbindung der Führungslinie mit dem Hinweis anzuzeigen.
- 2 Auf den Verbindungspunkt eines Hinweises klicken, um den ersten Teil der Führungslinie zu erstellen.
Den Mauszeiger über die Konstruktion bewegen, um die Formen anzuzeigen, zu denen das andere Ende der Führungslinie führen kann. Führungslinien können auch mit temporären Objekten verbunden werden.
- 3 Für eine segmentierte Linie klicken, um die einzelnen Punkte der Führungslinie für den Hinweis festzulegen.
- 4 Die Führungslinie beenden.
Auf eine Ecke, Kante oder Fläche klicken, um diese als Endpunkt der Führungslinie zu bestimmen, oder doppelklicken, um einen beliebigen Punkt zum Endpunkt zu machen. Die Führungslinie endet immer mit einem Pfeil, es sei denn, sie endet an einer Fläche.

Symbol für vollständige Drehung einfügen

Mit der rechten Maustaste auf die Führungslinie für den Hinweis klicken und **Gesamte Umgebung** auswählen.

Segmente einer Führungslinie für einen Hinweis ändern

Ein Segment der Führungslinie ziehen, um es zusammen mit den umgebenden Grenzpunkten zu verschieben. Mit der rechten Maustaste auf die Führungslinie klicken und **Knickpunkt hinzufügen** auswählen, um ein neues Segment zu erstellen.

Segmente von Führungslinien können gelöscht werden, indem die Knickpunkte gelöscht werden, die das Segment begrenzen.

Eigenschaften einer Führungslinie für einen Hinweis ändern

- 1 Mit der rechten Maustaste auf die Führungslinie klicken und **Eigenschaften** auswählen.
- 2 Die Werte **Stil**, **Länge** und **Breite** für den Pfeil ändern.

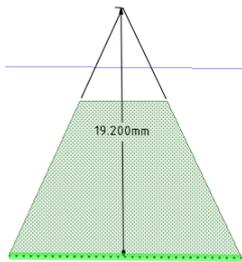
- Den Wert von **Gesamte Umgebung** auf **Wahr** festlegen, um ein Symbol für die vollständige Drehung anzuzeigen. Zum Ausblenden **Falsch** auswählen.

Führungslinie an eine virtuelle Ecke anfügen

- Im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** das Werkzeug **Führungslinie für Hinweis** auswählen.
- Strg** drücken und auf eine Linie klicken.
- Strg** drücken und auf eine konvergierende Linie klicken.

Das Ende der Führungslinie wird bis an die virtuelle Ecke geführt. Außerdem kann der Endpunkt der virtuellen Ecke gezogen oder eine andere Führungslinie zur virtuellen Ecke gezogen werden, und es können virtuelle Ecken in Schnittdarstellungen, für Rundungen sowie zwischen einer abgewinkelten und einer geraden Kante erstellt werden.

Beispiel



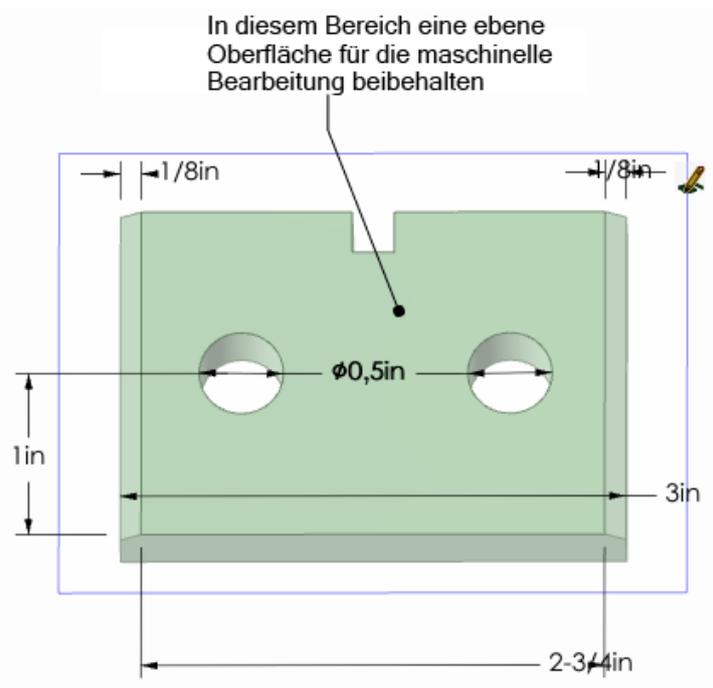
Eine virtuelle Ecke

Erstellen von Bemaßungsbeschriftungen

Mit dem Werkzeug **Bemaßung** können Konstruktionen, das Zeichenblatt oder das 3D-Markup mit Maßen versehen werden.

Bemaßungsbeschriftung erstellen

- Bemaßung**  aus dem Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auswählen.
Den Mauszeiger auf die Flächen der Konstruktion bewegen, um die für Beschriftungen zur Verfügung stehenden Ebenen anzuzeigen. (Im Skizzier-Modus und im Schneiden-Modus wird die Beschriftungsebene durch das Skizziergitter bestimmt.)
Wenn sich an der Position des Mauszeigers mehrere Objekte befinden, können diese mit dem Mausrad oder den Pfeiltasten einzeln hervorgehoben werden.



- Auf eine Fläche klicken, um die Ebene zu erstellen, auf der die Bemaßung platziert werden soll.
Um eine Beschriftungsebene für eine zylindrische Fläche zu erstellen, die Achse des Zylinders auswählen.

Um in eine andere Beschriftungsebene zu wechseln, mit der rechten Maustaste klicken und im Kontextmenü auf **Neue Beschriftungsebene auswählen** klicken. Anschließend mit der rechten Maustaste auf die neue Position klicken und dann auf **Als Beschriftungsebene festlegen** klicken.

- 3 Auf eine Kante oder eine Fläche klicken.

Von der Stelle, an der auf den Kreis geklickt wird, hängt ab, ob von der Mitte, der nächstgelegenen oder der entferntesten Kante gemessen wird. Um die Mitte auszuwählen, auf die obere, untere, linke oder rechte Seite des Kreises klicken.

- 4 Den Mauszeiger über die Konstruktion bewegen, um eine Vorschau der möglichen Bemaßungen anzuzeigen.
- 5 Klicken, um die Bemaßung zu erstellen.

Bemaßungsbeschriftung bearbeiten

- 1 Die Bemaßungsbeschriftung auswählen, um sie zu verschieben, ihre Größe anzupassen oder sie zu rotieren.

Um den Bemaßungshinweis zu verschieben, den Mauszeiger mit dem Werkzeug **Auswählen** über den Rand der Box bewegen, bis der Cursor zu  wird, und dann den Hinweis ziehen.

Um die Größe der Box mit dem Bemaßungshinweis zu ändern, die Griffe der Hinweisbox verschieben (die weißen Kreise).

- 2 Den Text des Hinweises markieren, um ihn neu zu formatieren.
- 3 (Optional) Mit der rechten Maustaste auf die Bemaßung klicken und in der Mini-Toolbar Textformatierungsoptionen auswählen.

Auf  klicken, um ein Toleranzformat auszuwählen, und anschließend den Toleranztext bearbeiten.

Auf  klicken, um ein Feld einzufügen. Im Fenster **Feld einfügen** können ein Feldtyp und ein Feldformat ausgewählt werden.

In der der Dropdown-Liste  eine Auswahl treffen, um ein Symbol einzufügen.

- 4 Auf eine Pfeilspitze klicken, um unterschiedliche Führungslinientypen anzuzeigen.
- 5 Auf die Führungslinien für den Hinweis klicken, um sie zu bearbeiten.

Es kann ein neuer Punkt hinzugefügt werden, indem mit der rechten Maustaste auf die Führungslinie geklickt und **Knickpunkt hinzufügen** ausgewählt wird.
- 6 Die Eigenschaften des Bemaßungshinweises im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern. Ändern von:
 - Eigenschaften **Länge** und **Breite** für den Pfeil, um die Länge und Breite der Bemaßungspfeile festzulegen
 - Eigenschaft **Messung**, um den Messungstyp zu ändern. Es kann beispielsweise anstatt dem Radius einer Bohrung der Durchmesser angezeigt werden.
 - Eigenschaft **Genauigkeit**, um die Anzahl der Dezimalstellen zu ändern.
 - **Oberer Grenzwert**, **Unterer Grenzwert** und **Type** der Toleranzeigenschaft, um das Format der Bemaßung zu ändern, und Werte für die obere und untere Toleranz einzugeben.

Bemaßungsbeschriftung an eine virtuelle Ecke anfügen

- 1 **Bemaßung**  aus dem Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auswählen.

- 2 Auf eine Linie klicken.

- 3 **Strg** drücken und auf eine konvergierende Linie klicken.

Das Ende der Führungslinie wird bis an die virtuelle Ecke geführt. Außerdem kann der Endpunkt der virtuellen Ecke gezogen oder eine andere Führungslinie zur virtuellen Ecke gezogen werden, und es können virtuelle Ecken in Schnittdarstellungen, für Rundungen sowie zwischen einer abgewinkelten und einer geraden Kante erstellt werden.

Beschriftung anzeigen und Ebene ausblenden

- 1 Zwei Layer erstellen, eines für Hinweise und eines für die Beschriftungsebenen.

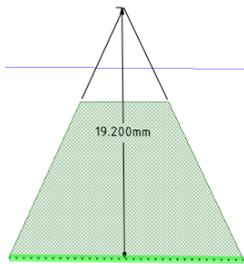
- 2 Den Hinweis auf einem Layer und die Beschriftungsebene auf einem weiteren Layer platzieren.
- 3 Die Sichtbarkeit des Layers mit der Beschriftungsebene ausschalten.

Einer virtuellen Ecke eine Bemaßung hinzufügen

- 1 **Bemaßung**  aus dem Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auswählen.
- 2 **Strg** drücken und auf eine Linie klicken.
- 3 **Strg** drücken und auf eine konvergierende Linie klicken.

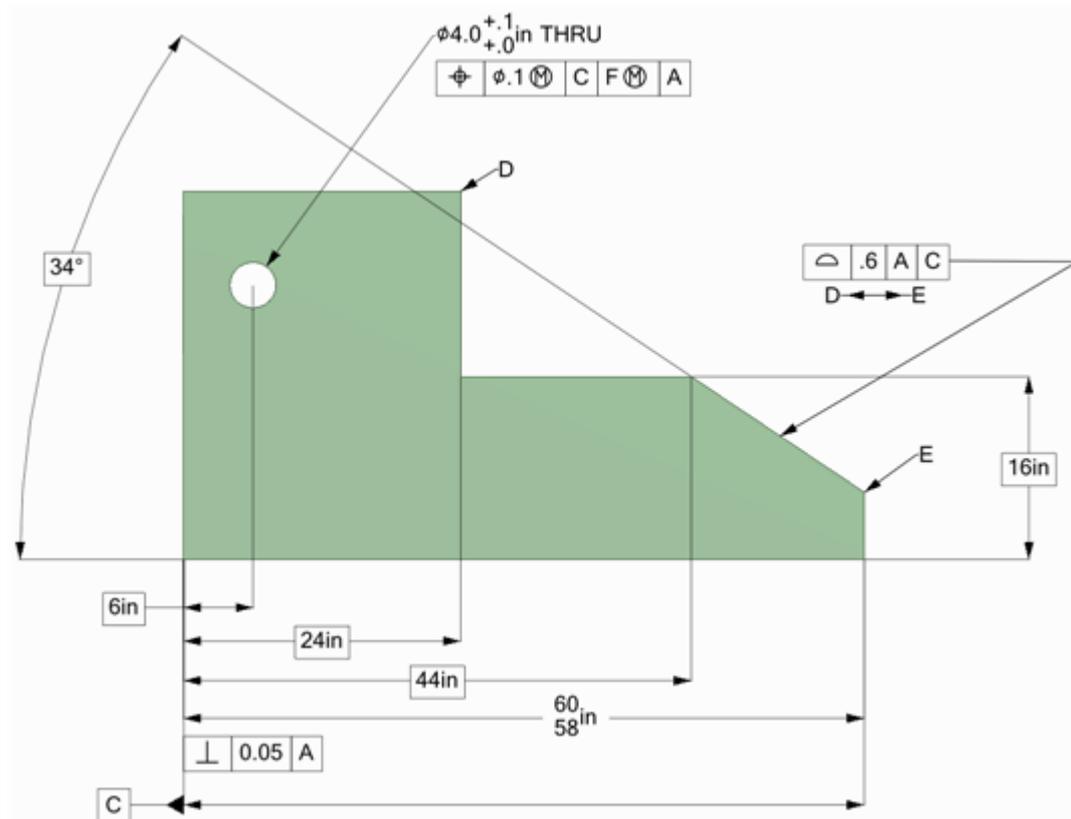
Das Ende der Führungslinie wird bis an die virtuelle Ecke geführt. Außerdem kann der Endpunkt der virtuellen Ecke gezogen oder eine andere Führungslinie zur virtuellen Ecke gezogen werden, und es können virtuelle Ecken in Schnittdarstellungen, für Rundungen sowie zwischen einer abgewinkelten und einer geraden Kante erstellt werden.

Beispiel



Eine virtuelle Ecke

Erstellen von Formtoleranzbeschriftungen



Die

Werkzeuge **Formtoleranz** im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** werden verwendet, um in einer Konstruktion, einem Zeichenblatt oder einer 3D-Markup-Folie eine Toleranz einzufügen. In SpaceClaim werden Formtoleranzen nicht automatisch erstellt. Als Formtoleranz können

beliebige Werte eingegeben werden, daher sollten die Werkzeugtipps für die Formtoleranz sorgfältig gelesen werden, damit sinnvolle Formtoleranzen-Beschriftungen erstellt werden.

Beschriftung mit Formtoleranz erstellen

- 1 Auf das Werkzeug **Formtoleranz**  klicken.
- 2 Klicken, um die Formtoleranzbeschriftung auf der entsprechenden Beschriftungsebene zu platzieren und die Registerkarte **Format** anzuzeigen.
- 3 Das charakteristische Symbol aus der Dropdown-Liste **Symbol** im Menü **Formtoleranz** auswählen.
- 4 In eines der Toleranzfelder klicken und eine Kombination aus Text und modifizierenden Symbolen aus dem Menü **Symbole** eingeben.

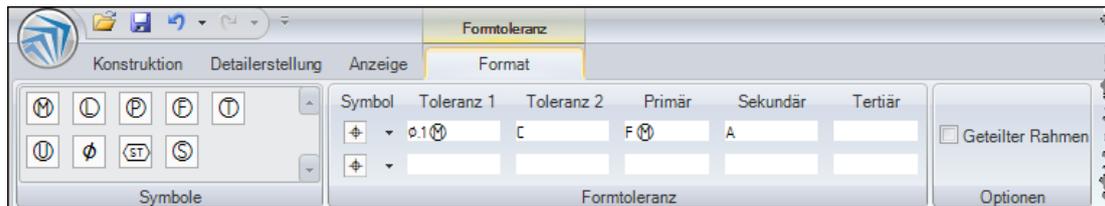
Um Formtoleranzbeschriftungen mit mehreren Zeilen zu erstellen, ein charakteristisches Symbol auswählen, dann Text und modifizierende Symbole in der zweiten Zeile eingeben. Um beide Zeilen zusammenzufassen, so dass sie ein bestimmtes Symbol aufweisen, die Option **Geteilter Rahmen** aktivieren.

- 5 **Esc** drücken, um die Beschriftung zu verlassen.

Text einer Beschriftung anzeigen und Ebene ausblenden

- 1 Zwei Layer erstellen, eines für Hinweise und eines für die Beschriftungsebenen.
- 2 Den Hinweis auf einem Layer und die Beschriftungsebene auf einem weiteren Layer platzieren.
- 3 Die Sichtbarkeit des Layers mit der Beschriftungsebene ausschalten.

Formtoleranz, Registerkarte "Format"



Bezugsgrößensymbole

In Konstruktionen, Zeichenblätter und 3D-Markup-Folien können Symbole für Bezugsgrößen eingefügt werden.

Bezugsgrößensymbol hinzufügen

- 1 Das Werkzeug **Bezugsgrößensymbol**  auswählen.
Den Mauszeiger auf die Flächen der Konstruktion bewegen, um die für Beschriftungen zur Verfügung stehenden Ebenen anzuzeigen.
- 2 Klicken, um das Bezugsgrößensymbol auf der entsprechenden Beschriftungsebene zu platzieren.
- 3 Einen Buchstaben eingeben.
- 4 Mit dem Werkzeug Führungslinie für Hinweis die Führungslinie für den Hinweis erstellen.

Bemaßung durch Bezugsgröße ersetzen

- 1 Auf das Werkzeug **Bezugsgrößensymbol**  klicken.
- 2 Auf den Bemaßungstext klicken.

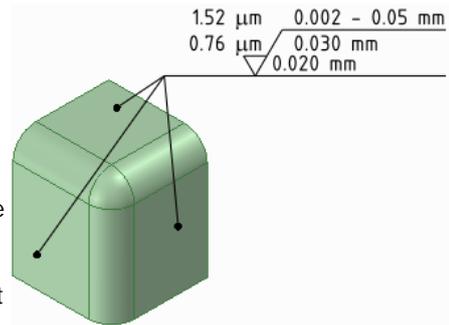
Text einer Beschriftung anzeigen und Ebene ausblenden

- 1 Zwei Layer erstellen, eines für Hinweise und eines für die Beschriftungsebenen.
- 2 Den Hinweis auf einem Layer und die Beschriftungsebene auf einem weiteren Layer platzieren.

- Die Sichtbarkeit des Layers mit der Beschriftungsebene ausschalten.

Symbole für Oberflächenbeschaffenheit

In die Konstruktion, das Zeichenblatt oder die 3D-Markup-Folie können Symbole für die Oberflächenbeschaffenheit eingefügt werden. Symbole für die Oberflächenbeschaffenheit werden zusammen mit der Oberfläche verschoben, an die sie angefügt sind.



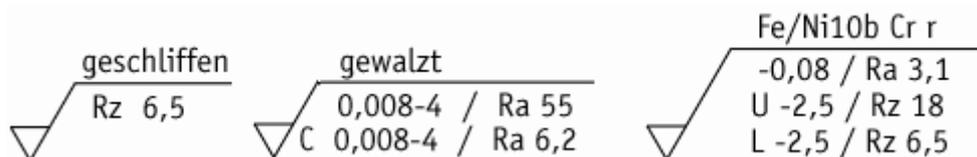
Symbol für Oberflächenbeschaffenheit hinzufügen

- In der Dropdown-Liste des Werkzeugs **Oberflächenbeschaffenheit** das gewünschte Symbol auswählen.
Den Mauszeiger auf die Flächen der Konstruktion bewegen, um die für Beschriftungen zur Verfügung stehenden Ebenen anzuzeigen. Wenn bereits eine Beschriftungsebene vorhanden ist, mit der rechten Maustaste klicken und auf **Neue Beschriftungsebene auswählen** klicken, um eine andere Ebene auszuwählen.
- Auf eine Fläche klicken, um eine Führungslinie auf der Ebene zu platzieren.
Es kann auf alle Flächen geklickt werden, denen Führungslinien hinzugefügt werden sollen.
- Auf einen leeren Bereich des Grafikfensters klicken, um das Symbol für die Oberflächenbeschaffenheit zu platzieren.
- Die Werte im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern. Ändern von:
 - Schriftgröße**, um die Schriftgröße für alle Textfelder des Symbols zu ändern.
 - Vorlage**, um die Anzahl der Felder zu ändern.
 - Symbol für vollständige Drehung anzeigen**, um das betreffende Symbol zum Symbol für die Oberflächenbeschaffenheit hinzuzufügen.
 - Typ**, um den Typ des Symbols für die Oberflächenbeschaffenheit zu ändern.
- Text oder Symbole im Feld eingeben.
Durch Drücken von **Tab** kann zwischen den Feldern gewechselt werden. Mit der rechten Maustaste klicken und in der Mini-Toolbar auswählen, um ein Symbol einzufügen.

Text einer Beschriftung anzeigen und Ebene ausblenden

- Zwei Layer erstellen, eines für Hinweise und eines für die Beschriftungsebenen.
- Den Hinweis auf einem Layer und die Beschriftungsebene auf einem weiteren Layer platzieren.
- Die Sichtbarkeit des Layers mit der Beschriftungsebene ausschalten.

Beispiele



Symbole für die Oberflächenbeschaffenheit, die die Vorlagen **Standard**, **Standard 2** und **Standard 3** verwenden

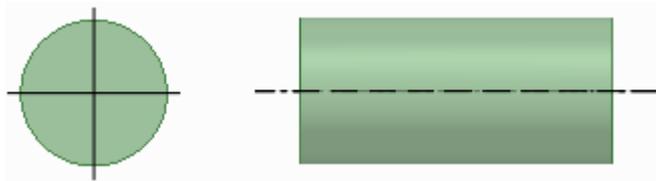
Mittelpunkte und Mittellinien

Kreisen, Bogen, der Stirn von Zylindern und Kugeln kann ein Mittelpunkt hinzugefügt werden, und auf zylindrischen Flächen auf einem Zeichenblatt kann eine Mittellinie platziert werden.

Mittelpunkt oder Mittellinie hinzufügen

- 1 Auf das Werkzeug **Mittellinie**  klicken.
- 2 Auf folgende Elemente klicken:
 - Kante einer Zylinderstirn oder einer Bohrung, um einen Mittelpunkt hinzuzufügen.
 - Zylindrische Fläche, um eine Mittellinie hinzuzufügen.
 - Kugel, um einen Mittelpunkt hinzuzufügen.

Beispiel



Mittelpunkt auf der Stirn eines Zylinders und Mittellinie entlang der Fläche eines Zylinders



Mittelpunkt einer Kugel

Gewinde

Mit dem Werkzeug **Gewinde**  kann an einem Zylinder, einem Kegel oder in einer Bohrung eine Gewindefläche erstellt werden.

Gewindefläche erstellen

- 1 **Gewinde**  im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auswählen.
- 2 Auf die Kante eines Zylinders, einer Bohrung oder eines Kegels klicken.

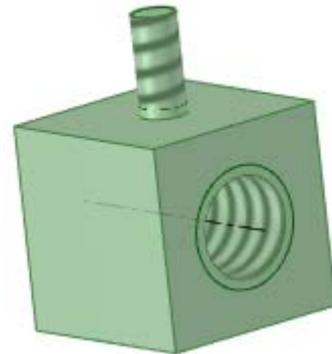
Gewinde werden als Struktur auf der Fläche dargestellt, und die Gewindetiefe wird angezeigt, wenn das mit Gewinde versehene Objekt im Schneiden-Modus angezeigt wird. Ein Objekt mit

Innengewinde  oder Außengewinde  wird auch im Strukturbaum angezeigt. (Unterbrochene Gewinde werden mit einem kleinen gelben Dreieck über dem Symbol angezeigt.)

- 3 Auf die Oberfläche klicken, um die Eigenschaften der Gewindeoberfläche im Fensterbereich **Eigenschaften** zu bearbeiten.

Mit der Eigenschaft **Typ** wird festgelegt, ob Gewinde aus einer Tabelle ausgewählt oder manuell eingegeben werden. Für Zylindergewinde **Standard** auswählen, um Werte für die anderen Eigenschaften aus einer Dropdown-Liste auszuwählen. Die wahrscheinlichsten Werte werden standardmäßig ausgewählt (nächst kleinere Größe für Außengewinde und nächst größere Größe für Innengewinde). **Benutzerdefiniert** auswählen, um Versatzwerte einzugeben. Für kegelförmige Gewinde (Gewinde an kegelförmigen Oberflächen) kann nur die Option **Versatz** verwendet werden.

Die Eigenschaft **Typ der Gewindetiefe** durch Auswählen von **Sackbohrung** oder **Vollgewinde** festlegen. **Vollgewinde** ist die Standardeinstellung für durchgehende Bohrungen, und **Sackbohrung** wird automatisch ausgewählt, wenn der mit einem Gewinde zu versehene Zylinder oder Kegel in einer Ebene an einer konvexen Kante endet.



Gewindeeigenschaften benutzerdefiniert anpassen

Die XML-Dateien mit Gewindedaten, die den Dropdown-Menüs für die Gewindeeigenschaften vom Typ **Standard** zugrunde liegen, befinden sich im SpaceClaim-Verzeichnis **Library/Threads**. Hier gibt es folgende Möglichkeiten:

- Dateien zum Verzeichnis hinzufügen, so dass der Name in der Dropdown-Liste für die Eigenschaft **Reihe** angezeigt wird, wenn mit dem Werkzeug **Gewinde** auf die Gewindeoberfläche geklickt wird. Dateien entfernen, um sie aus der Eigenschaft zu entfernen.
- Einer bestimmten Datei Zeilen hinzufügen, um sie in der Dropdown-Liste für die Eigenschaft **Größe** anzuzeigen. Zeilen entfernen, um sie aus der Eigenschaft zu entfernen.
- Ein anderes Verzeichnis für Dateien mit Gewindedaten angeben, indem den Optionen für Hilfsdateien ein anderes Verzeichnis hinzugefügt wird.

Tabellen

Eine Tabelle kann mit dem Werkzeug **Tabelle** im Menü **Beschriftung** auf der Beschriftungsebene platziert werden.

Tabelle hinzufügen

- 1 Eine Beschriftungsebene hinzufügen oder eine vorhandene Ebene aktivieren.
- 2 Auf das Werkzeug **Tabelle**  klicken.
- 3 Ziehen, um die Tabelle zu erstellen.

Hier gibt es folgende Möglichkeiten:

- Die Tabelle auswählen, dann zum Auswählen mehrerer Zellen ziehen. Wenn mehrere Zellen ausgewählt sind, kann mit der rechten Maustaste geklickt und **Zellen zusammenführen** oder **Zusammengeführte Zellen teilen** ausgewählt werden.
- Eine oder mehrere Zellen auswählen und mit der rechten Maustaste klicken, um die Funktionen des Kontextmenüs aufzurufen, mit denen Spalten und Zeilen hinzugefügt und entfernt werden können.
- In eine Tabellenzelle klicken, um ihren Inhalt zu bearbeiten.
- Eine Spalten- oder Zeilenbegrenzung ziehen, um die Größe der betreffenden Spalte bzw. Zeile zu ändern.
- Zeilen, Spalten und Zellen auswählen, indem der Mauszeiger links von der Zeile, über der Spalte und innen links in der Zelle platziert wird.
- Schriftart- und Absatzeigenschaften auf ausgewählten Text anwenden.
- **Tab** drücken, um durch die Tabellenzellen zu navigieren.

Tabellen verschieben oder rotieren

- 1 Auf den äußeren, gepunkteten Rand der Tabelle klicken, um sie auszuwählen.
- 2 Folgende Bedienelemente verwenden:
 - Pfeiltasten, um die Tabelle zu verschieben.
 - **Strg** und Pfeiltasten drücken, um die Tabelle nur geringfügig zu verschieben.
 - Runder Griff oben an der Tabelle, um die Tabelle zu rotieren.

Text innerhalb einer Tabelle löschen

- 1 Alle Zellen in der Tabelle auswählen.
- 2 **Entf** drücken.

Tabelle löschen

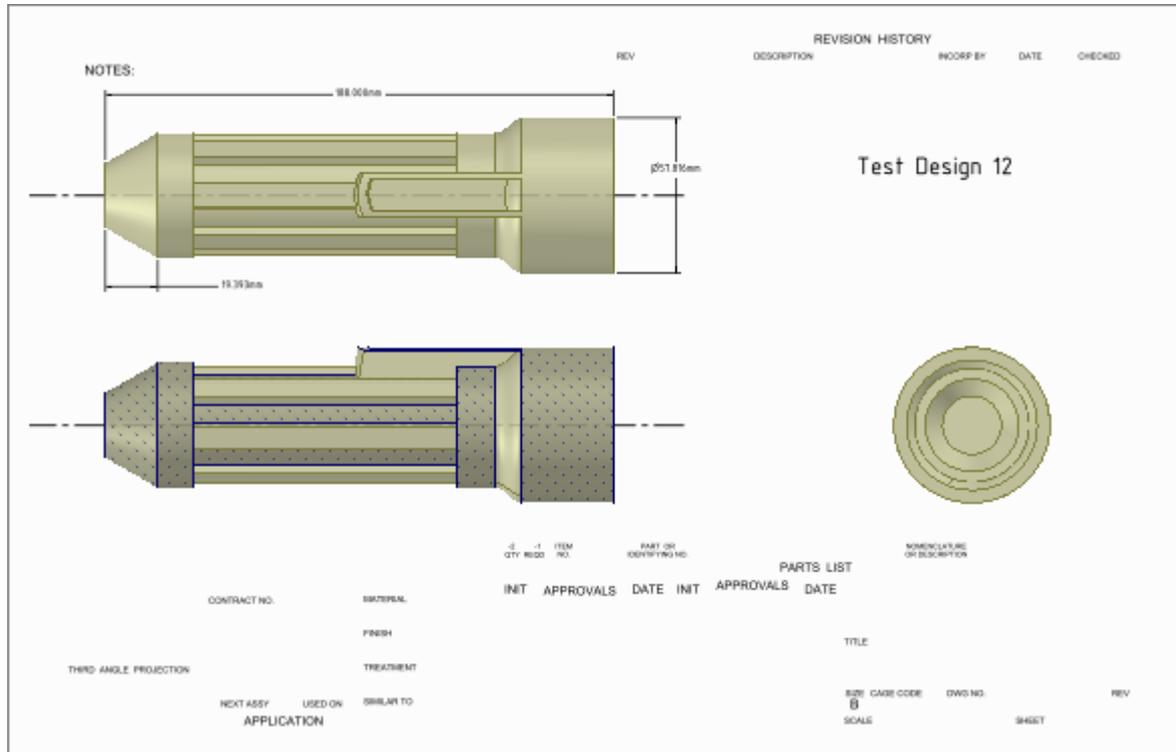
- 1 Alle Zellen in der Tabelle auswählen.
- 2 Mit der rechten Maustaste klicken und **Zeilen löschen** oder **Spalten löschen**, um die gesamte Tabelle zu löschen.

Tabelleneigenschaften festlegen

- 1 Auf den äußeren, gepunkteten Rand der Tabelle klicken, um sie auszuwählen.

- 2 Die Anzahl der Spalten und Zeilen, die Zeilenhöhe, die Spaltenbreite sowie Ausrichtung der Zellen und Ränder ändern.

Zeichenblätter



SpaceClaim hilft bei der Erstellung von Zeichenblättern. Beim Hinzufügen eines neuen Zeichenblatts zu einer Konstruktion werden automatisch Ansichten der Konstruktion erstellt. Mit den Werkzeugen der Registerkarte **Detailerstellung** können diese Ansichten dann hinzugefügt, entfernt und bearbeitet oder auf dem Blatt verschoben werden. Die Zeichenblätter werden in der Konstruktionsdatei gespeichert.

In der Regel wird das Zeichenblatt erstellt, das Blatt eingerichtet, ein Format angewendet, Ansichten hinzugefügt und geändert und anschließend die Ansichten beschriftet.

Zeichenblätter und die zugehörigen Ansichten werden im Strukturbaum angezeigt. Ansichten von Zeichenblättern können auf Ebenen platziert werden.

Konstruktionen können mithilfe der Werkzeuge auf der Registerkarte Konstruktion während der Anzeige des Zeichenblatts direkt bearbeitet werden.

Neues Zeichenblatt erstellen

Neu > Neues Zeichenblatt aus dem Bearbeitungsmenü auswählen.

Nun erscheint im Grafikenfenster ein Zeichenblatt mit Ansichten der Konstruktion von oben, vorn und rechts. Außerdem wird das Zeichenblatt im Strukturbaum angezeigt. Es wird die Registerkarte **Detailerstellung** angezeigt. Es ist nicht notwendig, vor der Erstellung eines Zeichenblatts eine Konstruktion zu erstellen. Mit SpaceClaim können Formen direkt im Zeichenblatt erstellt und bearbeitet werden. Beim Erstellen eines neuen Zeichenblatts für eine leere Konstruktion enthält dieses den Umriss der Ansicht mit Griffen, mit deren Hilfe die Größe und die Position der Ansicht angepasst werden kann. Die Griffen können gelöscht werden, und die Ansicht kann mithilfe des Umrisses verschoben werden.

Beim Skizzieren auf einem Zeichenblatt sind folgende Möglichkeiten verfügbar:

- Mit einem Skizzierwerkzeug in die Begrenzungen der Ansicht klicken, um ein Skizziergitter anzuzeigen.
- Mit dem Mausrad eine Fläche eines Volumenkörpers auf dem Zeichenblatt auswählen, wenn nur dessen Kante angezeigt wird.

- Farben für Volumenkörper und Oberflächen überschreiben. Änderungen der Farben auf dem Zeichenblatt wirken sich nicht auf die Farben in der Konstruktion aus.

Wenn eine Konstruktion aus einem leeren Zeichenblatt erstellt wird, kann mit der rechten Maustaste auf die Konstruktion auf dem Zeichenblatt geklickt und **Komponente öffnen** ausgewählt werden, um die Konstruktion in einem neuen Grafikfenster anzuzeigen.

Durch das Modifizieren einer Ansicht werden auch die zugehörigen Ansichten entsprechend geändert.

Zeichenblatt im Grafikfenster anzeigen

Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf das Blatt klicken und **Blatt öffnen** auswählen.

Zeichenblatt löschen

Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf das Blatt klicken und **Löschen** auswählen.

Draufsicht des Zeichenblatts anzeigen

An beliebiger Stelle im Zeichenblatt mit der rechten Maustaste klicken und **Ansicht > Flache Ansicht** auswählen.

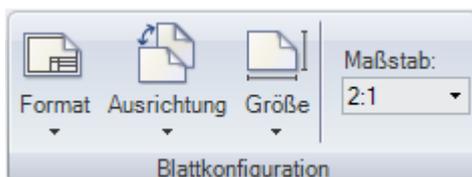
Konstruktionsbeschriftungen bearbeiten

Mit der rechten Maustaste in die Beschriftungsebene im Strukturbaum klicken und **Alle Bemaßungen anzeigen** auswählen, um alle Konstruktionsbeschriftungen auf dieser Ebene anzuzeigen. Auf die Beschriftung klicken, um sie zu bearbeiten. Auf dem Zeichenblatt vorgenommene Änderungen werden auch in der Konstruktion angezeigt.

Einrichten eines Zeichenblatts

Das Zeichenblatt kann mithilfe einer Vorlage formatiert werden, die Seite kann ausgerichtet und eine Papiergröße für das Blatt festgelegt werden. Wenn das Format und die Größe des Zeichenblatts ausgewählt wird, legt SpaceClaim automatisch den Maßstab fest. Dieser kann jedoch geändert werden.

Menü "Blattkonfiguration"



Das Menü **Blattkonfiguration** enthält die folgenden Werkzeuge:



Mit dem Werkzeug **Format** können ein Standardformat oder ein benutzerdefiniertes Format ausgewählt oder die Formatierungen vom Zeichenblatt entfernt werden.



In der Dropdown-Liste **Ausrichtung** kann Quer- oder Hochformat für die Seite ausgewählt werden.



Die Seitengröße wird in der Dropdown-Liste **Größe** ausgewählt.

Maßstab Im Feld **Maßstab** einen Maßstab eingeben. Durch die Eingabe von 1:1 beispielsweise werden Ansichten der Konstruktion in Lebensgröße angezeigt.

Formatieren eines Zeichenblatts

Es können SpaceClaim-Formate auf Zeichenblätter übernommen werden oder eigene benutzerdefinierte Formate erstellt werden. Die Formatierungslinien können auf dem Blatt angezeigt oder ausgeblendet werden.

Format auf ein Zeichenblatt übernehmen

Ein Standardzeichenblatt in der Dropdown-Liste des Werkzeugs **Format** auswählen.

Ein benutzerdefiniertes Format auf ein Zeichenblatt übernehmen

- 1 Mehr **Formate** in der Dropdown-Liste des Werkzeugs **Format** auswählen.
- 2 Zur SCDOC-Datei mit dem Format navigieren und auf **Öffnen** klicken.

Formatierungen aus dem Zeichenblatt entfernen

Aktuelles Format löschen in der Dropdown-Liste des Werkzeugs **Format** auswählen.

Ein benutzerdefiniertes Zeichenblattformat erstellen

- 1 Neues Zeichenblatt erstellen.
- 2 Ausrichtung, Größe und Maßstab für das Zeichenblatt festlegen.
- 3 Mit den Werkzeugen für das Skizzieren und Beschriftungen auf dem Zeichenblatt zeichnen.
Das Format kann auch durch Einfügen einer AutoCAD-Datei erstellt werden. Beim Einfügen die Option **In Zeichenblatt importieren** auswählen.
Tip: Durch das Einfügen von Feldern auf der Grundlage von Dokumenteigenschaften in Beschriftungen auf dem Zeichenblatt kann ein Zeichenblattformat erstellt werden, das beim Anwenden auf ein Zeichenblatt in einer Konstruktion automatisch aktualisiert wird.
- 4 Das Zeichenblatt in einem Hilfsverzeichnis speichern.
Das Zeichenblatt wird nun als eines der Formate in der Dropdown-Liste des Werkzeugs **Format** angezeigt.

Ansichten

Ansichten können auf einem Zeichenblatt eingefügt, aus ihm gelöscht und auf ihm verschoben werden, und ihre Eigenschaften können geändert werden. Es können Übersichten, projizierte Ansichten, Schnittdarstellungen und Detailansichten erstellt werden. Diese Ansichten gehören alle zu der Ansicht, auf deren Grundlage sie erstellt wurden, und übernehmen Eigenschaften von dieser Ansicht.

Ansicht zu einem Zeichenblatt hinzufügen

- 1 Eines der folgenden Werkzeuge im Menü **Ansichten** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auswählen:
 - **Übersicht**  fügt eine neue, unabhängige Ansicht hinzu.
 - **Projizierte Ansicht**  auswählen, um eine Ansicht aus anderen Ansichten auf dem Zeichenblatt durch Projektion zu erzeugen.
 - **Schnittdarstellung**  auswählen, um eine Schnittdarstellung aus einer anderen Ansicht auf dem Zeichenblatt zu erstellen.
 - **Detailansicht**  auswählen, um eine vergrößerte Ansicht eines bestimmten Bereichs zu erstellen.
- 2 Klicken, um die Ansicht auf dem Zeichenblatt zu platzieren.
- 3 **Esc** oder **S** drücken, um das Werkzeug schließen.

Neue, unabhängige Ansicht erstellen

- 1 Auf das Werkzeug **Übersicht**  klicken.
- 2 Auf das Zeichenblatt klicken, um die Ansicht an dieser Position einzufügen.

Übersicht bearbeiten

- 1 Die Ansicht auswählen.

- 2 Die Werte im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern oder mit der rechten Maustaste klicken und einen Stil aus der Mini-Toolbar auswählen. Ändern von:
 - **Ausrichtung**, um die Ausrichtung der Ansicht in isometrisch oder trimetrisch zu ändern bzw. die Ansicht an einer beliebigen Seite auszurichten. Wenn die Ausrichtung einer Übersicht geändert wird, aus der projizierte Ansichten erstellt wurden, ändert sich die Ausrichtung der projizierten Ansichten ebenfalls.
 - **Wiedergabemodus**, um den Grafikstil für die Ansicht zu ändern. **Übernehmen** auswählen, wenn der Grafikstil mit dem Zeichenblatt verknüpft werden soll.
 - **Maßstab**, um die Ansicht zu vergrößern oder zu verkleinern. Wenn der Maßstab geändert wird, ändert sich die Eigenschaft **Typ** in **Unabhängig von Blatt**. Über die Option **Zeichungsmaßstab verknüpft mit Blatt** kann der Maßstab an den Maßstab des Zeichenblatts angepasst werden.
- 3 Die Darstellung der Konstruktion auf dem Zeichenblatt kann auch mit den folgenden Werkzeugen angepasst werden:
 - Werkzeug Ansicht bestimmen, um die Konstruktion korrekt zu positionieren.
 - Werkzeug Verschieben, um die Konstruktion noch exakter zu positionieren.

Beim Ändern der Ausrichtung einer Übersicht wird auch die Ausrichtung aller Ansichten angepasst, die von der Übersicht abhängen. Andere Übersichten werden hingegen nicht geändert.

Ansicht aus einem Zeichenblatt auswählen

- 1 **S** drücken, um das Werkzeug **Auswählen** zu aktivieren.
Wenn ein anderes Werkzeug aktiv ist, **Esc** drücken, um die aktuell ausgeführte Aktion abzubrechen, dann erneut **Esc** drücken, um das Werkzeug zu schließen und **Auswählen** zu aktivieren.
- 2 Den Mauszeiger unmittelbar außerhalb der Ansicht auf dem Zeichenblatt platzieren oder über die Konstruktion in der Ansicht blättern, bis eine gestrichelte Box um die Ansicht angezeigt wird.
- 3 Auf die Auswahlbox klicken, um die Ansicht auszuwählen.

Ansicht auf einem Zeichenblatt verschieben

- 1 Die Ansicht auswählen.
- 2 Die Ansicht ziehen, um sie zu verschieben. Projizierte Ansichten und Schnittdarstellungen werden als Gruppe gemeinsam verschoben.

Ausrichtung der in einer Ansicht angezeigten Konstruktion ändern

- 1 Die in der Ansicht angezeigte Komponente auswählen.
- 2 Das Werkzeug Verschieben auf der Registerkarte **Konstruktion** auswählen.
- 3 Mit dem Verschiebe-Werkzeug die Ausrichtung der Komponente in der Ansicht festlegen.
Die Ausrichtung der mit der aktuellen Ansicht verbundenen Ansichten wird ebenfalls geändert.

Ansicht bearbeiten

- 1 Die Ansicht auswählen.
Es können mehrere Ansichten ausgewählt werden, um ihre gemeinsamen Eigenschaften zu bearbeiten.
- 2 Die Eigenschaften der Ansicht im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern oder mit der rechten Maustaste klicken, um die Ansicht mithilfe der Mini-Toolbar zu bearbeiten.
- 3 Die Sichtbarkeit der Ansicht im Strukturbaum festlegen.

Projizierte Ansichten

In projizierten Ansichten werden andere Seiten des Modells gezeigt.

Eine rechtwinklige projizierte Ansicht erstellen

- 1 Im Menü **Ansichten** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auf das Werkzeug **Projizierte Ansicht**  klicken.
- 2 In die Ansicht klicken, aus der die projizierte Ansicht erstellt werden soll. Nicht auf eine hervorgehobene Kante klicken.
Wenn um die Ansicht keine gepunkteten grauen Linien angezeigt werden, ist die Ansicht nicht ausgewählt. In diesem Fall **Esc** drücken und erneut versuchen.
- 3 Die Maus bewegen, um eine Vorschau der projizierten Ansicht anzuzeigen.
Rechtwinklige Ansichten werden erstellt, indem die Maus nach oben, unten, links und rechts der aktuellen Sicht bewegt wird.
- 4 Klicken, um die Ansicht auf dem Zeichenblatt zu platzieren.
- 5 **Esc** oder **S** drücken, um das Werkzeug zu verlassen.

Eine projizierte Hilfsansicht erstellen

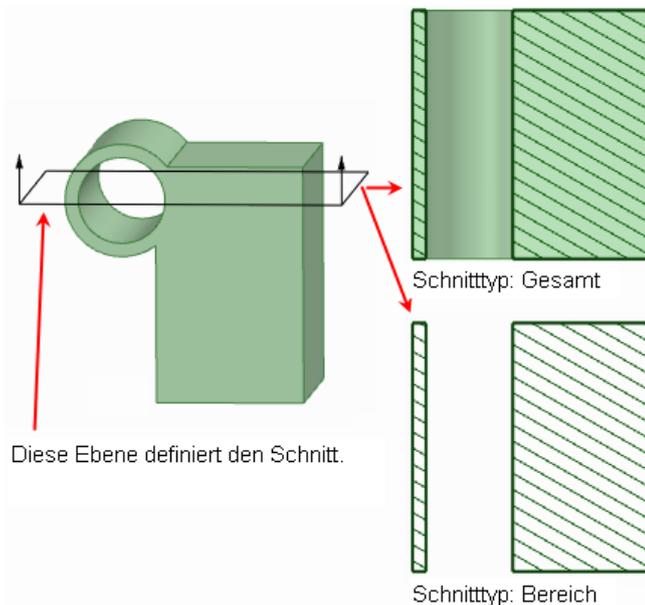
- 1 Im Menü **Ansichten** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auf das Werkzeug **Projizierte Ansicht**  klicken.
- 2 Die Maus über die Ansicht bewegen, bis die Kante, mithilfe der eine projizierte Hilfsansicht erstellt werden soll, hervorgehoben ist, dann klicken.
Wenn um die Ansicht keine gepunkteten grauen Linien angezeigt werden, ist die Ansicht nicht ausgewählt. In diesem Fall **Esc** drücken und erneut versuchen.
- 3 Die Maus bewegen, um eine Vorschau der projizierten Hilfsansicht anzuzeigen.
Hilfsansichten werden erstellt, indem die Maus im rechten Winkel zur hervorgehobenen Kante bewegt wird.
- 4 Klicken, um die Ansicht auf dem Zeichenblatt zu platzieren.
- 5 **Esc** oder **S** drücken, um das Werkzeug zu verlassen.

Projizierte Ansichten bearbeiten

- 1 Die Ansicht auswählen.
- 2 Die Werte im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern oder mit der rechten Maustaste klicken und einen Stil aus der Mini-Toolbar auswählen. Ändern von:
 - **Ausrichtungstyp**, um die projizierte Ansicht in eine Übersicht zu ändern. Dadurch wird die ausgewählte Ansicht unabhängig von der Ansicht, mit der sie erstellt wurde.
 - **Wiedergabemodus**, um den Grafikstil für die Ansicht zu ändern. **Übernehmen** auswählen, wenn der Grafikstil mit der übergeordneten Ansicht verknüpft werden soll.
 - **Maßstab**, um die Ansicht zu vergrößern oder zu verkleinern. Wenn der Maßstab geändert wird, ändert sich die Eigenschaft **Typ** in **Unabhängig von Blatt**. Über die Option **Zeichungsmaßstab verknüpft mit Blatt** kann der Maßstab an den Maßstab des Zeichenblatts angepasst werden.

Schnittdarstellungen

In Schnittdarstellungen wird ein Schnitt durch eine Konstruktion dargestellt. Zur Erstellung einer Schnittdarstellung müssen mindestens zwei Ansichten vorhanden sein: eine, die den Schnitt darstellt, und eine weitere, durch die die Querschnittebene festgelegt wird. Schnittdarstellungen können in jedem Ansichtstyp eingefügt werden.



Schnittdarstellung erstellen

- 1 Im Menü **Ansichten** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auf das Werkzeug **Schnittdarstellung** klicken.
- 2 Die Ansicht auswählen, die für die Umwandlung in eine Schnittdarstellung verwendet werden soll.

Wenn um die Ansicht keine gepunkteten grauen Linien angezeigt werden, ist die Ansicht nicht ausgewählt. In diesem Fall **Esc** drücken und erneut versuchen.

- 3 Den Mauszeiger über eine zugehörige Ansicht führen, um die Kennzeichnung für den Schnitt darzustellen und eine Vorschau der Schnittdarstellung anzuzeigen.
Die Anzeigelinie springt auf die Form in der Ansicht. Formen vor der Schnittebene werden nicht angezeigt.
- 4 Klicken, um die Kennzeichnung für den Schnitt darzustellen zu platzieren und die Schnittdarstellung zu erstellen.
Diese Ansicht wird automatisch beschriftet.
- 5 **Esc** oder **S** drücken, um das Werkzeug schließen.

Schnittdarstellungen ändern

- 1 Die Kennzeichnung für den Schnitt darzustellen verschieben, um die Schnittebene zu ändern.
- 2 Die Schnittdarstellung auswählen.
- 3 Die Werte im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern, oder mit der rechten Maustaste klicken und einen Stil aus der Mini-Toolbar auswählen. Wert ändern in:
 - **Ausrichtungstyp**, um die Ansicht der Schnittdarstellung in eine Übersicht zu ändern. Dadurch wird die ausgewählte Ansicht unabhängig von der Ansicht, mit der sie erstellt wurde.
 - **Wiedergabemodus**, um den Grafikstil für die Ansicht zu ändern. **Übernehmen** auswählen, wenn der Grafikstil mit der übergeordneten Ansicht verknüpft werden soll.
 - **Maßstab**, um die Ansicht zu vergrößern oder zu verkleinern. Wenn der Maßstab geändert wird, ändert sich die Eigenschaft **Typ** in **Unabhängig von Blatt**. Über die Option **Zeichnungsmaßstab verknüpft mit Blatt** kann der Maßstab an den Maßstab des Zeichenblatts angepasst werden.
 - **Schnitttyp**, um einen Gesamt- oder Bereichsquerschnitt zu erstellen. Bei **Gesamt** werden 3D-Formen angezeigt, die sich nicht auf der Querschnittebene befinden. Bei **Bereich** werden nur die Formen angezeigt, die sich auf der Querschnittebene befinden. Bei **Keine** wird die Ansicht in eine Übersicht umgewandelt.
- 4 Einen Bereich in der Schnittdarstellung markieren.
- 5 Die Werte im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern. Den Wert in den folgenden Eigenschaften unter **Kreuzschaffur** ändern:

- **Vom Schneiden ausschließen**, um den markierten Bereich aus der Schnittdarstellung zu entfernen.
- **Füllstile**, um den Bereich zu schraffieren bzw. die Schraffierung zu entfernen.
- **Winkel**, um den Winkel zu ändern, in dem die Schraffierungslinien gezeichnet werden.
- **Abstand**, um den Abstand zwischen den Schraffierungslinien zu ändern.
- **Versatz**, um den Anfangspunkt der ersten Schraffierungslinie zu versetzen.

Detailansichten

In Detailansichten können Ausschnitte aus anderen Ansichten vergrößert werden, um Einzelheiten genauer anzuzeigen. Zur Erstellung einer Detailansicht muss mindestens eine Ansicht auf dem Zeichenblatt vorhanden sein.

Wenn eine Detailansicht nicht ordnungsgemäß angezeigt wird, sicherstellen, dass alle in der Ansicht enthaltenen Lightweight-Komponenten geladen wurden.

Neue Detailansicht erstellen

- 1 Im Menü **Ansichten** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auf das Werkzeug **Detailansicht**  klicken.
- 2 Eine der folgenden Optionen auswählen:
 - **Detailansicht der ausgewählten Ansicht erstellen**, um eine neue Detailansicht zu erstellen, in der die Grenze in einer anderen Ansicht gezeichnet ist.
 - **Ausgewählte Ansicht in Teilansicht umwandeln**, um eine vorhandene Ansicht umzuwandeln.
- 3 **Typ der Skizzengrenze** im Fensterbereich **Optionen** auswählen.
- 4 (Optional) Einen Wert für **Maßstab** im Fensterbereich **Optionen** eingeben.
- 5 Auf die Ansicht klicken, in der das Detail erstellt wird, um den Verankerungspunkt für die Skalierung festzulegen.

In der Regel wird der Verankerungspunkt möglichst nah bei dem Detail gesetzt, das in der Ansicht angezeigt werden soll.
- 6 Klicken, um den Mittelpunkt eines Grenzkreises, die Ecke eines Rechtecks oder den ersten Punkt einer geschlossenen Freiformkurve festzulegen.
- 7 Erneut klicken, um den Kreis oder das Rechteck für die Begrenzung zu definieren, oder mehrmals klicken, um die begrenzende Freiformkurve zu definieren.

Es wird die Detailansicht angezeigt.
- 8 Klicken, um die Detailansicht auf dem Zeichenblatt zu platzieren.
- 9 **Esc** oder **S** drücken, um das Werkzeug schließen.

Detailansicht bearbeiten

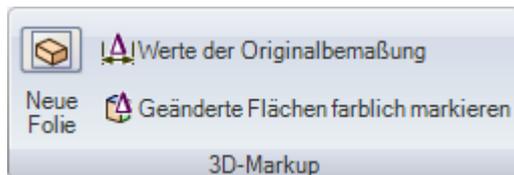
- 1 Wenn eine kreisförmige Grenze erstellt wurde, kann diese gezogen werden, um sie zu vergrößern oder zu verkleinern.
- 2 Die Detailansicht auswählen.
- 3 Die Werte im Fensterbereich **Eigenschaften** ändern, oder mit der rechten Maustaste klicken und einen Stil aus der Mini-Toolbar auswählen. Wert ändern in:
 - **Wiedergabemodus**, um den Grafikstil für die Ansicht zu ändern. **Übernehmen** auswählen, wenn der Grafikstil mit der übergeordneten Ansicht verknüpft werden soll.
 - **Maßstab**, um die Ansicht zu vergrößern oder zu verkleinern. Wenn der Maßstab geändert wird, ändert sich die Eigenschaft **Typ** in **Unabhängig von Blatt**. Über die Option **Zeichungsmaßstab verknüpft mit Blatt** kann der Maßstab an den Maßstab des Zeichenblatts angepasst werden.
 - **Ausrichtungstyp**, um die Detailansicht in eine Übersicht zu ändern.

3D-Markup

Mit SpaceClaim können 3D-Markup-Folien erstellt werden, über die Änderungen an Versionen einer Konstruktion hervorgehoben und verdeutlicht werden können.

Folien können in die Formate PowerPoint und XPS exportiert werden.

Menü "Markup"



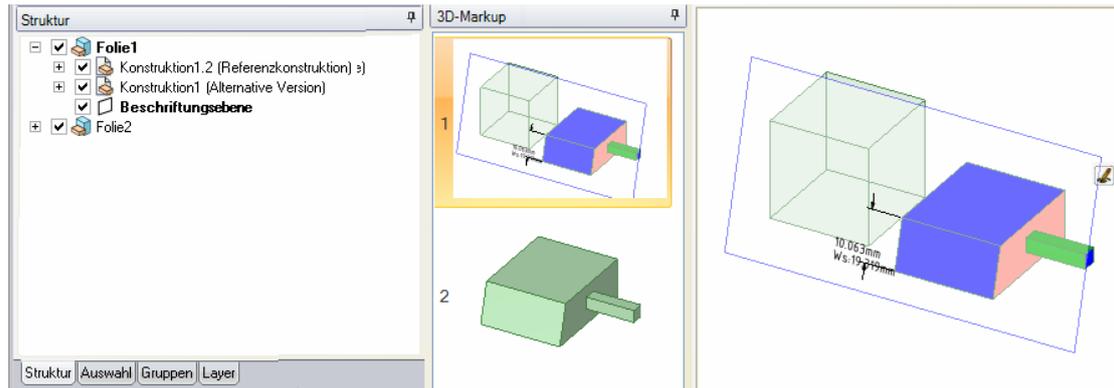
Das Menü **Markup** enthält die folgenden Werkzeuge:

-  Mit dem Werkzeug **Neue Folie** können neue 3D-Markup-Folien für die aktuelle Konstruktion erstellt werden.
-  Mit dem Werkzeug **Werte der Originalbemaßung** können die Bemaßungen der vorherigen Version und der aktuellen Version angezeigt werden.
-  Mit dem Werkzeug **Geänderte Flächen farblich markieren** werden Bereiche in der Konstruktion farblich nach der Art der vorgenommenen Änderung markiert.

3D-Markup erstellen

- 1 Im Grafikfenster die Konstruktion öffnen, für die Markup erstellt werden soll.
- 2 **Als neue Version speichern** aus dem Bearbeitungsmenü auswählen, um eine neue Version der Konstruktion zu erzeugen.
Die neue Version wird gespeichert. Dabei wird eine Versionsnummer an den Dateinamen angehängt, und die Version wird zum aktiven Grafikfenster.
- 3 Änderungen an der neuen Version der Konstruktion vornehmen.
- 4 **Neu > 3D-Markup** im Bearbeitungsmenü auswählen, um die erste 3D-Markup-Folie zu erstellen.
Die Folie wird im Fensterbereich **3D-Markup**, im Grafikfenster und im Strukturbaum angezeigt. Die in Schritt 2 erstellte Version ist im Strukturbaum mit **Referenzkonstruktion** beschriftet.
- 5 Auf der Registerkarte **Konstruktion** das Werkzeug **Einfügen** auswählen und eine vorherige Version oder die ursprüngliche Version der Konstruktion in die Folie einfügen.
Die Konstruktion wird im Strukturbaum als **Alternative Version** oder **Originalversion** aufgeführt. Im Grafikfenster wird die vorherige Version der Konstruktion als Drahtmodell im transparenten Stil angezeigt und direkt auf der neuen Version platziert. Das Werkzeug **Verschieben** ist aktiv.
- 6 (Optional) Die alternative Version durch Klicken auf eine Achse des Verschiebe-Werkzeuges und Ziehen an eine neue Position verschieben.
- 7 Die Folie kann mit den Werkzeugen im Menü **Markup** auf der Registerkarte **Detailerstellung** angepasst werden.
Die Änderungen der Bemaßung können mit Bemaßungsbeschriftungen angegeben werden, die Farbeigenschaften der Flächen können je nach Typ der Änderungen geändert und beliebige weitere Beschriftungen mit den Werkzeugen im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** eingegeben werden. Mit der rechten Maustaste auf eine Lightweight-Komponente klicken und **Komponente laden** auswählen, um sie zu laden
- 8 Es können so viele Folien erstellt werden, wie für die effektive Mitteilung der Änderungen erforderlich sind.
- 9 **Als XPS speichern** oder **Als PowerPoint speichern** aus dem Bearbeitungsmenü auszuwählen, um die 3D-Markup-Folien als eigenständiges Dokument zu speichern.

Beispiel



Im Strukturbaum wird der Inhalt der einzelnen Folien angezeigt. Im Fensterbereich **3D-Markup** werden zwei Folien in der Präsentation angezeigt. Im Grafikfenster werden die Referenzversion und die ursprüngliche Version mit Bemaßungen und unterschiedlichen Farben für geänderte Flächen verglichen.

Erstellen von 3D-Markup-Folien

Im Menü **Markup** auf der Registerkarte **Detailerstellung** das Werkzeug **Neue Folie** auswählen, um eine neue 3D-Markup-Folie zu erstellen.

Eine 3D-Markup-Folie erstellen

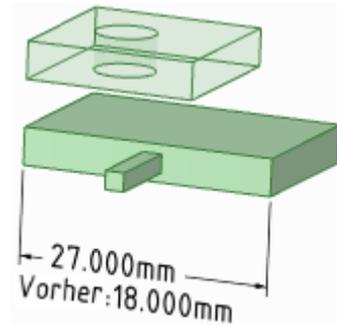
- 1 Das Werkzeug **Neue Folie**  auswählen oder mit der rechten Maustaste in den Fensterbereich **3D-Markup** klicken und **Neue Folie** aus dem Kontextmenü auswählen.

Im Fensterbereich **3D-Markup** wird eine neue 3D-Markup-Folie mit der Referenzkonstruktion angezeigt. (Die Referenzkonstruktion ist die Konstruktion, die beim Erstellen des 3D-Markup-Dokuments aktiv war.)

- 2 Eine frühere Version der Konstruktion für Vergleichszwecke einfügen.

Anzeigen von Änderungen der Bemaßung

Mit der Funktion **Originalwerte der Bemaßung anzeigen** können Beschriftungen mit Bemaßungen erstellt werden, die die aktuellen und die ursprünglichen Bemaßungen enthalten.



Änderungen der Bemaßung anzeigen

- 1 Das Werkzeug **Werte der Originalbemaßung**  aus dem Menü **Markup** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auswählen.
- 2 Mit dem Werkzeug **Bemaßungen** Beschriftungen mit Bemaßungen erstellen.
Die ursprüngliche Bemaßung wird neben der aktuellen Bemaßung angezeigt, wenn diese Bemaßung von einer zur nächsten Version geändert wurde.

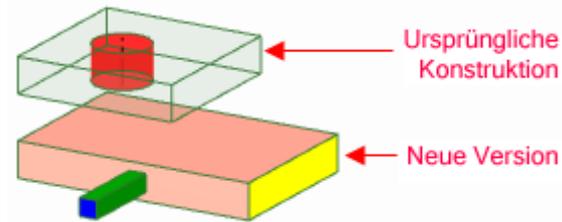
Änderungsbezeichnung bearbeiten

In die Bemaßung klicken und den Text bearbeiten.

Zum Zurücksetzen der Änderungsbezeichnung auf ihre ursprünglichen Werte die Beschriftung auswählen und im Menü **Markup** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auf das Werkzeug **Werte der Originalbemaßung**  klicken.

Farbeigenschaften geänderter Flächen

Mit dem Werkzeug **Geänderte Flächen** farblich markieren im Menü **Markup** auf der Registerkarte **Detailerstellung** können die Flächen, die von der einen zur anderen Version geändert wurden, je nach Art der Änderung farblich markiert werden.



Dabei ist es empfehlenswert, für die Folie eine Legende im Stil des folgenden Beispiels zu erstellen, um die Bedeutung der Farben klarzustellen.

 Neue Flächen sind grün dargestellt. Grüne Flächen existierten in der vorherigen Version nicht und erscheinen nur in der geänderten Version der Konstruktion.

 Neue Topologien sind blau dargestellt. Bei blauen Flächen wurden sowohl die Fläche als auch ihre Kanten geändert, aber die Fläche existierte bereits in der vorherigen Version.

 Gelöschte Flächen sind rot dargestellt. Rote Flächen erscheinen nur in der vorherigen Version der Konstruktion.

 Flächen mit geänderten Kanten werden rosa dargestellt. Rosa gefärbte Flächen befinden sich in derselben Lage, sind jedoch anders begrenzt, denn ihre Kanten haben sich geändert.

 Flächen mit geänderter Lage werden gelb dargestellt. Die Kanten gelber Flächen haben sich im Vergleich zur vorherigen Version nicht geändert.

Wenn den Flächen manuell eine Farbe zugewiesen werden soll, können einzelne Flächen auf der 3D-Markup-Folie mit Farben versehen werden.

Geänderten Flächen vorübergehend eine Farbe zuweisen

Die Funktion **Geänderte Flächen farblich markieren**  anklicken. Erneut klicken, um die Farben zu entfernen.

Die Farben werden auf der aktuellen Folie angezeigt.

Optionen für Detailerstellung

Es ist möglich, den Stil der Beschriftungen für ein einzelne Konstruktion individuell einzustellen oder einen benutzerdefinierten Stil als Standard für alle Konstruktionen zu bestimmen. Dieser Stil kann auf einfache Weise gemäß den ASME- oder ISO/JIS-Normen eingerichtet werden. Der Stil kann auch durch die Anpassung von Führungslinien, Bemaßungen und Formtoleranzen bestimmt werden.

Optionen für Detailerstellung in SpaceClaim anpassen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen und auf **Detailerstellung** klicken, oder im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auf  klicken.
- 2 Eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste **Optionen für Detailerstellung für** auswählen:
 - **Alle neuen Dokumente**, um einen Standard-Detailerstellungsstil für alle Konstruktionen festzulegen.
 - **Dieses Dokument**, um nur Optionen für die aktuelle Konstruktion festzulegen.
- 3 **Beschriftungen, Ansichten und Linientypen an ASME-, ISO- oder JIS-Normen anpassen** oder **Zeichenblatt-Standardformat einstellen**.

Eine der folgenden Möglichkeiten auswählen:

- **Externes Format verwenden**, um ein vordefiniertes Format von SpaceClaim zu verwenden, oder auf **Durchsuchen** klicken, um ein benutzerdefiniertes Format aus einer beliebigen SpaceClaim-Datei auszuwählen.
- **Kein Format**, um leere Zeichenblätter einer bestimmten Größe und Ausrichtung zu verwenden.

Wenn diese Optionen deaktiviert sind, in der Dropdown-Liste **Optionen für Detailerstellung für die Option Alle neuen Dokumente** auswählen.

Auf **Zurücksetzen auf ASME-Standard** klicken, um die Beschriftungen auf ASME einzustellen.

Auf **Zurücksetzen auf ISO-Standard** klicken, um die Beschriftungen auf ISO einzustellen.

Auf **Zurücksetzen auf JIS-Standard** klicken, um die Beschriftungen auf JIS einzustellen.

JIS-Standards entsprechen ISO, allerdings verwendet JIS Ansichten mit Projektion nach dem dritten Winkel, während ISO Ansichten mit Projektion nach dem ersten Winkel verwendet. (Eine Ansicht nach dem dritten Winkel ist nach Objekt beschriftet. Das bedeutet, dass die Vorderseite des Objekts in JIS der Ansicht **Vorn** entspricht. Eine Ansicht nach dem ersten Winkel wird nach Sichtrichtung beschriftet. In der Vorderansicht beispielsweise ist die Rückseite eines Objekts sichtbar. Das bedeutet, dass die Rückseite des Objekts in ISO der Ansicht **Vorn** entspricht.)

4 Zeichenblattansichten einstellen.

Übersichten individuell einstellen

1 Die **Standard-Projektionsansicht** ändern. Auswählen:

- **Erster Winkel**, um die Ansicht in Sichtrichtung zu beschriften. In der Vorderansicht beispielsweise ist die Rückseite eines Objekts sichtbar. Das bedeutet, dass die Rückseite des Objekts der Ansicht **Vorn** entspricht.
- **Dritter Winkel**, um die Ansicht nach Objekt zu beschriften. Das bedeutet, dass die Vorderseite des Objekts der Ansicht **Vorn** entspricht.

2 Die **Standardposition für Vorderansicht** ändern. Auswählen:

- **Oben links**, um die Vorderansicht in der oberen linken Ecke des Zeichenblatts zu platzieren. Dies entspricht der ISO-Norm.
- **Oben rechts**, um die Vorderansicht in der oberen rechten Ecke des Zeichenblatts zu platzieren.
- **Unten links**, um die Vorderansicht in der unteren linken Ecke des Zeichenblatts zu platzieren. Dies entspricht der ASME- und der JIS-Norm.
- **Unten rechts**, um die Vorderansicht in der unteren rechten Ecke des Zeichenblatts zu platzieren. Bei der Projektion nach dem dritten Winkel ist diese Position auch ISO-Norm-konform.

Schnittdarstellungen anpassen

Die folgenden Einstellungen ändern:

- **Pfeilgröße Schnittlinie**: Einen Wert für die Größe des Pfeils am Ende der Schnittlinie eingeben.
- **Länge Schnittlinie**: Einen Wert für die Länge der Schnittlinie eingeben.
- **Länge der Erweiterung für Schnittlinie**: Die Länge der Pfeile angeben, die über die Anzeigelinie für den Schnitt hinausragen.
- **Pfeilrichtung der Schnittlinie**: Auswählen, ob die Pfeile hin zur Schnittlinie oder weg von der Schnittlinie zeigen sollen.
- **Innenseiten von Schnittlinien beschneiden**: Dieses Kontrollkästchen aktivieren und dann die Länge der Schnittlinie eingeben, die an jedem Pfeil angezeigt werden soll.
- **Standardpräfix für Hinweis mit Schnittnamen**: Auswählen, wie die Schnittbeschriftung auf dem Zeichenblatt angezeigt werden soll.

Detailansichten einstellen

Die folgenden Einstellungen ändern:

- **Texthöhenquotient für Namen in Detailansicht**: Das Verhältnis von Höhe zu Breite eines Zeichens festlegen. Ein Wert von 1,4 würde die Zeichenhöhe auf 140 % seiner Breite festlegen.

- **Hinweislayout in Standardansicht:** Eine Linie auswählen, um den Detailnamen und die Skalierung auf einer Linie anzuzeigen. Zwei Linien auswählen, um die Skalierung unter dem Detailnamen anzuzeigen.
- **Standardpräfix für Hinweis mit Namen der Detailansicht:** Auswählen, wie die Detailbeschriftung auf dem Zeichenblatt angezeigt werden soll.
- **Präfix für Maßstabshinweis in Standardansicht:** Auswählen, wie die Maßstabsbeschriftung auf dem Zeichenblatt angezeigt werden soll.
- **Platzierung des Grenzhinweises in Detailansicht:** Festlegen, wie der Detailname und die Skalierungsinformationen im Verhältnis zur Detailgrenze positioniert werden sollen.

Anzeige von Gewindeoberflächen anpassen

In der Dropdown-Liste **Standard für Anzeige von kosmetischen Gewinden** einen Wert auswählen. **ASME, vereinfacht** entspricht den Anzeigestandards **ISO, konventionell** und **JIS, konventionell**.

5 Beschriftungsoptionen einstellen.

Im Bereich **Beschriftungsoptionen** folgende Einstellungen ändern:

- **Standard-Texthöhe:** Die Höhe des Beschriftungstexts eingeben.
- **Größe Führungslinienkreis:** Die Größe des Kreises eingeben, der die Führungslinien mit den Flächen verbindet.
- **Länge Führungslinienpfeil:** Die Länge des Pfeils auf Führungslinien eingeben.
- **Dicke Führungslinienpfeil:** Die Größe der Pfeilspitze auf Führungslinien eingeben.
- **Länge Verbindungslinie Führungslinie:** Die Länge der Linie vom Beschriftungstext zum Führungslinienpfeil eingeben.
- **Abstand Textfeld Führungslinie:** Den Abstand zwischen dem Beschriftungstext und dem Anfang der Führungslinie eingeben.
- **Mittellinienverlängerung:** Geben Sie die Länge ein, die eine Mittellinie über die Kante des Objekts hinausragen kann.
- **Standard-Füllstil für Pfeile:** Aus der Dropdown-Liste den Stil auswählen, der für die Pfeilspitzen der Führungslinien verwendet werden soll.
- **Standardplatzierung des Bemaßungstexts:** In der Dropdown-Liste auswählen, wie der Text der Führungslinie auf die Führungslinie ausgerichtet sein soll.
- **Standard-GTOL-Fontname:** In der Dropdown-Liste die Schriftart auswählen, die für Formtoleranzsymbole verwendet werden sollen. Die beiden Schriftarten in dieser Dropdown-Liste enthalten alle erforderlichen Formtoleranzsymbole. Diese Symbole werden ganz nach Bedarf in den Beschriftungen verwendet, selbst wenn für den Beschriftungstext eine andere Schriftart gewählt wird.
- **Darstellung virtueller Ecken:** Das Symbol auswählen, mit dem virtuelle Ecken angegeben werden sollen.
- **Bemaßungslinie beibehalten:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um die europäische Norm zu verwenden, nach der Bemaßungslinien beibehalten werden, wenn Verlängerungslinien angezeigt werden.
- **Schmaler Abstand zwischen Bemaßungslinie und Text:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um den Abstand zwischen Bemaßungstext und Maßhilfslinien zu verkleinern.
- **Horizontaler Bemaßungstext:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um alle Beschriftungstexte horizontal auszurichten.
- **Layerfarbe nicht auf Beschriftungen anwenden:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um für alle Beschriftungen die unter **Beschriftungsfarbe** angezeigte Farbe festzulegen. Falls die Layerfarbe nicht auf die Beschriftungen angewendet werden soll, unter der Option **Beschriftungsfarbe** eine Farbe auswählen.
- **Abstand Verlängerungslinie:** Den Abstand zwischen der Geometrie und dem Ende der Bemaßungslinien eingeben.
- **Verlängerungslinienverlängerung:** Die Länge eingeben, bei der die Bemaßungslinien einander überschneiden.

- **Bemaßungslinienverlängerung:** Die Länge des Pfeils eingeben, der außerhalb der Bemaßungslinien angezeigt wird.
- **Bemaßungstextversatz:** Den Abstand zwischen Bemaßungstext und seiner Führungslinie eingeben.

6 Optionen für Linientyp einstellen.

Im Bereich **Optionen für Linientyp** folgende Einstellungen ändern:

- **Standardstärke für dicke Linien:** Die Standardbreite für dicke Linien eingeben.
- **Standardstärke für dünne Linien:** Die Standardbreite für dünne Linien eingeben.
- Einen Objekttyp auswählen, anschließend für das Objekt den **Linientyp** und die **Stärke** auswählen.

7 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Anzeigen von Konstruktionen

Die Werkzeuge zur individuellen Einstellung der Darstellung der Konstruktion im Grafikfenster finden sich in SpaceClaim auf der Registerkarte **Anzeige**. Die Konstruktion kann vom Benutzer angepasst werden, indem geändert wird, welche Objekte angezeigt werden, in welchem Stil Volumenkörper und Kanten angezeigt werden und in welcher Farbe Volumenkörper in der Konstruktion dargestellt werden. Mit Hilfe von Layers können unterschiedliche Einstellungen und Anzeigemerkmale gespeichert werden. Der Arbeitsplatz kann an die Anforderungen des Benutzers angepasst werden, indem Fenster geöffnet oder Fenster aufgeteilt werden, um unterschiedliche Ansichten der Konstruktion anzuzeigen. Es ist auch möglich, Arbeitsplatzwerkzeuge anzuzeigen oder auszublenden. Außerdem kann die Anzeige der Fensterbereiche des Arbeitsplatzes konfiguriert werden.

Die Anzeigewerkzeuge sind in den folgenden Menüs gruppiert:

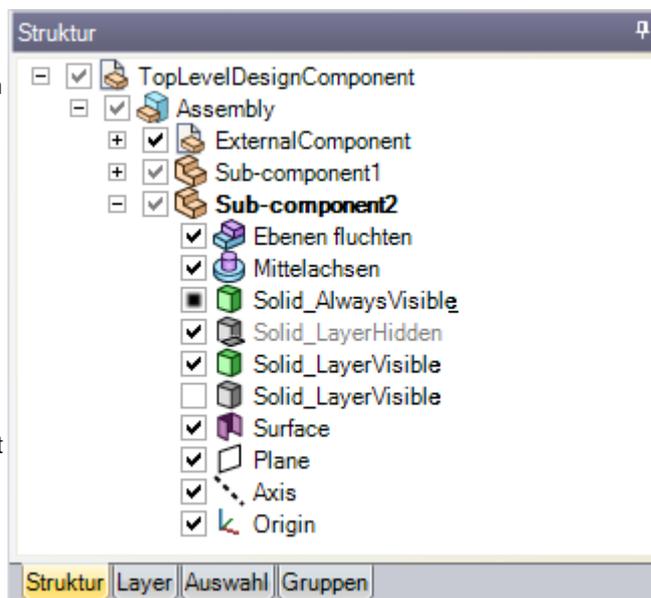
- Ausrichten** Eine bestimmte Ansicht der Konstruktion anzeigen.
- Stil** Festlegen, wie Volumenkörper in der Konstruktion angezeigt werden.
- Fenster** Neue Grafikfenster erstellen, Fenster aufteilen und zwischen den Fenstern wechseln.
- Raster** Bestimmen, wie das Skizziergitter und die Formen vor und hinter dem Raster angezeigt werden.
- Anzeigen** Werkzeuge im Grafikfenster anzeigen oder ausblenden.

Arbeiten mit Objekten im Strukturbaum

Der Fensterbereich **Struktur** enthält den Strukturbaum, in dem alle Objekte der Konstruktion aufgelistet sind. Über das Kontrollkästchen neben dem Objektnamen kann dieses auf schnelle Weise angezeigt oder ausgeblendet werden. Es ist möglich, die Baumknoten zu erweitern oder zu minimieren, Objekte umzubenennen, Objekte zu erstellen, bearbeiten, ersetzen oder löschen sowie mit Komponenten zu arbeiten.

Die Konstruktion auf oberster Ebene (rechts im Bild als **StructureTree** benannt) ist auch eine Komponente. In der Abbildung rechts sind einige Objekte dargestellt, die im Strukturbaum angezeigt werden können.

Beim Auswählen eines Volumenkörpers, einer Oberfläche oder eines anderen Objekts im Grafikfenster erfolgt eine entsprechende Hervorhebung im Strukturbaum.



Im Strukturbaum **Strg** drücken und auf Objekte klicken oder **Shift** drücken und auf Objekte klicken, um mehrere Objekte auszuwählen.

Sichtbarkeit von Objekten festlegen

Es gibt jetzt drei Möglichkeiten, die Sichtbarkeit von Objekten im Grafikfenster festzulegen:

- Mit der rechten Maustaste im Strukturbaum auf ein Objekt klicken und im Kontextmenü **Immer sichtbar** auswählen.
- Das Kontrollkästchen im Strukturbaum deaktivieren, um das Objekt im Grafikfenster auszublenden. Das Objektsymbol wird dann grau. Es kann auch mit der rechten Maustaste auf ein Objekt geklickt

und **Ausblenden** ausgewählt werden (oder das Objekt im Grafikfenster ausgewählt und **Strg+H** gedrückt werden), um die Sichtbarkeit eines Objekts auszuschalten.

- Im Strukturbaum das Kontrollkästchen neben dem Objekt aktivieren, um die Sichtbarkeit des Objekts auf die Layer-Sichtbarkeit festzulegen.

Wenn die Layer-Sichtbarkeit aktiviert ist, wird das Symbol normal angezeigt. Ist die Layer-Sichtbarkeit deaktiviert, wird das Symbol wie rechts in der Abbildung das Symbol **Solid_LayerHidden** angezeigt. Im Grafikfenster kann nicht mit ausgeblendeten Objekten gearbeitet werden.

Schnelle Methode Strg oder Shift drücken und auf mehrere Objekte klicken, um diese als Gruppe zu bearbeiten.

Ein Objekt im Strukturbaum finden

Mit der rechten Maustaste auf einen Volumenkörper, eine Oberfläche, eine Ebene, eine Achse oder ein anderes Objekt im Grafikfenster klicken und **In Strukturbaum suchen** auswählen, um das Objekt im Strukturbaum anzuzeigen. Wenn der Fensterbereich **Struktur** noch nicht geöffnet war, wird er jetzt angezeigt.

Komponenten erweitern und minimieren

Auf \boxplus klicken oder + auf dem Ziffernblock drücken, um eine Komponente zu erweitern. Auf \boxminus klicken oder - auf dem Ziffernblock drücken, um eine Komponente zu minimieren. Mit der rechten Maustaste auf eine beliebige Komponente (auch die Komponente der obersten Ebene) klicken und auf **Alle erweitern** klicken oder * auf dem Ziffernblock drücken, um die Komponente und sämtliche Unterkomponenten zu erweitern.

Objekte umbenennen

Mit der rechten Maustaste auf ein Objekt im Strukturbaum klicken und **Umbenennen** auswählen oder **F2** drücken, um das ausgewählte Objekt umzubenennen.

Beim Speichern einer Datei wird der Name der Komponente auf der obersten Konstruktionsebene auf den Dateinamen festgelegt. Ein Umbenennen ist nicht möglich.

Objekte in Komponenten verschieben

Objekt oder Komponente zum Verschieben in eine andere Komponente ziehen.

Objekt als sekundäre Auswahl für ein Werkzeug verwenden

Alt drücken und im Strukturbaum auf das Objekt klicken.

Wenn beispielsweise ein Objekt gedreht werden soll, kann zum Auswählen der zu transformierenden Fläche darauf geklickt werden. Anschließend **Alt** drücken und im Strukturbaum auf eine Achse klicken, um die Drehachse für die Transformation festzulegen.

Ausrichten von Konstruktionen

Mit den Werkzeugen aus dem Menü **Ausrichten** kann die Konstruktion auf dem Arbeitsplatz ausgerichtet werden. Diese Werkzeuge stehen immer zur Verfügung, auch während mit anderen 2D- oder 3D-Werkzeugen gearbeitet wird.

Schnelle Methode Zum Drehen die mittlere Maustaste ziehen, zum Schwenken Shift drücken und ziehen, und zum Zoomen Strg drücken und ziehen.

Menü "Ausrichten"



Das Menü **Ausrichten** enthält die folgenden Werkzeuge:

-  Mit dem Werkzeug **Startansicht** die Ansicht der Konstruktion auf die trimetrische Standardansicht zurücksetzen. Die Startansicht kann vom Benutzer individuell eingestellt werden, um die Konstruktion in der gewünschten Ausrichtung, am gewünschten Ort und mit dem gewünschten Zoom anzuzeigen.
-  Auf Draufsicht klicken, um eine Draufsicht des Skizzierasters bzw. der ausgewählten Ebene oder ebenen Fläche anzuzeigen.
-  Mit dem Werkzeug **Drehen** kann die Konstruktion in einer beliebigen Richtung ausgerichtet werden. Durch Drehen der Konstruktion kann diese aus einer beliebigen Perspektive betrachtet werden.
-  Mit **Verschieben** kann die Konstruktion im Grafikfenster verschoben werden.
-  Mit dem **Zoom** kann die Konstruktion im Grafikfenster näher oder weiter entfernt dargestellt werden. Die Konstruktion kann herangezoomt werden, bis sie das Grafikfenster füllt, es kann in einen bestimmten Bereich gezoomt oder um einen bestimmten Betrag herein- oder herausgezoomt werden.
-  Mit **Ansicht** kann eine trimetrische oder eine isometrische Ansicht der Konstruktion dargestellt werden. Es ist auch möglich, eine Draufsicht oder eine Ansicht von unten, vorn, hinten, links oder rechts anzuzeigen.
-  **Ansicht bestimmen** anklicken, um eine Draufsicht einer Fläche anzuzeigen. Es ist auch möglich, die hervorgehobene Fläche nach oben, unten, rechts oder links auszurichten.
-  Mit dem Werkzeug **Rotieren** kann die Konstruktion um 90° in der Bildelebene rotiert werden. Die Konstruktion kann im oder gegen den Uhrzeigersinn rotiert werden.

Ausrichtungsmodi

Wenn die Werkzeuge **Drehen**, **Verschieben** oder **Zoom** angeklickt wurden, bleiben sie aktiviert, bis erneut auf sie geklickt, **Esc** gedrückt oder auf ein anderes Werkzeug geklickt wird.

Ansichten rückgängig machen oder wiederherstellen

Mit **Vorherige Ansicht** und **Nächste Ansicht**   auf der Statusleiste können Ansichten rückgängig gemacht und wiederhergestellt werden.

Drehen der Konstruktion

Mit dem Werkzeug **Drehen** kann die Konstruktion in eine beliebige Richtung ausgerichtet werden. Durch Drehen der Konstruktion kann diese aus einer beliebigen Perspektive betrachtet werden. SpaceClaim verwendet Standard-ArcBall-Rotation: Die Konstruktion wird gedreht, als könnte sie mit dem Cursor gefasst und wie ein echtes Objekt bewegt werden.

Wenn auf das Werkzeug **Drehen** geklickt wurde, ist das Werkzeug aktiv, bis erneut darauf geklickt, **Esc** betätigt oder auf ein anderes Werkzeug geklickt wird.

Konstruktion drehen

- 1 Das Werkzeug **Drehen**  aus dem Menü **Ausrichten** oder der Statusleiste auswählen.
- 2 Eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste **Drehen** auswählen:
 - **Um Mittelpunkt** zum Drehen um den Mittelpunkt der Konstruktion
 - **Um Cursor** zum Drehen um die Position des Mauszeigers
- 3 Klicken und ziehen, um die Konstruktion zu drehen.

Wenn der Ziehvorgang auf einer hervorgehobenen Linie, Kante oder Achse begonnen wird, kann die Konstruktion darum rotiert werden. Diese Funktion kann deaktiviert werden, indem die erweiterte SpaceClaim-Option **In Drehfunktion um vorab ausgewähltes Objekt drehen** aktiviert wird. (**Alt** drücken und ziehen, um eine Drehung um ein hervorgehobenes Objekt auszuführen. Hierbei spielt es keine Rolle, ob diese Option aktiviert ist.)

Die gewünschte Ausrichtung wird leichter erreicht, indem die Maus über kurze Strecken gezogen und die Konstruktion immer nur um ein kleines Stück gedreht wird.

Wenn auf eine Fläche doppelgeklickt wird, während das Werkzeug **Drehen** aktiviert ist, wird die Fläche herangezoomt, bis sie das Grafikfenster füllt.

Schnelle Methode

Die Option **In Drehfunktion um vorab ausgewähltes Objekt drehen** aktivieren. Anschließend beim Arbeiten mit anderen Werkzeugen mit der mittleren Maustaste auf die Fläche, Kante, Ebene oder Achse klicken, um die die Konstruktion gedreht werden soll, und dann ziehen, um zu drehen.

Verschieben der Ansicht der Konstruktion

Mit dem Werkzeug **Verschieben** kann die Ansicht der Konstruktion im Grafikfenster verschoben werden.

Wenn auf das Werkzeug **Verschieben** geklickt wurde, ist das Werkzeug aktiv, bis erneut darauf geklickt, **Esc** betätigt oder auf ein anderes Werkzeug geklickt wird.

Verschieben

- 1 **Verschieben**  im Menü **Ausrichten** oder in der Statusleiste auswählen.
- 2 Ziehen, um die Ansicht der Konstruktion im Grafikfenster zu verschieben.

Wenn auf eine Fläche doppelgeklickt wird, während **Verschieben** aktiviert ist, wird die Fläche herangezoomt, bis sie das Grafikfenster füllt.

Schnelle Methode

Bei der Arbeit mit einem anderen Werkzeug **Shift** drücken und mit der mittleren Maustaste klicken und dann ziehen, um die Ansicht der Konstruktion zu verschieben.

Zoomen

Mit dem Zoom kann die Konstruktion im Grafikfenster näher oder weiter entfernt dargestellt werden. Die Konstruktion kann herangezoomt werden, bis sie das Grafikfenster füllt, es kann in einen bestimmten Bereich gezoomt oder um einen bestimmten Betrag herein- oder herausgezoomt werden.

Wenn auf **Zoom** geklickt wurde, ist das Werkzeug aktiv, bis erneut darauf geklickt, **Esc** gedrückt oder auf ein anderes Werkzeug geklickt wird.

Zoomen

- 1 Das Werkzeug **Zoom**  aus dem Menü **Ausrichten** oder der Statusleiste auswählen.
- 2 Das Zentrum für den Zoomvorgang auswählen.
- 3 Nach unten ziehen, um in die Konstruktion hinein zu zoomen, nach oben ziehen, um heraus zu zoomen.

Es kann auch mit dem Mousrad gezoomt werden.

Schnelle Methode

Beim Arbeiten mit anderen Werkzeugen **Strg** drücken und mit der mittleren Maustaste klicken, und dann nach oben oder unten ziehen, um zu zoomen. Es ist auch möglich, **Strg+** oder **Strg-** zu drücken, um um einen voreingestellten Wert hinein oder heraus zu zoomen.

Die Konstruktion oder eine ausgewählte Fläche oder Kante durch Zoomen an das Grafikfenster anpassen

Zoom > Zoom-Abmessungen auswählen oder **Z** drücken.

Die Konstruktion bzw. die ausgewählte Fläche oder Kante wird durch Zoomen an das Grafikfenster angepasst. Beim Arbeiten mit einem Zeichenblatt wird das Zeichenblatt passend zum Grafikfenster gezoomt. Beim Ändern der Größe des Grafikfensters wird die Größe der Konstruktion entsprechend angepasst.

In ausgewählten Bereich zoomen

1 Zoom > Zoom-In-Feld auswählen.

Es ist auch möglich, im Grafikfenster mit der rechten Maustaste zu klicken und im Kontextmenü **Ansicht > Zoom-In-Feld** auszuwählen.

2 Klicken und ziehen, um den Bereich auszuwählen.

Während des Vorgangs erscheinen zwei Rechtecke. Das gestrichelte Rechteck zeigt die Auswahl des Benutzers, das durchgezogene Rechteck zeigt eine Vorschau der Anzeige im Grafikfenster. Wenn der Mauszeiger nach oben bewegt wird, verschiebt sich die Konstruktion und wird passend zum Bereich gezoomt.

Um einen festen Betrag zoomen

Zoom > Zoom-In auswählen, um die Konstruktion näher heran zu bringen. **Zoom > Zoom-Out** auswählen, um die Konstruktion weiter entfernt darzustellen.

Beim Arbeiten mit einem beliebigen Werkzeug **Strg** und **+** bzw. **Strg** und **-** drücken, um um einen voreingestellten Wert hinein oder heraus zu zoomen.

Rotieren der Konstruktion

Mit dem Werkzeug **Rotieren** kann die Konstruktion um 90° in der Bildebene rotiert werden. Die Konstruktion kann im oder gegen den Uhrzeigersinn rotiert werden.

Konstruktion um 90° rotieren

Auf **Rotieren**  klicken.

Drehrichtung ändern

Rotieren > 90° gegen den Uhrzeigersinn rotieren auswählen.

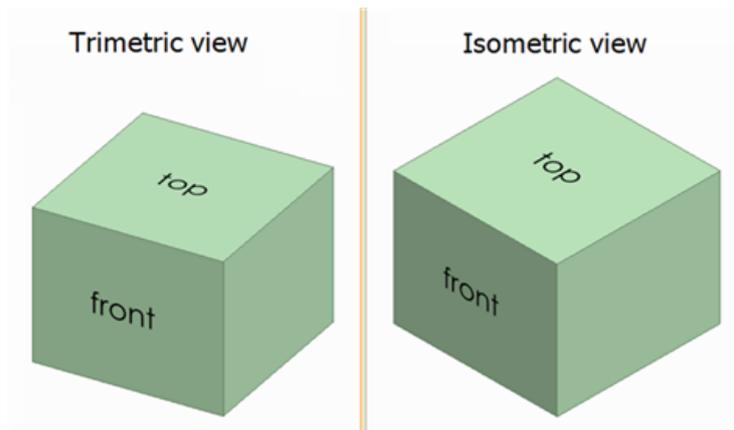
Die Konstruktion wird 90° gegen den Uhrzeigersinn rotiert und das Symbol des Werkzeugs **Rotieren** wird zu . Erneutes Anklicken des Werkzeugs **Rotieren** lässt die Konstruktion weiter gegen den Uhrzeigersinn rotieren.

Rotieren > 90° im Uhrzeigersinn rotieren auswählen, um die Konstruktion im Uhrzeigersinn zu rotieren und das Werkzeug **Rotieren** auf das Rotieren im Uhrzeigersinn einzustellen.

Startansicht

Mit dem Werkzeug **Startansicht** kann die Ansicht auf die **trimetrische Standardansicht** zurückgesetzt werden. Die Startansicht kann vom Benutzer individuell eingestellt werden, um die Konstruktion in der gewünschten Ausrichtung, am gewünschten Ort und mit dem gewünschten Zoom anzuzeigen.

Im Vergleich zur isometrischen Ansicht richtet die trimetrische Ansicht die Konstruktion so aus, dass die Vorderseite leicht zum Betrachter geneigt ist und weniger von der Oberseite gezeigt wird. Beide Ansichten können in der Darstellung unten verglichen werden.



Startansicht anzeigen

Auf **Startansicht**  im Menü **Ausrichten** klicken oder **H** drücken.

Startansicht individuell einstellen

- 1 Mit den anderen Werkzeugen aus dem Menü **Ausrichten** kann die gewünschte Ansicht auf dem Arbeitsplatz eingerichtet werden.
- 2 **Startansicht > Als Startansicht festlegen** auswählen, um die aktuelle Ansicht im aktiven Grafikfenster als Startansicht festzulegen.

Wenn das Werkzeug Startansicht das nächste Mal angeklickt wird, wird die vom Benutzer eingestellte Ansicht angezeigt. Die Startansicht wird mit der Konstruktion gespeichert.

Auf **Startansicht > Startansicht zurücksetzen** klicken, um die Startansicht wieder auf die trimetrische Standardansicht zurückzusetzen.

Anzeigen einer Draufsicht des Skizzierrasters

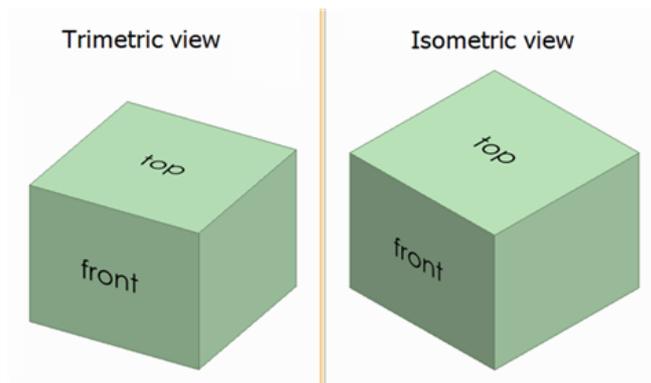
Auf **Draufsicht**  im Menü **Ausrichten** oder in der Mini-Toolbar des Skizziermodus klicken, um eine Draufsicht des Skizzierrasters bzw. der ausgewählten Ebene oder ebenen Fläche anzuzeigen.

Wenn das Werkzeug inaktiv ist, eine Ebene oder eine ebene Oberfläche auswählen oder das Skizziergitter anzeigen.

Auswählen einer Ansicht

Mit **Ansicht** kann eine **trimetrische oder isometrische** Ansicht der Konstruktion angezeigt werden. Es ist auch möglich, eine Draufsicht oder eine Ansicht von unten, vorn, hinten, links oder rechts anzuzeigen. Die Ausrichtung der Konstruktion in der Draufsicht richtet sich nach dem Standard-Koordinatensystem von SpaceClaim.

Im Vergleich zur isometrischen Ansicht richtet die trimetrische Ansicht die Konstruktion so aus, dass die Vorderseite leicht zum Betrachter geneigt ist und weniger von der Oberseite gezeigt wird. Beide Ansichten können in der Darstellung unten verglichen werden.



Ansicht auswählen

Die gewünschte Ansicht aus dem Menü des Werkzeugs **Ansicht**  im Menü **Ausrichten** auswählen.

Trimetrische oder isometrische Ansicht der Konstruktion anzeigen

Trimetrisch oder **Isometrisch** aus dem Menü **Ansicht** auswählen.

Draufsicht der Konstruktion anzeigen

Oben, **Unten**, **Vorn**, **Hinten**, **Rechts** oder **Links** im Menü des Werkzeugs **Ansicht** auswählen.

Bestimmen einer Ansicht

Ansicht bestimmen anklicken, um eine Draufsicht einer ausgewählten Fläche anzuzeigen. Es ist auch möglich, die hervorgehobene Fläche nach oben, unten, rechts oder links auszurichten. Wenn eine Ansicht auf dem Zeichenblatt umgedreht wird, werden alle dazugehörigen Ansichten ebenfalls umgedreht.

Dieses Werkzeug steht nur im 3D-Modus zur Verfügung. Im Skizzier- und Schneiden-Modus ist das Werkzeug deaktiviert.

Ansicht bestimmen

- 1 Im Menü **Bearbeiten** auf das Werkzeug **Auswählen**  klicken oder **S** drücken.
- 2 Das Werkzeug **Ansicht bestimmen**  im Menü **Ausrichten** auswählen.
- 3 Auf eine Fläche klicken, um sie in der Draufsicht darzustellen.
- 4 Klicken, im Grafikfenster nach oben, unten, rechts oder links ziehen und die Maustaste loslassen, um die Fläche im Grafikfenster in die jeweilige Richtung auszurichten.
Diese Funktion funktioniert auch mit sparsamen Bewegungen der Maus.
- 5 Die Schritte 3 und 4 wiederholen, bis die gewünschte Ansicht dargestellt wird.

Grafikstil

SpaceClaim bietet mehrere Möglichkeiten, Konstruktionen einen Stil zu geben. Stile können auf die gesamte Konstruktion bzw. das gesamte Zeichenblatt, auf einzelne Layer oder auf einzelne Ansichten im Zeichenblatt übernommen werden.

Einen Grafikstil auf die Konstruktion anwenden

Eine Grafikstil-Funktion  im Menü **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** auswählen, um die Konstruktion mit dieser Option anzuzeigen.

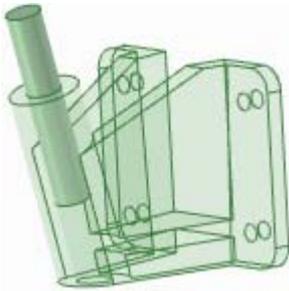
Dabei kann die jeweils beste Option für die jeweilige Aufgabe ausgewählt werden. Die Formen können schattiert oder mit perspektivischer Schattierung, als Drahtmodelle, als Drahtmodelle mit den verdeckten Kanten in Hellgrau und als Drahtmodelle ohne verdeckte Kanten angezeigt werden. Es wird empfohlen, die schattierte Darstellung zu wählen, da hier der Unterschied zwischen Volumenkörpern und Oberflächen am deutlichsten sichtbar ist.

Einen Volumenkörper oder eine Oberfläche transparent, undurchsichtig oder metallisch darstellen

- 1 Den Volumenkörper oder die Oberfläche auswählen.
- 2 Die gewünschte Option **Transparent**, **Undurchsichtig** oder **Metallisch** in der Dropdown-Liste des Werkzeugs **Flächenstil**  auswählen, um diesen Oberflächenstil auf den ausgewählten Volumenkörper oder die Oberfläche anzuwenden.

Wenn der Stil **Undurchsichtig** auf eine Oberfläche angewendet wird, wird diese auf den Stil **Transparent** zurückgesetzt, wenn sie Teil einer neuen Oberfläche wird (beispielsweise nach einer Zusammenführung).

Beispiele



Transparente Halterung mit undurchsichtigem Stab



Metallischer Stil

Darstellen von Kanten

Mit dem Werkzeug **Kanten** kann eingestellt werden, welche Kanten angezeigt werden sollen.

Hierbei kann eine beliebige Kombination der folgenden Kantenoptionen aus dem Werkzeug **Kanten**  im Menü **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** ausgewählt werden. Die Auswahl für die Anzeige der Kanten gilt für die gesamte Konstruktion.

Auswählen:	Um die Darstellung der folgenden Elemente ein-/auszuschalten:
Tangente	Linien zur Anzeige der Tangentenkanten und der Kanten, die keine Fläche queren
Oberfläche	Alle Kanten von Oberflächen
Volumenkörper	Alle nichttangentialen Kanten eines Volumenkörpers
Umriss	Linien zur Anzeige der Umrisskanten aller gekrümmten Oberflächen. Diese Option betrifft nur die Grafikstile Drahtmodell , Verdeckte Kante und Verdeckte Kante entfernt .
Layoutlinien	Layoutlinien auf den im Fensterbereich Struktur angezeigten Layoutebenen

Anwenden von Farben auf die Konstruktion

Mit dem Werkzeug **Farbe** können die Farben von Volumenkörpern, Oberflächen und Komponenten in der Konstruktion bestimmt werden. Es ist auch möglich, Farben einzelner Flächen in einer 3D-Markup-Folie zu bestimmen. Skizzen werden in der Farbe der aktiven Komponente gezeichnet.

Im Regelfall werden die Farben von Volumenkörpern, Flächen und Komponenten von dem Layer bestimmt, auf dem sie sich befinden. Es ist jedoch auch möglich, eine andere Farbe als die Layerfarbe zu wählen.

Layerfarbe anwenden

- 1 Das Objekt, dessen Farbe bestimmt werden soll, auswählen.
Baupgruppen, die aus fremden CAD-Systemen importiert werden, können nur in einer einheitlichen Farbe angezeigt werden.
- 2 **Layerfarbe verwenden**  aus dem Werkzeug **Farbe** im Menü **Stil** der Registerkarte **Anzeige** auswählen.
- 3 Das Layer aus dem Werkzeug **Layer** auswählen, um den Volumenkörper auf diesem Layer zu platzieren und die neben dem Layer im Fensterbereich **Layer** angezeigte Layerfarbe für diesen zu übernehmen.

Layerfarbe nicht auf einen Volumenkörper anwenden

- 1 Den Volumenkörper, dessen Farbe festgelegt werden soll, auswählen.
Baupgruppen, die aus fremden CAD-Systemen importiert werden, können nur in einer einheitlichen Farbe angezeigt werden.
- 2 Eine Farbe im Werkzeug **Farbe** im Menü **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** auswählen.
Wenn die gewünschte Farbe nicht angezeigt wird, **Benutzerdefinierte Farbe** auswählen und die Farbe erzeugen.

Farbe des Layers und des Volumenkörpers für eine Fläche in einer 3D-Markup-Folie überschreiben

- 1 Die Fläche, auf die die Farbe angewendet werden soll, auswählen.
- 2 Eine Farbe im Werkzeug **Farbe** im Menü **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** auswählen.
Wenn die gewünschte Farbe nicht angezeigt wird, **Benutzerdefinierte Farbe** auswählen und die Farbe erzeugen.

Linientypen

Den Linien in Konstruktionen und Zeichenblättern kann ein benutzerdefinierter Linientyp und eine benutzerdefinierte Linienstärke zugewiesen werden. Die ausgewählten Linientypen werden auf Beschriftungen, Mittelpunkte, Mittellinien und Pfeile für Schnittdarstellungen auf Zeichenblättern, Schraffuren, Begrenzungen für schraffierte Flächen und Begrenzungen von Detailansichten angewendet. Linientypen können auf einzelne Objekte oder auf alle Objekte eines Layers angewendet werden. Die festgelegte Stärke entspricht genau der Stärke, die beim Ausdrucken eines nicht skalierten Zeichenblatts wiedergegeben wird.

Die Standardlinientypen für verschiedene Objekte können in den SpaceClaim-Optionen festgelegt werden. Durch das individuelle Festlegen von Linientypen wird die Standardeinstellung überschrieben.

Linientypen können Layern zugewiesen werden, so dass unterschiedliche Linientypen für Linien in Skizzen und Layouts möglich sind.

Linientyp anwenden

- 1 Die Objekte oder das Layer auswählen, auf die der Linientyp angewendet werden soll.
- 2 Den Linientyp im Menü des Werkzeugs **Linientyp** auswählen.
- 3 Die Linienstärke im Menü des Werkzeugs **Linienstärke** auswählen.

Arbeiten mit Layern

Ein Layer kann als Gruppierwerkzeug für visuelle Merkmale vorgestellt werden. Visuelle Merkmale umfassen Sichtbarkeitseigenschaften und Farbe. Layer werden im Fensterbereich **Layer** verwaltet. Über **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** besteht Zugriff auf das Werkzeug **Layer**, mit dem auch Änderungen möglich sind.



Layer sind besonders hilfreich, wenn Beschriftungsebenen ausgeblendet werden sollen. Erstellte Objekte werden automatisch auf dem aktiven Layer platziert.

Layer erstellen

Mit der rechten Maustaste auf den Fensterbereich **Layer** klicken und **Neu** auswählen.

Dieses Layer wird zum aktiven Layer. Erstellte Objekte werden automatisch auf diesem Layer platziert.

Layer umbenennen

Im Fensterbereich **Layer** mit der rechten Maustaste auf das Layer klicken und **Umbenennen** auswählen oder auf den Layernamen klicken und langsam nach rechts ziehen.

Layer0 kann nicht umbenannt werden.

Layer löschen

Mit der rechten Maustaste auf das Layer im Fensterbereich **Layer** klicken und **Löschen** auswählen.

Layer0 kann nicht gelöscht werden.

Ein Objekt auf einem Layer platzieren

- 1 Volumenkörper, Fläche oder Komponente auswählen.

Über **Layer** im Menü **Stil** auf der Registerkarte **Anzeige** wird das Layer des ausgewählten Objekts angezeigt. Wenn kein Objekt ausgewählt ist, wird das Layer angezeigt, auf dem neue Objekte platziert werden. Wenn die ausgewählten Objekte zu unterschiedlichen Layerebenen gehören, wird kein Layer angezeigt.

- 2 Ein anderes Layer aus der Dropdown-Liste auswählen, um das oder die ausgewählten Objekte auf diesem Layer zu platzieren.

Es kann auch ein neues Layer erstellt werden, um das ausgewählte Objekt darauf zu platzieren.

Sichtbarkeit für Layer festlegen

- 1 Im Fensterbereich **Layer** ein Layer auswählen.

- 2 Auf  klicken, um die Objekte auf dem Layer anzuzeigen. Auf  klicken, um sie auszublenden.

Wenn sich ein Objekt auf einem Layer befindet, für das die Sichtbarkeit deaktiviert ist, und für das Objekt im Strukturbaum die Sichtbarkeit nach Layer eingestellt ist, ist das Objekt im Grafikfenster nicht sichtbar. In diesem Fall kann das Objekt auch nicht mit Werkzeugen bearbeitet werden. Die Sichtbarkeit von Layern kann im Strukturbaum überschrieben werden.

Sichtbarkeit von Layoutlinien und importierten, DWG- und DXF-Linien festlegen

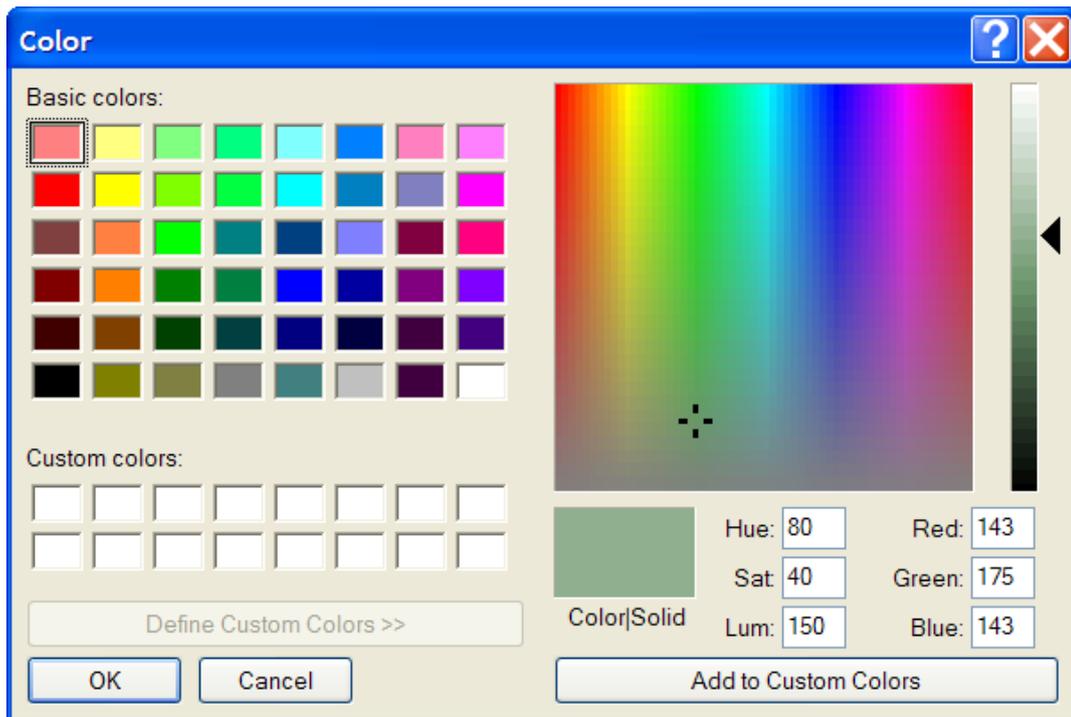
Im Fensterbereich **Layer** in der Dropdown-Liste der Zeile des Layers **Volumenkörper** oder **Ausgeblendet** auswählen.

Layerfarbe ändern

- 1 Im Fensterbereich **Layer** ein Layer auswählen.

- 2 Eine Farbe aus der Dropdown-Liste  auswählen.

Es kann auch eine benutzerdefinierte Farbe angegeben werden, indem zuerst **Benutzerdefinierte Farbe** ausgewählt und dann im Fenster **Farbe** eine Farbe festgelegt wird.



Arbeitsplatzfenster

Das Werkzeug **Neues Fenster** verwenden, um neue Arbeitsplatzfenster zu erstellen. Mit Hilfe von mehreren Fenstern können unterschiedliche Ansichten der Konstruktion angezeigt werden. Jedes Fenster wird mit einer nummerierten Registerkarte unten im Arbeitsplatz angezeigt.

Neues Arbeitsplatzfenster öffnen

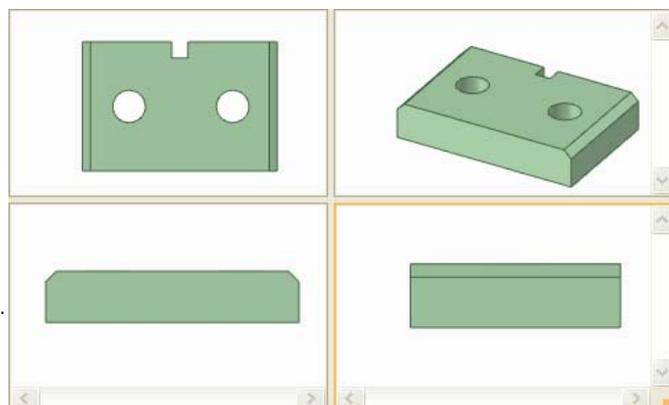
Im Menü **Fenster** auf der Registerkarte **Anzeige** das Werkzeug **Neues Fenster**  auswählen.

Eine neue Registerkarte wird unten auf dem Arbeitsplatz angezeigt, und an den Namen der Konstruktion, dem Zeichenblatt oder dem 3D-Markup wird eine Nummer angehängt. Mit der mittleren Maustaste auf die Registerkarte eines beliebigen Fensters mit einer Konstruktion, einem Zeichenblatt oder einem 3D-Markup klicken, um das betreffende Fenster zu schließen.

Aufteilen des Arbeitsplatzfensters

Mit dem Werkzeug **Fenster aufteilen** kann das Arbeitsplatzfenster in mehrere Fenster unterteilt werden. Mit mehreren Anzeigefenstern können gleichzeitig unterschiedliche Ansichten der Konstruktion angezeigt werden.

Mit **Fenster aufteilen**  im Menü **Fenster** auf der Registerkarte **Anzeige** kann ausgewählt werden, wie das Arbeitsplatzfenster angezeigt werden soll. Das Fenster wird der Auswahl entsprechend aufgeteilt.



Wechseln zwischen Arbeitsplatzfenstern

Das Werkzeug zum Umschalten zwischen den Fenstern verwenden, um das anzuzeigende Fenster auszuwählen. Dieses Werkzeug ist nützlich, wenn viele Fenster geöffnet sind. Wenn wenig Fenster geöffnet sind, ist es einfacher, das gewünschte Fenster mit Hilfe der Registerkarten unten im Arbeitsplatz auszuwählen.



Mit **Fenster umschalten** im Menü **Fenster** auf der Registerkarte **Anzeige** das gewünschte Arbeitsplatzfenster auswählen.

Anzeigen von Werkzeugen auf dem Arbeitsplatz

Die Anzeige von Werkzeugen auf dem Arbeitsplatz und die Anzeige der Konstruktion im Grafikfenster kann mithilfe der Werkzeuge im Menü **Anzeigen** auf der Registerkarte **Anzeige** sowie durch Bearbeiten der SpaceClaim-Optionen angepasst werden.

Beim Arbeiten mit der Konstruktion angezeigte Werkzeuge anpassen

In SpaceClaim stehen im Menü **Anzeigen** auf der Registerkarte **Anzeige** die folgenden Werkzeuge zum Erstellen und Bearbeiten von Konstruktionen und zur Detailerstellung zur Verfügung:

- Das Kontrollkästchen **Mini-Toolbar** aktivieren, um eine kleine Toolbar mit häufig verwendeten Werkzeugoptionen einzublenden, wenn mit der rechten Maustaste auf ein Objekt geklickt wird.
- Das Kontrollkästchen **Globaler Nullpunkt** aktivieren, um die Achsen anzuzeigen, die die Standardausrichtung der Konstruktion im Grafikfenster festlegen.
- Das Kontrollkästchen **Drehen um Mittelpunkt** aktivieren, um bei der Arbeit mit dem Werkzeug **Drehen** den Mittelpunkt der Drehbewegung anzuzeigen. (Dies entspricht der SpaceClaim-Option **Drehmittelpunkt anzeigen**.)
- Das Kontrollkästchen **Bezugsflächen für Versatz** aktivieren, um Versatzbeziehungen durch eine blaue Schattierung zu kennzeichnen.
- Das Kontrollkästchen **Koaxiale Flächengruppen** aktivieren, um die Flächen, die eine gemeinsame Achse haben, durch eine blaue Schattierung zu kennzeichnen.
- Das Kontrollkästchen **Linienstärke** aktivieren, um den Linientyp von Linien (beispielsweise der mit den Grafikstilen **Verdeckte Kante**, **Verdeckte Kante entfernt** und **Drahtmodell** angezeigten Linien) von einer geringen Stärke in die Stärke zu ändern, die durch das Werkzeug **Linienstärke** im Menü **Stil** festgelegt wird.
- Das Kontrollkästchen **Angrenzende Elemente** aktivieren, damit beim Führen des Mauszeigers über Punkte und Flächen angrenzende Kanten und Flächen leicht hervorgehoben werden. Diese Funktion ist hilfreich, wenn die Kante einer bestimmten Oberfläche gestreckt werden soll, die auf eine andere Oberfläche trifft.

Wenn weitere Werkzeuge auf dem Arbeitsplatz angezeigt werden sollen, die Einstellungen in den SpaceClaim-Favoriten ändern.

Es können auch journalbezogene Werkzeuge angezeigt werden, indem die Option **Journal-Register im Band anzeigen** in den erweiterten SpaceClaim-Optionen aktiviert wird.

Skizzirrasterstile

Es kann eingestellt werden, ob das Skizzirraster eingeblendet werden soll, und wie die Formen vor und hinter dem Raster in den einzelnen Grafikfenstern angezeigt werden sollen. Es kann beispielsweise ein Stil für das Untersuchen einer Komponente und ein anderer Stil für das Erstellen neuer Formen in einer Komponente eingestellt werden. Über die SpaceClaim-Optionen kann für das Skizzirraster festgelegt werden, dass Schnittlinien und -flächen ausgeblendet werden sollen.

Skizzirraster ein- und ausblenden

Im Menü **Raster** auf der Registerkarte **Anzeige** das Kontrollkästchen **Skizzirraster anzeigen** aktivieren, wenn das Skizzirraster eingeblendet werden soll. Das Skizzirraster wird für alle Skizzierwerkzeuge angezeigt. Durch die Anzeige des Skizzirrasters kann an den Rasterlinien gefangen werden. Zudem kann daran die Ausrichtung der Skizze in der Konstruktion erkannt werden.

Anzeige von Formen vor und hinter dem Raster festlegen

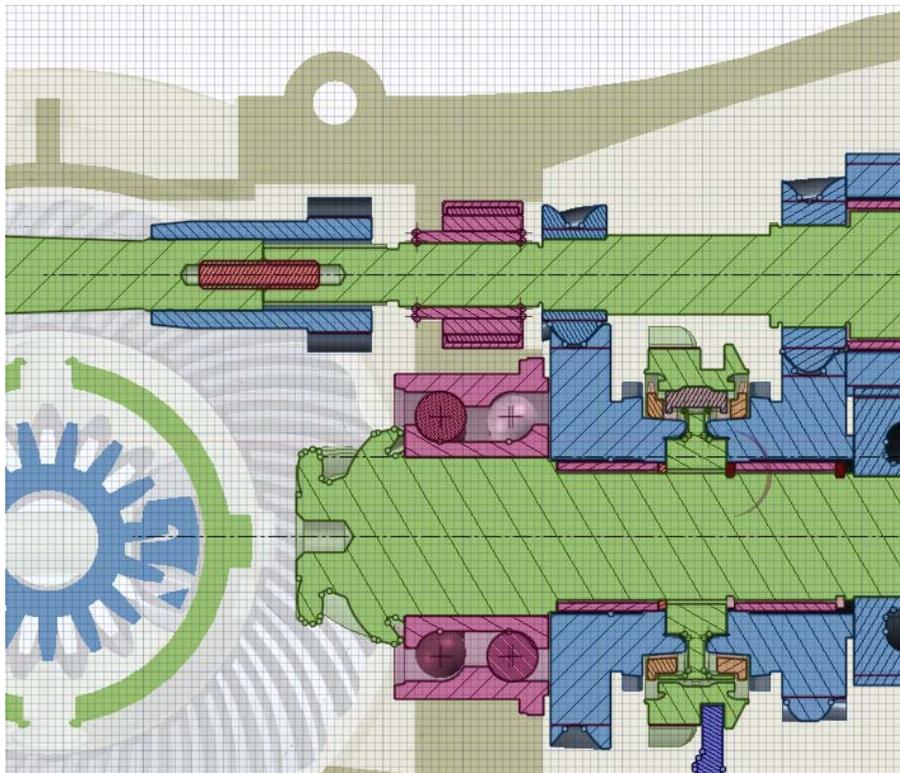
- 1 Das Kontrollkästchen **Bereich hinter dem Raster als Hintergrund darstellen** aktivieren, um die Formen hinter dem Skizzirraster transparenter darzustellen.
- 2 Das Kontrollkästchen **Bereich über dem Raster schneiden** aktivieren, um die Formen über dem Skizzirraster auszublenden.

Konstruktion mit einer Ebene schneiden

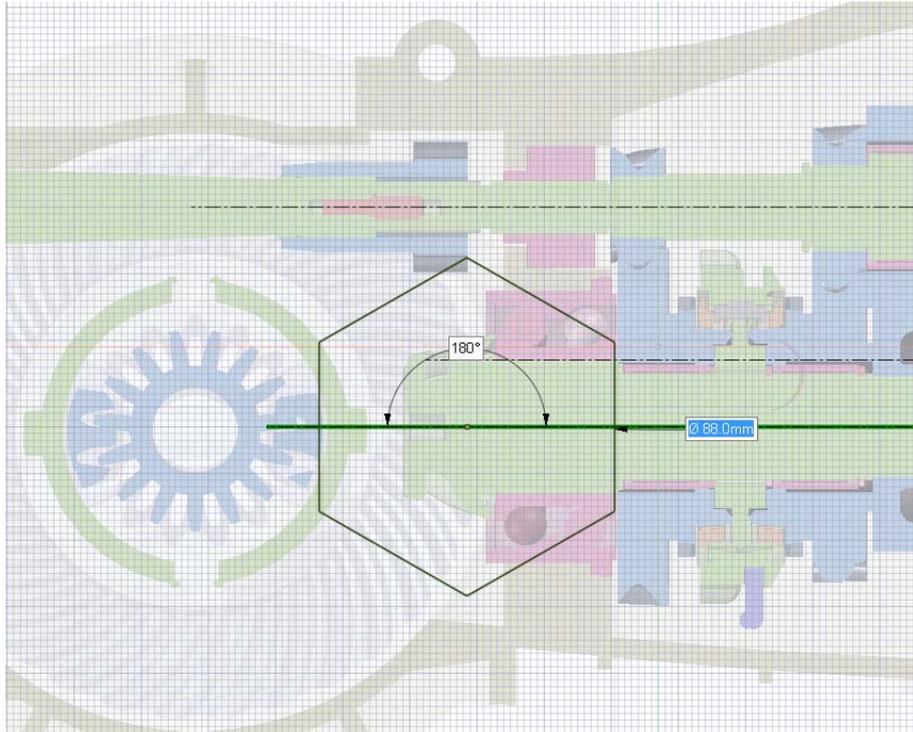
Mit der rechten Maustaste auf eine Ebene klicken und **Mit Ebene schneiden** auswählen. Zum Wiederherstellen der Konstruktionsansicht mit der rechten Maustaste auf die Ebene klicken und erneut **Mit Ebene schneiden** auswählen.

Ebenen, Achsen und Beschriftungen werden nicht beschnitten.

Beispiele



Untersuchen eines Bereichs, in dem die Formen über dem Raster ausgeblendet sind



Skizzieren in einer Schnittdarstellung, in der die Formen hinter dem Raster transparenter dargestellt sind

Anzeigen von Lightweight-Komponenten

Lightweight-Komponenten sind rein grafische Darstellungen einer Konstruktion. Die Transparenz von Lightweight-Komponenten in der Konstruktion kann eingestellt werden. Wenn beim Öffnen oder Einfügen einer Konstruktion keine Lightweight-Komponenten sichtbar sind, sicherstellen, dass in den Einstellungen die Anzeige dieser Komponenten aktiviert ist.

Die Transparenz von Lightweight-Komponenten anpassen

- 1 Auf das Symbol **Transparenz**  auf der Statusleiste klicken.
- 2 Mit dem Schieberegler die Transparenz von Lightweight-Komponenten im Grafikfenster einstellen. Alle Lightweight-Komponenten werden mit dieser Transparenz dargestellt.

Arbeiten mit SpaceClaim-Dokumenten

Erstellen, Öffnen und Speichern von Konstruktionen, Zeichenblättern und 3D-Markups

Wenn eine neue Konstruktion geöffnet wird, erscheint sie als Registerkarte auf dem Arbeitsplatz. Konstruktionen können Zeichenblätter, mehrere Fenster und 3D-Markups enthalten. Alle Zeichenblätter und 3D-Markups erscheinen auf dem Arbeitsplatz als eigene Registerkarte. Konstruktionen können direkt im Zeichenblatt bearbeitet werden.

Zeichenblätter können für eine vorhandene Konstruktion erstellt werden. Die Arbeit kann jedoch auch mit einem leeren Zeichenblatt begonnen werden.

Auf eine Registerkarte am unteren Rand des SpaceClaim-Anwendungsfensters klicken, um die betreffende Konstruktion, das Zeichenblatt oder das 3D-Markup-Dokument anzuzeigen, oder auf die Pfeilsymbole klicken, um zwischen diesen zu wechseln. Auf das x-Symbol klicken, um die Registerkarte zu schließen.

Neue Konstruktion erstellen

Neu > Konstruktion im Bearbeitungsmenü auswählen.

Neues Zeichenblatt für die aktive Konstruktion erstellen

Neu > Zeichenblatt im Bearbeitungsmenü auswählen, um ein Zeichenblatt mit drei Standardansichten der Konstruktion zu erstellen.

Neu > Leeres Zeichenblatt auswählen, um ein Zeichenblatt ohne Format und Ansichten zu erstellen.

Wenn diese Menüoptionen deaktiviert sind, eine neue Konstruktion erstellen.

Neue Konstruktion und zugehöriges Zeichenblatt erstellen

Neu > Konstruktion und Zeichenblatt im Bearbeitungsmenü auswählen, um eine neue Konstruktion und ein zugehöriges Zeichenblatt zu erstellen.

Vorhandene Konstruktion, vorhandenes Zeichenblatt oder vorhandenes 3D-Markup-Dokument öffnen

Öffnen im Bearbeitungsmenü auswählen und die Datei auswählen, die geöffnet werden soll. Die Konstruktion und ihre Fenster, Zeichenblätter und 3D-Markups werden geöffnet.

Durch Drücken von **Strg** und Klicken oder Drücken von **Shift** und Klicken können mehrere Dateien gleichzeitig geöffnet werden. Den Mauszeiger über eine der letzten Dateien bewegen, um ein Bild der Konstruktion und den vollständigen Dateipfad anzuzeigen.

Konstruktion speichern

Speichern im Bearbeitungsmenü wählen.

Wenn Konstruktionen, die nicht in SpaceClaim erstellt wurden, als mehrere externe Dokumente importiert oder geöffnet wurden, auf **Referenzen** klicken, um anzugeben, wo die Dokumente gespeichert werden sollen. Andernfalls werden geöffnete Konstruktionsdokumente an ihrem ursprünglichen Speicherort als SCDOC-Dateien abgelegt, und eingefügte Dokumente werden im gleichen Verzeichnis wie die Konstruktion gespeichert.

Konstruktion kopieren

1 Alle an externen Komponenten vorgenommenen Änderungen speichern.

- 2 **Speichern unter** im Bearbeitungsmenü auswählen und einen neuen Namen für die Konstruktion eingeben.
- 3 Das Kontrollkästchen **Speichern als Kopie** aktivieren, wenn eine Kopie gespeichert und weiter in der ursprünglichen Konstruktion gearbeitet werden soll. Dieses Kontrollkästchen nicht aktivieren, wenn die ursprüngliche Konstruktion geschlossen und die neue Konstruktion im Grafikfenster angezeigt werden soll.
- 4 Auf **Speichern** klicken.

Eine Version der Konstruktion speichern

Speichern unter > **Neue Version** im Bearbeitungsmenü auswählen.

Durch Speichern einer Version wird das Erstellen von 3D-Markups möglich.

Konstruktion unter einem anderen Dateityp speichern

Siehe Importieren und Exportieren.

Konstruktion schließen

Sicherstellen, dass das Fenster im Arbeitsplatz aktiv ist, dann eine der folgenden Aktionen ausführen:

- Im Bearbeitungsmenü **Schließen** auswählen.
- Mit der rechten Maustaste auf die Registerkarte im Grafikfenster klicken und **Schließen** auswählen.
- In der Registerleiste des Grafikfensters (unten im Anwendungsfenster) auf **x** klicken.
- Oben rechts im Grafikfenster auf das **x** klicken, wenn es abgelöst wurde.

Konstruktionseigenschaften ändern

Es werden die Dokumenteigenschaften angezeigt, wenn die Konstruktion der obersten Ebene im Strukturbaum ausgewählt wird. Mit der rechten Maustaste auf den Fensterbereich **Eigenschaften** klicken und **Eigenschaft hinzufügen** auswählen, um eine spezielle Eigenschaft zu erstellen. Die Eigenschaft erweitern, um ihren Wert anzuzeigen. Einen Namen für die Eigenschaft eingeben, den entsprechenden Typ auswählen (Datum, Boolesch, Zahl oder Zeichenfolge) und ihren Wert eingeben.

Importieren und Exportieren von Komponenten, Konstruktionen, Zeichenblättern und 3D-Markups

Mit dem Befehl **Öffnen** werden in SpaceClaim erstellte Dokumente (SCDOC) und die in anderen Konstruktionsanwendungen erstellten Dokumente geöffnet. Über den Befehl **Speichern unter** können Teile, Baugruppen, Zeichenblätter und 3D-Markups in Formate exportiert werden, die von anderen Anwendungen gelesen werden können. Es hängt von der Art der Lizenz ab, welche dieser Aktionen unterstützt werden.

Wenn häufig mit Dateien aus anderen Anwendungen als SpaceClaim gearbeitet wird, empfehlen wir, die Dateioptionen so festzulegen, dass die Import- und Exportvorgänge optimal an entsprechenden Bedarf angepasst sind.

Objekt-IDs für Kanten, Flächen und Körper werden nun in der SCDOC-Datei gespeichert. Objekt-IDs bleiben erhalten, wenn andere Dateien in SpaceClaim geöffnet oder eingefügt werden, und die IDs können auch exportiert werden. Beispiel: Eine Konstruktion wird zu einem Analyseunternehmen exportiert, dessen Mitarbeiter die Formen mit Lastpositionen, Grenzwerten usw. markieren. Anschließend wird die Konstruktion wieder importiert, geändert und erneut zum Analyseunternehmen exportiert. Die Markierungen müssen in der geänderten Konstruktion nicht neu erstellt werden.

Unterstützter Dateityp	Unterstützte Aktionen
ProE (PRT, ASM)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen
Solidworks (sldprt, sldasm)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen

Unterstützter Dateityp	Unterstützte Aktionen
Inventor (IPT)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen (R12)
CATIA Version 4 und 5 (model, CATPart, CATProduct)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen, einschließlich der Fertigungsdaten (PMI) für Teile auf dem Layer "Importierte Beschriftungsebenen" (mit deaktivierter Sichtbarkeit) Exportieren von V5-Teilen und -Baugruppen
NX (PRT)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen
JT Open (JT)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen Exportieren von Teilen und Baugruppen
Rhino (3dm)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen Exportieren von Teilen und Baugruppen
Parasolid (x_t, x_b)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen Exportieren von Teilen und Baugruppen
ACIS (SAT, SAB)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen Exportieren von Teilen und Baugruppen (In ACIS-Dateien werden die Baugruppe abgeflacht)
AutoCAD (DWG, DXF)	Öffnen und Einfügen von Zeichnungen, Teilen und Baugruppen. Zeichnungen können als Layouts eingefügt werden. Exportieren von Teilen, Baugruppen, Zeichenblättern und 3D-Markup-Folien
VDA (VDA)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen Exportieren von Teilen
STEP (STP, STEP)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen Exportieren von Teilen und Baugruppen
IGES (IGS, IGES)	Öffnen und Einfügen von Teilen und Baugruppen Exportieren von Teilen und Baugruppen
Point curve text (TXT)	Einfügen von Kurven
XAML (XAML)	Nur Exportieren von Teil- und Baugruppen-Volumenkörpern
STL (STL)	Exportieren von Teilen und Baugruppen
VRML (WRL)	Exportieren von Teilen und Baugruppen
Image (JPG, PNG, BMP)	Exportieren von Teilen, Baugruppen, Zeichenblättern und 3D-Markup-Folien
PowerPoint (XPS)	Exportieren von 3D-Markup-Folien

Konstruktion importieren

- 1 Im Bearbeitungsменю die Option **Öffnen** auswählen, in der Werkzeugleiste für den Schnellzugriff auf  klicken oder im Menü **Einfügen** auf der Registerkarte **Konstruktion** auf das Werkzeug **Einfügen** klicken.
- 2 Je nach ausgewähltem Dateityp werden im Fenster **Öffnen** weitere Elemente angezeigt. Für Beschreibungen dieser Optionen sowie Anleitungen zum Festlegen der Standardwerte auf **Optionen** klicken.

Die erste Zelle einer Point-Curve-Textdatei muss `Version=R2SP0` lauten. Die zweite Zelle sollte `Polyline=False` enthalten, wenn Punkte durch Freiformkurven verbunden werden, und `Polyline=True`, wenn Punkte durch Liniensegmente verbunden sind. Bei in SpaceClaim geöffneten oder eingefügten Point-Curve-Textdateien wird nun eine geschlossene Kurve angezeigt, wenn in der Datei ein wiederholter Wert enthalten ist. In Point-Curve-Textdateien mit mehreren Kurven wird die erste Datenspalte als Nummer der Kurve und als Z-Wert gelesen, so dass Kurven mit unterschiedlicher Höhe dargestellt werden können. Nun können auch Point-Curve-Textdateien mit Kommas als Trennzeichen in SpaceClaim geöffnet und eingefügt werden. Mithilfe dieser Funktion können beliebige Dateien mit durch Kommas getrennten Werten in SpaceClaim importiert werden.

- 3 Zu der Datei navigieren, die geöffnet oder eingefügt werden soll, und diese auswählen.

Wenn eine Datei geöffnet wird, wird diese in einem neuen Grafikfenster angezeigt. Wenn eine Datei eingefügt wird, wird diese in der aktiven Konstruktion als externe Komponente angezeigt.

Wenn im Pfad einer zu öffnenden oder einzufügenden Datei ein ungültiges Zeichen enthalten ist, wird dieses durch ein gültiges Zeichen ersetzt, um Fehler zu vermeiden.

Konstruktion oder 3D-Markup exportieren

- 1 Im Bearbeitungsmenü **Speichern unter** auswählen.
Es kann auch **F12** oder **Strg+Shift+S** gedrückt werden.
- 2 Einen Dateityp aus der Dropdown-Liste **Dateityp** auswählen.
- 3 Je nach ausgewähltem Dateityp werden im Fenster **Speichern unter** weitere Elemente angezeigt.

Auf folgende Option klicken:

- **Speichern als Kopie**, wenn Kopien externer Komponenten, auf die in der Konstruktion verwiesen wird, unter einem neuen Namen gespeichert werden sollen, oder wenn externe Komponenten durch andere externe Komponenten ersetzt werden sollen. Hierzu muss auf **Ressourcen** geklickt werden.
- **Referenzen**, um alle externen Komponenten anzuzeigen, auf die von der Datei verwiesen wird. Eine externe Komponente auswählen und auf **Durchsuchen** klicken (oder auf die Komponente doppelklicken), um die Komponente umzubenennen oder zu ersetzen.
- **Optionen**, wenn auch die Standardoptionen für Exportvorgänge für den ausgewählten Dateityp festgelegt werden sollen.

Beim Speichern in einer .STL-Datei ist die Qualität von den gewählten Einstellungen der Grafikqualität abhängig. Es wird empfohlen, hier eine möglichst hohe Grafikqualität einzustellen, wenn die Konstruktion für SLA Rapid Prototyping-Anwendungen zur Verfügung stehen soll.

Für CATIA-, Parasolid-, STL- und STEP-Dateien kann auch die Version oder das Protokoll ausgewählt werden, mit der bzw. dem die Datei gespeichert werden soll. Es können auch Standardoptionen für Exportvorgänge festgelegt werden, indem auf **Optionen** geklickt wird.

Importierten Konstruktionen mit identischen Dateinamen wird beim Speichern der SpaceClaim-Konstruktion ein eindeutiger Dateiname zugewiesen. Wenn z. B. `name.prt` und `name.asm` importiert wurden, werden diese Dateien unter `name.scdoc` und `name2.scdoc` gespeichert.

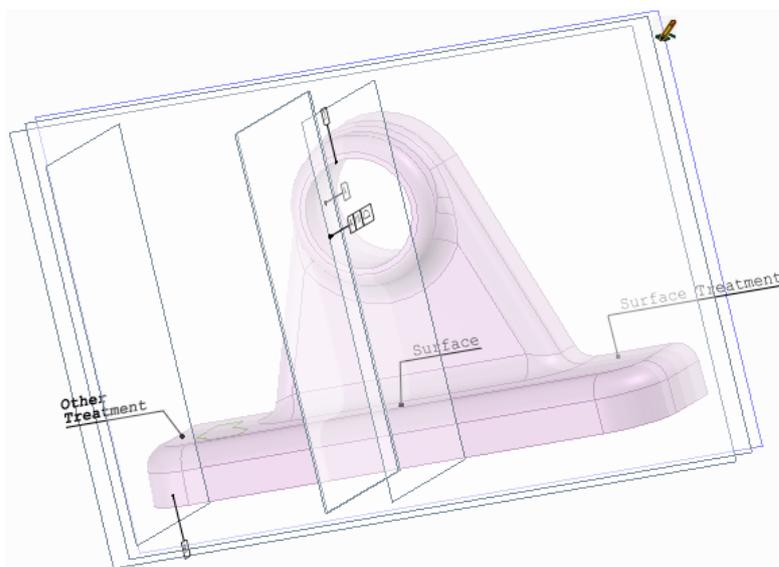
Wenn eine Konstruktion mit einem schattierten Grafikstil als DWG-Datei gespeichert wird, wird dieser in den Stil **Verdeckte Kante** konvertiert.

Wenn eine Blechkonstruktion als DXF-Datei gespeichert wird, werden Hinweise und Krümmungslinien auf demselben Layer gespeichert, und die Gesamtbemaßungen der aufgefalteten Teile werden entfernt.

Konstruktion als Bild exportieren

Mit der rechten Maustaste auf das Grafikfenster klicken und **Bereich kopieren** auswählen, um den Inhalt des Grafikfensters in eine PNG-Datei zu kopieren.

Beispiel



PMI-Daten aus einer CATIA-Datei

Drucken von Zeichenblättern und Konstruktionen

Die Zoom-Einstellungen bestimmen, wie ein Zeichenblatt bzw. eine Konstruktion gedruckt wird. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, eine Papiergröße im Fenster **Drucken** auswählen, die dem Format des Zeichenblatts entspricht. Wenn die Ausrichtung des Zeichenblatts geändert wurde, entspricht die Ansicht im Grafikfenster der Ansicht, die an die ausgewählte Papiergröße angepasst wird. Dadurch kann die Zeichnung abgeschnitten werden.

Schattierte Konstruktionen werden in den Grafikstil **Verdeckte Kante entfernt** konvertiert, wenn im Bearbeitungsmenü die Option **Drucken** ausgewählt wird. Nach dem Drucken **Schattierte Darstellung** aus der Dropdown-Liste mit Grafikstilen auswählen, um der Konstruktion wieder den schattierten Stil zuzuweisen.

Zeichenblatt drucken

- 1 Im Menü **Ausrichten** auf der Registerkarte **Konstruktion** die Option **Zoom > Zoom-Abmessungen** auswählen.
Das Zeichenblatt kann auch in unterschiedlichen Vergrößerungen gedruckt werden, indem hinein und heraus gezoomt wird. Wir empfehlen jedoch die Verwendung der Option **Zoom-Abmessungen**.
- 2 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** und dann **Detailerstellung** auswählen.
- 3 **Alle neuen Dokumente** aus der Dropdown-Liste **Optionen für Detailerstellung für** auswählen.
- 4 Auf **Kein Format** klicken und die Papiergröße und -ausrichtung auswählen.
- 5 Auf **OK** klicken.
- 6 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **Drucken > Druckvorschau** auswählen, um eine Druckvorschau anzuzeigen.
In diesem Fenster kann gezoomt werden, die Seitenausrichtung und die Druckeigenschaften können festgelegt werden, und das Blatt kann gedruckt werden.
- 7 **Drucken** im Bearbeitungsmenü auswählen.

Konstruktion drucken

- 1 Im Menü **Ausrichten** auf der Registerkarte **Konstruktion** die Option **Zoom > Zoom-Abmessungen** auswählen.
Die Konstruktion kann auch in unterschiedlichen Vergrößerungen gedruckt werden, indem hinein und heraus gezoomt wird. Wir empfehlen jedoch die Verwendung der Option **Zoom-Abmessungen**.
- 2 **Drucken** im Bearbeitungsmenü auswählen.
Die Konstruktion wird passend zur Papiergröße gezoomt.

Die Größe der Konstruktion auf der Seite anpassen

- 1 **Drucken** im Bearbeitungsmenü auswählen und auf **Druckvorschau** klicken.
- 2 Eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste **Inhalt** auswählen:
 - **Bereich**, wenn die Konstruktion auf der Grundlage der Größe im Grafikfenster angezeigt werden soll. Diese Einstellung wird standardmäßig für Konstruktionen verwendet.
 - **Ausdehnung**, um die Konstruktion zu erweitern, bis sie den bedruckbaren Bereich der Seite füllt. Diese Einstellung wird standardmäßig für Zeichenblätter verwendet.

Abgeschnittene Druckvorschau korrigieren

- 1 Die Druckvorschau schließen.
- 2 Das Werkzeug **Startansicht** im Menü **Ausrichten** auswählen.
- 3 **Drucken** im Bearbeitungsmenü auswählen und auf **Eigenschaften** klicken, um die Eigenschaften des Druckers anzuzeigen.

- Die Druckereinstellungen im Bereich **Layout** entsprechend dem Layout und der Ausrichtung des Zeichenblatts festlegen.
- Die Papiergröße im Bereich **Erweitert** festlegen, so dass sie der Papiergröße für das Format entspricht.
Wenn der Drucker nur das Papierformat 8,5 x 11" unterstützt, die Option auswählen, mit der das Bild auf die Papiergröße skaliert wird.
- In den Fenstern für die erweiterten Optionen und Druckeigenschaften auf **OK** und im Fenster **Drucken** auf **Übernehmen** klicken.

Seitenränder festlegen

- Drucken** im Bearbeitungs Menü auswählen und auf **Druckvorschau** klicken.
- Auf die Registerkarte **Anzeige** klicken und im Bereich **Anzeigen** die Option **Ränder** aktivieren.
- Auf die Registerkarte **Druckvorschau** klicken und im Menü **Ränder** die Ränder eingeben.

Journal und Protokolle

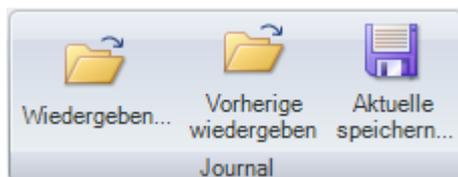
In Journalen werden die Aktionen aufgezeichnet, die beim Erstellen von Konstruktionen ausgeführt werden, dazu gehören auch die Dateiaktionen, wie das Schließen einer Konstruktion. Ein Journal muss in einer neu geöffneten SpaceClaim-Anwendung geöffnet werden, damit keine Fehler auftreten.

SpaceClaim protokolliert zusätzlich automatisch Informationen in der Datei SpaceClaim.log, die sich in einem der folgenden Verzeichnisse befindet:

- unter Vista: C:\Benutzer\\AppData\Roaming\SpaceClaim
- unter XP: C:\Dokumente und Einstellungen\\Anwendungsdaten\SpaceClaim

Journalwerkzeuge anzeigen

- SpaceClaim-Optionen** aus dem Bearbeitungs Menü auswählen und auf **Erweitert** klicken.
- Das Kontrollkästchen **Journal-Register im Band anzeigen** aktivieren und auf **OK** klicken.
Es wird die Registerkarte **Journalwerkzeuge** angezeigt. Sie enthält das Menü **Journal**.



Alle Aktionen der aktuellen SpaceClaim-Sitzung in einem Journal speichern

- Auf **Aktuelle speichern** klicken.
- Zu dem Verzeichnis navigieren, in dem das Journal gespeichert werden soll, einen Namen eingeben und auf **Speichern** klicken.
- Die Konstruktionsdateien speichern, die in der Sitzung verwendet wurden.

Journal der letzten Sitzung wiedergeben

- SpaceClaim beenden und neu starten.
- Auf **Vorherige wiedergeben** klicken.

Gespeichertes Journal wiedergeben

- SpaceClaim beenden und neu starten.
- Auf **Replay** klicken.

- 3 Zur Journaldatei navigieren, die wiedergegeben werden soll, diese auswählen und auf **Öffnen** klicken.
- 4 Die Aktionen der letzten Sitzung einsehen.

Dateiformat von SpaceClaim

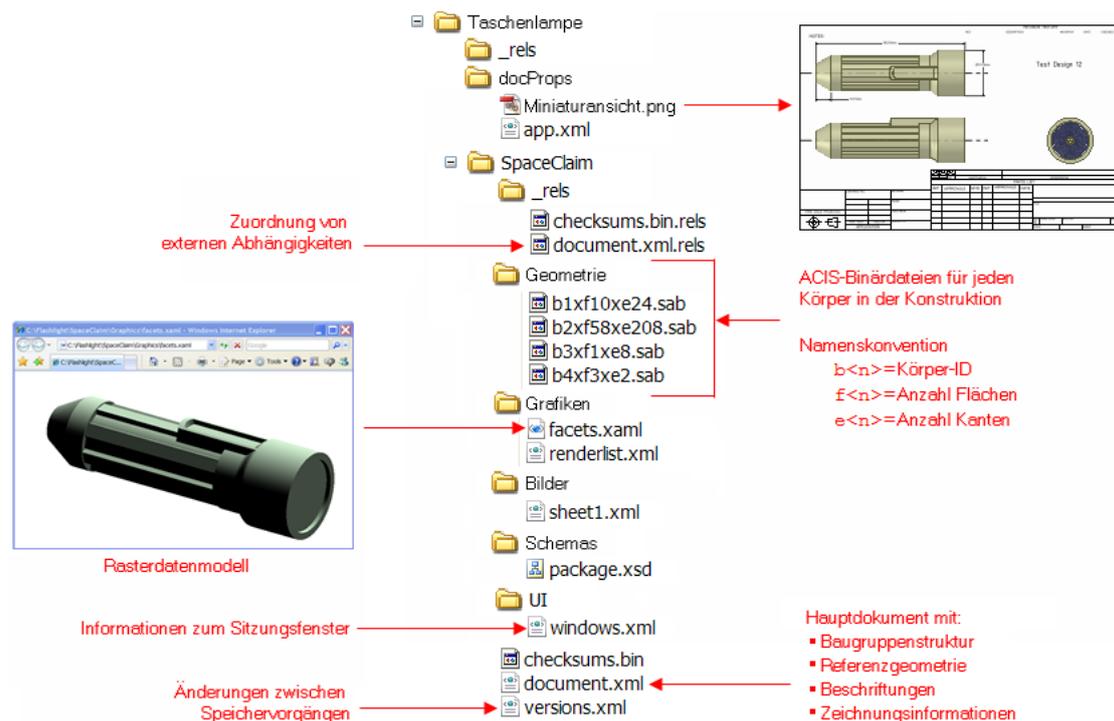
SpaceClaim-Dateien entsprechen der Open Packaging Convention von Microsoft, die auch von Microsoft Office 2007 verwendet wird. Diese Dateien sind ZIP-Archive mit einer besonderen Struktur, die hauptsächlich XML-Daten enthalten.

Über dieses offene Format können Dritte die benötigten Informationen von SpaceClaim erhalten, ohne direkt mit der SpaceClaim-API kommunizieren zu müssen. Ein PDM-System könnte beispielsweise mithilfe eines SpaceClaim-Dokuments mit allen externen Abhängigkeiten eine 3D-Vorschau des Modells anzeigen. Es könnte auch ein Stapel-Übersetzer erstellt werden, der auf einem UNIX-Betriebssystem läuft.

Drittanbieter, die mit SpaceClaim-Daten arbeiten möchten, sollten sich von SpaceClaim Rat dazu einholen, wie ihre eigenen Lösungen am besten mit SpaceClaim kombiniert werden können. Der große Vorteil des Arbeitens mit SpaceClaim-Dateien liegt darin, dass keine SpaceClaim-Lizenz benötigt wird, um SpaceClaim-Daten lesen zu können. Wenn SpaceClaim-Daten erstellt oder die SpaceClaim-Benutzeroberfläche erweitert werden soll, bietet sich eher die API an. SpaceClaim umfasst Beispielcode zum Extrahieren von Volumenköpern aus SCDOC-Dateien.

Dateien, die in der SpaceClaim-Datei enthalten sind

Diese Abbildung zeigt die Dateien, die in einer `Flashlight.scdoc`-Beispieldatei enthalten sind.



Dateien, die in der SpaceClaim-Datei enthalten sind

Die Datei `document.xml.rels` enthält Zeiger auf alle Dateien, die zum Laden der Konstruktion in SpaceClaim erforderlich sind. Die Abbildung unten zeigt diesen Content für das Flashlight-Beispiel.

```

<Relationships>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/versionHistory"
    Target="/SpaceClaim/versions.xml" Id="R158d51ac862c42dd"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/external/assemblyComponent"
    Target="C:\Documents and Settings\bcr\My Documents\Demos\XML scdoc\Standard Parts.scdoc#9532f9be-
    fdb3-401b-becb-02bfc5c15f8e,dc750e52-9196-4953-8a8e-6a60ecb32009,0,0" TargetMode="External"
    Id="R4a177fbfb52b43e0"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/external/drawingFormat"
    Target="C:\SpaceClaim2007\Library\DrawingFormats\B Landscape.scdoc#4c3d979a-a39a-4dd2-8d70-
    236f506016f4,cb727d5b-7b6f-4443-bd30-0a6c3d841650,5,3" TargetMode="External"
    Id="Rf1adf73efdf04791"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/bodyGeometry#8c0e0f2a-fab9-43e7-
    bb6e-2b7bcd384cbb:109760" Target="/SpaceClaim/Geometry/b1xf10xe24.sab" Id="R270ce6cf44fc4122"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/bodyGeometry#8c0e0f2a-fab9-43e7-
    bb6e-2b7bcd384cbb:67319" Target="/SpaceClaim/Geometry/b2xf58xe208.sab" Id="R1f12406a7bfa46b8"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/bodyGeometry#8c0e0f2a-fab9-43e7-
    bb6e-2b7bcd384cbb:110505" Target="/SpaceClaim/Geometry/b3xf1xe8.sab" Id="R88923aed29904b69"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/bodyGeometry#8c0e0f2a-fab9-43e7-
    bb6e-2b7bcd384cbb:7147" Target="/SpaceClaim/Geometry/b4xf3xe2.sab" Id="R2386a8b32a4a4c20"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/sheetThumbnail"
    Target="/SpaceClaim/Images/sheet1.xml" Id="Re64d81eec92c4b90"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/bodyFacets"
    Target="/SpaceClaim/Graphics/facets.xml" Id="R4ba09a6c64d14bfe"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/windows"
    Target="/SpaceClaim/UI/windows.xml" Id="R621f2c333b234fb2"/>
  <Relationship Type="http://www.spaceclaim.com/relationships/internal/renderlists"
    Target="/SpaceClaim/Graphics/renderlist.xml" Id="R06612e137a08469d"/>
</Relationships>

```

Diese Informationen können beispielsweise dazu verwendet werden, durch Betrachtung der `assemblyComponent`-Beziehung für eine Stückliste alle Bauteile zu bestimmen. In diesem Fall zeigt die Datei auf eine andere Datei mit dem Namen `Standard Parts.scdoc`. Durch Öffnen dieser Datei und Bestimmen der darin enthaltenen Komponenten und Subkomponenten kann ein Stücklisten-Bericht generiert werden.

Es gibt drei Arten von Zeigern für externen Dateien:

- `assemblyComponent` zeigt auf eine Datei, die die in der Baugruppe enthaltenen Subkomponenten enthält.
- `drawingFormat` zeigt auf die Datei, mithilfe der das Zeichenblatt formatiert wird.
- `redlineComponent` zeigt auf eine 3D-Markup-Folie.

Es gibt darüber hinaus mehrere interne Dateizeiger auf die Formendateien, Miniaturbilder, Mosaikdaten und Fenstereinstellungen. Die `bodyGeometry`-ID enthält den Schlüssel zur Identifizierung der in den anderen XML- und XAML-Dateien beschriebenen Körper.

In den SCDOC-Dateien enthaltene Daten anzeigen

- 1 Die SCDOC-Datei kopieren, die angezeigt werden soll.
- 2 Die Dateierweiterung SCDOC durch die Erweiterung ZIP ersetzen.
- 3 Die Dateien in der ZIP-Datei extrahieren.
- 4 Die Ordner öffnen und die Inhalte der XML- und XAML-Dateien mit einem XML-Viewer, z. B. XMLNotepad, anzeigen.

In den SCDOC-Dateien enthaltene Daten bearbeiten

Einige der in der SCDOC-Datei enthaltenen Daten können problemlos geändert werden. Zur Erstellung von SpaceClaim-Daten und Erweiterung der SpaceClaim-Benutzeroberfläche ist jedoch die API besser geeignet. In den folgenden Schritten wird erläutert, wie eine Beschriftung in `Flashlight\SpaceClaim\document.xml` bearbeitet werden kann.

- 1 Nachdem die Dateien extrahiert wurden, `document.xml` mit einem XML-Viewer, z. B. XMLNotepad, anzeigen.
- 2 Nach dem Text der Beschriftung suchen, die geändert werden soll.
- 3 Den Text bearbeiten.
- 4 Die Datei speichern.
- 5 Eine neue ZIP-Datei mit allen zuvor extrahierten Dateien erstellen. Darauf achten, dass der Ordner der obersten Ebene nicht darin enthalten ist.

- 6 Die Dateierweiterung ZIP durch die Erweiterung SCDOC ersetzen.
- 7 Die Datei in SpaceClaim öffnen, um die Änderungen zu überprüfen.

Mosaikmodelle anzeigen

Die Datei facets.xaml im Internet Explorer oder einem anderen XAML-Viewer öffnen.

Miniaturbild der Datei anzeigen

Die Datei thumbnail.png in einem Grafikprogramm öffnen.

Anpassen von SpaceClaim

SpaceClaim kann ideal an den gewünschten Arbeitsstil angepasst werden. Die meisten Anpassungen werden im Fenster **SpaceClaim-Optionen** vorgenommen, das über das Bearbeitungsmenü aufgerufen werden kann.

SpaceClaim anpassen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.
- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf den gewünschten Optionstyp klicken.
- 3 Die Optionen auf der Seite ändern.
- 4 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Optionstypen

Folgende Optionstypen können angepasst werden:

Favoriten	Es können das Farbschema der Anwendung, Dateioptionen zum Importieren und Exportieren, die Rastergröße, die Anwendungsleistung (Geschwindigkeit oder Grafikqualität) und die bei der Arbeit im Grafikfenster angezeigten Werkzeuge angepasst werden.
Detailerstellung	Die Optionen für Beschriftungen und Zeichenblätter können geändert werden.
Farbe	Die Farbe des SpaceClaim-Anwendungsfensters kann angepasst werden.
Einfangen	Es können die Objekte geändert werden, an denen beim Skizzieren und Bearbeiten von Volumenkörpern eingefangen wird.
Einheiten	Für Bemaßungen, das Skizziergitter und die Texthöhe können die entsprechenden Einheiten festgelegt werden.
Hilfsdateien	Der Suchpfad für Hilfsdateien, z. B. die Standardtabellen für Gewindegrößen, kann festgelegt werden.
Blech	Für Blechkomponenten können die Stärke, Krümmungen und Standardwerte für Kerben festgelegt werden.
Erweitert	Mit diesen Optionen bestehen folgende Möglichkeiten: Darstellung der Konstruktionsänderungen im Grafikfenster ändern, Anzeige von Werkzeugen und Tipps aktivieren und deaktivieren, Laden im Hintergrund aktivieren, Sprache ändern, die Werkzeuge Drehen , Auswählen und Rückgängig anpassen, Position der Fensterbereiche zurücksetzen und Lizenzwarnung anpassen.
Anpassen	Auf der Werkzeuggestreife für den Schnellzugriff können Werkzeuge und Befehle hinzugefügt und entfernt werden.
Add-Ins	SpaceClaim-Add-Ins können hinzugefügt und entfernt werden.
Ressourcen	Es ist möglich, Beispielkonstruktionen herunterzuladen, auf Updates zu überprüfen, SpaceClaim zu kontaktieren und Informationen über die vorliegende Version von SpaceClaim abzurufen.

Favoriten

Beim Arbeiten mit Konstruktionen können das Farbschema der Anwendung geändert und Dateioptionen zum Importieren und Exportieren festgelegt sowie die Rastergröße, die Anwendungsleistung (Geschwindigkeit oder Grafikqualität) und die angezeigten Werkzeuge angepasst werden.

Favoriten anpassen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.

- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf **Favoriten** klicken.
- 3 Die Optionen auf der Seite ändern.
- 4 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Optionen zum Importieren und Exportieren für die einzelnen Dateitypen festlegen

- 1 Auf **Dateioptionen** klicken.
- 2 Den Dateityp auswählen, für den die Optionen zum Importieren und Exportieren festgelegt werden sollen.
- 3 Die Optionen für den Dateityp ändern.

Grafikqualität und Anwendungsleistung anpassen

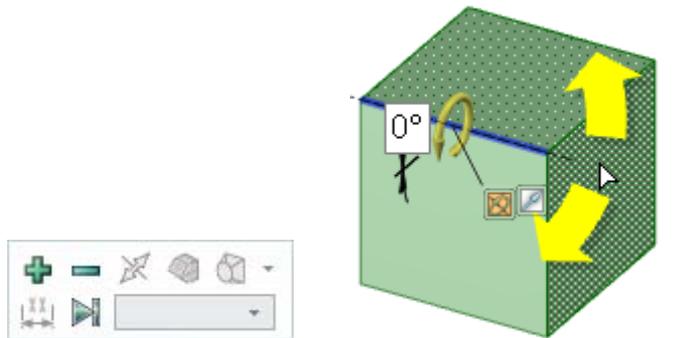
- 1 In der Dropdown-Liste **Bildqualität im Verhältnis zur Grafikgeschwindigkeit** einen Wert auswählen.
Zum Beschleunigen der Anwendung einen niedrigen Wert auswählen; zum Erhöhen der Grafikqualität einen hohen Wert auswählen.
Eine Verbesserung der Grafikqualität kann die Reaktion von SpaceClaim im Grafikfenster verlangsamen. Wenn sich beim Arbeiten mit Konstruktionen Verzögerungen bemerkbar machen, kann durch Ändern dieser Option die Arbeitsgeschwindigkeit der Anwendung erhöht werden.
- 2 Das Kontrollkästchen **Anti-Treppenstufeneffekt** aktivieren, wenn der Text und die Linien mit geglätteten Kanten angezeigt werden sollen.
Wird dieses Kontrollkästchen nicht aktiviert, erhöht dies die Arbeitsgeschwindigkeit des Programms.

Beim Arbeiten in SpaceClaim angezeigte Werkzeuge anpassen

Einstellungen im Abschnitt **Anzeigeoptionen** ändern. Folgende Kontrollkästchen aktivieren:

- **Werkzeuglineal anzeigen**, um ein Lineal in der rechten unteren Ecke des Skizzierasters anzuzeigen.
- **Werkzeughilfen anzeigen**, um Symbole in der oberen rechten Ecke des Grafikfensters anzuzeigen, die die Bearbeitung unterstützen und die Flexibilität des Werkzeugs erhöhen. Obwohl die meisten Funktionen der Werkzeughilfen auch über Tastenkombinationen ausgeführt werden können, wird empfohlen, die Werkzeughilfen trotzdem angezeigt zu lassen.
- **Werkzeugtipps anzeigen**, um Tipps anzuzeigen, wenn der Mauszeiger auf Werkzeuge, Werkzeughilfen und andere Symbole bewegt wird. Diese Werkzeugtipps erläutern kurz, was beim Betätigen des Werkzeugs geschieht, und liefern Hinweise für die Benutzung des Werkzeugs.
- **Beim Start Begrüßung anzeigen**, um nach dem Start der Anwendung den SpaceClaim-Begrüßungsbildschirm anzuzeigen.
- **Mini-Toolbar anzeigen**, um nach dem Drücken der rechten Maustaste eine kleine Werkzeugleiste neben dem Cursor anzuzeigen. Die Optionen der Mini-Toolbar hängen vom verwendeten Werkzeug ab. Die Mini-Toolbar kann durch Klicken mit dem Mousrad oder Drehen des Mousrads ausgeblendet werden. Wenn die Maus von der Mini-Toolbar weg bewegt wird, wird diese ausgeblendet.
- **Tastenkombinationen für Werkzeuge anzeigen**, um die Tastenkombinationen für die einzelnen Werkzeuge auf der Menüleiste anzuzeigen.
- **Bogenmittelpunkte anzeigen**, um kleine Kreuze auf dem Skizzieraster in der Mitte von Kreisen, Ellipsen, Polygonen und Bogen anzuzeigen.
- **Drehmittelpunkt anzeigen**, um die Achse anzuzeigen, um die die Konstruktion bei Verwendung des Werkzeugs **Drehen** gedreht wird.
- **Cursorpfeile anzeigen**, um Pfeile neben dem Cursor anzuzeigen, mit denen die Richtungen angegeben werden, in die die Maus zum Bearbeiten des ausgewählten Objekts bewegt werden kann. Mit den Pfeilen wird auch die Größenänderung veranschaulicht, die sich beim Bewegen in die angegebene Richtung ergibt. Mit dem Regler **Transparenz der Cursorpfeile** kann die Transparenz der Cursorpfeile gesteuert werden. Durch Bewegen des Reglers nach rechts werden die Pfeile undurchsichtiger, durch Bewegen nach links transparenter.

Beispiele



Mini-Toolbar mit den Optionen **Hinzufügen**, **Ausschneiden** und **Komplett ziehen** für das Werkzeug **Ziehen**

Undurchsichtige Cursorpfeile mit den möglichen Drehrichtungen bei Bewegung der Maus

Optionen für Dateiimport und -export

In SpaceClaim können Dateien aus vielen anderen Konstruktionsanwendungen zum Bearbeiten geöffnet und eingefügt werden. Zum Speichern der SpaceClaim-Konstruktionen sind viele verschiedene Dateitypen verfügbar. Wenn häufig mit Dateien aus Fremdanwendungen gearbeitet wird, empfiehlt es sich, die Dateioptionen so festzulegen, dass die Import- und Exportvorgänge optimal an den entsprechenden Bedarf angepasst sind.

Import- und Exportoptionen anpassen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.
- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf **Favoriten** klicken.
- 3 Auf **Dateioptionen** klicken.
- 4 Den Typ der Dateioptionen auswählen, die geändert werden sollen.
- 5 Auf **OK** klicken, um die dateibezogenen Änderungen zu speichern und das Fenster **Dateioptionen** zu schließen.
- 6 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster **SpaceClaim-Optionen** zu schließen.

Allgemeine Dateioptionen festlegen

- 1 Auf **Übersicht** klicken.
- 2 Folgende Optionen aktivieren:
 - **SpaceClaim-Farbtöne beim Importieren verwenden**, um das SpaceClaim-Farbschema für Layer zu verwenden. Diese Option ist standardmäßig aktiviert, damit keine voll gesättigten Farben entstehen, auf denen Hervorhebungen schlechter zu erkennen sind.
 - **Beim Importieren von Baugruppen mehrere Dokumente erstellen**, um eine Baugruppe aus einer Fremdanwendung in mehreren Dokumenten zu öffnen oder einzufügen. Beim Speichern der Konstruktion auf **Referenzen** klicken, um festzulegen, wo die Dokumente abgelegt werden sollen.
 - **Zum Beschleunigen des Importvorgangs übereinstimmende SpaceClaim-Dokumente verwenden**, wenn eine Konstruktion eine externe Komponente enthält, die zuvor importiert und in das SpaceClaim-Format SCDOC konvertiert wurde, und die zuvor importierte Datei wiederverwendet werden soll.
 - **Importierte Dokumente automatisch speichern**, um geöffnete oder eingefügte Dateien aus Fremdanwendungen sofort als SCDOC-Datei zu speichern. (Wenn diese Option nicht aktiviert wird, werden geöffnete oder eingefügte Dateien erst beim Speichern der Konstruktion gespeichert.)

- **Importierte Daten optimieren**, um eine Datei nach dem Öffnen oder Einfügen zu optimieren. Wenn diese Option deaktiviert ist, wird die Datei ohne Datenreparaturen wie Stitching oder Healing oder anderen Verbesserungen importiert. Dadurch wird die Datei zwar schneller angezeigt, diese Vorgänge müssen jedoch möglicherweise manuell ausgeführt werden.
- **Modell im Hintergrund laden**, um große Konstruktionen beim Laden auszurichten.
 - Lightweight-Baugruppen verwenden** aktivieren, um rein grafische Darstellungen von SpaceClaim-Dateien im Grafikfenster anzuzeigen. Diese Dateien werden beim Laden, Öffnen oder Einfügen zu Komponenten. **JT- und CATIA-Modelle als Lightweight-Baugruppen importieren** aktivieren, um JT- und CATIA-Modelle als Lightweight-Baugruppen zu laden. **Nur Baugruppenstruktur importieren** aktivieren, um im Strukturbaum von SpaceClaim nur die Strukturdaten zu SpaceClaim-, JT-, CATIA-, Pro/E-, Solidworks-, Inventor- oder NX-Dateien anzuzeigen.
 - Beim Importieren einer Datei aus einer Fremdanwendung als Lightweight-Baugruppe kann die entladene Lightweight-Komponenten als SCDOC-Datei gespeichert werden, die nur die Wiedergabedaten (also keine Geometriedaten) enthält. Anschließend kann die SCDOC-Datei in einer neuen Konstruktion geöffnet und regulär mit den Geometriedaten geladen werden.
- **Import von ausgeblendeten Komponenten zulassen**, um ausgeblendete Komponenten in CATIA v5-, Parasolid- und Solidworks-Dateien zu öffnen oder einzufügen und deren Sichtbarkeit im Strukturbaum zu deaktivieren.
- **Export von ausgeblendeten Komponenten zulassen**, um Komponenten mit deaktivierter Sichtbarkeit in der Konstruktion als ausgeblendete Komponenten zu speichern, wenn die Speicherung unter einem anderen Dateityp erfolgt.

ACIS-Dateioptionen einstellen

- 1 **ACIS** auswählen.
- 2 Die ACIS-Version auswählen, um das Format der exportierten Konstruktionen festzulegen.

AutoCAD-Dateioptionen einstellen

- 1 **AutoCAD** auswählen.
- 2 Die AutoCAD-Version auswählen, um das Format der exportierten Konstruktionen festzulegen.
- 3 Das Kontrollkästchen **Schwarz-Weiß speichern** aktivieren, um die Farbinformationen aus den exportierten Konstruktionen zu entfernen.
- 4 Eine der folgenden Importeinstellungen auswählen:
 - **Open DWG**, um den SpaceClaim-Übersetzer zu verwenden. Er fügt der Geometrie in der Konstruktion DWG-Bemaßungen hinzu.
 - **Autodesk Real DWG** aktivieren, um den Autodesk-Übersetzer zu verwenden. Er trennt die DWG-Bemaßungen von der Geometrie in der Konstruktion.
- 5 Eine der folgenden Exporteinstellungen auswählen:
 - **Open DWG**, um den SpaceClaim-Übersetzer zu verwenden. Er behält die Bemaßungen, die in SpaceClaim erstellt wurden, für die Geometrie der Konstruktion bei.
 - **Autodesk Real DWG** aktivieren, um den Autodesk-Übersetzer zu verwenden. Er trennt die Bemaßungen von der Geometrie in der Konstruktion.

CATIA-Dateioptionen einstellen

- 1 **CATIA** auswählen.
- 2 **Fertigungsdaten für Teile importieren** aktivieren, damit beim Öffnen oder Einfügen von CATIA-Konstruktionen Fertigungsdaten für die Teile importiert werden.
 - Wenn diese Option aktiviert wird, zuvor aber in den allgemeinen Dateioptionen **Nur Baugruppenstruktur importieren** aktiviert wurde, wird diese Option wieder deaktiviert.
- 3 Die CATIA-Version auswählen, um das Format der exportierten Konstruktionen festzulegen.

Parasolid-Dateioptionen einstellen

- 1 **Parasolid** auswählen.
- 2 Die Parasolid-Version auswählen, um das Format der exportierten Konstruktionen festzulegen.

STEP-Dateioptionen einstellen

- 1 **STEP** auswählen.
- 2 Das STEP-Protokoll auswählen, mit dem exportierte Konstruktionen formatiert werden sollen.

STL-Dateioptionen einstellen

- 1 **STL** auswählen.
- 2 Eine der folgenden Ausgabeeinstellungen auswählen:
 - **Binär**, um die Dateidaten im Binärformat zu speichern.
 - **ASCII**, um die Dateidaten im ASCII-Format zu speichern.
- 3 Eine der folgenden Optionen zum Festlegen der Auflösung der Ausgabedatei auswählen:
 - **Grob, Mittel, Fein**, um die Vorgabewerte für die Abweichung und den Winkel zu verwenden.
 - **Benutzerdefiniert**, um eine benutzerdefinierte Auflösung über die Regler **Abweichung** und **Winkel** einzustellen.

Beim Export in STL gibt die Auflösung die Anzahl der Seiten eines Polygons an, die zur Darstellung eines Kreises verwendet wird. Die Abweichung entspricht der Differenz der Entfernung zwischen dem Kreisradius und dem Polygonradius. Der Winkel entspricht dem Winkel zwischen der Kante des Polygons und einer Tangente durch den gleichen Punkt auf dem Kreis.
 - **Systemdefiniert**, um die von der Grafikmosaikierung definierte STL-Toleranz zu verwenden.

Optionen für Detailerstellung

Es ist möglich, den Stil der Beschriftungen für ein einzelne Konstruktion individuell einzustellen oder einen benutzerdefinierten Stil als Standard für alle Konstruktionen zu bestimmen. Dieser Stil kann auf einfache Weise gemäß den ASME- oder ISO/JIS-Normen eingerichtet werden. Der Stil kann auch durch die Anpassung von Führungslinien, Bemaßungen und Formtoleranzen bestimmt werden.

Optionen für Detailerstellung in SpaceClaim anpassen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen und auf **Detailerstellung** klicken, oder im Menü **Beschriftung** auf der Registerkarte **Detailerstellung** auf  klicken.
- 2 Eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste **Optionen für Detailerstellung für** auswählen:
 - **Alle neuen Dokumente**, um einen Standard-Detailerstellungsstil für alle Konstruktionen festzulegen.
 - **Dieses Dokument**, um nur Optionen für die aktuelle Konstruktion festzulegen.
- 3 **Beschriftungen, Ansichten und Linientypen an ASME-, ISO- oder JIS-Normen anpassen** oder **Zeichenblatt-Standardformat einstellen**.

Eine der folgenden Möglichkeiten auswählen:

- **Externes Format verwenden**, um ein vordefiniertes Format von SpaceClaim zu verwenden, oder auf **Durchsuchen** klicken, um ein benutzerdefiniertes Format aus einer beliebigen SpaceClaim-Datei auszuwählen.
- **Kein Format**, um leere Zeichenblätter einer bestimmten Größe und Ausrichtung zu verwenden.

Wenn diese Optionen deaktiviert sind, in der Dropdown-Liste **Optionen für Detailerstellung für** die Option **Alle neuen Dokumente** auswählen.

Auf **Zurücksetzen auf ASME-Standard** klicken, um die Beschriftungen auf ASME einzustellen.

Auf **Zurücksetzen auf ISO-Standard** klicken, um die Beschriftungen auf ISO einzustellen.

Auf **Zurücksetzen auf JIS-Standard** klicken, um die Beschriftungen auf JIS einzustellen.

JIS-Standards entsprechen ISO, allerdings verwendet JIS Ansichten mit Projektion nach dem dritten Winkel, während ISO Ansichten mit Projektion nach dem ersten Winkel verwendet. (Eine Ansicht nach dem dritten Winkel ist nach Objekt beschriftet. Das bedeutet, dass die Vorderseite des Objekts in JIS der Ansicht **Vorn** entspricht. Eine Ansicht nach dem ersten Winkel wird nach Sichtrichtung beschriftet. In der Vorderansicht beispielsweise ist die Rückseite eines Objekts sichtbar. Das bedeutet, dass die Rückseite des Objekts in ISO der Ansicht **Vorn** entspricht.)

4 Zeichenblattansichten einstellen.

Übersichten individuell einstellen

1 Die **Standard-Projektionsansicht** ändern. Auswählen:

- **Erster Winkel**, um die Ansicht in Sichtrichtung zu beschriften. In der Vorderansicht beispielsweise ist die Rückseite eines Objekts sichtbar. Das bedeutet, dass die Rückseite des Objekts der Ansicht **Vorn** entspricht.
- **Dritter Winkel**, um die Ansicht nach Objekt zu beschriften. Das bedeutet, dass die Vorderseite des Objekts der Ansicht **Vorn** entspricht.

2 Die **Standardposition für Vorderansicht** ändern. Auswählen:

- **Oben links**, um die Vorderansicht in der oberen linken Ecke des Zeichenblatts zu platzieren. Dies entspricht der ISO-Norm.
- **Oben rechts**, um die Vorderansicht in der oberen rechten Ecke des Zeichenblatts zu platzieren.
- **Unten links**, um die Vorderansicht in der unteren linken Ecke des Zeichenblatts zu platzieren. Dies entspricht der ASME- und der JIS-Norm.
- **Unten rechts**, um die Vorderansicht in der unteren rechten Ecke des Zeichenblatts zu platzieren. Bei der Projektion nach dem dritten Winkel ist diese Position auch ISO-Norm-konform.

Schnittdarstellungen anpassen

Die folgenden Einstellungen ändern:

- **Pfeilgröße Schnittlinie**: Einen Wert für die Größe des Pfeils am Ende der Schnittlinie eingeben.
- **Länge Schnittlinie**: Einen Wert für die Länge der Schnittlinie eingeben.
- **Länge der Erweiterung für Schnittlinie**: Die Länge der Pfeile angeben, die über die Anzeigelinie für den Schnitt hinausragen.
- **Pfeilrichtung der Schnittlinie**: Auswählen, ob die Pfeile hin zur Schnittlinie oder weg von der Schnittlinie zeigen sollen.
- **Innenseiten von Schnittlinien beschneiden**: Dieses Kontrollkästchen aktivieren und dann die Länge der Schnittlinie eingeben, die an jedem Pfeil angezeigt werden soll.
- **Standardpräfix für Hinweis mit Schnittnamen**: Auswählen, wie die Schnittbeschriftung auf dem Zeichenblatt angezeigt werden soll.

Detailansichten einstellen

Die folgenden Einstellungen ändern:

- **Texthöhenquotient für Namen in Detailansicht**: Das Verhältnis von Höhe zu Breite eines Zeichens festlegen. Ein Wert von 1,4 würde die Zeichenhöhe auf 140 % seiner Breite festlegen.
- **Hinweislayout in Standardansicht**: **Eine Linie** auswählen, um den Detailnamen und die Skalierung auf einer Linie anzuzeigen. **Zwei Linien** auswählen, um die Skalierung unter dem Detailnamen anzuzeigen.
- **Standardpräfix für Hinweis mit Namen der Detailansicht**: Auswählen, wie die Detailbeschriftung auf dem Zeichenblatt angezeigt werden soll.
- **Präfix für Maßstabshinweis in Standardansicht**: Auswählen, wie die Maßstabsbeschriftung auf dem Zeichenblatt angezeigt werden soll.
- **Platzierung des Grenzhinweises in Detailansicht**: Festlegen, wie der Detailname und die Skalierungsinformationen im Verhältnis zur Detailgrenze positioniert werden sollen.

Anzeige von Gewindeoberflächen anpassen

In der Dropdown-Liste **Standard für Anzeige von kosmetischen Gewinden** einen Wert auswählen. **ASME, vereinfacht** entspricht den Anzeigestandards **ISO, konventionell** und **JIS, konventionell**.

5 Beschriftungsoptionen einstellen.

Im Bereich **Beschriftungsoptionen** folgende Einstellungen ändern:

- **Standard-Texthöhe:** Die Höhe des Beschriftungstexts eingeben.
- **Größe Führungslinienkreis:** Die Größe des Kreises eingeben, der die Führungslinien mit den Flächen verbindet.
- **Länge Führungslinienpfeil:** Die Länge des Pfeils auf Führungslinien eingeben.
- **Dicke Führungslinienpfeil:** Die Größe der Pfeilspitze auf Führungslinien eingeben.
- **Länge Verbindungslinie Führungslinie:** Die Länge der Linie vom Beschriftungstext zum Führungslinienpfeil eingeben.
- **Abstand Textfeld Führungslinie:** Den Abstand zwischen dem Beschriftungstext und dem Anfang der Führungslinie eingeben.
- **Mittellinienverlängerung:** Geben Sie die Länge ein, die eine Mittellinie über die Kante des Objekts hinausragen kann.
- **Standard-Füllstil für Pfeile:** Aus der Dropdown-Liste den Stil auswählen, der für die Pfeilspitzen der Führungslinien verwendet werden soll.
- **Standardplatzierung des Bemaßungstexts:** In der Dropdown-Liste auswählen, wie der Text der Führungslinie auf die Führungslinie ausgerichtet sein soll.
- **Standard-GTOL-Fontname:** In der Dropdown-Liste die Schriftart auswählen, die für Formtoleranzsymbole verwendet werden sollen. Die beiden Schriftarten in dieser Dropdown-Liste enthalten alle erforderlichen Formtoleranzsymbole. Diese Symbole werden ganz nach Bedarf in den Beschriftungen verwendet, selbst wenn für den Beschriftungstext eine andere Schriftart gewählt wird.
- **Darstellung virtueller Ecken:** Das Symbol auswählen, mit dem virtuelle Ecken angegeben werden sollen.
- **Bemaßungslinie beibehalten:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um die europäische Norm zu verwenden, nach der Bemaßungslinien beibehalten werden, wenn Verlängerungslinien angezeigt werden.
- **Schmalere Abstand zwischen Bemaßungslinie und Text:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um den Abstand zwischen Bemaßungstext und Maßhilfslinien zu verkleinern.
- **Horizontaler Bemaßungstext:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um alle Beschriftungstexte horizontal auszurichten.
- **Layerfarbe nicht auf Beschriftungen anwenden:** Das Kontrollkästchen aktivieren, um für alle Beschriftungen die unter **Beschriftungsfarbe** angezeigte Farbe festzulegen. Falls die Layerfarbe nicht auf die Beschriftungen angewendet werden soll, unter der Option **Beschriftungsfarbe** eine Farbe auswählen.
- **Abstand Verlängerungslinie:** Den Abstand zwischen der Geometrie und dem Ende der Bemaßungslinien eingeben.
- **Verlängerungslinienverlängerung:** Die Länge eingeben, bei der die Bemaßungslinien einander überschneiden.
- **Bemaßungslinienverlängerung:** Die Länge des Pfeils eingeben, der außerhalb der Bemaßungslinien angezeigt wird.
- **Bemaßungstextversatz:** Den Abstand zwischen Bemaßungstext und seiner Führungslinie eingeben.

6 Optionen für Linientyp einstellen.

Im Bereich **Optionen für Linientyp** folgende Einstellungen ändern:

- **Standardstärke für dicke Linien:** Die Standardbreite für dicke Linien eingeben.
- **Standardstärke für dünne Linien:** Die Standardbreite für dünne Linien eingeben.
- Einen Objekttyp auswählen, anschließend für das Objekt den **Linientyp** und die **Stärke** auswählen.

- 7 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Farboptionen

Die Farbe der SpaceClaim-Anwendung kann angepasst werden. Die Seite mit den Farboptionen enthält auch Platzhalterelemente für künftig geplante Farbanpassungsoptionen.

Farbe des SpaceClaim-Anwendungsfensters anpassen

In der Dropdown-Liste **Farbschema** ein Farbschema auswählen.

Benutzerdefinierte Farbe auswählen, um eine andere Farbe festzulegen. Durch Bewegen der Maus über die Grundfarben kann eine Vorschau angezeigt werden. Durch Klicken auf **Weitere Farben** kann im Fenster **Farben** auf der Registerkarte **Benutzerdefiniert** eine bestimmte Farbe angegeben werden.

Die ausgewählte Farbe wird in den Hintergrundelementen der Anwendung angezeigt, z. B. in der Titelleiste, der Registerleiste und der Menüleiste.

Fangoptionen

Zum Skizzieren und Bearbeiten von Volumenkörpern können Fangparameter eingestellt werden. Die Einheiten für die Fangoptionen werden für alle neuen Dokumente in den Optionen für Einheiten festgelegt.

Fangoptionen anpassen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.
- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf **Einfangen** klicken.
- 3 Die Optionen auf der Seite ändern.
- 4 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Fangoptionen für das Skizzieren auf dem Skizziergitter festlegen

- 1 Das Winkelinkrement eingeben, bis zu dem dem bei gedrückt gehaltener **Shift**-Taste eingefangen wird.
- 2 Die Option **Einfangen in Skizzen ermöglichen** aktivieren, um das Fangen an Objekten während des Skizzierens zuzulassen.
- 3 Das Kontrollkästchen neben dem jeweiligen Element in der Liste aktivieren, um festzulegen, welche Objekte während des Skizzierens eingefangen werden können.

Fangoptionen für das Bearbeiten von Volumenkörpern festlegen

- 1 **Einfangen an Volumenkörpern mit Shift ermöglichen** aktivieren, um bei der Verwendung eines beliebigen Werkzeugs das Fangen bei gedrückt gehaltener Shift-Taste zu aktivieren.
- 2 Das Einfangintervall für Werkzeugbewegungen im Bereich **In Inkrementen** festlegen.
Wenn das **Linearinkrement** beispielsweise auf **1 mm** festgelegt wird, erfolgt das Ziehen in ganzen Millimetern und nicht in kleineren Schritten.
- 3 Das entsprechende Kontrollkästchen neben der jeweiligen Situation oder dem jeweiligen Objekt in der Liste aktivieren, um festzulegen, unter welchen Umständen das Fangen während des Bearbeitens von Volumenkörpern mit einem Werkzeug erfolgt.
Wenn beispielsweise **Rundungsradius** aktiviert ist, wird beim Erstellen einer Rundung der Radius an den Radien vorhandener Rundungen der Komponente gefangen.

Optionen für Einheiten

Für Bemaßungen, das Skizzieraster und die Texthöhe können die entsprechenden Einheiten festgelegt werden.

Einheiten festlegen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.
- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf **Einheiten** klicken.
- 3 Eine der folgenden Optionen aus der Dropdown-Liste **Einheiteneinstellungen für** auswählen:
 - **Alle neuen Dokumente**, um einen Standard-Detailerstellungsstil für alle Konstruktionen festzulegen. Diese Einstellungen wirken sich nicht auf derzeit geöffnete Dokumente aus.
 - **Dieses Dokument**, um nur Optionen für die aktuelle Konstruktion festzulegen.
- 4 Die Optionen auf der Seite ändern.
- 5 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Standardeinheiten ändern

- 1 Im Dropdown-Menü **Typ** auswählen, ob das metrische oder das angloamerikanische System verwendet werden soll.
- 2 Die Standardeinheiten auswählen, die für die Länge verwendet werden sollen. (Winkel werden immer in Grad angezeigt.)
- 3 Bei Auswahl des angloamerikanischen Systems festlegen, ob Brüche oder Dezimalstellen angezeigt werden sollen.
- 4 Bei Dezimalstellen die Anzahl der Stellen hinter dem Komma eingeben.
- 5 Das Kontrollkästchen **Symbol anzeigen** aktivieren, um die Abkürzung der Einheit anzuzeigen.
- 5 Das Kontrollkästchen **Nullstellen nach dem Komma** aktivieren, um bei Dezimalstellen auch die Nullstellen nach dem Komma anzuzeigen.
- 6 Das Kontrollkästchen **Separator "-" anzeigen** aktivieren, um einen Bindestrich zwischen ganzen Zahlen und Brüchen anzuzeigen.
- 7 Die Vorschau überprüfen.
- 8 Auf **OK** klicken.

Skizzieraster ändern

- 1 Im Feld **Kleinere Rastermaschenweite** den Abstand zwischen den feineren Rasterlinien eingeben.
- 2 Im Feld **Kleinere Maschenweite in größerer Maschenweite** die Anzahl der feineren Rasterlinien zwischen den stärkeren, dunkleren Rasterlinien eingeben.

Einheiten für die Texthöhe festlegen

In der Dropdown-Liste **Einheiten für Texthöhe** eine Einheit für den Beschriftungstext auswählen.

Vorhandenen Volumenkörper oder vorhandene Oberfläche von Millimeter in Zoll umrechnen

- 1 Einheit wie oben beschrieben in Zoll ändern.
- 2 Im Menü **Ausrichten** auf der Registerkarte **Konstruktion** das Werkzeug **Ziehen** auswählen.
- 3 Das umzurechnende Objekt auswählen.
- 4 Das Objekt um den Faktor 25,4 skalieren.

Optionen für Hilfsdateien

Es können die Verzeichnisse angegeben werden, in denen Hilfsdateien gespeichert sind, z. B. Zeichenblattformate oder Tabellen mit Gewindegrößen. Die in diesen Verzeichnissen abgelegten Zeichenblätter werden im Werkzeug Format angezeigt.

Speicherort von Hilfsdateien einstellen

- 1 Im Bearbeitungs Menü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.
- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf **Dateien** klicken.
- 3 Auf **Hinzufügen** oder **Durchsuchen** klicken und zu der Datei bzw. dem Verzeichnis navigieren, die bzw. das hinzugefügt werden soll. (Zum Entfernen einen Pfad auswählen und auf **Entfernen** klicken.)
- 4 Einen Pfad auswählen und auf **Nach oben** oder **Nach unten** klicken, um die Dateipfade zu ordnen.
- 5 Auf **OK** klicken.

Blechoptionen

Für Blechkomponenten können Standardwerte für Wandstärke, Krümmung und Kerben festgelegt werden. Diese Standardwerte können für jede Komponente oder Krümmung geändert werden. Hierzu die Komponente oder Krümmung auswählen und im Fensterbereich **Eigenschaften** die Eigenschaftswerte ändern. Die Einheiten für die Blechoptionen werden für alle neuen Dokumente in den Optionen für Einheiten festgelegt.

Blechoptionen anpassen

- 1 Im Bearbeitungs Menü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.
- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf **Blech** klicken.
- 3 Die Optionen auf der Seite ändern.
- 4 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Grundlegende Standardeigenschaften für Bleche festlegen

- 1 Im Feld **Stärke** die Standard-Wandstärke für Blechwände eingeben.
- 2 Im Feld **Krümmungsradius** den Standard-Krümmungsradius eingeben.
- 3 Im Feld **K-Faktor** den K-Faktor eingeben.
Der K-Faktor ist ein Wert zwischen 0,25 und 0,50, der zum Berechnen des Krümmungsradius verwendet wird. Der K-Faktor ist ein Prozentsatz der Blechstärke und hängt von verschiedenen Faktoren ab, z. B. dem Material und dem Typ des Biegevorgangs.

Standardeigenschaften für die Biegekerbe festlegen

- 1 Den standardmäßig zu erstellenden Typ der Biegekerbe auswählen.
Dieser Typ kann für einzelne Biegekerben geändert werden. Hierzu die Biegekerbe mit dem Werkzeug **Ziehen** auswählen und im Fensterbereich **Optionen** auf eine andere Option klicken.
- 2 Eine der folgenden Optionen auswählen:
 - **Verhältnis relativ zur Stärke verwenden**, um die Breite und Tiefe der Biegekerbe auf der Grundlage der Wandstärke festzulegen.
 - **Absolutwert verwenden**, um die Breite und Tiefe der Biegekerbe genau anzugeben.

Erweiterte Optionen

Mit diesen Optionen bestehen folgende Möglichkeiten: Darstellung der Konstruktionsänderungen im Grafikfenster ändern, Anzeige von Werkzeugen und Tipps aktivieren und deaktivieren, Laden im Hintergrund aktivieren, Sprache ändern, die Werkzeuge **Drehen**, **Auswählen** und **Rückgängig** anpassen, Position der Fensterbereiche zurücksetzen und Lizenzwarnung anpassen.

Erweiterte Optionen einstellen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen.
- 2 Im Navigationsbereich auf der linken Seite auf **Erweitert** klicken.
- 3 Die Optionen auf der Seite ändern.
- 4 Auf **OK** klicken, um die Änderungen zu speichern und das Fenster zu schließen.

Animation im Grafikfenster anpassen

Folgende Kontrollkästchen aktivieren:

- **Änderungen animieren, um Projektion anzuzeigen** aktivieren, um die Schritte bei der Auswahl einer Ansicht zu animieren.
- **'Komplett ziehen' animieren** aktivieren, um alle Schritte bei der Auswahl von Komplett ziehen zum Drehen, Ziehen entlang eines Profils und Erstellen von Füll- und Verbindungsflächen in der Konstruktion zu animieren.

Auswahloptionen einstellen

- 1 Das Kontrollkästchen **Vorherige Auswahl hervorheben** aktivieren, um alle kürzlich geänderten Formen hervorzuheben, welche die ausgewählte Ecke, Kante oder Fläche enthalten. Durch erneutes Klicken mit dem Werkzeug Auswählen wird die zuvor ausgewählte Gruppe markiert.
- 2 Im Feld **Trefferradius** die maximale Entfernung des Cursors von einem auszuwählenden Objekt eingeben.

Journal der Aktionen einsehen, mit denen eine Konstruktion erstellt wurde

Das Kontrollkästchen **Journal-Register im Band anzeigen** aktivieren, um die Aktionen, die zum Erstellen einer Konstruktion verwendet wurden, zu speichern und wiederzugeben.

Aktualisierungs- und Lizenzeinstellungen individuell einstellen

- 1 Das Kontrollkästchen **Beim Starten auf Updates überprüfen** aktivieren, wenn bei jedem Start von SpaceClaim über die Internetverbindung auf verfügbare Aktualisierungen überprüft werden soll.
- 2 Die Anzahl der Tage vor dem Ablauf der Lizenz eingeben, an denen im Feld **Warnung über Lizenzablauf** eine Warnmeldung angezeigt werden soll.

Drehen individuell einstellen

Das Kontrollkästchen **In Drehfunktion um vorab ausgewähltes Objekt drehen** aktivieren, wenn das Werkzeug **Drehen** um die hervorgehobenen Kanten drehen soll. Bei der Arbeit mit großen oder komplexen Konstruktionen ist es eventuell hilfreich, diese Option zu deaktivieren. Durch Drücken von **Alt** erfolgt die Drehung unabhängig davon, ob diese Option ausgewählt ist, stets um ein hervorgehobenes Objekt.

Skizzen im Schneiden-Modus strecken

Die Option **Skizzen im Schneiden-Modus automatisch strecken/drehen** aktivieren.

Beim Skizzieren im Schneiden-Modus werden Linien, die an einer vorhandenen Kante beginnen, zu Flächen gestreckt, und geschlossene Oberflächen werden in Volumenkörper umgewandelt.

Sprache ändern

- 1 In der Dropdown-Liste **Sprache** die gewünschte Sprache auswählen.
- 2 Auf **OK** klicken.
- 3 SpaceClaim beenden und neu starten.

Anzahl der gespeicherten Aktionen für die Funktion "Rückgängig" festlegen

- 1 Im Feld **Maximal rückgängig zu machende Schritte** die Anzahl der Aktionen eingeben, die höchstens rückgängig gemacht werden können.
Als Mindestwert wird 50 empfohlen.
- 2 Auf **OK** klicken.
- 3 SpaceClaim beenden und neu starten.

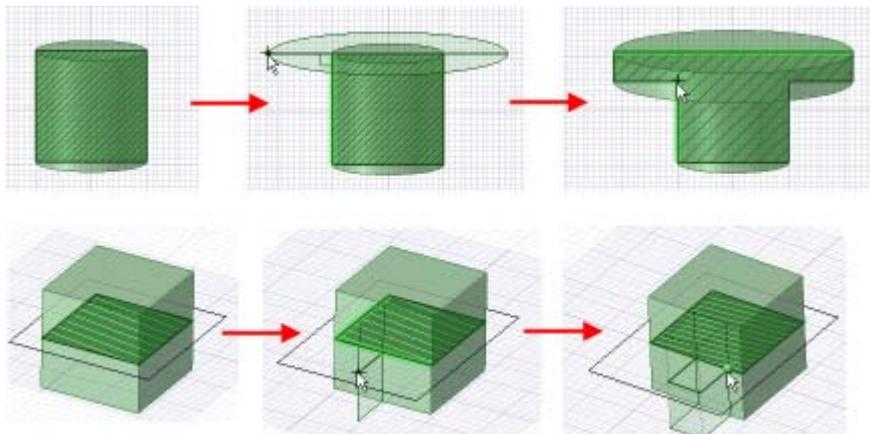
Position der Fensterbereiche und Fenster zurücksetzen

Um das Layout der Fensterbereiche und der SpaceClaim-Fenster auf ihre ursprüngliche Positionen zurückzusetzen, auf **Gekoppeltes Layout zurücksetzen** klicken.

Anzeigeoptionen für Volumenkörper festlegen

- 1 In der Dropdown-Liste **Vorschau vor Änderung** auswählen, wann beim Ändern von Volumenkörpern vorläufige Berechnungen erfolgen sollen. Sind die Berechnungen ausgeschaltet, erscheint die Vorschau als Drahtmodell. Auswählen:
 - **Auto**, um SpaceClaim auf Grundlage der Komponentengröße und der Leistung der Grafikkarte entscheiden zu lassen, wann vorläufige Berechnungen anzustellen sind.
 - **Ein**, um immer eine Vorschau zu berechnen.
 - **Aus**, um nie eine Vorschau zu berechnen.
- 2 Soll SpaceClaim das Annähern von Volumenkörpern so unterstützen, dass die Kanten (z. B. Verrundungen) perfekt passen, das Kontrollkästchen **Formenkonvergenz aktivieren** aktivieren. Wenn diese Option aktiviert ist, wird beim Annähern von Volumenkörpern von SpaceClaim eine Fortschrittsanzeige angezeigt, während das Programm die entsprechenden Schritte durchführt.
- 3 Das Kontrollkästchen **Schnitte in Skizze anzeigen** aktivieren, um Querschnitte von Volumenkörpern schraffiert anzuzeigen. Bei der Arbeit mit komplexen Querschnitten ist es eventuell hilfreich, diese Option zu deaktivieren.
- 4 Das Kontrollkästchen **Schnittflächen anzeigen** aktivieren, um eine Schnittdarstellung durch einen Volumenkörper als Fläche anzuzeigen, wenn dieser mit dem Skizzieraster im Skizzier- oder Schneiden-Modus geschnitten wird.

Beispiel



Streckung beim Skizzieren im Schneiden-Modus

Optionen für die Menüleiste und die Werkzeugleiste für den Schnellzugriff

Die Werkzeugleiste für den Schnellzugriff befindet sich auf der Titelleiste. Das Menü ist die Menüleiste, die alle Werkzeuge nach Gruppen geordnet enthält. Zu dieser Werkzeugleiste können Werkzeuge hinzugefügt oder aus ihr gelöscht werden. Außerdem können Position und Anzeige des Menüs geändert werden.

Menüleiste und Werkzeugleiste für den Schnellzugriff anpassen

- 1 Neben der Werkzeugleiste für den Schnellzugriff auf  klicken.
- 2 Die Elemente auswählen, die auf der Werkzeugleiste angezeigt werden sollen.
- 3 **Werkzeugleiste für den Schnellzugriff unter dem Menü anordnen** auswählen, um eine separate Werkzeugleiste auf der SpaceClaim-Oberfläche zu erstellen.
- 4 **Menü minimieren** auswählen, um bei der Arbeit im Grafikfenster das Menü auszublenden. Auf eine Registerkarte klicken, um das Menü zeitweise anzuzeigen.
- 5 **Werkzeugleiste für Schnellzugriff anpassen** auswählen, um das Fenster **SpaceClaim-Optionen** anzuzeigen. (Sämtliche in den zuvor genannten Schritten vorgenommenen Änderungen werden automatisch gespeichert.)
Der Befehl **SpaceClaim-Optionen** kann auch im Bearbeitungsmenü ausgewählt werden. Anschließend auf **Anpassen** klicken.
- 6 In der Dropdown-Liste **Befehle auswählen aus** das Menü auswählen, das das Werkzeug enthält, das in die Werkzeugleiste für den Schnellzugriff eingefügt werden soll.
- 7 Auf das Werkzeug, das eingefügt werden soll, und dann auf **Hinzufügen** klicken.
Zum Entfernen eines Werkzeugs aus der Werkzeugleiste für den Schnellzugriff das Werkzeug auswählen und auf **Entfernen** klicken.
- 8 Auf **OK** klicken.

Add-In-Optionen

Folgende Add-Ins sind derzeit für SpaceClaim verfügbar:

- **ANSYS Launcher:** Konstruktionen zwischen SpaceClaim und ANSYS übertragen.
- **Conversion:** Durch Stapelverarbeitung Dateien in das SpaceClaim-Format konvertieren.
- **TraceParts:** Komponenten aus einer umfassenden Bibliothek von Standardbauteilen einfügen.

Die einzelnen Add-Ins müssen installiert und aktiviert werden, bevor sie verwendet werden können. Zur Verwendung eines Add-Ins, das nicht verfügbar ist, den SpaceClaim-Kundendienst kontaktieren.

Add-Ins aktivieren

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** auswählen und auf **Add-Ins** klicken.
- 2 Zur Aktivierung des Add-Ins neben dem gewünschten Add-In das Kontrollkästchen aktivieren.
- 3 Auf **OK** klicken.
- 4 SpaceClaim beenden und neu starten.

Aus TraceParts einfügen

- 1 Unter **Einfügen** auf der Registerkarte **Konstruktion** den Befehl **TracePart-Bibliotheksteil einfügen** auswählen.
- 2 Das einzufügende Teil auswählen.
- 3 Auf **OK** klicken.

Das ausgewählte Teil wird als neue Komponente im Design angezeigt.

Anzeigen von Werkzeugen auf dem Arbeitsplatz

Die Anzeige von Werkzeugen auf dem Arbeitsplatz und die Anzeige der Konstruktion im Grafikfenster kann mithilfe der Werkzeuge im Menü **Anzeigen** auf der Registerkarte **Anzeige** sowie durch Bearbeiten der SpaceClaim-Optionen angepasst werden.

Beim Arbeiten mit der Konstruktion angezeigte Werkzeuge anpassen

In SpaceClaim stehen im Menü **Anzeigen** auf der Registerkarte **Anzeige** die folgenden Werkzeuge zum Erstellen und Bearbeiten von Konstruktionen und zur Detailerstellung zur Verfügung:

- Das Kontrollkästchen **Mini-Toolbar** aktivieren, um eine kleine Toolbar mit häufig verwendeten Werkzeugoptionen einzublenden, wenn mit der rechten Maustaste auf ein Objekt geklickt wird.
- Das Kontrollkästchen **Globaler Nullpunkt** aktivieren, um die Achsen anzuzeigen, die die Standardausrichtung der Konstruktion im Grafikfenster festlegen.
- Das Kontrollkästchen **Drehen um Mittelpunkt** aktivieren, um bei der Arbeit mit dem Werkzeug **Drehen** den Mittelpunkt der Drehbewegung anzuzeigen. (Dies entspricht der SpaceClaim-Option **Drehmittenpunkt anzeigen**.)
- Das Kontrollkästchen **Bezugsflächen für Versatz** aktivieren, um Versatzbeziehungen durch eine blaue Schattierung zu kennzeichnen.
- Das Kontrollkästchen **Koaxiale Flächengruppen** aktivieren, um die Flächen, die eine gemeinsame Achse haben, durch eine blaue Schattierung zu kennzeichnen.
- Das Kontrollkästchen **Linienstärke** aktivieren, um den Linientyp von Linien (beispielsweise der mit den Grafikstilen **Verdeckte Kante**, **Verdeckte Kante entfernt** und **Drahtmodell** angezeigten Linien) von einer geringen Stärke in die Stärke zu ändern, die durch das Werkzeug **Linienstärke** im Menü **Stil** festgelegt wird.
- Das Kontrollkästchen **Angrenzende Elemente** aktivieren, damit beim Führen des Mauszeigers über Punkte und Flächen angrenzende Kanten und Flächen leicht hervorgehoben werden. Diese Funktion ist hilfreich, wenn die Kante einer bestimmten Oberfläche gestreckt werden soll, die auf eine andere Oberfläche trifft.

Wenn weitere Werkzeuge auf dem Arbeitsplatz angezeigt werden sollen, die Einstellungen in den SpaceClaim-Favoriten ändern.

Es können auch journalbezogene Werkzeuge angezeigt werden, indem die Option **Journal-Register im Band anzeigen** in den erweiterten SpaceClaim-Optionen aktiviert wird.

Konfigurieren der SpaceClaim-Fenster

SpaceClaim verfügt über mehrere Fensterbereiche, die sich standardmäßig auf der linken Bildschirmseite befinden. Diese Fensterbereiche können minimiert, abgelöst oder an einer anderen Seite des Anwendungsfensters angedockt werden. Die Grafikfenster können ebenfalls angedockt und abgelöst werden.

Fensterbereich minimieren

Auf die Reißzwecke klicken, um den Fensterbereich zu minimieren. Wenn der Mauszeiger auf einen minimierten Fensterbereich bewegt wird, wird der Fensterbereich vergrößert, während der Mauszeiger sich über ihm befindet. Wird der Mauszeiger vom vergrößerten Fensterbereich wegbewegt, wird er automatisch wieder minimiert.

Fensterbereich maximieren

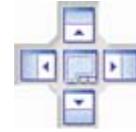
Auf die Reißzwecke  klicken, um den Fensterbereich im Bearbeitungsfenster zu fixieren.

Fensterbereich oder Fenster ablösen

Die Titelleiste des Fensterbereichs ziehen, um ihn abzulösen. Ein Grafikfenster an der Registerkarte ziehen, um es abzulösen.

Fensterbereich oder Fenster andocken

Den Fensterbereich oder das Fenster an der Titelleiste oder Registerkarte verschieben. Beim Verschieben des Fensterbereichs oder Fensters in der Anwendung zeigen Symbole die möglichen Andockpositionen an.



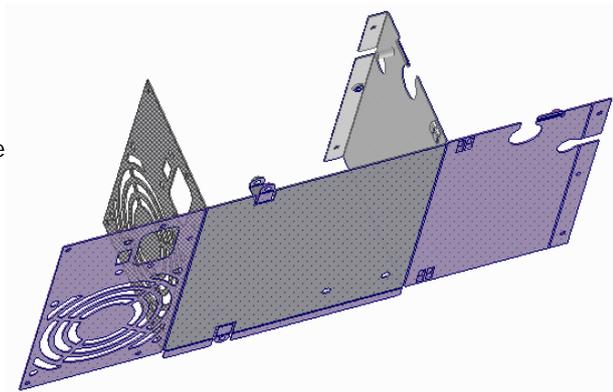
Den Mauszeiger auf die Symbole bewegen, um eine Vorschau der endgültigen Position anzuzeigen. Die Maustaste loslassen, um den Fensterbereich an dieser Position zu fixieren.

Fensterbereiche auf ihre Standardposition zurücksetzen

- 1 Im Bearbeitungsmenü den Befehl **SpaceClaim-Optionen** und dann **Erweitert** auswählen.
- 2 Auf **Gekoppeltes Layout zurücksetzen** klicken.
- 3 Auf **OK** klicken.

Blech

Nach dem Erwerb der SpaceClaim-Lizenz für das Blechmodul können mit SpaceClaim Blechkonstruktionen und -komponenten erstellt werden. Blechkonstruktionen können aufgefaltet werden. An einer Blechkomponente vorgenommene Änderungen werden gleichzeitig in der aufgefalteten Komponente und in der ursprünglichen Konstruktion angezeigt.



Im Fensterbereich **Eigenschaften** können Stärke, Biegeradius und K-Faktor von Blechkomponenten eingestellt werden. Die Änderungen der Eigenschaften einer Komponente betreffen alle Objekte der Komponente. Geänderte Eigenschaftenwerte werden fett formatiert angezeigt. Die Standardwerte für Blechkomponenten können in den Blechoptionen festgelegt werden. Durch Löschen eines geänderten Eigenschaftenwerts wird der Standardwert wiederhergestellt.

Die Stärke des Blechs wird durch eine Versatzbeziehung bestimmt. Eine Blechkomponente behält ihre Eigenschaften bei, wenn sie in eine Komponente verschoben wird, die nicht aus Blech besteht, sie sind jedoch nur sichtbar, wenn die Komponente in eine ungeänderte Blechkomponente verschoben wird.

SpaceClaim erkennt Komponenten nur dann als Blech, wenn sie nur aus ebenen und zylindrischen Flächen besteht.

Ziehooptionen für Blech

Bei der Arbeit an Blechkomponenten sind die folgenden Optionen im Werkzeug **Ziehen** verfügbar:

Die Art von Verbindung auswählen, die beim Ziehen an einer Kante erstellt werden soll. Zum Umkehren der überlappenden Naht auf  klicken. Auf **Harte Kante** klicken, um die Risse und Krümmungen aus der Geometrie zu entfernen und ein Gehäuse ohne Rundungen an den Innen- und Außenseiten zu erstellen. (Durch Drehen eines 180°-"Saums" kann auch eine 90°-Bördelung erstellt werden.) Diese Optionen sind auch auf der Mini-Toolbar verfügbar.

Nahttyp



Beim Ziehen einer Teilwand den Typ der Biegekerbe auswählen. Im Fensterbereich **Eigenschaften** kann die Tiefe und die Breite der Biegekerbe festgelegt werden. (Mit der rechten Maustaste auf die Biegefläche klicken und **Eigenschaften** auswählen.) Biegekerben werden bei Bedarf automatisch erstellt, auch beim Aufspalten einer Fläche. Verfügbar sind die Optionen **Rundung**, **Quadrat**, **Riss** und **Ecke**. Diese Optionen sind auch auf der Mini-Toolbar verfügbar.

Typ der Biegekerbe



Wenn keine Kerbe erzeugt werden kann, weil diese beispielsweise zu nah an einer Seitenwand entstände, wird in der Statusleiste eine Meldung angezeigt.

Biegeverhalten

Wenn an der Kante eines Blechs gezogen wird, hängt die dabei erzeugte Art von Verbindung davon ab, welche Kante ausgewählt und  in welche Richtung gezogen wird. Wenn *über* die andere Kante hinweg gezogen wird, wird die ausgewählte Kante zu einer Außenecke. Wenn *in die gegenüberliegende Richtung* der anderen Kante gezogen wird, wird die ausgewählte Kante zu einer Innenecke.

 Die Länge der inneren Oberfläche der Wand wird beibehalten.

 Die Länge der äußeren Oberfläche der Wand wird beibehalten.

Eine Blechkonstruktion erstellen

- 1 Mit der rechten Maustaste auf die Komponente oder die oberste Konstruktionsebene klicken und **Blech** auswählen.

Die Strukturbaum-Symbole ändern sich und spiegeln wider, dass die Konstruktion  oder die Komponente  aus Blech besteht.

- 2 Die Blechwand skizzieren.

- 3 Die Fläche der Blechwand ziehen.

Die Skizze bildet die Wandstärke ab, die im Fensterbereich **Eigenschaften** festgelegt wurde.

- 4 (Optional) Für den Nahttyp und den Typ der Biegekerbe (bei aktivem Werkzeug **Ziehen**) die Verbindungstypen bearbeiten, die zukünftig beim Auswählen eines Nahttyps im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar erstellt werden. Der Typ einer bestehenden Verbindung lässt sich ändern, indem eine Kante oder Fläche der Verbindung ausgewählt wird und dann dessen Typ im Fensterbereich **Optionen**, in der Mini-Toolbar oder in der Dropdown-Liste **Nahttyp** im Fensterbereich **Eigenschaften** geändert wird.

Um eine Naht umzukehren, eine Kante oder Fläche der Naht auswählen und im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar auf **Naht umkehren**  klicken.

Wenn eine Teilwand gezogen werden soll, im Fensterbereich **Optionen** den Typ der Biegekerbe auswählen, um festzulegen, welcher Typ von Biegekerbe beim Ziehen erstellt werden soll. Im Fensterbereich **Eigenschaften** können Typ, Tiefe und Breite der Biegekerbe bearbeitet werden, indem eine der Kanten der Krümmungnaht ausgewählt wird.

- 5 Eine lineare Kante des Blechvolumenkörpers ziehen.

Auf der ausgewählten Kante werden an beiden Enden Griffe (gelbe Kugeln) angezeigt. Durch die Position der Griffe kann die Länge des Flansches oder der Wand festgelegt werden, der bzw. die erstellt werden soll. (Die Griffe entlang der Kante ziehen oder die Leertaste drücken, um für die Änderung der Endpunkte eine Bemaßung festzulegen.)

Die Zieh-Pfeile werden angezeigt. (Schnelle Methode: Den Mauszeiger über die Kante bewegen und ziehen.) Werden die Zieh-Pfeile nicht angezeigt, kann der ausgewählten Kante kein Material hinzugefügt werden. Durch Klicken den Pfeil auswählen, der in die gewünschte Ziehrichtung zeigt, oder **Tab** drücken, um zwischen den zwei Pfeilen zu wechseln.

- 6 Die Kante ziehen, um eine gekrümmte Wand zu erstellen.

Wenn **Kantenposition verwenden** als Krümmungsverhalten ausgewählt ist, hängt beim Ziehen der Kante eines Blechs die dabei erzeugte Art von Verbindung davon ab, welche Kante ausgewählt und in welche Richtung gezogen wird. Wenn *über* die andere Kante hinweg gezogen wird, wird die ausgewählte Kante zu einer Außenecke. Wenn *in die gegenüberliegende Richtung* der anderen Kante gezogen wird, wird die ausgewählte Kante zu einer Innenecke. Dies ist in der Abbildung unten dargestellt. Biegekerben werden automatisch eingefügt.

Wenn die Option **Innenseite**  ausgewählt ist, wird die Länge der inneren Oberfläche der Wand beibehalten. Wenn die Option **Außenseite**  ausgewählt ist, wird die Länge der äußeren Oberfläche der Wand beibehalten.

Wenn die Option **Keine Überlappung** ausgewählt ist, während die obere Kante einer Wand in die Richtung entlang der Fläche gezogen wird, wird die neue Wand um eine Stärke von oben versetzt. Wird an der unteren Kante gezogen, wird die Wand um eine Stärke von unten versetzt. Wenn **Partielle Überlappung** oder **Vollständige Überlappung** ausgewählt ist, wird die Wand ohne Naht erweitert. Durch Auswählen von **Krümmen** wird eine S-Kurve erzeugt. Durch Auswählen von **Naht entfernen** verhält sich die Naht nicht mehr als Blechnaht.

Mit der Werkzeughilfe **Bis zu** kann die Wand bis zu einer Fläche oder einer Kante eines anderen Objekts gezogen werden.

Durch Zurückbiegen einer Wand in einen Saum wird automatisch ein Abstand von 0,0001 mm erzeugt.

- 7 (Optional) Die Blechkomponente im Strukturbaum auswählen und im Fensterbereich **Eigenschaften** die Blecheigenschaften festlegen.

Für das Metallbauteil kann die Stärke, der Biegeradius und der K-Faktor festgelegt werden. Der K-Faktor ist ein Parameter für Biegungen in einem Blechteil, mit dem der Biegeradius berechnet wird. Der K-Faktor ist ein Prozentsatz der Blechstärke und hängt von verschiedenen Faktoren ab, z. B.

dem Material und dem Typ des Biegevorgangs. Der K-Faktor kann Werte von 0,25 bis 0,50 annehmen.

Die Bearbeitung des Blechteils kann mit sämtlichen SpaceClaim-Werkzeugen fortgesetzt werden.

Eine Blechkonstruktion Entfalten

- 1 Mit der rechten Maustaste auf eine Fläche der Blechkomponente mit mindestens einer Biege-naht klicken.

Die Fläche, auf die geklickt wurde, legt die Ausrichtung der aufgefalteten Konstruktion fest.

- 2 Im Kontextmenü **Teil Entfalten** auswählen.

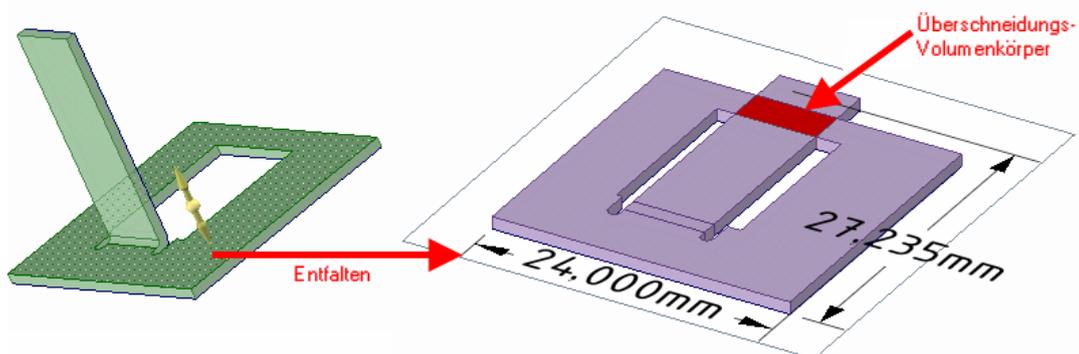
Eine aufgefaltete Version der Komponente wird in einem neuen Grafikfenster mit seinen Gesamtbemaßungen angezeigt (siehe Abbildung unten). Sie wird auch im Strukturbaum als aufgefaltetes Teil angezeigt . Die Sichtbarkeit des aufgefalteten Teils in der ursprünglichen Konstruktion ist im Strukturbaum standardmäßig auf **Aus** gestellt. Das aufgefaltete Teil wird als Teil der Konstruktion gespeichert.

Die Gesamtbemaßungen eines aufgefalteten Teils werden anhand der Ausrichtung des Skizzierrasters gemessen.

Die Biegelinien eines aufgefalteten Teils werden auf dem Layer **Krümmungen** platziert. Für dieses Layer ist die Sichtbarkeit deaktiviert. Im Fensterbereich **Layer** die Sichtbarkeit einschalten, um die Biegelinien anzuzeigen.

Wenn für eine aufgefaltete Komponente Konflikte mit Formen bestehen, wird die betreffende Form im Strukturbaum als separate Fläche angezeigt und rot hervorgehoben (siehe Abbildung unten). Die Kante, die das Entfalten verhindert, ist ebenfalls hervorgehoben.

Es kann auch mit der rechten Maustaste auf das Teil geklickt und **Körper validieren** ausgewählt werden, um die gemeinsamen Bereiche in Rot anzuzeigen.



Eine Blechwand rotieren

Eine Fläche der Blechwand auswählen und diese mithilfe des Verschiebe-Werkzeugs rotieren.

Abhängig davon, welche Naht zur Drehung des kleineren Anteils des Teils führt, wird eine automatisch eine Naht als Rotationsachse ausgewählt. Wenn um die andere Naht rotiert werden soll, den Anker des Verschiebe-Werkzeugs (die mittlere Kugel) auf eine Kante auf der anderen Naht ziehen.

Eine vorhandene Komponente in Blech umwandeln

Die Eigenschaft **Blech** der Komponente auf **Wahr** festlegen, um sie in Blech umzuwandeln.

Eine Protrusion schnell in Blech umwandeln

Auf die Werkzeughilfe **Gehäuse erweitern** des Werkzeugs **Gehäuse** klicken, dann auf die Protrusion klicken, um ein Gehäuse mit der gleichen Stärke wie der der Blechkomponente zu erstellen.

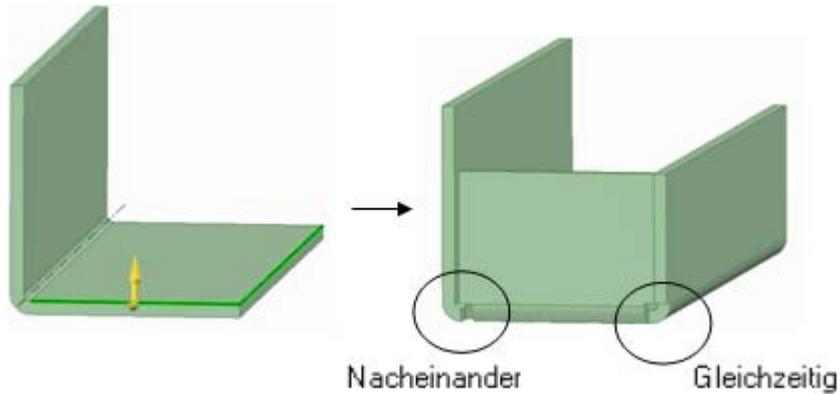
Biegekerben mit Ecken erstellen

Durch Auswählen mehrerer Kanten einer Blechwand und gleichzeitiges Ziehen dieser Kanten wird die erforderliche Biegekerbe in den Ecken erstellt, damit die Wände gebogen werden können. Es hat unterschiedliche Auswirkungen, ob die Wände, die eine Ecke bilden, gleichzeitig oder nacheinander

gezogen werden. Beide Vorgehensweisen sind unten dargestellt. Beim Erstellen einer Ecknaht wird in der Standardeinstellung die Option **Keine Überlappung** verwendet.

Schnelle Methode

Auf der Statusleiste mit dem Auswahlfiler nur Ecken auswählen (durch Deaktivieren der Flächen und Kanten). Anschließend können unter Verwendung einer Auswahlbox schnell alle Ecken eines Blechteils ausgewählt werden, für die Biegekerben mit Ecken erforderlich sind.

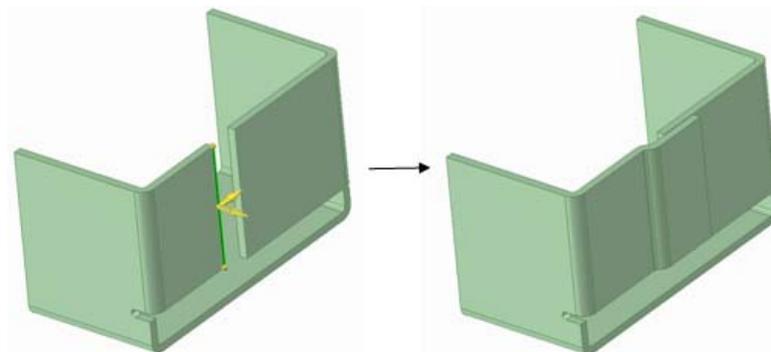


Fläche mit Riss im Blech füllen

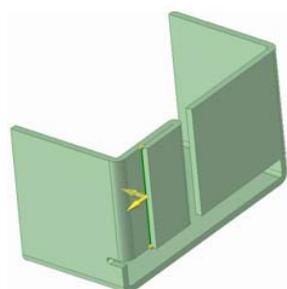
Wenn die Fläche einer Blechkomponente mit dem Werkzeug **Fläche aufspalten** ausgewählt und mit der Werkzeughilfe **Zwei schneidende Punkte auswählen** ein Riss auf der Blechfläche erzeugt wurde, mit dem zwei Biegekerben mit Ecke, zwei Punkte auf zwei Kanten oder einer Kombination dieser Elemente verbunden werden, kann der Riss nun durch Klicken auf die Fläche gefüllt werden. Die Werkzeughilfe wird auch an Positionen im Winkel von 90 Grad zu anderen Kanten gefangen.

Einen Knick in einer Blechwand erstellen

Die Kante der Blechwand auswählen und sie dann entlang der Richtung der Wand ziehen, während im Fensterbereich **Optionen** der Nahttyp **Krümmen** ausgewählt ist. Die Wand wird um eine Wandstärke geknickt und verläuft dann in der gleichen Richtung. Ein Beispiel hierfür ist unten abgebildet.

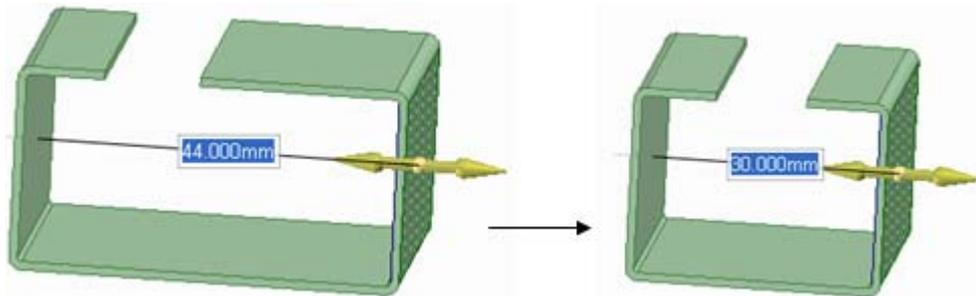


Ziehen der ausgewählten Kante entlang der Wand aber entgegen seiner Richtung erzeugt einen Saumversatz um eine Wandstärke (siehe unten).



Die Position von Wänden verschieben oder maßlich bestimmen

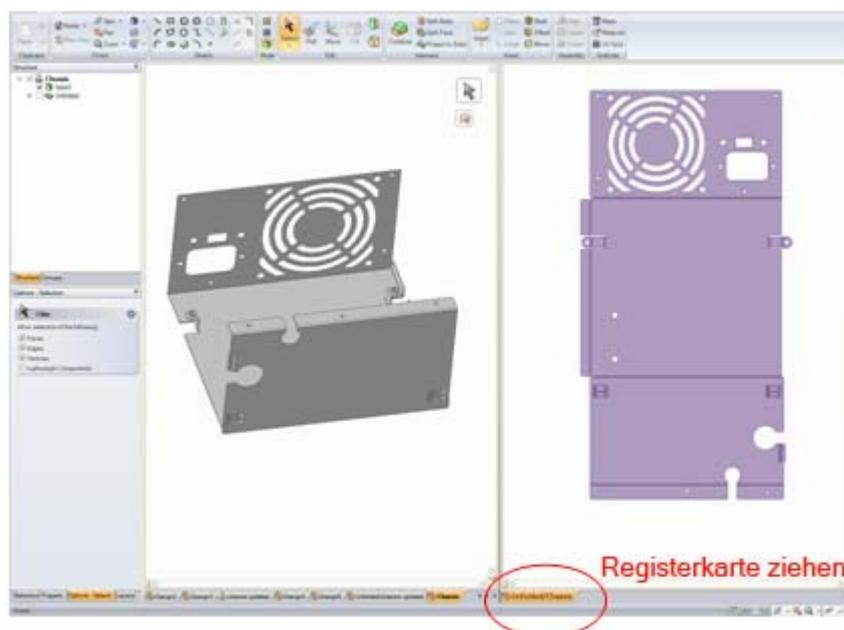
Die zu verschiebende Fläche der Wand auswählen. Die Wand in die gewünschte Richtung ziehen und dabei eine Bemaßung der Abweichung von ihrer ursprünglichen Position über die Tastatur eingeben oder durch Drücken der Leertaste festlegen. Um den Abstand zwischen zwei Wänden maßlich zu bestimmen, im Fensterbereich **Optionen** oder in der Mini-Toolbar **Linearbemaßung erstellen** auswählen, um eine Bemaßung zwischen der ausgewählten und einer anderen Wand einzufügen. Durch eine Änderung des Werts dieser Bemaßung werden die ausgewählte Wand verschoben und die umgebenden Formen aktualisiert. Größere Gruppen von Wänden sollten mit dem Werkzeug **Verschieben** umgesetzt oder rotiert werden. Biegekerben werden mit den Wänden verschoben.



Gleichzeitiges Arbeiten mit der gefalteten und der aufgefalteten Ansicht einer Konstruktion

Die aufgefaltete Ansicht eines Blechteils kann neben die gefaltete Ansicht gelegt werden, um gleichzeitig in beiden Ansichten arbeiten zu können. Die in einer Ansicht vorgenommenen Änderungen werden automatisch in die andere Ansicht übernommen.

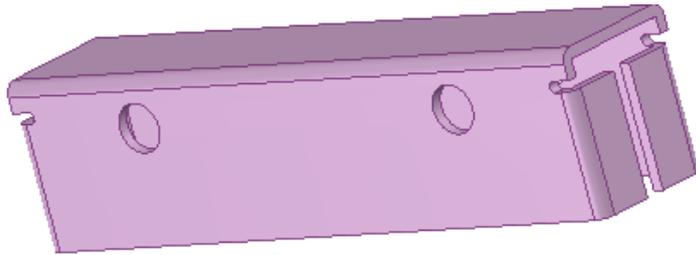
Um Ansichten nebeneinander zu legen, auf die Registerkarte für ein Grafikenfenster klicken und diese neben eine andere Ansicht ziehen.



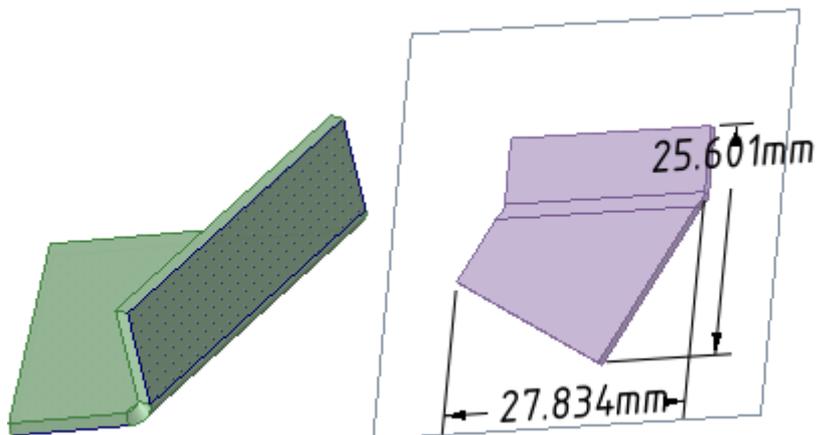
Ein aufgefaltetes Teil als DXF exportieren

Das aufgefaltete Blechteil kann als DXF-Datei exportiert werden, um diese in der Fertigung verwenden zu können. Nachdem mit den auf der Registerkarte **Detailerstellung** verfügbaren Werkzeugen die gewünschten Bemaßungen und Hinweise in der aufgefalteten Ansicht eingegeben wurden, auf der Registerkarte **Anzeige** die Darstellungsart auf **Drahtmodell** festlegen. Dieser Schritt bereitet das Modell auf den Export als DXF-Datei vor und zeigt eine Vorschau des Ergebnisbildes an. Als nächsten Schritt im SpaceClaim-Menü **Speichern unter** auswählen und AutoCAD-Dateien (*.dxf) als Exporttyp angeben. Das aufgefaltete Modell wird als eine 2D-DXF-Datei mit den eingefügten Bemerkungen gespeichert.

Beispiel



Beispiel für ein Blechteil



Gefaltete und aufgefaltete schiefwinklige Biegung

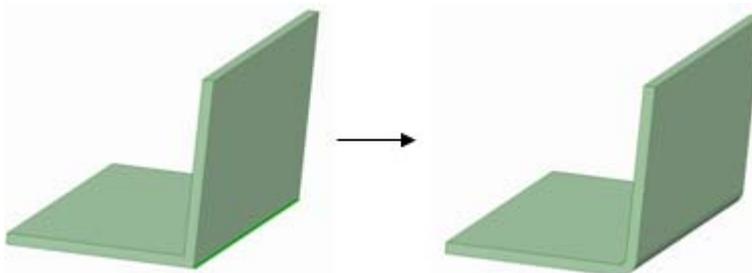
Korrigieren einer Blechkomponente

Die Blech-Funktionen von SpaceClaim können eingesetzt werden, um Komponenten zu reparieren, die aus Blech gefertigt werden sollen, aber nicht den Standards für Blech für die Fertigung entsprechen. Es gibt eine Reihe von typischen Fehlern bei der Verarbeitung mit Blech, die mit SpaceClaim leicht behoben werden können.

Eine Blechkomponente korrigieren

- 1 Verbindungen reparieren, die nicht gebogen werden können.

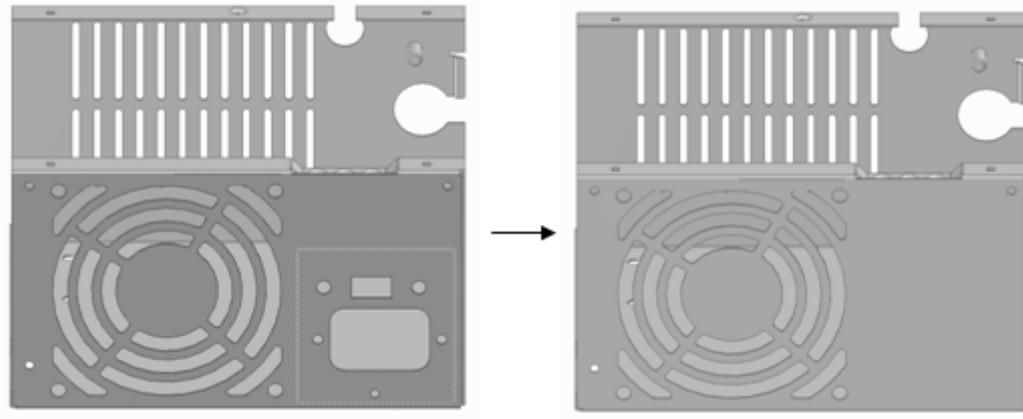
Die Kante einer unzulässige Verbindung mit dem Werkzeug **Ziehen** auswählen und dann einen Nahttyp im Fensterbereich **Optionen** auswählen, damit SpaceClaim das Problem beheben kann. Wenn eine zulässige Verbindung hergestellt wurde, werden die Änderungen an Stärke, Biegeradius und K-Faktor für das Teil übernommen, und in der aufgefalteten Konstruktion wird die mögliche Biegung für die Verbindung angezeigt. Ein Beispiel für diese Änderung ist unten abgebildet.



- 2 Überflüssige Formen ausfüllen.

Eine Blechkomponente weist häufig eine Reihe von Details auf (z. B. Ausstanzungen, Gitter und Belüftungsschlitze), die nicht notwendigerweise für alle am Fertigungsprozess beteiligten Personen relevant sind. Mit SpaceClaim können diese Details schnell und einfach aufgefüllt werden, um Teile vereinfacht darzustellen und die Konzentration auf die Elemente zu beschränken, die für die einzelnen Fertigungsschritte erforderlich sind.

Um eine Form auszufüllen, mithilfe von **Auswählen** eine Auswahlbox um die gewünschten Teile aufziehen und diese dann mit **Füllen** entfernen. Ein Beispiel hierfür ist unten abgebildet.



SpaceClaim-Add-Ins

Folgende Add-Ins sind derzeit für SpaceClaim verfügbar:

- **ANSYS Launcher:** Konstruktionen zwischen SpaceClaim und ANSYS übertragen.
- **Conversion:** Durch Stapelverarbeitung Dateien in das SpaceClaim-Format konvertieren.
- **TraceParts:** Komponenten aus einer umfassenden Bibliothek von Standardbauteilen einfügen.

Die einzelnen Add-Ins müssen installiert und aktiviert werden, bevor sie verwendet werden können. Zur Verwendung eines Add-Ins, das nicht verfügbar ist, den SpaceClaim-Kundendienst kontaktieren.

Entwickeln von SpaceClaim-Add-Ins

Über die SpaceClaim-API (Application Programming Interface) können Add-In-Anwendungen erstellt werden, die den Funktionsumfang von SpaceClaim erweitern. Eine Add-In-Anwendung besteht aus einer DLL mit verwaltetem Code, die Microsoft® .NET Framework 3.0 und die SpaceClaim-API verwendet.

Weitere Informationen zur SpaceClaim-API finden Sie im Entwicklerhandbuch Developer's Guide (nur auf Englisch verfügbar). Das Entwicklerhandbuch wurde von Entwicklern für Entwickler geschrieben. Es befindet sich im Installationsverzeichnis der SpaceClaim-API. Außerdem ist Dokumentation zu den Klassenbibliotheken verfügbar. Zum Anzeigen dieser Dateien auf die Dateien `SpaceClaim_API.chm` und `API_Class_Library.chm` doppelklicken.