



TopSolid' Design 2006 Ausbildungsführer

© 2006, Missler Software.
7, Rue du Bois Sauvage
F-91055 Evry, FRANCE
Web: <http://www.topsolid.com>
E-mail: info@topsolid.com
Alle Rechte vorbehalten.

Diese Informationen können ohne Voranmeldung geändert werden.
Kein Material kann ohne die förmliche schriftliche Genehmigung von Missler Software kopiert oder weitergegeben werden, gleich auf welche Weise und zu welchem Zweck, welche elektronischen oder mechanischen Mittel auch immer verwendet werden.

TopSolid ® ist ein eingetragenes Warenzeichen von Missler Software.
TopSolid ® ist die Bezeichnung eines Produkts von Missler Software.

Die Informationen und die Software, von denen in dieser Unterlage die Rede ist, können ohne Voranmeldung abgeändert werden und sind für Missler Software nicht verbindlich.

Die Software, die Gegenstand dieser Unterlage ist, wird unter Lizenz ausgeliefert und darf nur gemäß den Bedingungen dieser Lizenz verwendet und kopiert werden.

Vorwort	1
Vorkenntnisse	2
Informationen über diese Schulung und dieses Handbuch.....	2
Informationen über die Software	2
Wo befinden sich die notwendigen Dateien?	3
Ergonomie & Allgemeines	5
Gliederung der Produkte	6
Einführung in TopSolid	7
Einführung in die Mausfunktionen	8
Produktfunktionen	10
Einführung in die Hauptfunktionen	13
Achse	23
Distanzstück	33
Körper	41
Ventil	53
Pleuelstange	59
Arm	61
Gabelstück	73
Baugruppe und Bauteile	81
Zusammenbau mit schrittweiser Herangehensweise.....	83
Lokale Konstruktion 1/2.....	102
Lokaler Zusammenbau 2/2	107
Bauteile	117
Kinematik und Dynamik	125
Kinematik	126
Dynamik	135
Flächen	139
Maschinengeschweißtes Gestell	153
Kesselbau und Rohre	163
Workshop: Erweitertes Rendering	175
Verwaltung der Umgebung	178
Materialverwaltung	181
Erweitertes Rendering.....	184
Verwaltung von Texturen und Logos	185
Formen reparieren	189
Einführung.....	190
Probleme bei der Datenübertragung.....	190
Fortschrittliche Geometriebereinigung (AGC)	191
Nicht-assoziativer Modus	191
Importformate.....	191
Formen überprüfen	193

Entfernen von ungültigen Elementen	194
Reparatur	194
Nähen.....	195
Löcher verschliessen	196
Vereinfachung	197
Workshop: Nähen	199
Workshop: Importieren von DWG-Dateien	203
Manuelle Formänderung	207
Erweiterter 2D-Import.....	213
Workshop: 2D Zeichnungen	223
Das Schriftfeld.....	231

Vorwort

Vorkenntnisse

Die Teilnehmer benötigen Grundkenntnisse des Betriebssystems Windows und der Prinzipien und Verfahren, die bei der mechanischen Konstruktion angewendet werden.

Informationen über diese Schulung und dieses Handbuch

Dieses Handbuch wurde als Schulungsunterlage für eine Klassenumgebung konzipiert. Es handelt sich hierbei nicht um ein Dokument für das Selbststudium, und es sind nicht alle Vorgehensweisen detailliert erklärt. Die Übungen dieses Handbuchs wurden so erstellt, dass sie von einem qualifizierten Schulungsleiter erklärt und begleitet werden müssen.

Informationen über die Software

TopSolid ist ein modernes CAD/CAM-Produkt, das in der Windows-Umgebung läuft. TopSolid ist das Herzstück einer Familie von integrierten Softwarelösungen von Missler Software, die eine allgemeine integrierte und globale Mechaniklösung für die Konstruktion und die Fertigung darstellen.



Diese Lösungsfamilie umfasst:

- TopSolid'Design: 3D-Konstruktion und Flächenmodellierung
- TopSolid'Draft: 2D-Zeichnungs- und 2D-Konstruktionsfunktionen
- TopSolid'Castor: Analyse von Strukturen nach Volumen, von Trägern und Hüllen durch finite Elemente
- TopSolid'Motion: dynamische Berechnung von Bewegungen
- TopSolid'Mold: Konstruktion von Formen und Werkzeugen
- TopSolid'Progress: Konstruktion von Schnitt- und Folgeschnittwerkzeugen
- TopSolid'Fold: Anwendungen zur Konstruktion und Abwicklung von Blechen
- TopSolid'Cam: 2D/3D-Fräsen mit 2 bis 5 Achsen, Drehen und Funkenerosionsbearbeitung von Drähten
- TopSolid'PunchCut: Stanzen, Formschnitt und Zuschnitt für Blechbearbeitungsanwendungen

Die Produkte nutzen dieselbe Benutzeroberfläche und dieselbe assoziative Datenbank. Für jedes Modul liefert Missler Software ein Produkt mit einem echten assoziativen CAD/CAM-System und vermeidet so Dopplungen und Informationsübertragungen zwischen den Entwicklungs- und Fertigungsabteilungen.

Das Ergebnis ist eine beeindruckende Produktivitätssteigerung. Um dieses Ergebnis zu erreichen, setzt TopSolid eine Konstruktionsmethode ein, die auf Funktionen und Bauteilen basiert, die bereits die notwendigen Informationen für den Zusammenbau und die Fertigung enthalten.

Informationen über diese Schulung und dieses Handbuch

Während dieser Schulung werden Sie mehrere Bauteile modellieren. Registrieren Sie diese. Wir werden sie im Modul Baugruppen wiederverwenden.

Wo befinden sich die notwendigen Dateien?

In bestimmten Lektionen der Schulung werden bereits vorhandene Dateien verwendet: Diese stehen auf der DVD TopSolid 2006 im Ordner `Documentation` unter dem Namen des Produkts und des Kapitels (z. B. `Documentation\TopSolidDesign\Shaft`) zur Verfügung.

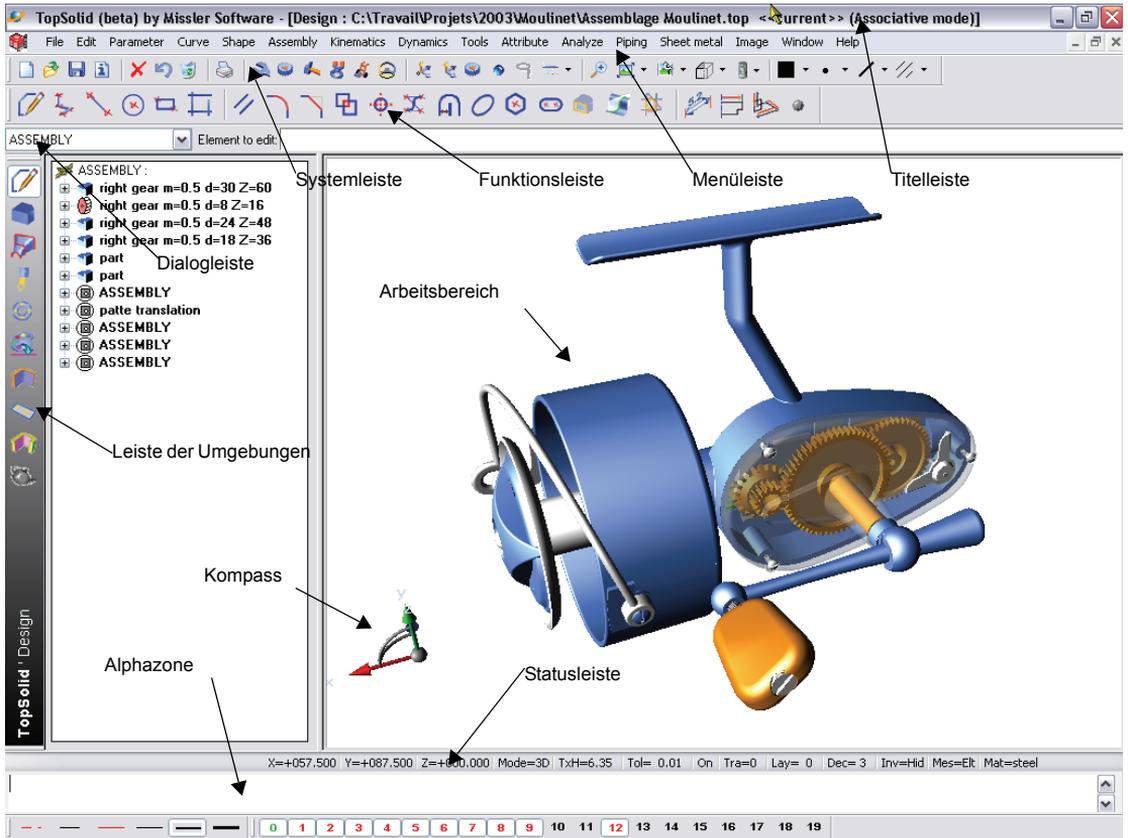
Ergonomie & Allgemeines

Gliederung der Produkte

TopSolid ist ein Kern, um den verschiedene Fachmodule kreisen.



Einführung in TopSolid



Einführung in die Mausfunktionen

Den drei Maustasten sind verschiedene Funktionen zugeordnet.

Linke Maustaste (LT)

- Auswahl einer Funktion oder einer Schaltfläche im Menü.
- Auswahl eines Elements (dynamische Auswahl) oder Erstellen eines Punkts.

Mittlere Maustaste (MT)

- (Nur) Erstellung ohne Verankerung an den benachbarten Elementen.
- Dynamischer Zoom durch Betätigen des Rädchens.
- Dynamischer Panoramazoom durch gedrückt gehaltene Maustaste.

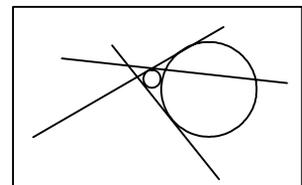
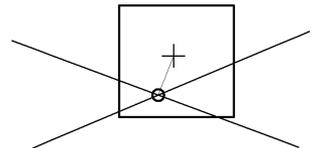
Rechte Maustaste (RT)

- Aufrufen eines Kontextmenüs abhängig von der Position des Cursors in den Menübereichen.
- Kürzel für die Dialogleiste (durch einen kurzen Klick wird die Option ganz links bestätigt, durch einen langen Klick wird die Dialogleiste als Kontextmenü angezeigt).



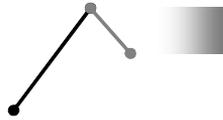
Wichtige Hinweise

1. **Überschneidung zweier Elemente:** Um den Schnittpunkt zweier Elemente zu erhalten, klicken Sie mit **LT** in den Grafikbereich (nicht auf ein Element), ziehen Sie die Maus bis zum gewünschten Schnittpunkt, und lassen Sie **LT** los. Der Schnittpunkt zwischen den beiden Geraden wird durch einen Kreis in einem Rechteck dargestellt. Sie können die Größe des Rechtecks mit den Tasten + und - anpassen.
2. **Wechselnde Auswahl:** Die linke Maustaste dient zur Auswahl eines Elements. Zusammen mit einer anderen Maustaste ist es möglich, eine wechselnde Auswahl durchzuführen: dieser Auswahlmodus ermöglicht das Auswählen eines Elements, wenn zwei Elemente überlagert sind oder sehr nah beieinander liegen. Wie kann der kleine Kreis ohne Zoom ausgewählt werden? Verwenden Sie die wechselnde Auswahl, d. h. klicken Sie mit **LT** so nah wie möglich beim Kreis, halten Sie **LT** gedrückt, und klicken Sie mit einer anderen Maustaste, bis das richtige Element ausgewählt ist.

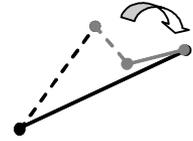


3. Die mittlere Maustaste dient zum **Erstellen eines vollkommen unabhängigen Elements** im Gegensatz zur Erstellung eines Elements mit der linken Maustaste.

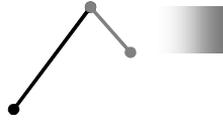
1 – Die zweite Linie wird ausgehend vom Endpunkt der ersten Linie erstellt.



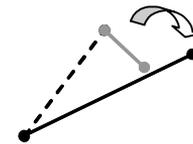
Wenn der gemeinsame Punkt der beiden Geraden verschoben wird, verformen sich die Geraden.



2 – Diesmal wird die zweite Linie erstellt, indem mit **MT** auf den Endpunkt der ersten Linie geklickt wird.



Wenn der gemeinsame Punkt der beiden Geraden verschoben wird, wird eine der beiden Geraden ebenfalls verschoben.



Produktfunktionen

Die Schaltflächen

In TopSolid gibt es zwei große Schaltflächenfamilien: die einfachen Schaltflächen und die Schaltflächen mit Dreieck.



Die Funktion der einfachen Schaltflächen wird ausgeführt, wenn Sie auf den Hauptbereich der Schaltfläche klicken.



Die aktuelle Funktion der Schaltflächen mit Dreieck wird ausgeführt, wenn Sie mit **LT** auf den Hauptbereich der Schaltfläche klicken. Ein Kontextmenü für die Schaltfläche wird geöffnet, wenn Sie mit **LT** auf das schwarze Dreieck oder mit **RT** auf den Hauptbereich klicken.



Im Kontextmenü der Schaltflächen:

- Wenn der Benutzer mit **LT** auf eine Schaltfläche klickt, wird sie zur aktuellen Schaltfläche, ihre Funktion wird jedoch nicht ausgeführt.
- Wenn der Benutzer mit **RT** auf eine Schaltfläche klickt, wird ihre Funktion ausgeführt, aber sie wird nicht zur aktuellen Schaltfläche.

Die Tasten

Die Tasten ohne Eingabe:

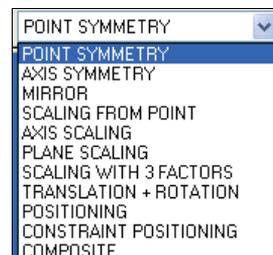
- Es gibt Tasten, die zwischen mehreren Möglichkeiten wechseln können, wenn Sie darauf klicken. Beim Zeichnen eines Kreises z. B.: Standardmäßig ist die Option „Radius“ aktiviert. Durch einen Klick auf die Taste wird die Option in „Durchmesser“ geändert.
- Es gibt Tasten zum Bestätigen einer Option. Während einer Duplikation z. B. wird durch einen Klick auf die Taste „KEINE TRANSFORMATION“ diese Option bestätigt.



Die Tasten mit Eingabe:

- Für bestimmte Optionen in TopSolid ist eine Eingabe vom Benutzer erforderlich, die vollkommen frei sein kann. In diesem Fall wird die Eingabe direkt über die Tastatur in ein Eingabefeld vorgenommen. Dies ist der Fall für den Radius eines Kreises:

- Im Falle einer eingeschränkten Auswahl wird in TopSolid eine Liste angezeigt. Dies ist der Fall bei einer Transformation. Im unten angegebenen Beispiel wird standardmäßig die Option „PUNKTSYMMETRIE“ vorgeschlagen. Wenn Sie auf das Dreieck klicken, wird eine Liste mit zusätzlichen Optionen in TopSolid angezeigt.



Die Tastaturaktionen

Mit den Pfeiltasten **aufwärts** und **abwärts** können Sie die vorher eingegebenen Werte in einem Eingabefeld vorbeilaufen lassen. „**Steuerung**“ ermöglicht die räumliche Rotation, „**Umschalten**“ ermöglicht die Panoramaansicht, und **eine Kombination der beiden Tasten ermöglicht** das Zoomen.

Hier die Definitionen der Funktionstasten unter TopSolid:

Tastaturkürzel	Funktion
F1	Online-Hilfe
F2	Informationen über das Element unter dem Cursor
F3	Dynamischer Zoom
F4	Dynamische Translation
F5	Dynamische Rotation /X
F6	Dynamische Rotation /Y
F7	Dynamische Rotation /Z
F8	Dynamischer Schnitt
F9	Sphärische Rotation
F10	
F11	Neuordnung der fließenden Funktionsleisten
F12	Einblenden/Ausblenden der fließenden Funktionsleisten

Der Benutzer kann seine eigenen Tastaturkürzel über das Menü **Werkzeuge, Optionen** und die Zeile **Tastaturkürzel** erstellen.

Eingabe von Koordinaten

Kartesches System: Bei dieser Methode werden die Werte der Koordinaten in Bezug auf einen Punkt für jede Achse des aktiven Koordinatensystems definiert. (X, Y, Z). Die Werte werden durch ein Komma getrennt.

Die Koordinate für Z ist stets optional.

Bsp.: 12, 45, 21

Polarsystem: Ermöglicht das Definieren von Polarkoordinaten auf der Ebene XY, die von einer Höhe Z (Radius; Winkel, z) gefolgt sein kann.

Bsp.: 20; 45, 5

Sphärisches System: In diesem System wird der Radius einer Kugel angegeben, auf der ein Punkt mithilfe von zwei Winkeln angegeben werden soll. Der erste befindet sich auf der Ebene XY zwischen dem Punkt und der X-Achse, und der zweite auf der Ebene YZ, zwischen dem Punkt und der Y-Achse. (Radius; Winkel1; Winkel2)

Bsp.: 5; 45; 30

Relatives System: Ermöglicht das Definieren von Koordinaten, die relativ in Bezug auf den letzten erstellten Punkt sind.

Hierfür muss den Koordinaten das Symbol & vorangestellt werden.

Bsp.: &10, 10, 10

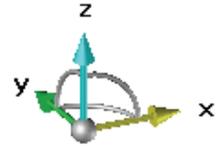
Hinweis: Um einen Punkt mit den Koordinaten $0, 0, 0$ zu erstellen, können Sie auf die **Eingabe**-Taste drücken, anstatt die Koordinaten einzugeben.

Der Kompass

Er kann an einer beliebigen Stelle in der Ansicht positioniert werden oder durch Ziehen und Loslassen in der Mitte an einem Element des Dokuments verankert werden.

Durch Verankern an einem Element des Dokuments haben Sie folgende Möglichkeiten:

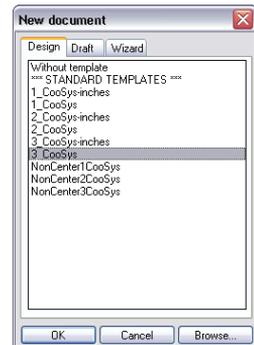
- Ändern der Ansicht anhand der neuen Ausrichtung des Kompasses:
Rotation an der Ankerachse...
- Erstellen eines Koordinatensystems am Ankerpunkt (Zugriff über Kontextmenü, rechte Maustaste)
- Erstellen eines aktiven Koordinatensystems am Ankerpunkt



Einführung in die Hauptfunktionen

Neu

In TopSolid gibt es zwei große Dokumentenfamilien; **.top** für die Konstruktion und **.dft** für die 2D-Zeichnung. Für jede dieser Familien bietet TopSolid eine Gruppe von Standardvorlagen. (*Sans repère, 1 repère, 3 repères, A4, A3...*). Sie können Ihre eigenen Vorlagen erstellen, indem Sie die Vorlage im Verzeichnis `CONFIG\TEMPLATE\` als **.TOP** oder **.DFT** registrieren.

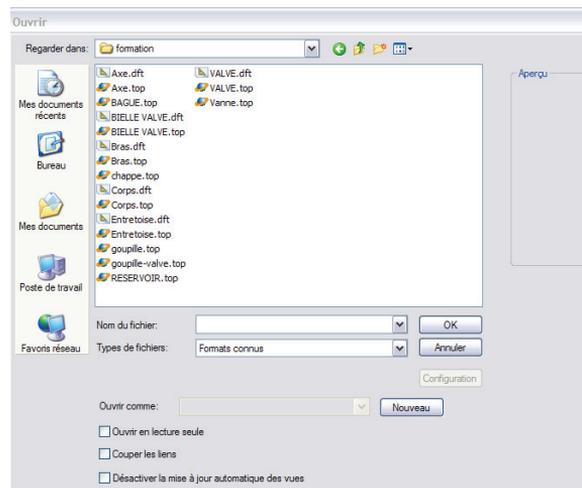


Ein vorhandenes Dokument öffnen

In TopSolid können standardmäßig Dateien vom Typ **.top** und **.dft** geöffnet werden, aber auch Schnittstellendateien STEP, IGES, DXF, DWG, Parasolid, ACIS... Native Schnittstellen von Konkurrenzprodukten sind ebenfalls als Option verfügbar.

Hinweis:

- **Neu** ermöglicht das Erstellen eines neuen Dokuments.
- **Konfiguration** ist abhängig vom Dateityp aktiv und ermöglicht das Ändern der Konfiguration in Abhängigkeit vom Schnittstellentyp.



Speichern oder Speichern unter , wenn die Datei noch keinen Namen hat

3D-Konstruktionsdateien werden als **.TOP** gespeichert, und 2D-Zeichnungsdateien werden als **.DFT** gespeichert.

Wenn der Dateiname in der Titelleiste ein * am Ende hat, bedeutet dies, dass Änderungen am Dokument vorgenommen wurden, die noch nicht gespeichert sind. Wenn auf den Dateinamen ein Fragezeichen ? folgt, bedeutet dies, dass ungültige Elemente vorhanden sind. **Dateityp** ermöglicht das Speichern in anderen Formaten: STEP, IGES, DWG, DXF, usw.

Drucken

Funktion zum Drucken dessen, was auf dem Bildschirm angezeigt wird.

- Drucken des Grafikbereichs des Bildschirms.
- Drucken des ausgewählten Fensters mit **LT**.
- Drucken in den Papiermaßen im ausgewählten Maßstab.

Abbrechen

Zum Abbrechen aller Aktionen der aktuellen Funktion.
Der Benutzer gelangt wieder an den Anfang der Funktion, verlässt sie jedoch nicht.
Zum Verlassen der Funktion müssen Sie die Taste „Esc“ drücken.

Schritt zurück

Schrittweises Rückgängigmachen vorheriger Aktionen der aktuellen Funktion.

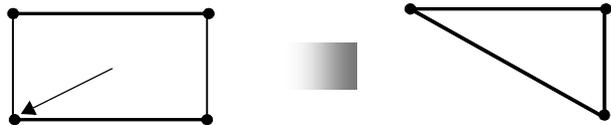
Löschen

Ermöglicht das Löschen der ausgewählten Elemente. Mit der Option **ALLE ELEMENTE** kann das Arbeitsdokument vollständig geleert werden, nachdem die Aktion bestätigt wurde.

Extrahieren

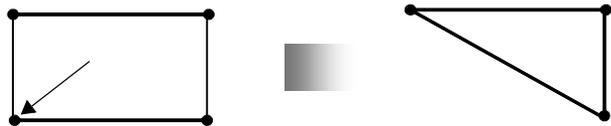
Diese Funktion ermöglicht das Extrahieren eines Elements (Punkt, Linie...) oder eines Vorgangs (Bohrung, Vereinigung...). Das Element oder der Vorgang werden gelöscht, die Elemente, auf deren Basis das Element oder der Vorgang erstellt wurde, bleiben jedoch erhalten.

Beispiel: Durch das Extrahieren einer Nockenoperation wird diese gelöscht, ihre Grundgeometrie jedoch nicht (beachten Sie jedoch, dass die Grundgeometrie unsichtbar bleibt).



Element einfügen

Diese Funktion ermöglicht das Einfügen eines Elements (Punkt, Linie, Kreis...).



Element ändern

Diese Funktion ermöglicht das Ändern eines Elements oder eines Vorgangs (Kontur, Verrundung, Nockenoperation, Transformation...).

Grundelement verschieben

Zum Verschieben eines Elements und seiner Konstruktionselemente.

Kontur

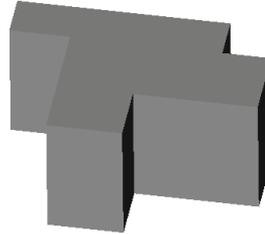
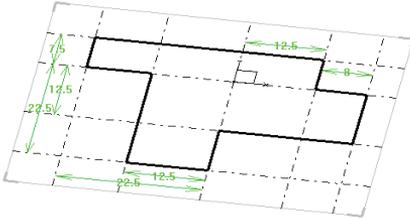
Ermöglicht das Erstellen einer Kontur über Konstruktionspunkte oder das Erstellen einer Kontur anhand einer Hilfskurve. Die Bemaßung der Kontur über Punkte wird mithilfe der Option „Automatische Bemaßung“ angezeigt, wenn die Kontur vollkommen abgeschlossen ist.

Hilfslinie

Eine Hilfslinie kann ausgehend von einem Punkt oder einem Element erstellt werden. Mithilfe von Optionen im Dialogfeld kann die Hilfslinie entsprechend den Anforderungen durch die Winkel richtig positioniert werden.

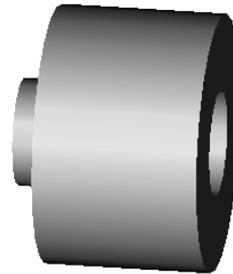
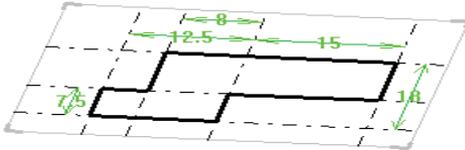
Extrusionsformen

Mit dieser Funktion können Flächen- oder Körperelemente durch Extrusion einer Kurve erstellt werden. Aus einer offenen Kurve entsteht eine Fläche, und aus einer geschlossenen Kurve entsteht ein Körper.



Rotationsformen

Mit dieser Funktion können Flächen- oder Körperelemente durch Rotation um eine Achse erstellt werden.



Parameterleiste

In dieser Leiste kann der aktuelle Zustand bestimmter Werte angezeigt werden. Die Informationen, die angezeigt werden können, sind von Anwendung zu Anwendung unterschiedlich (TopSolid'Design oder TopSolid'Draft).

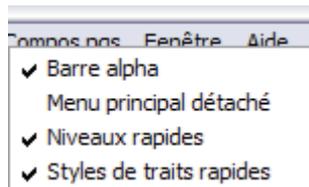
Durch einen Klick mit der linken Maustaste in die gewünschte Zelle können Sie den Zustand ändern.

X=-077.500 Y=-017.500 Z=+000.000 Mode=Sp TxH=3.5 Tol= 0.2 Gri=oui Trsp=0 Niv= 0 Déc= 3 Inv=Ca Mes=Elt Mat=acier

Zusätzliche Leisten

Um die Symbolleisten Quick-Folien und Linientypen (Quick) anzuzeigen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Menüleiste.

Wählen Sie im Kontextmenü „Linientypen (Quick)“ und „Quick-Folien“ aus.



Folienverwaltung

Dieses Dialogfeld wird angezeigt, wenn Sie in der Statusleiste auf **Folie** klicken.

Für die Konfiguration von Folien werden drei Begriffe benötigt:

- Die aktive Folie wird im Dialogfeld und in der Quick-Folienleiste *grün* dargestellt.
- Die aktivierten (sichtbaren) Folien werden *rot* dargestellt.

- Die deaktivierten (unsichtbaren) Folien werden *schwarz* dargestellt. Im unteren Bereich des Dialogfeld stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Verfügung. Es ist z. B. möglich, eine Folie zu benennen, einzufrieren (d. h. des Zugriff zu verwehren), mehrere Folien zu einer Gruppe zusammenzufassen oder zu zerlegen. Gruppen werden in der Farbe *blau* dargestellt und haben einen Namen.

Begriffe zu Zeichnungen

Erstellen von Konturen

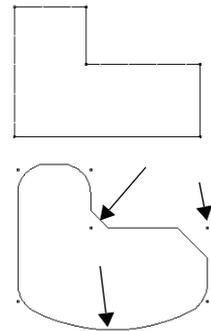
Für das Erstellen von Konturen gibt es zwei Methoden, die Erstellung von Konturen mithilfe von Punkten und die Erstellung von Konturen mithilfe von Hilfslinien.

Erstellung mithilfe von Punkten, Skizzenfunktion

Der Benutzer verwendet Konstruktionspunkte, um die Kontur zu definieren. Beachten Sie trotzdem die Geometrie des Bauteils. Die Abmessungen der Kontur werden hinterher angegeben und basieren auf den Abständen zwischen den Punkten. Diese Abstände werden mithilfe der Steuerungsmaße (grün) zwischen den Punkten oder den Seiten des Profils angegeben.

Wenn die Kontur erstellt ist, können die Verbindung zwischen zwei Punkten und der Übergang neu definiert werden.

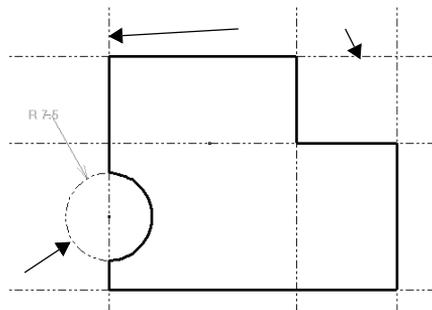
- Durch einen Klick mit **LT** mit dem Gabelschlüssel in der Mitte einer Seite der Kontur kann die Verbindung zwischen zwei Punkten (Linie, Bogen, Tangente) neu definiert werden.
- Durch einen Klick mit **LT** mit dem Gabelschlüssel auf Höhe eines Punkts der Kontur kann der Übergang (nichts, Verrundung, Fase) neu definiert werden.



Erstellung mithilfe von Hilfslinien

Der Benutzer verwendet grundlegende Konstruktionselemente (Linien, Kreise, ...), um die Kontur zu definieren.

Die Abmessungen der Kontur sind abhängig von den Abmessungen und Positionen der Hilfskurven.



Was ist Zuordnung?

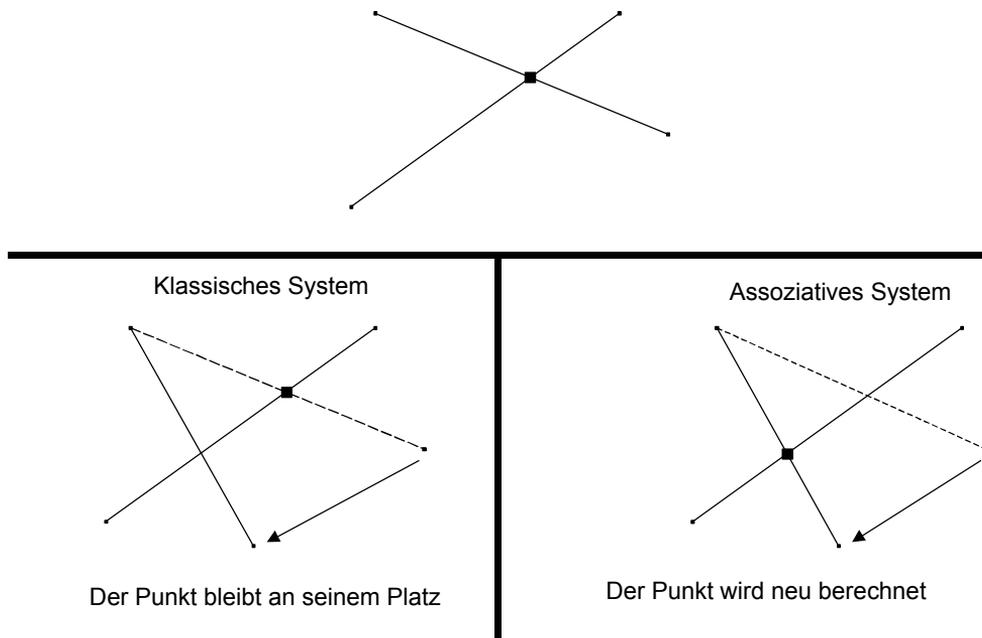
Durch Zuordnung kann ein Modell eines Konstruktionsvorgangs für eine Geometrie erstellt werden, um die automatische Wiederholung bestimmter Änderungen zu ermöglichen.

TopSolid ist ein assoziatives Produkt. Dies bedeutet, dass die erstellten Elemente mit den Elementen verknüpft (assoziiert) werden, auf deren Grundlage sie erstellt wurden.

Es gibt also eine stärkere Informationsübertragung zwischen dem Benutzer des Systems, dem didaktischen Beispiel und der Erstellung eines Schnittpunkts zwischen zwei Kurven:

In einem klassischen System berechnet das System, wenn der Benutzer z. B. einen Schnittpunkt erstellt, den Schnittpunkt, erstellt jedoch einen einfachen geometrischen Punkt und schließt dabei die wertvollen Informationen aus, die der Benutzer eingegeben hat: „dies ist ein Schnittpunkt“; wenn eine der Kurven verschoben wird, bleibt der Punkt an seinem Platz.

Hier wird dagegen ein Modell des Vorgangs erstellt, und es wird ein Schnittpunkt erzeugt, der neu berechnet werden kann; wenn eine der Kurven verschoben wird, wird der Punkt geändert und an den neuen Schnittpunkt verschoben.



Die Koordinatensysteme

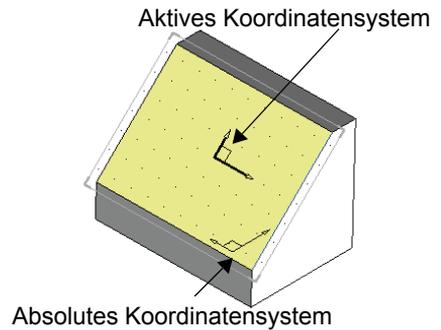
Mithilfe eines Koordinatensystems kann eine Arbeitsebene für die Konstruktion von Bauteilen erstellt werden.

Bei der Erstellung eines neuen Design-Dokuments ohne Modell ist nur ein einziges Koordinatensystem vorhanden: das absolute Koordinatensystem.

Öffnen Sie das Dokument [Coordinate Systems and Points](#).

Um eine Ebene zu erstellen oder zu ändern, wählen Sie in Systemleiste die Funktion Aktives Koordinatensystem aus, und wählen Sie dann eine Fläche des Bauteils oder ein vorhandenes Koordinatensystem aus.

Klicken Sie bei der Eingabeaufforderung **Neues aktives Koordinatensystem** auf eine Fläche des Bauteils oder auf ein vorhandenes Koordinatensystem. Im nebenstehenden Beispiel muss die gelbe Fläche ausgewählt werden.



Um eine neue bestimmte Ebene zu erstellen, klicken Sie auf die Schaltfläche  und dann auf . Die Koordinatensystemleiste wird an Ort und Stelle der vorherigen Umgebung geöffnet.



HINWEIS:

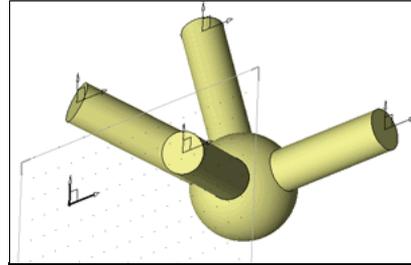
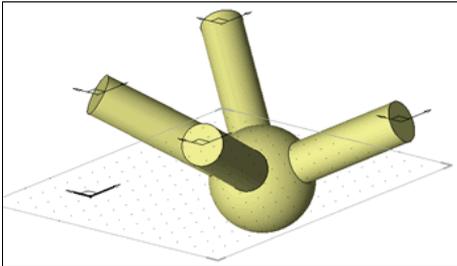
- Mithilfe der Schaltfläche  wird die ausgewählte Ebene oder das ausgewählte Koordinatensystem aktuell (aktiv).
- Mit der Schaltfläche  kann ein Koordinatensystem erstellt werden, ohne dass es aktiviert wird.
Wenn die Schaltfläche  vorher angeklickt wird, ist die neu erstellte Ebene die aktive Ebene.
- Die aktive Ebene ist mit dickeren Linien gezeichnet.

Die nützlichsten Koordinatensysteme sind:

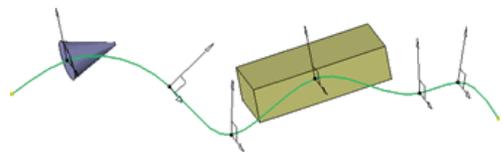
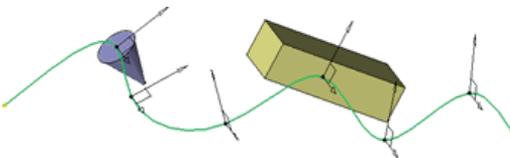
	Koordinatensystem über Punkt: Über einem Punkt positioniertes Koordinatensystem mit Ausrichtung wie das aktive Koordinatensystem.
	Koordinatensystem durch 3 Punkte: Koordinatensystem durch drei ausgewählte Punkte.
	Koordinatensystem entlang einer Kurve: Koordinatensystem auf Basis einer Kurve, wobei die Ebene XY senkrecht zur Kurve ist.
	Koordinatensystem über Kurve und Punkt: Koordinatensystem auf Basis einer Kurve an einem gegebenen Punkt (XY senkrecht zur Kurve).
	Koordinatensystem über Fläche und Punkt: Koordinatensystem auf Basis einer Fläche an einem gegebenen Punkt. Die Z-Achse zeigt zur Masse.
	Koordinatensystem über bedingte Fläche: Koordinatensystem über einer Fläche, deren Position in Bezug auf Kanten oder Flächen definiert ist.
	Dupliziertes Koordinatensystem: Zum Erstellen einer Kopie eines Koordinatensystems durch lineare, kreisförmige usw. Transformation.

Anwendungsbeispiele:

Koordinatensystem über Punkt: Zum Erstellen eines Koordinatensystems, das genauso ausgerichtet ist, wie das aktive Koordinatensystem und ein beliebiger Punkt; wird anhand des Koordinatensystems, auf dessen Basis es erstellt wurde, wiederholt (einer der unten angegebenen bestimmten Punkte kann verwendet werden).

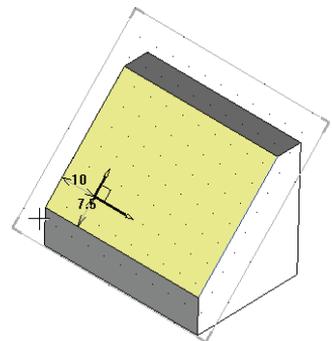


Koordinatensystem über Kurve und Punkt: Wird bei Rohrformen verwendet. Die Ebene XY kann hierbei senkrecht zur Kurve sein.

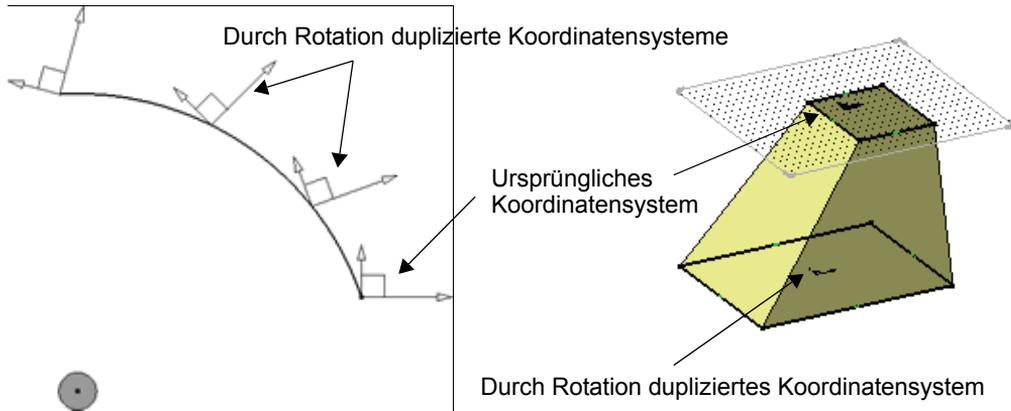


Koordinatensystem über bedingte Fläche: Sehr nützlich zum Verschieben des Koordinatensystems entlang der X- oder Y-Achse. Beim Erstellen einer Bohrung wird diese Art von Koordinatensystem erstellt. Wenn eine kreisförmige Kante ausgewählt wird, wird das Koordinatensystem in ihrer Mitte platziert.

HINWEIS: Die beiden Maße ermöglichen das Verschieben des Koordinatensystems.



Dupliziertes Koordinatensystem: Dupliziert ein ausgewähltes Koordinatensystem über eine Transformation: Translation, Rotation, Symmetrie usw.



Die Punkte

Ermöglicht das Erstellen eines neuen einzelnen Punkts. Klicken Sie in der Kurvenumgebung  auf die Schaltfläche . Die Punkt-Symbolleiste wird an Ort und Stelle der vorherigen Umgebung geöffnet.

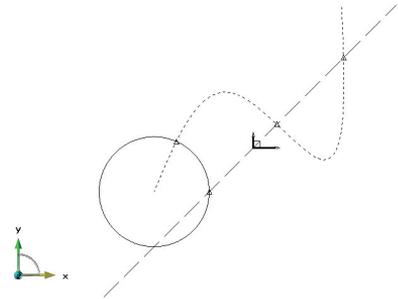


Die nützlichsten Punkte sind:

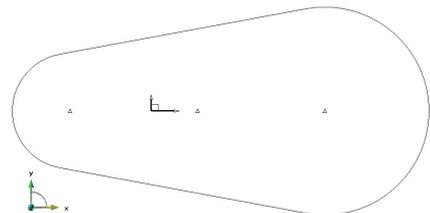
	Schnittpunkt: Erstellung eines Schnittpunkts zwischen zwei Kurven
	Mittelpunkt: Erstellung eines Mittelpunkts zwischen zwei Punkten
	Zentrumspunkt: Erstellung eines Zentrumspunkts einer Kurve oder einer Kante
	Punkt über Kurve: Erstellung eines Punkts über einer Kurve oder über einer
	Schwerpunkt: Erstellung eines Schwerpunkts von Formen
	Offsetpunkt: Erstellung eines Offsetpunkts eines anderen Punkts in einer
	Projektionspunkt: Erstellung eines Projektionspunkts über einer Kurve oder
	Schnittpunkt Kurve, Achse/Fläche, Ebene: Erstellung eines Schnittpunkts

Anwendungsbeispiele

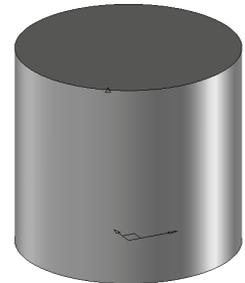
Schnittpunkt  : Erstellung eines Schnittpunkts zwischen den Kurven.



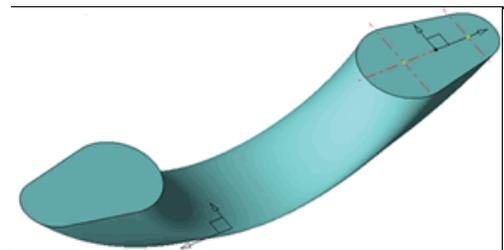
Mittelpunkt  **und Zentrumspunkt**  : Erstellung des Zentrumspunkts von Bögen und dann des Mittelpunkts zwischen den beiden Zentrumspunkten.



Punkt über Kurve  : Erstellung eines Punkts auf der Oberkante eines Zylinders.



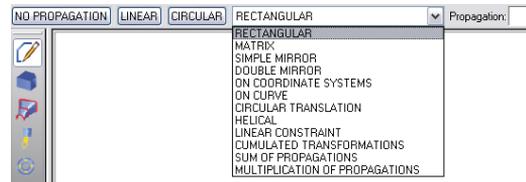
Auf den Koordinatensystemen, deren Schaltflächen einen roten Punkt darstellen, können Koordinatensysteme und Punkte kumuliert werden. Im folgenden Fall erstellen wir z. B. ein Koordinatensystem über Fläche und Punkt, und der Punkt entspricht einem Mittelpunkt zwischen zwei anderen Punkten (die Zentrumspunkte der beiden Kreise).



Transformation und Zuordnung

Ein Bauteil oder ein beliebiger Elementtyp kann transformiert (das Original wird nicht beibehalten) oder mithilfe einer Wiederholung (zu einer bestimmten Anzahl von Exemplaren) dupliziert werden. Die am häufigsten verwendeten Verfahren sind die Translation und die Rotation, es kann aber auch einfache oder doppelte Symmetrie, Skalierung, Wiederholung im Rechteck oder Wiederholung auf einer Kurve angewendet werden. Die zentrale Frage ist: Was geschieht mit den Konstruktionselementen, wenn eine Wiederholung auf ein Element angewendet wird?

Leider gibt es darauf viele Antworten, und jeder der Beispielfälle ist für einen bestimmten Zweck nützlich. Dies bedeutet, dass der Benutzer den Mechanismus der Transformation verstehen und die richtige Option für das zu erreichende Ziel auswählen muss.



Konstruktionselemente verschieben oder drehen

Bei diesen beiden Funktionen werden die Translation und die Rotation auf die Konstruktionselemente des ausgewählten Elements angewendet. Die Aktion wirkt sich ebenfalls auf das gesamte Element aus. Bei Elementen wie Linien oder Kreisen und sehr einfachen Formen hat dies nur geringe Auswirkungen. Wenn jedoch mehrere andere Bauteile auf dem Element basieren, auf das die Funktion angewendet wird, wird das Ergebnis auch auf diese Bauteile angewendet, was nicht unbedingt den gewünschten Effekt ergibt.

Wiederholen oder duplizieren?

Wenn man eine Wiederholung anwendet, möchte man entweder, dass die Anzahl der erstellten Elemente ein Parameter ist, der hinterher geändert werden kann, oder nicht. Die Funktion **Bearbeiten, Wiederholen von Elementen** bietet diese Möglichkeit im Gegensatz zur Funktion **Bearbeiten, Duplizieren**, die bezüglich der Zuordnungen einfacher ist. Durch die Funktion **Wiederholen von Elementen** wird ein übergeordnetes Element erstellt, das sich von den Wiederholungen unterscheidet, und die Wiederholungen werden als vollkommen neue Elemente betrachtet. Z. B. kann es notwendig sein, ein Element im Inneren der Wiederholung zu finden, um darauf zuzugreifen.

Den Veränderungen des Originals folgen oder nicht?

Bei duplizierten oder wiederholten Elementen muss ebenfalls ausgewählt werden, ob sie hinterher den auf das Original angewendeten Änderungen (Verrundung, Fasen) folgen sollen oder nicht. Standardmäßig löst jede Änderung des Originals dieselbe Änderung an den duplizierten oder wiederholten Elementen aus.

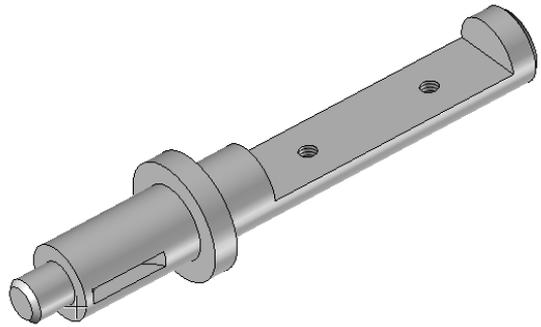
Verknüpfte oder unabhängige Kopien?

Wenn Sie ein Element einfach nur kopieren möchten, ohne die Verknüpfung zum Original beizubehalten, müssen Sie die Funktion **Kopieren** ohne Referenzoption verwenden. Dadurch wird die Zuordnung des Originals und seiner Kopien „zerstört“.

Achse

Vorzustellende Begriffe:

- Freihändig gezeichnete Kontur
- Bemaßung/Halbmesser-Bemaßung
- Rotationsform
- Extrusionsform
- Begrenzung durch eine Kurve
- Erstellen eines Koordinatensystems
- Subtraktion
- Fase auf Form
- Einfache 2D-Zeichnung



1 Erstellen Sie ein neues Design-Dokument.

Klicken Sie auf Datei, Neu oder  und dann auf die Registerkarte Design, und wählen Sie eine Vorlage aus.

Klicken Sie in der Umgebungsleiste auf Kurve . Die Funktion **Kontur**  wird automatisch aktiviert.

HINWEIS: Bei bestimmten Umgebungen wird automatisch die erste Funktion aktiviert.

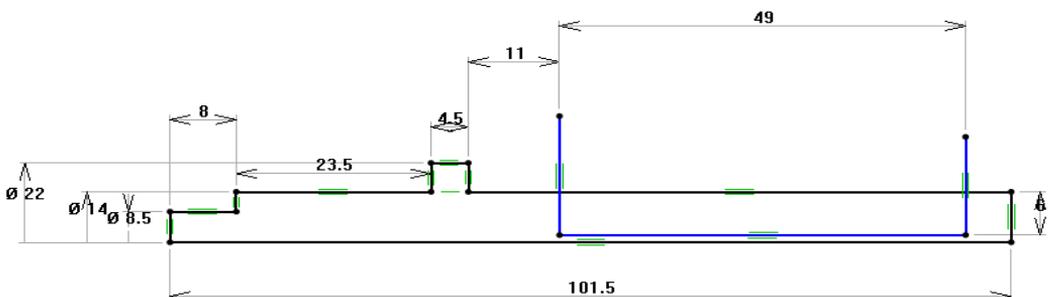
Erstellen Sie die beiden unten angegebenen Kurven freihändig mit der Funktion . Klicken Sie entsprechend der unten stehenden Abbildung auf freie Punkte.



Klicken Sie für das Endsegment auf den ersten Punkt oder die Kontur, die gerade erstellt wird. Beenden Sie dann die offene Kontur (in grau dargestellt).



Klicken Sie auf **STOP**.



2 Bemaßungen

Bemaßen Sie die beiden Konturen mit den Funktionen  und  für die Durchmesserbemaßungen.

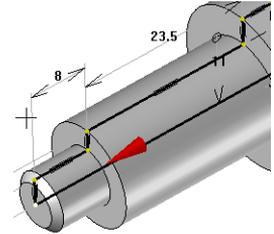
3 Erstellen der Rotationsform

Aktivieren Sie die Umgebung Form , und wählen Sie die Funktion Rotationsform  aus.



Klicken Sie auf die Kontur, durch die die Achse definiert wird. Klicken Sie auf das Segment, durch das die Rotationsachse definiert wird.

Klicken Sie auf **OK**, um eine Rotation um 360 Grad zu akzeptieren.



HINWEIS: Das Umkehren der Richtung bei einem Winkel von 360° hat keine Auswirkung.

4 Erstellung der Fase

Klicken Sie auf die Funktion **Fase** .

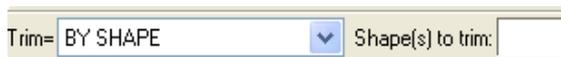


Wählen Sie den Fasentyp aus: **LÄNGE/WINKEL**, geben Sie 1 mm für die Länge und 45° für den Winkel ein, und klicken Sie auf die kreisförmige Kante am Ende der Achse.



5 Erstellung der Begrenzung durch eine Kurve

Klicken Sie auf die Funktion Trimmen .



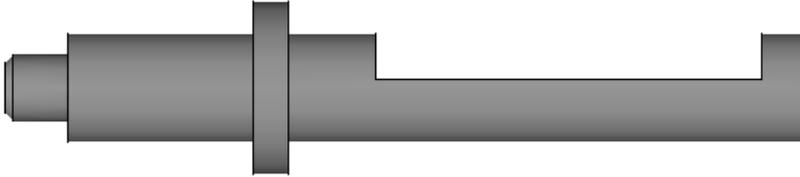
Klicken Sie auf die zu trimmende Form: die Rotationsform.



Klicken Sie auf die Trimmungskurve: die blaue Kurve.



Klicken Sie auf den Pfeil und dann auf **OK**, um die Eingabe zu bestätigen.



Erstellen eines Koordinatensystems

Wählen Sie die Funktion **Werkzeuge/Koordinatensystem**.



Wählen Sie **XZ** aus.



Klicken Sie auf **AKTIVIEREN**, und wechseln Sie zur DRAUFSICHT.

Extrusionsform



Erstellen Sie einen Kreis mit der Funktion



Radius 8 mm, Zentrum auf 17, 10,0.

Erstellen Sie eine Extrusion ausgehend vom Kreis um 4 mm.



Aktivieren Sie die Umgebung Form



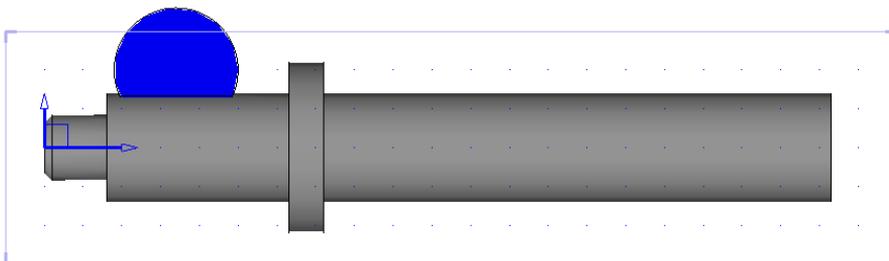
und wählen Sie die Funktion Extrusionsform aus.



Klicken Sie auf den Kreis.



Klicken Sie auf die Taste **NORMAL**, um in den Modus **ZENTRIERT** zu wechseln, und geben Sie 4 mm ein.



6 Subtraktion

Klicken Sie auf die Funktion **Subtraktion** .

LOCAL OPERATION Shape(s) to modify: |

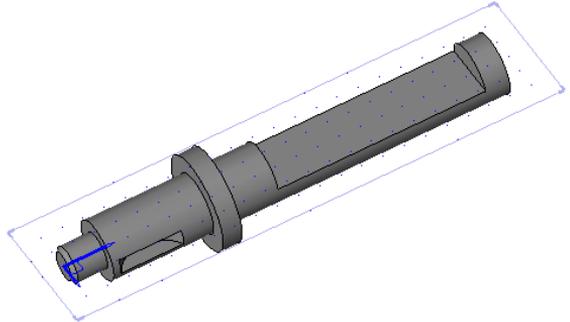
Wählen Sie die Achse als zu ändernde Form aus.

hide tools= YES Follow= SUBSEQUENT OPERATIONS Fillet radius= Tool shape(s) to use:

Wählen Sie die Form aus, die als Werkzeug dienen soll: Extrusion des Kreises.

HINWEIS: Klicken Sie auf die Taste **Esc**, um die Subtraktionsfunktion anzuhalten.

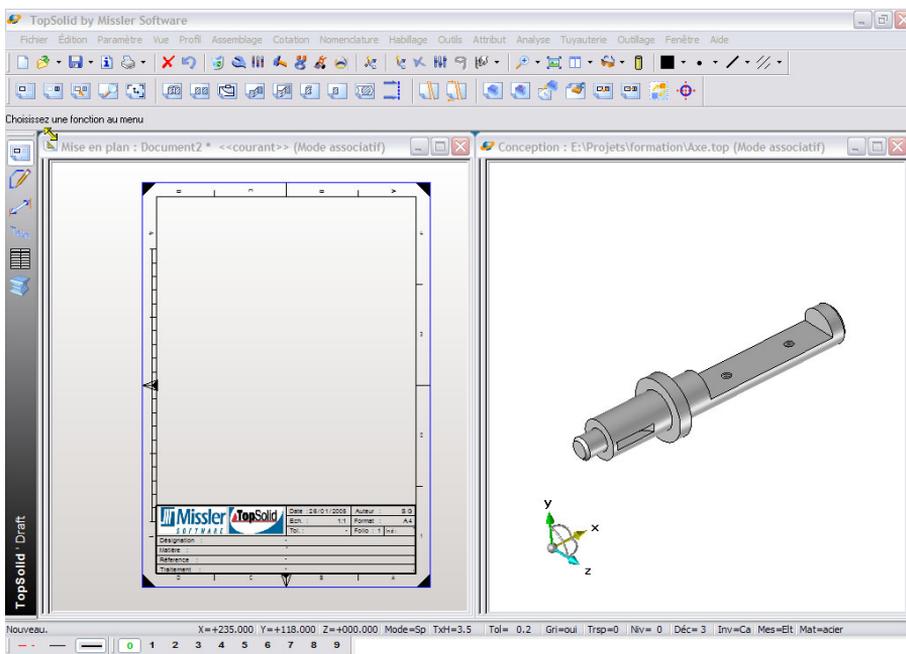
Datei, Speichern oder , und geben Sie den Namen der Datei „axe“ ein.



7 Erstellen Sie ein neues 2D-Zeichnungsdokument.

Klicken Sie auf Datei **Neu** oder  und dann auf die Registerkarte **2D-Zeichnung**, und wählen Sie eine Vorlage aus. Das Arbeitsfenster wechselt automatisch in den Modus **Nebeneinander**.

HINWEIS: Dies gilt nur, wenn nur ein Dokument geöffnet ist. Ansonsten können Sie über das Menü **Fenster, Nebeneinander** oder durch Klicken auf  in den Modus **Nebeneinander** wechseln.

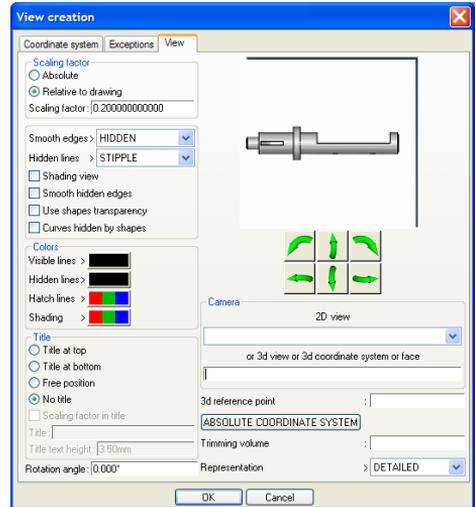


Aktivieren Sie die Umgebung Ansicht , und wählen Sie die Funktion **Hauptansicht** aus.



Klicken Sie auf das Bauteil: Achse

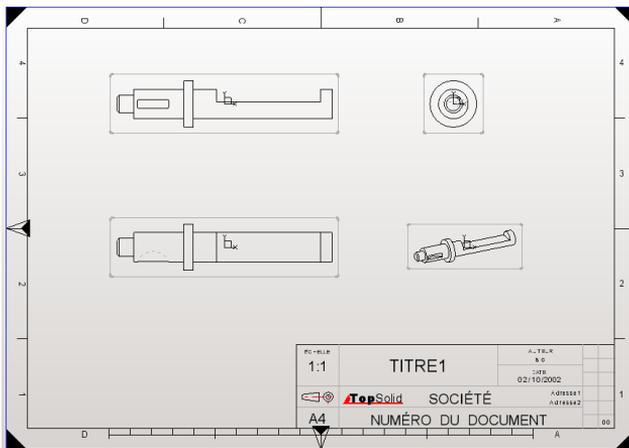
Richten Sie die Ansicht mit den grünen Pfeilen aus, und wählen Sie gegebenenfalls einen neuen Maßstab aus. Klicken Sie auf **OK**, um die Auswahl zu bestätigen.



Positionieren Sie die Ansicht wie gewünscht in der 2D-Zeichnung.



Klicken Sie auf **HILFSANSICHT**, um die anderen Ansichten und die Perspektive zu positionieren.



Speichern Sie die Dateien, und klicken Sie auf DATEI/SCHLIEßEN.

HINWEIS: Der Standardname der 2D-Zeichnungsdatei ist „axe.dft“. Bei Bedarf können Sie der Datei einen anderen Namen geben.

Ändern der Achse:

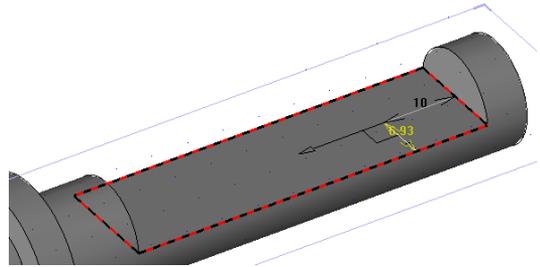
8 Bohren der Löcher

Menü Datei **Öffnen** oder . Wählen Sie die Datei „axe.top“ aus.

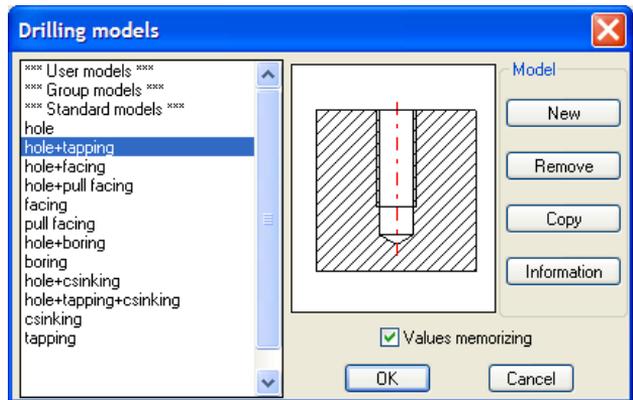
Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

Fügen Sie die beiden M4-Gewindebohrungen hinzu:

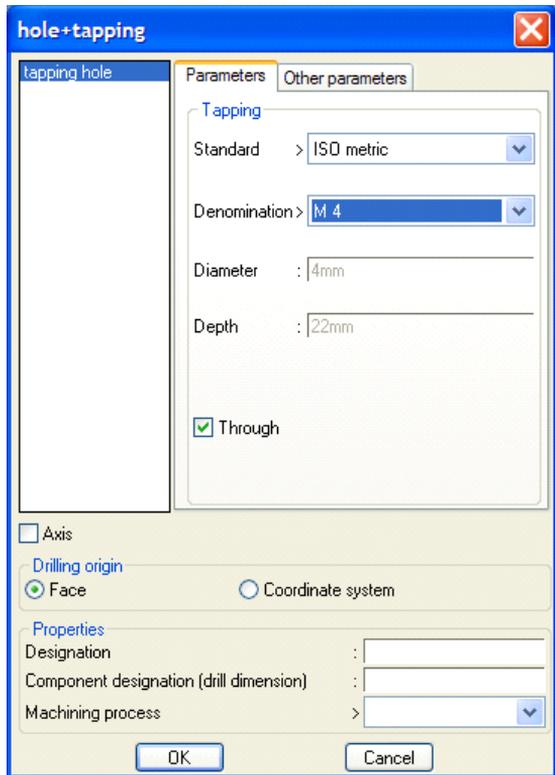
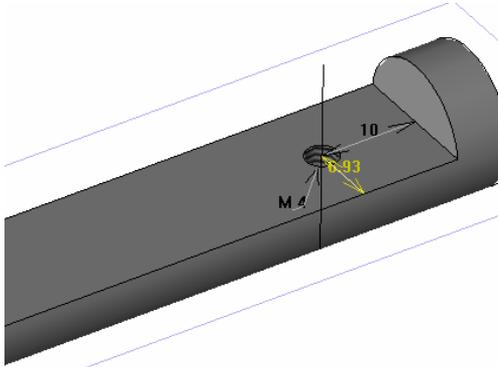
Wählen Sie die Funktion Bohrung  und die zu durchbohrende Fläche aus, und positionieren Sie die erste Bohrung mithilfe des Cursors. Beachten Sie die grünen und gelben Bemaßungen.



Wählen Sie die Vorlage **Gewindebohrung** aus.



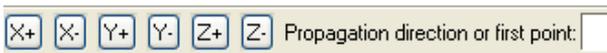
Geben Sie die Werte ein: **M4 durchgehend**.



Wiederholen Sie den Bohrvorgang mit der Taste **WIEDERHOLEN**:



Klicken Sie auf **LINEAR**.



Wählen Sie die Achse oder eine Fläche aus, die die Richtung angibt. Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil in die richtige Richtung zeigt.



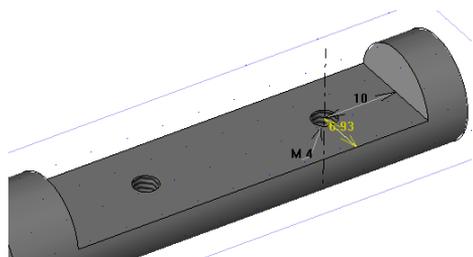
Gesamtabstand 25 mm



Gesamtanzahl 2 .

Speichern Sie die Datei erneut, und öffnen Sie die 2D-Zeichnungsdatei.

Öffnen Sie die Datei „axe.dft“.



9 Lokaler Schnitt

Fügen Sie der Hauptansicht einen lokalen Schnitt hinzu.

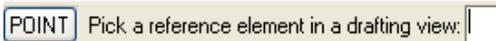
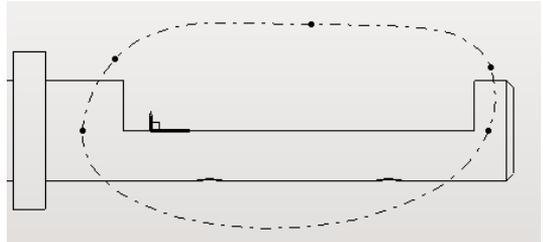
Aktivieren Sie die Umgebung Ansicht, und wählen Sie die Funktion Lokaler Schnitt  aus.



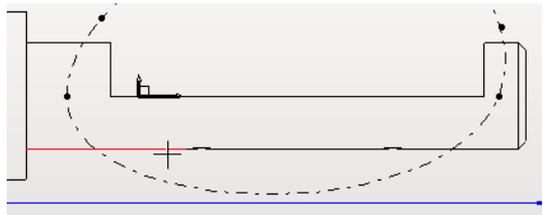
Klicken Sie auf **KURVE**.

Zeichnen Sie Ihre Kurve, und klicken Sie auf **STOP**.

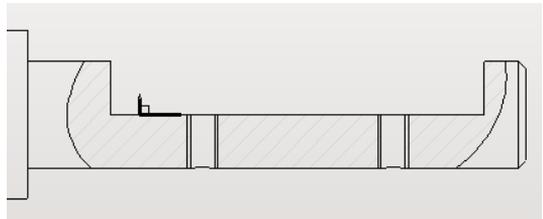
HINWEIS: Wenn die Kurve bereits vorhanden ist, klicken Sie auf **KONTUR**.



Klicken Sie auf eine Linie, die die Silhouette der Achse angibt.



Ergebnis



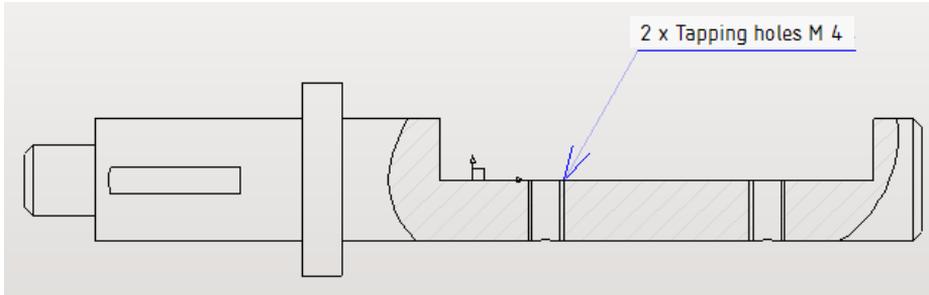
10 Bohrungsmaßungen

Aktivieren Sie die Umgebung Bemaßung , und wählen Sie die Funktion

Bohrungsmaßungen mit  aus.



Wählen Sie ein Gewindebohrungselement aus, und positionieren Sie die Bemaßung.

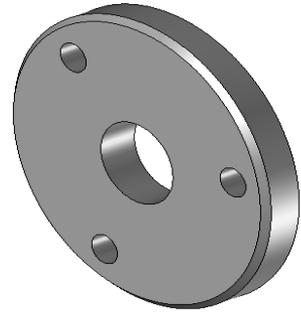


Speichern Sie die 2D-Zeichnungsdatei erneut.

Distanzstück

Vorzustellende Begriffe:

- Zylinderförmige Form
- Bohrung
- Koordinatensysteme
- Punkte
- Wiederholung
- Fasenform
- Konstruktionsbaum
- Erweiterte 2D-Zeichnung
- Beschriftung der 2D-Zeichnung



1 Neues Dokument

Öffnen Sie ein **neues** Dokument , klicken Sie auf die Registerkarte **Design**, und wählen Sie eine Vorlage aus.

2 Zylinder

Aktivieren Sie die Umgebung Form , und wählen Sie die Funktion Zylinder  aus.

Diameter :

Geben Sie 50 mm ein.

Direction or first point:

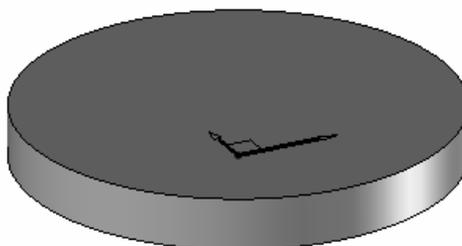
Entlang **Z+**.

Alignment= Height:

Geben Sie 6 mm ein.

Diameter = Alignment= Height= Alignment point:

Geben Sie 0, 0, 0 ein.

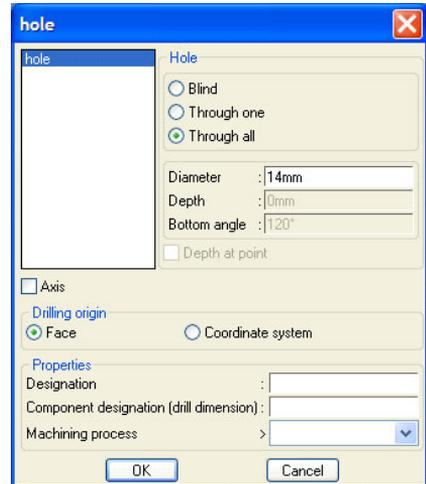


3 Bohrung

Erstellen Sie eine durchgehende Bohrung $\varnothing 14$ in der Mitte des Zylinders.



Wählen Sie die Funktion Bohrung, klicken Sie auf die obere Fläche, und füllen Sie das Dialogfeld aus.



4 Hilfslinie zur Vorbereitung der Bohrung

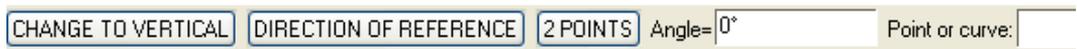
Wechseln Sie die Linienfarbe und den Linienstil



Erstellen Sie einen Kreis mit Durchmesser 38 mm zentriert am Punkt 0, 0.



Erstellen Sie eine vertikale Hilfslinie am Punkt 0, 0.



Klicken Sie auf **UMSCHALTEN AUF VERTIKAL**, und drücken Sie die **EINGABETASTE**, oder klicken Sie auf den Punkt des Koordinatensystems.

5 Punkte

Klicken Sie auf . Die Umgebung Punkt wird anstelle der Umgebung Kurve geöffnet.



Wählen Sie die Funktion Schnittpunkt .



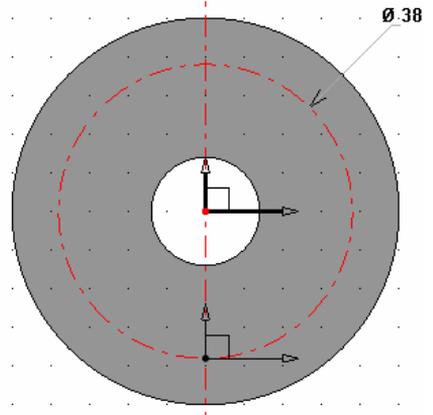
Klicken Sie auf den Kreis und dann auf die vertikale Gerade in der Nähe des gewünschten Schnittpunkts, um eine der beiden möglichen Lösungen auszuwählen.

6 Positionierung des Koordinatensystems

Klicken Sie auf , um die Umgebung der Koordinatensysteme anzuzeigen.



Wählen Sie das Koordinatensystem über Punkt aus:
Klicken Sie auf den Schnittpunkt.



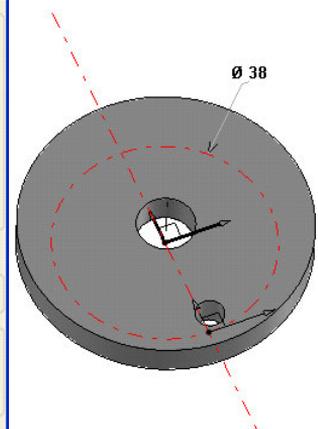
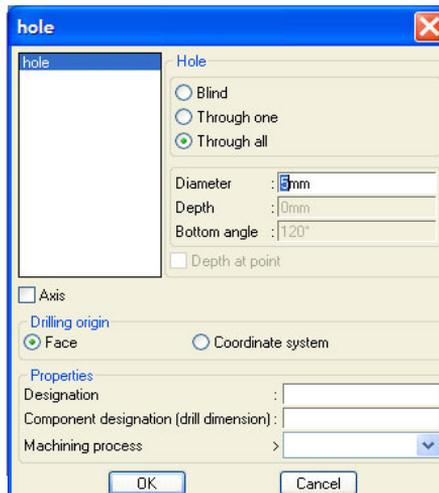
Erstellen Sie eine Bohrung $\varnothing 5$  auf dem neuen Koordinatensystem.



Klicken Sie auf **KOORDINATENSYSTEM**.

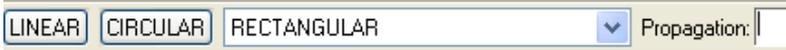
Definition coordinate system: |

Klicken Sie auf das Koordinatensystem und dann auf die durchbohrende Fläche.





Klicken Sie auf **WIEDERHOLEN**.



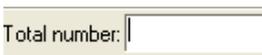
Klicken Sie auf **KREISFÖRMIG**.



Klicken Sie auf **Z+** (oder die vertikale Seite des Distanzstücks).

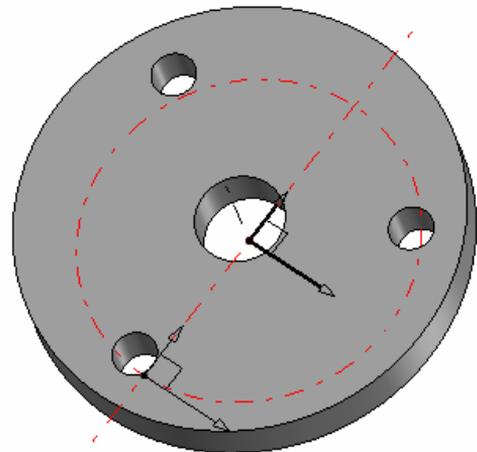


Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um **360°** zu akzeptieren.



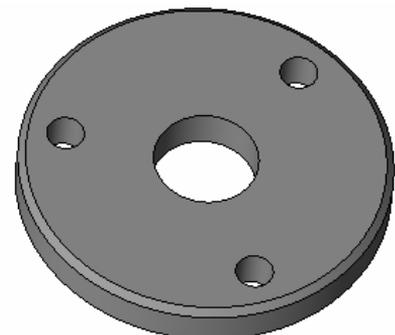
Geben Sie 3 ein, und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Esc zum Verlassen des Befehls



7 Fase

Wählen Sie die Funktion Fase , und erstellen Sie eine Fase von 1 mm x 45° um die obere Kante herum.



8 Konstruktionsbaum

Um den Konstruktionsbaum zu öffnen, klicken Sie auf den linken Rand des Grafikfensters, und wählen Sie das Bauteil aus.

Oder klicken Sie mit der linken Maustaste, ziehen Sie die Maus zur linken Seite des Grafikfensters, um es zu öffnen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in diesen Bereich, und klicken Sie auf **Bearbeiten** und dann auf das Bauteil.

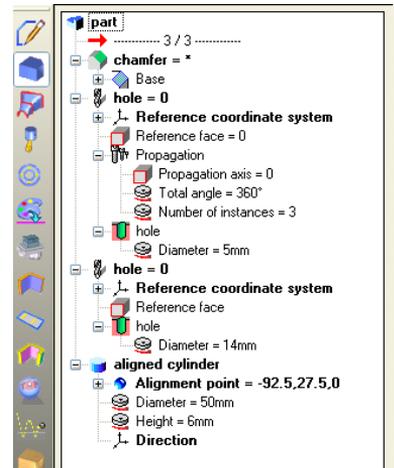
Ändern Sie die Fase auf 1,5 mm.

Ändern Sie die Anzahl der Bohrungen auf 6.

Ändern Sie den Durchmesser des Mittel Lochs auf 10.

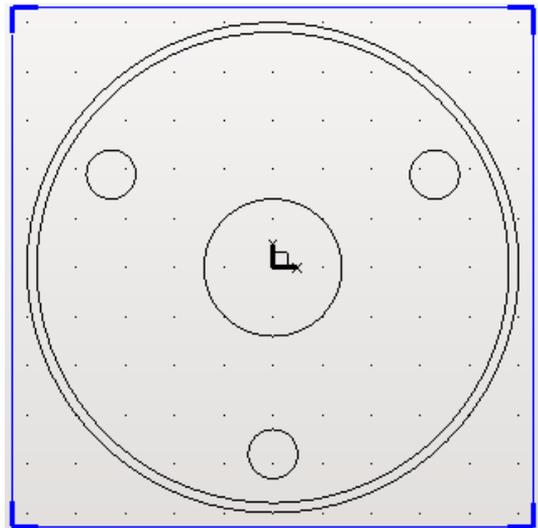
Kehren Sie danach mit  zu den ursprünglichen Werten zurück.

Speichern Sie die Datei `entretroise.top`.



9 2D-Zeichnung des Distanzstücks

Öffnen Sie ein **neues** Dokument , klicken Sie auf die Registerkarte **2D-Zeichnung**, und wählen Sie eine Vorlage aus. Erstellen Sie eine **Hauptansicht**.



10 Achsen



Die Achsen können einzeln platziert oder wie in diesem Fall alle zusammen automatisch platziert werden.

Reference elements:

Klicken Sie auf **PROJIZIERTE AXHSE**.

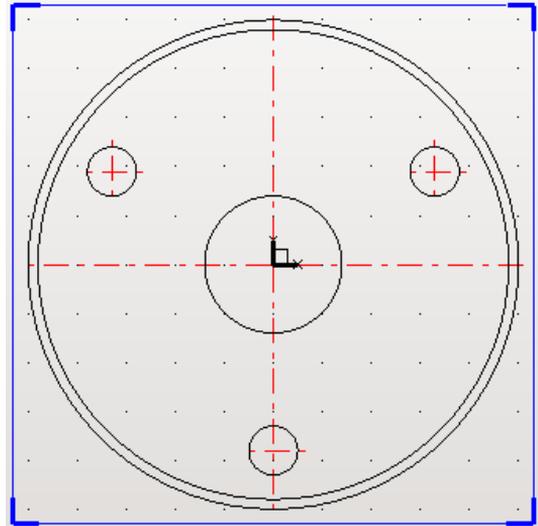
View on which to add axes:

Wählen Sie die Ansicht aus.

Pick a face in model document:

Klicken Sie auf **AUTOMATISCH**.

Klicken Sie dann auf **OK**.



11 Schnitt

Wählen Sie die Funktion Schnitt



Klicken Sie auf **SCHNITTLINIE IN DER 2 D-ZEICHNUNG FESTGELEGT**.

Cutting curve:

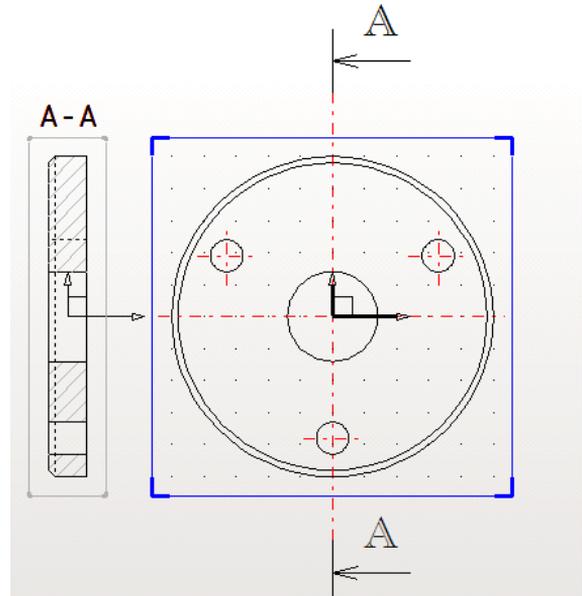
Klicken Sie auf die vertikale Achse.

Cross section line name=
 Text height=

Klicken Sie auf **BESTÄTIGEN**.

Alignment=
 Hidden lines=

Klicken Sie auf **OK**, und platzieren Sie die Ansicht.



12 Ändern der Textposition des Schnitts A-A

Klicken Sie mit  auf den Text des Schnitts A-A.



Klicken Sie auf **FREIE POSITION**, um den Text frei verschieben zu können.

HINWEIS:



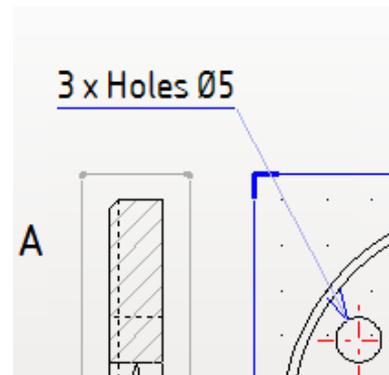
Mit **RICHTUNG UMKEHREN** können Sie die Richtung des Schnitts umkehren. Mit **EXTREMPUNKT** können Sie die Extrempunkte des Schnitts verschieben.

13 Bemaßungen

Erstellen Sie Bemaßungen für die Bohrungen .

Bemaßen Sie die Fase mit der Funktion Fasenbemaßung

aktivieren .

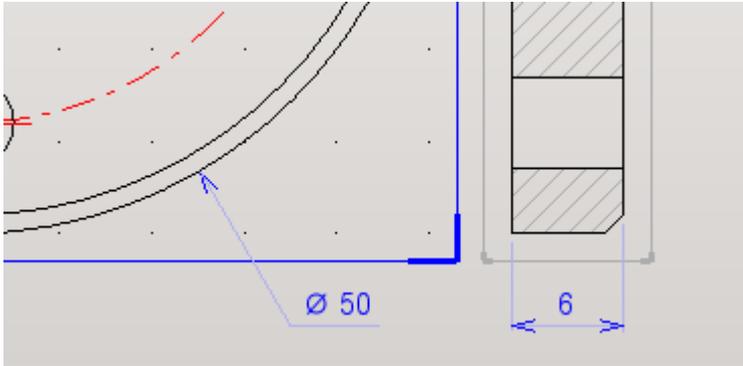


HINWEIS: Bei anderen Winkeln als 45° müssen Sie die Option **ANFANGSEGMENT UND ENDSEGMENT** auswählen.

START AND TERMINATE SEGMENTS Dimension location

Wählen Sie die Linien jeder Seite der Fase aus, um den Winkel und die Größe zu definieren.

Positionieren Sie die anderen Bemaßungen der 2D-Zeichnung mit , indem Sie das zu bemaßende Element auswählen.

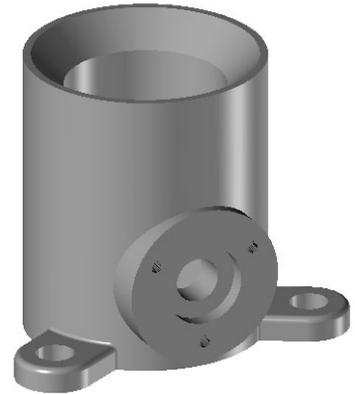


Speichern Sie die Datei `entretaise.dft`.

Körper

Vorzustellende Begriffe:

- Zylinderförmige Form
- Kontur auf Hilfslinie
- Extrudieren und Vereinen
- Wiederholung
- Bohrung



1 Öffnen Sie ein neues Dokument,  und klicken Sie dann auf die Registerkarte Design, und wählen Sie eine Vorlage aus.

2 Zylinder

Aktivieren Sie die Umgebung Form , und wählen Sie die Funktion Zylinder  aus.

Diameter :

Geben Sie 75 mm ein.

Direction or first point:

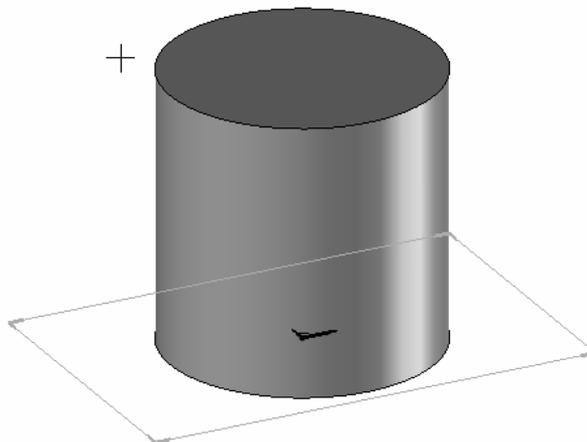
Wählen Sie **Z+** aus.

Alignment= Height:

Geben Sie 90 mm ein.

Diameter = 75mm Alignment= Height= 90mm Alignment point:

Geben Sie 0, 0, 0 ein.

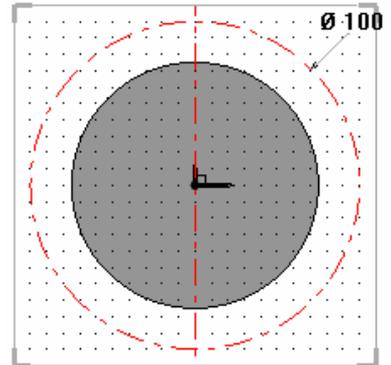


3 Konstruktion der „Ohren“

Platzieren Sie den Zylinder mit der Funktion Attribut/Folie auf Folie 1; geben Sie 1 als Zielfolie ein, und bestätigen Sie die Eingabe. Wählen Sie nun den Zylinder aus. Dieser verschwindet vom Bildschirm, da alle Folien standardmäßig deaktiviert sind.

Aktivieren und deaktivieren Sie anschließend Folie 1, indem Sie auf die Ziffer in der Folien-Schnellzugriffleiste klicken.

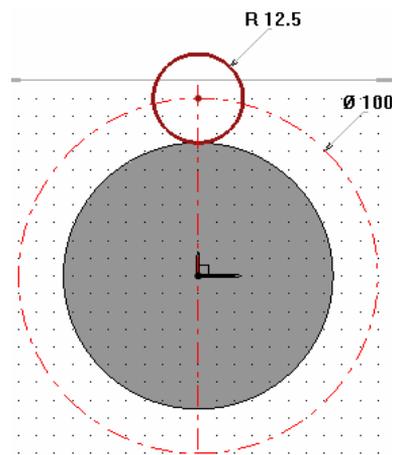
Aktivieren Sie Folie 2, indem Sie mit der mittleren Maustaste auf die Ziffer 2 der Folien-Schnellzugriffleiste klicken. Die Ziffer 2 wird grün und gibt an, dass dies die aktive Folie ist. Dies bedeutet, dass jedes von nun an erstellte Element direkt auf dieser Folie platziert wird.



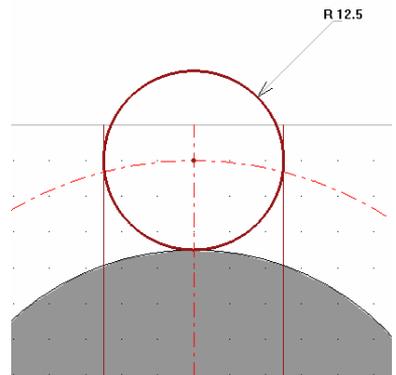
Erstellen Sie einen Kreis  von $\varnothing 100$.

Erstellen Sie eine vertikale Hilfslinie , die durch $0, 0$ verläuft.

Erstellen Sie einen Kreis  mit Radius $12,5$ am oberen Schnittpunkt des Kreises von $\varnothing 100$ und der vertikalen Hilfslinie. Verwenden Sie die Auswahltechnik „durch Gleiten mit dem Cursor“, um den Schnittpunkt zu finden.

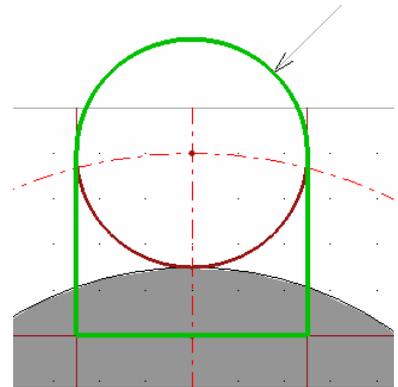


Erstellen Sie zwei vertikale Hilfslinien , die den Kreis tangieren.



Erstellen Sie eine horizontale Hilfslinie  am Punkt 0, 30.
Wechseln Sie den Linienstil und die Linienfarbe, und erstellen

Sie die Kontur  entlang den erstellten Elementen.

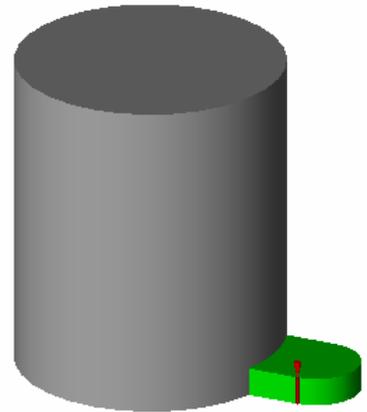


Aktivieren Sie die Folie 1 des Zylinders.

Extrudieren  Sie die Kontur um 8 mm vertikal nach oben.

HINWEIS: Um die Extrusionsrichtung umzukehren, müssen Sie nur auf den roten Pfeil klicken.

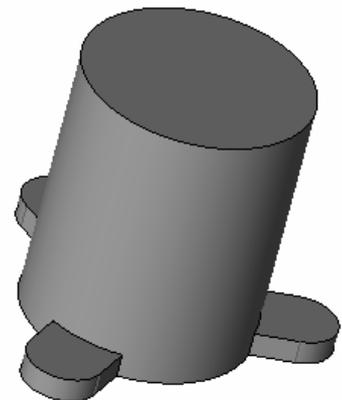
Führen Sie eine **Vereinigung**  der beiden Bauteile durch.



4 Wiederholung

Wiederholen Sie die Ohren und die Basis herum mit .
Verwenden Sie eine **KREISFÖRMIGE WIEDERHOLUNG** mit dem Zylinder als Wiederholungsachse. Erstellen Sie insgesamt 3 Ohren auf 360°.

Bohren Sie Löcher von $\varnothing 12$ in die Ohren . Wählen Sie im Dialogfeld ein **Loch** aus.

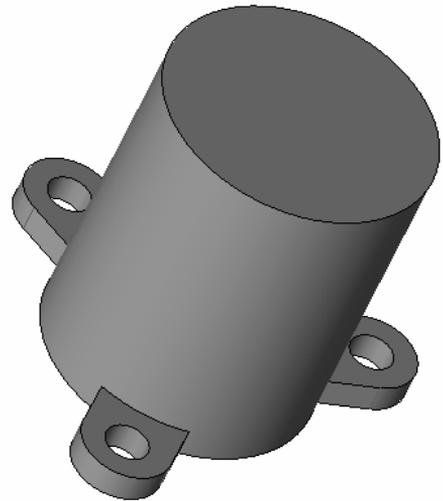


5 Wiederholung der Löcher

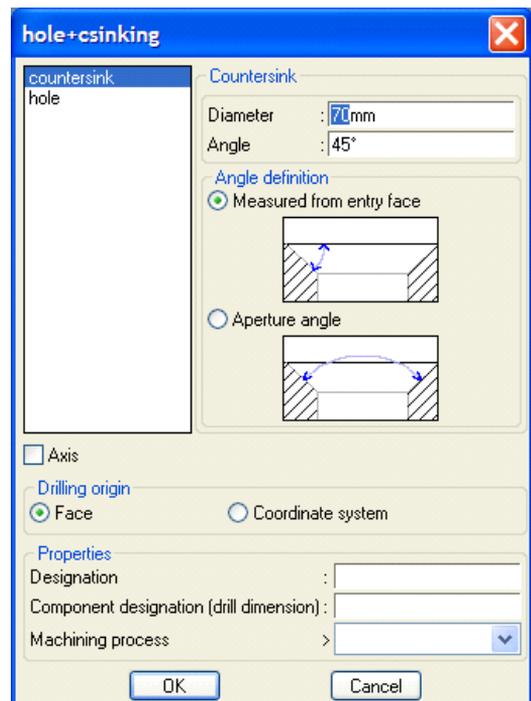


Klicken Sie auf die Taste **WIEDERHOLEN**, und wählen Sie einfach die obere Fläche und eines der „Ohren“ aus. Durch die Wiederholung werden die Ohren mit den Löchern „kopiert“.

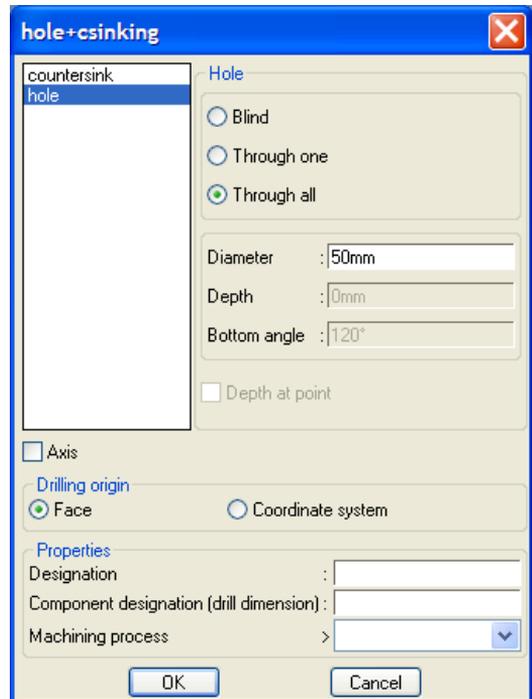
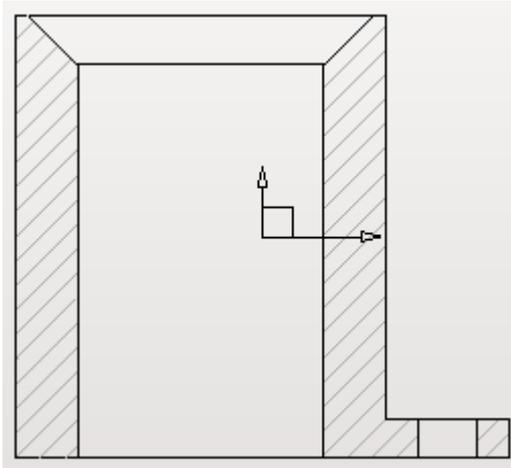
HINWEIS: Sie können eine Wiederholung von einer vorhandenen Wiederholung ableiten, indem Sie eine Fläche oder Kante einer bereits wiederholten Operation auswählen.



Bohren Sie ein weiteres Loch  in der Mitte von $\varnothing 50$ mit einer **Fase** (oder mit **Senken**) von $\varnothing 70 \times 45^\circ$.



Wählen Sie die obere Fläche des Körpers aus, und wählen Sie den Typ: **Bohren u. Senken**.
Füllen Sie das Dialogfeld aus.



Aktivieren Sie Folie 3, und deaktivieren Sie Folie 2, falls notwendig.

6 Wechseln der Arbeitsebene

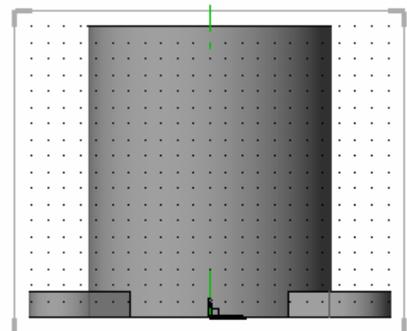
Wählen Sie die Funktion **Werkzeuge/Koordinatensystem**.



Wählen Sie **XZ** aus.



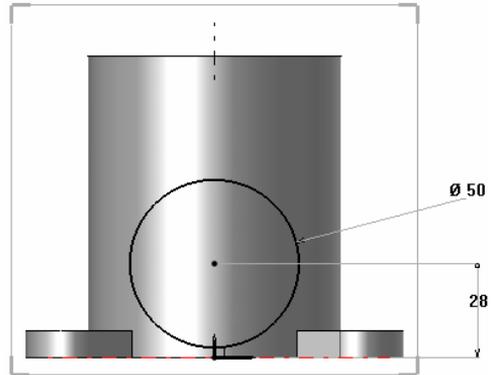
Klicken Sie auf **AKTIVIEREN** und dann auf **DRAUFSICHT**.



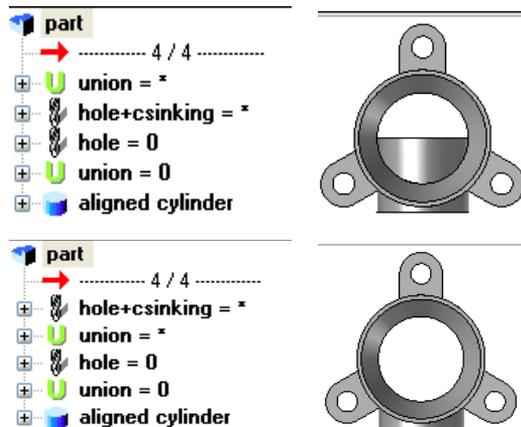
Erstellen Sie einen Kreis  mit Durchmesser 50 am Punkt 0,28.

Extrudieren Sie den Kreis  um 40,5 entlang Z+.

Führen Sie eine Vereinigung  des Körpers mit der Extrusion durch.



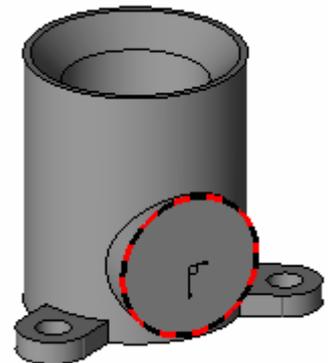
Öffnen Sie den Konstruktionsbaum. Klicken Sie auf den linken Rand des Grafikfensters, und wählen Sie das Bauteil aus. Verschieben Sie den Bohrvorgang, um das Material in der Bohrung mit Senkung zu entfernen. Schließen Sie den Konstruktionsbaum wieder, indem Sie auf den rechten Rand klicken.



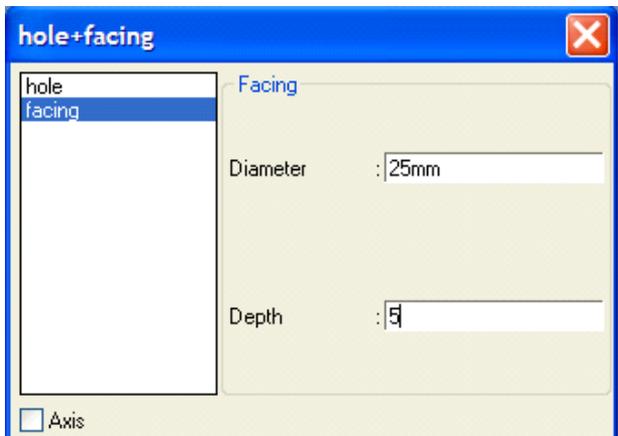
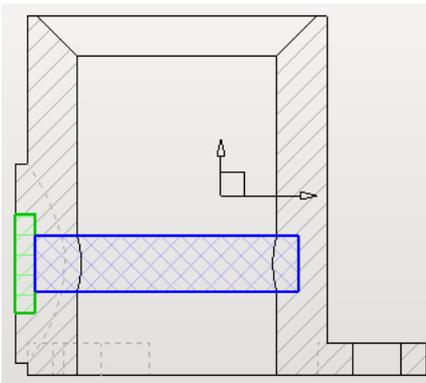
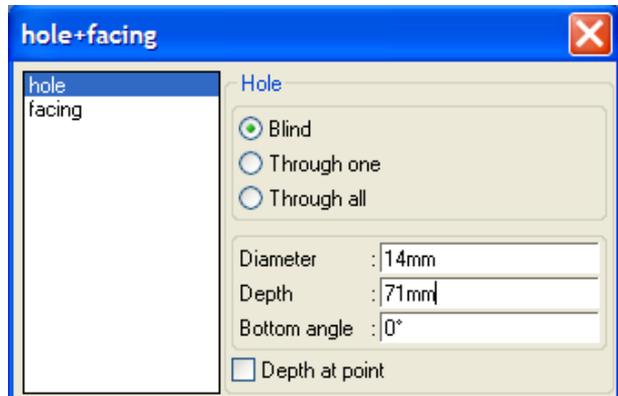
7 Erstellen der Bohrung mit Senkung Ø 14-25

Wählen Sie die Funktion Bohrung 

Wählen Sie die obere Fläche des Zylinders Ø 50 aus.



Klicken Sie auf **Bohren u. Zylindersenken**, und füllen Sie das Dialogfeld aus.



8 Erstellen von drei M4-Gewindebohrungen

Aktivieren Sie das Koordinatensystem der Bohrung mit Senkung .

Wechseln Sie zur Draufsicht .

Erstellen Sie einen Kreis mit Durchmesser 38 mm am Punkt 0,0 .

Erstellen Sie die Achsen des Kreises .

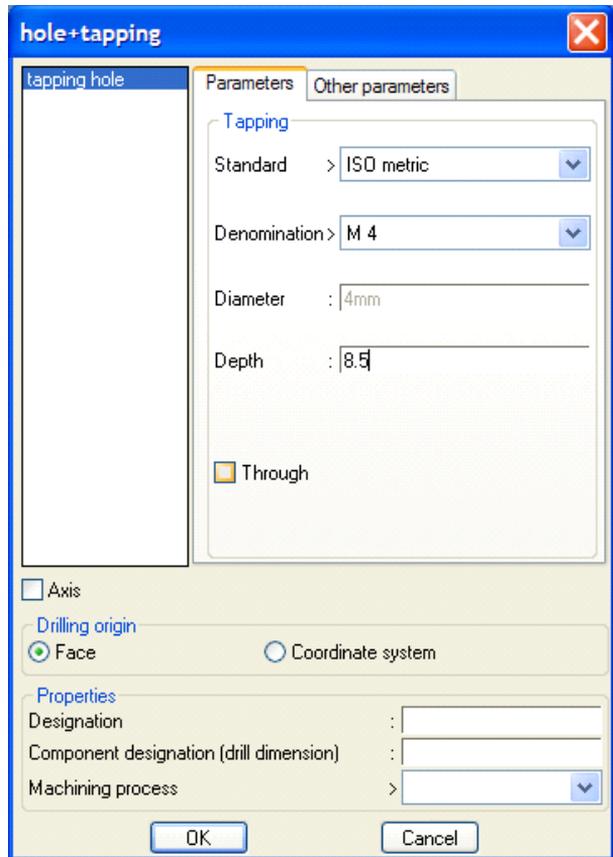
Erstellen Sie ein weiteres Koordinatensystem am Schnittpunkt des Kreises und der Achse mit (gleiten Sie auf Wunsch wieder mit dem Cursor) .

Wählen Sie die Funktion Bohrung .

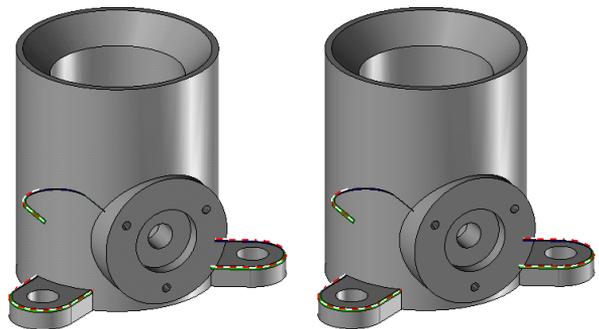
COORDINATE SYSTEM DEFINE MODEL Mode= DYNAMIC Face to drill:

Klicken Sie auf **KOORDINATENSYSTEM** und dann auf das Koordinatensystem, und wählen Sie die obere Fläche des Zylinders \varnothing 50 aus. Wählen Sie den Typ Gewindebohrung aus, und füllen Sie das Dialogfeld wie angegeben aus (beachten Sie die Tiefe der Bohrungen).

Wiederholen Sie die Bohrungen durch kreisförmige Wiederholung, indem Sie den Zylinder mit 50 mm als Wiederholungsachse verwenden. Wir benötigen 3 Bohrungen.



Erstellen Sie Verrundungen  von 1 mm um die Kanten der „Ohren“ wie angegeben.
Speichern Sie das Bauteil Corps . top.



9 2D-Zeichnung des Körpers

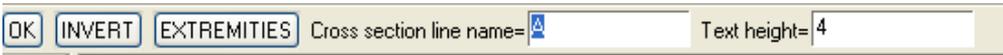
Öffnen Sie ein neues Dokument,  und klicken Sie dann auf die Registerkarte **2D-Zeichnung**, und wählen Sie eine Vorlage aus.
Erstellen Sie eine Hauptansicht und eine Hilfsansicht.

10 Schnittfläche

Klicken Sie auf die Funktion Schnittfläche  und dann auf die Hauptansicht.



Klicken Sie auf den Kreis. Die Achse des Kreises wird automatisch gezeichnet. Es genügt, auf die vertikale Linie zu klicken. Die Schnittlinie wird dann automatisch gezeichnet.

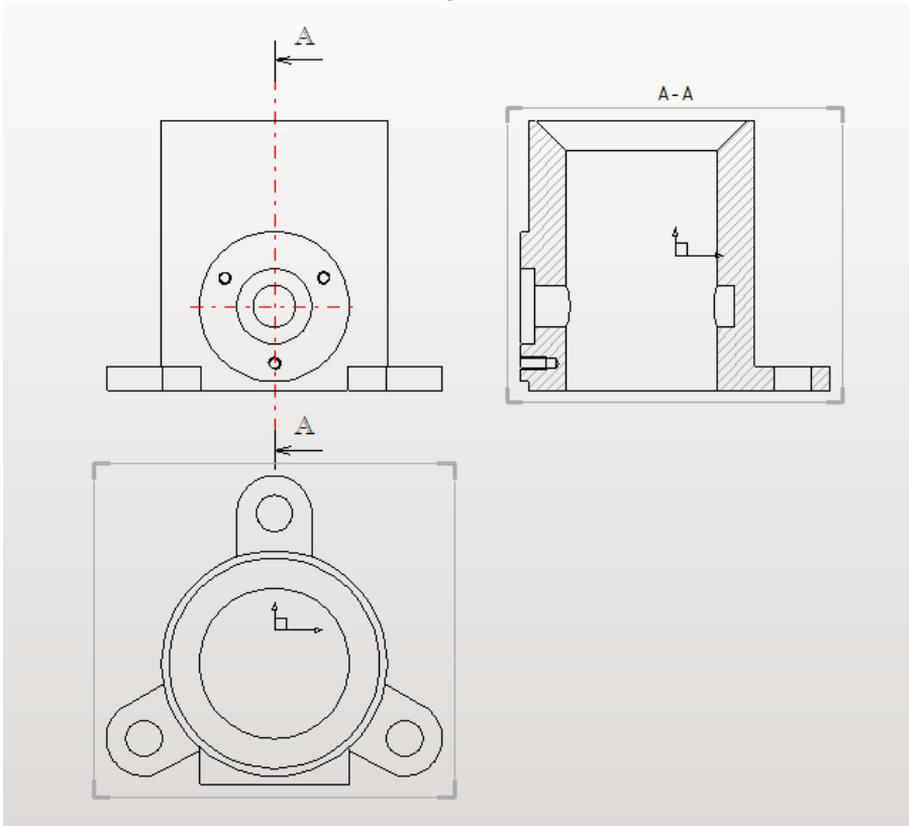


Klicken Sie auf **BESTÄTIGEN**.



Legen Sie für die versteckten Kanten **AUSGEBLENDET** fest, und klicken Sie auf **OK**.

Platzieren Sie die Ansicht auf der 2D-Zeichnung.



11 Teil-Schnitt

Erstellen Sie die projizierten Achsen .

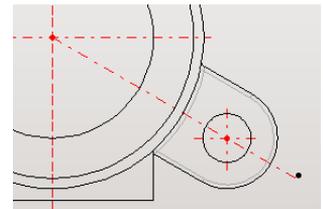
Erstellen Sie eine Linie, die durch das Zentrum der Bohrung mit Senkung (50 mm) und das Zentrum der Bohrung im Ohr verläuft .

Verwenden Sie die Funktion Trimmen , um die Linie zu verlängern oder zu kürzen. Wählen Sie die Linie aus, und klicken Sie auf einen Punkt gerade außerhalb des Ohrs (wie unten angegeben).

Trimming mode= OTHER CURVE TO TRIM Mode= Hide tools= Trimming curve or point:

Trimming mode= Mode= Hide tools= Trimming curve or point:

Klicken Sie auf **TRIMMUNG AUSFÜHREN**.



Wählen Sie die Funktion **Teil-Schnitt** .

Reference view:

Klicken Sie auf die Draufsicht.

Cutting curve:

Klicken Sie auf die vorher erstellte Linie.

Cross section line name= Text height=

Klicken Sie auf **BESTÄTIGEN**.

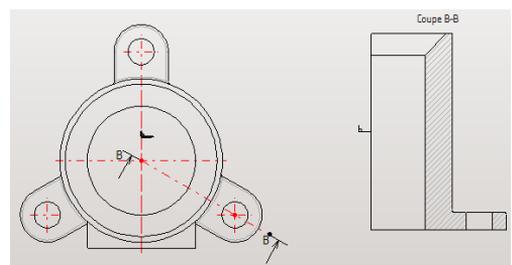
Alignment= Hidden lines=

Definieren Sie die versteckten Kanten als **AUSGEBLENDET**, und klicken Sie auf **OK**.

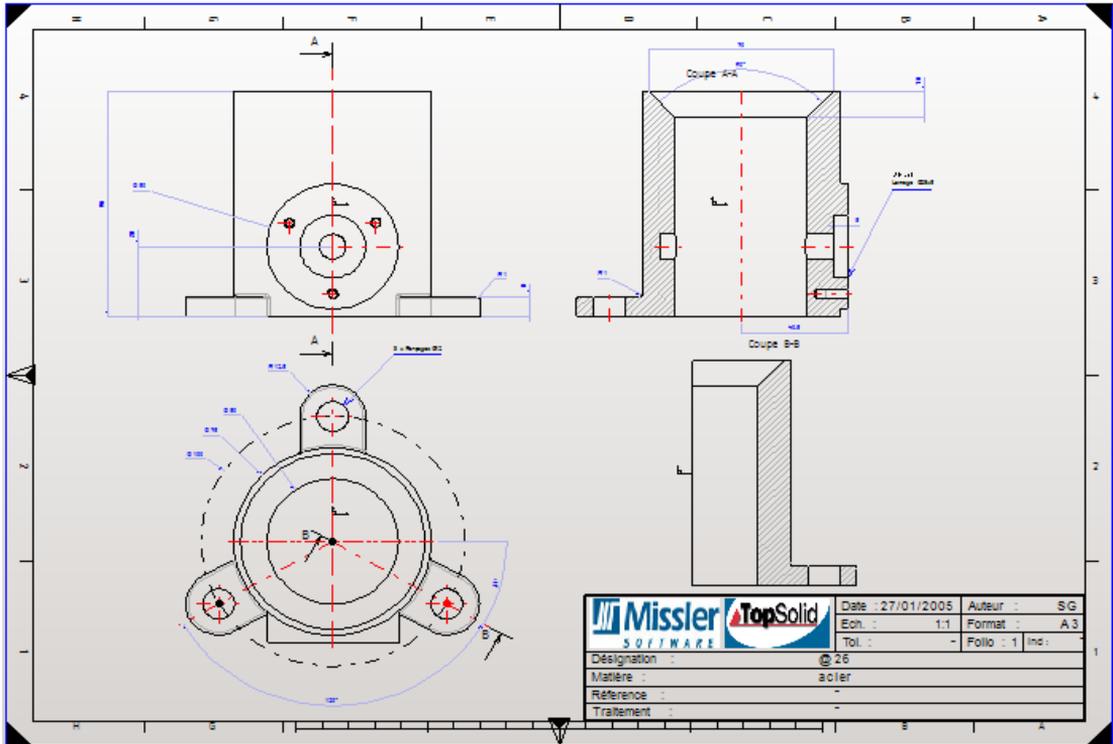
Richten Sie die Ansicht nach Bedarf mit Ausrichtung = **NEIN** aus, und stellen Sie Schnitt gerade stellen = **JA** ein.

Alignment= Set the section view upright= Hidden lines= View position:

Positionieren Sie die Ansicht richtig, und drücken Sie **Esc**, um den Befehl zu beenden.



Bemaßen Sie die 2D-Zeichnung wie unten abgebildet.

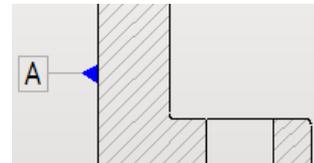


12 Toleranzindex

Aktivieren Sie die Umgebung Bemaßung und Beschriftung  und



Element to reference:



Klicken Sie auf das Segment der zu toleranzierenden Fläche, und platzieren Sie das Symbol.

13 Geometrietoleranz

Wählen Sie die Funktion Geometrietoleranz .

Tolerance symbol= **PERPENDICULARITY** Value of tolerance= 0.1 Length (restrict tolerance value)= 0

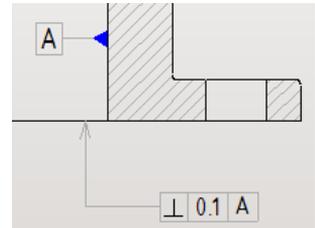
Wählen Sie den Symboltyp aus, und klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie auf ein Segment der zu toleranzierenden Fläche.

Coordinate system to modify= 1 Reference or toleranced elements to insert in geometrical tolerance:

Klicken Sie auf die Referenz A und dann auf **STOP**.

Speichern Sie die Datei Corps.dft.



14 Drucken

Wählen Sie zunächst den Zieldrucker oder -plotter mithilfe der Funktion **Datei/Seite einrichten** aus.

Definieren Sie bei Bedarf das Papierformat, auf dem der Druck erfolgen soll, und die Ausrichtung des Papiers.

Klicken Sie auf die Funktion **Datei/Drucken**



oder lassen Sie sich vor dem Drucken eine

Druckvorschau anzeigen



Wählen Sie anschließend die entsprechende Option für das gewünschte Ergebnis:

MIT MAßSTAB für einen Standardausdruck, AN PAPIER ANGEPAßT, wenn das zu druckende Format größer als das verfügbare Papier ist.

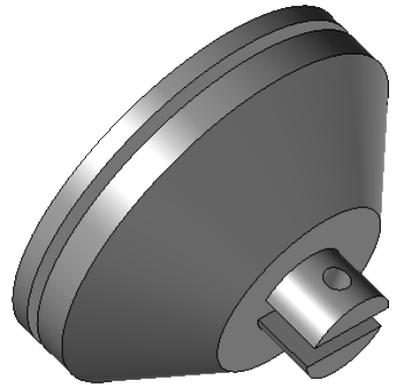
Ventil

Vorzustellende Begriffe:

- Freihändig gezeichnete Kurve
- Rotationsform
- Nut
- Rille
- Zylinderbohrung

1 Erstellen der Form

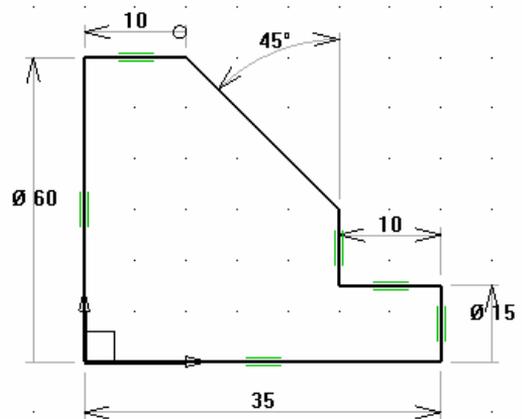
Klicken Sie auf Datei, Neu oder  und dann auf die Registerkarte **Design**, und wählen Sie eine Vorlage aus.



Erstellen Sie die freihändig gezeichnete Kontur

wie angegeben .

Erstellen Sie die Bemaßung mit der Funktion



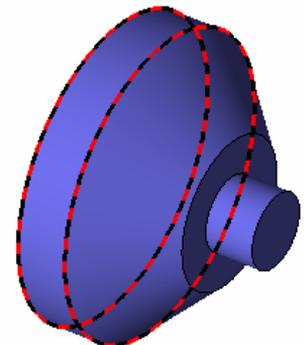
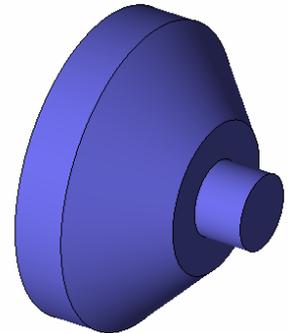
Erstellen Sie die Rotationsform .

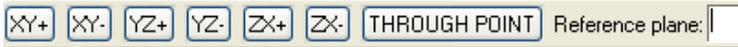
2 Rille

Wählen Sie die Funktion Rille .

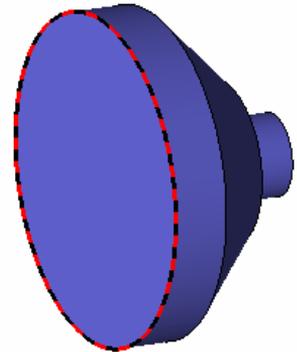
Face to modify:

Klicken Sie auf die Fläche wie angegeben.





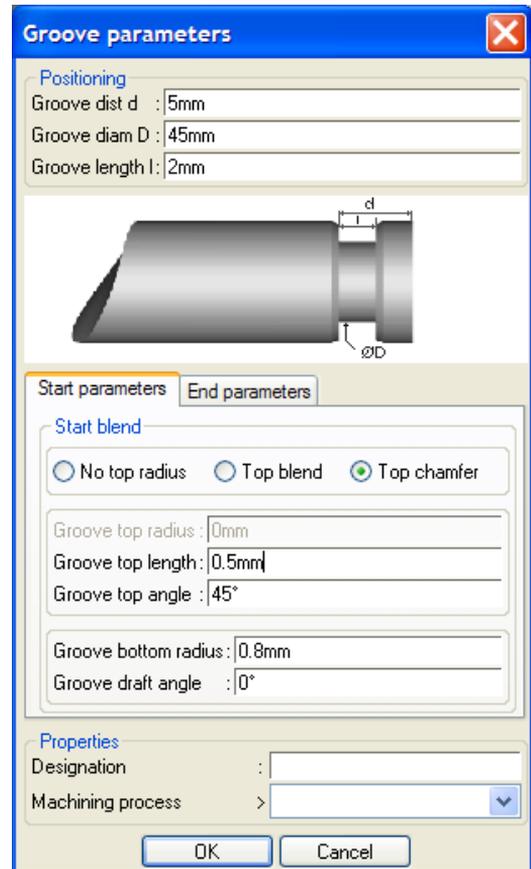
Klicken Sie auf die vordere Fläche.



Klicken Sie auf **OK**.

Geben Sie die Werte $d=5$, $D=45$ und $l=2$ ein.

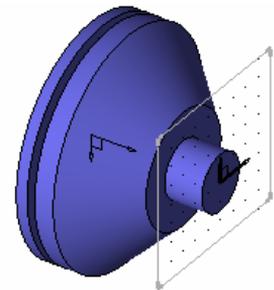
Klicken Sie dann auf **OK**.



3 Nut

Erstellen Sie auf der Fläche wie angegeben ein Koordinatensystem, und wählen Sie in der Umgebung Koordinatensysteme

Koordinatensystem über bedingte Fläche  aus.



Erstellen Sie die Achsen der kreisförmigen Kante .

Wählen Sie die Funktion Nut .

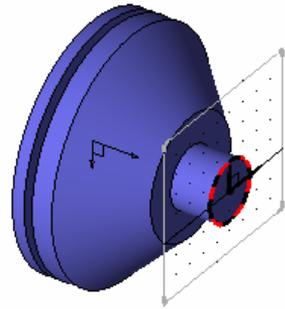
Reference face:

Wählen Sie die Fläche aus, für die eine Nut erstellt werden soll.

2 POINTS Reference edge or curve for tool path:

Klicken Sie auf die Achsenlinie, durch die die Richtung der Nut definiert wird.

Wählen Sie **U Nut** aus. Klicken Sie dann auf **OK**.

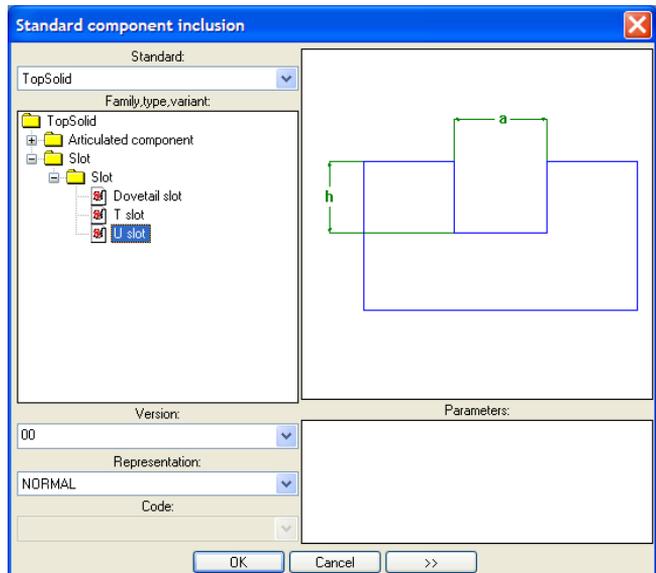


Width=

Geben Sie 4 mm ein. **OK**.

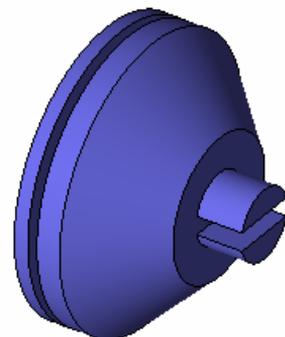
Depth=

Geben Sie 10 mm ein. **OK**.



Ends inside= Precise machining= Section curve=

Klicken Sie auf **OK**.



4 Bohrung Ø 4

Da die Auflagefläche nicht eben ist, muss ein Koordinatensystem zum Platzieren der Bohrung definiert werden. Definieren Sie ein Koordinatensystem auf der zylindrischen Fläche Ø 15.

Kehren Sie zum absoluten Koordinatensystem zurück .

EXIT REFERENCE ELEMENT Named coordinate system= ABSOLUTE COORDINATE SYSTEM Previous coordinate system= VISIBLE New current coordinate

Klicken Sie auf **ABSOLUTES KOORDINATENSYSTEM**.

Klicken Sie auf **Draufsicht** .

Erstellen Sie in der Umgebung Punkte  einen Punkt .

Bemaßen Sie den Punkt bei 5 mm der Fläche mit Nut.

Erstellen Sie ein Koordinatensystem über Fläche und Punkt  Fläche = zylindrische Fläche Ø 15 und der vorherige Punkt.

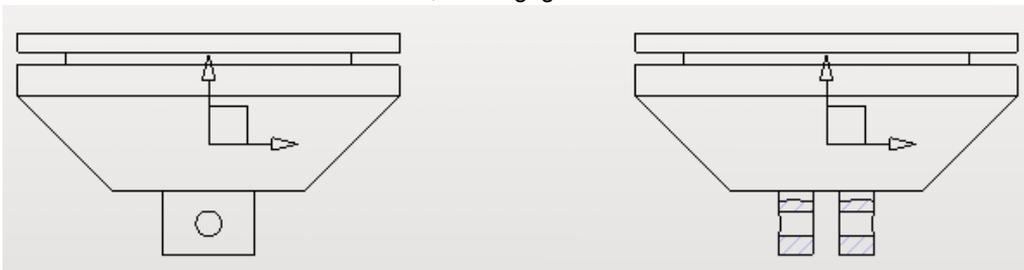
Erstellen Sie eine Bohrung über dem Koordinatensystem . Typ Loch Ø 4, durch alles durchgehend.

5 2D-Zeichnung des Ventils

Klicken Sie auf Datei, Neu oder  und dann auf die Registerkarte **2D-Zeichnung**, und wählen Sie eine Vorlage aus.

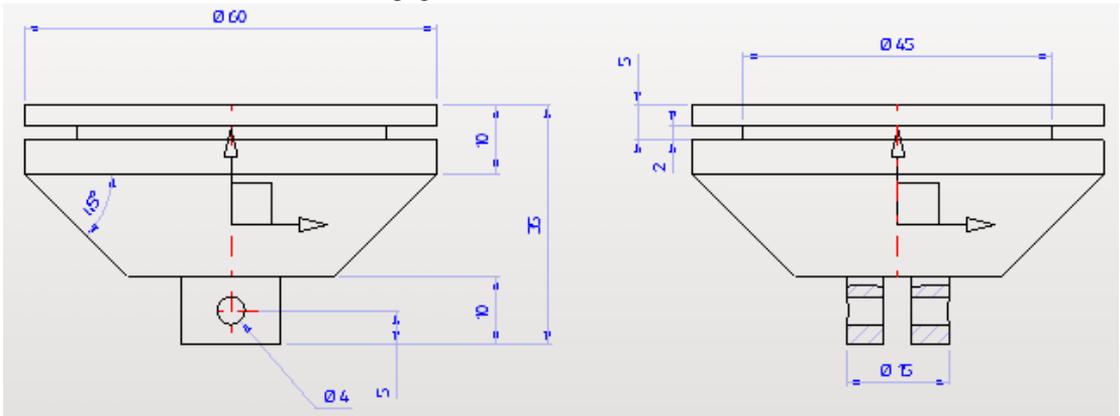
Erstellen Sie eine Hauptansicht und eine Hilfsansicht, wie angegeben.

Erstellen Sie einen lokalen Schnitt , wie angegeben.



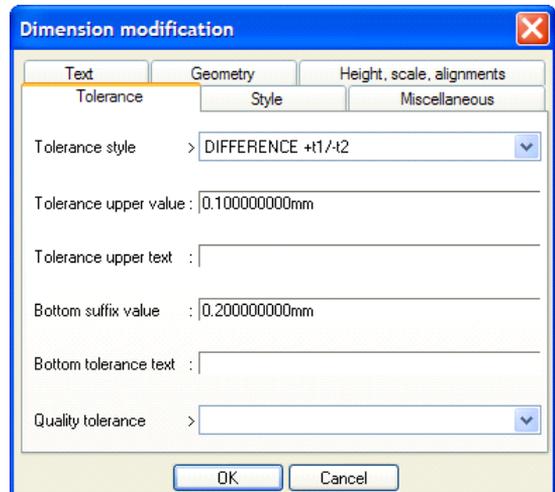
Erstellen Sie die Achsen .

Bemaßen Sie das Bauteil wie angegeben



6 Hinzufügen von Toleranzen

Klicken Sie mit  auf die zu toleranzierende Bemaßung, und wählen Sie die Registerkarte Toleranz aus. Geben Sie die Werte ein: Stil, oberes Abmaß und unteres Abmaß.



7 Hinzufügen von Anmerkungen

Aktivieren Sie die Umgebung Beschriftung  , und wählen Sie die Funktion Anmerkungen  aus.

Geben Sie die Werte ein: Texte, Schriftart, Texthöhe usw.

Position of note:

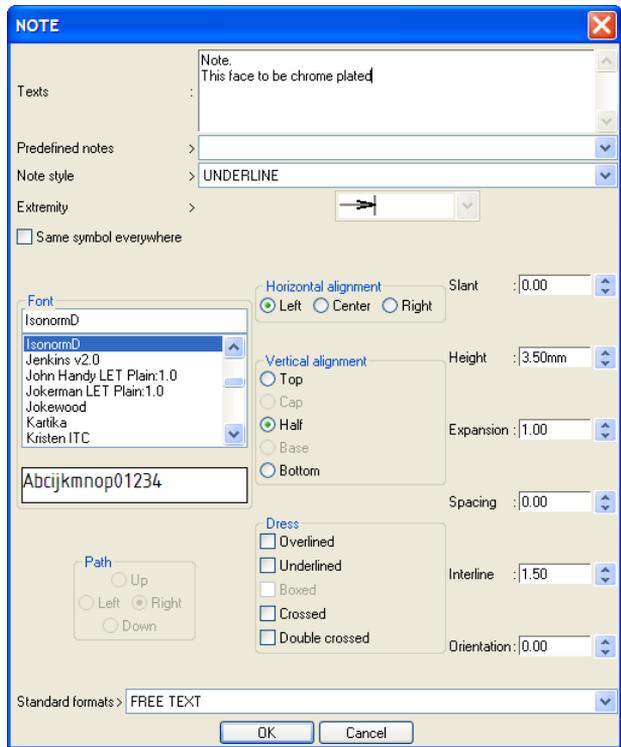
Positionieren Sie die Anmerkung.

NO LEADER Select a point or a curve:

Klicken Sie auf ein Segment oder einen freien Punkt.

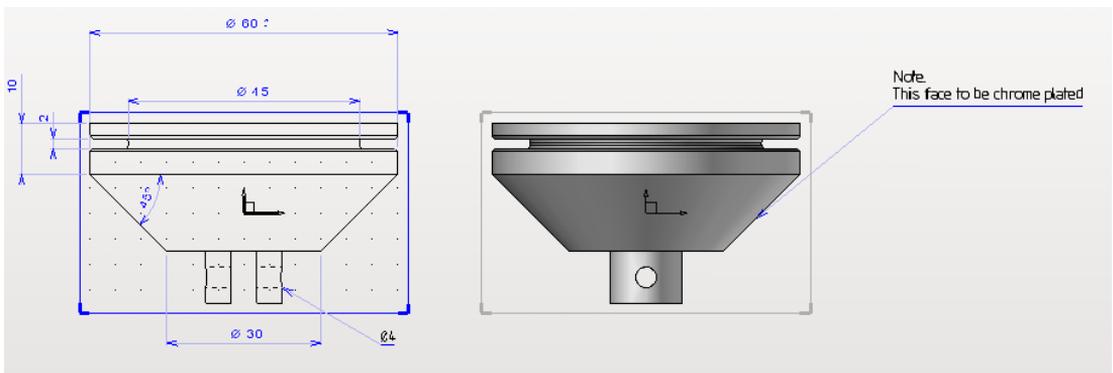
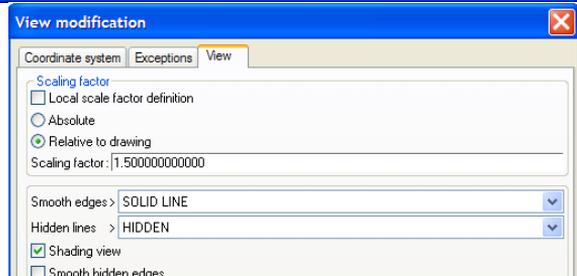
STOP Other point or curve:

Klicken Sie auf **STOP**.



8 Schattierte Ansicht

Ändern Sie die Ansicht mit  . Aktivieren Sie **Schattierte Ansicht**.



Pleuelstange

Vorzustellende Begriffe:

- Verdickte Kurve
- Symmetriewangsbedingung
- Extrudieren
- Wiederholte Bohrung

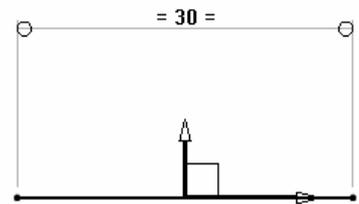
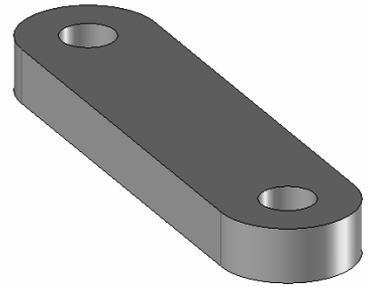
1 Zwangsbedingte Linie

Erstellen Sie eine Linie mit der Funktion .

Bemaßen Sie die Linie .

Passen Sie  den Wert auf 30 an.

Fügen Sie eine Symmetriewangsbedingung in Bezug auf die Y-Achse hinzu.



2 Verdickte Kurve

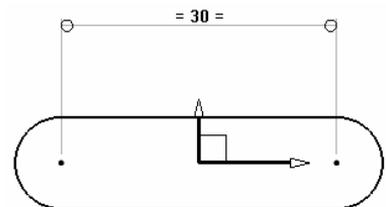
Wählen Sie die Funktion Verdicken .

Thickness= 5mm Symmetric= YES End type= CIRCLES OUTSIDE Open curve to thicken:

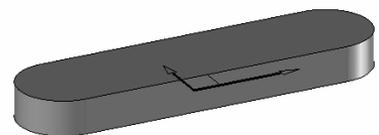
Stellen Sie die Werte ein: Breite = 5 mm und **NACH AUßEN ABGERUNDET**, und klicken Sie auf das Segment.

OK Thickness= 5mm Symmetric= YES End type= CIRCLES OUTSIDE Open curve to thicken:

Klicken Sie auf **OK** (oder rechte Maustaste).



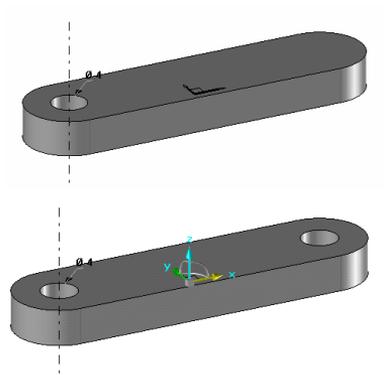
Extrudieren Sie die Kontur um 4 mm .



Bohren Sie ein Loch in einen Endpunkt  Ø 4 mm.

Wiederholen Sie die Bohrung durch **EBENE SPIEGELUNG** entlang der Ebene **YZ**.

Speichern Sie die Datei `Bielle.top`.



Arm

Vorzustellende Begriffe:

- Kontur auf Startskizze
- Bearbeiten eines Elements
- Extrusionsform
- Vereinen
- Verkettung
- Tasche
- Bohrung
- Standardkurve
- Verrundung
- Erweiterte 2D-Zeichnung



1 Kontur auf Startskizze

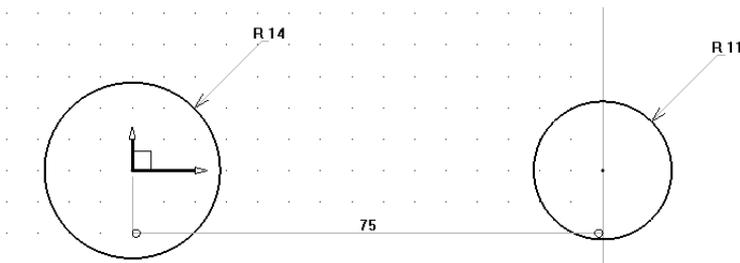
Klicken Sie auf Datei **Neu** oder  und dann auf die Registerkarte **Design**, und wählen Sie eine Vorlage aus.

HINWEIS: Für weitere Informationen über die Erstellung eines Kreises drücken Sie F1. Über diese Taste wird die Online-Hilfe für die aktuelle Funktion angezeigt.

Erstellen Sie zwei Kreise mit der Funktion . Verwenden Sie zum Positionieren die Bemaßung .



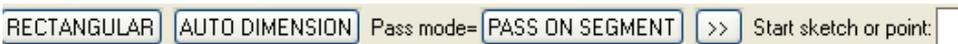
HINWEIS: Sie können den Kreis ohne Genauigkeit erstellen und seine Position dann über die Anpassung der Bemaßung fixieren. Es wird jedoch empfohlen, den ersten Kreis auf den Koordinaten 0, 0 zu platzieren.



Zeichnen Sie zwei an den zwei Kreisen tangierende Linien . Verwenden Sie den Befehl **Kontur**, nehmen Sie jedoch eine andere Farbe.

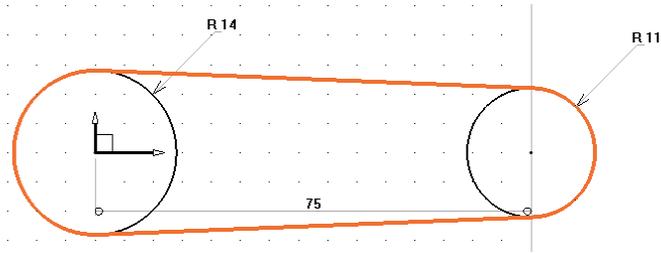


Klicken Sie auf den 1. Kreis.



Klicken Sie auf den 2. Kreis.

Wiederholen Sie den Vorgang, bis Sie die unten stehende Kontur definiert haben.



2 Ändern eines Elements

Klicken Sie mit  auf eines der Segmente der erstellten Kontur.

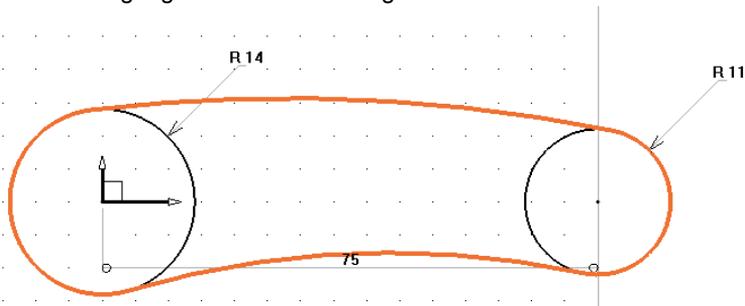


Geben Sie 125 mm für das obere Segment ein, und drücken Sie dann die **Eingabetaste**.

Falls notwendig, klicken Sie erneut mit  auf den Bogen, um seine Richtung zu ändern, und klicken Sie dann auf **RICHTUNG UMKEHREN**.



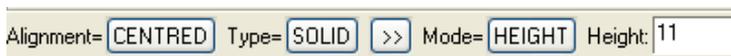
Wiederholen Sie den Vorgang für den unteren Bogen mit einem Radius von 70 mm.



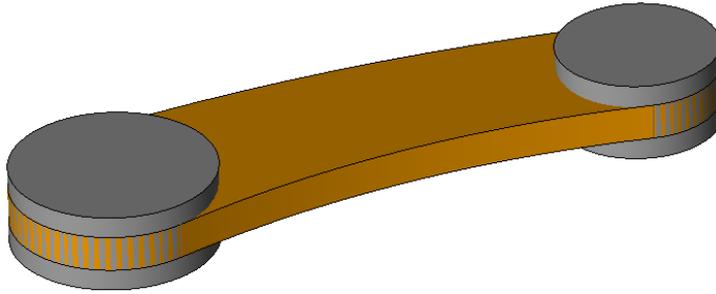
3 Extrusionsform

Verwenden Sie die Funktion Extrudieren  zum Extrudieren der beiden Kreise auf eine Dicke von 11 mm (**ZENTRIERT**).

HINWEIS: Verwenden Sie das Lasso , um beide gleichzeitig auszuwählen.



Extrudieren Sie danach die Kontur um 5 mm (**ZENTRIERT**).



Vereinen



Wählen Sie den mittleren Teil des Arms aus.



Wählen Sie die beiden Zylinder aus.

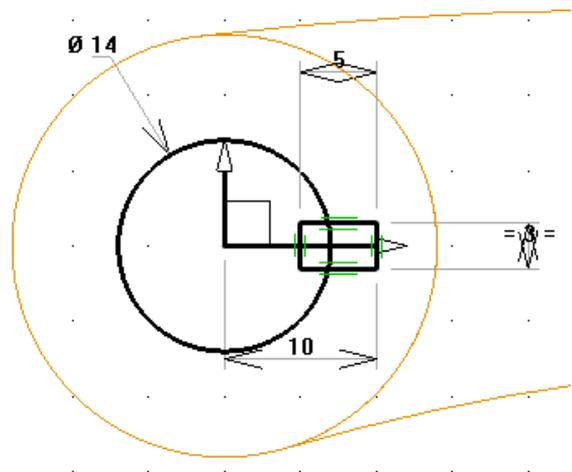
Drücken Sie **Esc** zum Anhalten der Funktion Vereinen oder Auswählen einer anderen Funktion.

4 Verkettung

Erstellen Sie den Kreis $\varnothing 14$  und ein

rechteckiges Profil von 3×5 ; wählen Sie die Option **RECHTECKIG**, und geben Sie die beiden Punkte der Diagonalen an.

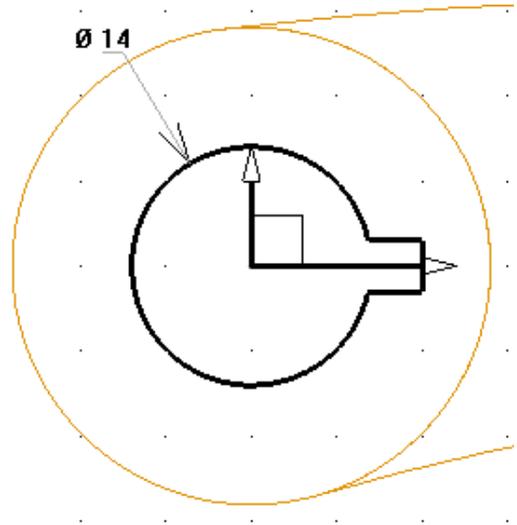
Fügen Sie eine Symmetriezwangsbedingung in Bezug auf die X-Achse hinzu: Wählen Sie die Bemaßung 3 aus, und verwenden Sie dann die Option **ZWANGSBEDINGUNG**, und klicken Sie auf die Achse **X**. Fügen Sie eine Bemaßung von 10 mm hinzu, um das Rechteck zu positionieren.



Verwenden Sie die Funktion Verketteten zwischen



dem Kreis und dem Rechteck, um eine einzige Kurve zu erhalten. Klicken Sie auf die linke Seite des Kreises und auf die rechte Seite des Rechtecks.



5 Tasche



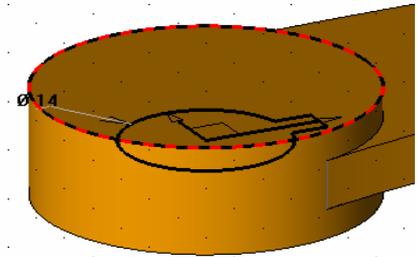
Erstellen Sie mithilfe der Funktion Tasche und der Kurve eine Tasche auf der unteren Fläche.



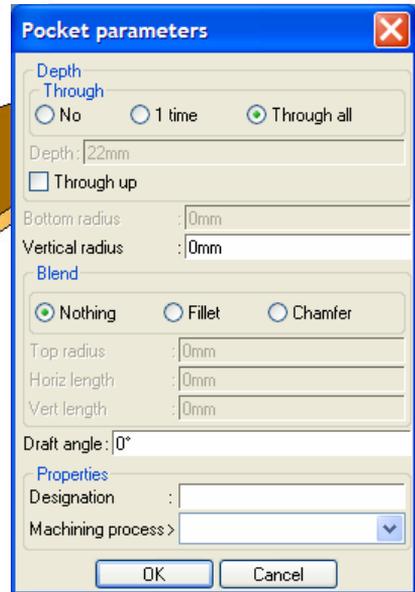
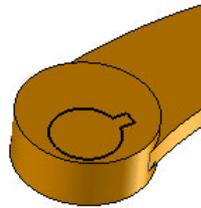
Wählen Sie die Fläche aus.



Wählen Sie die Kurve aus.



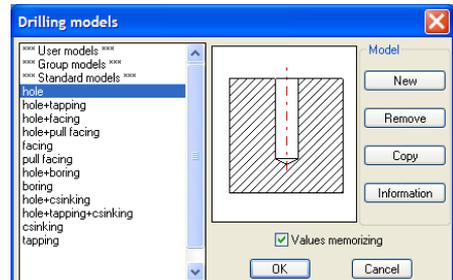
Füllen Sie das Dialogfeld aus:
Durchgehend = Durch alles gehend,
 und bestätigen Sie die Eingabe mit
OK.



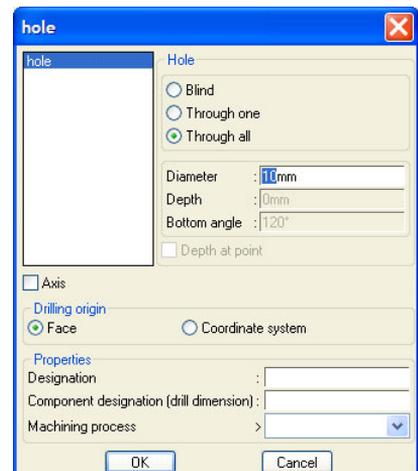
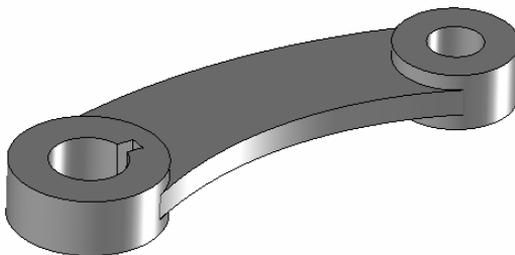
6 Bohrung



Klicken Sie mit der Funktion Bohrung auf die untere Fläche. Der Mittelpunkt wird automatisch ausgewählt. Wählen Sie den Bohrungstyp aus: Klicken Sie auf **Loch** und dann auf **OK**.



Geben Sie in das Dialogfeld Bohrung \varnothing 10 mm **durchgehend** ein, und klicken Sie auf **OK**.

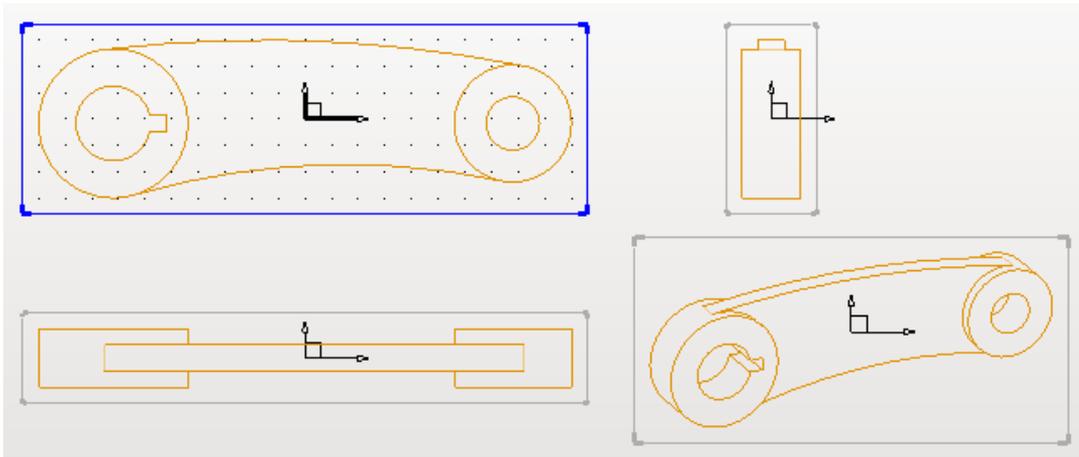


7 2D-Zeichnung des Arms

Klicken Sie auf Datei **Neu** oder  und dann auf die Registerkarte **2D-Zeichnung**, und wählen Sie eine Vorlage aus. Das Arbeitsfenster wechselt automatisch in den Modus Nebeneinander. Falls nicht, klicken Sie auf .

Wählen Sie die Funktion Hauptansicht .

Erstellen Sie eine Hauptansicht und drei Hilfsansichten, wie unten angegeben.



8 Erstellen einer Detailansicht

Wählen Sie die Funktion Detailansicht .

Reference view:

Klicken Sie auf die Hauptansicht (Draufsicht mit blauem Rahmen).

Scale=2

Klicken Sie auf die Taste **KREIS**.

Center of cutting circle:

Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt und dann auf einen anderen Punkt, oder Definieren Sie einen Schnittradius.

Mode= Scale=2

Positionieren Sie die Detailansicht.

HINWEIS: 3 mögliche Geometrien: Kreis, Rechteck über zwei Punkte oder geschlossene Kurve. Achten Sie darauf, die Punkte der Geometrie nicht zu verankern.

9 Projizierte Bemaßung

Aktivieren Sie die Umgebung Bemaßung , und wählen Sie die Funktion Projizierte Bemaßung



aus.

View on which to add dimensions:

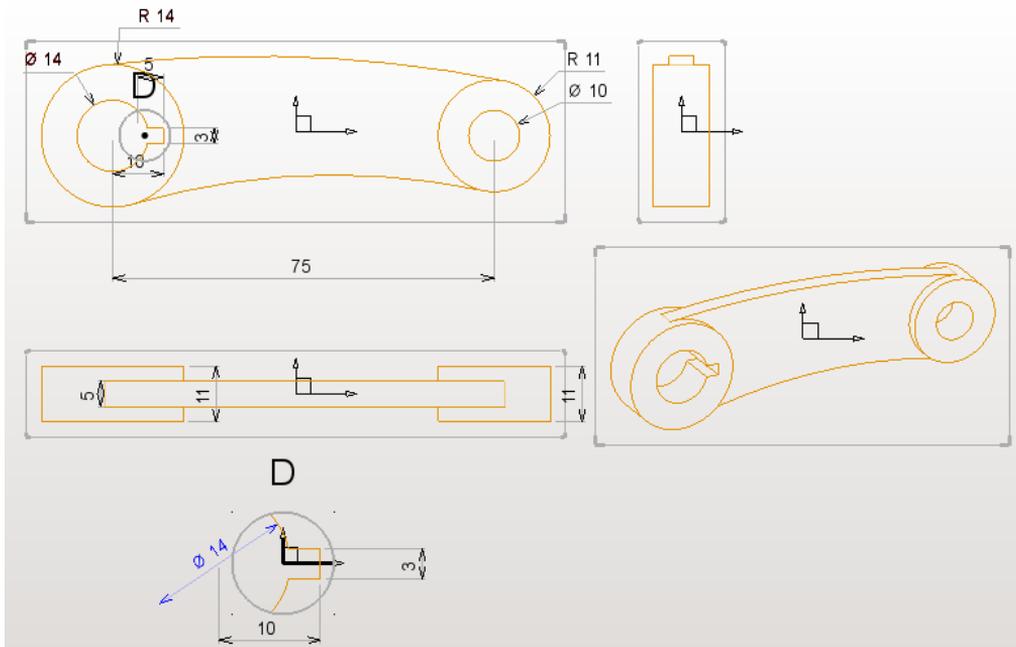
Wählen Sie eine Ansicht aus.

AUTOMATIC

Dimension to project:

Klicken Sie auf **AUTOMATISCH**.

Wiederholen Sie den Vorgang für die anderen Ansichten.



HINWEIS: Es handelt sich hierbei um Steuerungsmaße; anders ausgedrückt, sie können im Plan geändert werden und werden direkt in der Vorlage geändert.

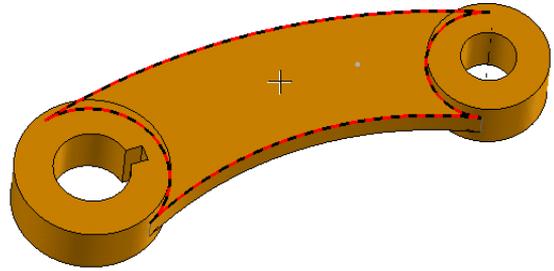
Klicken Sie auf **Datei, Speichern** oder auf , und geben Sie den Namen der Datei „bras.top“ und „bras.dft“ ein.

10 Ändern des Arms

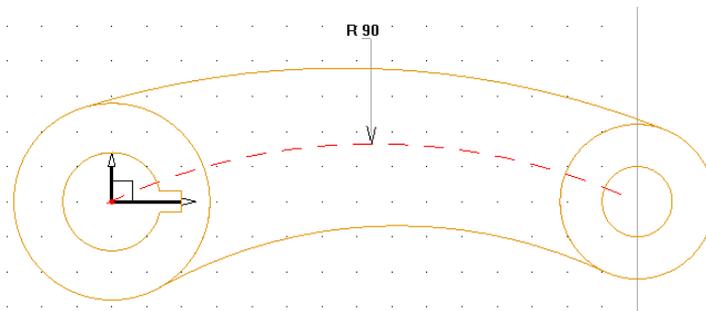
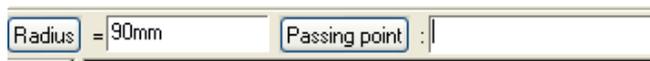
Öffnen Sie die Datei `bras.top`.

Blenden Sie die Steuerungselemente der Geometrie des Arms mithilfe der

Systemfunktion  ein.
Klicken Sie auf die Fläche.



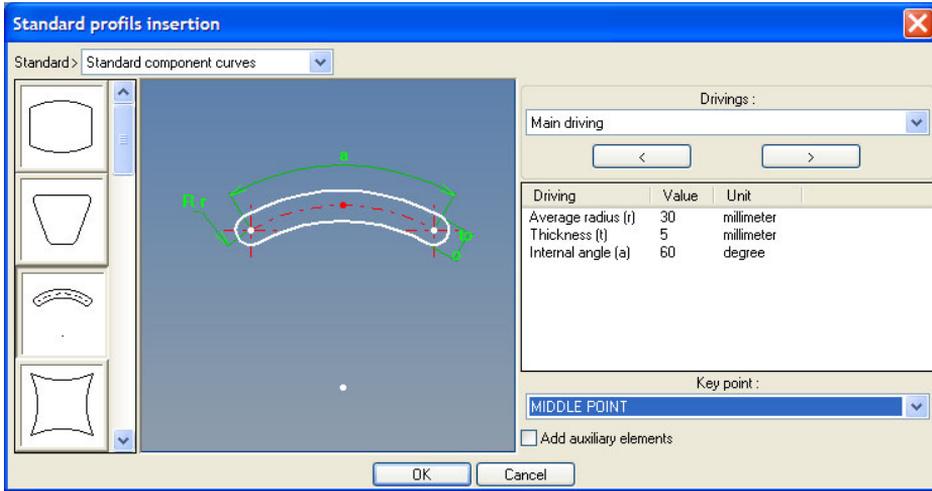
Erstellen Sie einen Bogen  mit Radius 90 mm, der durch die Zentrenpunkte der beiden Kreise verläuft.



HINWEIS: Ändern Sie die Farbe und den Linienstil mit  und .

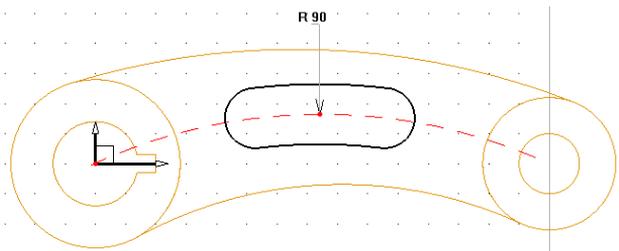
11 Standardkurve

Erstellen Sie ein längliches Objekt ausgehend von einer Standardkurve in TopSolid. 
Wählen Sie ein längliches Objekt mit mittlerem Radius + äußerem Winkel + Dicke. Doppelklicken Sie auf jeden der Werte. Geben Sie die Werte Radius = 90 mm, Dicke = 10 mm und Winkel = 20° ein. Vergewissern Sie sich, dass der Schlüsselpunkt über **ZENTRUMSPUNKT** definiert ist.

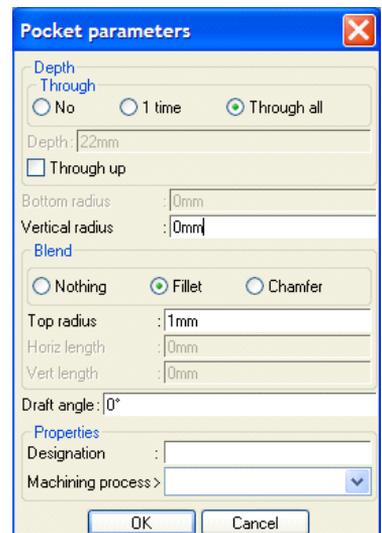
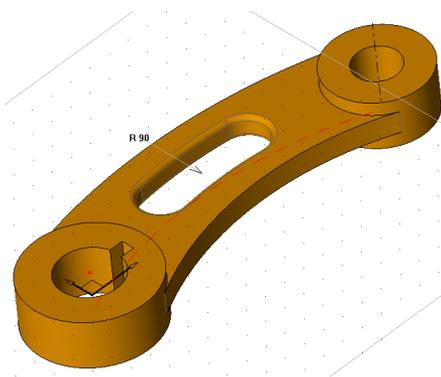


Key point= MIDDLE POINT -90° 90° 180° Rotation angle= 0° Destination point:

Positionieren Sie das Profil am Zentrumspunkt des Bogens von 90 mm. Um den Zentrumspunkt automatisch zu finden, müssen Sie die Auswahl „wechselnde Auswahl“ verwenden.



Verwenden Sie erneut den Befehl **Tasche**, um die Tasche in den Arm zu schneiden. Verwenden Sie diesmal die Option **Verrundung**, um eine Verrundung von 1 mm oben und unten hinzuzufügen.

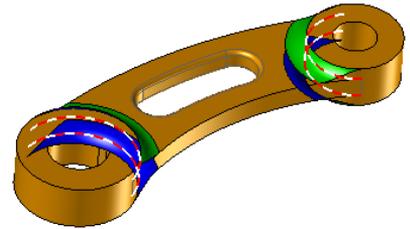


12 Verrundungen

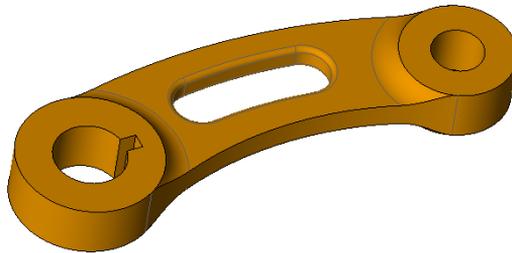
Aktivieren Sie die Umgebung Bemaßung , und wählen Sie die Funktion Verrundung  aus.

Fillet= Follow tangent edges= Radius= Edge or face:

Wählen Sie die vier Kanten aus, und klicken Sie auf VERRUNDEN.

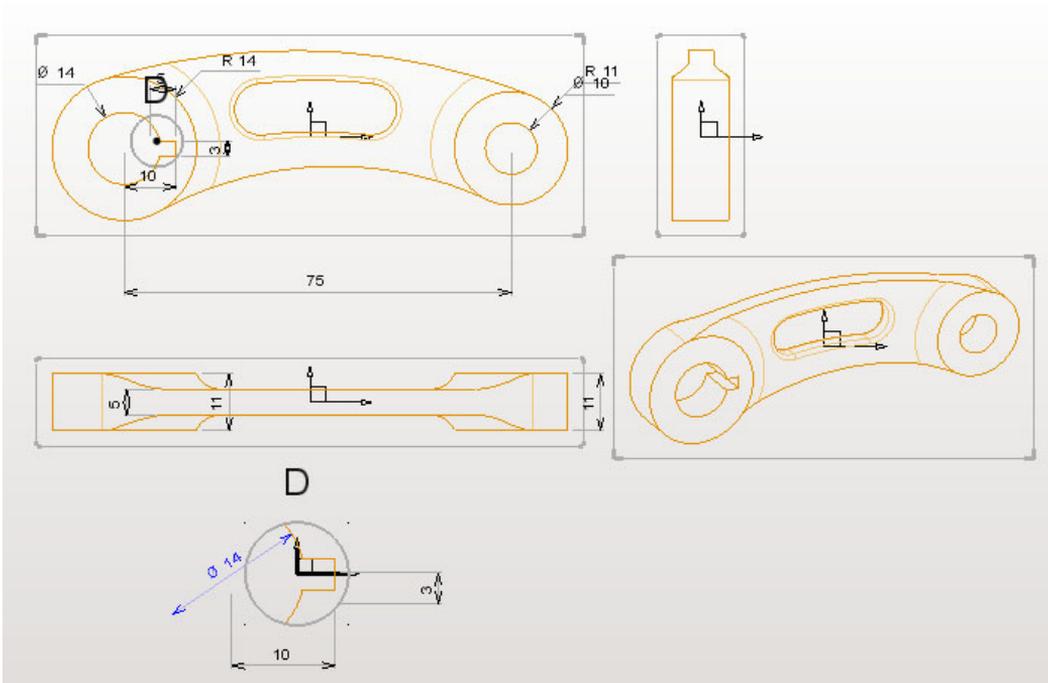


>> Follow tangent edges= Radius=



Speichern Sie die Datei mit .

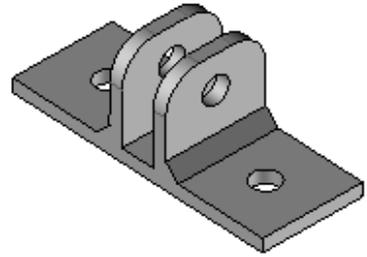
Öffnen Sie die 2D-Zeichnungsdatei, um die Aktualisierung des Plans zu bestätigen.



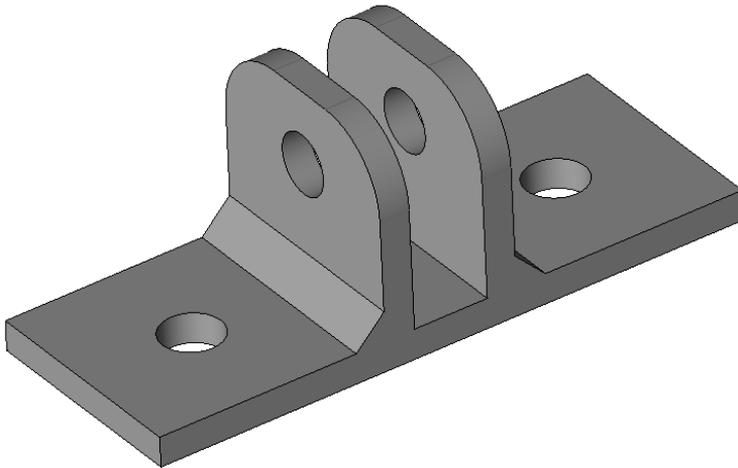
Gabelstück

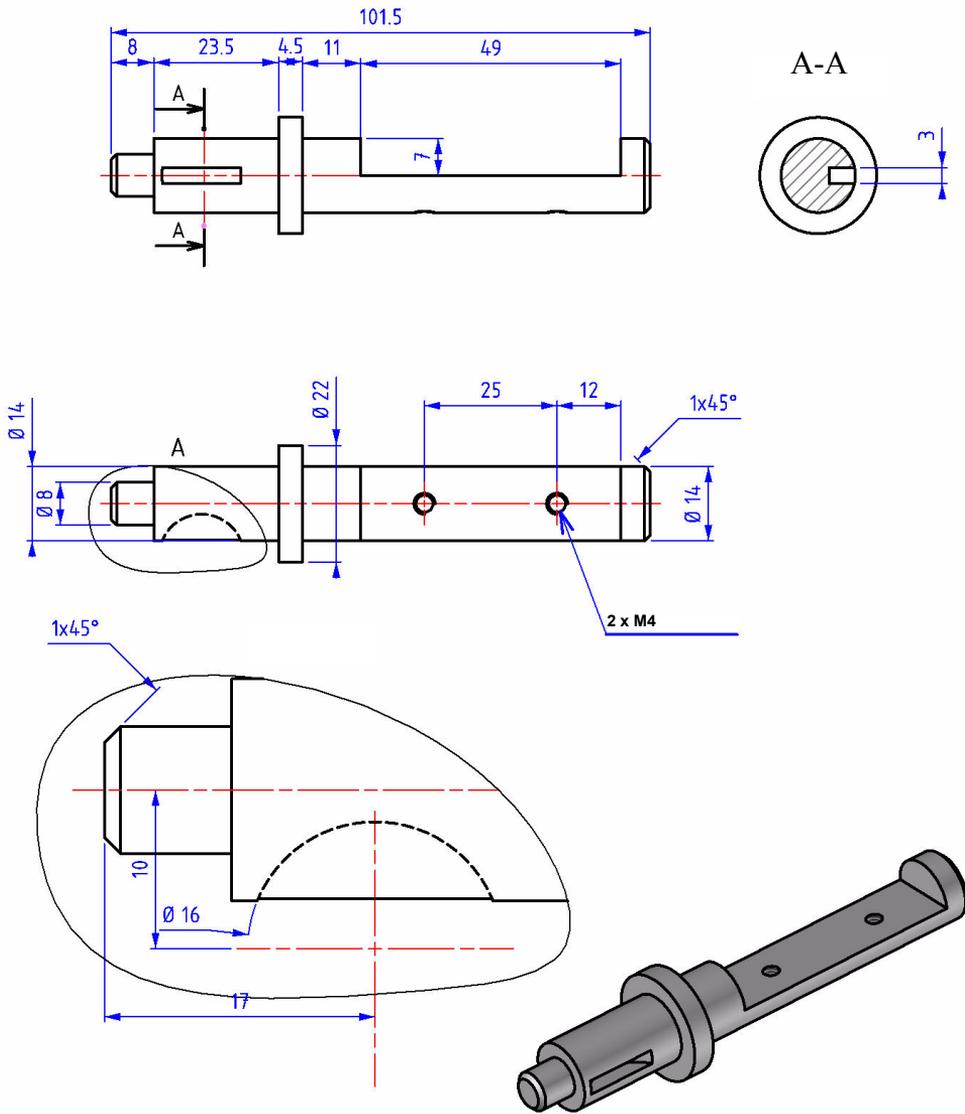
Vorzustellende Begriffe:

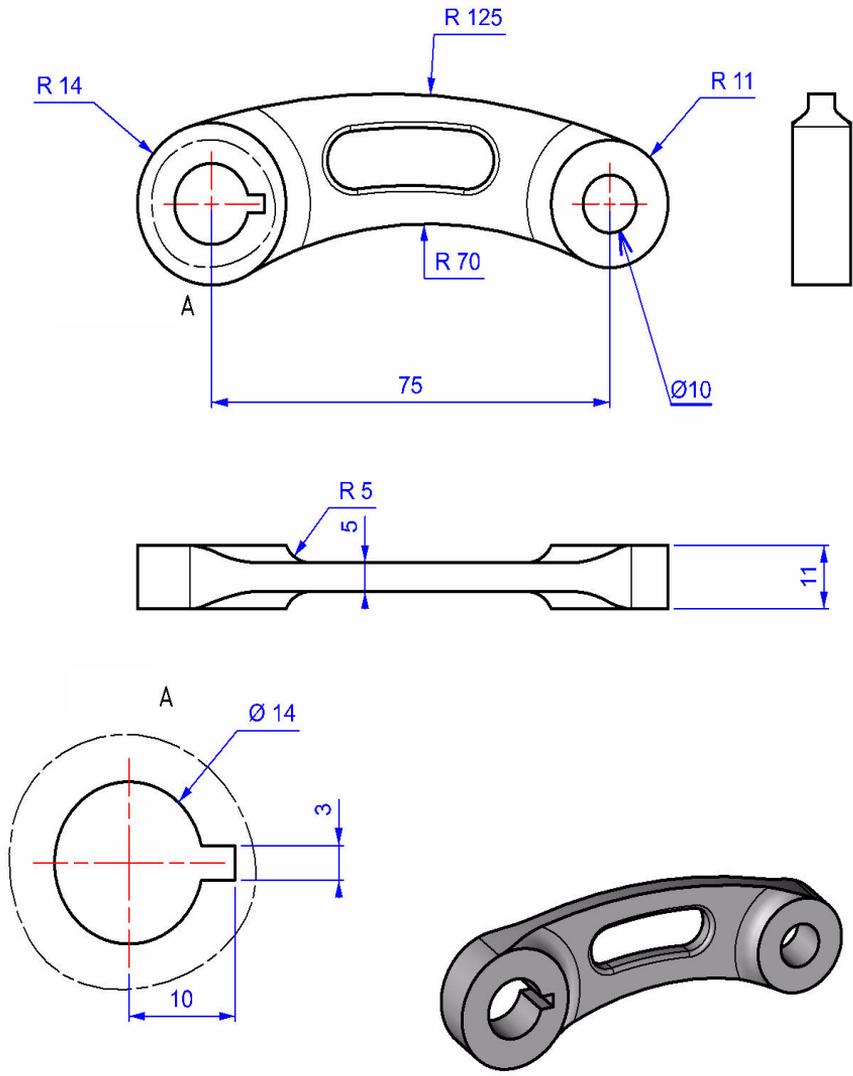
- Rechteckige Kontur
- Extrudieren
- Fase
- Bohrung auf Fläche

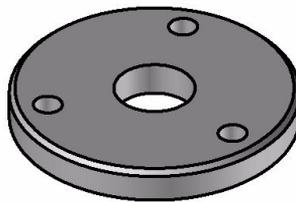
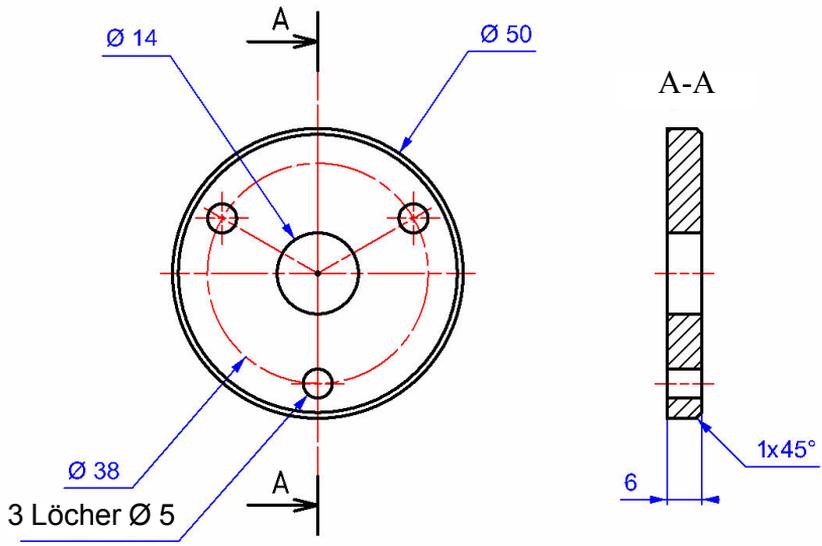


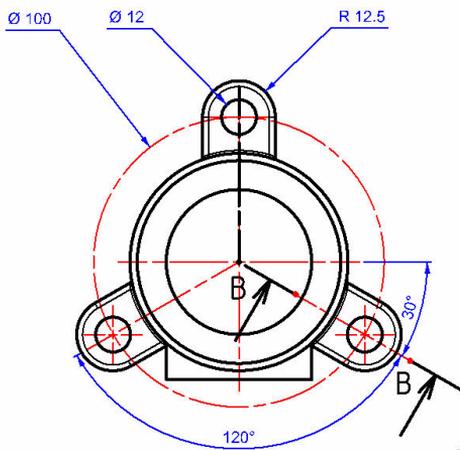
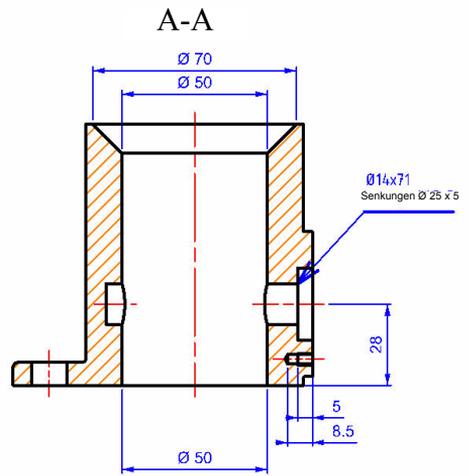
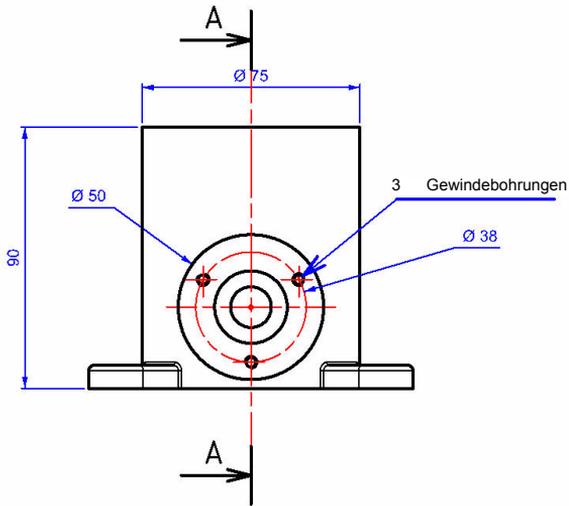
Wenden Sie Ihre neuen Kenntnisse an, und erstellen Sie dieses Bauteil selbst (es muss in den Schnitt am Ende der Achse passen, und die Pleuelstange muss in den Schlitz passen).



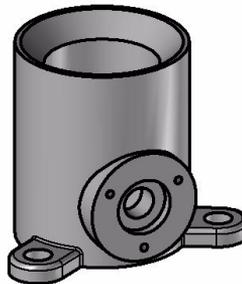
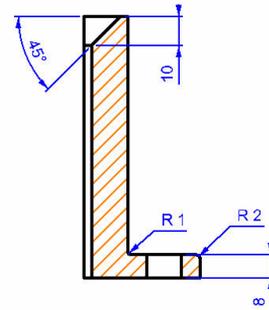


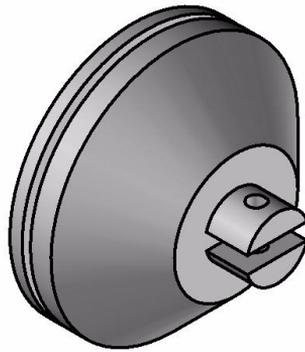
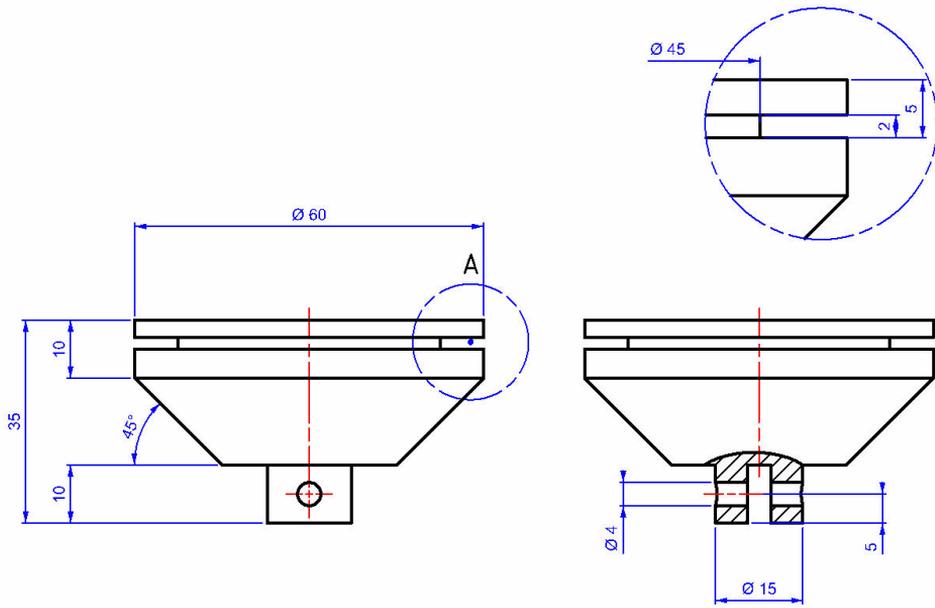


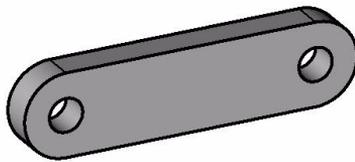
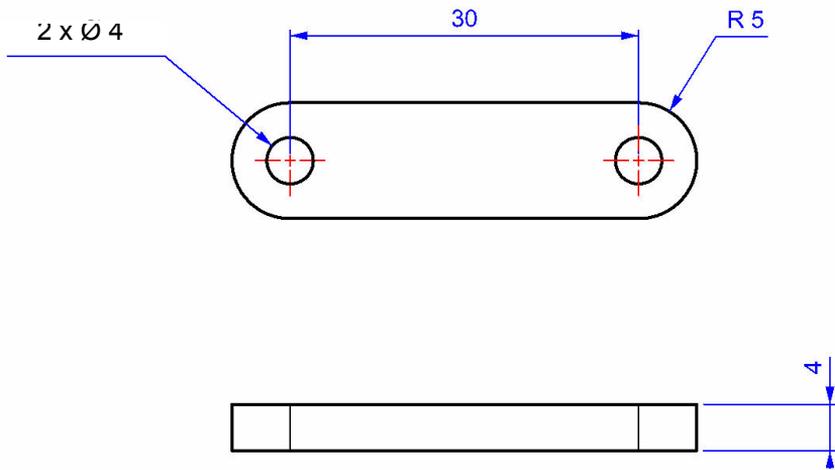




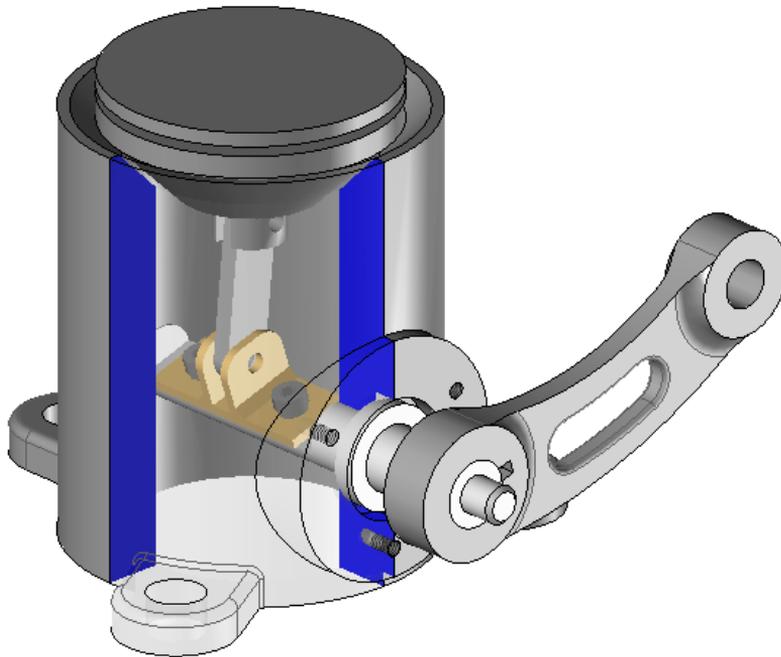
B-B







Baugruppe und Bauteile

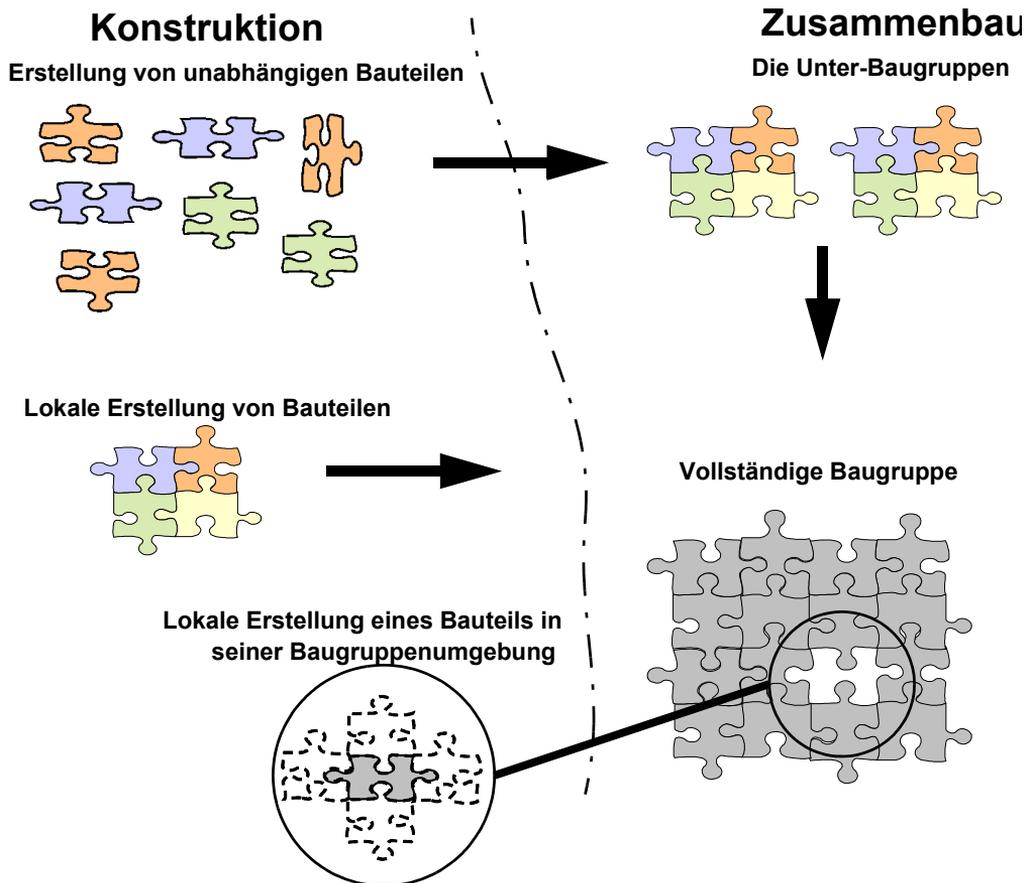


Vorzustellende Begriffe:

- Zusammenbaumethoden
- Definition Bauteil
- Definition Baugruppe
- Zwangsbedingte Baugruppe
- Baugruppe auf Koordinatensystemen
- Kinematische Schleife und Zwangsbedingungssystem
- Einfügen von Standardkomponenten
- 2D-Zeichnung der Baugruppe
- Explosionszeichnung und Explosionsachse
- Stückliste und Auswählen
- Lokale Konstruktion

Zwei Zusammenbaumethoden:

- **Durch Wiederausammenbau**
Die Bauteile werden einzeln erstellt und dann in einem Dokument durch Positionierung über Zwangsbedingung oder Koordinatensystem zusammengebaut.
- **Lokal**
Die Bauteile werden in derselben Datei konstruiert.



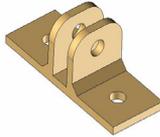
Zusammenbau mit schrittweiser Herangehensweise

1 Erstellung von Bauteilen und verschiedenen Unter-Baugruppen.

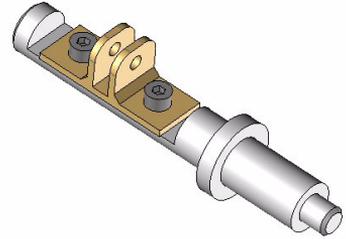
Wir erstellen zunächst eine Unter-Baugruppe aus der Achse und dem Gabelstück.



Achse



Gabelstück



2 Definition Bauteil

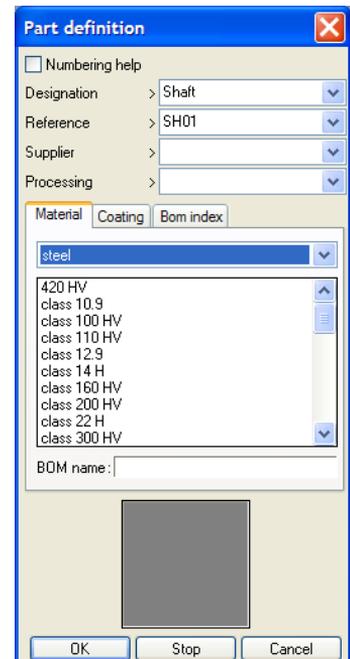
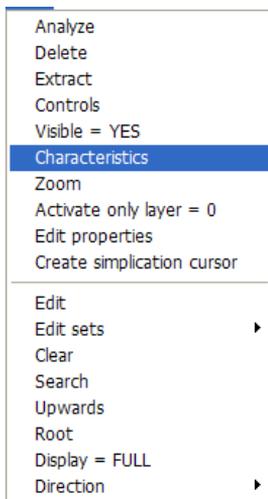
Jedes Bauteil einer Baugruppe muss gekennzeichnet werden, und es müssen bestimmte Eigenschaften angegeben werden. Dadurch werden die 2D-Zeichnung und die Erstellung der Stückliste vereinfacht.

Öffnen Sie die Datei **Axe** .

Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie **Bauteil definieren** aus .
Klicken Sie auf das Bauteil. Geben Sie die verschiedenen Informationen ein.
Bezeichnung = **Axe**, Referenz = **AX-01**, Material = **Acier**

Klicken Sie auf **OK**, um die Eingaben zu bestätigen.

HINWEIS: Um die Eingabe nach der Bestätigung zu ändern, müssen Sie nur mit der rechten Maustaste in den Konstruktionsbaum klicken und **Merkmale** auswählen.



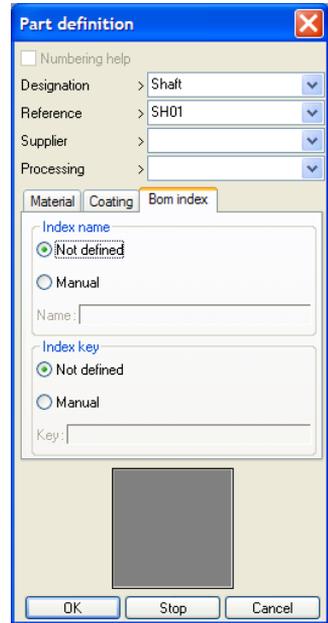
Die Registerkarte Stücklistenindexe ermöglicht das manuelle Zuweisen des Stücklistenindexes.

Speichern Sie das Dokument.

Führen Sie dasselbe für das Bauteil Gabelstück durch:
 Bezeichnung = **Chappe**, Referenz = **CH-01**, Material = **Acier**

Speichern Sie das Dokument.

HINWEIS: Diese Vorgehensweise (Definieren des Bauteils) wird Ihnen jedes Mal vorgeschlagen, wenn Sie eine Datei in TopSolid registrieren. Wenn das Bauteil, an dem Sie arbeiten, hinterher in eine Baugruppe eingefügt werden soll, ist es sinnvoll, diesen Vorschlag anzunehmen, und das Dialogfeld zu diesem Zeitpunkt auszufüllen.



3 Zwangsbedingte Baugruppe

Erstellen Sie ein neues Design-Dokument .

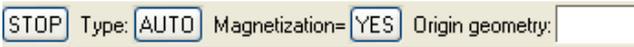
Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie **Baugruppe/Bauteil einfügen** aus .



Klicken Sie auf **DURCHSUCHEN**, und öffnen Sie die Datei **Axe.top**.



Positionieren Sie das Bauteil frei im neuen Dokument.



Klicken Sie auf **STOP**.



Klicken Sie auf **KEINE WIEDERHOLUNG**.



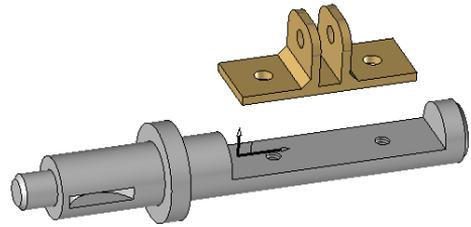
Klicken Sie auf **ANDERES BAUTEIL**.



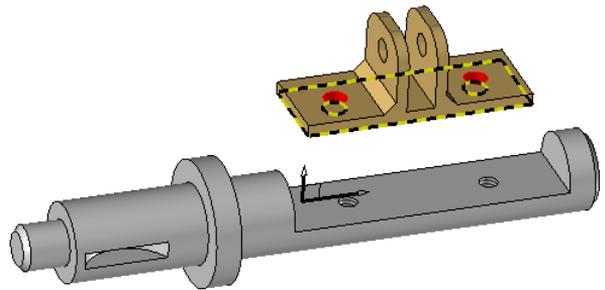
Klicken Sie auf **DURCHSUCHEN**, und öffnen Sie die Datei **Chappe.top**.

Fügen Sie das Bauteil in der Nähe seiner endgültigen Position ein.

STOP Type: AUTO Magnetization= YES Origin geometry:

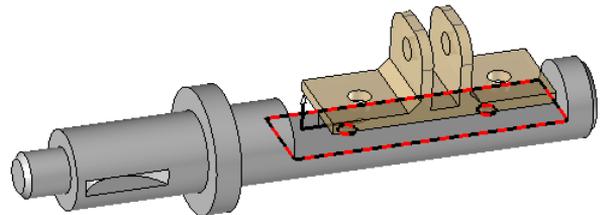


Wählen Sie die Kontaktfläche des Gabelstücks zur Achse aus (d. h. die Kontaktfläche zwischen den beiden Bauteilen).



Destination geometry:

Wählen Sie die Kontaktfläche der Achse zum Gabelstück aus (die ebene Fläche auf der Achse).



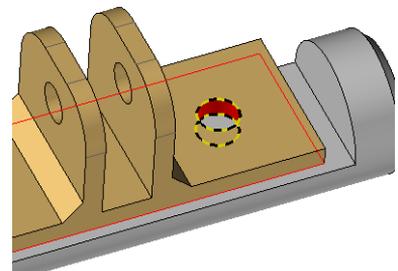
OK Type= MATE Distance= 0mm

Klicken Sie auf **OK**.

HINWEIS: TopSolid schlägt eine Kontaktzwangsbedingung vor. Über die Taste **KONTAKT** können Sie diese implizite Auswahl ändern: Ausrichtung oder Orientierung.

STOP REDEFINE CONSTRAINTS Type: AUTO Magnetization= YES Origin geometry:

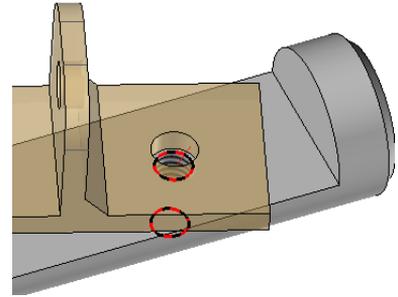
Klicken Sie auf die zylindrische Fläche des Lochs des Gabelstücks.



Destination geometry:

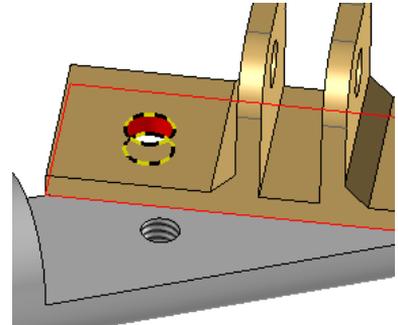
Wählen Sie die zylindrische Fläche des Lochs der Achse aus.

HINWEIS: TopSolid schlägt Ihnen die einzige mögliche Auswahl vor: eine Zwangsbedingung von Achse auf Achse.



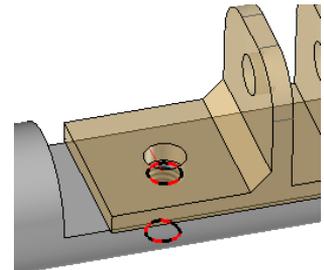
STOP REDEFINE CONSTRAINTS Type: AUTO Magnetization= YES Origin geometry:

Klicken Sie auf die zylindrische Fläche des zweiten Lochs des Gabelstücks.



Destination geometry:

Wählen Sie die zylindrische Fläche des zweiten Lochs der Achse aus.



STOP REDEFINE CONSTRAINTS Type: AUTO Magnetization= YES Origin geometry:

Klicken Sie auf **STOP**.

Öffnen Sie den Konstruktionsbaum.

Bearbeiten Sie die Baugruppe.

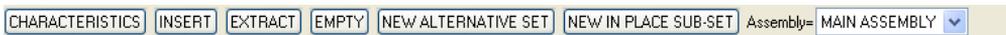
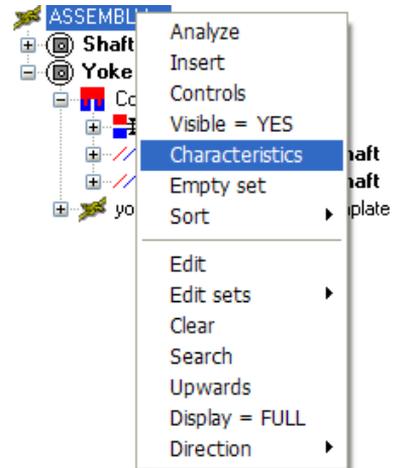
Expandieren Sie **Zwangsbedingte Positionierung**.

HINWEIS: Im Modus **AUTO** schlägt TopSolid Ihnen die richtigen Zwangsbedingungen vor und regelt mehr als 80% der Baugruppenfälle.



Fügen Sie die Merkmale der Unter-Baugruppe hinzu. Klicken Sie im Konstruktionsbaum auf **BAUGRUPPE**, klicken Sie dann mit der rechten Maustaste, und wählen Sie **Merkmale**

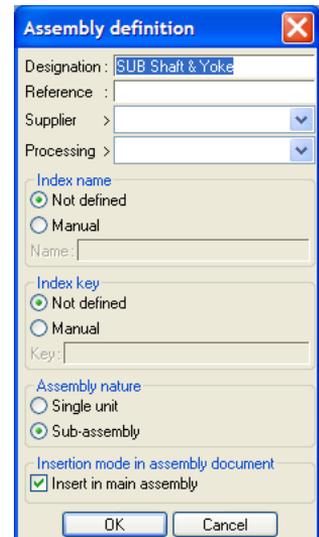
aus. Oder klicken Sie auf **Baugruppe definieren**  und dann auf **MERKMALE**.



Speichern Sie das Dokument.

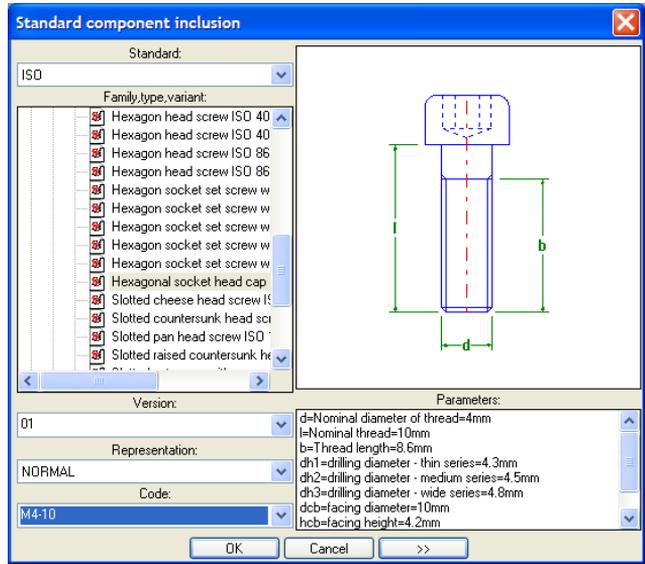
Schließen Sie das Achsen-Dokument.

Schließen Sie das Gabelstück-Dokument.

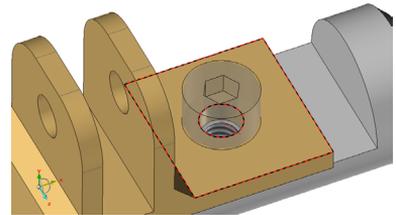


4 Einfügen von Standardkomponenten
 Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie

Standardbauteil einfügen aus.
 Wählen Sie eine Schraube **Chc M4-10** aus, und klicken Sie auf **OK**.



Wählen Sie die Auflagefläche der Schraube in der Nähe der kreisförmigen Kante aus. Auf diese Weise wird die Schraube richtig ausgerichtet und in das Loch eingesetzt.



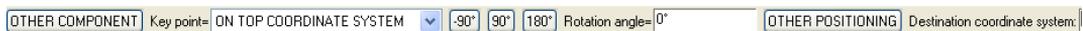
Klicken Sie auf **STOP**.



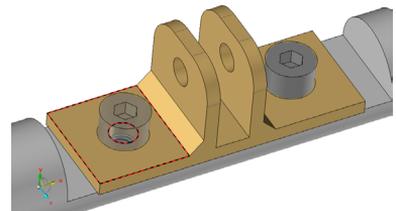
Klicken Sie auf **STOP**.



Klicken Sie auf **STOP**.



Wiederholen Sie den Vorgang. Wählen Sie die Auflagefläche der Schraube in der Nähe der kreisförmigen Kante aus.



Klicken Sie auf **STOP**.

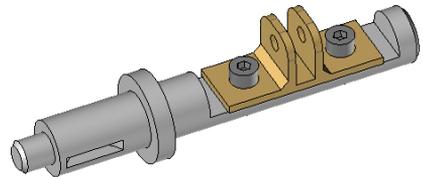
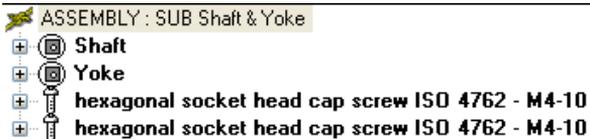


Klicken Sie auf **STOP**.



Klicken Sie auf **STOP**. Drücken Sie dann **Esc**.

Die Struktur der Unter-Baugruppe ist um zwei Chc-Schrauben erweitert.



Speichern Sie das Dokument.

5 Vollständiger Zusammenbau des Ventils

Öffnen Sie das Dokument **Corps**.



Definieren Sie ein Bauteil :

Bezeichnung = **CORPS**

Referenz = **CP-01**

Material = **fonte blanche**

Öffnen Sie das Dokument **Bielle.top**.



Definieren Sie ein Bauteil .

Bezeichnung = **Bielle valve**

Referenz = **BV-01**

Material = **Acier**

Öffnen Sie das Dokument **Valve.top**.



Definieren Sie ein Bauteil .

Bezeichnung = **Valve**

Referenz = **VV-01**

Material = **Acier**

Erstellen Sie ein **neues** Design-Dokument. 

Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie **Baugruppe/Bauteil einfügen**



Suchen und öffnen Sie die Datei **Corps.top**.



Klicken Sie auf **ANDERE POSITIONIERUNG**.

TopSolid öffnet automatisch die Datei **Body.top**, damit Sie eine neue Referenzfläche oder ein neues Referenzkoordinatensystem auswählen können.



Klicken Sie auf das Koordinatensystem in der Mitte des Körpers (absolutes Koordinatensystem).

TopSolid kehrt zur neuen Datei zurück.

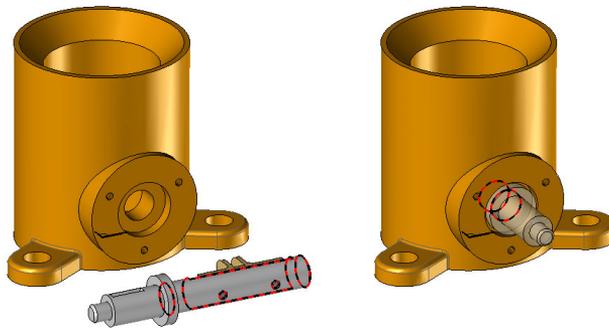


Klicken Sie auf das absolute Koordinatensystem und dann auf **KEINE WIEDERHOLUNG**.

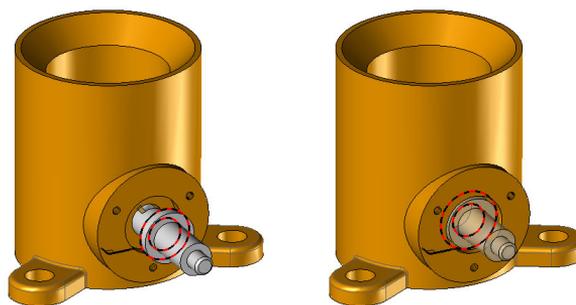
HINWEIS: Der Körper wird durch die Position seines Erstellungskoordinatensystems zwangsbedingt.

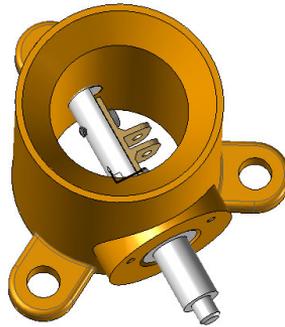
Bauen Sie die Unter-Baugruppe aus Achse + Gabelstück zusammen.

Zwangsbedingung Achse auf Achse der zylindrischen Fläche der Achse im Loch des Körpers.



Erstellen Sie eine Zwangsbedingung für die Achse in länglicher Richtung, indem Sie die Fläche auf der Rückseite des Bunds an der unteren Fläche der Senkung des Körpers befestigen.





Definieren Sie die Merkmale der Baugruppe:

Bezeichnung = **Vanne**

Referenz = **VN-01**

Speichern Sie das Dokument.

6 Anbau des Distanzstücks

Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie **Baugruppe/Bauteil einfügen**



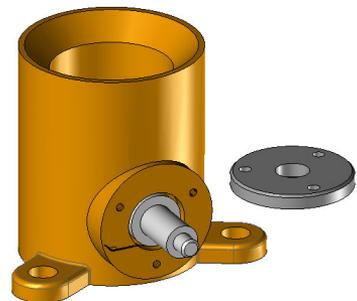
aus.

EXPLORE **PARTIAL INCLUDE** Auxiliary elements= **NO** Component template document:

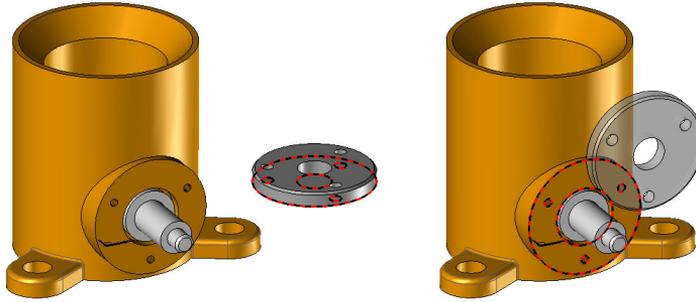
Klicken Sie auf **DURCHSUCHEN**, und wählen Sie die Datei

Entretoise.top aus.

Positionieren Sie das Distanzstück.

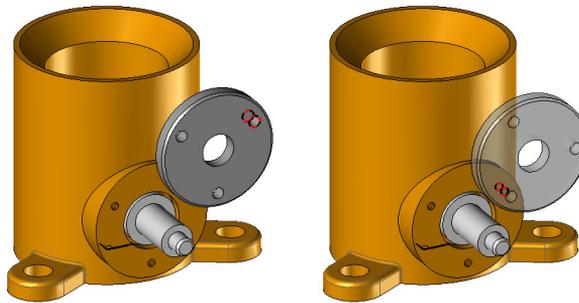


Wählen Sie die Auflagefläche des Distanzstücks aus und dann die Auflagefläche am Körper.

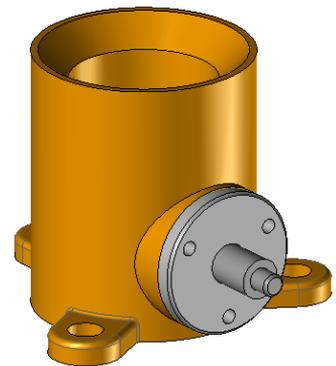


Klicken Sie auf **OK**.

Wählen Sie die zylindrische Fläche eines der Löcher des Distanzstücks und dann die zylindrische Fläche der entsprechenden Gewindebohrung am Körper aus.

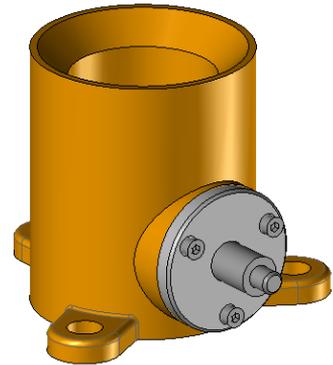


Wiederholen Sie den Vorgang für das zweite Loch.



Setzen Sie die drei Schrauben Chc M4-10 in die Bohrungen ein:
 Fügen Sie eine Schraube ein (selbe Vorgehensweise wie vorher),
 und wiederholen Sie die Vorgang dreimal auf 360°.

Speichern Sie das Dokument.



7 Anbau des Arms

Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie **Baugruppe/Bauteil einfügen**

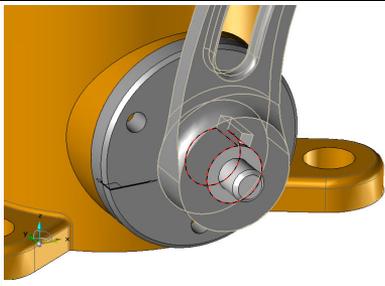
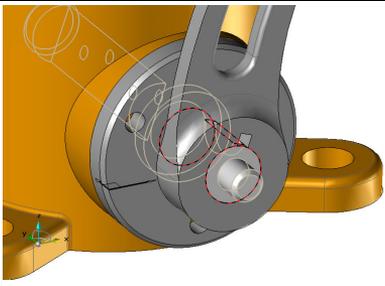
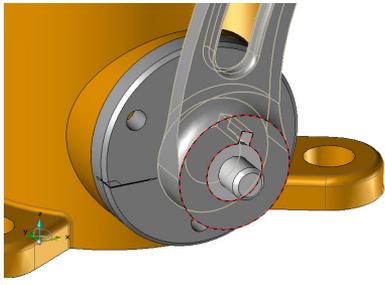
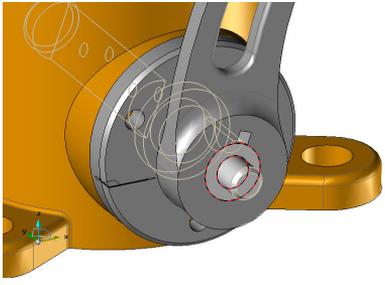


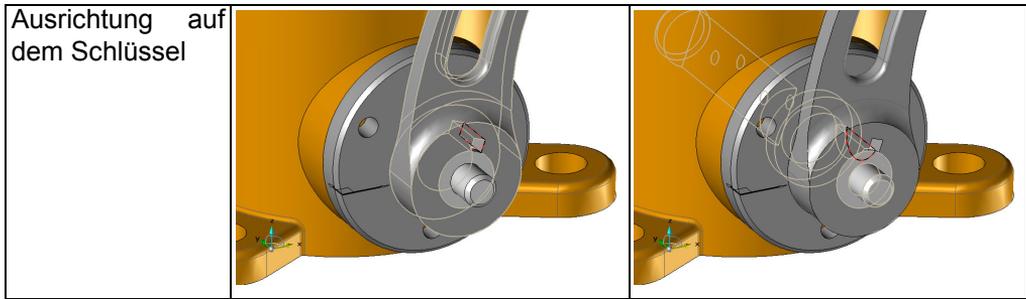
aus.



Klicken Sie auf **DURCHSUCHEN**, und wählen Sie die Datei **Bras.top** aus.

Platzieren Sie den Arm wie folgt:

Zwangsbedingungs typ	Ursprüngliche Geometrie	Zielgeometrie
Achse auf Achse		
Ausrichtung auf den Flächen		



Speichern Sie das Dokument.

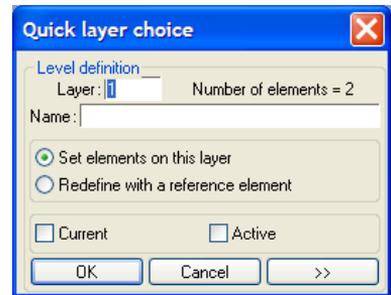
8 Anbau der Pleuelstange

Verschieben Sie den Körper auf Folie 1. Klicken Sie in der Folien-Schnellzugriffleiste mit der rechten Maustaste auf die

Folie 1. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Geben Sie **Corps** als Namen ein.

Klicken Sie auf den Körper und dann auf **OK**.



HINWEIS: Das Bauteil wird ausgeblendet, da Folie 1 nicht sichtbar ist.

Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie

Baugruppe/Bauteil einfügen aus.



Klicken Sie auf **DURCHSUCHEN**, und wählen Sie die Datei **Bielle.top** aus.

Zwangsbedingungstyp	Ursprüngliche Geometrie	Zielgeometrie
Achse auf Achse		

Speichern Sie das Dokument.

9 Anbau des Ventils

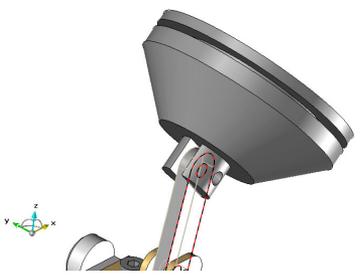
Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie **Baugruppe/Bauteil einfügen**



aus.

EXPLORE PARTIAL INCLUDE Auxiliary elements= NO Component template document:

Klicken Sie auf **DURCHSUCHEN**, und wählen Sie die Datei `Valve.top` aus.

Zwangsbedingungstyp	Ursprüngliche Geometrie	Zielgeometrie
Achse auf Achse		
Kontakt		

Speichern Sie das Dokument.

10 Kinematische Schleife

Zunächst müssen wir in TopSolid angeben, welche Bauteile sich zusammen bewegen sollen. Hierzu erstellen wir ein **Zwangsbedingungssystem**.

Klicken Sie auf **Zwangsbedingungssystem** .

Wählen Sie die von der kinematischen Schleife betroffenen Bauteile aus.

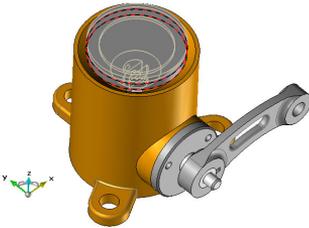
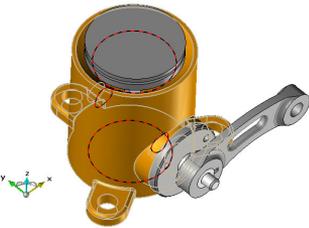
- Unter-Baugruppe Achse + Gabelstück
- Pleuelstange
- Ventil
- Arm

Beenden Sie den Befehl mit **Esc**.

Um eine korrekte Simulation zu erreichen, müssen wir ebenfalls eine Zwangsbedingung für das Ventil am Körper erstellen. (Denken Sie daran, dass Sie Folie 1 aktivieren müssen, um den Körper sehen zu können - klicken Sie einfach auf **1** in der Folien-Schnellzugriffleiste).



Klicken Sie auf **Zwangsbedingung hinzufügen** .

Zwangsbedingung styp	Ursprüngliche Geometrie	Zielgeometrie
Achse auf Achse		

HINWEIS: Die Pleuelstange bewegt sich automatisch, um den Ausrichtungskriterien der Flächen in der virtuellen Achse des Ventils zu entsprechen.



Eine Fehlermeldung wird angezeigt. Dies ist normal. Sie müssen nun überprüfen, ob Konstruktion und Ausrichtung Ihrer Bauteile korrekt sind (Tipp: Machen Sie den Körper transparent und zeigen Sie ihn von der Seite an).

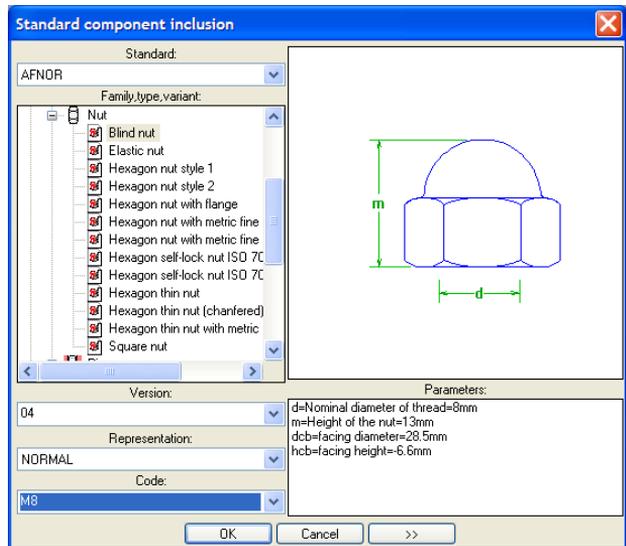
Sie können die verschiedenen Bauteile anzeigen oder ändern, indem Sie die Funktion **Element ändern**



und dann **MODELL** auswählen.



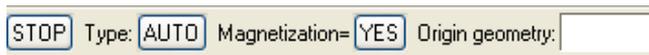
Fügen Sie eine Muttermutter der AFNOR-Bibliothek (M8) ein, und platzieren Sie diese am Ende der Achse.



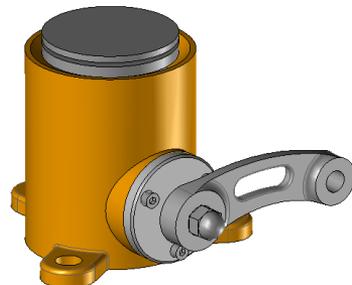
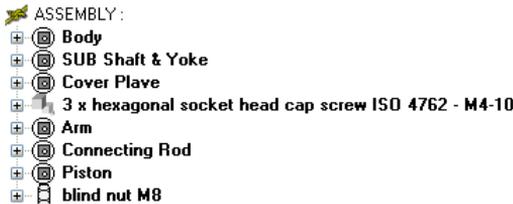
Verwenden Sie **ANDERE POSITIONIERUNG**.



Positionieren Sie die Mutter.

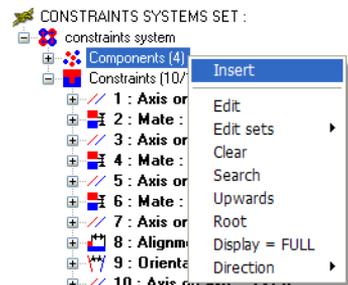


Klicken Sie auf **URSPRUNGSGEOMETRIE**, und verfahren Sie wie vorher.



Um die Kinematik korrekt zu simulieren (die Mutter muss sich mit der Achse drehen), müssen Sie die Mutter in das vorher definierte Zwangsbedingungssystem einfügen.

Öffnen Sie den Konstruktionsbaum, und **bearbeiten** Sie das Zwangsbedingungssystem. Expandieren Sie dieses, und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Bauteile. Klicken Sie auf **Einfügen** und dann auf die Mutter.



Speichern Sie das Dokument.

11 2D-Zeichnung der Baugruppe

Erstellen Sie ein neues 2D-Zeichnungs-Dokument (**A3 Horizontal mm**).

Erstellen Sie eine **Hauptansicht** 

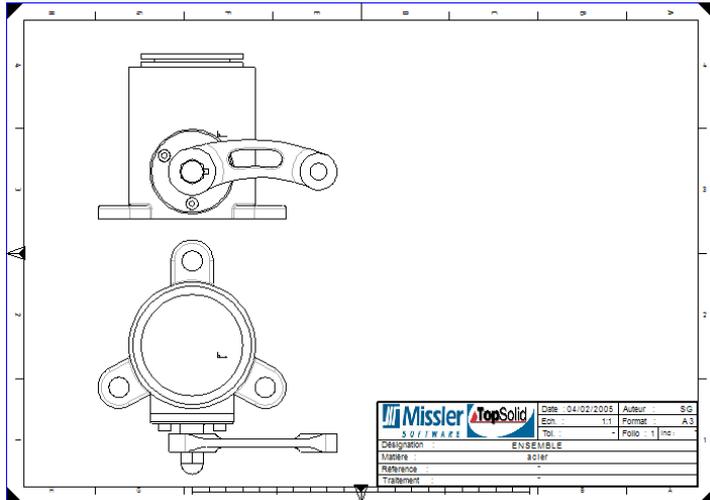
Project curves= Follow= Part(s) to project:

Klicken Sie auf **BAUGRUPPE**.

Document containing the set= valve assembly Pick on the document containing the assembly:

Klicken Sie in das Modelldokument.

Legen Sie die Parameter der Ansicht fest, und platzieren Sie die Vorderansicht und die Draufsicht.



Speichern Sie das Dokument.

12 Explosionszeichnung

Kehren Sie zur Modellansicht zurück (klicken Sie auf die Titelleiste am oberen Rand des Fensters).

Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe, und wählen Sie Explosionszeichnung  aus.

Pick on the document containing the assembly:

Klicken Sie in das Modelldokument.

Wählen Sie ein neues Design-Dokument aus, und klicken Sie auf **OK**.

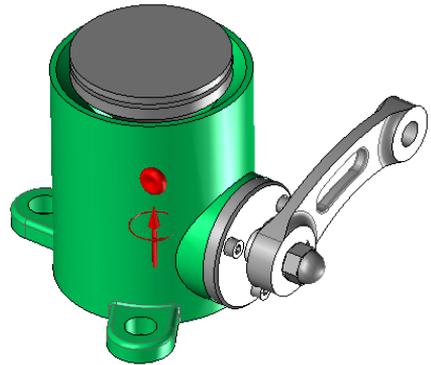
Explode standard components= Explode type=

Behalten Sie den Explosionszeichnungstyp **KEIN(E)** bei, und klicken Sie auf **OK**.

Mode= Reference part:

Wählen Sie den Körper als Referenzbauteil aus.

Das Bauteil erhält eine andere Farbe. Es wird grün.



CHANGE TRANSFORMATION Take first= SUB-ASSEMBLY Parts to move:

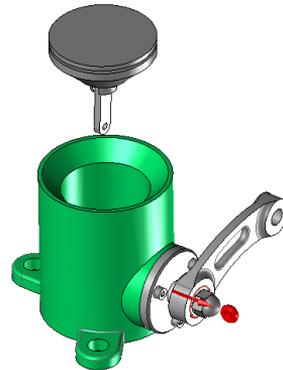
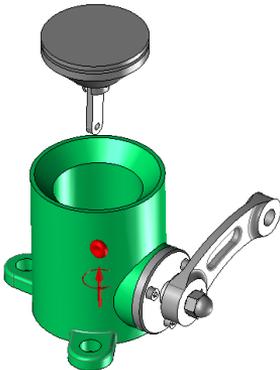
Klicken Sie auf das Ventil.

OK Take first= SUB-ASSEMBLY Parts to move:

Klicken Sie auf die Pleuelstange und dann auf **OK**.

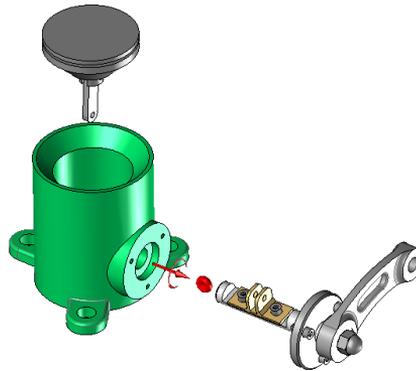
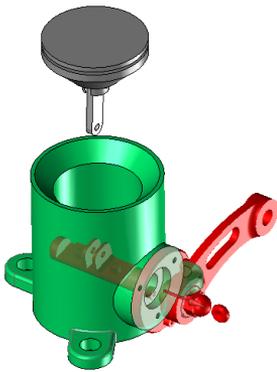
Distance:

Geben Sie den Abstand ein, oder bestätigen Sie die Position mit der Maus.

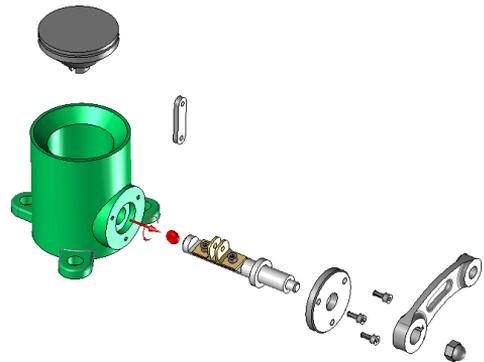


Klicken Sie auf den roten Torus, um die Verschiebungsrichtung zu ändern. Verschieben Sie ihn nach unten auf die Achse der Achse.

Wiederholen Sie den Vorgang, um eine Explosionszeichnung des Distanzstücks, der Schraube, des Arms und der Unter-Baugruppe Achse + Gabelstück (alles zusammen) wie in der Abbildung angegeben zu erstellen.



Trennen Sie sie dann wie angegeben:



Klicken Sie auf **ABHÄNGIGKEITEN BESTÄTIGEN**.

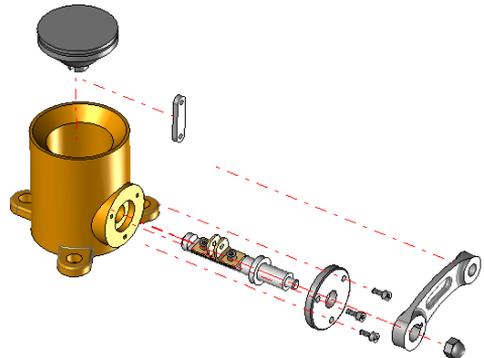
13 Explosionsachse (Montagelinie)

Klicken Sie auf **Explosionsachsen erzeugen**



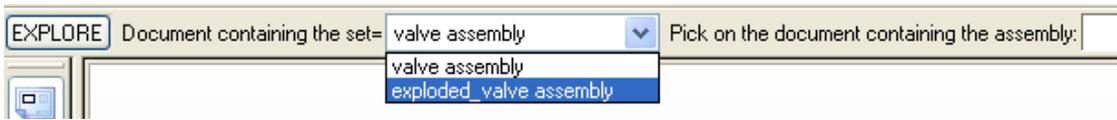
Klicken Sie auf **AUTOMATISCH**.

Speichern Sie das Dokument unter dem Namen **Éclaté_Vanne**.



Wechseln Sie zum 2D-Zeichnungsdokument des Ventils. Hier werden wir die Explosionsansicht hinzufügen.

Wählen Sie die Funktion **Hauptansicht** .



Wählen Sie das Modell der Explosionsansicht aus der Dropdown-Liste aus.



Klicken Sie auf **HAUPTGRUPPE**, und platzieren Sie die Ansicht auf der Seite.

Speichern Sie die 2D-Zeichnung, und schließen Sie das Dokument der Explosionszeichnung.

14 Stückliste und Auswählen

Aktivieren Sie die Umgebung Stückliste , und klicken Sie auf .

Wählen Sie die Vorlage **IdxNbDesMatCom.bom** aus.



Klicken Sie auf eine der 2D-Ansichten.



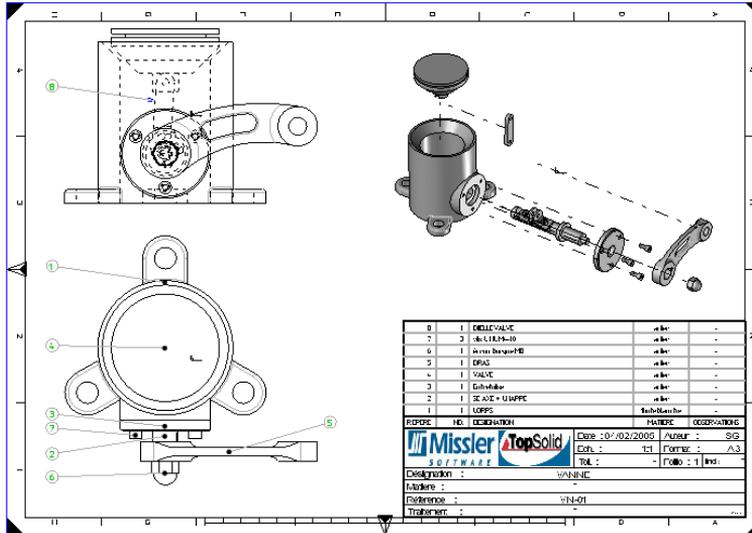
Klicken Sie auf das Schriftfeld.

-	3	hexagonal socket head cap screw ISO 4762 - M4-10	steel	-
-	1	blind nut M8	steel	-
-	1	SUB Shaft & Yoke	steel	-
-	1	Piston	steel	-
-	1	Cover Plave	steel	-
-	1	Connecting Rod	steel	-
-	1	Body	grey cast iron	-
-	1	Arm	steel	-
INDEX	NB.	DESIGNATION	MATTER	COMMENT
S SCALE			AUTHOR	
1:1		TITEL 54	David	

Klicken Sie auf Automatischer Stücklistenindex .

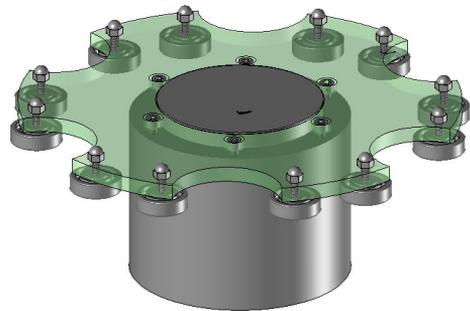


Wählen Sie die Ansicht aus, in der die Stücklisten platziert werden sollen.



Speichern und schließen Sie das Dokument.

Lokale Konstruktion 1/2



Öffnen Sie ein neues Design-Dokument.

15 Nabe

Erstellen Sie einen **Kreis** mit \varnothing 200 am Punkt 0, 0.

Extrudieren Sie den Kreis um 100 entlang Z-.

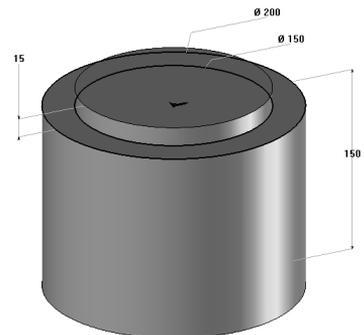
Erstellen Sie einen **Kreis** mit \varnothing 150 am Punkt 0, 0.



Erstellen Sie einen Nocken von 15 mm am Kreis von \varnothing 150 mm.

Erstellen Sie eine **Fase** von $1 \times 45^\circ$ auf der oberen Fläche.

Definieren Sie das Bauteil: **Moyeu**.



16 Scheibe

Aktivieren Sie Folie 1.

Wechseln Sie die aktuelle Farbe.

Erstellen Sie einen **Kreis** mit $\varnothing 400$ am Punkt $0,0$.

Erstellen Sie seine **Achsen**.

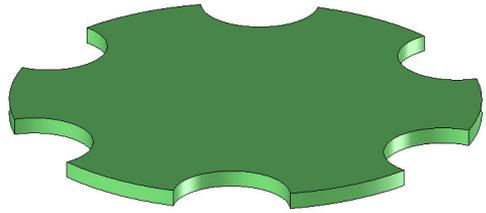
Deaktivieren Sie Folie 0.

Erstellen Sie einen **Kreis** von $\varnothing 100$ am Schnittpunkt der Achse und des Kreises $(200,0)$.

Extrudieren Sie den Kreis von $\varnothing 400$ um 14 mm entlang **Z+**.

Erstellen Sie eine durch alles durchgehende Tasche am Kreis von $\varnothing 100$.

Wiederholen Sie die Tasche entlang **Z** 6 Mal auf 360° .



Aktivieren Sie die Folie 0.

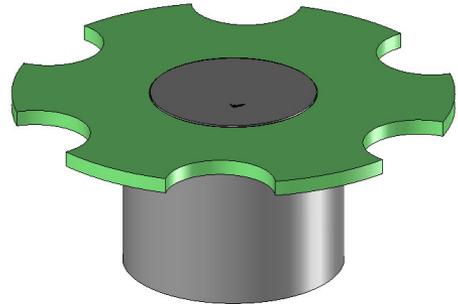
Kopieren Sie den Rand des Nockens auf die Nabe, um einen neuen Kreis zu erstellen.

Erstellen Sie eine durch alles durchgehende **Tasche** am Kreis.

Deaktivieren Sie Folie 0.

Erstellen Sie eine **Fase** mit $1 \times 45^\circ$.

Definieren Sie das Bauteil: **Plateau**.



Erstellen Sie ein Koordinatensystem auf der oberen Fläche der Scheibe.

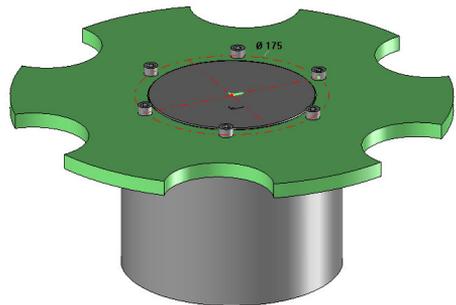
Erstellen Sie einen **Kreis** mit $\varnothing 175\text{ mm}$ am Punkt $0,0$.

Erstellen Sie seine **Achsen**.

Fügen Sie eine **Schraube Chc M5-25** am Schnittpunkt der Achse und des Kreises $(87.5,0)$ ein.

Wiederholen Sie die Schraube 6 Mal entlang **Z**.

Verwenden Sie die automatischen Methoden **BOHRUNG** und **GEWINDESCHNEIDEN**, um Bohrungen in der Scheibe und ein Gewinde an der Nabe zu erstellen.



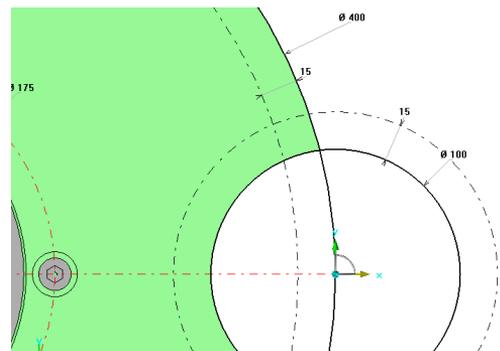
17 Achse

Drehen Sie die Scheibe um, und arbeiten Sie an der Unterseite.

Aktivieren Sie Folie 2.

Wechseln Sie die Farbe.

Erstellen Sie zwei Kreise mit einem **Offset** von 15 mm parallel zu den vorhandenen Kreisen (siehe Abbildung).



Erstellen Sie einen **Punkt** am Schnittpunkt der beiden Kreise.

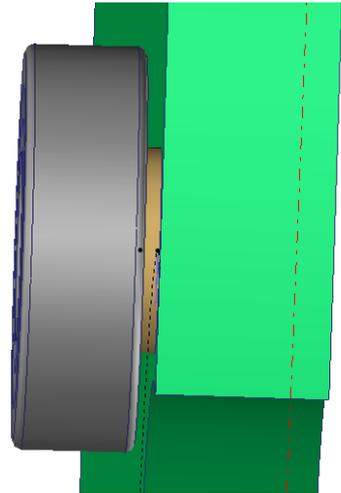
Erstellen Sie ein Koordinatensystem am Punkt.

Platzieren Sie eine **Unterlegscheibe 8 mm (ISO 7093)** am Punkt.

Platzieren Sie ein **Radialkugellager (Typ AFNOR 20 02)** auf

der Unterlegscheibe (Verwenden Sie  und dann

, um einen Positionierungspunkt auf der oberen Fläche der Unterlegscheibe und im Zentrum des Lochs zu bestimmen).

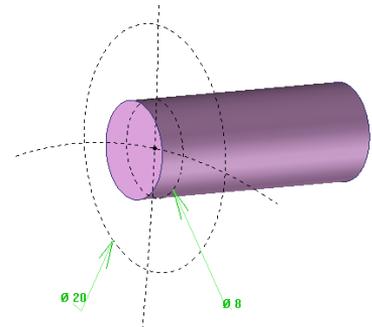


Deaktivieren Sie die Folien 0 und 1.

Verschieben Sie die Unterlegscheibe und das Lager auf Folie 3.

Erstellen Sie einen **Kreis** mit $\varnothing 8$ am Punkt $0,0$.

Extrudieren Sie den Kreis von $\varnothing 8$ um 20 mm (versetzen Sie die Extrusion um -2 mm ausgehend vom Kreis, um die Unterlegscheibe zu berücksichtigen).



Erstellen Sie einen **Kreis** mit $\varnothing 20$ am Punkt $0,0$.

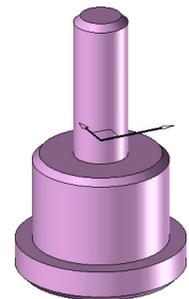
Erstellen Sie einen **Nocken** von $13,5\text{ mm}$ Höhe am Kreis von $\varnothing 20$.

Erstellen Sie einen **Kreis** mit $\varnothing 25$ am Punkt $0,0$.

Erstellen Sie einen **Nocken** von 5 mm Höhe am Kreis von $\varnothing 25$.

Erstellen Sie **Fasen** mit $1\text{ mm} \times 45^\circ$.

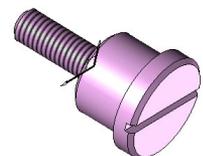
Definieren Sie das Bauteil: **Axe**.



Erstellen Sie eine **horizontale Hilfslinie** durch $0,0$.

Erstellen Sie eine Nut von $2 \times 2\text{ mm}$ entlang der Linie.

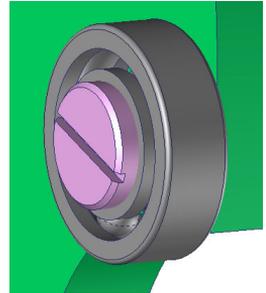
Erstellen Sie ein Gewinde auf der Fläche $\varnothing 8$.



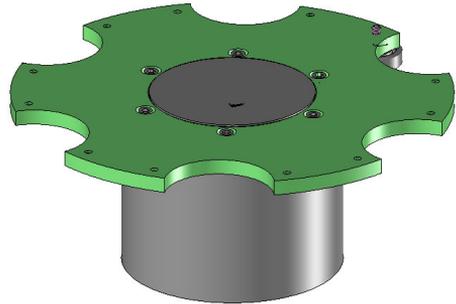
Aktivieren Sie die Folie 1 (Scheibe).

Erstellen Sie ein **durchgehendes M8-Gewinde** auf dem Koordinatensystem der Achse.

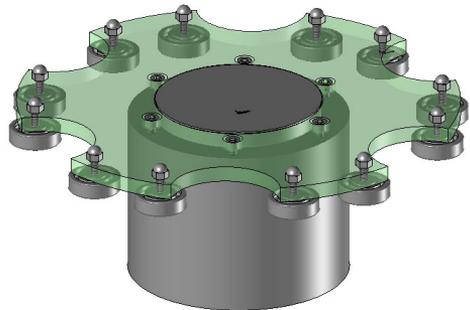
Aktivieren Sie das absolute Koordinatensystem.



Wiederholen Sie das Loch: Multiplikation der **Wiederholung**, **kreisförmig** um **Z x 6** Mal und **ebene Spiegelung** in Bezug auf **ZX**.

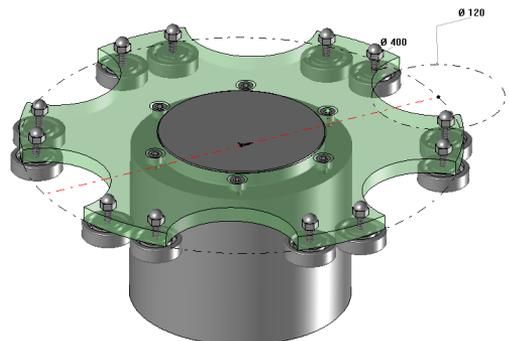


Platzieren Sie eine **M8-Hutmutter**, und wiederholen Sie sie, indem Sie auf die Gewindebohrung zeigen. Verfahren Sie genauso für die Unterlegscheibe, die Achse und das Lager.

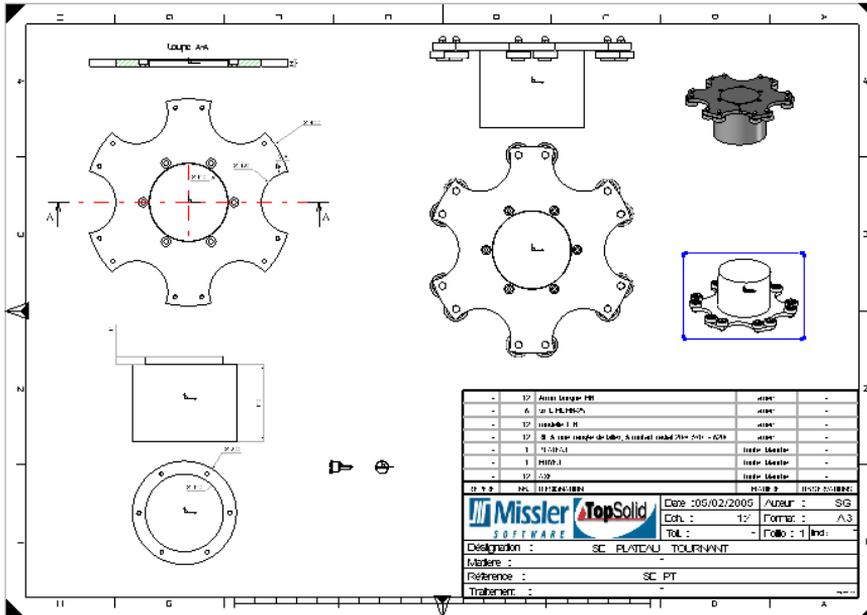


Testen Sie die Konstruktion, indem Sie den Wert \emptyset 100 in \emptyset 120 ändern.

Definieren Sie die Baugruppe: **carousel**.



Erstellen Sie die 2D-Zeichnung und die Stückliste.



Fügen Sie mit **Werkzeuge, 2D-Zeichnung** eine zweite Seite hinzu (kopieren Sie die vorhandene Seite und das Schriftfeld).

Fügen Sie anschließend die Ansichten der separaten Bauteile hinzu. Klicken Sie auf die Funktion

Hauptansicht  (Sie haben nun zwei Zeichnungen zum Auswählen des Rahmens der neuen

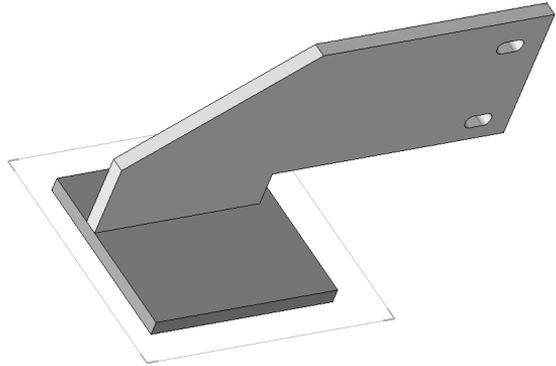
Seite), und wählen Sie die verschiedenen Bauteile der Baugruppe mit  aus.

Speichern Sie das Dokument.

Lokaler Zusammenbau 2/2

Zu lernende Begriffe:

- Kontur
- Extrusion
- Baugruppe und 2D-Zeichnung



Die meisten bisher durchgeführten Übungen basierten auf einem einzigen Koordinatensystem: dem „absoluten Koordinatensystem“. In dieser Übung werden wir sehen, wie Sie andere Arten von Koordinatensystemen verwenden können.

Wenn mehrere Koordinatensysteme in derselben Datei vorhanden sind, ist es absolut notwendig, mit

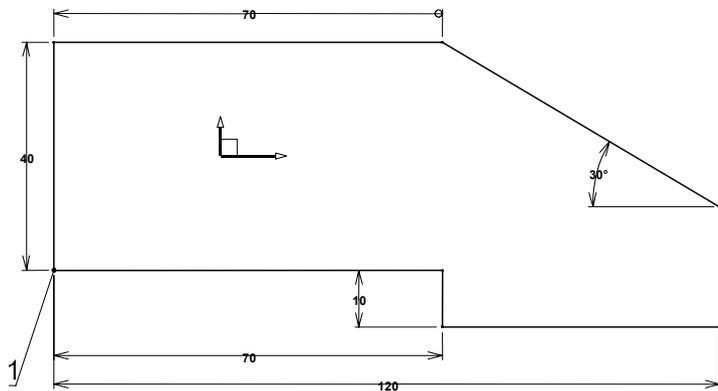


dem Begriff aktives Koordinatensystem zur arbeiten. Das aktive Koordinatensystem ist das Koordinatensystem, in dem der Zeichner seine Geometrie erstellt.

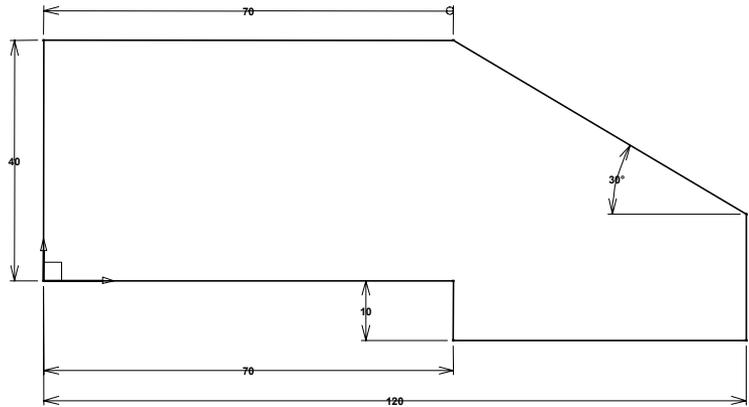
1 Kontur

Erstellen Sie die **Kontur** durch Punkt im absoluten Koordinatensystem.

Beachten Sie die Abmessungen und die Ausrichtungs-Zwangsbedingungen.

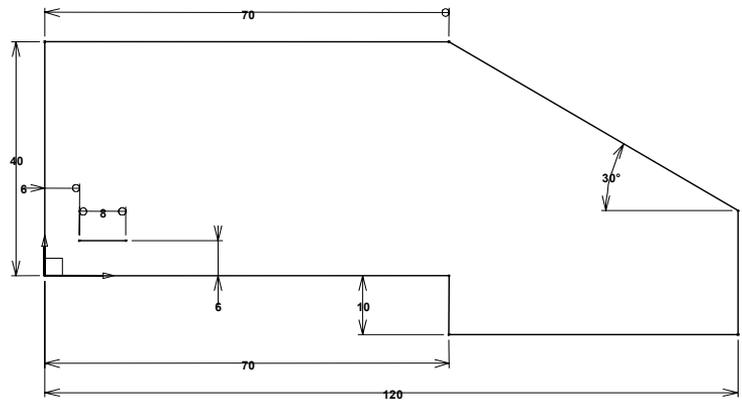


Positionieren Sie das Bauteil im absoluten Koordinatensystem, sodass sein Ursprung auf Punkt 1 liegt. Es soll eine Zwangsbedingung für die Position der Kontur festgelegt werden; daher muss eine Bemaßung erstellt werden.



Hinweis: Verwenden Sie für eine dynamische Bewegung die Funktion **Konstruktionselemente verschieben**. Die Option **Nicht dynamisch** ermöglicht das Verschieben zwischen zwei Punkten.

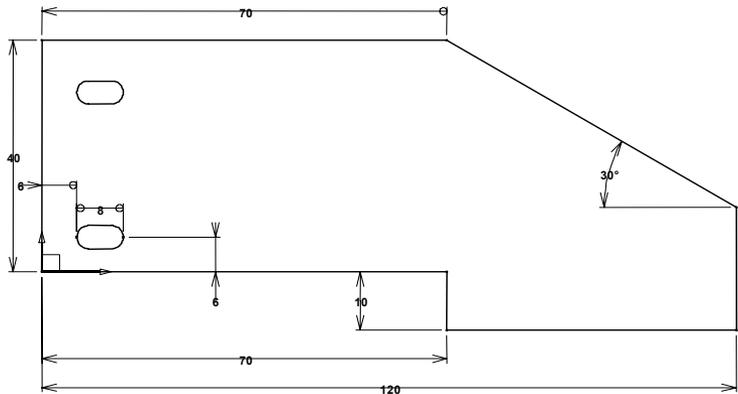
Zeichnen Sie eine **Linie** anhand von zwei Punkten und führen Sie die Bemaßung durch.



Um die Kurve **länglich** zu erstellen, wenden Sie den Vorgang **Verdicken** auf die Linie an.

Wählen Sie die **Option symmetrisch = JA** mit einer Breite von 2 mm aus; der Endpunkt ist vom Typ **Von innen abgerundet**.

Duplizieren Sie das längliche Profil durch **Translation** entlang der Achse **Y+** um **25 mm**.

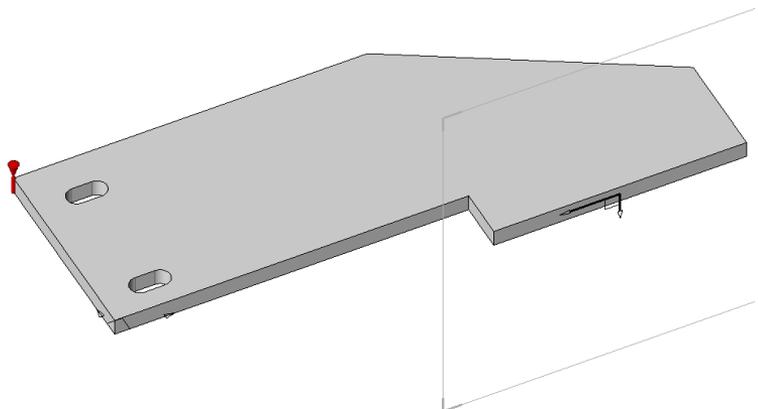


Hinweis: Jedes duplizierte Element ist mit dem Original absolut identisch.

2 Extrusion

Extrudieren Sie die Kontur und die beiden länglichen Kurven durch Auswahl auf 4 mm entlang **Z+**.

Hinweis: Durch Klicken auf den roten Pfeil können Sie die Extrusionsrichtung umkehren.

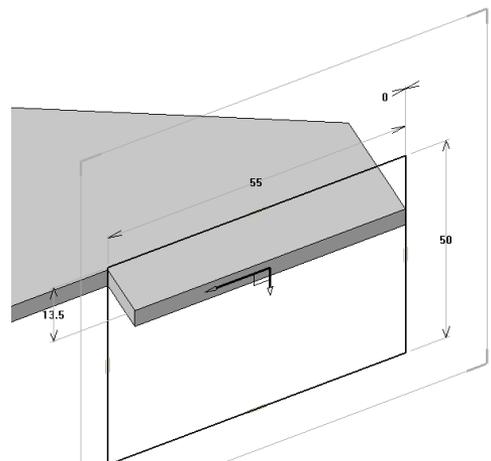


3 Erstellen eines Koordinatensystems auf der unteren Fläche des Blechs

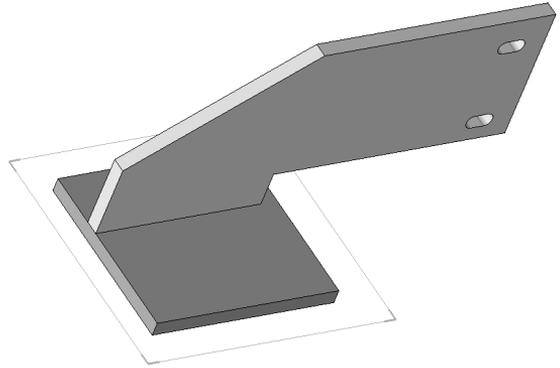
Zum Erstellen eines Koordinatensystems auf einer Fläche muss diese nur aktiviert werden.

Nennen Sie das Koordinatensystem „REP_2“.

Nachdem Sie den Umfang des Koordinatensystems mithilfe von **Element ändern** erweitert haben, zeichnen Sie eine **rechteckige** Kontur. Bemaßen Sie die **Kontur** wie nebenstehend angegeben.

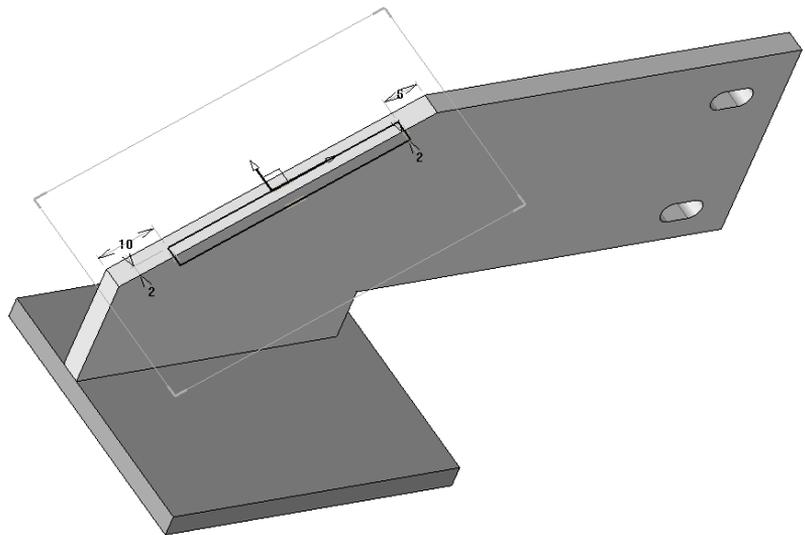


Extrusion der Kontur um 4 mm entlang **Z+**.



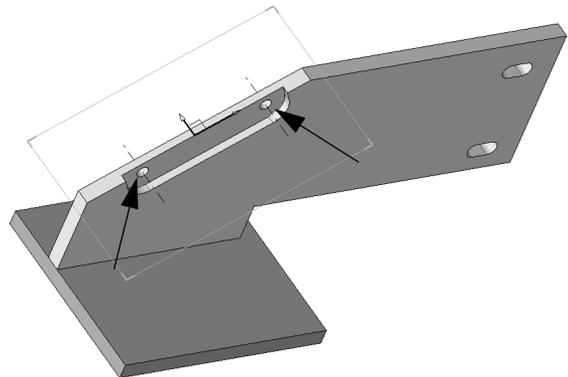
Erstellung einer **Kontur** an der um 30° geneigten Fläche.

Bemaßung der Kontur entsprechend den Kanten des Blechs.



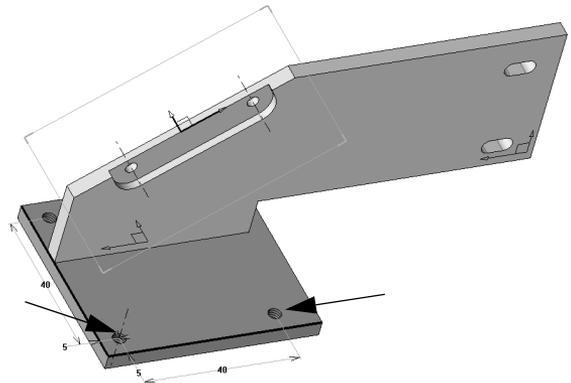
Extrudieren Sie die Kontur um 8 mm entlang der Achse **Z-**.
Erstellen Sie zwei **Verrundungen** von 5 mm.

Subtrahieren Sie den Körper des Blechs und führen Sie zwei Bohrungen \varnothing 3 mm konzentrisch zu den Radien von 5 mm durch.



Bohren Sie im Format **M4**, und wiederholen Sie die Bohrung im Rechteck.

Hinweis: Verwenden Sie die Kanten des rechteckigen Blechs, um die beiden Wiederholungsrichtungen anzugeben.

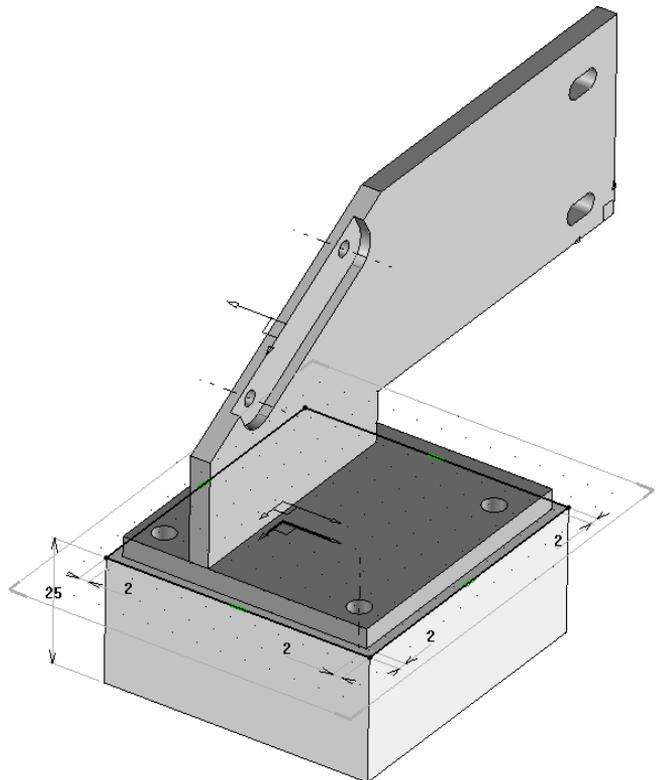


Aktivieren Sie das Koordinatensystem **REP_2**.

Duplizieren Sie dieses Koordinatensystem durch Translation entlang **Z+**. Wählen Sie das Blech mit den vier Bohrungen aus, um den Verschiebungswert anzugeben.

Nennen Sie das neue Koordinatensystem „**REP_3**“ und aktivieren Sie es.

Zeichnen Sie eine **rechteckige Kontur**. **Bemaßen** Sie diese, sodass ein Rand von 2 mm an jeder Seite entsteht.



Führen Sie eine Extrusion um 25 mm durch.

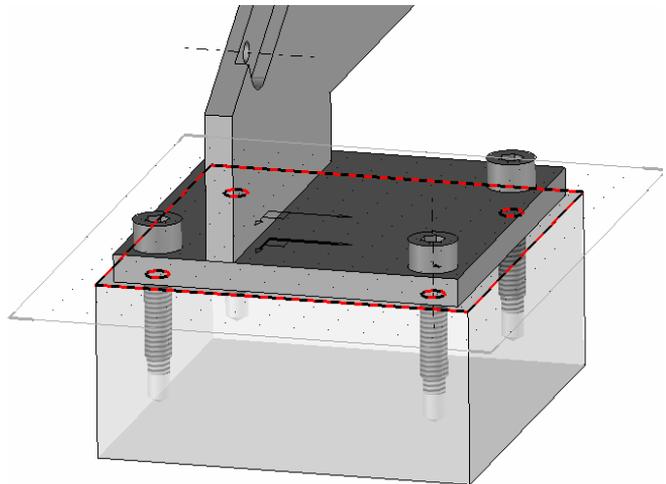
Ändern Sie die M4-Gewinde, und **ersetzen** Sie sie durch glatte Löcher $\varnothing 4,5$.

Rufen Sie die Standardbauteilbibliothek auf, und nehmen Sie eine **Schraube C Hc M4x16**.

Positionieren Sie sie auf dem Koordinatensystem der ersten Bohrung, und **wiederholen** Sie sie durch rechteckige Wiederholung der Bohrungen.

Führen Sie den Vorgang **GEWINDESCHNEIDEN** auf dem unteren Quader durch, indem Sie die zu durchbohrende Fläche auswählen.

Speichern Sie die Datei.



Wenn das folgende Fenster nicht angezeigt wird, verwenden Sie die Funktion **Baugruppe/Bauteil definieren**, um jedem der Bauteile eine Bezeichnung und Merkmale zuzuweisen.

Klicken Sie auf die Bauteile, füllen Sie die Felder anhand des hier angegebenen Beispiels aus, und bestätigen Sie sie.

Bezeichnung: Plate

Referenz: P01

Weisen Sie der Gruppe ebenfalls eine Bezeichnung zu.

4 Erstellen eines einzubauenden Bauteils

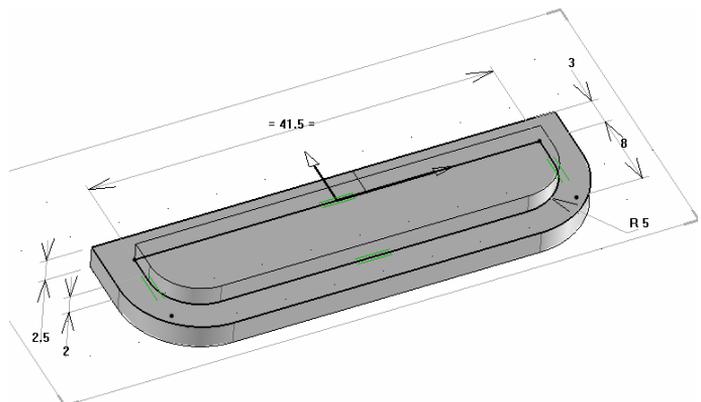
Öffnen Sie ein neues **DESIGN-Dokument**.

Erstellen Sie den nebenstehenden Einsatz.

Zeichnen Sie zuerst eine **rechteckige Kontur** von 41,5 mm x 8 mm. Wenden Sie darauf zwei **Verrundungen** mit $R = 5$ mm an.

Erstellen Sie eine Parallele von 3 mm. Extrudieren Sie diese

Parallele um 2,5 mm, und fügen Sie anschließend einen **Nocken** Höhe = 2 mm hinzu.



Speichern Sie die Datei, und vergessen Sie nicht, die Funktion Bauteil definieren zu verwenden.



zu

5 Zusammenbau

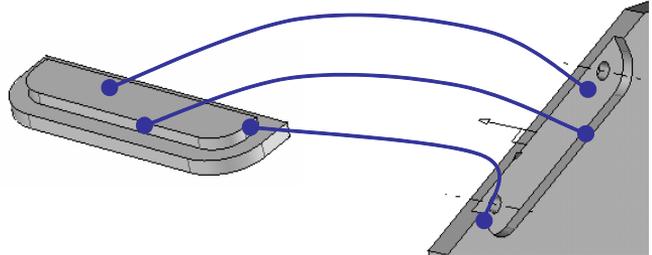
Öffnen Sie das Dokument der aktuellen Baugruppe.



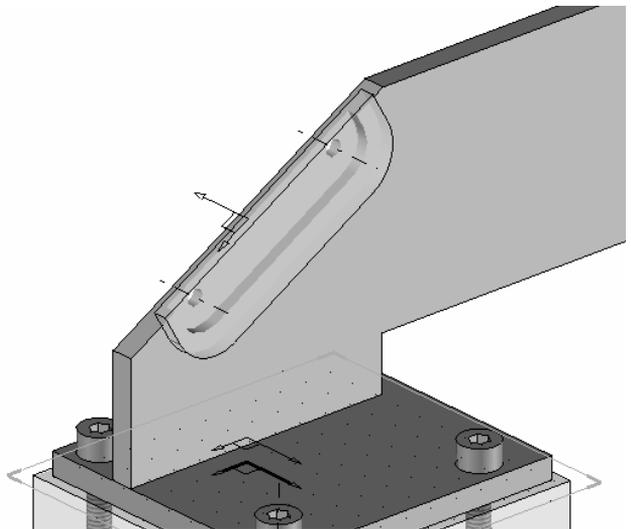
Importieren Sie das zuletzt erstellte Bauteil mit der Funktion **Baugruppe/Bauteil einfügen**.

Platzieren Sie den Einsatz im Baugruppendokument, indem Sie auf einen beliebigen Punkt im Arbeitsbereich klicken.

Zeigen Sie auf eine Fläche des Einsatzes, und stellen Sie eine Verbindung zur Supportfläche auf der Winkelplatte her. Bestätigen Sie den Kontaktabstand.



Wählen Sie anschließend die folgenden Flächen aus, um den Einsatz in der Aussparung der Winkelplatte zu platzieren.



6 2D-Zeichnung

Rufen Sie ein **neues** Dokument **DRAFT** auf.



Um eine 2D-Zeichnung einer Baugruppe anzufertigen, müssen Sie die Funktion Hauptansicht auswählen, und unbedingt auf die Taste **GRUPPE** klicken.

Wenn das 3D-Dokument geöffnet ist, können Sie es anschließend auswählen, indem Sie direkt in das Dokument klicken oder die Dropdown-Liste verwenden. Ansonsten verwenden Sie die Taste **DURCHSUCHEN**.

Wählen Sie die Konfiguration der gewünschten Ansicht aus, und platzieren Sie sie auf der Ebene. Erstellen Sie die gewünschten Hilfsansichten.

Um eine Stückliste einzufügen, verwenden Sie die **Funktion Stückliste** , wählen Sie das Tabellenmodell „IdxNbDesMatObs“ aus, klicken Sie auf die Taste **GRUPPE**, und wählen Sie den Namen der Baugruppendatei aus der Dropdown-Liste aus. Wählen Sie **Tiefe=STÜCKLISTE MIT EINER EBENE**, und klicken Sie auf das Schriftfeld, um die Tabelle zu positionieren.

Zeigen Sie anschließend auf die Bauteile in den Ansichten, um die Koordinatensysteme zu platzieren.



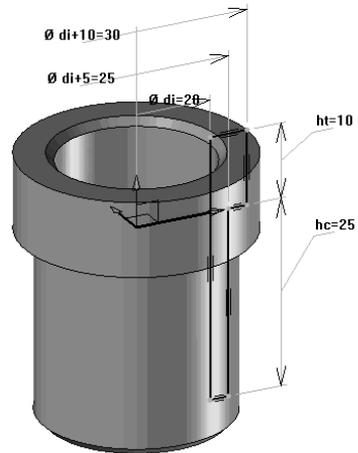
Aktualisieren Sie die Stückliste mit der Funktion

REPERE	NB.	DESCRIPTION	MATIERE	OBSERVATIONS
1	4	MS C HC M6/E	acier	-
4	1	Insert	polyamide type: E4 P16E (nylon)	-
3	1	Embase	alumo	-
2	1	Plaque support	alumo	-
1	1	Equiere	alumo	-

Titre : E11	Date : 11/4/2006	Projet : 1	Projeteur : 1	 MISSLER Software 7, rue du Bois Bourdon 91000 Evry www.missler.com
Conçu par : C.A.O	EXERCICE ASSEMBLAGE Plan d'ensemble			
Daté : 26/07/2005				
Validé par : -				
Stat : -				
Folio : 1/1	Echelle : 1:1	Client : FORMATION		
A3	Montage de plaques			N° EX ASS 01

Bauteile

	A	B	C	D	E	F	G
1	Scode	ht	hc	di			
2	BAG-10X20	5	20	10			
3	BAG-10X30	5	30	10			
4	BAG-20X30	7	30	20			
5	BAG-20X50	7	50	20			
6							
7							
8							
9							
10							
11							



Vorzustellende Begriffe:

- Geometrie definieren
- Steuerungen definieren
- Dem Bauteil zugewiesene Werkzeuge definieren
- Schlüsselpunkte definieren
- Bauteilkatalog bearbeiten
- Standardvorlage speichern

1 Geometrie definieren

Öffnen Sie ein **neues** Design-Dokument.

Menü Werkzeuge/Koordinatensystem.

Wählen Sie **XZ** aus.

Klicken Sie auf **AKTIVIEREN**.

Klicken Sie auf **DRAUFSICHT**.



Aktivieren Sie die Umgebung Kurve. Erstellen Sie nun die Kontur, die den Halbmesser darstellt.



Bemaßen Sie die Kontur: lineare Bemaßung und Halbmesser-Bemaßung für Bemaßungen des



Durchmessers

Passen Sie die Bemaßungen an und benennen Sie



sie

Geben Sie Bezeichnungen für alle Steuerungsmaße an.

Bezeichnung **di** = **diamètre intérieur**.

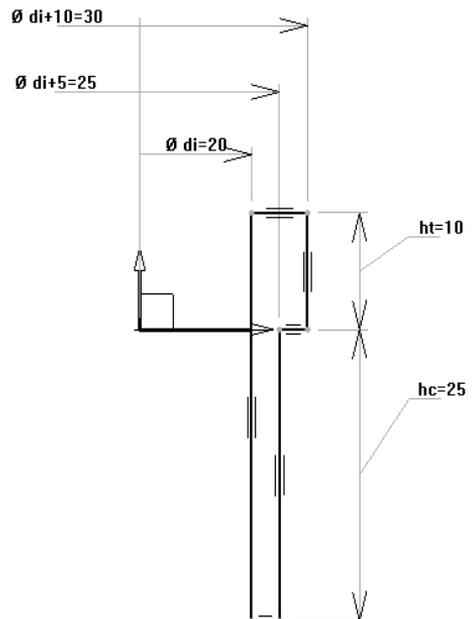
Bezeichnung **ht** = **hauteur de la collerette**.

Bezeichnung **h** = **hauteur du cops**.

2 Bemaßungen anpassen

Ändern Sie die Bemaßung für den Körper auf **di+5**.

Ändern Sie die Bemaßung für den Bund auf **di+10**.



Aktivieren Sie die Umgebung **Form** , und erstellen Sie eine Rotationsform. .

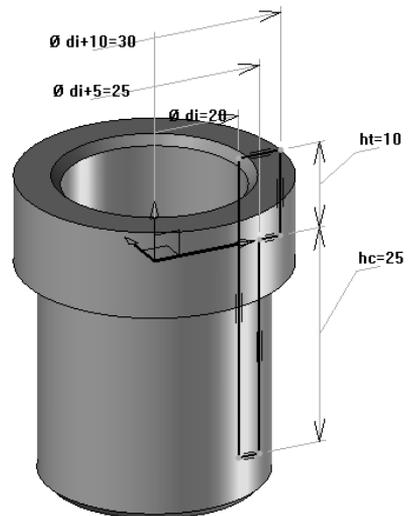
Erstellen Sie die **Fasen**  von **1 bis 45°**.

3 Bauteil definieren

Umgebung Baugruppe , **Bauteil definieren**.



Klicken Sie auf das Bauteil, und geben Sie die Merkmale des Bauteils ein: Bezeichnung, Referenz, Material usw., und klicken Sie auf **OK**.



Speichern Sie das Dokument. "**BAGUE**"

4 Bauteilumgebung definieren

Menü Baugruppe/Bauteilumgebung definieren

HINWEIS: Schneiden Sie das Menü **Bauteilumgebung definieren** aus, um es geöffnet zu lassen.

5 Steuerungen definieren

Menü **Baugruppe/Bauteilumgebung definieren/Steuerungen definieren**.

Klicken Sie auf das Maß „**di**“.

Geben Sie als Bezeichnung des Steuermaßes = **DIAMETRE INTERIEUR** ein, und klicken Sie auf **OK**

HINWEIS: Eine Gruppe von Steuerungen wird erstellt.

Wiederholen Sie den Vorgang für die anderen Steuermaße **ht** und **hc**.
Body Height für **hc**, **Collar Height** für **ht**.

6 Schlüsselpunkte definieren

Die Schlüsselpunkte sind die Haltepunkte des Bauteils.

In unserem Beispiel werden wir zwei Haltepunkte definieren, unter und über dem Bund.

Aktivieren Sie das absolute Koordinatensystem.

Menü **Baugruppe/Bauteilumgebung definieren/Schlüsselpunkte definieren**.

Klicken Sie auf das absolute Koordinatensystem.

Löschen Sie **REPERE ABSOLU**, geben Sie **DESSOUS** ein, und klicken Sie auf **OK**.

HINWEIS: Es wird eine Gruppe von Schlüsselpunkten/Schlüsselkoordinatensystemen erstellt.

Erstellen Sie ein **Dupliziertes Koordinatensystem** .

Klicken Sie auf das absolute Koordinatensystem (aktives Koordinatensystem).

Wählen Sie **TRANSLATION** aus.

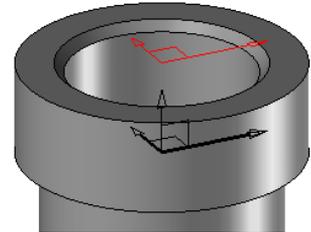
Wählen Sie **Z+** aus.

Geben Sie folgenden Parameter ein: **ht** (Bundhöhe).

Klicken Sie auf das neu erstellte Koordinatensystem.

Geben Sie **DESSUS** ein, und drücken Sie die **Eingabetaste**.

Klicken Sie auf **OK**.



7 Einfügen des Bauteils in die Baugruppe

Öffnen oder erstellen Sie ein neues Design-Dokument.

Wählen Sie aus der Liste der offenen Bauteile **BAGUE** aus.

Geben Sie die gewünschten Werte ein

di = 20 mm

hc = 10 mm

ht = 10 mm

HINWEIS: Die vorgeschlagenen Werte sind die Werte des Modells.

Klicken Sie auf dem Empfängerbauteil auf die Position, an der das Bauteil eingefügt werden soll.

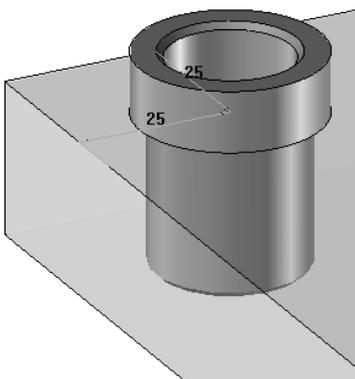
HINWEIS: Die Positionierung des Bauteils wird durch Positionierung eines Koordinatensystems auf einem Koordinatensystem über einer bedingten Fläche definiert.

Klicken Sie auf **STOP**.

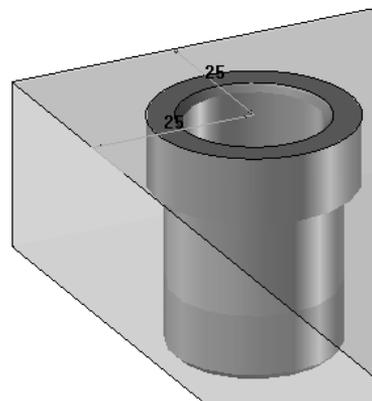
Das Bauteil wird in Bezug auf den ersten Schlüsselpunkt positioniert.

Treffen Sie die gewünschte Auswahl, und klicken Sie auf **STOP**.

UNTEN



OBEN



Speichern Sie das Baugruppendokument, und klicken Sie auf **Schließen**.

8 Werkzeuge definieren

Kehren Sie bei Bedarf zum Dokument „BAGUE“ zurück.

Zeigen Sie auf die Steuerungselemente der Buchse .

Aktivieren Sie das Hilfskoordinatensystem.

Wählen Sie **REFERENZELEMENT** aus.

Klicken Sie auf die Skizze.

Das Koordinatensystem zur Erstellung der Skizze wird zum aktiven Koordinatensystem.

Aktivieren Sie Folie 1. Klicken Sie mit dem Rädchen auf Folie 1.



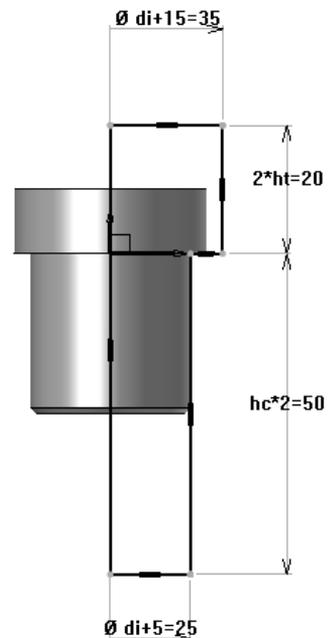
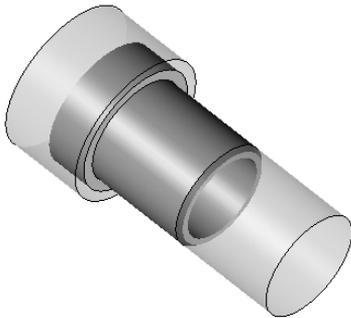
9 Erstellen der Geometrie des Werkzeugs und die Geometrie der Buchse

Nehmen Sie eine Anpassung und Änderung der Bemaßungen anhand der Parameter vor.

Deaktivieren Sie Folie 0.

Erstellen Sie eine **Rotationsform**.

Ändern Sie die Transparenz des Werkzeugs nach Bedarf. (Attribut Transparenz).



Menü **Baugruppe/Bauteilumgebung definieren/Werkzeuge definieren**.

Wählen Sie **FORMEN SUBTRAHIEREN** aus, und klicken Sie auf die Werkzeugform.

Geben Sie den Namen für das Werkzeug ein: **Ring housing**.

Geben Sie die Bezeichnung des Werkzeugs ein, und klicken Sie auf **OK**.

HINWEIS: Eine Gruppe von Werkzeugen wird erstellt.

Speichern Sie das Dokument.

Öffnen Sie das vorherige Baugruppendokument.

Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und wählen Sie **Bearbeitungsprozess anwenden**  aus.

Klicken Sie auf **bague**.

Klicken Sie auf die Form, auf die der Prozess angewendet werden soll.

Klicken Sie auf **STOP**.

HINWEIS: Der mit der Buchse verknüpfte Prozess wird in der Alphazone angezeigt. Verwenden Sie nach Bedarf die Positionsänderung, um die Schlüsselpunkte zu ändern.

Speichern Sie das Dokument.

10 Bauteilkatalog bearbeiten

Kehren Sie zum Dokument „**BAGUE**“ zurück.

Menü **Baugruppe/Bauteilumgebung definieren/Katalogeintrag bearbeiten**

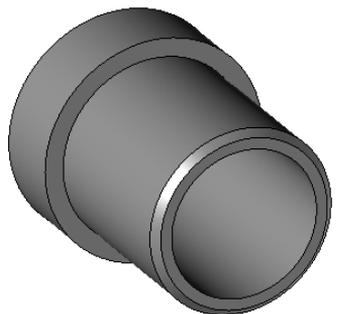
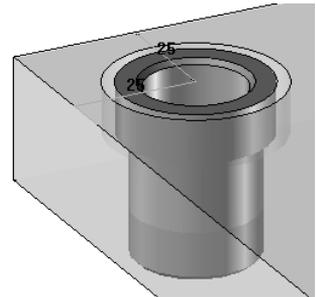
Wählen Sie **Alle Parameter und Texte** aus.

HINWEIS: Excel wird automatisch aufgerufen, wenn es auf Ihrem Rechner installiert ist. Ansonsten wird das Windows-Notepad geöffnet.

Geben Sie die verschiedenen Werte für Ihre Buchsen ein.

Speichern Sie die Datei „**BAGUE.XLS**“.

Beenden Sie **Excel**.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Scode	ht	hc	di			
2	BAG-10X20	5	20	10			
3	BAG-10X30	5	30	10			
4	BAG-20X30	7	30	20			
5	BAG-20X50	7	50	20			
6							
7							
8							
9							
10							
11							

11 Testen des Katalogs

Umgebung Baugruppe , Katalog-Code .

Wählen Sie einen beliebigen Code aus.

Öffnen Sie das Baugruppendokument.

Element ändern .

Klicken Sie auf die Buchse.

Ändern Sie den Code.

12 Standardvorlage speichern

Menü **Baugruppe/Bauteilumgebung definieren/Vorlage bearbeiten/speichern**.

Wählen Sie **STANDARDVORLAGE SPEICHERN** aus.

Geben Sie die Klassifizierung Ihres Bauteils ein.

1. Wählen Sie Standard MON STANDARD 3D
2. Neue Familie GUIDAGE
3. Neuer Typ BAGUE
4. Neue Variante COLLERETTE
5. Speichern Sie die Version 00
6. Speichern Sie die Darstellung **NORMAL**.

Klicken Sie auf **OK**, um die Eingaben zu bestätigen.

HINWEIS: Die Bauteildatei ist BAGUE#V=COLLERETTE#I=00#R=NR.top

#V entspricht der Variante.

#I entspricht der Version.

#R entspricht der Darstellung.

13 Katalog des Standardbauteils bearbeiten

Menü **Baugruppe/Bauteilumgebung definieren/Katalogeintrag bearbeiten**

Wählen Sie **Alle Parameter und Texte** aus.

Geben Sie die Werte ein, oder kopieren Sie die Werte aus dem vorherigen Katalog, und fügen Sie sie ein.

Speichern Sie die Datei.

Beenden Sie **Excel**.

HINWEIS: Die Excel-Datei ist „nom du fichier modele.xls“.

In unserem Fall = BAGUE#V=COLLERETTE#I=00#R=NR.xls

14 Bild erstellen

Menü **Datei/Speichern unter**.

Wählen Sie das **Format Bitmap**, und klicken Sie auf **OK**.

Stellen Sie die Werte ein, und klicken Sie auf **OK**:

Größe **300 x 300**
Typ **PNG**
Hintergrundfarbe **WEISS**

Klicken Sie auf einen beliebigen Punkt in der zu erfassenden Ansicht.

HINWEIS: Mithilfe der Option **RECHTECK** kann ein Rahmen um einen Teil der Ansicht gezogen werden.

Schließen Sie die Datei.

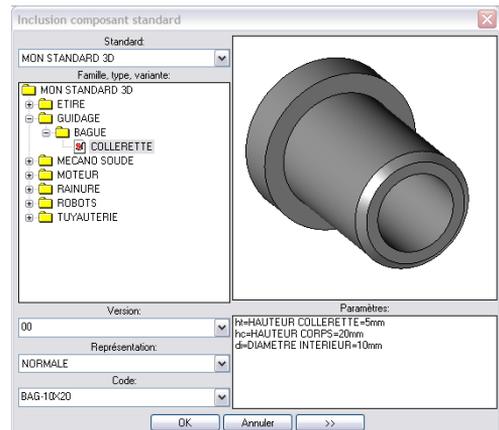
15 Verwendung

Öffnen oder erstellen Sie ein **neues** Design-Dokument.

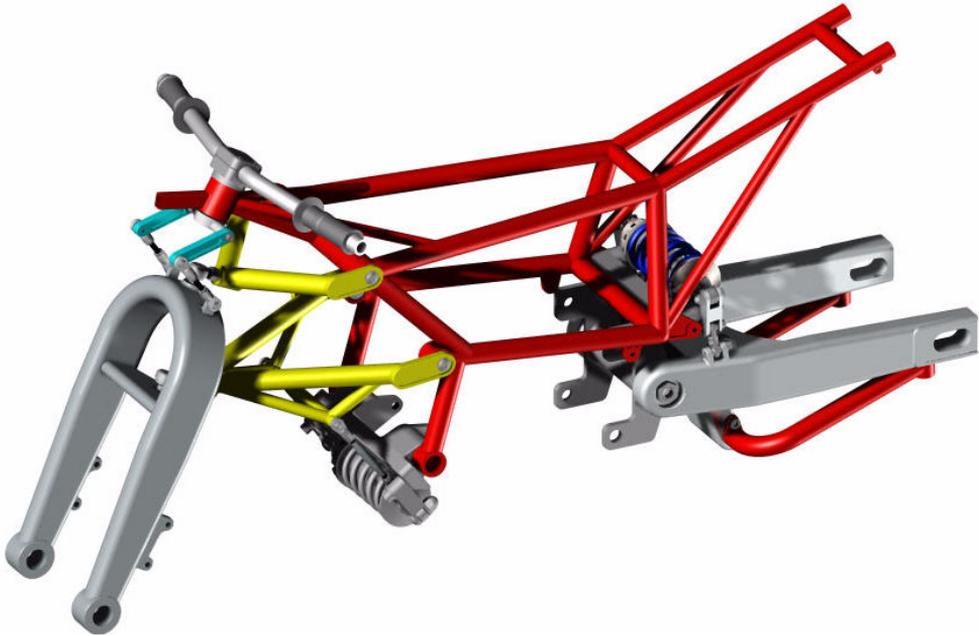
Aktivieren Sie die Umgebung Baugruppe , und

wählen Sie **Standardbauteil einfügen**  aus.

Wählen Sie den Standard **3D STANDARDBAUTEIL** und dann **FÜHRUNG** aus.



Kinematik und Dynamik



Kinematik

Vorzustellende Begriffe:

- Verbindungen
- Videoclip
- Bewegungsbahn
- Status wiederholen
- Positionen
- Unbewegliche Gruppen
- Kollisionskontrollen
- Nächste Annäherung

Einleitung

Über das Menü Kinematik kann ein artikulierter Mechanismus definiert und simuliert werden.

- Es ist möglich, nachträglich eine Kinematik einer bereits definierten mechanischen Baugruppe zu erstellen.
- Es ist möglich, eine Kinematik für eine mechanische Baugruppe zu definieren, die Bauteile enthält, die lokal erstellt wurden (die Kinematik ist unabhängig von Positionszwangsbedingungen).
- Es ist möglich, eine Kinematik für ein Drahtdarstellungsmodell zu definieren, um eine Vorstudie zu erstellen.
- Es ist möglich, mehrere Videoclips für dieselbe Kinematik zu definieren, um mehrere Phasen des Bewegung zu untersuchen.
- Es ist möglich, Verbindungen über Stopps zu definieren.
- Einige komplexe Verbindungen stehen zur Verfügung, um z. B. Schraube-Mutter-Systeme und Verzahnungen darzustellen.
- Es ist möglich, zu Marketingzwecken einen Videoclip zur grafischen Animation zu erstellen.

Prinzip:

Die Definition der Kinematik des Mechanismus erfolgt mithilfe von zwei Elementtypen:

Die Verbindungen

Die Verbindungen ermöglichen das Definieren von mechanischen Artikulationen zwischen den Elementen.

Eine Verbindung wird zwischen einem Basis-Element und einem zu verbindenden Element definiert: Wenn die Verbindung aktiviert ist, wird das verbundene Element in Bezug auf das Basis-Element verschoben, das an Ort und Stelle bleibt (es sei denn, es ist selbst ein verbundenes Element einer anderen Verbindung oder mit einem verbundenen Element zusammengefasst).

Beachten Sie, dass eine Verbindung stets zwischen zwei einfachen Elementen definiert wird. Wenn z. B. eine Verbindung zwischen zwei Bauteilen einer Unter-Baugruppe definiert wird, wird diese zwischen zwei einfachen Elementen der beiden Bauteile definiert.

Bei der Definition einer unbeweglichen Gruppe dagegen werden alle Bestandteile als zusammengefasst betrachtet, wenn ein zusammengesetztes Element ausgewählt wird (Bauteil, Unter-Baugruppe, Baugruppe). Es ist jedoch möglich, die Elemente ein und desselben Bauteils untereinander beweglich zu machen, indem die Bestimmung mit Aufspürung verwendet wird (dies ist weniger praktisch; es wird empfohlen, die Konstruktion des Mechanismus mit nicht artikulierten Unter-Baugruppen durchzuführen). Mit der so definierten Kinematik können Sie verschiedene Simulationen durchführen: Animation, Bewegungsbahnanalyse usw. Hierzu muss jedoch die zu simulierende Bewegungsphase definiert werden. Dies erfolgt mithilfe eines Videoclips.

Ein Videoclip ist eine mit dem Dokument verknüpfte Textdatei (Dateiendung „.scn“), die die Entwicklung der artikulierten Antriebskoordinaten in Form einer einfachen Tabelle mit Spalten beschreibt. In der ersten Spalte ist das Datum angegeben, an dem die Artikulierungen betrachtet werden, und in den folgenden Spalten sind die Werte der artikulierten Koordinaten des entsprechenden Datums angegeben. Für eine Kinematik können mehrere Videoclips vorhanden sein (jeder Videoclip ist durch einen Namen gekennzeichnet), wodurch mehrere Bewegungsphasen untersucht werden können.

Unbewegliche Gruppen

In unbeweglichen Gruppen können zusammengefasste bewegliche Elemente logisch gruppiert werden (standardmäßig wird jedes Element als frei und unabhängig betrachtet).

Die Elemente ein und derselben unbeweglichen Gruppe werden als unbeweglich gegeneinander betrachtet. Dies trifft z. B. auf durch Verschraubung oder Bolzenverbindung befestigte Bauteile zu.

Die unbeweglichen Gruppen werden in der Gruppe von unbeweglichen Gruppen zusammengefasst, die im Konstruktionsbaum bearbeitet werden kann.

Beachten Sie, dass es nicht sinnvoll ist, unbewegliche Gruppen zu definieren, wenn Sie eine Kinematik für eine einfache Gruppe (Vorstudie) erstellen, in der die Elemente voneinander unabhängig sind.

Schritte:

Normalerweise sind bei der Studie eines artikulierten Mechanismus die folgenden Schritte anzuwenden:

- Erstellung eines Modells des Mechanismus in einem seiner kinematischen Zustände mithilfe der Standardfunktionen.
- Bei Bedarf Definition von unbeweglichen Gruppen.
- Definition von kinematischen Verbindungen.
- Erstellung eines Videoclips.
- Starten einer Animation, um die Bewegung darzustellen.

Da die Funktion der Kinematik assoziativ ist, ist es selbstverständlich möglich, die mechanische Baugruppe zu ändern und direkt eine neue Simulation zu starten.

1 Verbindungen

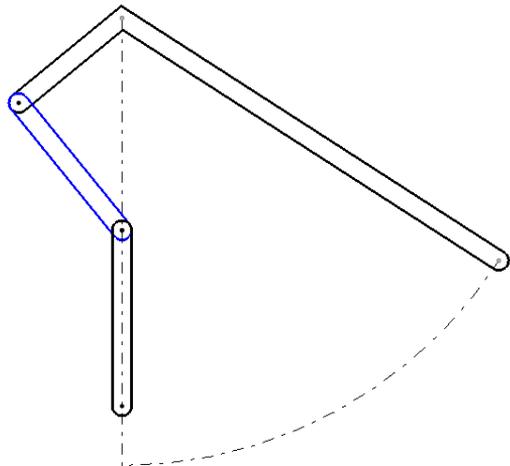
Öffnen Sie das Dokument „*cinématique1*“.

Erstellen Sie eine Studie des Mechanismus der Handpumpe.

Aktivieren Sie die Umgebung **Kinematik**,



und wählen Sie **Verbindungen** aus.



2 Feststehendes Koordinatensystem

Wählen Sie **FESTSTEHEND** aus.

Klicken Sie auf das absolute Koordinatensystem.

Der Konstruktionsbaum wird automatisch geöffnet und zeigt alle Verbindungen an.

JOINTS SET :

fixed joint

ABSOLUTE COORDINATE SYSTEM : Linked element

HINWEIS: Eine Gruppe von Verbindungen wird erstellt.

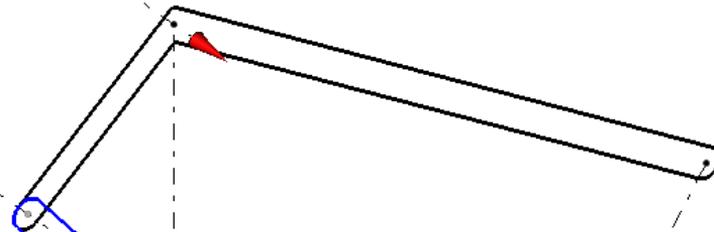
3 1. Verbindung

Wählen Sie **DREHBAR** aus.

Klicken Sie auf das feststehende Koordinatensystem (absolutes Koordinatensystem).

Klicken Sie auf den Griff.

Klicken Sie auf die **ROTATIONSACHSE** des Griffs in Bezug auf das feststehende Koordinatensystem.



Klicken Sie auf **OK**.

Nennen Sie die Verbindung: **A**.



4 2. Verbindung.

Wählen Sie **DREHBAR** aus.

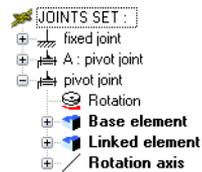
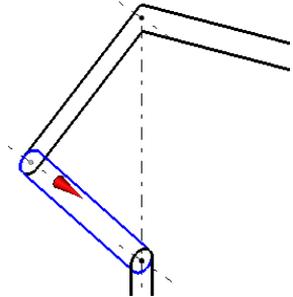
Klicken Sie auf den Griff.

Klicken Sie auf die Pleuelstange.

Klicken Sie auf die **ROTATIONSACHSE** der Pleuelstange in Bezug auf den Griff.

Klicken Sie auf **OK**.

Wählen Sie **O. BEZEICHNUNG** aus.



5 3. Verbindung

Wählen Sie **DREHBAR** aus.

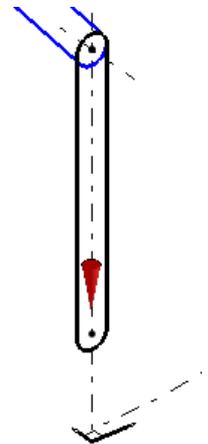
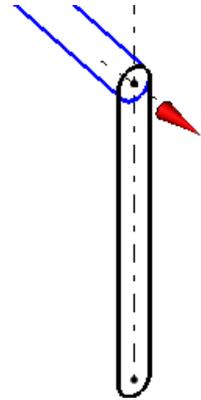
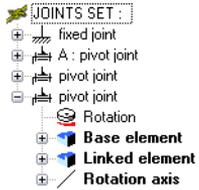
Klicken Sie auf die Pleuelstange.

Klicken Sie auf den Kolben.

Klicken Sie auf die **ROTATIONSACHSE** der Pleuelstange in Bezug auf den Kolben.

Klicken Sie auf **OK**.

Wählen Sie **O. BEZEICHNUNG** aus.



6 Letzte Verbindung.

Wählen Sie **VERSCHIEBBAR** aus.

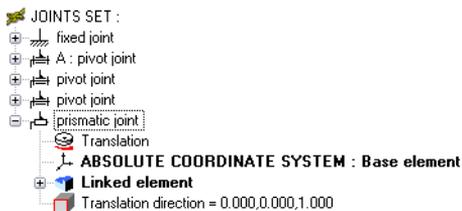
Klicken Sie auf das feststehende Koordinatensystem.

Klicken Sie auf den Kolben.

Klicken Sie auf die Kolbenachse.

Klicken Sie auf **OK**.

Wählen Sie **O. BEZEICHNUNG** aus.



7 Videoclip

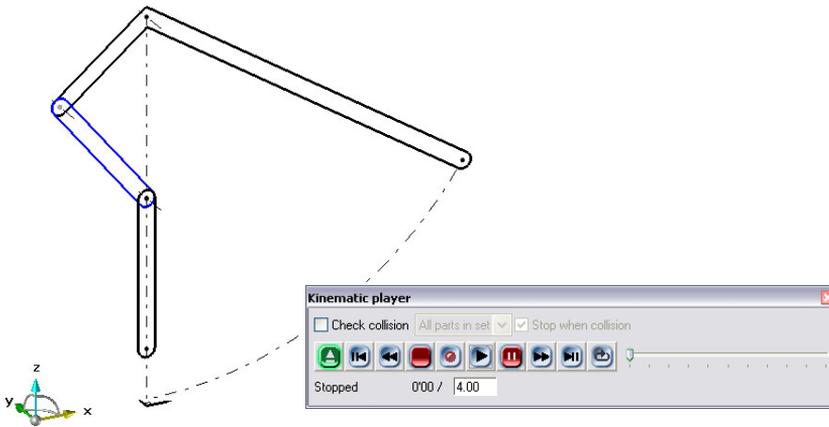
Geben Sie den Namen **scénario** im Bereich **Neuer Videoclip** ein, und klicken Sie auf **OK**.

Geben Sie das Szenario ein: Rotationswinkel des Griffs im zeitlichen Verlauf.

Date[s]	<input checked="" type="checkbox"/>		A[°]
0	0		
2	45		
4	0		

Klicken Sie auf **VIDEOCLIP WIEDERGEHEN**.

Klicken Sie auf , um die Simulation zu starten.



HINWEIS: Sie können so viele Videoclips wie gewünscht erstellen.

8 Berechnung der Bewegungsbahn

Erstellen Sie den Mittelpunkt der Pleuelstange.

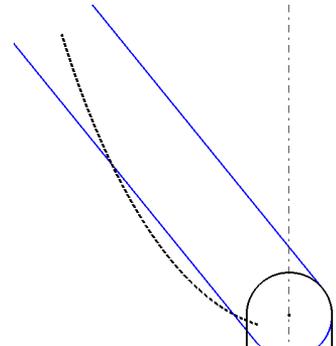
Klicken Sie auf **Bewegungsbahn**



Klicken Sie auf **AKTIVES KOORDINATENSYSTEM**.

Klicken Sie auf die Pleuelstange.

Klicken Sie auf den Punkt.

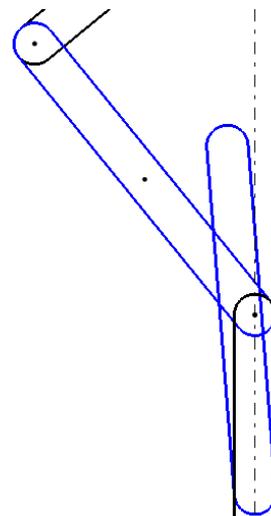


9 Wiederholen eines Status

Klicken Sie auf **Status wiederholen**



Geben Sie eine Zeit und die Folie ein, auf der das Element wiederholt werden soll: Moment = 2 und Folie = 5, und klicken Sie auf die Pleuelstange.



10 Positionen

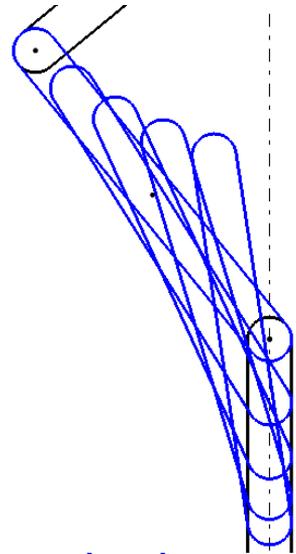
Klicken Sie auf **Positionen** .

Klicken Sie auf **AKTIVES KOORDINATENSYSTEM**.

Klicken Sie auf die Pleuelstange.

Klicken Sie auf die Pleuelstange.

Einige Positionen sind überlagert.



11 Unbewegliche Gruppen

Ermöglicht das Zuordnen von kinematischen Startskizzen zu Formen.

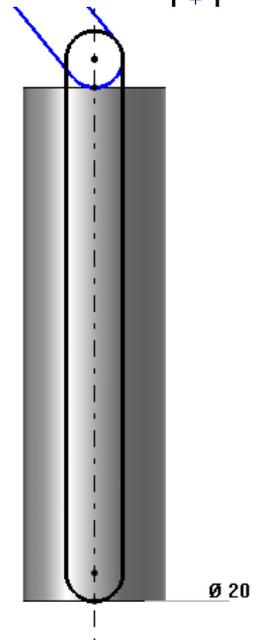
Erstellen Sie einen **Zylinder** mit einem Durchmesser von **20 mm**.

Klicken Sie auf **unbewegliche Gruppen** .

Klicken Sie auf die Startskizze des Kolbens.

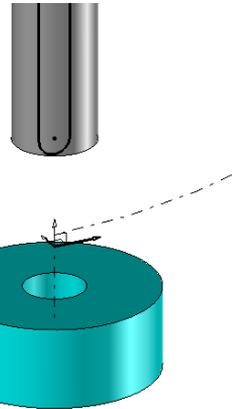
Klicken Sie auf den Zylinder und dann auf **STOP**.

HINWEIS: Eine Gruppe von unbeweglichen Gruppen wird erstellt. Jede unbewegliche Gruppe enthält die Elemente, die während der Simulation zusammen verschoben werden.



12 Kollisionskontrollen

Ermöglicht das Überprüfen von Kollisionen während der Bewegung. Funktioniert nicht mit 3D-Modellen. Aktivieren Sie die Folie 1.



Klicken Sie auf **Kollisionskontrollen** .

Geben Sie **CONTROLE1** ein.

Klicken Sie auf den Zylinder.

Klicken Sie auf die Buchse.

HINWEIS: Eine Gruppe von Kollisionskontrollen wird erstellt.



Klicken Sie auf **Videoclip wiedergeben** .

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Kollisionsprüfung**.

Klicken Sie auf **CONTROLES 1**.

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **STOP**.

Starten Sie die Animation.

HINWEIS: Die Simulation wird bei der ersten erkannten Kollision unterbrochen.

Klicken Sie auf **STATUS WIEDERHOLEN**, um die kollidierenden Bauteile beizubehalten.

Geben Sie Folie = **3** ein, und klicken Sie auf den Zylinder.

HINWEIS: Eine Gruppe von Gruppen der kinematischen Momentaufnahmen wird erstellt.

Jede Gruppe enthält bewegliche Elemente, die während der Simulation Probleme verursacht haben.

Die Zeit wird im zweiten Gruppennamen = **1.953** des Videoclips **CYCLE** angegeben.

13 Nächste Annäherung

Ermöglicht das Berechnen des Abstands zwischen zwei Körpern während der Simulation.

Erstellen Sie eine **Extrusion** der Startskizze des Griffs um **10 mm** im Modus **ZENTRIERT**.

Erstellen Sie eine **Unbewegliche Gruppe** der Startskizze und der Form.



Klicken Sie auf **Nächste Annäherung**.

Klicken Sie auf den Zylinder.

Klicken Sie auf die neue Griffform.

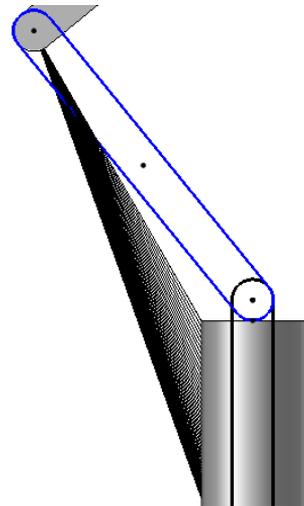
Klicken Sie auf **OK**.

Die Anfahrhinien werden auf dem Bildschirm angezeigt.

Die Anfahrtdistanz wird in der Alphazone angezeigt:

Dichteste Annäherung = [61.181mm, 92.735mm]

HINWEIS: Sie können die Simulation und die Linien entweder nicht anzeigen oder die Anzahl der Linien einstellen. Eine Anfahrtdistanz von Null gibt eine Kollision an.



14 Endpunkte

Bearbeiten Sie die Gruppe der Verbindungen.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die drehbare Verbindung: **A**.

Wählen Sie im Kontextmenü die Option **Ändern** aus.

Klicken Sie auf **KEIN ANFANGSWERT**.

Klicken Sie auf **KEIN MINIMALWERT**.

Geben Sie **30°** ein.

Starten Sie die Simulation.

Die Meldung „**Ende überschritten (A)**“ wird in der Alphazone angezeigt.

Tatsächlich ist der Maximalwert von A erreicht, obwohl der Winkel zur Simulation von A im Videoclip 45° ist.

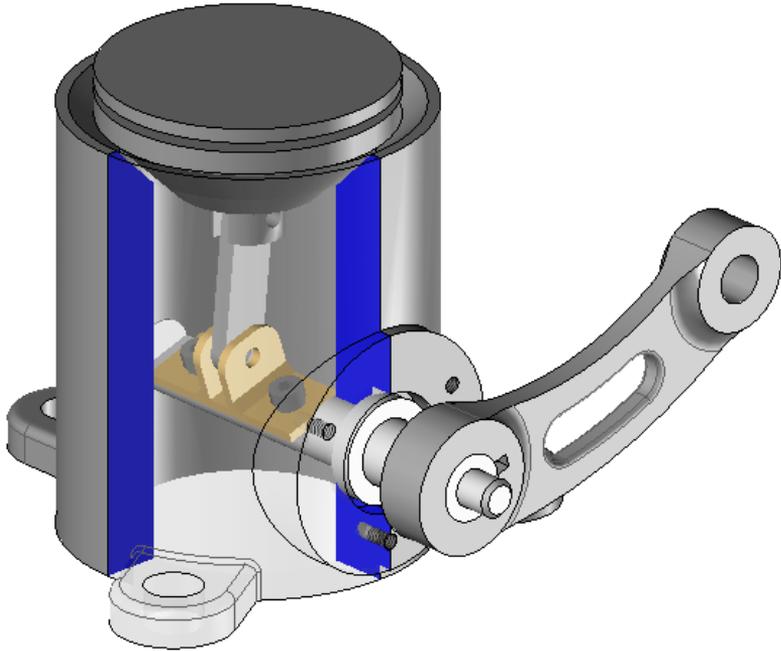
Sie können den Status bei Bedarf wiederholen.

15 Einsatz bei Bauteilen

Öffnen Sie die Datei „**vanne**“.

Fügen Sie die **Verbindungen** hinzu.

Simulieren Sie die Bewegung.



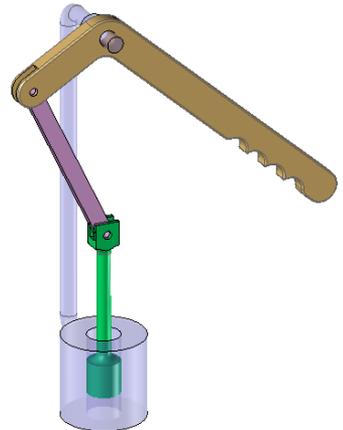
Dynamik

HINWEIS: Die Dynamik funktioniert nur bei einer Baugruppe mit Zwangsbedingungssystem.

Vorzustellende Begriffe:

- Gravität
- Animieren
- Bemaßung
- Speichern der Bemaßungen
- Exportieren und Analysieren der Ergebnisse

Öffnen Sie die Datei „[pompe](#)“.



16 Gravität

Klicken Sie auf **Gravität**

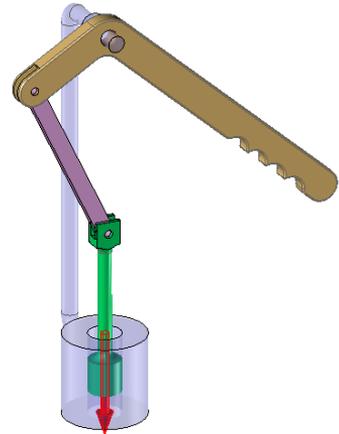
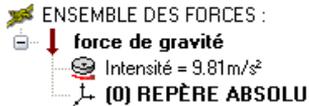


Klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie auf **Z-** oder auf die zylindrische Fläche des Pumpenkörpers.

Die Gravität wird durch einen roten Pfeil dargestellt.

HINWEIS: Eine Gruppe von Kräften wird erstellt, und die Gravität wird dieser Gruppe hinzugefügt.



17 Berechnung des Mechanismus

Klicken Sie auf **Videoclip wiedergeben**



Klicken Sie auf , um die Berechnung zu starten.

Klicken Sie auf , um die Simulation zu starten.

Verschieben Sie den **Bremfaktor**, und stellen Sie den Unterschied fest.

Klicken Sie auf , um die Berechnung zu starten.

Ändern Sie die physischen Eigenschaften des Griffs, und wechseln Sie das Material: **Aluminium**.

Klicken Sie auf , um die Berechnung zu starten.

18 Bemaßung

Wir wollen den Winkel zwischen der Pleuelstange und dem Pumpenkörper messen.

Klicken Sie auf **Bemaßung** .

Wählen Sie den Bemaßungstyp **WINKEL**, und geben Sie einen Namen für die Bemaßung ein: **MESURE1**.

Klicken Sie auf **Z-** oder auf die Achse der Pumpe.

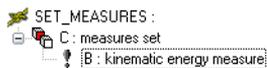
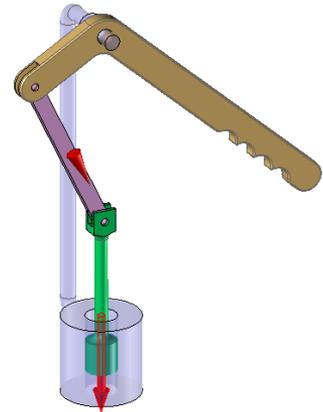
Klicken Sie auf eine Kante der Pleuelstange.

Klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie auf **NEUE BEMAßUNGSGRUPPE**.

Geben Sie den Namen der Bemaßungsgruppe ein. **ANALYSIS**.

HINWEIS: Es wird eine Bemaßungsgruppe erstellt, und die Winkelbemaßung wird dieser Gruppe hinzugefügt.



19 Speichern der Bemaßungen

Klicken Sie auf **Videoclip wiedergeben** .

Klicken Sie auf , um die Optionen aufzurufen.

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Bemaßung**, und klicken Sie auf **ANALYSE**.

Klicken Sie auf **Durchsuchen**, und geben Sie den Namen des Speicherorts und den Dateinamen an.

HINWEIS: „Dateiname_Bemaßungsbezeichnung“.xt wird als Dateiname vorgeschlagen. Sie können die Erweiterung **xls** auswählen.

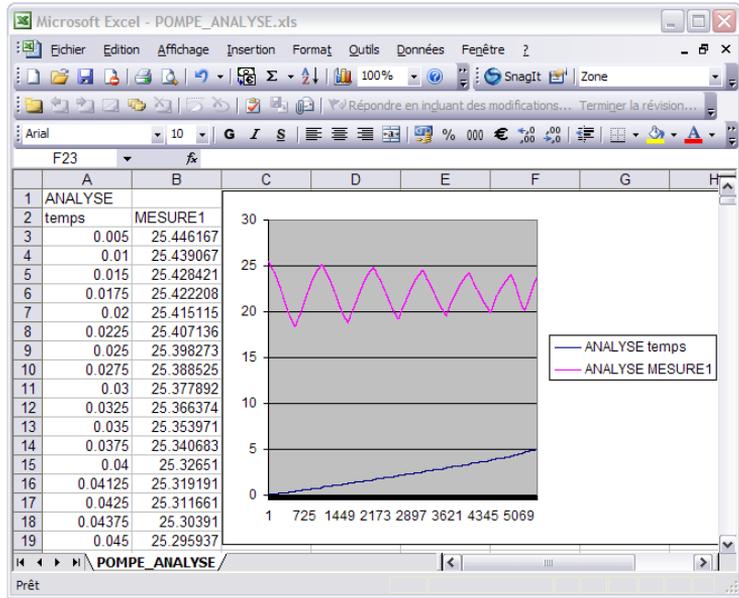
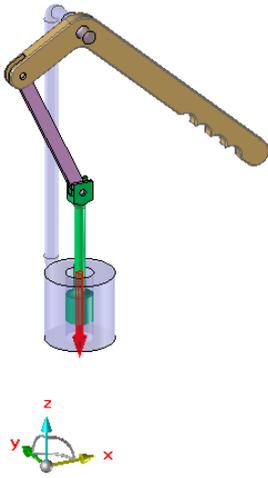
In unserem Beispiel also „**POMPE_ANALYSE**“.XLS, da wir die Kurve mit Excel festlegen werden.

Klicken Sie auf , um die Simulation zu starten.

Schließen Sie das Animationsfenster.

Öffnen Sie die Datei „**POMPE_ANALYSE**“.XLS.

Zeichnen Sie die Kurve.



Flächen



Behandelte Themen:

- Grundlegendes Flächendesign (Loft, Offset, ebene Fläche...)
- Erweitertes Design (Kuppel, Verbindung, Swept...)
- Flächenoperationen (Entfernen, nähern...)

1 Konturerstellung

Öffnen Sie ein **Design-Dokument** .

Klicken Sie auf das Menü **Werkzeuge/Koordinatensystem**.

Wählen Sie **XZ** aus.

Klicken Sie auf **AKTIVIEREN**.

Klicken Sie auf **DRAUFSICHT**.

Klicken Sie auf das Menü **Bearbeiten/Element benennen**.

Klicken Sie auf das Koordinatensystem.

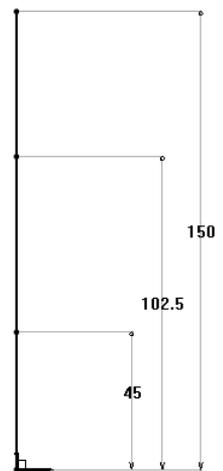
Geben Sie **FACE** ein, und klicken Sie auf **OK**.

Aktive Folie = 1.



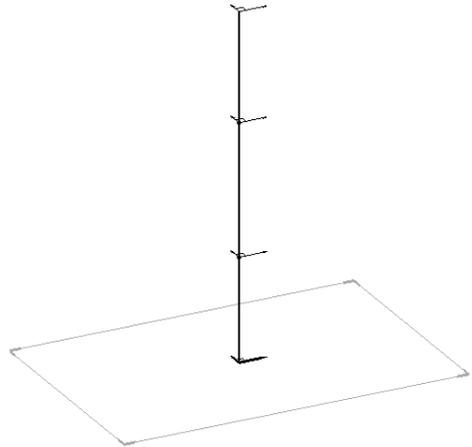
Zeichnen Sie in der Umgebung Kurve  eine **Linie**  von $0,0$ bis $0,150$.

Erstellen Sie in der Umgebung Kurve  zwei Punkte auf der Linie , erstellen Sie Bemaßungen für die Punkte und passen Sie die Bemaßungen wie unten angegeben an.



Klicken Sie auf Aktives Koordinatensystem ,
und dann auf **ABSOLUTES
KOORDINATENSYSTEM**.
Wechseln Sie in die Perspektivansicht.

Erstellen von Schnittpunktsebenen
Klicken Sie auf das Menü **Werkzeuge/
Koordinatensysteme**.
Klicken Sie auf die Punkte und dann auf den
rechten Endpunkt.



2 Erstellen von Schnittpunkten

Erstellen Sie in der Umgebung Kurve  einen

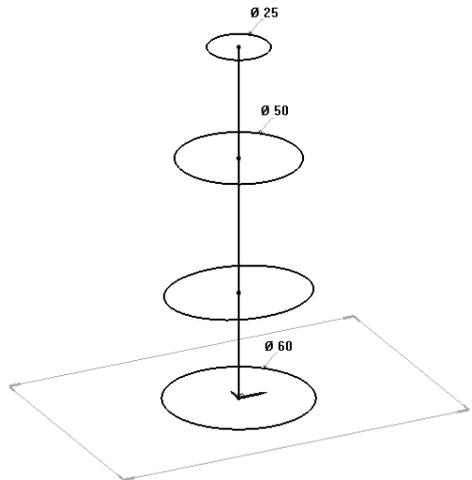
Kreis  mit Durchmesser **60** auf dem absoluten
Koordinatensystem.

Klicken Sie auf **AKTIVES KOORDINATENSYSTEM**,
und klicken Sie dann auf das zweite
Koordinatensystem.

Erstellen Sie in der Umgebung Kurve  eine

Ellipse  mit Mittelpunkt **0,0** und Radius X= **30**
und Radius Y=**25**.

Klicken Sie auf **AKTIVES KOORDINATENSYSTEM**,
und klicken Sie dann auf das dritte
Koordinatensystem.



Erstellen Sie in der Umgebung Kurve  einen **Kreis**  mit Durchmesser **50** am Punkt **0,0**.
Klicken Sie auf **AKTIVES KOORDINATENSYSTEM**, und klicken Sie dann auf das vierte
Koordinatensystem.

Erstellen Sie in der Umgebung Kurve  einen **Kreis**  mit Durchmesser **25** am Punkt **0,0**.

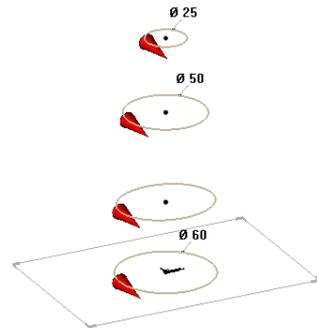
Blenden Sie die Gerade aus.

3 Loftförmige Fläche

Klicken Sie in der Umgebung Fläche  auf Fläche **Loft**



Wählen Sie die Krümmungen einzeln oder per Lasso aus.



Die Krümmungen sind alle in der richtigen Richtung. Klicken Sie auf **ENDE MIT KRÜMMUNG NULL**.

Erstellen Sie im Profil Kurve  eine **Gerade**  von 45° durch den Punkt $0, 50$.

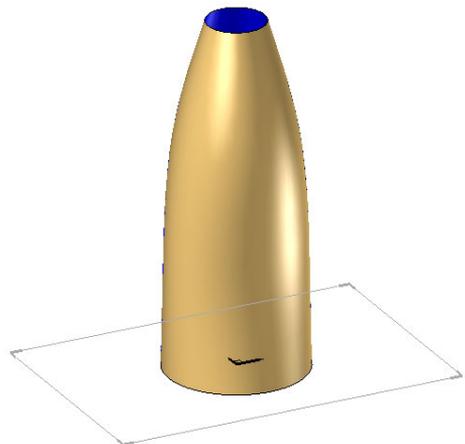
Erstellen Sie eine Parallele bei 5 mm .

Wählen Sie in der Umgebung **Form**  die Option

Form, Trimmen 

Klicken Sie auf **DURCH BEWEGTE KURVEN** und dann auf die Fläche.

Klicken Sie auf die Gerade von 45° .



Klicken Sie auf **BEIDE SEITEN BEHALTEN**. Ändern Sie die Farbe der oberen Seite.

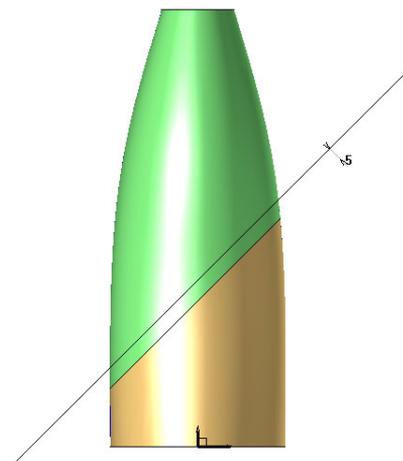
4 Parallelisieren einer Fläche

Klicken Sie auf Menü **Form/Weitere Operationen/Offset-Form**.

Klicken Sie auf die obere Seite.

Geben Sie -2 mm ein.

Klicken Sie auf **GLEICHER ABSTAND FÜR ALLE FLÄCHEN**.



Begrenzen Sie die Fläche durch die Parallele.



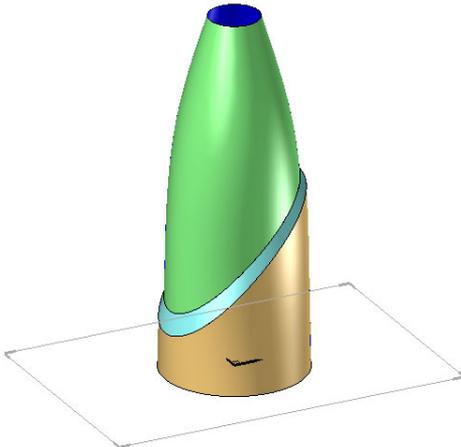
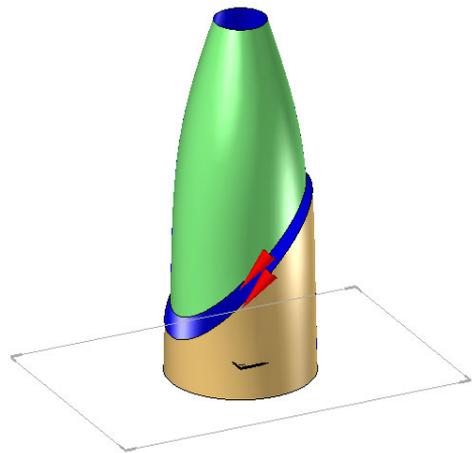
5 Regelfläche

Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**  die

Option **Regelfläche** .

AKTIVES KOORDINATENSYSTEM: Absolutes Koordinatensystem. Wechseln Sie in die Perspektivansicht.

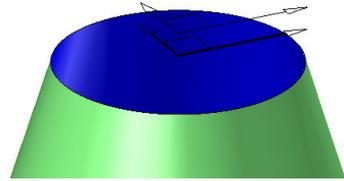
Klicken Sie auf die Ränder der beiden Flächen, kehren Sie die Pfeile bei Bedarf um, und klicken Sie auf **OK**.



6 Erstellen des Einfüllstutzens

AKTIVES KOORDINATENSYSTEM = oberes Koordinatensystem.

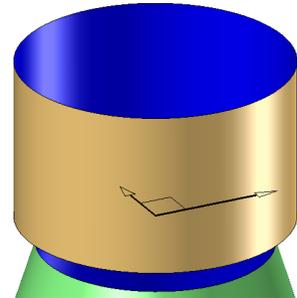
Erstellen Sie ein **Dupliziertes Koordinatensystem** bei **Z+ = 2 mm**.



AKTIVIEREN Sie das neue Koordinatensystem.



Erstellen Sie einen **Kreis**  mit Durchmesser **25 mm** am Punkt **0, 0**.



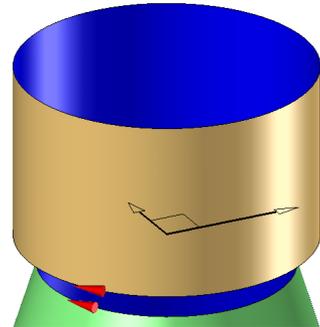
Klicken Sie in der Umgebung **Form**  auf

EXTRUSIONSFORM , **FLÄCHEN** auf **15 mm**.

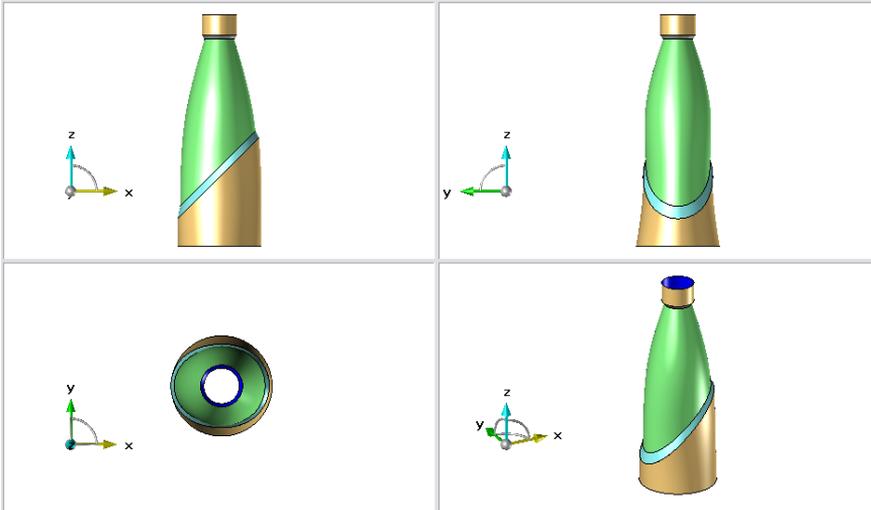
Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**  die Option

Regelfläche .

Klicken Sie auf die Kante des Einfüllstutzens und des Körpers.



Ergebnis



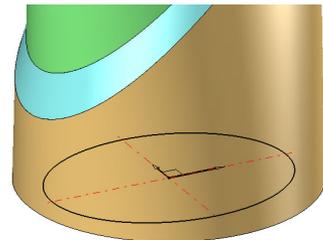
7 Erstellung des Hintergrunds

Aktive Folie = 2.

AKTIVES KOORDINATENSYSTEM = absolutes Koordinatensystem.

Wählen Sie in der Umgebung **Kurve**  die **Ellipse**  am Punkt 0,0 mit Radius X= 25 und Radius Y=20 aus.

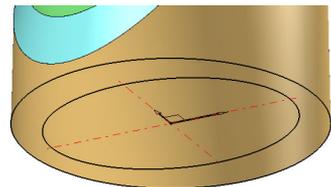
Wählen Sie in der Umgebung **Kurve**  die **Achsen**  der Ellipse aus.



8 Fläche Form

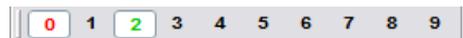
Verwenden Sie die Kante des Körpers wieder.

Wählen Sie in der Umgebung **Kurve**  die Option **Kante**



Klicken Sie auf die Kante des Körpers.

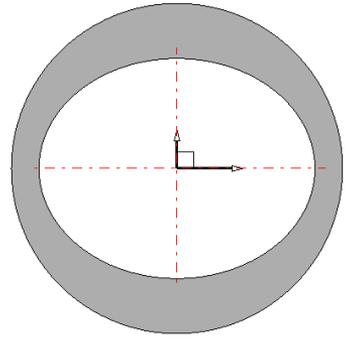
Deaktivieren Sie Folie 1.



Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**  die Option

Ebene Fläche .

Wählen Sie mit Auswahl , und klicken Sie auf die Kante der Ellipse.

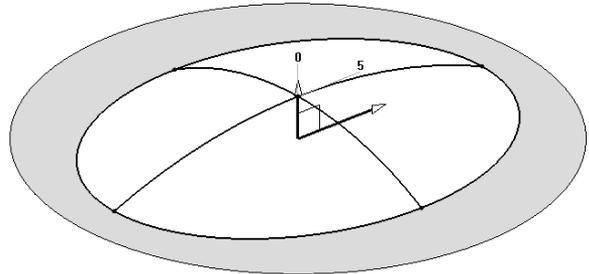


9 Kuppelfläche

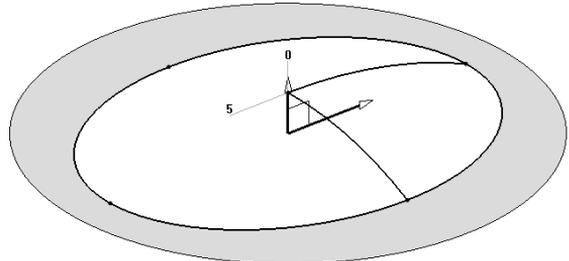
Klicken Sie auf **Steuerelemente** .
Klicken Sie auf die ebene Fläche.

Erstellen Sie die Schnittpunkte der Ellipse mit ihren Achsen.
AKTIVES KOORDINATENSYSTEM = Koordinatensystem **FACE**.

Wählen Sie in der Umgebung **Kurve**  die Option **Kreis** .
Erstellen Sie zwei Bögen, die durch die Schnittpunkte verlaufen, und einen Punkt bei 0,5, wie unten abgebildet.



Begrenzen Sie die beiden Bögen am Punkt 0,5.



Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**

 die Option **Kuppel** .

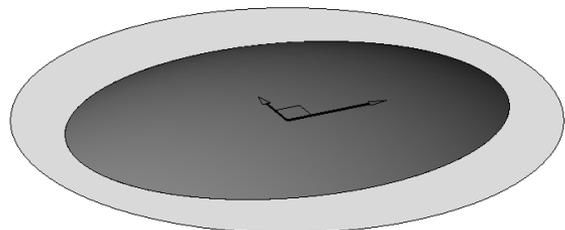
Klicken Sie auf die Ellipse.

Klicken Sie auf den ersten Bogen.

Klicken Sie auf den zweiten Bogen und dann auf **OK**.
Es wird automatisch eine Achse gezeichnet.

Klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie auf **OK**.



10 Flächenübergang (3 Flächen)

Wählen Sie Transparenz = 6, und klicken Sie auf den Körper.

Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**  die Option

Verbindung .

Klicken Sie auf **FLÄCHENÜBERGANG (3 FLÄCHEN)**.

Klicken Sie auf den Körper.

Klicken Sie nach Bedarf auf den Pfeil, um die Richtung zu ändern, und dann auf **OK**.

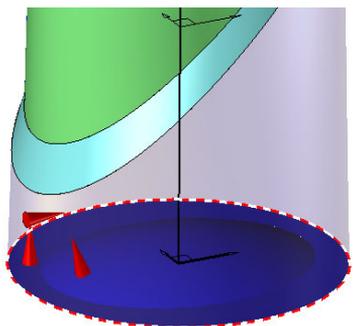
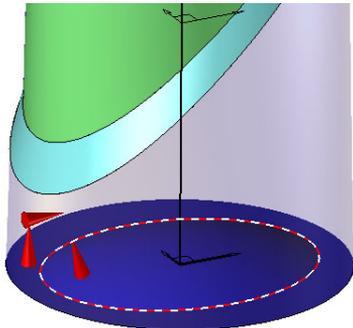
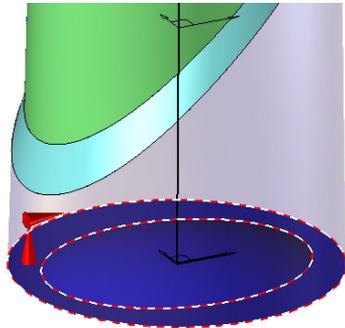
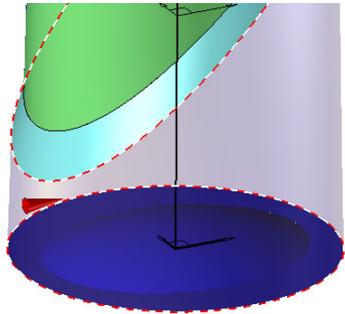
Klicken Sie auf die ebene Fläche.

Klicken Sie nach Bedarf auf den Pfeil, um die Richtung zu ändern, und dann auf **OK**.

Klicken Sie auf die Kuppel.

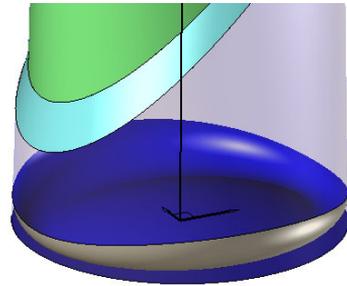
Klicken Sie nach Bedarf auf den Pfeil, um die Richtung zu ändern, und dann auf **OK**.

Klicken Sie auf die kreisförmige Kante.



Ergebnis

Platzieren Sie die ebene Fläche auf Folie 5.

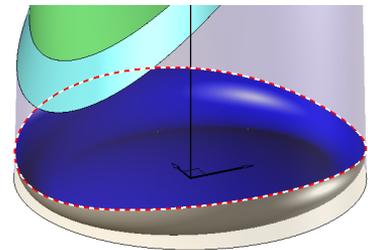


11 Flächenbegrenzungen

Wählen Sie in der Umgebung **Form**  die Option **Trimmen**



Klicken Sie auf **DURCH GEPRÄGTE KURVEN** und dann auf den Körper.

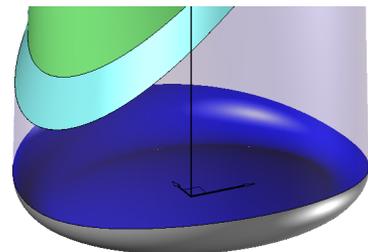


Klicken Sie auf die Kante der Verbindung.

Der Pfeil gibt das zu entfernende Materialmaß an. Klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie auf **NEIN** und dann auf **OK**.

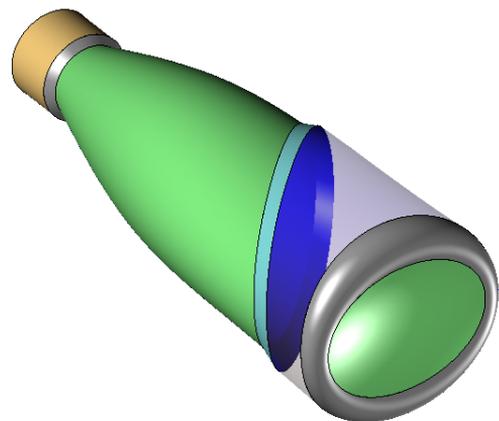


Wiederholen Sie den Vorgang mit der Kuppel.

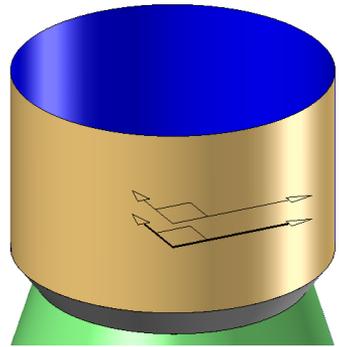
12 Erstellen des Gewindes des Einfüllstutzens.

AKTIVES KOORDINATENSYSTEM = oberes Koordinatensystem.

Aktive Folie = 3.



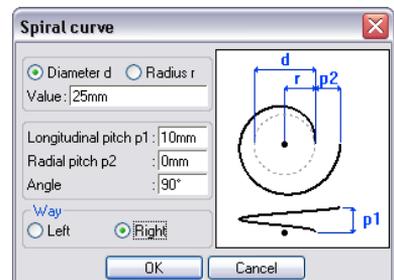
Erstellen Sie ein **durch Translation dupliziertes Koordinatensystem** entlang **Z+** von **5 mm**.



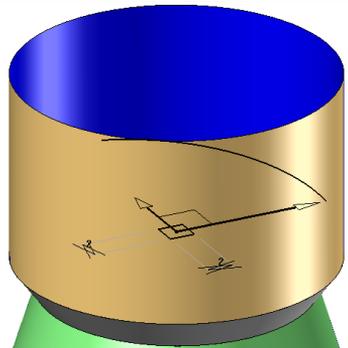
Klicken Sie auf **Menü/Kurve/Weitere Kurven/Spirale**.

Klicken Sie auf den Punkt **0,0**.

Geben Sie folgende Werte ein: Durchmesser = **25**, Längsteilung $p1=10$, Radialteilung $p2=0$ und Winkel = 90° . Klicken Sie dann auf **OK**.



Wählen Sie in der Umgebung **Kurve**  ein **Rechteck**  mit der Eigenschaft **ZENTRIERT** und **2x2** am Punkt **0,0** **AUS**.



Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**  die Option

Schlauch-Form .

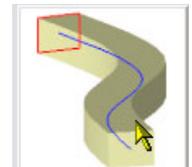
Wählen Sie den ersten Schlauch: Eine Leitlinie und eine Grundgeometrie.

Klicken Sie auf die Spirale.

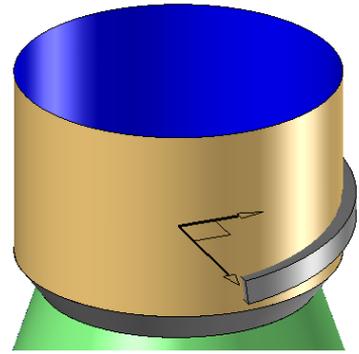
Klicken Sie auf **Z+**.

Klicken Sie auf **GRUNDGEOMETRIE POSITIONIEREN**.

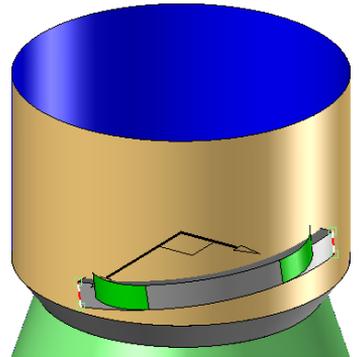
Klicken Sie auf das Rechteck.



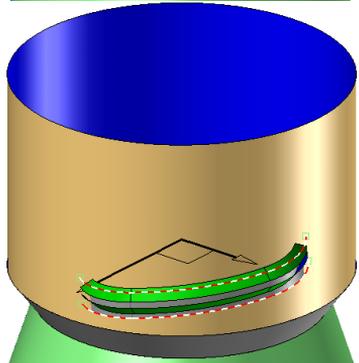
Klicken Sie auf **AKTIVEN KOORDINATENSYSTEMURSPRUNG BENUTZEN**.
Klicken Sie auf **FLÄCHEN**, um in den Typ **KÖRPER** zu wechseln, und klicken Sie dann auf **OK**.



Verrundung **Zulauf** und **Ablauf** = 5 mm.



Fase von 0,75 mm x 0,75 mm.



13 Entfernen einer Fläche

Entfernen Sie die innere Fläche des Gewindes.

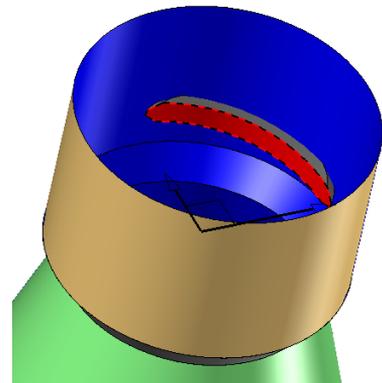
Wählen Sie in der Umgebung **Form**  die Option

Entfernen .

Klicken Sie auf die innere Fläche.

Klicken Sie auf **OK**.

Duplizieren Sie das Gewinde durch Rotation um **Z+** mit einem Winkel von 180°.



14 Einfügen einer Fläche

Wählen Sie in der Umgebung **Kurve**  die Option

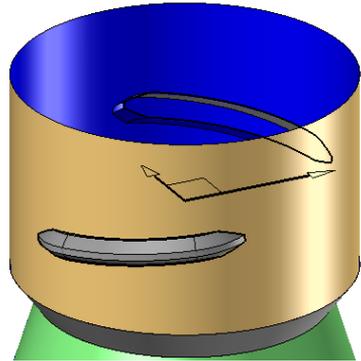
Schnittkurve .

Klicken Sie auf den Einfüllstutzen.

Klicken Sie auf **ALLE FLÄCHEN**.

Klicken Sie auf das Gewinde.

Wiederholen Sie den Vorgang für das zweite Gewinde.



15 Drucken

Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**  die Option

Drucken .

Klicken Sie auf den Einfüllstutzen.

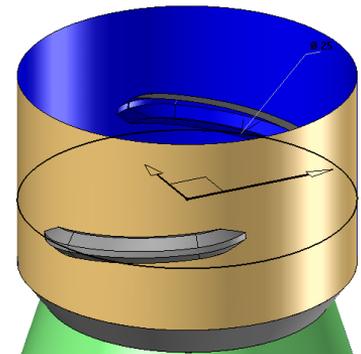
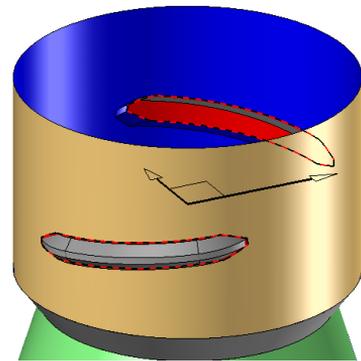
Wählen Sie per Lasso die Schnittkurven des Gewindes aus.

Klicken Sie auf **NORMAL**.

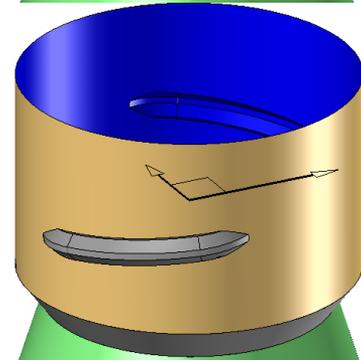
Klicken Sie auf **OK**.

Entfernen Sie die gedruckten Flächen des Gewindes.

Erstellen Sie einen **Kreis** mit Durchmesser **25** am Punkt **0,0**.



Begrenzen Sie die beiden Gewinde durch den Kreis.



16 Vernähen der Flächen

Wählen Sie in der Umgebung **Fläche**  die Option **Nähen** .

Wählen Sie per Lasso die zu vernähenden Flächen aus.

Klicken Sie auf **GRENZKURVEN NICHT KOPIEREN**.

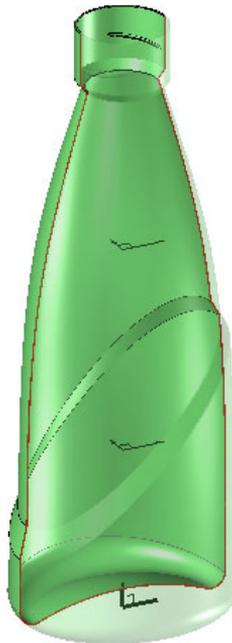
HINWEIS: Die Meldung „Ergebnis ist eine Fläche“ wird in der Alphazone angezeigt.

17 Verdicken

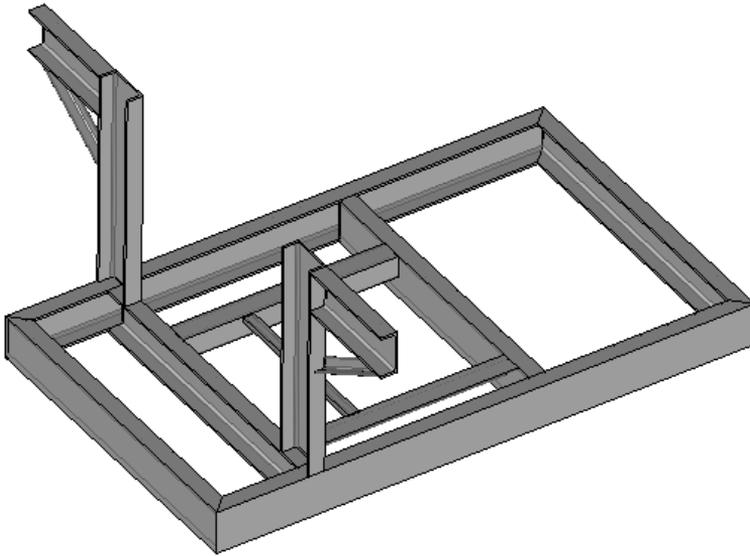
Klicken Sie auf **Menü/Form/Weitere Operationen/Verdicken**.

Geben Sie **0,5** entlang der Pfeilrichtung ein, und klicken Sie auf **OK**.

Ergebnis



Maschinengeschweißtes Gestell



Vorzustellende Begriffe:

- Baugruppe auf Startskizze
- Zwangsbedingte Baugruppe
- Änderungen
- Schnitte

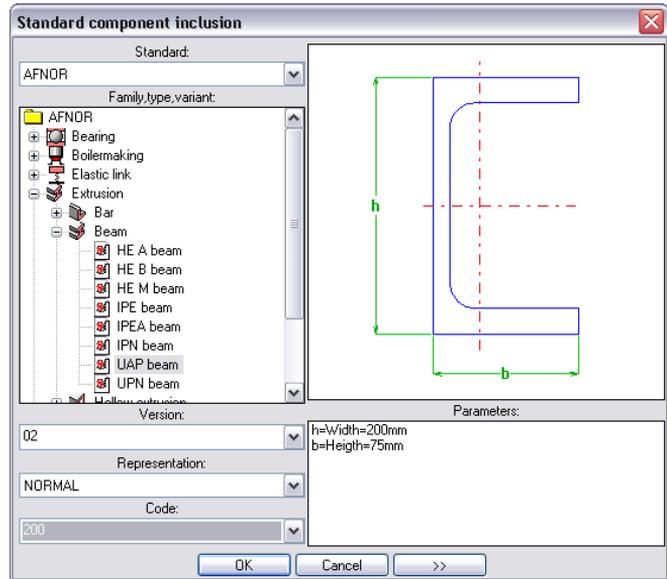
1 Baugruppe auf Startskizze.

Öffnen Sie das Dokument
Esquisse châssis.
Klicken Sie in der Umgebung



Baugruppe auf

Wählen Sie ein Extrusionsbauteil
Träger UAP von 200 aus.

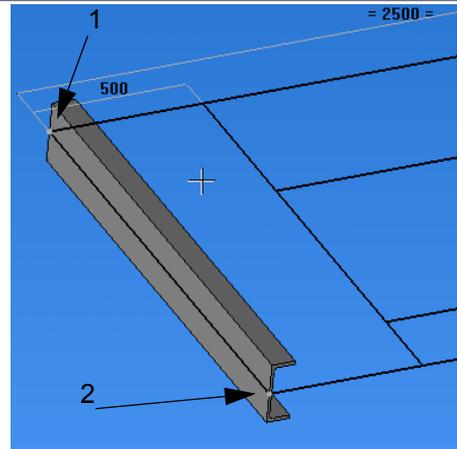


Klicken Sie auf den ersten Punkt des Segments.

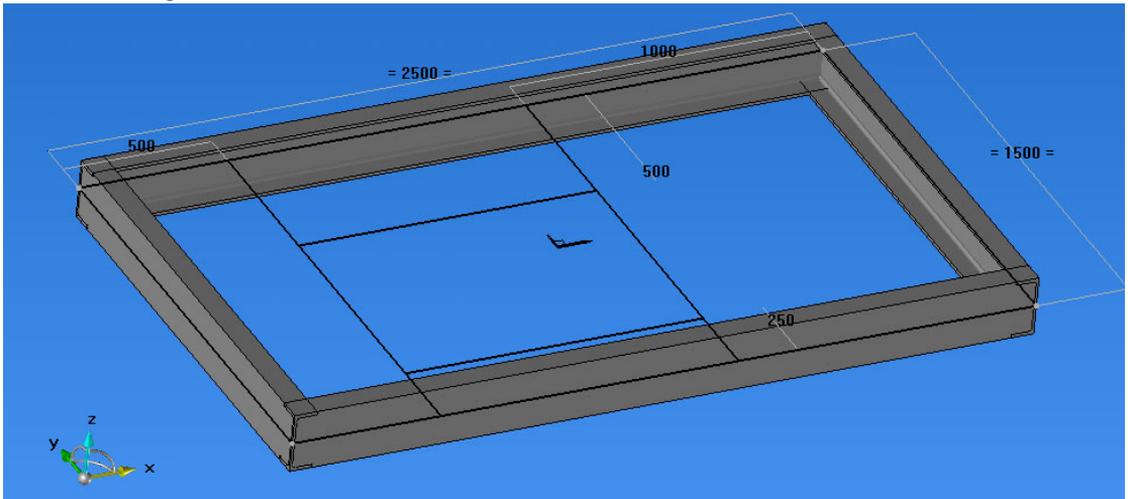
Klicken Sie auf den zweiten Punkt des Segments.

Drehen Sie den Stahl nach Bedarf, indem Sie einen Winkelwert eingeben (90° oder 180°), und klicken Sie dann auf **STOP**.

Wiederholen Sie den Vorgang für die anderen Formstähle.



HINWEIS: Klicken Sie die Punkte in diesem Beispiel entgegen den Uhrzeigersinn an, um keinen Winkelwert eingeben zu müssen.



2 Begrenzen von Kurven: Keilförmiger Schnitt



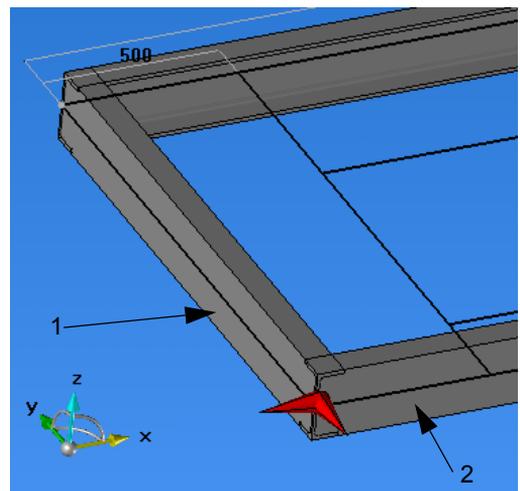
Klicken Sie in der Umgebung **Form** auf . Öffnen Sie die Dropdown-Liste, und wählen Sie **ERWEITERTER SCHNITT**, und wählen Sie dann in **Modus** die Option **KEILFÖRMIGER SCHNITT**.

Klicken Sie auf die erste Form.

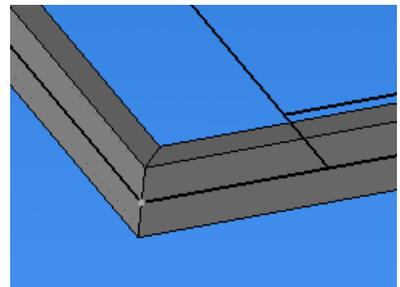
Klicken Sie auf die zweite Form.

Die Pfeile geben die Schnittrichtung der Formstähle an.

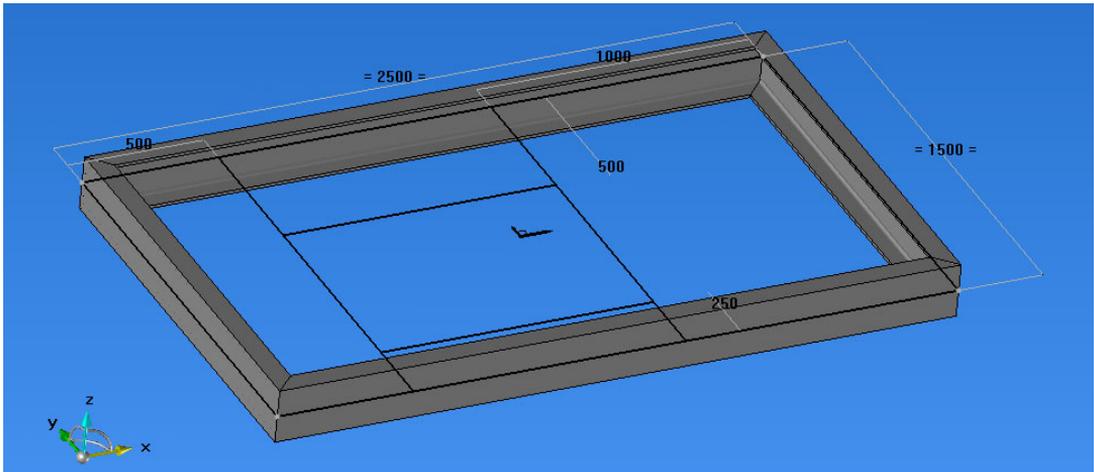
Klicken Sie auf **OK**.



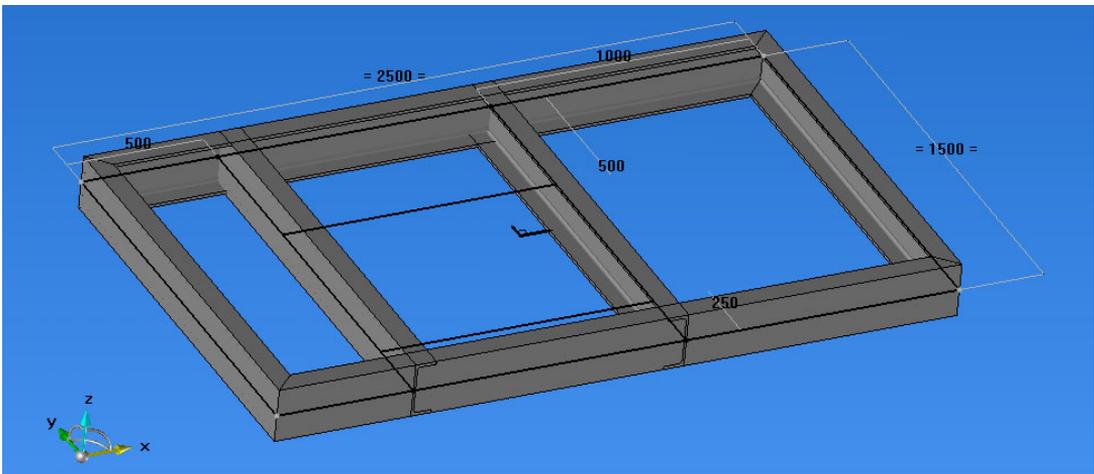
Ergebnis des Schnitts.



Wiederholen Sie den Vorgang für die anderen Formstähle.



Positionieren Sie die Querstreben genauso wie vorher beschrieben.



3 Begrenzen von Kurven: Hauptschnitt.

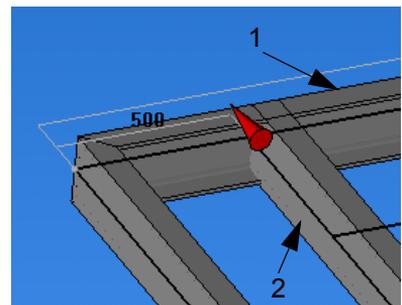


Klicken Sie in der Umgebung Form auf .
Öffnen Sie die Dropdown-Liste, und wählen Sie **ERWEITERTER SCHNITT**, und wählen Sie dann in Modus die Option **HAUPTSCHNITT**.

Klicken Sie auf die erste Form.

Klicken Sie auf die zweite Form.

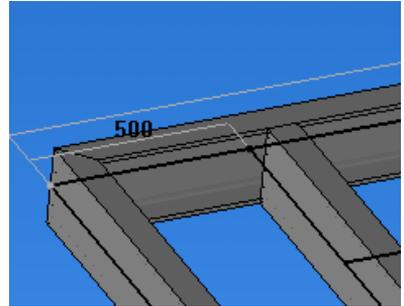
Der Pfeil gibt die Schnittrichtung des Extrusionsbauteils an.



Ergebnis des Schnitts.

Klicken Sie auf **OK**.

Wiederholen Sie den Vorgang an der anderen Seite des Extrusionsbauteils und dann an der anderen Querstrebe.



4 Ändern der Ausrichtung

Klicken Sie in der Systemleiste auf **Element ändern** , und wählen Sie die erste Querstrebe aus.

Klicken Sie auf **POSITIONIERUNG**.

Geben Sie 180° in den Rotationswinkelbereich ein, und klicken Sie auf **STOP**.

Ergebnis der Ausrichtungsänderung.

Wiederholen Sie den Vorgang für die andere Querstrebe.

5 Baugruppe über Startskizze und Fläche

Klicken Sie in der Umgebung **Baugruppe** auf .

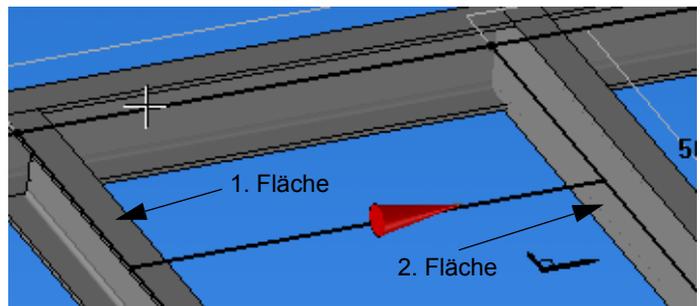
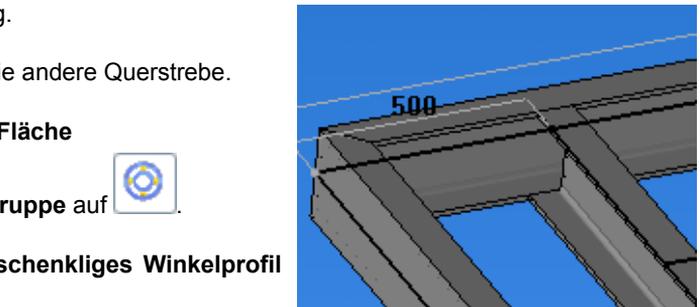
Wählen Sie ein **gewalztes gleichschenkliges Winkelprofil von 100x10** aus.

Wählen Sie die Achse aus.

Klicken Sie auf **OK**.

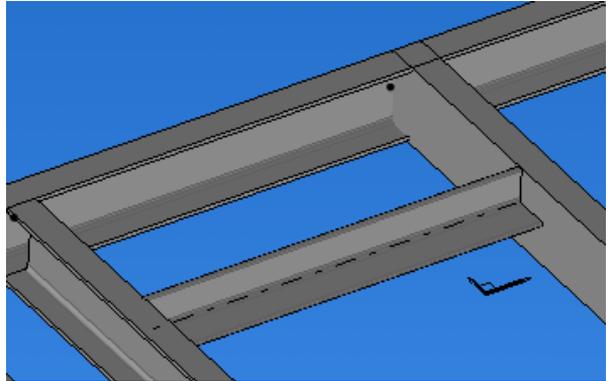
Wählen Sie die äußere Fläche der ersten Kurve aus.

Wählen Sie die äußere Fläche der zweiten Kurve aus.

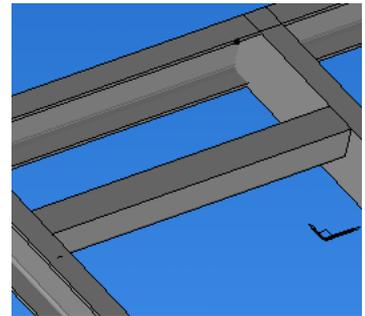


Rotationswinkel = 180°.

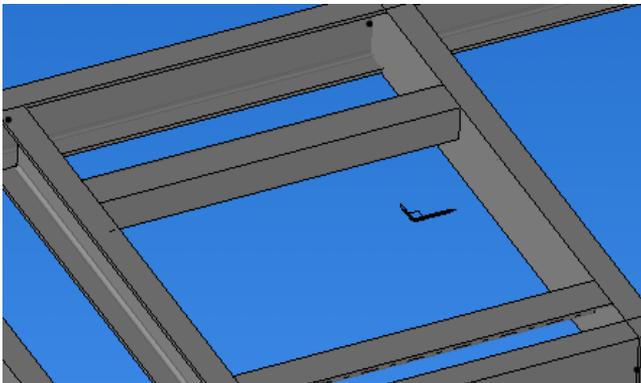
Lassen Sie den Schlüsselpunkt vorbeilaufen, indem Sie auf **ECKPUNKT** klicken, bis Sie das unten stehende Ergebnis erreicht haben, und klicken Sie dann auf **STOP**.



Ergebnis der Baugruppe.



Wiederholen Sie den Vorgang für die andere Querstrebe.



6 Baugruppe über Punkt und Fläche

Klicken Sie in der Umgebung Baugruppe auf .
Wählen Sie ein **gewalztes kleines U-Stahlprofil von 50** aus.

Klicken Sie auf **DURCHGANGSPUNKT**.

Klicken Sie in der Systemleiste auf , und klicken Sie dann in der Punkt-Symboleiste auf Punkt

über Kurve .

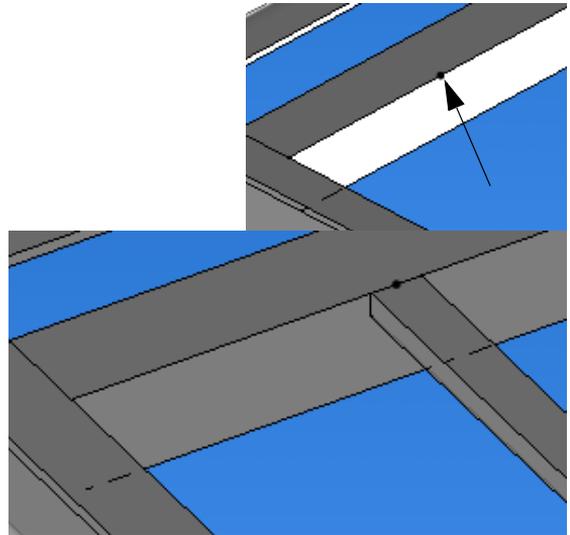
Wählen Sie die Kante der Querstrebe aus.

Klicken Sie auf **Y-**.

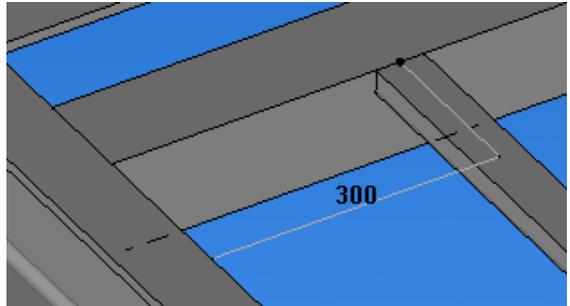
Rotationswinkel = -90° . Klicken Sie dann auf **STOP**.

Klicken Sie in der Umgebung Kurve  auf

Bemaßen für den Punkt .



Klicken Sie auf den Punkt und dann auf die Kante, und passen Sie die Bemaßung auf **300 mm** an.



7 Zwangsbedingte Baugruppe

Baugruppe Träger 1

Klicken Sie in der Umgebung Baugruppe auf



Wählen Sie ein Extrusionsbauteil **Träger UAP von 200** aus.

Klicken Sie auf **ZWANGSBEDINGTE POSITIONIERUNG**.

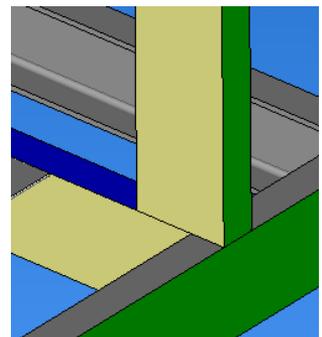
Geben Sie **1000 mm** ein.

Klicken Sie auf **ANDERE POSITIONIERUNG**.

Klicken Sie in den Grafikbereich, um das Bauteil zu positionieren.

Positionieren Sie die Baugruppen-Zwangsbedingungen wie folgt:

- Kontakt Ende des Extrusionsbauteils auf der blauen Fläche.
- Ausrichtung der grünen Flächen.
- Ausrichtung der gelben Flächen.

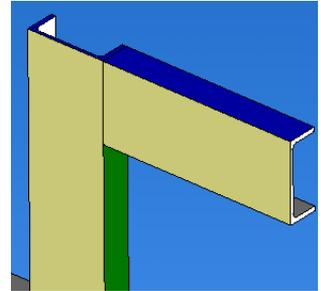


8 Baugruppe Träger 2.

Wiederholen Sie den Vorgang für das folgende Extrusionsbauteil: Länge des Extrusionsbauteils = 500 mm.

Positionieren Sie die Baugruppen-Zwangsbedingungen wie folgt:

- Kontakt Ende des Extrusionsbauteils auf der grünen Fläche.
- Ausrichtung der blauen Flächen.
- Ausrichtung der gelben Flächen.



9 Änderung des Schlüsselpunkts

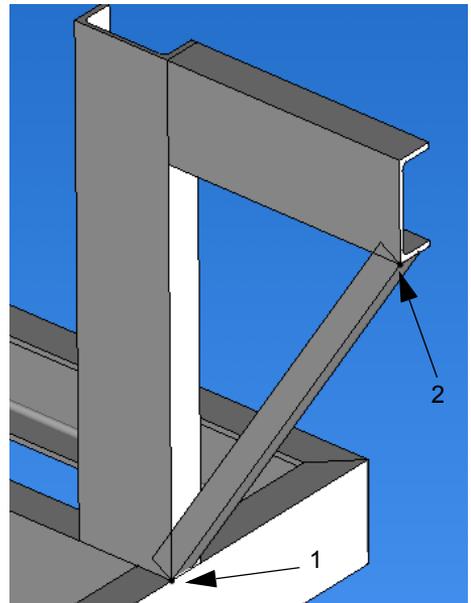
Positionieren Sie ein gleichschenkliges Winkelprofil 50x5 wie unten angegeben.
Führen Sie die Begrenzungen durch.

10 Ändern Sie den 1. Punkt.

Öffnen Sie den Konstruktionsbaum, und bearbeiten Sie das Extrusionsbauteil.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste, um das Kontextmenü anzuzeigen, und wählen Sie **Ersetzen** aus.

Wählen Sie in der Liste der Punkte den Mittelpunkt des Extrusionsbauteils aus.



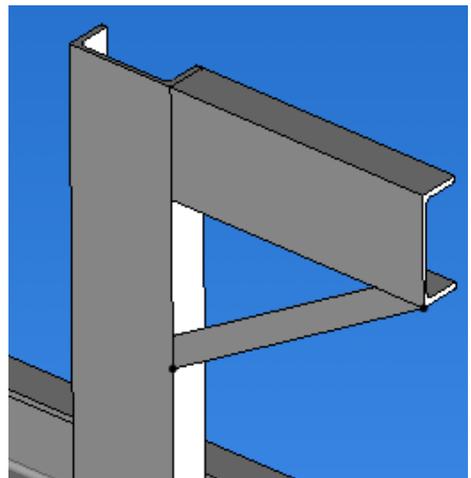
HINWEIS: Sie können entweder den Mittelpunkt der



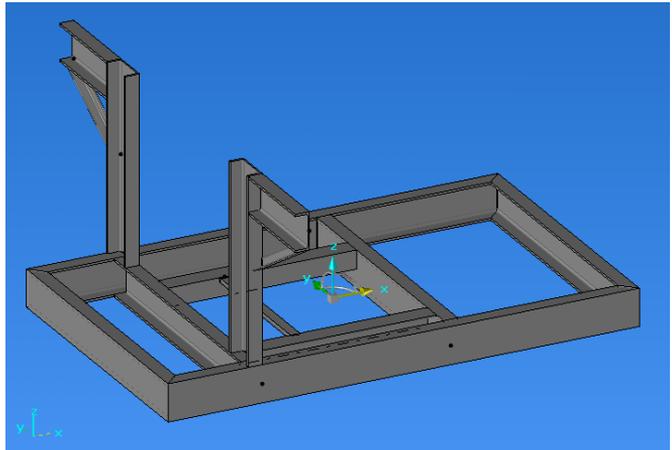
Kante



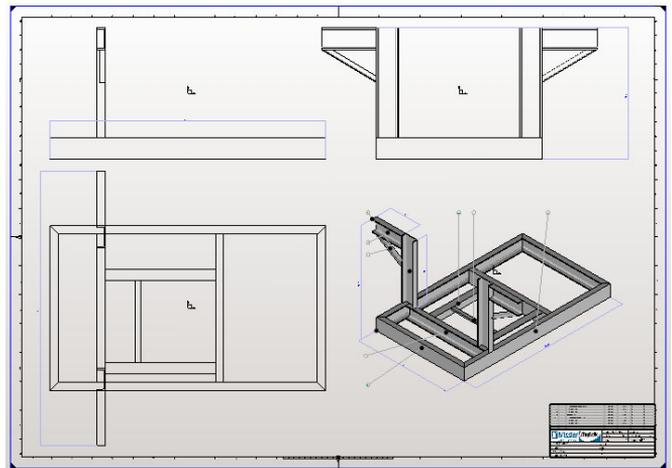
oder den Punkt auf der Kurve verwenden, indem Sie die Mittelloption in der Dropdown-Liste auswählen.



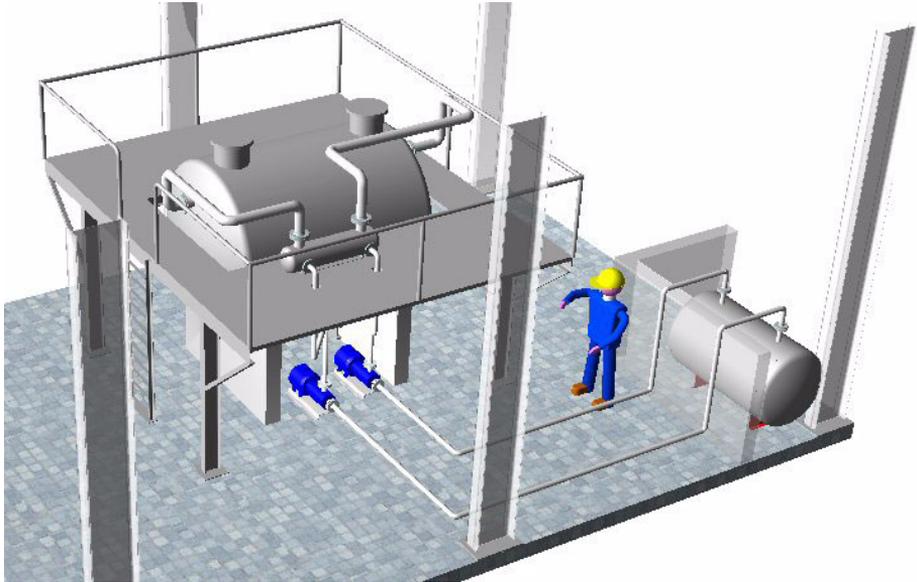
Führen Sie eine Wiederholung **Ebene Spiegelung** entlang der Ebene **ZX** des Trägers 1 und 2 und die Verstärkung durch. .



11 Führen Sie eine 2D-Zeichnung der Gestellbaugruppe durch.
Positionieren Sie die Stückliste mit den entsprechenden Mengen.



Kesselbau und Rohre

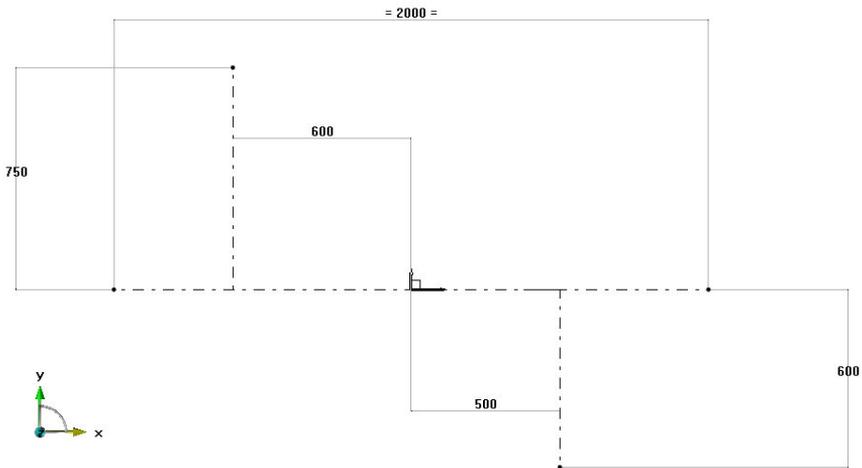


Vorzustellende Begriffe:

- Baugruppe auf Startskizze
- Einfügen von Bauteilen
- Erstellen einer Rohrleitung
- Methoden
- Erstellen eines Blechs
- 3D-Kontur
- 3D-Bemaßung
- 2D-Zeichnung einer Rohrleitung

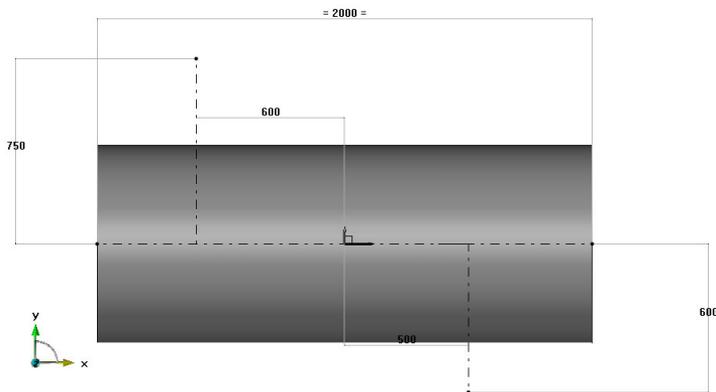
1 Baugruppe auf Startskizze

Erstellen Sie die Startskizze ausgehend von Folie 0.

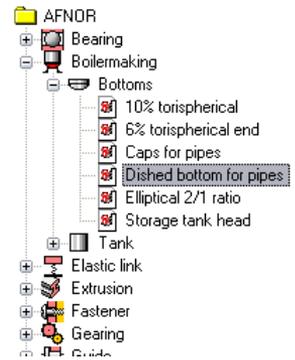
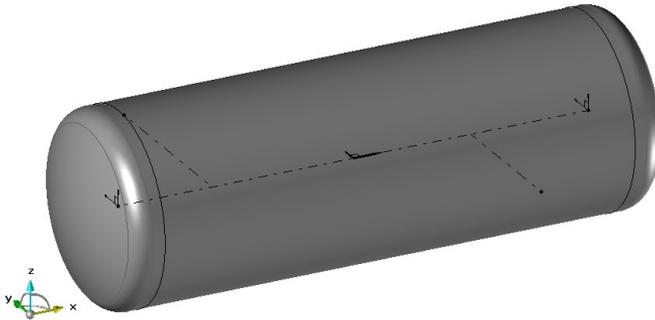


Aktivieren Sie die Folie 1.

Fügen Sie ein Kesselbau-Standardbauteil **AFNOR, Ring = Ø 800, Dicke = 10** zwischen den beiden horizontalen Hilfspunkten ein.



Fügen Sie ein Kesselbau-Standardbauteil **AFNOR, Boilermaking, Bottom, GRC = Ø800x10** über dem Koordinatensystem über Kurve und Punkt ein.



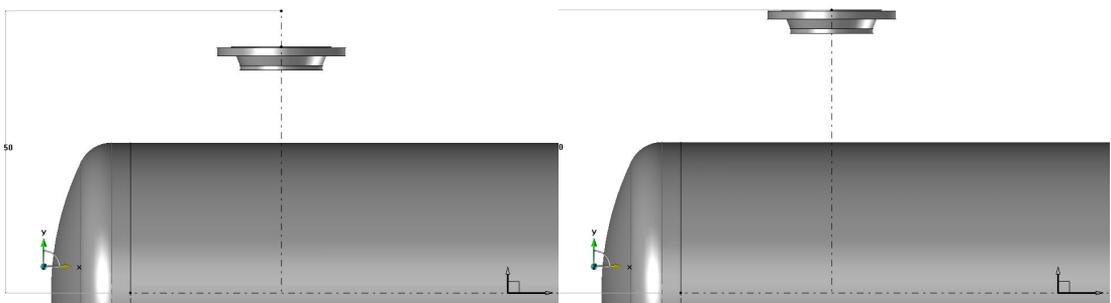
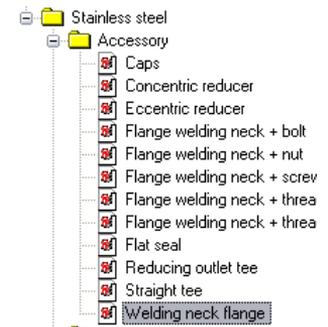
Aktivieren Sie Folie 2.

Fügen Sie ein Rohrstandardbauteil **TOPPING Stainless steel, Accessory, Flange Welding neck, flange = PN10 – DN200** ein.

Wählen Sie das Positionierungskordinatensystem aus: **JOINT COORDINATE SYSTEM**.

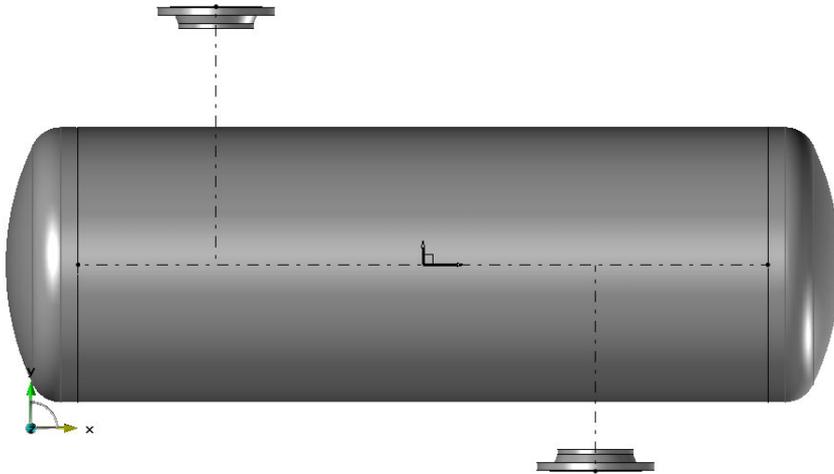
Klicken Sie auf die obere vertikale Kurve.

HINWEIS: Sie können die Kurve auswählen, auf der der Flansch automatisch positioniert werden soll, und danach den erstellten Punkt mit dem Endpunkt der Kurve zusammenfassen. (**Bearbeiten, Zusammenfassen**)



Wiederholen Sie den Vorgang für die untere Kurve: Positionieren des Flanschs und Zusammenfassen der Punkte.

HINWEIS: Sie können die Funktion **Bauteil kopieren** verwenden, um dasselbe Bauteil einzufügen



2 Erstellen einer Rohrleitung

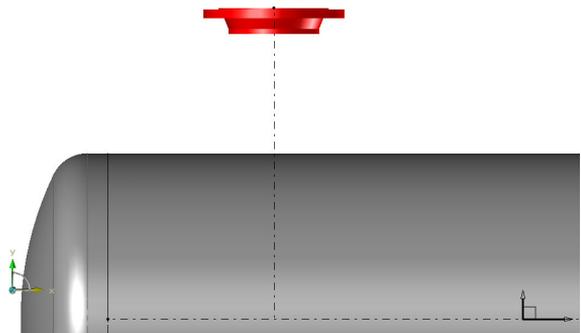
Wählen Sie im Menü **Rohre, Rohrleitung erstellen**.

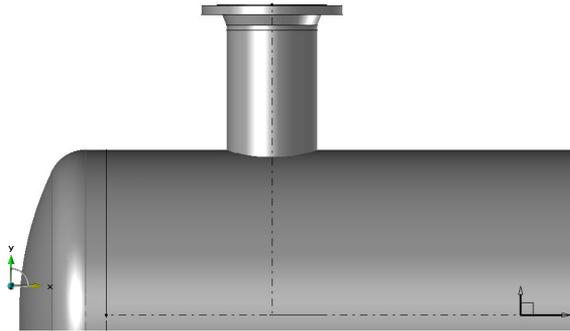
Klicken Sie auf die obere vertikale Kurve.

Klicken Sie auf den Flansch.

Klicken Sie auf **STOP**.

Stellen Sie die Parameter ein, und klicken Sie auf **OK**:





Wiederholen Sie den Vorgang für die untere Kurve.

3 Methoden



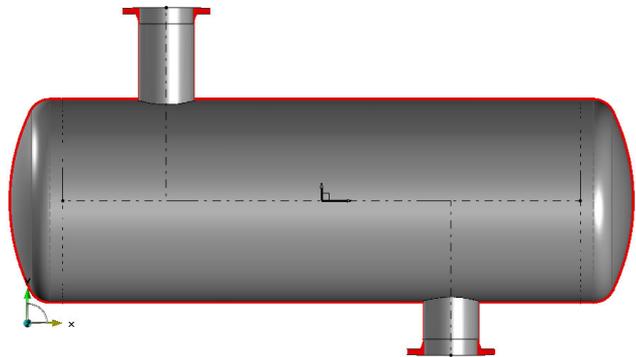
Klicken Sie auf **Methoden**.

Klicken Sie auf das Rohr.

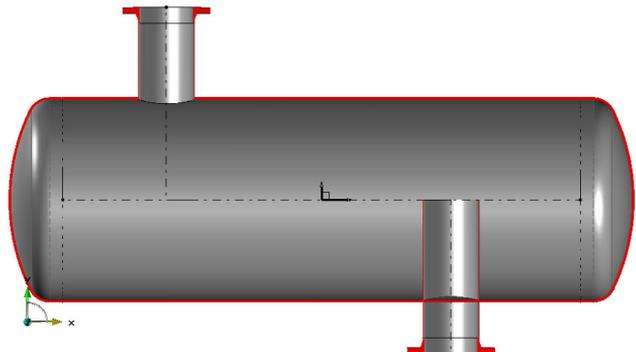
Klicken Sie auf **Outside Stamping** und dann auf den Ring.
Klicken Sie auf **STOP**.

Klicken Sie auf den Ring.

Klicken Sie auf **Inside Stamping**
und dann auf das Rohr.
Klicken Sie auf **STOP**.



Wiederholen Sie den Vorgang für
das untere Rohr.



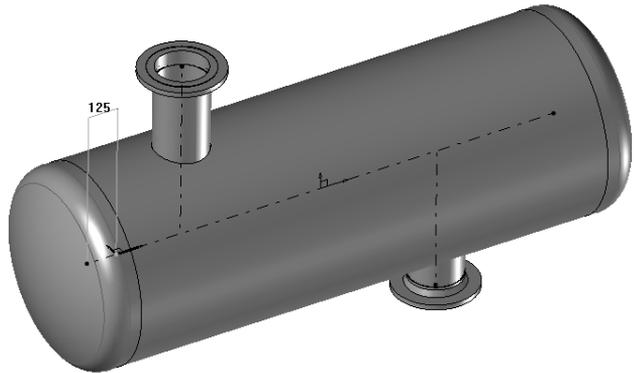
Aktivieren Sie Folie 3.

Erstellen Sie einen **Punkt** auf der horizontalen Hilfslinie **100 mm** vom linken Endpunkt entfernt. (**Punkt über Kurve**).

Bemaßen Sie den Punkt, und **passen Sie** das Maß auf **125 mm** an.

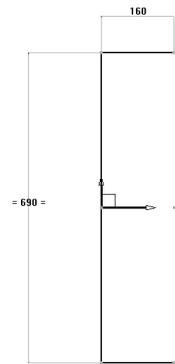
Erstellen Sie ein Koordinatensystem über dem Punkt.

Drehen Sie das Koordinatensystem um die X-Achse, um auf die Ebene XZ des absoluten Koordinatensystems zu wechseln.



Deaktivieren Sie die Folien 0, 1 und 2.

Erstellen Sie eine U-förmige Kurve mit dem Mittelpunkt auf X.



Erstellen Sie eine Extrusion von **620 mm** entlang Z-.

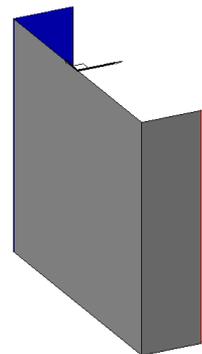
Erstellen Sie eine Ebene YZ.

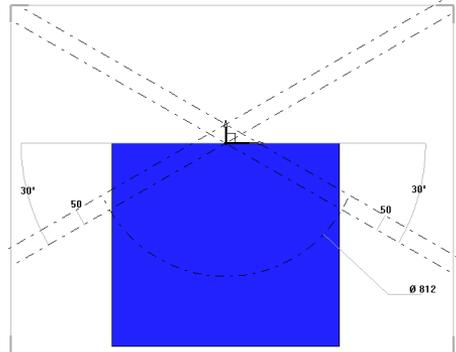
Erstellen Sie einen Kreis von \varnothing **812**.

Erstellen Sie zwei Hilfslinien bei 30° und -30° .

Erstellen Sie zwei Parallelen bei **50 mm**.

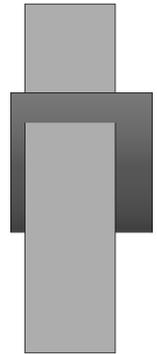
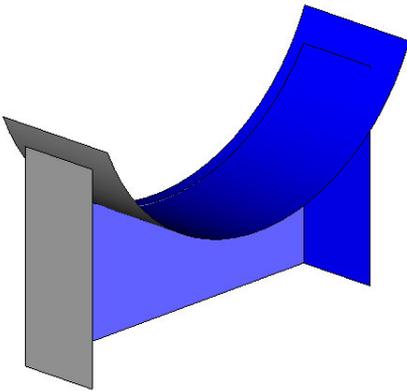
Begrenzen Sie den Kreis mit den Parallelen.





Erstellen Sie eine Extrusion um 250 mm mit dem Kreisbogen, lassen Sie dabei die Hilfslinien sichtbar, und nehmen Sie ein Offset von -25.

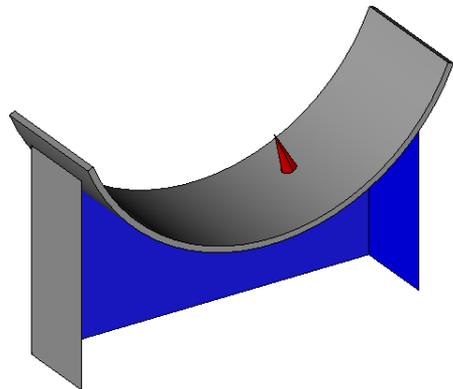
Erstellen Sie mit dem Kreisbogen eine Begrenzung auf dem U.



Aktivieren Sie die Umgebung Blech , und wählen Sie **Blech erzeugen**  aus.

Klicken Sie auf das Futter.

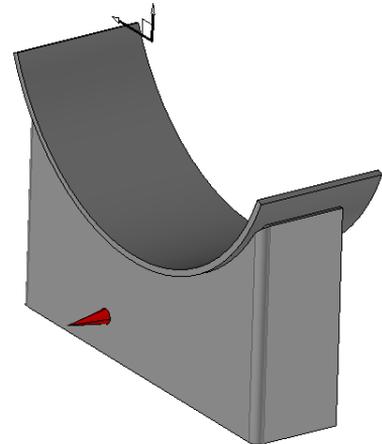
Geben Sie die Stärke = 12mm ein, und kehren Sie bei Bedarf die Richtung um. Die Futterstärke ist in Richtung des Rings ausgerichtet.



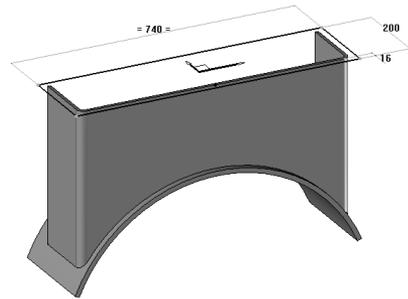
4 Erstellen Sie Verrundungen von 8 auf dem U



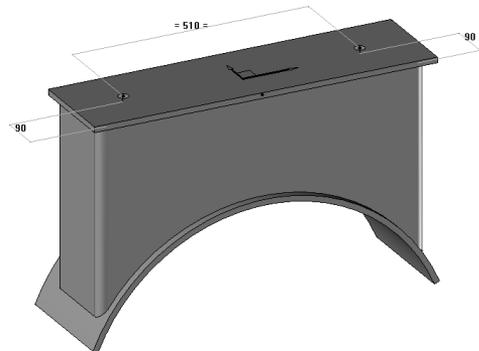
Erstellen Sie ein Blech auf dem U, Stärke 8 mm mit Materialorientierung nach außen.



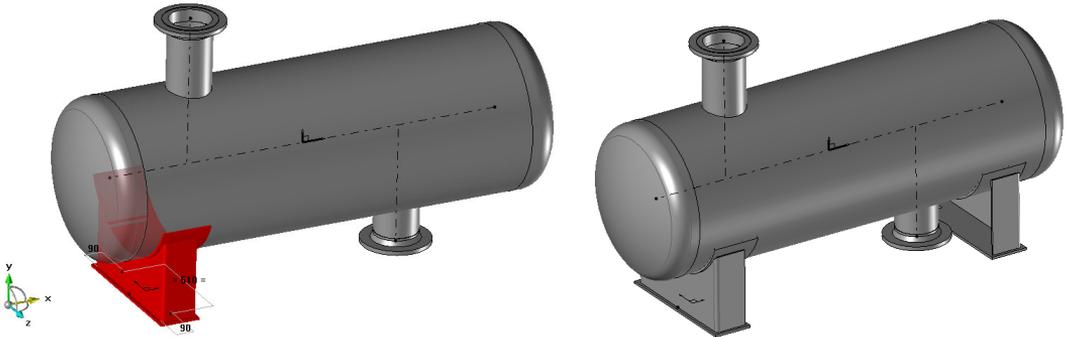
Erstellen Sie eine Ebene auf der ebenen Fläche des Us.
Erstellen Sie eine rechteckige Kontur von 740 x 200.
Erstellen Sie einen Punkt in der Mitte der langen Kante des Us.
Erstellen Sie die Bemaßung und Zwangsbedingungen, und passen Sie die Bemaßung wie in der folgenden Abbildung gezeigt an.



Erstellen Sie eine Extrusion um 12 mm.
Erstellen Sie zwei Bohrungen $\varnothing 22$ wie in der Abbildung gezeigt.



Aktivieren Sie die anderen Folien.
Aktivieren Sie das absolute Koordinatensystem.
Erstellen Sie eine **Wiederholung** entlang **YZ** des Fußes.



5 3D-Kontur

Öffnen Sie die Datei „**Installation sans tuyaux**“.

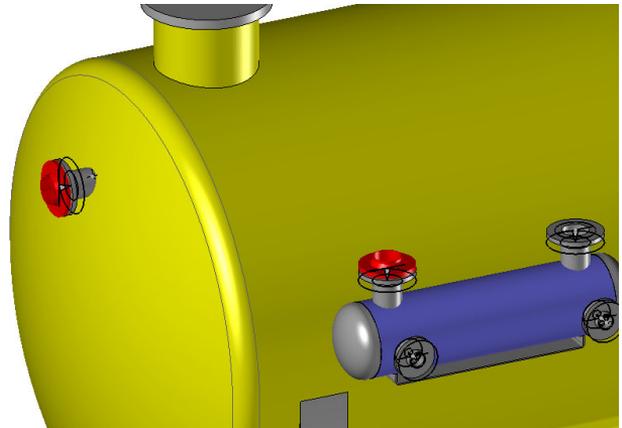
Deaktivieren Sie die Folien 2 und 3.

Bauen Sie die Flansche **PN16-DN100** auf **Cuve** und **Cuve3** an.

Klicken Sie auf **3D-Kontur**



Wählen Sie **AKTIVES KOORDINATENSYSTEM** aus.



Klicken Sie auf einen Flansch.

Klicken Sie auf das Koordinatensystem des Flansches.

Klicken Sie auf **>>**.

Stellen Sie **ABSOLUTE WINKEL** auf **90°** ein, und klicken Sie auf **OK**.

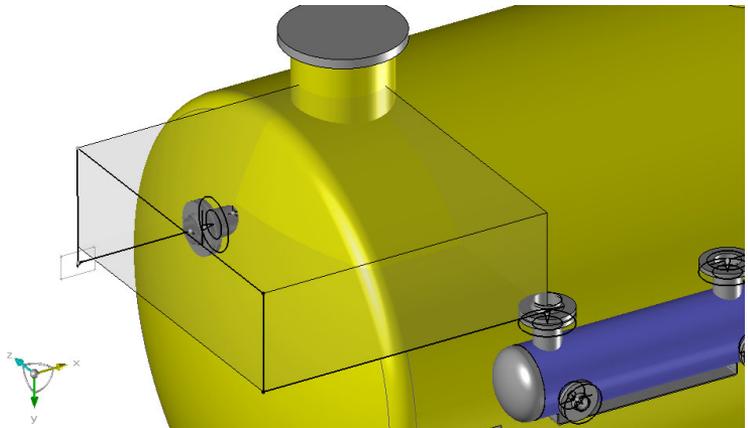
Schieben Sie die Maus nach links, und geben Sie **500 mm** ein.

Schieben Sie die Maus nach oben, und geben Sie **500 mm** ein.

Klicken Sie auf **WIZARDS**.

Klicken Sie auf **WÜRFEL**.

Wählen Sie den Punkt in der Mitte des Flansches **CUVE3** aus.

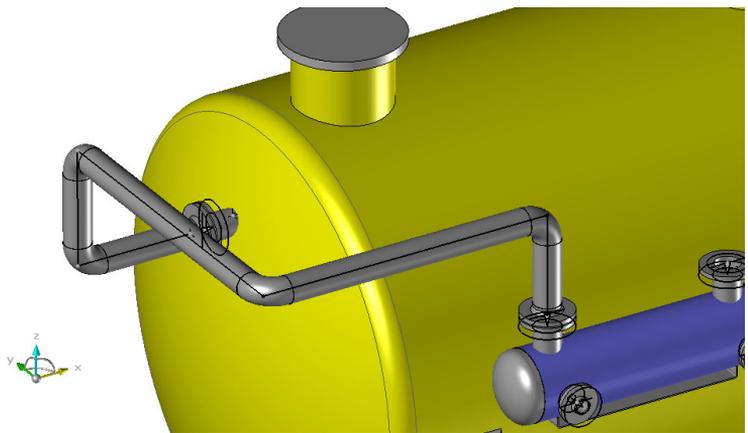


Wählen Sie mit **ANDERER WEG** die richtige Linie aus, und klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie auf **STOP**.

Wählen Sie im Menü **Rohre, Rohrleitung erstellen**.

Klicken Sie auf 3D-Kontur.



Klicken Sie auf den Flansch.

Klicken Sie auf den anderen Flansch und dann auf **STOP**.

Stellen Sie die Parameter ein, und klicken Sie auf **OK**:

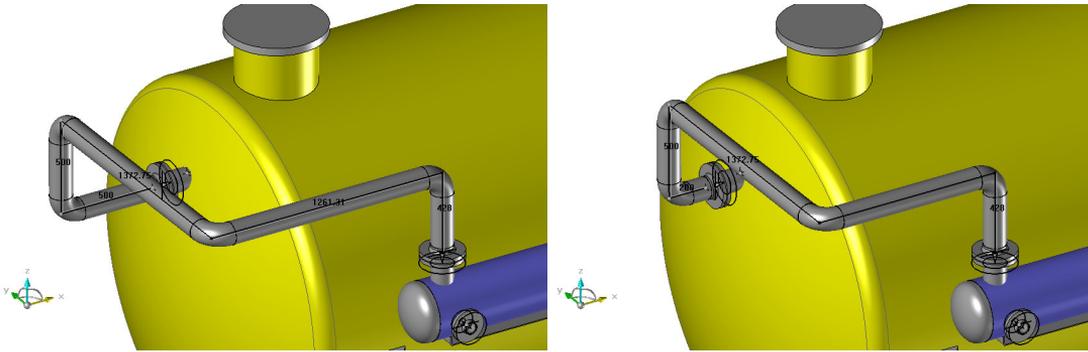
6 3D-Bemaßung

Klicken Sie auf **3D-Bemaßung** .

Klicken Sie auf **AUTOMATISCHE BEMAßUNG**.

Klicken Sie auf die 3D-Kontur und dann auf **BEENDEN**.

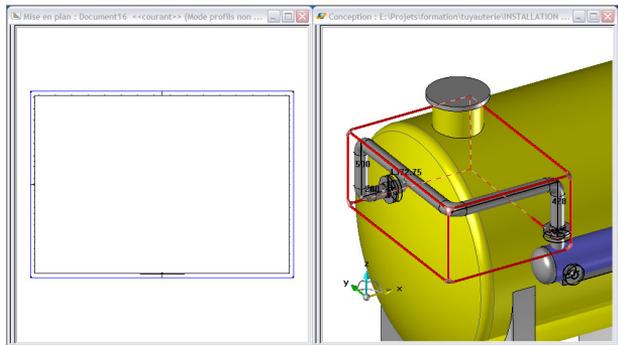
Löschen Sie die Bemaßung **1261,31** und ändern Sie die Bemaßung **500** auf **200 mm**.



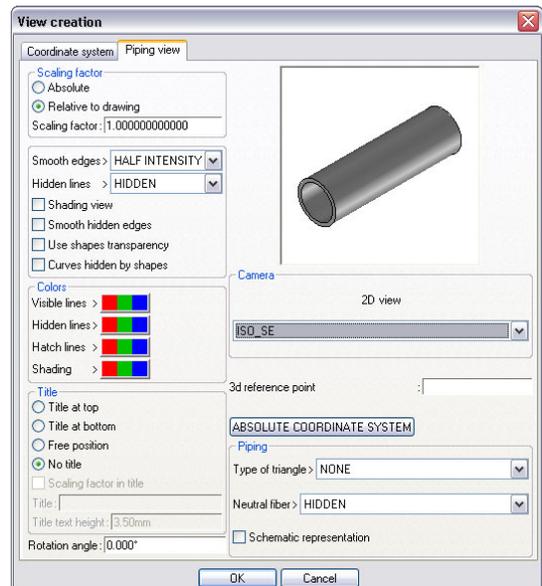
7 2D-Zeichnung einer Rohrleitung

Klicken Sie auf **Hauptansicht** oder .
 Klicken Sie auf **ABSOLUTES KOORDINATENSYSTEM**.

Klicken Sie auf die Rohrleitung im 3D-Modell.



Positionieren Sie die Ansicht.

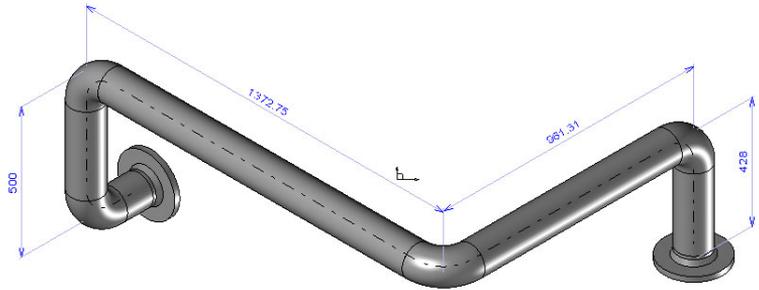


8 Rohrbemaßung

Klicken Sie auf **Rohre, Bemaßung**. 

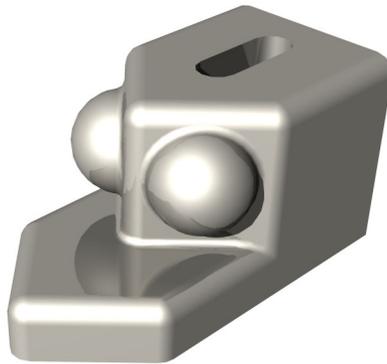
Klicken Sie auf den Bogen.

Klicken Sie auf den anderen Bogen.



Die Bemaßung wird dynamisch angezeigt. Sie können die Ausrichtung der Bemaßung auch ändern, indem Sie die Taste **BEMÄßUNG** anklicken und dann die Bemaßung ausrichten.

Workshop: Erweitertes Rendering



Diese Lektion beinhaltet die folgenden Punkte:

- Benutzen der erweiterten Funktionen von TopSolid'Image
- Hinzufügen, Ersetzen und Anpassen von Texturen
- Hinzufügen von Reflexionen und Oberflächenstrukturen
- Verwaltung von Beleuchtung und Texturen
- Perspektivansichten
- Erweiterte Schattendarstellung
- Anti-Aliasing
- Shader und Renderer
- Logos einfügen

1 Öffnen Sie das Dokument *Bank . top*

2 Wechseln Sie zur fotorealistischen Darstellung



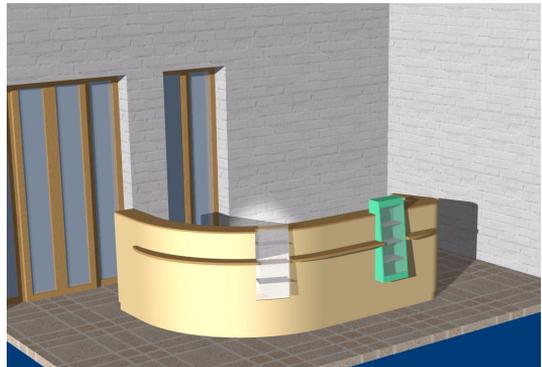
3 Klicken Sie auf das Icon *Anzeige*

Wenn die Icon-Leiste nicht sichtbar ist klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Textmenü und wählen Sie **TopSolid'Image**.

4 Klicken Sie in die Ansicht

Das Bild baut sich während der Berechnung auf. Die Farben und die Texturen sind ähnlich, aber die Beleuchtung ist von wesentlich höherer Qualität.

Nun wollen wir die grüne Vitrine mit einer Textur belegen.

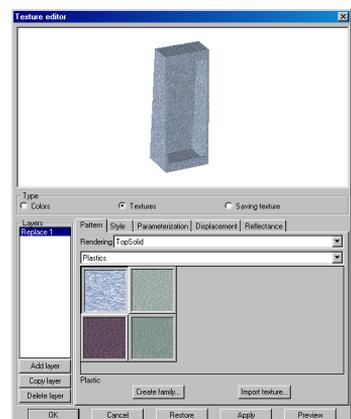


5 Klicken Sie auf das Icon *Textur*  , und wählen Sie die grüne Vitrine

6 Klicken Sie auf den Schalter *Texturen*

Fügen Sie eine neue Schicht hinzu, indem Sie auf den Schalter **Schicht hinzufügen** klicken. Wählen Sie auf dem Blatt **Motiv** die Texturfamilie **Kunststoffe** und klicken Sie auf die blaue Textur oben, links.

Wenn TopSolid'Image installiert ist, erhalten Sie mit dem Schalter **Apply** eine gerenderte Vorschau und mit dem Schalter **Vorschau** eine mit TopImage gerenderte Vorschau.



7 Bestätigen Sie mit *OK*

Die grüne Farbe der Vitrine wird durch die blaue Textur ersetzt.

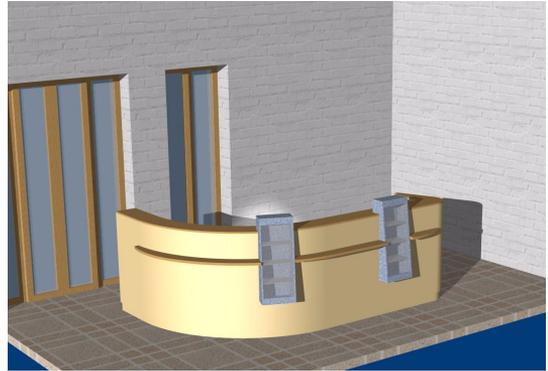
Um die gleiche Textur an der rechten Vitrine anzubringen kopieren Sie einfach das Material (Übertragung der Texturinformationen) von der linken auf die rechte Vitrine.

8 Benutzen Sie Attribute, Material.

Klicken Sie die linke Vitrine an um die Vorlage zu definieren und wählen Sie dann das zu verändernde Bauteil.

9 Rendern Sie erneut mit TopSolid'Image

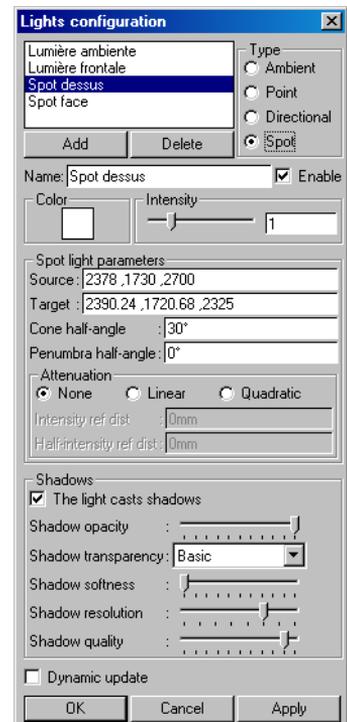
Die Szene wird unter anderem von einem Strahler beleuchtet. Wir werden nun eine Frontbeleuchtung hinzufügen.

**10 Klicken Sie auf das Icon Licht**

Der Dialog zur Beleuchtungskonfiguration öffnet sich.

11 Ändern der Strahlerparameter

Wählen Sie die gewünschte Lichtquelle und schalten Sie diese aus indem Sie die Markierung bei **Eingeschaltet** entfernen. Wählen Sie die **Frontbeleuchtung** und schalten Sie dies ein, indem Sie die Markierung bei **Eingeschaltet** setzen.

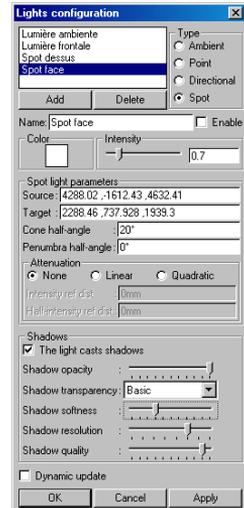
12 Klicken Sie auf Anwenden um eine Vorschau der neuen Konfiguration zu sehen und bestätigen Sie mit OK**13 Rendern Sie erneut mit TopSolid'Image**

Die von der neuen Beleuchtung erzeugten Schatten sind sauber mit scharfen Kante.



14 Ändern der Schatten

Um die Umriss der Schatten weicher zu gestalten, öffnen Sie die Beleuchtungskonfiguration, wählen Sie die **Lichtquelle** und stellen Sie den Schieberegler für **weiche Schatten** auf die vierte Position. Rendern Sie erneut mit TopSolid'Image um das Ergebnis der Veränderung zu sehen.



Speichern Sie nun ein Bild des Projekts.

15 Speichern Sie ein Bild in einer Datei

Klicken Sie auf das Icon **Speichern**.

Klicken Sie dann in die Ansicht und behalten Sie den vorgeschlagenen Namen und das vorgeschlagene Format bei (**bank.jpg**).

Geben Sie die gewünschte Größe an und bestätigen Sie mit **OK**. Das berechnete Bild wird nun gespeichert.



Verwaltung der Umgebung

Erzeugen einer Bodenfläche

16 Laden Sie die Datei **Case.top**

Um eine strukturiertere Darstellung zu erhalten, wollen wir das Bauteil mit seinem auf den Boden projizierten Schatten sehen.



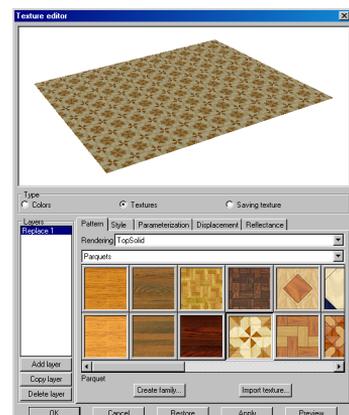
17 Erzeugen Sie ein **Koordinatensystem** an einem Fuss des Bauteils in der horizontalen Ebene

In dieser Arbeitsebene erzeugen Sie dann eine grosse **rechteckige ebene** Fläche.

Unter Berücksichtigung der Perspektive können wir eine Fläche erzeugen, die 5- bis 10-mal größer ist als das Bauteil.

18 Zoomen Sie auf das Bauteil und richten Sie die Ansicht so aus, wie das gewünschte Ergebnis ausgerichtet sein soll.

19 Ordnen Sie der Fläche eine Textur als Bodenbelag zu und geben Sie einen geeigneten Maßstab auf dem Blatt **Parametrierung** an.



Wir empfehlen die **dynamische Rotation** mit Zentrum auf dem Element.

Anpassen der Beleuchtung

Um das Bauteil hervorzuheben benutzen wir einen Strahler, der das Bauteil exklusiv beleuchtet.

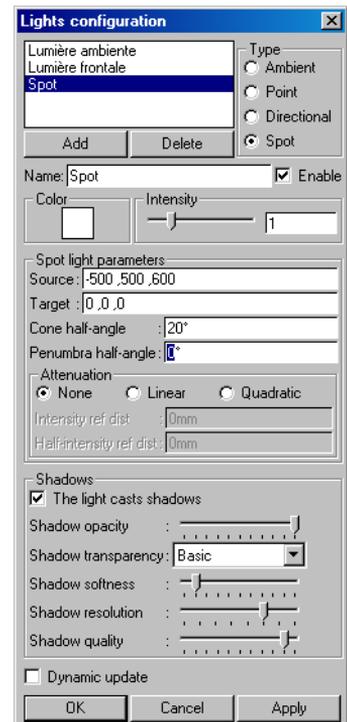
Um eine einfache Anpassung der Beleuchtung vornehmen zu können wechseln wir zur Darstellung in **4 Ansichten** mit einer Perspektivansicht nahe ähnlich der gewünschten Bildansicht und den anderen Ansichten weit genug vom Bauteil entfernt um die Lichtquellen einstellen zu können.

20 Erzeugen einer neuen Lichtquelle

Öffnen Sie die Beleuchtungskonfiguration und **deaktivieren** Sie die nicht benötigten Lichtquellen. Erzeugen Sie eine neue Lichtquelle vom Typ **Strahler**. Setzen Sie Quelle des Strahlers in die obere, linke Ecke vor das Bauteil.

Justieren Sie den Öffnungswinkel so, dass nur das Bauteil beleuchtet wird.

Um die dynamische Beleuchtungseinstellung in den Ansichten zu benutzen empfehlen wir das Konfigurationsfenster nach aussen zu schieben.

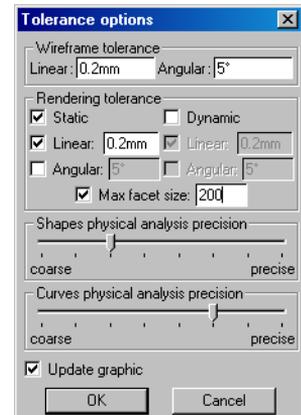


Im fotorealistischen Modus erscheint der Boden schwarz. Dies ist der Fall, da im erweiterten Rendering nur die Spitzen der Polygone beleuchtet werden. In unserem Fall sind das die 4 Ecken ausserhalb des Beleuchtungsbereichs..



21 Einstellung der Toleranzoptionen

Klicken Sie in der Statuszeile auf das **Toleranzfeld**. Aktivieren Sie im sich öffnenden Dialog die **max. Flächengröße** und geben Sie einen Wert von **200mm** an.



Der Boden wird nun in 200mm lange Dreiecke unterteilt, welche ausreichend beleuchtet werden. Bitte beachten Sie, dass diese Methode nur im erweiterten Rendering-Modus notwendig ist. TopSolid'Image berechnet die Darstellung ohne zusätzliche Anpassungen der Toleranz..

Kameraeinstellungen

Wir stellen nun die Kamera auf eine Fluchtpunktperspektive ein. Diese Perspektive ist realistischer als die Parallelperspektive, die bei der Konstruktion benutzt wird.



22 Wechseln Sie die Darstellung in die Fluchtpunktperspektive

Zoomen Sie auf das Element  .

Drehen Sie das Bauteil um es vertikal auszurichten (Strahler links und Lichtmarkierung auf dem Boden nach rechts).

Öffnen Sie die Kameraeinstellungen  .

23 Wählen Sie das Blatt **Parameter** und klicken Sie in die Ansicht.

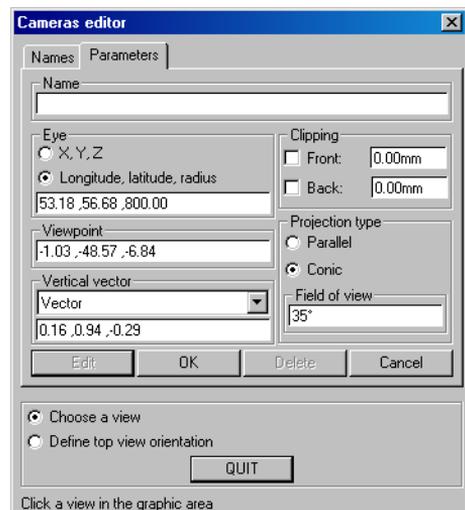
Wählen Sie als **Projektionstyp konisch** und einen Betrachtungswinkel von **35°**.

Aktivieren Sie den Modus **Länge, Breite, Radius** und setzen Sie den dritten Parameter auf den Wert **800** (dieser Parameter bestimmt den Abstand zwischen Kamera und Zielpunkt). Bestätigen Sie mit **OK**.

Zur Information: das menschliche Auge hat einen Blickwinkel von 35° bis 45°.

24 Klicken Sie auf **BEENDEN** und drehen und verschieben Sie die Ansicht bis das Ergebnis zufriedenstellend ist. Rendern Sie die Ansicht mit TopSolid'Image.

Sie können die Kameraeinstellungen mit dem Befehl **Konfiguration speichern** sichern.



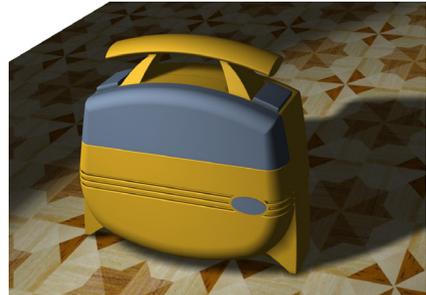
Es kann interessant sein die Textur des Bodens zu drehen (Feld **Rotation** auf dem Blatt **Parametrierung**) um eine zu starke Ausrichtung des Musters mit dem Bauteil in Blickrichtung zu vermeiden.

Schatten anpassen

Die Schatten erscheinen ein wenig zu scharf. Sie können aber angepasst werden.

- 25 Öffnen Sie die Beleuchtungskonfiguration, wählen Sie die Lichtquelle und stellen Sie den Schieber **weiche Schatten** auf die **dritte Position** ein.**
Der Schatten wird weicher.

- 26 Öffnen Sie die Beleuchtungskonfiguration, wählen Sie die Lichtquelle und stellen Sie den **Halbwinkel des Schattens** auf **10°** ein.**
Der Hell-Dunkel-Übergang wird nun größer.



Materialverwaltung

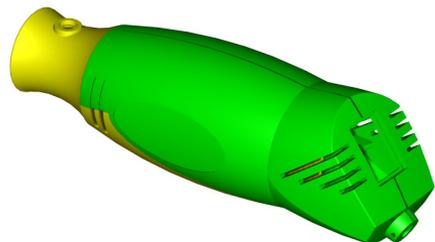
Farben

- 27 Laden Sie die Datei **Drill.top****
Im ersten Schriff werden wir das Bauteil einfärben.

- 28 Ändern Sie den hinteren Teil des Bauteil mit der**

Funktion **Textur , und wählen Sie als Farbtöne für die **Umgebung** und **Diffus** gelb. Färben Sie das **Vorderteil** ebenso in **grün**.**

Die Farben und Texturen können mit dem Befehl **Attribute, Material** auf die andere Bauteilhälfte kopiert werden.



- 29 Drehen Sie das Bauteil und rendern Sie die Ansicht mit TopSolid'Image**

Nun wollen wir das Bauteilvorderteil ein wenig heller gestalten.

30 Ändern Sie die Textur des Vorderteils: Setzen Sie die Rauigkeit auf 20 und die Brillanz auf 50.

Basistexturen

Schichten

Texturen werden durch die Überlagerung von Schichten erzeugt, von denen jede ihre eigenen Effekte hinzufügt. Einige Effekte sind in einer Schicht zusammengefasst.

31 Laden Sie die Datei *Vase.top*

Fügen Sie eine Texturschicht *Mineralien, Sandstein rosa* hinzu.

Die Darstellung ist eher langweilig. Fügen Sie daher einen Brillanz effekt hinzu.

32 Auf der Seite Farben setzen Sie die Rauigkeit auf 20 und die Brillanz auf 50.

Auf der Seite **Texturen**, Blatt **Stil** markieren Sie **Spiegelnd**..

Die Option **Spiegelnd** fügt einen Spiegeleffekt zusätzlich zur Textur hinzu. Für einen verbesserten Spiegeleffekt benötigen wir trotzdem noch eine zusätzliche Schicht.

33 Fügen Sie eine neue Schicht hinzu und wählen Sie auf der Seite Texturen das Blatt Spiegelung. Ändern Sie hier die Einstellungen.

On va ensuite utiliser cet effet en ajout au motif de base.

34 Ändern Sie die 2. Schicht, indem Sie den Stil Hinzufügen (mit einem Wert von 0.4)

Im vorhergehenden Abschnitt haben wir den Modus Hinzufügen benutzt.

Stil

Im vorhergehenden Abschnitt haben wir den Modus **Hinzufügen** benutzt.

35 Probieren Sie die Modi: Hinzufügen, Mischen und Filter

Sie können mit diesen Optionen bestehende Texturen mit anderen Farben kombinieren.

36 Löschen Sie die zweite Schicht und ersetzen Sie die Textur durch

Textile, Fourrure tachetée

37 Wählen Sie auf der Seite Stil als Art Verlauf, und geben Sie als erste



Farbe eine helle Farbe, als zweite Farbe ein dunkles braun an.

Parametrierung

Die Seite Parametrierung ermöglicht die Anpassung der Textur an die Geometrie des Bauteils.

38 Laden Sie die Datei `Vase.top` und fügen Sie eine Texturschicht `TopSolid/Marmor` hinzu

Die textur wird auf das Bauteil gelegt.

39 Markieren Sie auf der Seite Parametrierung die Option `Achsen automatisch`

Die Textur wird umgeordnet und passt sich besser an die Bauteilgeometrie an.

40 Ändern Sie die Parametrierung auf `Zylindrisch`, klicken Sie auf `Hauptkoordinatensystem` und setzen Sie folgende Werte ein: `U Maßstab: 0.2rev` und `V Maßstab: 50mm`.

Das Resultat ist eine korrekte Darstellung (ausser im Bereich des Fußes, da dieser horizontal verläuft). TopSolid'Image's 3D Texturen benötigen keine 2D Auflagen und können an nahezu jede Verformung und an jeden erwünschten Effekt angepasst werden.

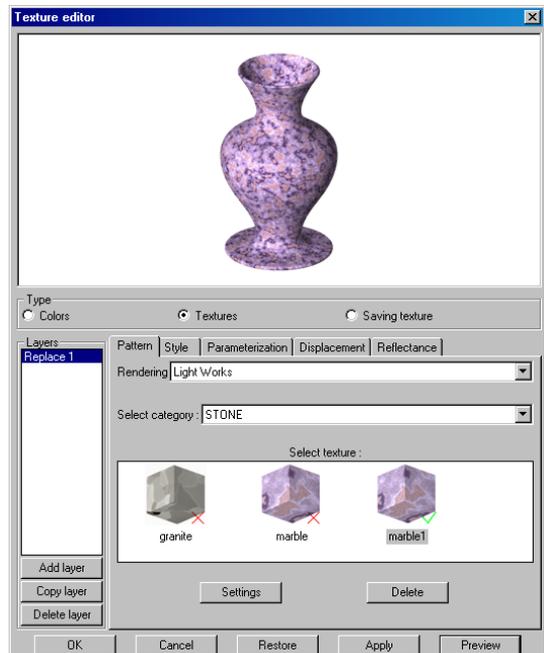


TopSolid'Image Texturen

Muster

41 Ersetzen Sie die Textur `Marmor` durch eine `LightWorks/STEIN/Marmor` Textur und erzeugen Sie einen neuen Eintrag mit einem Maßstab von 10mm

Da die Textur dreidimensional definiert ist gibt es keine Verzerrung.



42 Erzeugen Sie in einer neuen Datei eine `RECHTECKIG extrudierte` Form (ein Holzbrett). Fügen Sie eine Textur `LightWorks/HOLZ/Holz` hinzu.

Beachten Sie den ununterbrochenen Texturverlauf zwischen den Seitenflächen.



Einstellungen

43 Testen Sie die **unterschiedlichen** Möglichkeiten

Reflexion

Die Option **Spiegel** ermöglicht die Simulation eines Spiegels mit seinen Reflexionseigenschaften. Die Option **Metal** gibt eine metallische Oberfläche wieder und berücksichtigt auch die Bauteilfarbe. Die Option **Glas** stellt die besonderen Reflexionseffekte von Glas dar.

44 **Öffnen** Sie die Datei **furniture.top**

45 Fügen Sie die Datei **Vase.top** auf dem Schrank ein. Ändern Sie die Materialeigenschaften der Vase um sicherzustellen, dass diese vom Bauteil bestimmt werden auf **glass**.

Der Glaseffekt wird deutlicher, wenn sich in der Umgebung noch weitere Elemente befinden die sich im Glas spiegeln können.



Erweitertes Rendering

Studie eines metallischen Bauteils

46 **Öffnen** Sie die Datei **Holder.top** und rendern Sie diese mit **TopSolid'Image**

Le résultat manque de brillant.

47 **Ändern** Sie die **Textur**

Erhöhen Sie die **Rauhigkeit** auf **20** und die **Brillanz** auf **50**.

Die Darstellung der runden Kanten wird besser aber insgesamt bleibt das Bild langweilig.

48 **Ändern** der **Spiegelung**

Fügen Sie eine neue Schicht **Reflexion** hinzu (Typ: **Metal** Spiegelung **Aluminum**). Das Ergebnis ist korrekt, aber fehlende Schatten ergeben kein befriedigendes Bild.



49 Schatten ändern

Öffnen Sie die Beleuchtungskonfiguration, wählen Sie das **Frontlicht** und setzen Sie den Schieber für **weiche Schatten** auf die **dritte Stelle**.
Das Ergebnis ist wesentlich ansehbarer.

**50 Ändern der Textur**

Wählen Sie Gold, **Kupfer**, u.s.w.
Spielen Sie mit den unterschiedlichen **Parametern**.

Nun werden wir die Oberfläche ein wenig unregelmäßiger gestalten.

51 Ändern Sie die Textur des Bauteils

Deaktivieren Sie die Option **Schlagschatten anwenden** auf der Seite **Spiegelung** und wählen Sie als Motiv **Metall/Blech galvanisiert**.

Fügen Sie eine neue Schicht hinzu.

Benutzen Sie die Option **Hinzufügen** Auf der Seite Stil mit dem Wert **1** und benutzen Sie die **Spiegelungseinstellungen** wie zuvor.

Ändern Sie den **Umgebungsfaktor** und den **Streufaktor** auf **0**.

Das Ergebnis kombiniert das Muster der ersten Schicht mit der Reflexion der zweiten Schicht. Wir bemerken bläuliche Reflexionen auf dem Bauteil, da sich der blaue Hintergrund im Bauteil spiegelt. Wir können diesen Effekt verhindern, indem wir die Hintergrundfarbe auf schwarz stellen.



Um eine raue Oberfläche zu erhalten müssen wir eine weitere RenderingEinstellung hinzufügen.

52 Ändern der Bauteiltextur

Fügen Sie eine **Rauhigkeit** auf der Seite **Versatz** mit folgenden Einstellungen hinzu: **Maßstab: 20mm** und **Amplitude: 0.1**.

Wir erhalten eine raue Oberfläche die aber zu stark für die Reflexionseffekte ist.

**53 Ändern der Amplitude auf 0.02, und des Spiegelungsfaktors auf 0.3.**

Wir erhalten eine perfekte realistische Darstellung der Oberfläche.

Verwaltung von Texturen und Logos

54 Laden Sie die Datei **Case.top**

Wir wollen nun ein Logo im hohlen Teil des Bauteils hinzufügen.

55 Ändern Sie die **Textur der blauen Abdeckung an der Vorderseite**

Fügen Sie eine Schicht hinzu und wählen Sie ein Logo auf weissem Hintergrund aus der Texturfamilie **TopSolid Logos**.

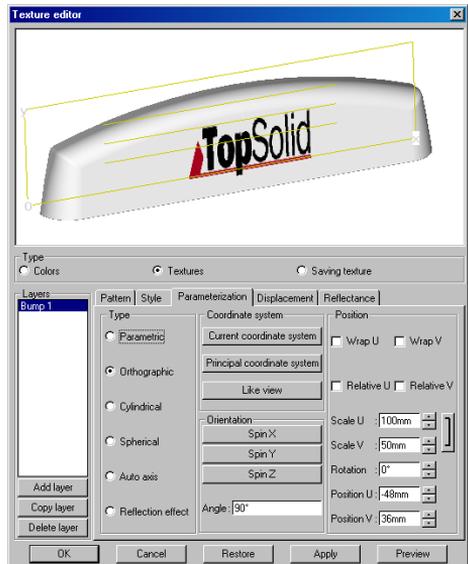
Auf der Seite **Parametrierung** wählen Sie **Orthographisch** und deaktivieren Sie **U-Wiederholung** und **V-Wiederholung**.

Lösen Sie die Verbindung zwischen U- und V-Maßstab, und setzen Sie folgende Werte ein: U-Maßstab: **100mm** und V-Maßstab: **50mm**.

Zentrieren Sie das Logo ungefähr.

Auf der Seite **Stil** wählen Sie den Modus **Uneben** und geben der Wert **2** an.

Die fotorealistische Darstellung wird relativ langsam. Die Darstellungsoptionen können aber angepasst werden (**Darstellungsoptionen, Blatt: Darstellung**). TopSolid'Image setzt das Logo als Relief um. Wir wollen nun das TopSolid Logo durch ein eigenes Logo ersetzen



56 Wählen Sie **Attribute, **Textur** und die Option **TEXTUREN VERWALTEN**.**



57 Erzeugen Sie eine neue Texturfamilie

Klicken Sie auf **neue Texturfamilie** und erstellen Sie eine Familie namens **Meine Logos**.

Klicken Sie dann auf **Textur importieren** und wählen Sie die Datei **Missler.gif**.

Im Definitionfenster markieren Sie **Logo** und bestätigen mit **OK**.

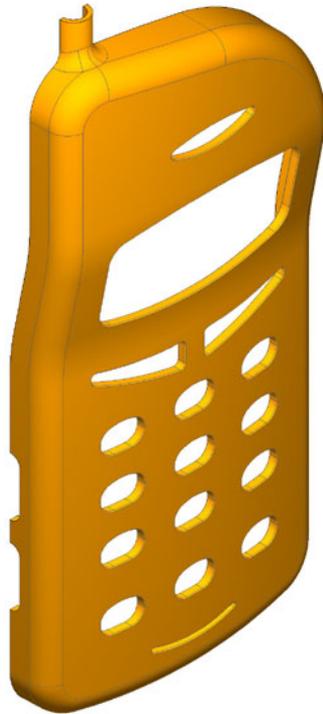
Das Bitmap kann nun als Textur verwendet werden.



58 Ersetzen Sie das TopSolid Logo durch das Missler Logo und rendern Sie das Bild erneut mit TopSolid'Image..



Formen reparieren



Diese Lektion beinhaltet die folgenden Punkte:

- Vorlagen in unterschiedlichen Formaten importieren
- Gültigkeit von Formen überprüfen
- Unerwünschte Elemente entfernen
- Formen reparieren
- Flächen zusammennähen
- Lücken schließen
- Bauteile vereinfachen

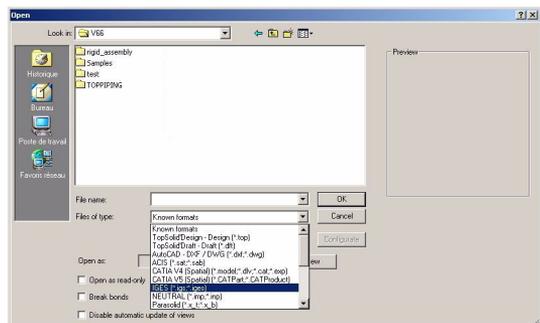
Einführung

Dieses Kapitel behandelt die in TopSolid verfügbaren Methoden um externe Geometriedaten von Volumen und Flächenmodellen zu importieren und falls notwendig zu reparieren (dies beinhaltet nicht den Import von Zeichnungsdaten).

Das Ziel ist es, eine Datei aus einem anderen System als TopSolid zu importieren, die Geometriedaten zu übernehmen und zu vervollständigen, um aus ihnen ein Volumen- oder Flächenmodell zu erzeugen, welches mit TopSolid weiterbearbeitet werden kann.

Diese Methoden sollten angewendet werden, wenn der normale Import von Daten über die Funktion **Datei, Öffnen** oder das Icon keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefert.

Selbst wenn das Originalsystem auf dem exakten Volumenmodellierer von Parasolid basiert, sollten Sie auf den Import von nativen **Parasolid** Dateien (**X_T** oder **X_B**) zurückgreifen, da dies die besten und schnellsten Resultate liefert.



Probleme bei der Datenübertragung

Man könnte sich die Frage stellen, wieso der Datenaustausch zwischen CAD-Systemen trotz definierter Schnittstellen (IGES, STEP) und der zum Teil existierenden Möglichkeit das Ursprungsformat einzulesen (AutoCAD, CATIA, u.s.w.) sich als schwierig erweist.

Um dies zu verstehen und eventuell in der Zukunft auftretende Probleme besser zu verstehen ist es notwendig, diese Problematik ein wenig intensiver zu betrachten.

Ein neutrales Datenformat berücksichtigt nur die Syntax der Geometriebeschreibung und macht bewertet nicht die Qualität der übertragenen Daten. Der Inhalt der Datei ist weniger wichtig als die Tatsache, dass die Beschreibung sich an die festgelegten Definitionen hält.

Dies liegt nicht in einer mangelhaften Definition, sondern in der Tatsache begründet, dass die Kommunikation zwischen verschiedenen CAD-Systemen (mit verschiedenen Leistungsmerkmalen) gewährleistet werden soll.

Wenn nun TopSolid z.B. eine IGES-Datei importiert, muss nicht nur die Syntax interpretiert sondern auch die eingelesene Geometrie auf die Anforderungen von TopSolid angepasst werden.

TopSolid ist eine moderne Anwendung, die mit einer Genauigkeit von bis zu 15 Nachkommastellen rechnet und in der Geometrie mit einer Genauigkeit von 0.01 µm bearbeitet wird. Dies ist bei älteren CAD-Anwendungen nicht unbedingt der Fall.

Weiterhin testet TopSolid die Geometrie permanent um sicherzustellen, dass die physikalischen Anforderungen und Einschränkungen berücksichtigt werden. Es dürfen keine sich selbst schneidenden Elemente erzeugt werden.

Möglicherweise kann ein System, welches diese Prüfungen nicht vornimmt, eine Geometrie als gültig darstellen, während die gleiche Geometrie in TopSolid als ungültig abgelehnt wird.

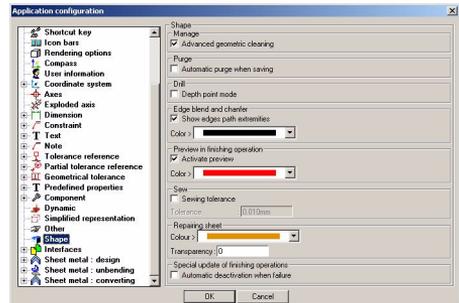
Dies kann als unsinnige Beschränkung von TopSolid angesehen werden. Überlegen Sie sich aber andererseits was Sie bevorzugen: Ein Leben in Ignoranz und die Entdeckung am Monatsende dass Ihr

Bankkonto überzogen ist - oder eine rechtzeitige Warnung wenn ein weiterer Einkauf zu einem finanziellen Problem führen könnte ?

Fortschrittliche Geometriebereinigung (AGC)

Die manuelle Reparatur von ungültigen Geometriedaten kann sich als mühselige und zeitintensive Aufgabe herausstellen, insbesondere wenn eine große Anzahl von Geometrieelementen behandelt werden muss..

TopSolid ist daher in der Lage, ein gewisses Maß an Reparaturen automatisch durchzuführen. Ein spezielles Modul, welches nur der automatischen Reparatur von Geometrie dient, ist optional erhältlich. Dies ist das Geometriebereinigungs-Modul (im weiteren NGA-Modul genannt). Sie können überprüfen, ob dieses Modul aktiviert ist, in dem Sie die **Funktion Werkzeuge, Optionen, Form** anwählen.



Das Modul stellt umfangreiche Algorithmen zur Verfügung, welche Ihnen ermöglichen eine große Anzahl von ungültigen Geometrien automatisch zu bearbeiten. Wenn Sie oft externe Daten einlesen müssen, möchten wir Ihnen diese Modul sehr empfehlen. Einige der nachfolgend beschriebenen Funktionen sind nur mit diesem Modul möglich.

Nicht-assoziativer Modus

Von den durch TopSolid zur Verfügung gestellten Arbeitsmodi, ist der **Nicht-assoziative Modus** der am besten geeignetste zur Reparatur von Daten. Es ist nutzlos die Historie der Reparatur von Daten zu sichern. Dies kann sogar zur Zerstörung des Modell führen. Daher ist es angeraten, den Arbeitsmodus mit der Funktion **Datei, Eigenschaften, Allgemein** sofort nach dem Datenimport und nach der Erzeugung des TopSolid Dokuments zu verändern. Wenn das Modell repariert wurde können Sie in den von Ihnen gewünschten Arbeitsmodus zurückschalten und mit der weiteren Konstruktion an einer gültigen Grundform fortfahren.

Importformate

Die Konfiguration der Optionen der verschiedenen Importe kann wie folgt durchgeführt werden:

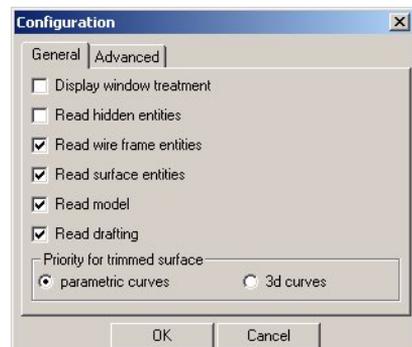
- entweder über die Funktion **Datei, Öffnen** über die **Konfigurationstaste** (verfügbar, wenn eine IGES-Datei oder eine andere Datei zuvor ausgewählt worden ist),
- oder über die Funktion **Werkzeuge, Optionen, Schnittstellen**

IGES Dateien

Parameterbeschreibungen

Wenn eine IGES Datei importiert wird öffnet sich eine Dialogbox mit verschiedenen Optionen und Parametern. Als erstes muss beachtet werden, dass IGES zwei Methoden der zur Erzeugung von getrimmten/begrenzten Flächen kennt: parametrisch und räumlich.

Ohne ins Detail zu gehen ist es notwendig zu beachten, dass der Modus welcher die besten Ergebnisse liefert der parametrische Modus zum begrenzen von Flächen ist. Dieser wird daher als Voreinstellung gesetzt. Ändern Sie den Modus daher nicht, bis Sie sicher sind, dass das Ursprungssystem keine gute Qualität an getrimmten Flächen in diesem Modus liefert. Stellen Sie sich in diesem Fall auf einen größeren Aufwand zur Reparatur ein.<<commencer un nouveau bloc.



Geglättete polynomiale Begrenzung

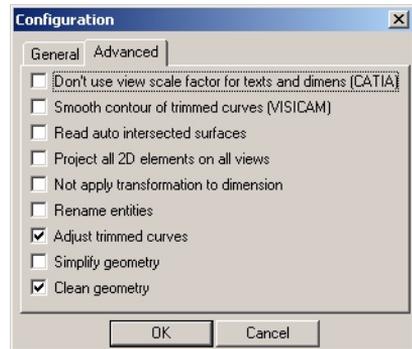
Die parametrischen Begrenzungen einer Fläche werden durch ebene Kurven dargestellt, welche eckige Endpunkte (Scheitelpunkte) haben können (Unstetigkeit der Tangenten). Jedes Segment zwischen zwei Scheitelpunkten gehört zu einem Rand der resultierenden Fläche. Die Kurven können Sie sich mit dem Befehl **Kurve, Weitere Kurven, Kurve auf Rand / Kante** oder dem Icon anzeigen lassen.

Einige CAD-Systeme benutzen polynomiale parametrische Begrenzungen mit einer grossen Anzahl von Segmenten. Sie erzeugen daher Formen mit einer grossen Anzahl von Rändern.

Diese Formen sind sehr schwer zu bearbeiten (Bearbeitungszeit) und zu sichern (Dateigröße). Sie sind auch nur sehr schwierig zu vernähen (siehe weiter unten).

Aus diesem Grund ermöglicht TopSolid es Ihnen diese Polygone zu glätten: wählen Sie hierzu lediglich die Option **Begrenzungskontur glätten** auf dem Tabulator "Weitere"

Wenn Sie nicht genau wissen welche Form der Begrenzung das Ursprungs-System benutzt, müssen Sie eine Testdatei erzeugen: Die Anzahl der Kanten einer Form muss geringer werden, wenn Sie die Option zum glätten aktiviert haben.



Vereinfachung

Es ist möglich die Geometrie bereits beim einlesen zu vereinfachen: diese Option erzeugt aus nahezu ebenen polynominalen Flächen perfekte ebenen Flächen.

Hierraus resultiert allerdings ein neues Problem bei ungültigen Flächen: war die Ausgangsform schon ungültig, oder wurde sie erst durch die Vereinfachung beschädigt?

Weiterhin ist es sinnvoll die Option **Geometrie vereinfachen** auf dem Tabulator **Weitere** zu deaktivieren, wenn komplexe Daten importiert werden sollen. Die Geometrievereinfachung kann später nachgeholt werden (siehe weiter unten).

Standard Bereinigung

Sehr viele Geometriebereinigungen können bereits während des Imports automatisch durchgeführt werden.

Ohne ins Detail zu gehen ist es sinnvoll, an einige Operationen zu erinnern, die von den Standard-Routinen ausgeführt werden:

- Teilung von Flächen mit unstetiger Tangente.
- Entfernung von sich selbst schneidenden Bereichen, die sich ausserhalb des sinnvoll begrenzten Bauteils befinden.

Im Gegensatz zu den Vorbemerkungen zur Vereinfachung ist es besser, die Operationen zur Bereinigung während des Datenimports durchführen zu lassen.

Aktivieren Sie daher die Option **Geometrie bereinigen** auf dem Tabulator **Weitere**.

Weiterführende Bereinigungsoperationen können in einem zweiten Schritt durchgeführt werden.

Fortschrittliche Bereinigung

Wenn Sie das NGA-Modul installiert haben, wird die Bereinigung sehr viel gründlicher durchgeführt (sie wird dementsprechend auch längere Zeit in Anspruch nehmen).

Im folgenden einige der Bereinigungsoperationen die vom NGA-Modul automatisch ausgeführt werden:

- Fortgeschrittene Reparatur von parametrischen Begrenzungen,
- Glättung von Flächen mit unstetiger Tangente,
- Reparatur von verschiedenen sich selbst schneidenden Bereichen von Flächen.

Folie 998 und 999

Wenn eine Flächenbegrenzung nicht erzeugt werden kann, legt TopSolid diese nicht begrenzten Flächen auf Folie **999** ab.

In (sehr seltenen) Fällen, in denen die Fläche eine Offset-Fläche ist, wird diese auf Folie **998** abgelegt.

Diese Flächen müssen dann unter Zuhilfenahme von Nachbarflächen begrenzt werden, bevor Sie diese weiter nutzen können. Wählen Sie hierzu die Funktion **Form, Trimmen** mit der Option **DURCH GEPRÄGTE KURVEN**.



CATIA Dateien

Aus den oben bereits genannten Gründen sollten Sie die Option **Flächen vereinfachen** deaktivieren und die Option **Flächen bereinigen** aktivieren.

Die CATIA-Schnittstelle stellt ebenfalls eine Option zum automatischen vernähen von Flächen zur Verfügung. Diese ist sehr hilfreich, wenn die notwendigen Voraussetzungen von den Daten zur Verfügung gestellt werden! Die Erfahrung zeigt aber, dass (außer in sehr einfachen Fällen) so gut wie nie ein gültiges Volumenmodell ohne Nacharbeitungen, wie sie im folgenden beschrieben werden, erzeugt wird ...

Andere Formate

Soweit andere Formate betroffen sind, gibt es keine speziellen Eigenschaften die beim Import zu beachten wären. Benutzen Sie aber auch bei diesen Formaten soweit möglich die Funktion **Form, Verwalten, Geometrie bereinigen** um eine möglichst saubere Geometrie zu erhalten.



Formen überprüfen

Visuelle Überprüfung

Nachdem die Daten importiert wurden, ist es notwendig den Zustand der importierten Geometrie zu überprüfen. Das wichtigste Werkzeug hierbei sind Ihre eigenen Augen!

Wenn falsch platzierte oder fehlerhafte Elemente vorhanden sind sollten Sie diese löschen oder, wenn möglich, reparieren.

Geometrieprüfung

Die Funktion **Form, Verwalten, Geometrie überprüfen** ermöglicht Ihnen die gründliche geometrische Prüfung (dies kann sehr lange dauern: unterbrechen Sie die Funktion durch mit der **Escape** Taste). Diese Funktion sollte gestartet werden, indem Sie die Option **Alle Formen** aktivieren. Setzen Sie die Option **Probleme anzeigen** auf **JA** und geben Sie eine Folie an, auf welche die ungültigen Elemente verschoben werden sollen.

Wenn es keine ungültigen Formen gibt (**keine ungültigen Formen** wird im Ausgabebereich von TopSolid angezeigt), können Sie sofort zum vernähen übergehen. In allen anderen Fällen sollten Sie die nachfolgenden Abschnitte lesen.

Um das Problem zu identifizieren können Sie sich die **GRUPPE VON PRÜFERGEBNISSEN** im Konstruktionsbaum anzeigen lassen.

Jeder ungültige Geometrie wird in dieser Liste aufgeführt mit dem zugehörigen Fehler aufgeführt (eine Zeile pro Fehler). Für jeden Fehler wird eine kurze Fehlerbeschreibung mit den dazugehörigen Elementen erzeugt, durch die eine Identifizierung und eine Lokalisierung realisierbar werden.

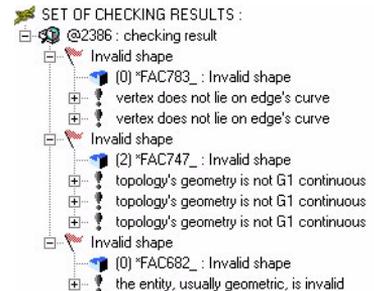
Entfernen von ungültigen Elementen

Kleine Flächen

Unter Elementen die gültig erscheinen, sind oft kleine Flächen oder feine Bänder eingeschlossen. Selbst wenn auch diese Flächen gültig sind, werden Flächen deren Abmessungen geringer ist als die gewünschte Genauigkeit keinerlei Einfluss auf das resultierende Bauteil haben und nur das vernähen unnötig erschweren (siehe weiter unten).

Das einfachste ist, diese Elemente einfach zu löschen.

Um dies zu tun sollten Sie den Auswahlfiler mit den Optionen **Physikalische Eigenschaften** und **FLÄCHE** anwenden und alle kleinen Flächen auf eine separate Folie legen. Nach gründlicher Überprüfung dieser Flächen sollten Sie die meisten davon löschen können.



Doppelte Flächen

Es kann auch möglich sein, dass einige Flächen mehrfach vorhanden sind oder dass sich begrenzte und unbegrenzte Flächen überlagern: in diesem Fall sollten Sie die überflüssigen Elemente löschen um mögliche Probleme beim vernähen zu vermeiden.

Nutzlose Flächen

Einige Systeme erzeugen beim exportieren auch Flächen, die den Boden von Gewindebohrungen darstellen: diese Flächen sollten ebenfalls gelöscht oder auf eine eigene Folie verschoben werden um Probleme zu vermeiden; auch diese Flächen gehören nicht zum Bauteil.

Das Erkennen von nutzlosen Flächen kann manchmal sehr schwierig sein, besonders wenn es sich um eine Form mit sehr vielen Flächen handelt. Es passiert daher sehr häufig, dass diese Flächen bis zum scheitern des Vernähens nicht entdeckt werden: wenn dieser Fall eintritt sollten Sie sich vergewissern, dass keine solchen Flächen mehr vorhanden sind. Falls doch, sollten Sie diese löschen und das vernähen erneut beginnen.

Reparatur

Voraussetzungen

Obwohl es nicht zwingend notwendig ist, sollten Sie ungültige Formen reparieren um ein "fehlerfreies" Modell zu erhalten (dieses Ideal kann unglücklicherweise nicht immer erreicht werden).

Es ist sinnvoll, da man zwischen mehreren Graden von Ungültigkeit unterscheidet:

- Eine Geometrie kann so beschädigt sein, dass TopSolid sie nicht mehr nachbilden kann (dies kommt allerdings sehr selten vor). Es gibt keine andere Möglichkeit als die Neukonstruktion oder die Anfrage nach einer besseren Version zur Datenübertragung (was manchmal sehr schwierig sein kann).
- Eine Geometrie kann zwar eingelesen werden, wird aber während der Überprüfung für ungültig erklärt. Es ist trotzdem möglich mit dieser Geometrie weiterzuarbeiten, es kann allerdings passieren, dass einige TopSolid Funktionen nicht angewendet werden können (Boolesche Operationen, Verrundungen, Nähen, u.s.w.). Daher ist es besser zu versuchen diese Formen zu reparieren.

Der nachfolgende Abschnitt gibt Anregungen wie eventuell auftretende Fehler zu reparieren sind.

Sich selbst schneidende Geometrie

Wenn der Fehler **sich selbst schneidende Geometrie** auftritt, ist die Fläche eine Schleife. Es gibt keine einfache Methode diesen Fehler zu beheben.

Ihnen stehen zwei Alternativen zur Wahl:

- Bilden Sie die Fläche nach und nutzen Sie die fehlerhafte Fläche als Vorlage.
- Lassen Sie die Fläche wie sie ist und hoffen Sie, dass dieser Fehler keine Auswirkungen auf die nachfolgenden Operationen hat

Die sinnvollste Möglichkeit ist die zweite. Bilden Sie die Fläche nur nach, wenn bei späteren Operationen ein Fehler auftritt.

Parametrisches Begrenzen

Die meisten Fehler resultieren nicht aus den Basisflächen, sondern aus den Begrenzungen (z.B.: Fehler vom Typ **Die Flächenbegrenzungen schneiden sich selbst**). In diesem Fall müssen Sie die Begrenzungen selbst modifizieren.

Der einfachste Weg ist die Funktion **Form, Verwalten, Parametrisch Einschränkung** um die parametrischen Begrenzungen direkt zu verändern.

Räumliches Begrenzen

Wenn es nicht möglich ist eine parametrische Begrenzung zu reparieren, ist es am einfachsten alle Begrenzungen zu löschen (benutzen Sie die Funktion **Form, Weitere Operationen, Forme entfernen** bearbeiten mit der Option **Entfernen = Begrenzung**) und anschliessend die Flächen mit Hilfe der Nachbarflächen neu zu begrenzen (benutzen Sie die Funktion **Form, Trimmen**).

Ebenso ist es möglich, die Funktion **Form, Verwalten, Oberflächen reparieren** zu verwenden, wobei diese Funktion voraussetzt, dass die gültigen Flächen zuvor vernäht worden sind, damit die Randkanten für die Bestimmung der räumlichen Vorgaben der ungültigen Formen eingesetzt werden können.<<

Nähen

Prinzipien

Wenn alle vorher beschriebenen Schritte durchgeführt wurde ist das Resultat eine Anzahl von gültigen, unabhängigen Flächenformen. Wenn diese nun zusammengefasst werden begrenzen sie ein oder mehrere Volumina (das Resultat kann in Eizelfällen auch ein offenes Flächenmodell sein, aber in der Hauptsache betrachten wir geschlossene Körper (Solids) - die auftretenden Probleme sind aber identisch).

Die Nähoperation stellt die topologischen Verbindungen wieder her, die während der Datenübertragung verloren gegangen sind. Dies wird gemacht, indem als identisch angesehene Ränder (mit einer von Ihnen festgelegten Toleranz) verbunden werden.

Das Ziel ist es, paarweise zusammenhängende Flächenränder zusammenzufassen: das Hauptproblem hierbei wird sein, dass TopSolid keine zusammenpassenden Flächen finden kann!

Wir können hierbei zwei Fälle unterscheiden:

- Wenn ein Rand keinen zugehörige Rand einer zweiten Fläche findet, wird er als Begrenzung der resultierenden Form angesehen. Er erscheint als Loch...
- Wenn mehr als zwei Ränder gefunden werden die innerhalb der angegebenen Toleranz liegen, würde die Verknüpfung einen nicht-Eulersche Topologie ergeben. Dies würde kein gültiges Volumen begrenzen und die Nähoperation würde fehlerhaft beendet.

Sie sollte daran denken, dass die Nähoperation rein logisch aufgebaut ist und die Geometrie in keiner Weise verändern kann (ausgenommen sie wird mit integriertem NGA Modul ausgeführt, siehe weiter unten). Weiterhin werden Ihre begrenzten Flächen schlecht miteinander verbunden, selbst wenn Sie es schaffen diese zusammenzunähen. Die Risse, welche die Flächen trennen, existieren weiter.

TopSolid kann mit Formen arbeiten, die eine geschlossene Topologie haben, selbst wenn die Geometrie nicht komplett geschlossen ist (die Wahrscheinlichkeit das Boolesche und lokale Operationen erfolgreich sind nimmt allerdings ab, wenn die geometrische Geschlossenheit eine schlechte Qualität aufweist).

Wenn Sie diese Formen zu anderen Systemen exportieren (z.B. als IGES Datei) wird die ursprüngliche Form übertragen und die Überschneidungen sind wieder vorhanden.

Methode

Die gebräuchlichste Methode zum Vernähen aller Flächen ist die Funktion **Form, Weitere Operationen, Nähen**, (wählen Sie die Option **ALLE FLÄCHEN**). Vergrößern Sie hierbei schrittweise die Toleranz.

Normalerweise beginnen wir mit einer Toleranz von **0.01mm** und verdoppelt den Wert mit jedem weiteren Schritt (immer mit der Option **ALLE FLÄCHEN**).

Bei Baugruppen mit verbundenen Bauteilen ist es oft sinnvoll alle begrenzten Flächen eines Bauteils zusammenzufassen und diese gemeinsam zu vernähen. Dies verhindert ungültige Verknüpfungen während des Nähens (Verbinden von Flächen unterschiedlicher Bauteile).

Sie sollten beachten, dass die Nähoperation an einer einzelnen, teilweise verbundenen Fläche arbeiten kann. Sie kann bei einer groß genug gewählten Toleranz auch Löcher vernähen.

Mit jedem weiteren Schritt wird die Anzahl der erzeugten Solids im Ausgabebereich von TopSolid angezeigt. Sie erhalten Informationen über die Anzahl der Flächen und die in ihnen enthaltenen Löcher.

Eine kleine Falle sollten Sie beachten: Wenn wir ein Solid erzeugen wollen und 1 Fläche mit n Löchern haben, so müssen wir n+1 Loch verschliessen, da eins der Löcher als natürliche Begrenzung der Fläche angesehen wird.

Problemzonen

Wenn TopSolid Ränder feststellt die es bei vorgegebener Toleranz nicht verbinden kann (weil die resultierende Topologie ungültig wäre), verbindet TopSolid diese nicht und lässt frei. Sie erhalten die Fehlermeldung **an einigen Rändern/Kanten sind Probleme aufgetreten**.

Zusätzlich werden die betroffenen Ränder mit dicken Linien markiert.

Wie bereits vorab erwähnt können diese Probleme unterschiedliche Ursachen haben. Die einzige Abhilfe ist, diese Bereiche manuell zu bearbeiten:

- Doppelte Flächen entfernen,
- Entfernen von nutzlosen Flächen,
- Begrenzung von unzureichend begrenzten Flächen.

In einigen Fällen ergeben sich beim Auftrennen Probleme, welche durch erneutes Vernähen zu einer großen Fläche behoben werden können. Topologische Probleme können auf diese Weise ebenso behoben werden.

Fortschrittliches Nähen

Wenn Sie das NGA Module haben, beinhaltet die Funktion Nähen auch das automatische schließen von Löchern. Hierbei wird versucht, verschiedene Arten von Löchern (mit einer Öffnung kleiner als der eingestellten Toleranz) durch Veränderung der Nachbarränder oder durch Erzeugung neuer Flächen zu verschliessen.

Die verhindert, zum Teil, die arbeitsintensive Vorgehensweise die im nachfolgenden beschrieben wird.

Löcher verschliessen

Normalerweise existiert eine Anzahl von Löchern, die nicht allein durch erhöhen der Nähtoleranz geschlossen werden können.

Die muss daher manuell durchgeführt werden, indem eine "Füllfläche" für das Loch erzeugt wird, welche dann mit dem Modell vernäht werden kann.

Diese Ränder dieser Löcher können mittels der Funktion **Kurve, Weitere Kurven, Kurve auf Rand / Kante** und der Option **GRENZKANTEN** erzeugt werden (um sehr kleine Löcher zu identifizieren ist es sinnvoll die Option **Mittelpunkte erstellen = JA** zu setzen und als Punktmaker einen leicht sichtbaren Marker zu wählen).

Diese Funktion wird auch am Ende der Nähoperation vorgeschlagen: bestätigen Sie nur **GRENZKURVEN MIT MITTELPUNKTEN KOPIEREN**.

Nach der Identifizierung des Loches können Sie versuchen, das Loch mittels der Funktion **Form, Weitere Operationen, Loch schließen** verschließen zu verschließen, und wenn das Ergebnis nicht zufriedenstellend ausfällt oder beim Scheitern dieses Versuches ist es erforderlich, die Randkanten zu verwenden, um eine gültige Fläche zu erzeugen, dies geschieht oftmals mittels der Form **Ebene Fläche**, der Form **Lineare Regelform** oder der Form **Füllfläche**.

Das Problem tritt sehr oft auf, weil die erzeugte Fläche eine sich selbst schneidende Fläche ist. Es müssen die richtigen Ränder als Grundlage ausgewählt werden.

Manchmal ist die Situation so komplex, dass der einzige Weg das lokale Auftrennen der Flächen mit der Funktion **Form, Weitere Operationen, Auftrennen**, und das Verschieben der Flächen auf eine andere Folie ist. Dort kann dann isoliert mit diesen Flächen gearbeitet werden.

Nachdem die Löcher geschlossen sind werden die aufgetrennten Flächen wieder vernäht. Dann wird das gesamte Modell wieder zu einer Form zusammengenäht.

Vereinfachung

Wenn nun alle vorhergehenden Schritte erfolgreich durchgeführt wurden, haben wir eine gültige Form erzeugt. Diese kann mittels der Funktion **Form, Verwalten, Geometrie vereinfachen** wieder vereinfacht werden.

Diese Funktion ersetzt nun polynomiale ebene Flächen durch analytische Flächen (weniger Speicherbedarf und schnellere Verarbeitung) und berechnet verschiedene Kanten und Ränder neu.

Zusätzlich werden Flächen (wenn möglich) zu einer Fläche zusammengefasst.

Wenn Sie das NGA-Modul integriert haben, wird die Verarbeitungsgeschwindigkeit erhöht und die polynomialen Flächen werden durch analytische Flächen (wie Ebenen, Zylinder, Kegel oder Kugeln) ersetzt.

Die Vereinfachung ist eine komplexe Operation, die manchmal ungültige Geometrien hervorbringt.

Die Überprüfung muss nochmals durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass dies nicht der Fall ist.

Wenn ungültige Elemente gefunden werden, ist die einfachste Lösung die Vereinfachung nicht durchzuführen (sichern Sie daher Ihr Dokument bevor Sie die Vereinfachung starten!). Manchmal ist es allerdings ärgerlich die Vereinfachung zu verwerfen, weil eine einzelne, sehr kleine Fläche nicht passt...

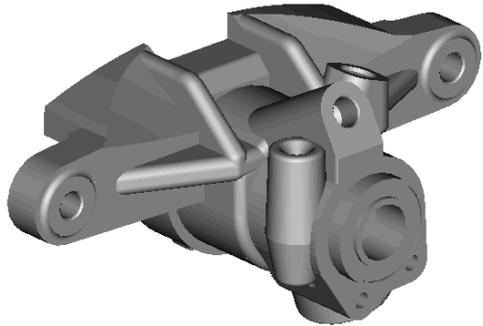
Die Lösung hierfür ist: Führen Sie die Vereinfachung vor dem Vernähen der Flächen durch und vermeiden Sie hierbei die Bereiche, die zu Fehlern führen.

Workshop: Nähen

Diese Lektion beinhaltet die folgenden Punkte:

- Import von IGES-Dateien.
- Solid aus Flächen erzeugen.

Die Datei `Clamp.igs` ist eine Datenaustauschdatei mit einem Netz von Flächen. Wir werden diese Flächen nutzen um einen Körper nachzubilden.



Importieren einer IGES Datei

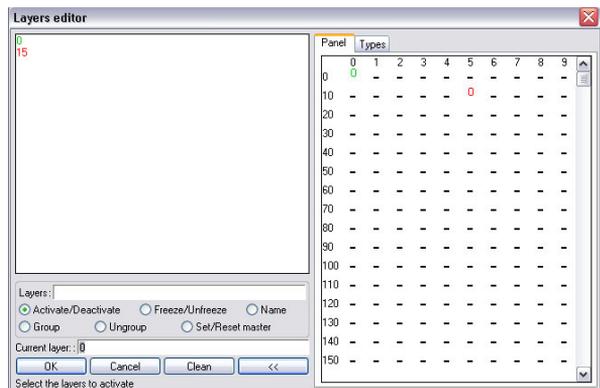
1 Vorlage importieren

Laden Sie die Datei mit dem Befehl **Datei, Öffnen**.

Wählen Sie als Dateityp **IGES** und öffnen Sie die Datei `Clamp.igs`.

2 Alle Daten anzeigen

Nachdem Sie die Datei geöffnet haben, überprüfen Sie mit dem Folieneditor, welche Folien Elemente enthalten. In unserem Fall, `Clamp.igs`, sollten Sie Folie **15** aktivieren, da diese alle Flächen enthält.



Wie Sie Körper aus Flächen erzeugen

Nähen

3 Erster Schritt

Wählen Sie die Funktion **Form, Weitere Operationen, Nähen**.

Benutzen Sie diese Funktion im Modus **NICHT-ASSOZIATIV**, um zu vermeiden, dass die Grundflächen irgendwelche Konstruktionshistorien übertragen.

Wählen Sie die Option **ALLE FLÄCHEN**.

Das Ergebnis des Nähens wird Ihnen angezeigt

Toleranz = 0.01mm Anzahl Körper (solids) = 1 Anzahl Flächen = 1 Anzahl Löcher = 4

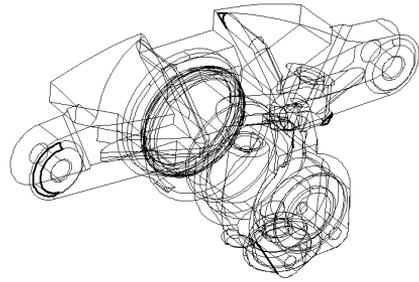
Löcher finden

Nach dem Nähen zeigt Ihnen TopSolid an, dass das Bauteil 4 Löcher hat. Diese müssen nun gefunden und geschlossen werden.

4 Löcher finden

Wählen Sie hierzu bitte eine breitere Linienart und klicken anschließend auf die Option **GRENZKURVEN KOPIEREN** in der Optionszeile der Nähfunktion und beenden dann mit **STOP**.

Sie können ebenso Sie die Funktion **Kurve, Weitere Kurven, Kurve auf Rand/Kante** und dann die Option **GRENZKURVEN AUSWÄHLEN**.



Löcher mit Flächen verschließen

Es gibt mehrere Möglichkeiten, diese Löcher zu schließen:

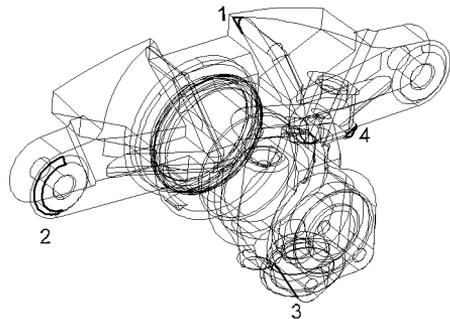
- symmetrisches Kopieren eines bestehenden Bereichs
- Erzeugen einer **Schlauchfläche**
- Erzeugen einer **Regelfläche**
- Erzeugen einer **aufgespannten Fläche**

Symmetrisches Kopieren einer Fläche

Loch 1 kann durch symmetrisches kopieren der Dreiecksfläche geschlossen werden.

5 Kopieren der fehlenden Fläche

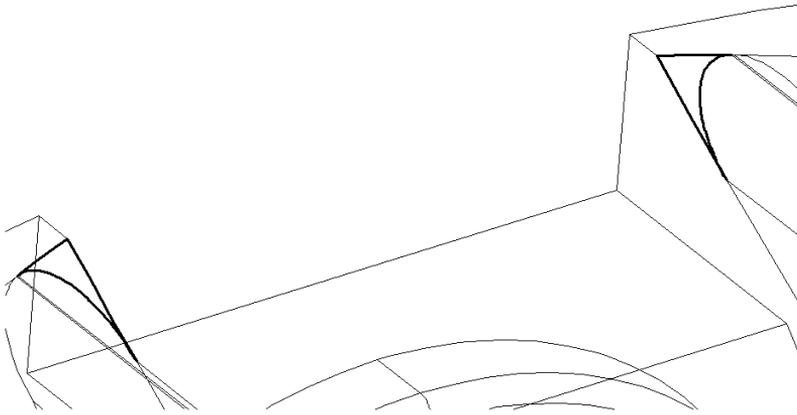
Wählen Sie **Form, Weitere Formen, Fläche kopieren** oder mit der Option **GETRIMMT** die Fläche zu kopieren.



6 Kopieren mit Symmetriebedingung

Wählen Sie nun **Form, Weitere Operationen, Transformieren**.

Wählen Sie die zuvor kopierte Fläche mit der Option **SPIEGELN** und wählen Sie **XZ** als Spiegelebene.



Erzeugen einer Schlauch-Form

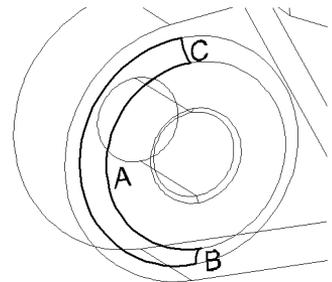
Loch 2 kann mit einer **Schlauch-Form** geschlossen werden welche aus einer **Leitgeometrie** (A) und zwei **Grundgeometrien** (B and C) erzeugt wird.

7 Erzeugung einer Schlauch-Form

Wählen Sie die Funktion **Form, Weitere Formen, Swept**



Klicken Sie auf Leitgeometrie A im Modus **NORMAL** und klicken anschließend auf **AUTOMATISCH**.

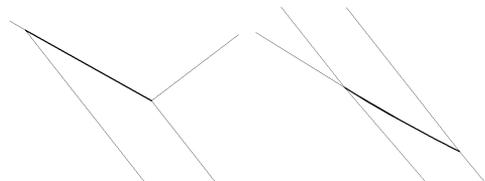


Erzeugen einer Regelfläche

8 Erzeugen einer Regelfläche

Wählen Sie **Form, Weitere Formen, Lineare Regelform** oder um Loch 3 zu schließen.

Wählen Sie die beiden kurzen Kurven und starten Sie die Berechnung indem Sie die Parameter auf den voreingestellten Werten belassen.

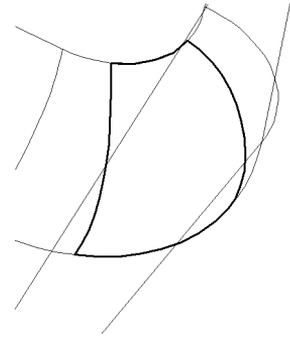


Aufgespannte Fläche erzeugen

9 Aufgespannte Fläche erzeugen

Wählen Sie **Form, Weitere Formen, Füllfläche** um Loch 4 zu schließen. Wählen Sie die 4 sich berührenden Kurven in beliebiger Reihenfolge und bestätigen Sie mit **OK**. Lassen Sie die Parameter und Optionen auf den voreingestellten Werten stehen.

Wichtiger Hinweis: Sie können ebenso **Form, Weitere Operationen, Loch schließen** verschließen verwenden und mit der Toleranz arbeiten.



Nähen

Nachdem nun die Löcher geschlossen sind, müssen wir das Nähen wiederholen um einen Körper zu erhalten.

10 Endgültiges Vernähen

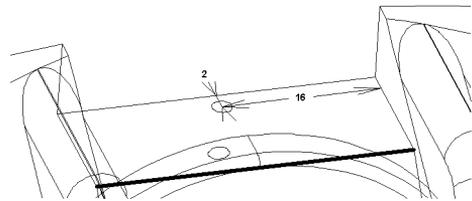
Wählen Sie Nähen im **NICHT-ASSOZIATIVEN** Modus. Lassen Sie alle Werte unverändert mit einer **Toleranz = 0.03** und vernähen Sie **ALLE FLÄCHEN**.

Nachdem die Berechnung abgeschlossen ist sieht der Bericht folgendermaßen aus:

Toleranz = 0.01mm Anzahl Körper (solids) = 1 Anzahl Flächen = 0

Operationen hinzufügen und Analyse des Körpers

Nachdem das Bauteil nun ein Körper ist, ist es möglich verschiedene Operationen, wie z.B. **Bohrungen, Verrundungen, Formschrägen**, u.a. hinzuzufügen.



11 Operationen hinzufügen

Fügen Sie eine **Verrundung** mit einem Radius von **2** mm an der geraden Kante an.

Fügen Sie eine **Bohrung** von **2** mm durch die rechteckige Fläche mit einem Abstand von **2** mm und **16** mm von den Rändern an.

Es ist ebenso möglich die Eigenschaften des Bauteil zu analysieren.

12 Analyse der Masse des Modells

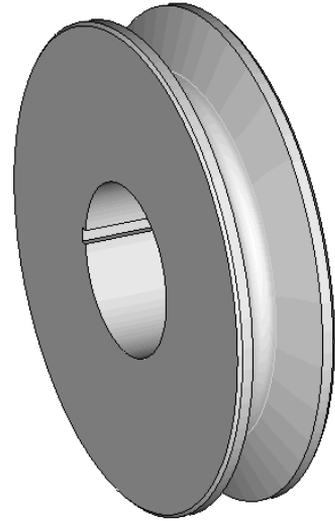
bei einer Stahlkonstruktion wäre die Masse **1273.185 g**.

Workshop: Importieren von DWG-Dateien

Diese Lektion beinhaltet die folgenden Punkte:

- Übertragen von 2D-Zeichnungen in andere CAD-Systeme
- Konfiguration von Konturen
- Bauteil modellieren

Die Datei `wheel.dwg` ist eine Datei die ursprünglich in 2D konstruiert wurde; wir werden die unterschiedlichen Ansichten erstellen und das Rad als parametrisiertes 3D-Volumenmodell rekonstruieren..



1 Importieren der DWG-Datei

Öffnen Sie die DWG-Datei mit der Funktion **Datei, Öffnen**.

Öffnen Sie die Liste mit **Dateitypen** und wählen **AutoCAD - DXF / DWG (*.dxf, *.dwg)**.

Da wir ein Volumenmodell nachbilden wollen müssen wir die Standardeinstellungen übernehmen:

Unit = Auto Standard= Auto

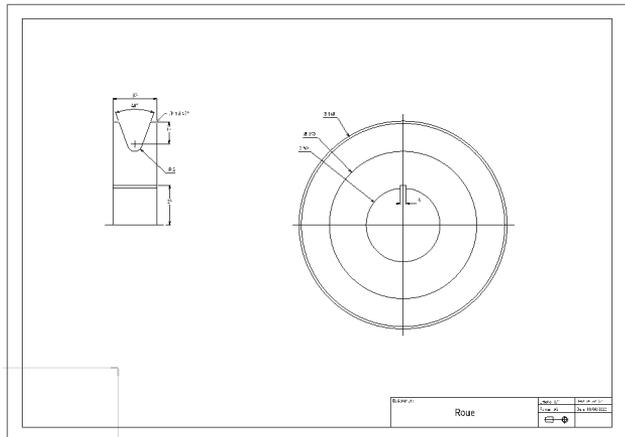
Klicken Sie anschließend bitte auf **OK**.

Nachdem die Daten eingelesen wurden wird folgende Zeichnung angezeigt:

Das Ergebnis des Datenimports kann durch Auswahl von **JA** bei der nachfolgenden Abfrage angezeigt werden:

Anzeige des Inhaltes der Ergebnisdatei

Diese Information kann zum Interpretieren von Fehlermeldungen während des Imports der DWG-Datei nützlich sein. Diese "Importergebnisse" werden in einer ASCII-Datei abgelegt welche den gleichen Namen wie die importierte Datei hat und die Endung `.res` besitzt (in unserem Fall `wheel.res`); Die Datei wird mit dem Notepad geladen

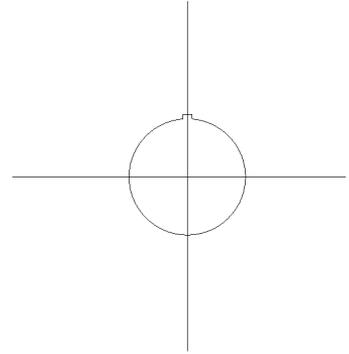
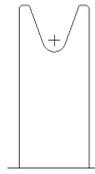


Parametrisierung der Konturen

Nun werden wir alle Geometrieelemente löschen die zur Modellierung nicht notwendig sind.

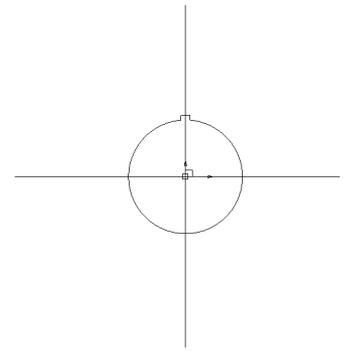
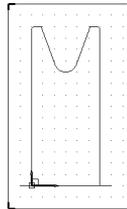
2 Elemente sortieren

Wählen Sie **Löschen** oder und behalten Sie nur die folgende Geometrie (Konturen für jede Ansicht).



3 Erzeugen von Koordinatensystemen

Für jede Ansicht müssen Sie mit der Funktion **Werkzeuge, Koordinatensystem** ein neues Koordinatensystem erzeugen. Wählen Sie jeweils einen Schnittpunkt.



4 Parametrisierung der ersten Kontur

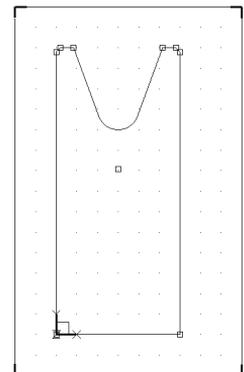
Begrenzen Sie die horizontale Linie an den beiden vertikalen Linien indem Sie die Funktion **Kurve, Trimmen** anwenden um zusammenhängende Elemente zu erhalten.

Beginnen Sie die Kurven zu verketteten, indem Sie mit der Funktion **Kurve, Weitere Operationen, Nähen** im **NICHT VERBUNDENEN MODUS** die Option **Originalkurven löschen** auswählen.

When the sew operation is complete, select the **rebuild** option; this option corresponds to choosing the **Curve, Other curves, Rebuild** function.

Die auf dies Weise erzeugte Kontur ist assoziativ; sie kann über Kontrollmaße manipuliert werden.

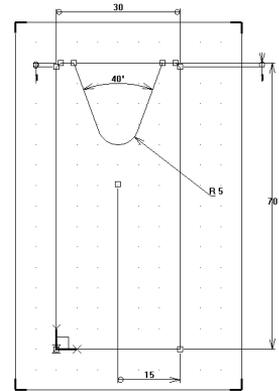
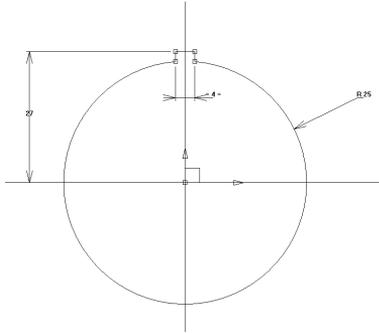
Bitte beachten Sie, das die Kontur in dem ihr zugehörigen Koordinatensystem vernäht werden muss.



5 Parametrisierung der zweiten Kontur

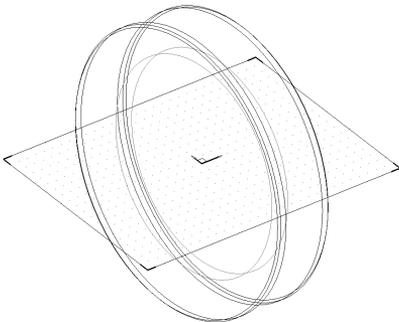
Nähen Sie nun auch die zweite Kontur wie zuvor beschrieben zusammen und fügen Sie die Kontrollmaße an (**Ändern** Sie das Maß 4 mm indem Sie eine symmetrie **ZWANGSBEDINGUNG** im Bezug zur **Y** Achse hinzufügen).

Auch diese Kontur muss in dem ihr zugehörigen Koordinatensystem vernäht werden.



Modellierung des Rades

Wieder löschen wir alle Geometrielemente die zur Modellierung nicht notwendig sind.



6 Rotationsform

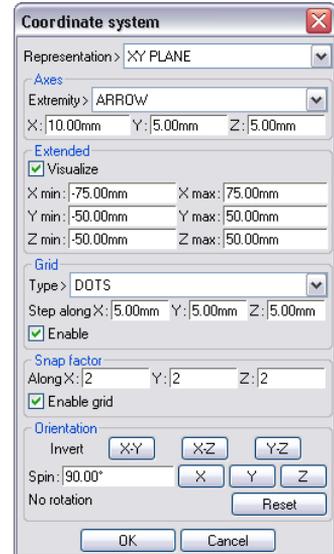
Lassen Sie die erste Kontur um die **X** Achse des Koordinatensystems **Drehen** und nutzen Sie hierzu die Funktion.

Für die nächste Kontur müssen sie diese zunächst ausrichten, indem Sie das Koordinatensystem der Ansicht um 90° um die **Y** Achse drehen.

7 Koordinatensystem ausrichten

Benutzen Sie die Funktion **Element ändern**, und klicken Sie dann das Koordinatensystem an. Es erscheint folgendes Fenster:

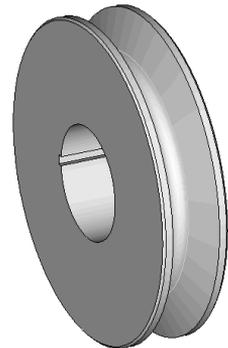
Klicken Sie auf den Schalter **Y** um das Koordinatensystem um 90° zu drehen. Das Koordinatensystem ändert sich sofort. Nachdem Sie die Änderung mit **OK** bestätigt haben, werden alle Elemente die mit diesem Koordinatensystem verbunden sind ebenfalls um 90° gedreht.



8 Trimmen

Trimmen Sie nun die erste Form mittels der Funktion **Form, Trimmen** und der **Option DURCH BEWEGTE KURVEN** (Option **Bewegung = EXTRUSION**) an der zweiten Kontur (möglicherweise müssen Sie die Extrusionsrichtung umkehren).

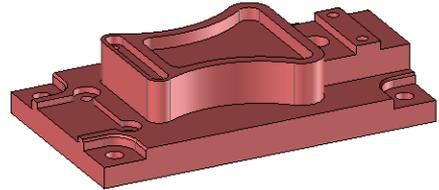
Das so erzeugte parametrische Bauteil kann nun wie gewünscht weiterbearbeitet werden.



Manuelle Formänderung

Zu lernende Begriffe:

- Die Funktionen unter **Manuelle Formänderung** ermöglichen das Arbeiten mit Flächen.



1 Bauteil öffnen

Wählen Sie die Datei **BOITE A OUTIL-INDA.top**



aus.

Öffnen Sie den Konstruktionsbaum (**CTRL+2**).

Wählen Sie das Bauteil dann am Bildschirm aus.

Analyse:

Das Bauteil ist ein Grundelement. Es könnte das Ergebnis eine Imports über die Schnittstellen von TOPSOLID (iges, step....) sein.

2 Änderungen

Entnehmen Sie das Menü Manuelle Formänderung (**FormManuelle Formänderung**) durch Klicken



auf

Platzieren Sie das Menü auf dem Bildschirm.

Klicken Sie auf **Kreisförmige Fläche ändern**, und **wählen** Sie die kreisförmige Fläche **1** aus.

Klicken Sie auf **OK**, und geben Sie den neuen Durchmesser **10 mm ein**.

Option **KRITERIEN** Zwangsbedingung für den Durchmesser: **gleich mit**, dann **8** und dann **OK**.

Wählen Sie das Bauteil aus (die drei anderen Durchmesser der offenen Taschen müssen die Farbe Rot annehmen), dann neuer Durchmesser = **10 mm** und **OK**.

Klicken Sie auf **Flächen entfernen**, und wählen Sie die 3 Flächen der Fase **2** aus.

Option **Reparieren=Übergang** und dann **OK**.

Klicken Sie auf **Verrundungsradius ändern**, wählen Sie die Verrundung **3** aus, und klicken Sie auf **OK**.

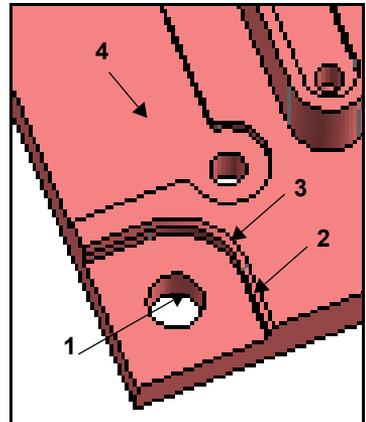
Option **Neuer Radius =1.2 mm**, dann **OK**.

Klicken Sie auf **Fläche an Fläche ausrichten**, und wählen Sie die zylindrische Fläche **1** aus.

Option **Typ der Zwangsbedingung=Ausrichtung**, wählen Sie die zylindrische Fläche **3** aus.

Klicken Sie auf **Fläche an Fläche ausrichten**, und wählen Sie die Fläche **4** aus.

Option **Typ der Zwangsbedingung=Abstand**, wählen Sie die **Unterseite** des Bauteils als Referenzfläche aus, dann Neuer Abstand = **5 mm**.

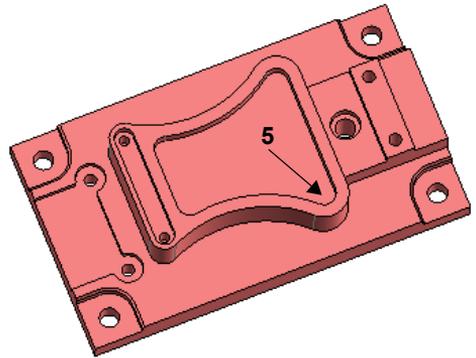


Klicken Sie auf **Verrundungsradius ändern**, und **wählen** Sie die innere Verrundung **5** aus.

Neuer Radius = 7 mm

Klicken Sie auf **Verrundungsradius ändern**, und **wählen** Sie die äußere Verrundung **5** aus.

Neuer Radius = 12 mm.



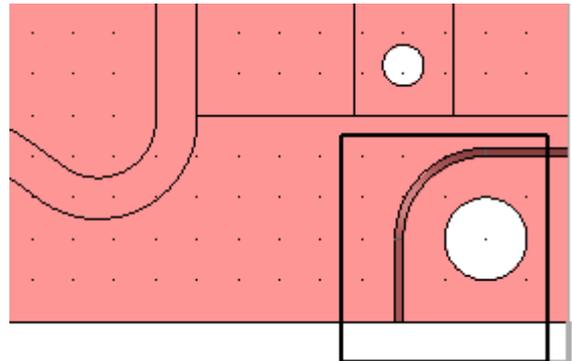
3 Weitere Löcher

Wechseln Sie zur Draufsicht.

Verwenden Sie **Flächenbereich strecken**, und klicken Sie auf zwei Punkte, um das nebenstehend angegebene Auswahlrechteck zu erhalten.

Option **X-** und Abstand = **15 mm**.

Wie Sie das Bauteil aus.



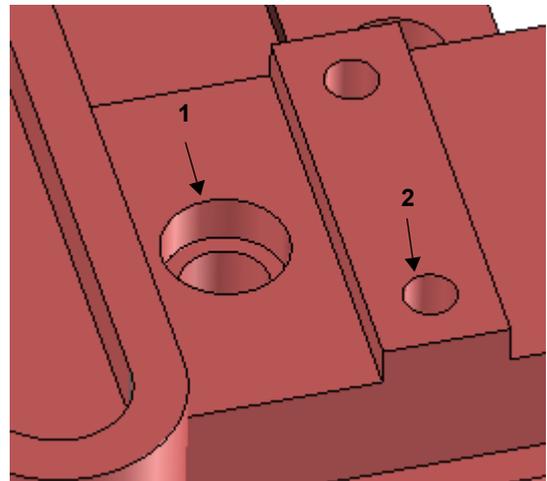
Flächenbereich verschieben, **wählen** Sie den Lochrand **1** und die **untere** Fläche des Bauteils als Trimmungsfläche aus, und klicken Sie auf **OK**.

Option **TRANSLATION, Y+** und **15 mm**.

Flächenbereich verschieben.

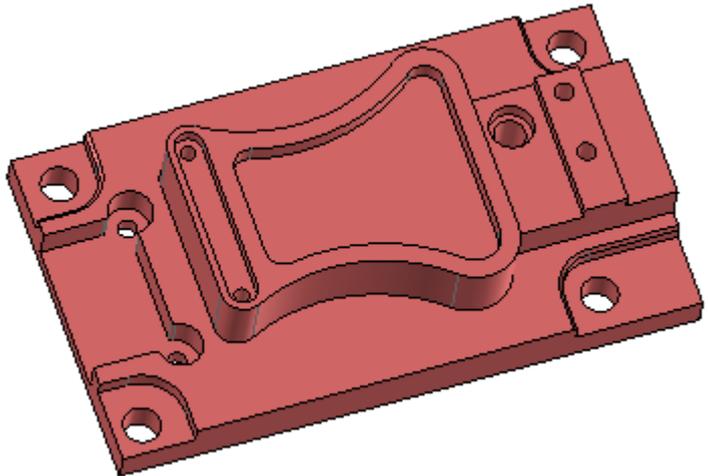
Option **Verschieben=Fläche**, und wählen Sie die zylindrische Fläche **2** aus.

Translation, Y+, 10 mm.



Das Endergebnis muss Folgendes sein:

Speichern Sie die Datei unter dem Namen **BOITE A OUTIL-INDB.top**.



4 Öffnen Sie die Datei **BOITE A OUTILS-FORMATION.top**.

Aktivieren Sie die Folien 2 und 3.

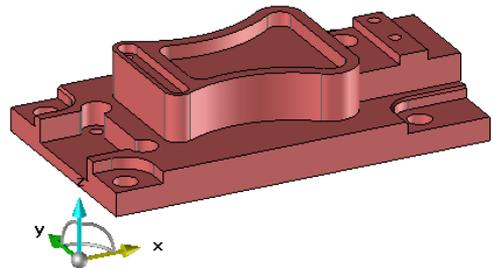
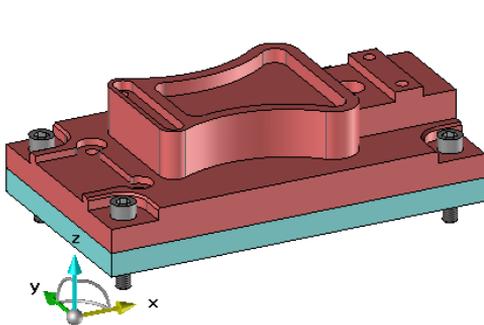
Bearbeiten Sie im Konstruktionsbaum:

Das Bauteil **ROSE**, um deutlich zu machen, dass es ein Grundelement ist.

Das Bauteil **CYAN**, lokal erstelltes Bauteil angrenzend an das Bauteil **ROSE** (Kontur und Bohrungen konzentrisch zur Bohrung mit Senkung) und abhängig von den Werkzeugen der vier Schrauben.



Fenster/Nebeneinander



Aktivieren Sie die Baugruppe.



Verwenden Sie **Form/Verwalten/Geometrie ersetzen**

Zu ersetzende Form: Wählen Sie das Bauteil **ROSE** der Baugruppe aus.

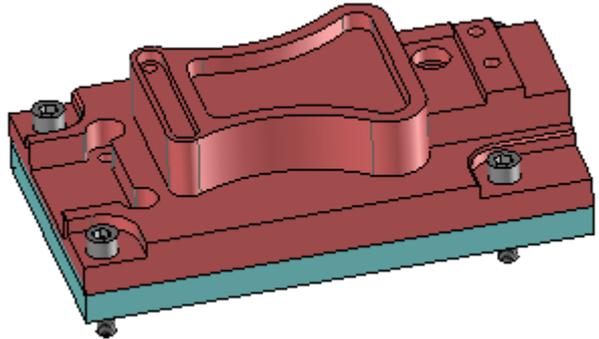
Ersatzform: Wählen Sie die Form **INDB** aus.

Option: **KEINE TRANSFORMATION**

Klicken Sie dann auf **OK**.

Wählen im Dokument **INDB** die Kanten aus, die den hervorgehobenen Kanten in der Baugruppe entsprechen.

Ergebnis: Sie müssen das unten stehende Ergebnis erhalten. Es sind nur die zu lokalen Konstruktion notwendigen Kanten erforderlich. D. h. die vier kreisförmigen oberen Kanten der Löcher und die kreisförmige untere Kante der Bohrung mit Senkung.



Um einen anderen Anwendungsfall zu

testen, **brechen**  Sie den Vorgang ab.

Wiederholen Sie den vorherigen Vorgang, jedoch mit der Option: **Alle wieder verbinden** im Dialogfeld (Falls die Kanten oder Flächen nicht mehr vorhanden sind (Löschen der Funktion), wählen Sie die Option **Keine ersetzende Kante**. Geben Sie ansonsten das Äquivalent an).

Ergebnis: Das Verfahren ist länger. TOPSOLID fragt zuerst nach der äquivalenten Fläche, dann nach der äquivalenten Kante. Verwenden Sie diese Funktion nur, wenn Sie eine externe Zuordnung (2D-Zeichnung, Baugruppe aus Bauteilen) erstellt haben. Orientieren Sie sich für die Verarbeitung eher an



der Funktion **Werkstück/Vergleichen und ersetzen**, über die Sie die Verarbeitungen wieder verbinden können.

Um einen anderen Anwendungsfall zu testen, **brechen**  Sie den Vorgang ab.
Datei/Öffnen **BOITE A OUTILS-FORMATION.dft**.

Wiederholen Sie den vorherigen Vorgang, jedoch mit der Option: **All die wieder verbinden, die eine lokale Verbindung haben** im Dialogfeld.

Ergebnis: Das Verfahren die beiden vorhergehenden Verfahren zu Hälfte erreicht. Tatsächlich fragt TOPSOLID auch nach den Kanten, die zur Zuordnung der 2D-Bemaßungen notwendig sind.

Um einen ungünstigen Fall hervorzurufen, verwenden Sie  zum **Abbrechen** des Vorgangs.

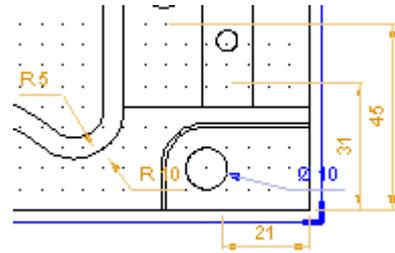
Schließen Sie das 2D-Dokument **BOITE A OUTILS-FORMATION.dft**

Wiederholen Sie den vorherigen Vorgang, jedoch mit der Option: **All die wieder verbinden, die eine lokale Verbindung haben** im Dialogfeld.

Datei/Öffnen BOITE A OUTILS-FORMATION.dft.

Ergebnis: Mehrere Bemaßungen müssen die Farbe Orange annehmen. Dies bedeutet, dass sie abgetrennt sind.

Um sie wieder zu verbinden, verwenden Sie **Bearbeiten/Element ändern** an der abgetrennten Hilfslinie und dann an der neuen Kante. Die Bemaßung muss daraufhin wieder ihre normale Farbe annehmen.



Datei/Alles schließen, Option **Auf alle Dokumente anwenden** aktivieren.

Klicken Sie dann auf **NEIN**.

Datei/Öffnen BOITE A OUTILS-FORMATION.dft.

Datei/Verbindung wechseln, wählen Sie dann **BOITE A OUTILS-FORMATION.top** aus der Dropdown-Liste aus.

Option **DURCHSUCHEN**.

Wählen Sie dann **BOITE A OUTILS-FORMATION INDB.top**



Ergebnis: Alle Bemaßungen sind wieder verbunden. Tatsächlich wurden alle Änderungen der neuen 3D-Datei in TOPSOLID durchgeführt, zum Teil mithilfe der Funktion Manuelle Formänderung.



Wenn das neue Dokument aus einer anderen Software stammt, wählen Sie Geometrie ersetzen (und öffnen Sie die eventuell vorher referenzierten Dokumente). Wenn das neue Dokument aus TOPSOLID stammt, wählen Sie die Funktion **Verbindung wechseln** (die Identifikation der Elemente ändert sich nicht).

Datei/Alles schließen, Option **Auf alle Dokumente anwenden** aktivieren.

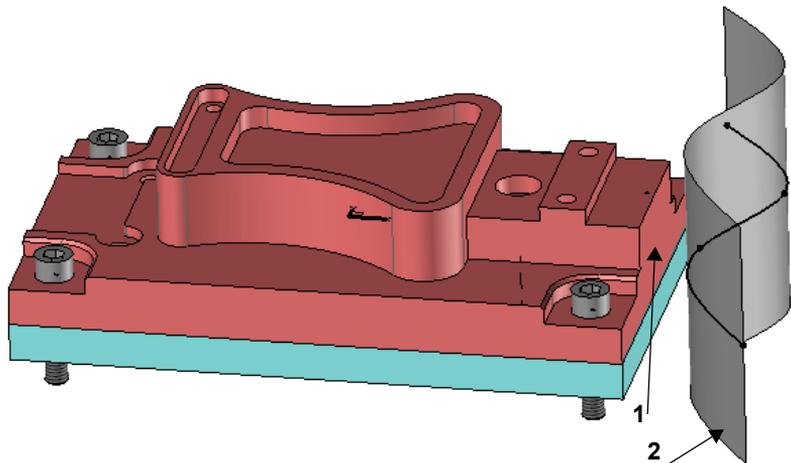
Klicken Sie dann auf **NEIN**.

5 Trimmen

Datei/Öffnen BOITE A OUTILS-FORMATION.top.

Erstellen Sie eine Kurve in etwa wie die oben angegebene.

Extrudieren  Sie die Kurve.



Form/Manuelle Formänderung/Fläche ersetzen

Zu ersetzende Fläche: **Fläche 1**

Ersatzfläche: **Fläche 2**

Form/Verwalten/Bauteil isolieren



Wählen Sie das blaue untere Blech aus.

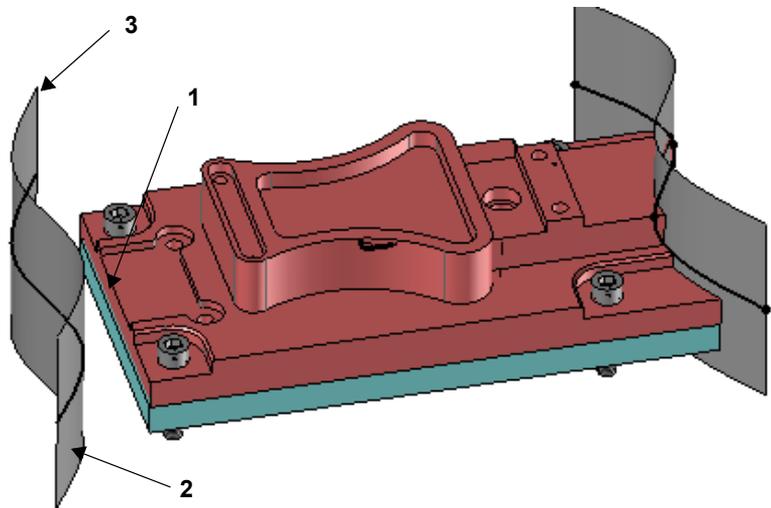
Erstellen Sie die Fläche

3.

Zu ersetzende Fläche:

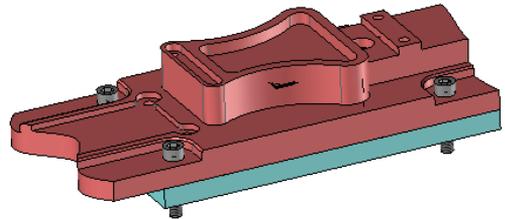
Fläche 1

Ersatzfläche: **Fläche 2**



Ergebnis: Die Änderung **Fläche ersetzen** wird nur auf das obere Bauteil angewendet. Seit der Aktion **Bauteil isolieren** ist das untere Bauteil vollständig autonom (es ist jedoch immer noch parametrisch).

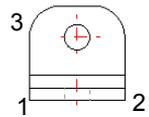
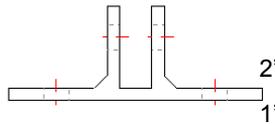
NICHT ZU VERWECHSELN MIT GRUNDELEMENT ERSTELLEN.



Erweiterter 2D-Import

Zu lernende Begriffe:

- Wiedererstellung von 2D-Elementen
- Reparatur und Erstellung von 3D-Elementen ausgehend von 2D-Elementen



1 Datei/Öffnen

Wählen Sie die Datei Autocad.dwg **aus**.

Klicken Sie auf **KONFIGURATION**.



Stellen Sie die Optionen wie oben angegeben ein, und klicken Sie auf **OK**.

Klicken Sie erneut auf **OK**.

Behalten Sie die Standardeinstellungen (**Einheit: automatisch; Standard: automatisch und Ansichten erzeugen: NEIN**) bei, und klicken Sie auf **BESTÄTIGEN**.

Ergebnis: Die DFT- und die TOP-Datei sind nicht miteinander verknüpft. Die 2D-Elemente der TOP-Datei werden nicht in die 2D-Zeichnung kopiert. Die Bemaßungen sind konvertiert und änderbar.

Klicken Sie auf **Datei/Alles schließen** und auf **NEIN**.

Beginnen Sie erneut mit der Bearbeitung, jedoch mit den folgenden Optionen:

Die Bemaßungen zerlegen: JA

Zerlegung der Gruppen: JA

(in der Diagnogleiste) Ansichten erzeugen: JA

Ergebnis: Die DFT- und die TOP-Datei werden verknüpft. Wir haben uns entschieden, den Autocad-Papierraum beibzuehalten (der Objektraum wird obligatorisch beibehalten). In TOPSOLID werden daher zwei Dateien erstellt (eine TOP-Datei, die dem Objektraum entspricht, und eine DFT-Datei, die dem Papierraum entspricht).

Tipp: Im Fenster **Öffnen**, können Sie den Dateityp auswählen, der beim Import generiert wird. Hier ist dies TopSolid'Draft (standardmäßig TopSolid'Design).

2 Erweiterte 2D-Zeichnung

Öffnen Sie die Datei 2D Avancee.top.

3 Änderungen an Grundkurven (Folie 1)

Analyse/Geometrie  für die verschiedenen Elemente

ODER

- **Bearbeiten** (im Konstruktionsbaum) der verschiedenen Elemente

ODER

- **F2** und dann **wechseln** zu einem Element

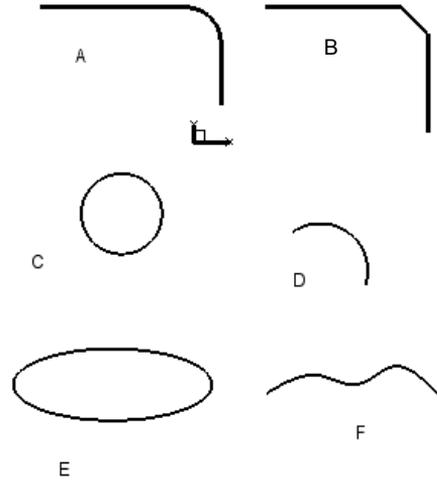
ODER

- **Analyse/Element** für die verschiedenen Elemente

Ergebnis: Elte Elemente sind Grundelemente, auch wenn sie als einfache Kurven erkannt werden (Linie, Bogen, Kreis, Ellipse). Die erhaltenen Bemaßungen sind daher Steuermaße (gelb).

Ändern Sie mithilfe der Funktion , **Bearbeiten/Element ändern** die folgenden Elemente:

- A Am Bogen die Option Radius
Am Bogen die Option Extrahieren und **Reparieren = JA**
Verschiebung der Endpunkte
- B An der Fase die Werte
An der Fase die Option Extrahieren
- C Am Kreis (Wert, Winkel, Durchgangspunkt)
- D Am Bogen (Wert, Winkel)
- E An der Ellipse (Winkel, Radius X, Radius Y)
- F An der Kurve (Option...)



Kurve/Diverses/Wiederherstellen 

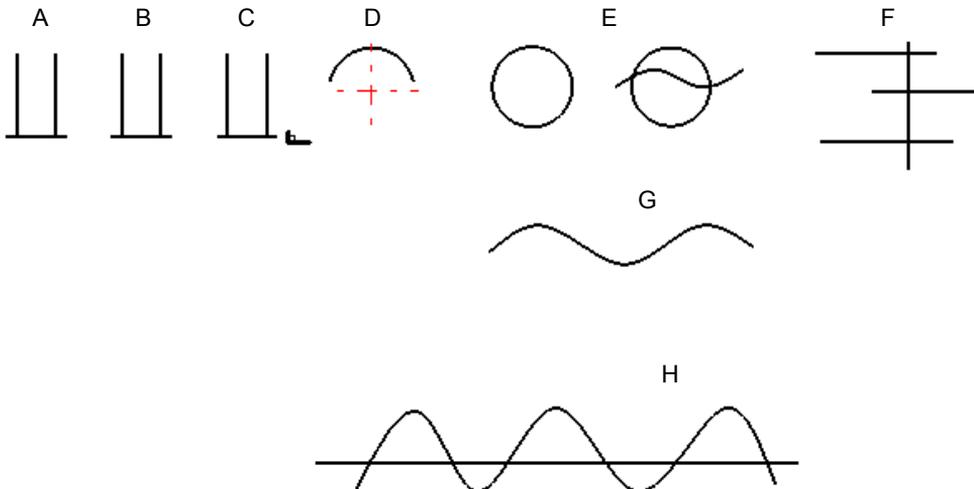
An den Elementen **A bis E**

Option Bogen und Linien für die **Kurve F**.

Werkzeuge/Bemaßung  auf der Kurve.

Ergebnis: Die Elemente sind nun parametrisch (Steuermaße grün). Der Vorteil ist, dass über die Funktion **Element ändern** fast alles möglich ist.

Unterschied zwischen Trimmen, Verlängern und Schneiden



4 Trimmen



Ändern Sie mithilfe der Funktion **Kurve/Trimmen, verlängern** die folgenden Elemente:

- A An der horizontalen Linie
- B An der horizontalen Linie, Option Automatisch
- C An der horizontalen Linie, Option Teilen
- D Am Bogen
- E Den Kreis durch zwei Punkte
Den Kreis durch die Kurve
- F Die drei Linien H durch die Linie V

5 Verlängern



Ändern Sie mithilfe der Funktion **Kurve/Verlängern** die Kurve:

- G Linke Seite tangential, rechte Seite mit Krümmung

6 Schneiden

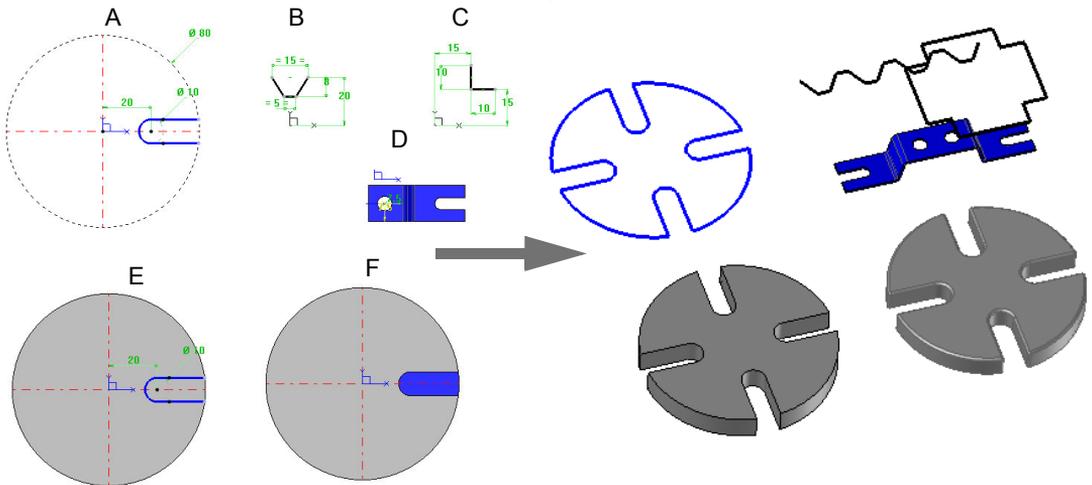


Ändern Sie mithilfe der Funktion **Kurve/Schneiden** die Kurve:

- H Option **ALLE KURVEN**, Option **EINE KURVE**

Ergebnis: Die Funktion **Trimmen** ist die allgemeine Funktion, **Verlängern** und **Schneiden** sind in zwei bestimmten Fällen zu verwenden.

7 Unterschied zwischen 2D- und 3D-Muster und Operation wiederholen



8 2D-Muster

Erstellen Sie mithilfe der Funktion  **Kurve/Muster** Folgendes:

- A Ein Muster **kreisförmig** (Anzahl = 4)
- B Ein Muster **linear** (Anzahl = 4;
Längsteilung = 20)
- C Ein Muster **doppelte Spiegelung**

9 3D-Muster

Erstellen Sie mithilfe der Funktion  **Form/Weitere Operationen/Wiederholen und addieren** Folgendes:

- D Ein Muster mit ebener Spiegelung
- F Ein kreisförmiges Muster mit
Subtraktion

10 Wiederholen

Führen Sie erst einen Trimmvorgang durch ein bewegte Kurven durch und dann:

- E  **Kreisförmig Form/Operation wiederholen**

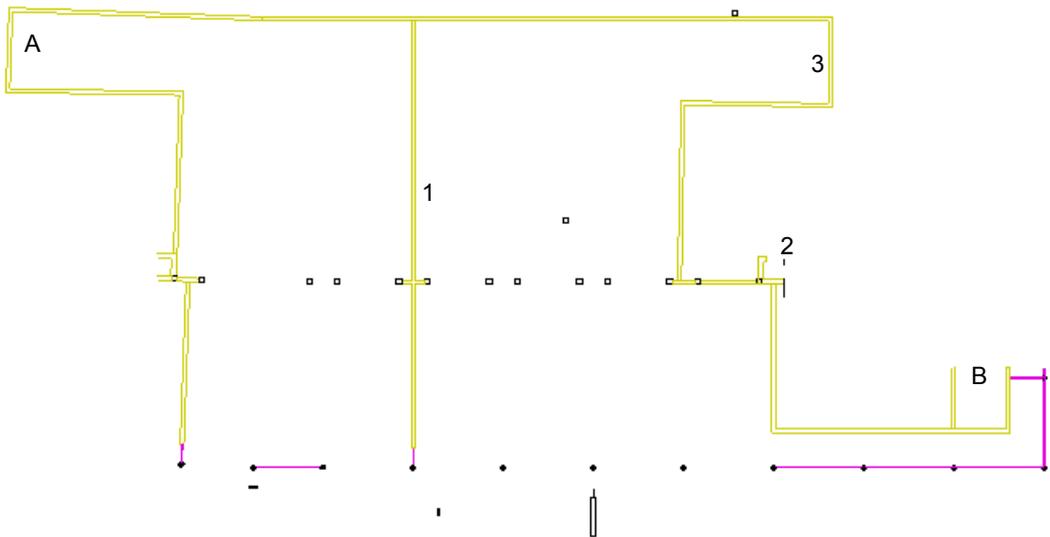
Ergebnis: Verschiedenen Methoden führen zum selben Ergebnis.



Verwenden Sie bevorzugt die 3D-Funktionen. Sie können im Konstruktionsverlauf direkt geändert und vereinfacht werden.

11 Nähen

Datei/Öffnen implantation.dwg.



Untersuchen Sie die Bereiche A und B.

Ergebnis: Bereich A zeigt nicht geschlossene Bereiche, die ohne Verankerung an den Objekten erstellt worden sein müssen. Bereich B zeigt geschnittene und nicht geschlossene Kurven.

Kurve/Weitere Operationen/Nähen

Option **NICHT ASSOZIATIV**.

Wählen Sie die Kurven aus.

Toleranz = 2.

12 Schließen der Kurve des Bereichs 1

Kurve/Weitere Kurven/Um einen Punkt

Wählen Sie die Kurven aus, die zum Schließen des Bereichs 1 benötigt werden.

Klicken Sie auf einen Punkt im Bereich 1.



13 Schließen der Kurve des Bereichs 2

Kurve/Diverses/Wiederherstellen  für die Kurve des Bereichs 2_

Bearbeiten/Einfügen  zum Schließen des Profils.

14 Freies Schließen

Schließen Sie bei Bedarf die anderen Kurven.

15 Erhöhen der Mauern

Form/Fläche extrudieren  für die Mauern.

Höhe = 2500.

Tipp: Klicken Sie auf die vorherigen Mauern, um die Höhe für die folgenden Mauer wiederzuverwenden.

16 Ändern der Mauern

Parameter ändern 

Klicken Sie auf eine der Mauern.

Geben Sie 3000 ein.

Attribut/Sichtbarkeit 

Option **Auszublendende Elemente** -> **EINZUBLENDENDE ELEMENTE**

Option **NUR DIE AUSGEBLENDETEN ELEMENTE DARSTELLEN.**

Klicken Sie auf die Kontur, die der Mauer des Bereichs 3 entspricht.

Option **Beenden.**



Natürlich hätte es in diesem Fall einen einfacheren Weg gegeben. Über die Funktion  (**Steuerelement**) wären wir schneller zum Ergebnis gekommen. Die vorhergehende Methode sollte nur verwendet werden, wenn sich die Steuerelemente im unsichtbaren Bereich befinden.

Verwenden Sie nicht die Funktion **Sichtbarkeit = Aus**, die Ihnen früher oder später Probleme bereiten wird.

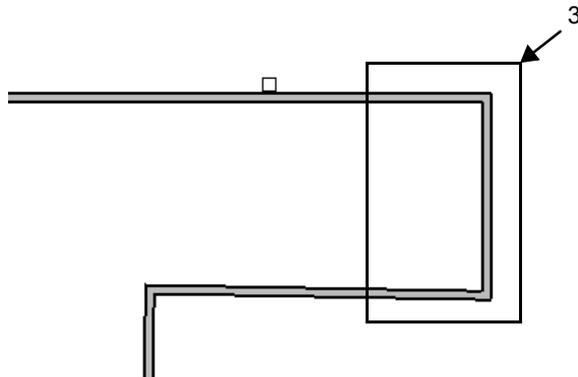
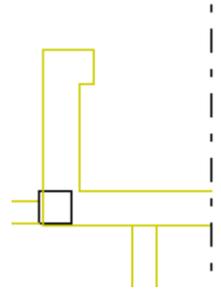
Wechseln Sie zur Draufsicht.

Bearbeiten/Konstruktionselemente strecken 

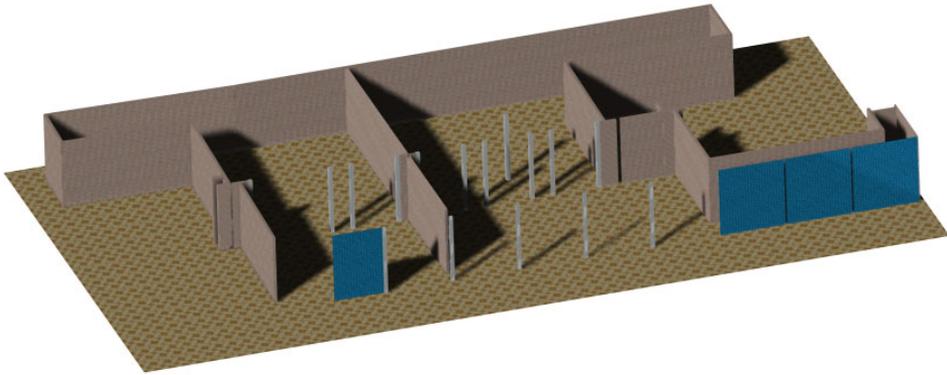
Klicken Sie auf zwei Punkte, die den Bereich 3 **definieren.**

Option **X+**.

Distanz **3000.**



Erstellen Sie ein Fenster, das alle Elemente einschließt.



17 Umwandlung von 2D in 3D

Klicken Sie auf **Datei/Öffnen**, und wählen Sie die Datei `chape.dwg` aus.

18 Methode 1: über Parameter in der Hilfsansicht

Bearbeiten/Zerlegen  der drei Ansichten.

Kurve/Diverses/Wiederherstellen



Option **NICHT ASSOZIATIV**.

OK.

Option **ALLE KURVEN**.

Toleranz = 0.

Form/Fläche extrudieren 

Wählen Sie Kurve 3 aus.

Parameter , dann **Abstand**



zwischen den Punkten 1 und 2.

Name: h

Konstruktionselemente strecken 

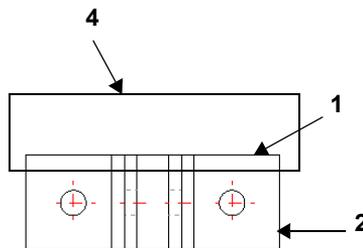
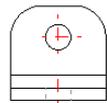
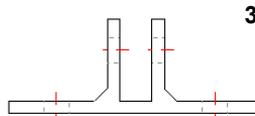
Klicken Sie auf zwei Punkte, die den Bereich 4 angeben.

Option **Y+**.

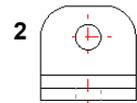
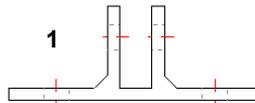
Abstand = 20.

Zu transformierende Elemente **Fenster um** die Draufsicht.

Ergebnis: Diese Methode ist auf Bauteile 2 ½ D zugeschnitten, wo die Hauptansicht die Hauptabmessungen des Bauteils enthält.



19 Methode 2: Durch Wiederverwendung und Änderung des Koordinatensystems



Werkzeuge/Koordinatensystem, Koordinatensystem erstellen an den Punkten **1, 2, 3**.

Für jede der Ansichten:

Aktuelles Koordinatensystem



für das Koordinatensystem der Ansicht.

Kurve/Weitere Operationen/

Nähen im Modus **NICHT ASSOZIATIV**.



Kurve/Diverses/Wiederherstellen (eventuell) für die Elemente, die nicht durch die Kontur erstellt wurden.



Danach Rotation der Koordinatensysteme:

Element ändern



Koordinatensystem 2 um **-90°** entlang **Y**

Koordinatensystem 3 um **-90°** entlang **X**

Form/Fläche extrudieren für die Kontur der Vorderansicht. Höhe: **Klicken** Sie auf den oberen Punkt der Draufsicht.



Form/Trimmen



Option Durch bewegte Kurven zum Erstellen der Bohrungen der Hilfsansichten.

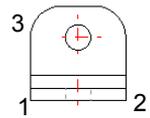
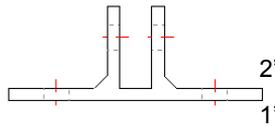
Ergebnis: Ermöglicht etwas mehr als die vorherige Methode. Möglichkeit, die Ansichten mit Konstruktionselemente verschieben auf den Koordinatensystemen im nicht dynamischen Modus neu

auszurichten. Arbeiten Sie bei komplexen Bauteilen mit **Form/Weitere Operationen/Schneiden**.



20 Methode 3: Durch eine mit der Option Positionierung transformierte Kurve

Kurve/Transformieren
Option **Positionierung**.



Klicken Sie auf Punkt 1, dann auf Punkt 2 und auf Punkt 3.
Punkt 1', dann $(0, 0, 10)$ und Punkt 2'.

Wählen Sie die Elemente der linken Ansicht aus.

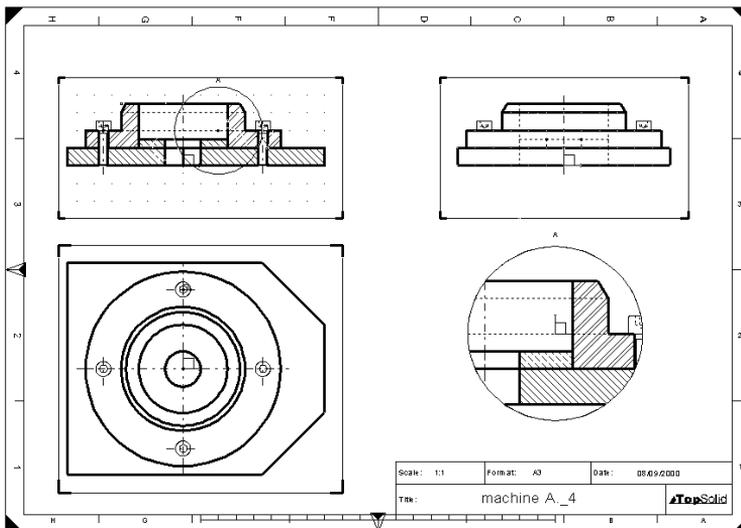
Wiederholen Sie den Vorgang für die Draufsicht.



Ergebnis: Universelle Methode (ermöglicht das Behandeln beliebiger räumlicher 3D-Transformationen). Sehr nützlich bei einfachen und doppelten Ausbalancierungen mit beliebigen Winkeln.

Allgemeine Zusammenfassung: Egal welche Methode Sie verwenden, projizieren Sie das 3D-Bauteil auf jeden Fall neu, und überprüfen Sie seine Kohärenz (forcierte Bemaßung, nicht ausgerichtete Ansicht).

Workshop: 2D Zeichnungen



Diese Lektion beinhaltet die folgenden Punkte:

- Öffnen eines neuen Draft Dokuments
- Erzeugen einer 2D-Ansicht
- Erzeugen von Zusatzansichten
- Maßstabsänderung des Zeichnungsdokuments
- Erzeugen einer Geometrie
- Automatisches verankern von Ansichten
- Erzeugung lotgerechter Ansichten
- Einfügen einer Verschraubung

In dieser Übung erstellen Sie eine 2D-Zeichnung. Sie werden die Anwendung von Parametern zur Verknüpfung von Ansichten kennen lernen. Die Nutzung von Parametern ist allerdings nicht zwingend notwendig. Ohne Parameter werden die Änderungen im Konstruktionsbaum verwaltet.

1 Erstellen Sie ein neues Draft-Dokument

Öffnen Sie ein neues Dokument auf der **TopSolid'Draft** Registerkarte.

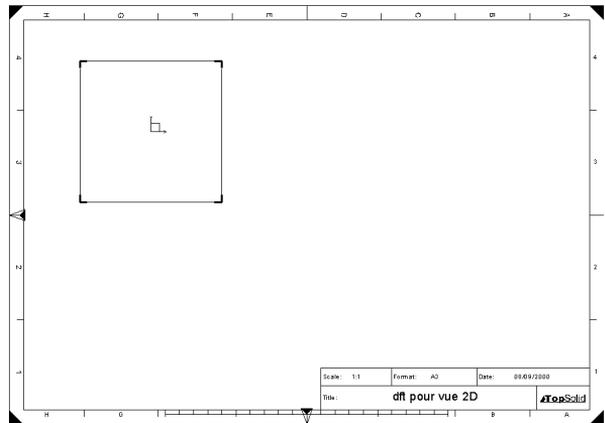
Wählen Sie eine der Standard-Vorlagen z.B. **Assoziativ A3 horizontal**

2D Ansicht - Hauptansicht

Die Funktion Ansicht, **2D-Ansicht** erlaubt Ihnen die Definition des Zeichenraumes um eine Hauptansicht festzulegen. Alle Linien dieser Ansicht können gleichzeitig manipuliert werden. Sie können den Maßstab mittels der Funktion **Bearbeiten, Ändern** anpassen, oder die Proportionen in Abhängigkeit zu anderen Ansichten ändern.

2 Erzeugen einer 2D-Ansicht

In dieser Übung benutzen Sie die Funktion Ansicht, **2D-Ansicht** um eine Hauptansicht zu erstellen und diese im Zeichnungsdokument zu positionieren (z.B. in der oberen linken Ecke des Dokuments). Dies wird die Vorderansicht.



2D-Ansicht - Zusatzansicht

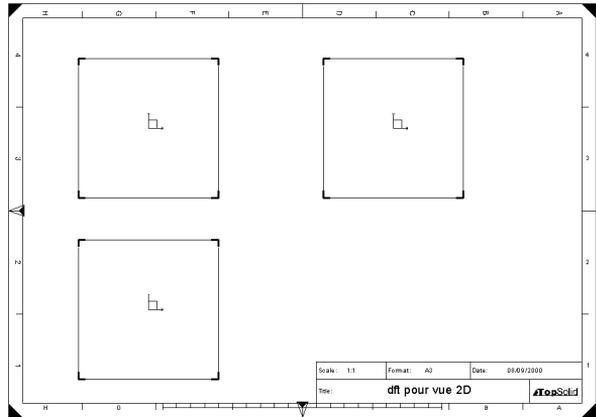
Die Funktion **Ansicht, Zusatzansicht** erlaubt die Erstellung zusätzlicher Ansichten. Diese werden sofort an der Hauptansicht ausgerichtet und stehen in direktem Zusammenhang mit dieser.

3 Erzeugen einer Zusatzansicht

In dieser Übung benutzen Sie die Funktion **Ansicht, Zusatzansicht** um eine Seitenansicht rechts von der Hauptansicht zu erstellen (Seitenansicht, links). Erzeugen Sie eine weitere Ansicht unterhalb (Draufsicht) und eine dritte rechts, unterhalb (Perspektive).

Ändern des Maßstabes

Der Maßstab Ihres TopSolid'Draft Dokuments wird mittels des Zeichnungsrahmens festgelegt. Er kontrolliert die Größe aller 2D-Ansichten.

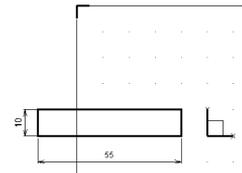


4 Maßstab ändern

Benutzen Sie die Funktion **Bearbeiten, Ändern** und wählen Sie den Zeichnungsrahmen aus. Ändern Sie den Maßstab.
Modify scale to **1**.

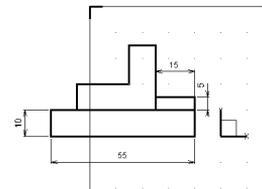
5 Erzeugung der Geometrie

Erzeugen Sie in der Vorderansicht mittels der Funktion **Kurve, Kontur** ein Rechteck. Nutzen Sie hierzu die Option **RECHTECKIG**. Richten Sie das Rechteck mit der Unterseite entlang der x-Achse aus. Benutzen Sie die Option **AUTOMATISCHE BEMAßUNG** um das Rechteck zu parametrisieren.



Erzeugen Sie eine zweite **RECHTECKIGE KONTUR** die einen gemeinsamen Punkt mit dem ersten Rechteck hat.

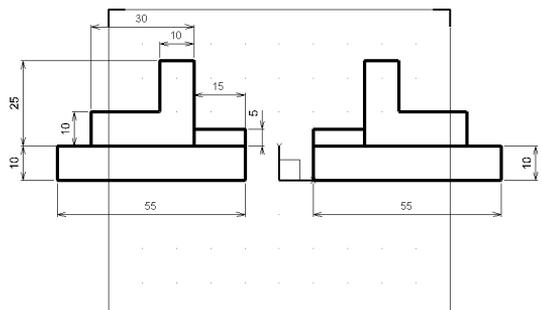
Erzeugen Sie ein drittes **Kontur**-Element und nutzen Sie hierfür die erzeugte Form. Wählen Sie mit der linken Maustaste die bestehenden Punkte aus (mit der mittleren Maustaste wählen Sie freie Punkte).



6 Geometrie kopieren

Mit der Funktion **Bearbeiten, Kopieren von elementen** kopieren Sie das erste Rechteck mit der Option **SPIEGELN, AXIAL** an der **Y** Achse.

Benutzen Sie die Funktion **Bearbeiten, Duplizieren** um die beiden anderen Konturen zu kopieren. **Bemaßen** Sie die Länge des ersten kopierten Rechtecks.



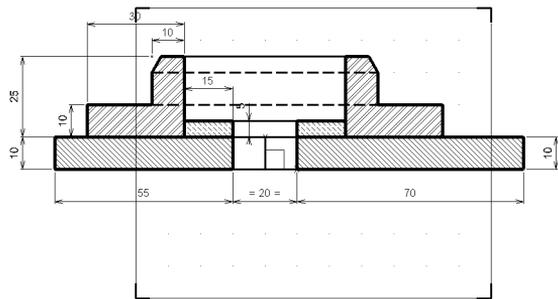
7 Ändern und Bemaßen

Mit der Funktion **Parameter, Ändern** ändern Sie das Maß des ersten Rechtecks von z.B. **55** auf **70** mm.

Konstruieren Sie mit **Kontur, Fase** eine Fase von **5** mm mit **30°** in der einen Ecke des Winkels.

Erzeugen Sie die fehlenden Linienabschnitte mit der Funktion **Kurve, Linie**.

Erzeugen Sie mit der Funktion **Schraffurfläche** im Menü **Beschriftung** die schraffierten Flächen. Stellen Sie die unterschiedlichen Schraffurmuster mit Hilfe der Attributleiste ein.



Bemaßen Sie die den mittleren Bohrungsdurchmesser mit **20** mm und nutzen Sie hierbei eine **symmetrische EINSCHRÄNKUNG/BEDINGUNG**.

Automatisches Verknüpfen von Ansichten

Die Funktion **Automatische Auswahl der 2D - Ansichten** ermöglicht das Aktivieren und Deaktivieren der automatischen Verknüpfung von Ansichten.

Erzeugen einer Draufsicht

8 Automateinstellung

Deaktivieren Sie die **Automatische Auswahl der 2D-Ansichten**.

9 Skizze

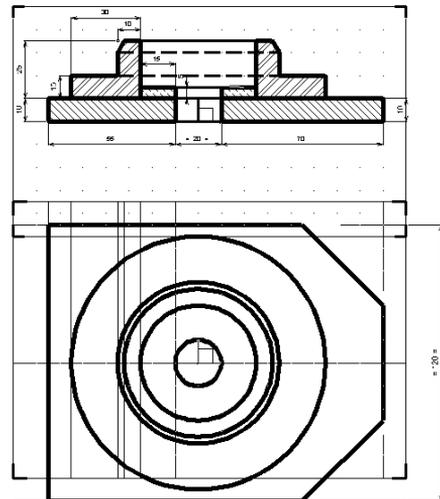
Aktivieren sie das aktuelle Koordinatensystem für die Draufsicht mittels der Funktion **Koordinatensystem wechseln**.

Erzeugen Sie mittels der Funktion **Kurve, Hilfslinien** die Hilfslinien für die Draufsicht indem Sie vertikale Linien an der Vorderansicht ausrichten.

Erzeugen Sie eine horizontale Hilfslinie durch den Ursprung des Koordinatensystems.

Konstruieren Sie eine **Offset-Kurve** an **BEIDEN SEITEN** mit dem Abstand von 90 mm. Konstruieren Sie eine **Kontur** mittels der erzeugten Hilfslinien.

Erzeugen Sie **Kreise** mit dem Ursprung als Mittelpunkt und tangential an die Hilfslinien. Definieren Sie zwei Fasen mittels der Funktion **Fasen** im Menü **Kurve**.

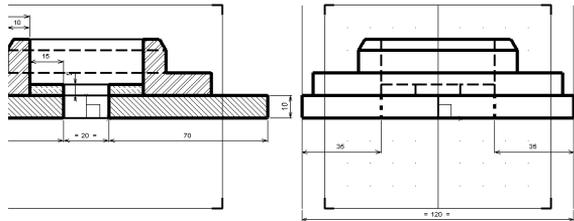


Seitenansicht erzeugen

10 Grundlinien

Definieren Sie das Koordinatensystem der linken Seitenansicht als aktuelles Koordinatensystem und erzeugen Sie eine **vertikale Hilfslinie**.

Zeichnen Sie zwei **Parallelen** zu dieser Hilfslinie und nutzen Sie hierzu wieder die Option **BEIDE SEITEN**, klicken Sie auf das Maß 120 mm in der Draufsicht um den Abstand festzulegen.



11 Kontur aus der Skizze erzeugen

Konstruieren Sie mittels der erzeugten Skizze erneut eine **Kontur**.

12 Kontur vervollständigen

Duplizieren Sie mittels der entsprechenden Funktion im Menü **Bearbeiten** die rechten Winkel und schmalen Rechtecke. Nutzen Sie dabei die Option **SCHIEBEN** vom Ursprung des einen Koordinatensystems in den Ursprung des anderen.

Konstruieren Sie eine **Kontur** zwischen den Kopien der rechten Winkel.

Erzeugen Sie die fehlenden **Linien** und ändern Sie den Linientyp auf **punktiert**.

Konstruieren Sie 2 **Parallele** Linien an den Enden um die Fasen darzustellen. Benutzen Sie die **Zusammenfassen** Funktion aus dem Menü **Parameter**. Erhalten Sie die Original-Parameter indem Sie die Fase anwählen und die Option **LÄNGE** auswählen. Verbinden Sie diesen Parameter mit den Seiten welche die Fase repräsentieren.

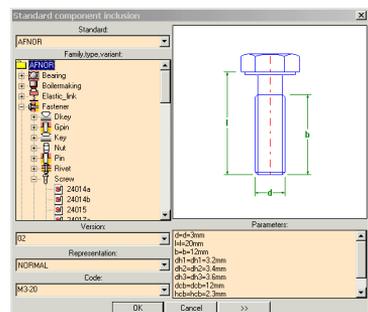
Reaktivieren Sie die **Automatische Auswahl der 2D-Ansichten** wieder.

Verschraubung

13 Fügen Sie eine 2D-Schraube ein

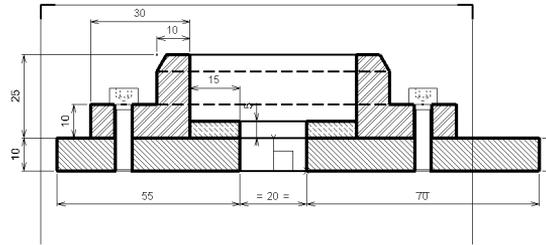
Benutzen Sie die **Standardbauteil einfügen** Funktion aus dem **Baugruppe**-Menü um eine Schraube einzufügen. Wählen Sie **AFNOR2D** und, in der Vorderansicht, eine entsprechende Schraube der Größe **M5x20**. Positionieren Sie diese an der rechten Seite des Winkels und nutzen Sie hierzu die mittlere Maustaste.

Drücken Sie **STOP** und wählen Sie die Option **Bohren** und **Gewindeschneiden**. Geben Sie dann die entsprechenden Teile an.

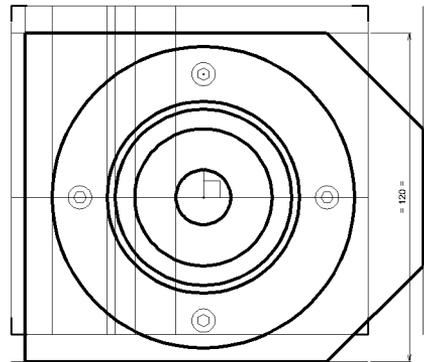


Drücken Sie **STOP** um weitere Schrauben zu positionieren.

In der Draufsicht platzieren Sie die gleiche Schraube indem Sie einen Punkt vertikal zum Zentrum der Bohrung angeben.



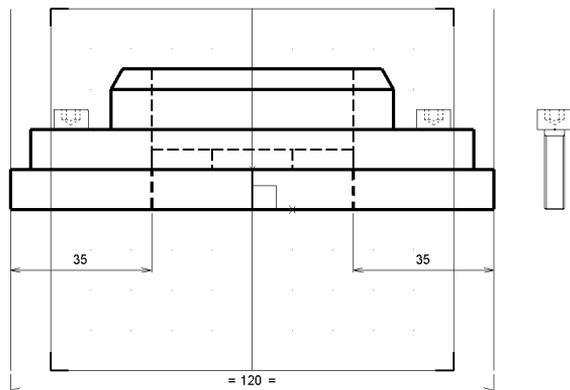
Wiederholen Sie die Schraube **Zirkular** auf **360°** mit **4** Kopien.



Fügen Sie in der linken Seitenansicht ebenso eine Schraube ein und positionieren Sie diese an der Seite der Ansicht.

Benutzen Sie die **Zerlegen** Funktion im **Bearbeiten** Menü um die Schraube in einzelne Linien zu zerlegen, und dann die **Gruppieren** Funktion aus dem selben Menü um den Kopf der Schraube zu einer Gruppe zusammenzufassen.

Nutzen Sie **Kopieren** um die Schraube in ihre Position zu bringen. Mit dem Befehl **Duplizieren** kopieren Sie die Schraube symmetrisch an die andere Seite.



Löschen Sie die Ausgangsschraube.

Schalten Sie die Hilfslinien und die Parameter unsichtbar indem Sie im Menü **Attribute** mit der Funktion **Sichtbarkeit** diese Elemente ausblenden.

Nutzen Sie hierzu **Auswahl** über **Auswahl über Elementtyp (Bemaßung und Linien)** aus der Werkzeugleiste am linken Bildrand.

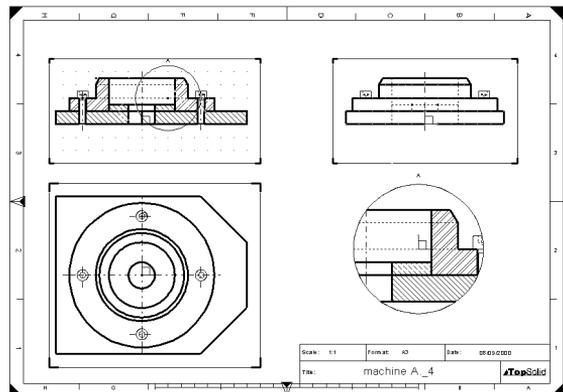
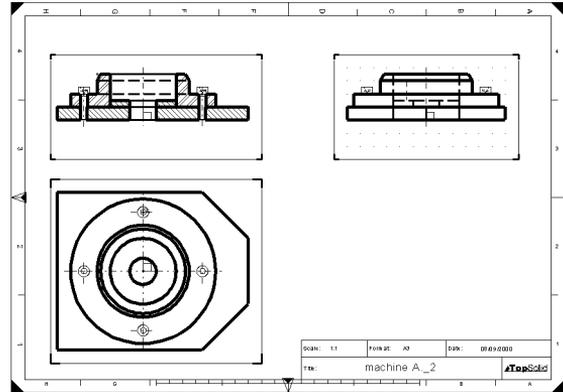
Zeichnen Sie die Achsen mit der Funktion **Kurve, Achsen**.

Detailansicht erzeugen

Eine Detailansicht ist eine vergrößerte Ansicht eines Ausschnittes. Die Software gibt Ihnen die Möglichkeit einen kreisförmigen, einen rechteckigen oder einen beliebigen Ausschnitt zu erzeugen.

14 Detailansicht

Wählen Sie **Ansicht, Detailansicht** und dann die Option **KREIS**. Positionieren Sie das Zentrum des Kreises in der Mitte des Bereichs den Sie vergrößern wollen. Dann positionieren Sie die vergrößerte Ansicht.



Ansichten verschieben

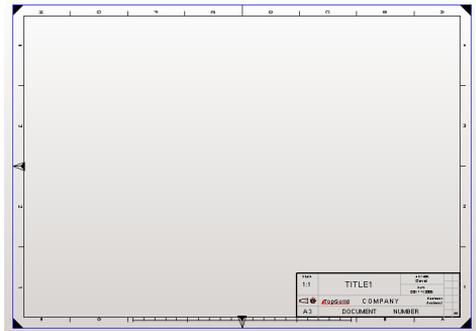
Die Funktion **Konstruktionselemente verschieben** oder wird benutzt um die Position einer Ansicht während des Konstruktionsprozesses zu verschieben.

2D Ansichten sind unabhängig und wenn diese verschoben werden ziehen sie die verbundenen Zusatzansichten mit.

Die **Zusatzansichten** sind abhängig von ihrer Referenzansicht und behalten ihre Ausrichtung bezogen zur Referenzansicht bei. Es ist möglich die Ansichten zu verschieben, indem die Funktionen **Ausrichtung ändern** aus dem Menü **Ansicht** benutzt wird.

Ebenso können mittels der Funktion oder **Ansicht Ausrichten** die Ansichten neu ausgerichtet werden.

Das Schriftfeld



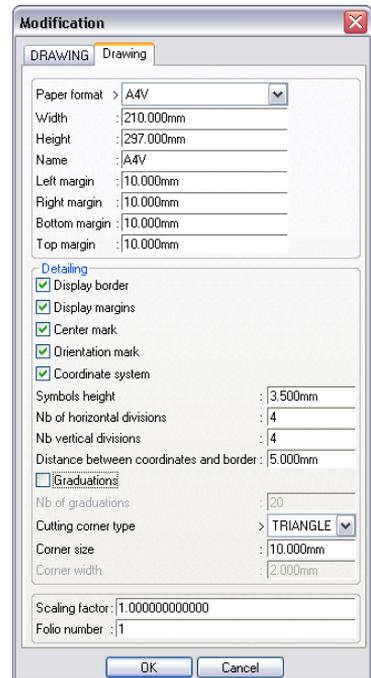
Vorzustellende Begriffe:

- Erstellen eines Schriftfelds
- Formatierte verknüpfte Texte

1 Erstellen des Schriftfelds

Rufen Sie ein neues Dokument **Draft** auf, und wählen Sie in der Liste „**Keine Vorlage**“ aus. Wählen Sie im neuen Fenster das Papierformat A4V aus.

Ein Format wird angezeigt... Um es zu personalisieren, **ändern Sie das Element.**



Deaktivieren Sie die entsprechenden Optionen, um die Einteilungen um den Rahmen herum zu löschen.

Wählen Sie im Menü „**Beschriftung**“ die Funktion **Schriftfeld**. Definieren Sie seine Länge und Höhe und seinen Ankerpunkt. Klicken Sie im Normalfall auf die Taste **AM RAHMEN VERANKERN**, damit das Schriftfeld unten rechts am Rahmen ausgerichtet bleibt.

Definieren Sie die Zellen für die folgenden Linientypen: horizontal, vertikal, gleichmäßig...

Hinweis: Es ist möglich, neue Zellen zu erstellen, nachdem Sie die Funktion verlassen haben (verwenden Sie hierzu die Funktion „**Schriftfeldzelle**“).

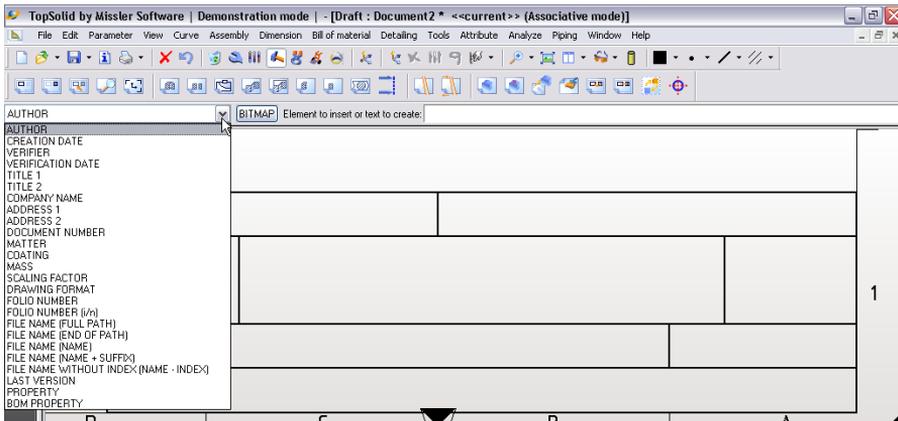
Zum Ändern der Größe der Zellen verwenden Sie die Funktion „**Element ändern**“, und klicken Sie auf die horizontalen oder vertikalen Linken der Zellen.

Um eine Zelle zu löschen, verwenden Sie die Funktion „**Extrahieren**“.

2 Einfügen von Text, von formatiertem Text, eines Logos oder einer Abbildung...

Um das Schriftfeld zu füllen, verwenden Sie die Funktion **Einfügen**, und wählen Sie das Schriftfeld aus...

Zeigen Sie auf die Zelle, in die Sie Text oder formatierten Text einfügen möchten. Geben Sie den Text direkt ein, oder wählen Sie den formatierten Text aus der angezeigten Liste aus.



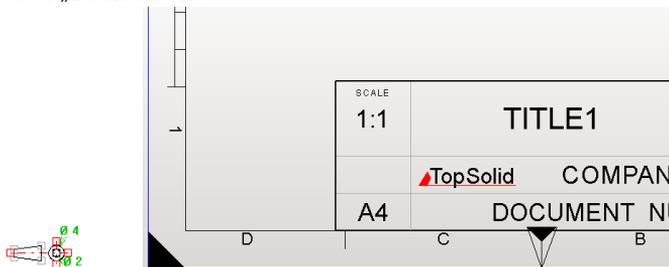
Wenn Sie formatierten Text ausgewählt haben, können Sie ihn über das eingblendete Fenster anpassen...

Hinweis: In der Liste mit formatierten Texten ermöglicht die Zeile **EIGENSCHAFT** das Wiederverwenden von Informationen, die in der 3D-Datei für ein Bauteil definiert sind (Bezeichnung, Referenz, Material...). Diese Informationen werden automatisch im Schriftfeld angegeben, wenn ein Bauteil oder eine Baugruppe projiziert wird.



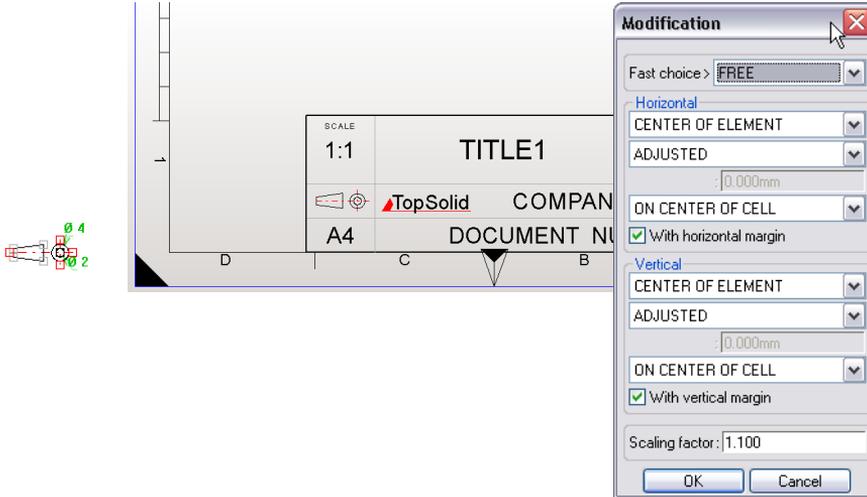
Es können mehrere Elemente in dieselbe Zelle eingefügt werden.

Zeichnen Sie diese außerhalb des Formats. Gruppieren Sie die eingefügten Elemente mithilfe der Funktion „Gruppieren“ im Menü „Bearbeiten“.



Fügen Sie das Element in eine Zelle des Schriftfelds ein (wählen Sie das Schriftfeld und dann die entsprechende Zelle aus)...

Passen Sie die Position mithilfe des Dialogfelds an...



Blenden Sie die Geometrie außerhalb des Formats mithilfe der Funktion „Sichtbarkeit“ im Menü „Attribute“ ein.

Das Logo kann eine Datei im Format Bitmap (bmp, tiff, jpeg, png...) sein und genauso in eine Zelle eingefügt werden.

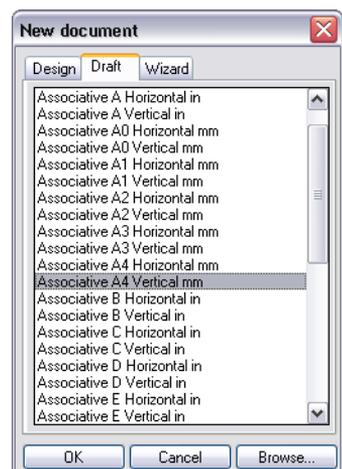
Wenn formatierte Texte und das Logo in die Zellen eingefügt wurden, können sie verschoben werden. Klicken Sie auf den zu ändernden Text, und verwenden Sie die Funktion „Element ändern“.

3 Speichern und Wiederaufrufen des Schriftfelds:

Speichern Sie die Datei im Verzeichnis `Missler\config\template`. Für die verschiedenen Formate genügt es, die Eigenschaften des Rahmens zu ändern und die Datei im gewünschten Format zu speichern.

Hinweis: Vergessen Sie nicht, die verschiedenen Optionen für die Eigenschaften der Bemaßungen, Texte, Stücklistenindizes... einzustellen, indem Sie die Funktion **Datei/Eigenschaften** aufrufen.

Rufen Sie ein Schriftfeld wie ein neues Dokument auf, und wählen Sie die gewünschte Vorlage aus der Liste der Anwendervorlagen aus.



4 VERWENDUNG DES SCHRIFTFELDS

Um das Schriftfeld zu füllen, verwenden Sie im Menü **Datei** die Funktion **Eigenschaften**. Klicken Sie in das Feld **Allgemeine Informationen**, und tragen Sie die Informationen ein. Die Informationen werden im Schriftfeld angezeigt.

Hinweis: Nur die Informationen vom Typ Autor, Firmenname, Adresse 1 und Adresse 2 bleiben bei der Verwendung eines Formats erhalten. Das Erstelldatum richtet sich nach dem Datum des Rechners.

