

# Grundkurs Cobalt Xenon

Copyright: Arnold-CAD.com

Version: 2.5

Software: Cobalt / Xenon

## Kursaufbau

Dieser Grundkurs vermittelt Ihnen alle notwendigen Grundkenntnisse, damit Sie die Programme Cobalt oder Xenon für Ihre tägliche Arbeit einsetzen können. Der Kurs sollte von einem ausgebildeten Kursleiter vermittelt werden und ist nicht für das Erarbeiten im Selbststudium geeignet.

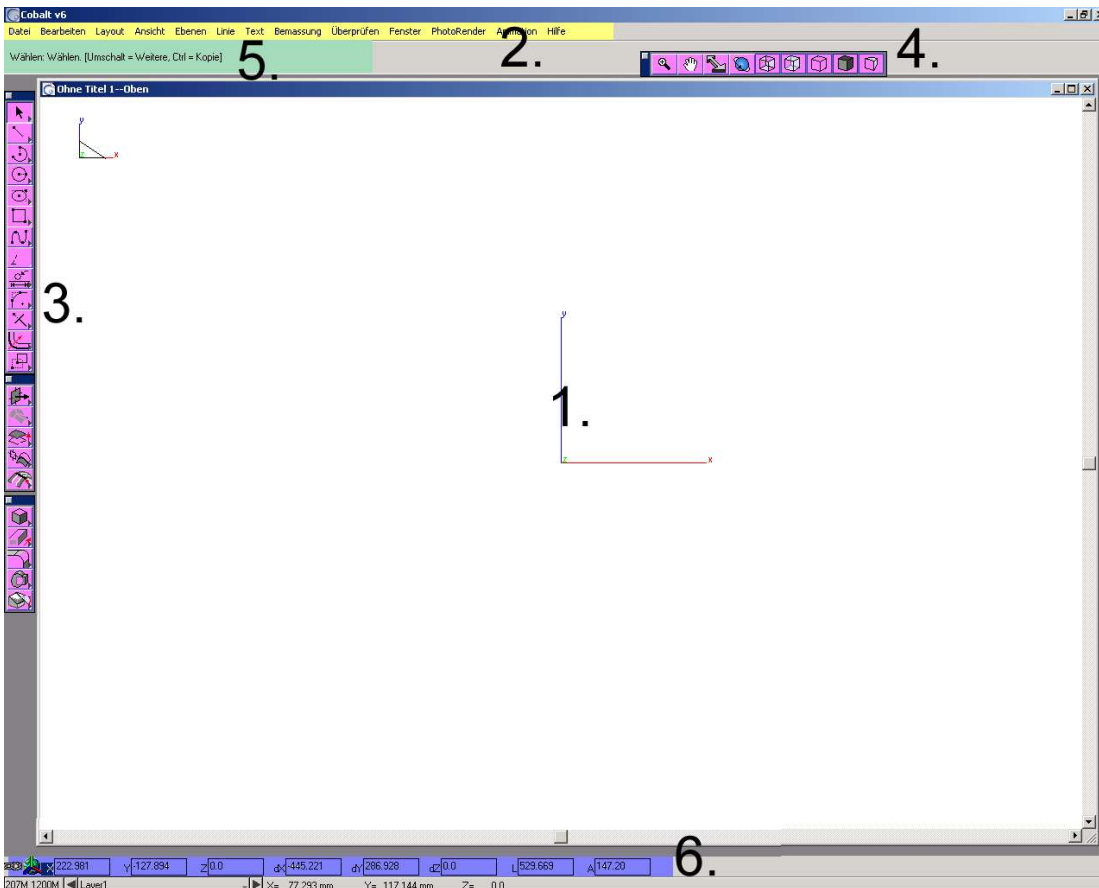
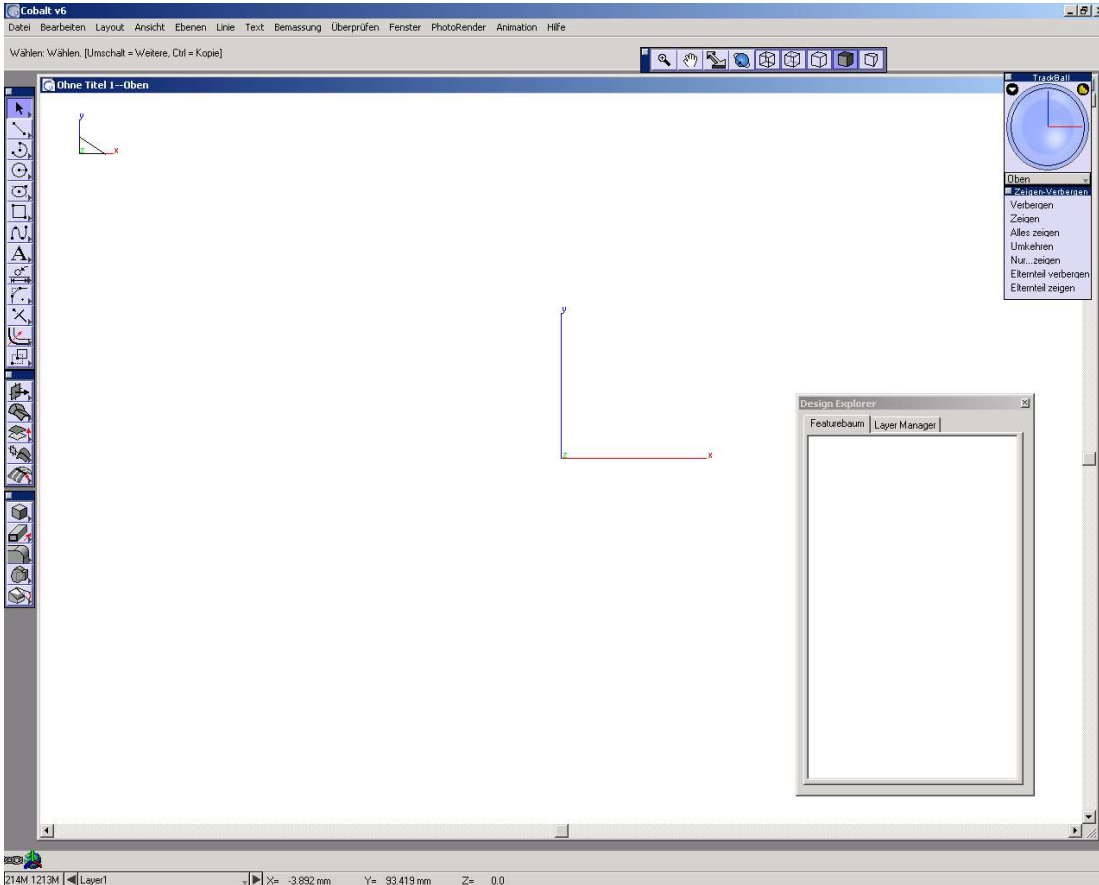
Übungsbeispiele bilden den Schwerpunkt dieses Grundkurses. Sie lernen die vom Kursleiter vermittelte Theorie praktisch anzuwenden. Learning by Doing ist immer noch die wirksamste Methode theoretische Kenntnisse zu vertiefen. Der Kursleiter unterstützt Sie dabei wenn nötig an Ihrem Arbeitsplatz.

## Inhaltsverzeichnis

<b>KURSAUFBAU</b> .....	1
<b>BENUTZEROBERFLÄCHE</b> .....	3
<b>GRUNDLAGEN</b> .....	6
1. ZEICHNEN VON LINIEN UND LINIENZÜGEN.....	6
2. ZEICHNEN UND AUSRICHTEN VON OBJEKTEN.....	6
3. STRECKEN UND ZIEHEN VON GEOMETRIE.....	8
4. TANGENTIALE ÜBERGÄNGE.....	8
5. TRIMMEN VON OBJEKTEN.....	9
6. MAUSRAD UNTERSTÜTZUNG.....	10
7. ERSTELLEN EINES EINFACHEN DREHKÖRPERS.....	10
8. ERSTELLEN EINES EXTRUSIONSKÖRPERS.....	11
<b>VORGEHEN BEIM MODELLIEREN</b> .....	12
1. ALLGEMEINE VORGEHENSWEISE.....	12
2. MODELLIEREN IST EIN PROBLEMLÖSUNGSPROZESS.....	12
3. ERSTELLEN EINER KUNSTSTOFF FLASCHE.....	15
<b>MODELLIERTECHNIKEN ANHAND EINES GEHÄUSES</b> .....	18
1. ERSTELLEN SIE DAS QUERSCHNITTSPROFIL DES GEHÄUSES.....	18
2. EXTRUDIEREN SIE DIE DRAHTGEOMETRIE ZU EINEM VOLUMENKÖRPER.....	19
3. ERSTELLEN SIE DIE SCHALE.....	19
4. ERSTELLEN SIE DIE BEIDEN VORDEREN AUSSCHNITTE.....	20
5. ERSTELLEN SIE DIE OBEREN LÜFTUNGSBOHRUNGEN.....	21
6. ÄNDERUNGEN VORNEHMEN.....	24

<b>ERSTELLEN EINES SCHARNIERS</b> .....	30
1. ERSTELLEN DER UNTEREN SCHALE.....	30
2. ERSTELLEN DES BEWEGLICHE OBERTEILS.....	32
3. ERSTELLEN DES BOLZENS.....	33
4. ERSTELLEN EINER BOHRUNG UND DER BOLZENSICHERUNG.....	34
<b>MODELLIERUNG EINES TOASTERS</b> .....	35
1. EINFÜHRUNG.....	35
2. ARBEITS- UND PROGRAMMVOREINSTELLUNGEN.....	36
3. ERSTELLEN DES GRUNDKÖRPERS.....	37
4. ERSTELLEN DES SOCKELS.....	41
5. VERRUNDUNGEN ANBRINGEN.....	43
5. ERSTELLEN DER EINSCHÜBE.....	45
6. ERSTELLEN DES AUSWERFERS.....	49
<b>MODELLIERTECHNIKEN ANHAND EINER ABDECKUNG</b> .....	53
1. ZEICHNEN DER GRUNDLEGENDEN DRAHTGEOMETRIE QUERSCHNITTE.....	53
2. POSITIONIEREN DER QUERSCHNITTE.....	55
3. KÖRPER AUS DEN QUERSCHNITTEN ERSTELLEN.....	55
4. VERÄNDERN DER QUERSCHNITTE.....	56
5. VERRUNDEN DER KANTEN.....	57
6. SCHALE BILDEN.....	57
<b>MODELLIERUNG EINES TEELÖFFELS</b> .....	58
1. UMGEBUNG EINRICHTEN.....	58
2. DRAUFSICHT DES LÖFFELS ZEICHNEN.....	59
3. HÖHEN DER SPLINES ANPASSEN.....	60
4. OBERFLÄCHE ERSTELLEN.....	61
5. VOLUMENKÖRPER ERSTELLEN.....	61
6. KANTEN VERRUNDEN.....	62
7. ANZEIGE OPTIMIEREN UND RENDERN.....	62
<b>FEDERZWINGE</b> .....	64
ERSTELLEN EINER FEDERZWINGE.....	64
<b>SCHRIFTENKÖRPER MODELLIEREN</b> .....	68
1. GRUNDKÖRPER ERSTELLEN.....	68
2. BESCHRIFTUNG ANBRINGEN.....	69
3. TEXTKÖRPER VERDICKEN UND AUSSCHNEIDEN.....	69
4. SCHRÄGE BESCHRIFTUNG ERSTELLEN.....	70
5. TEXT EXTRUDIEREN.....	71
6. Text projizieren.....	73

# Benutzeroberfläche



## Hauptwerkzeugpalette



### Oberflächen Werkzeugpalette



### Körper Werkzeugpalette



## Ansichten Palette

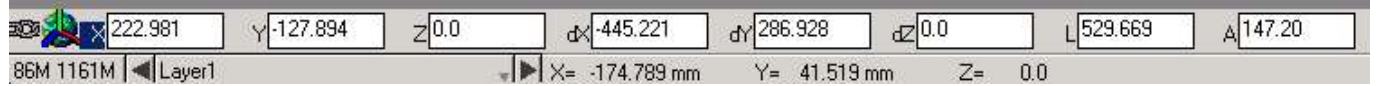


## Menüleiste und Hinweiszeile

Datei Bearbeiten Layout Ansicht Ebenen Linie Text Bemass

Einzellinie: Anfangspunkt auswählen. [Ctrl = Letztes kopieren]

## Statusleiste und Eingabezeile



## Verbindungen aktualisieren Indikator



## Koordinaten Achsen Ikon



## Speicherbelegung Indikator (nur PC)

175M 1141M

## Arbeitslayer Indikator



## Position Indikator

X= -75.068 mm Y= 13.346 mm Z= 0.0

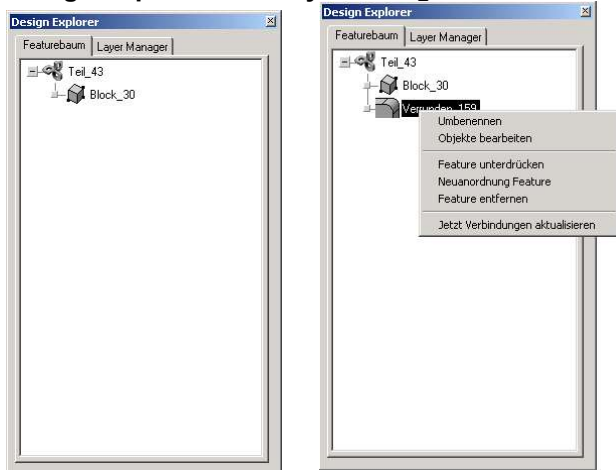
### Der TrackBall



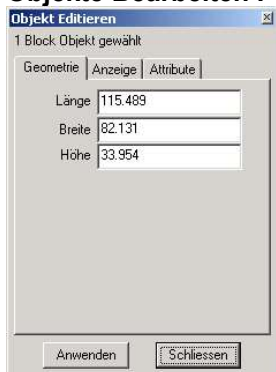
### Zeigen Verbergen Fenster



### Design Explorer und Layermanager



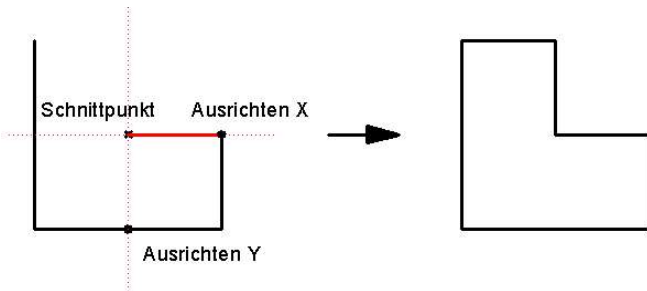
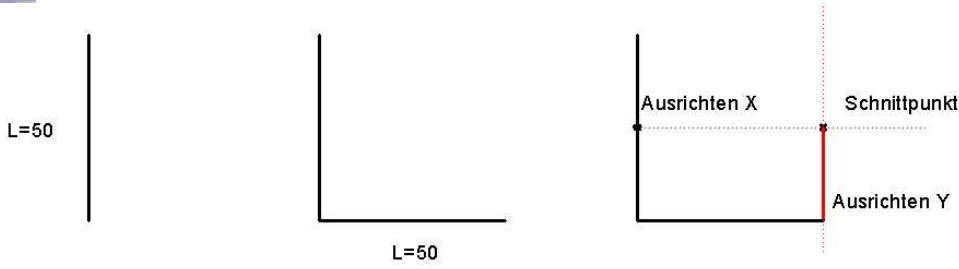
### Objekte Bearbeiten Fenster



# Grundlagen

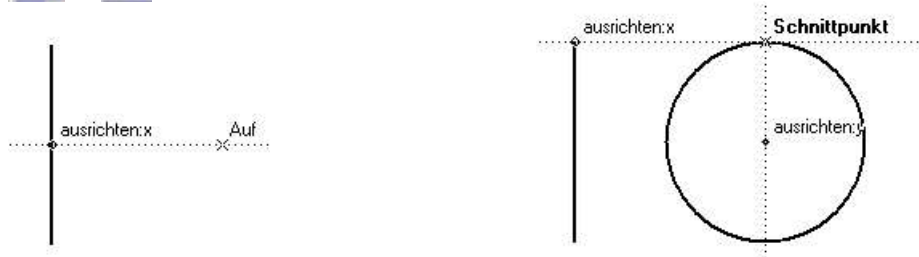
## 1. Zeichnen von Linien und Linienzügen

Zeichnen Sie folgende Linien und Linienzüge



## 2. Zeichnen und Ausrichten von Objekten

Zeichnen Sie eine Linie und anschließend einen Kreis dessen Durchmesser der Länge der Linie entspricht.



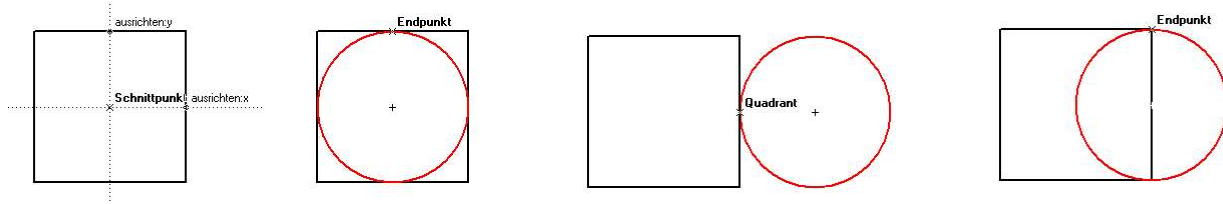
**Zeichnen Sie ein Quadrat und einen Kreis**



Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug



Schieben Sie den Kreis mit Hilfe des Drafting Assistant an die Fangpunkte.



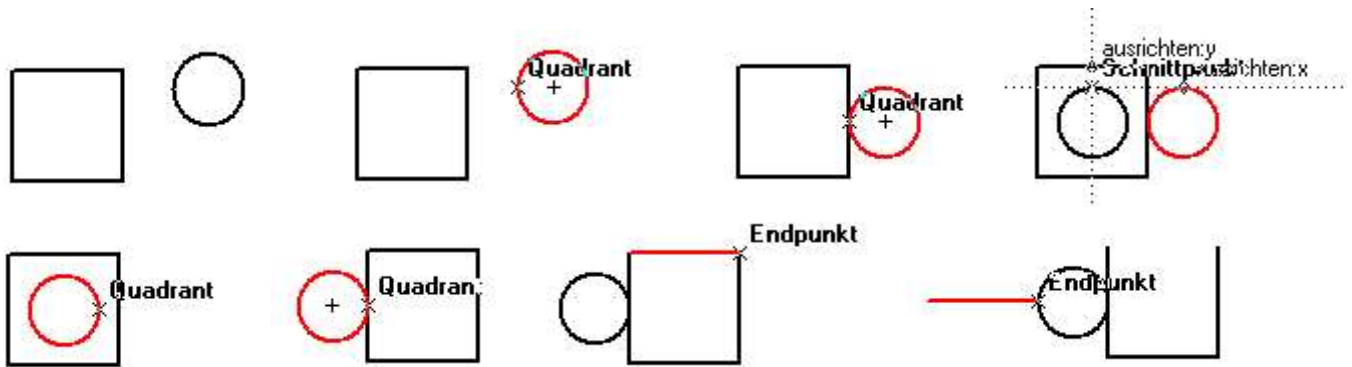
**Zeichnen Sie ein Quadrat und einen Kreis**



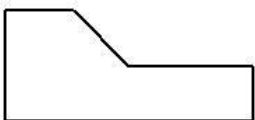
Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug



Schieben Sie den Kreis und die Linie mit Hilfe des Drafting Assistant und der Auswahl Funktion.



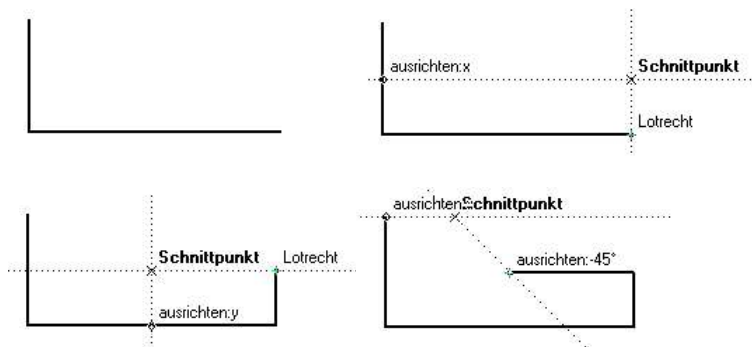
**Zeichnen Sie die folgende Geometrie**



Wählen Sie das **Einzellinie** Werkzeug



Gehen Sie folgendermassen vor.

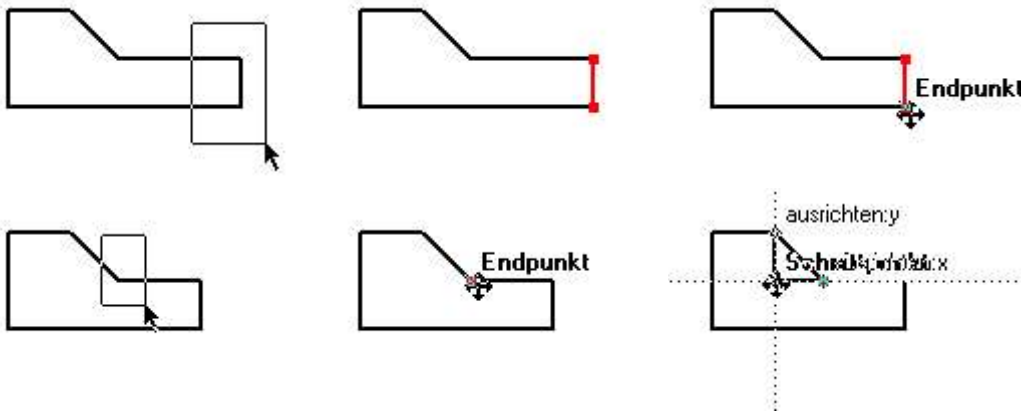


### 3. Strecken und ziehen von Geometrie

Markieren Sie die Endpunkte und die Linien mit einem Auswahlfenster und ziehen Sie die Geometrie. Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug



Ziehen Sie ein Auswahlfenster über den Bereich auf und ziehen Sie an der Geometrie.



### 4. Tangentiale Übergänge

Zeichnen Sie einen Kreis



Wählen Sie das Linie Werkzeug

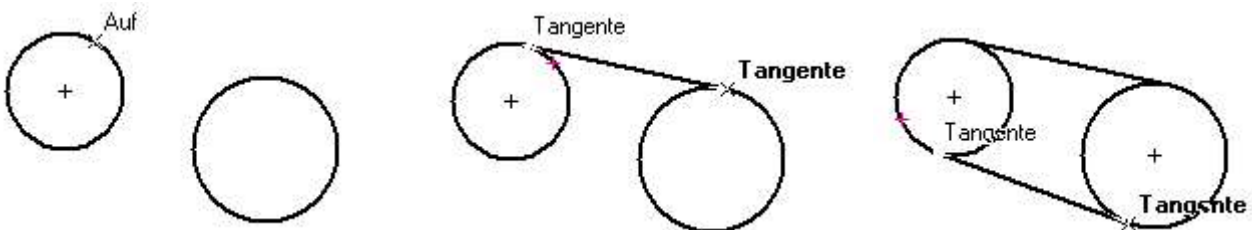


Bewegen Sie den Mauszeiger an den Kreis und ziehen Sie bei gedrückter Maustaste eine tangentielle Linie vom Kreis weg.



#### Zeichnen Sie zwei Kreise mit zwei tangentialen Linien

ziehen Sie bei gedrückter Maustaste eine Tangentiale vom ersten Kreis zum zweiten Kreis.



#### Zeichnen Sie einen Kreis mit einer Lotrechten

ziehen Sie bei gedrückter Maustaste eine Lotrechte vom Kreis weg.

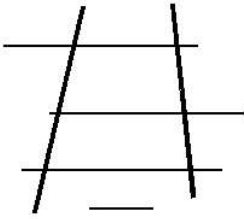


## 5. Trimmen von Objekten

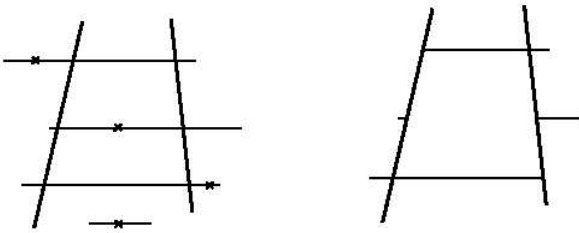
Zeichnen Sie einige Linien wie unten gezeigt.



Wählen Sie das **Einfach trimmen** Werkzeug. Drücken Sie die **SHIFT Umschalt** Taste und markieren Sie die zwei fett dargestellten Linien als Begrenzungslinien. Lassen Sie anschliessend die SHIFT Umschalt Taste wieder los.



Klicken Sie die Linien an die getrimmt werden sollen. Klicken Sie an die in der Grafik gezeigten Stellen.



Die Linien werden bis zu den markierten Begrenzungslinien getrimmt.

## 6. Mausrad Unterstützung

Wenn Sie eine Maus mit Mausrad besitzen, können Sie die Ansicht der Bauteile mit dem Mausrad dynamisch ändern. Wir empfehlen Ihnen eine entsprechende Maus anzuschaffen da es sich damit viel komfortabler arbeiten lässt.



### Stroke Befehle

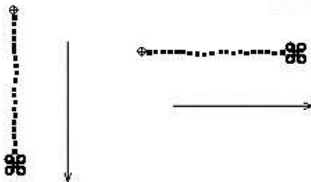
Mit Stroke Befehlen lassen sich schnell Konstruktionslinien erstellen.

Stroke Freihandsymbole aufziehen: Bei Windows die **Ctrl+Shift** gemeinsam drücken, bei Macintosh die **⌘ Mac Taste** drücken und gleichzeitig mit **der Maustaste** drücken und ziehen.



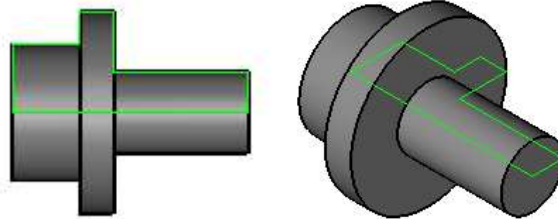
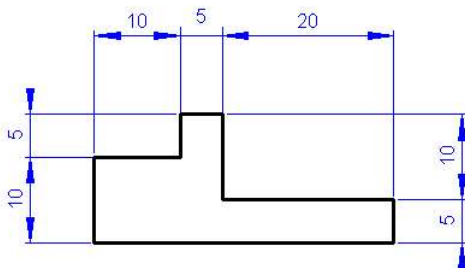
Ziehen Sie den Mauszeiger horizontal oder vertikal.

*Vertikal ziehen* Erzeugt eine vertikale Konstruktionslinie durch den ersten Punkt  
*Horizontal ziehen* Erzeugt eine horizontale Konstruktionslinie durch den ersten Punkt



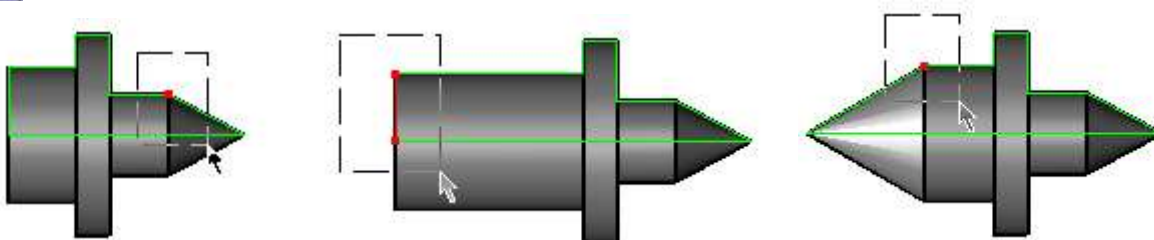
## 7. Erstellen eines einfachen Drehkörpers

Zeichnen Sie folgende Geometrie.



### Verändern Sie die Geometrie

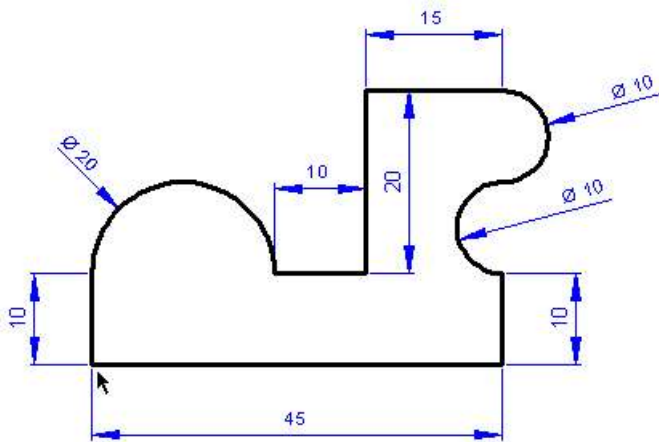
Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug und markieren Sie die gezeigten Punkte mit einem Auswahlfenster. Ziehen Sie an der Geometrie.



## 8. Erstellen eines Extrusionskörpers

Zeichnen Sie folgende Geometrie.

Wählen Sie das **Linienzug** Werkzeug und beginnen Sie unten links zu zeichnen. Drücken Sie die Ctrl Taste für die Kreisbögen.

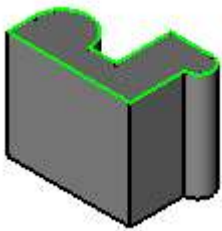


### Extrusion erstellen

Wählen Sie das **Extrudieren** Werkzeug.



Wechseln Sie in die Isometrische Ansicht für die Extrusion.

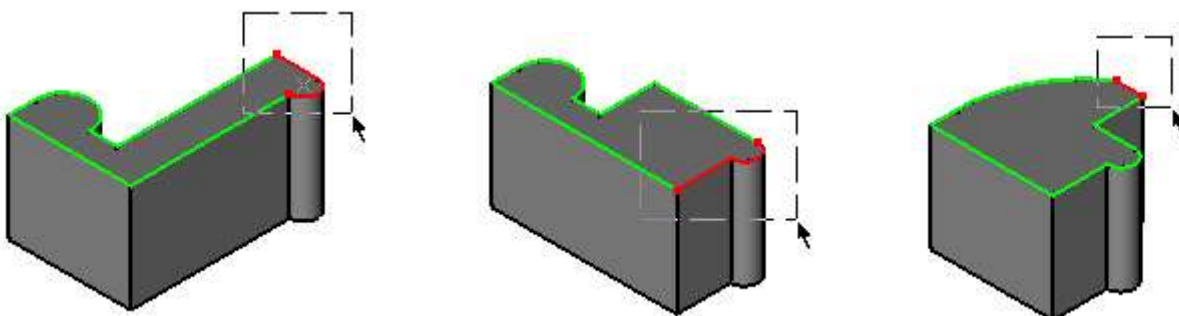


### Verändern der Drahtgeometrie des Körpers

Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug und markieren Sie die Geometrie die Sie ändern möchten.



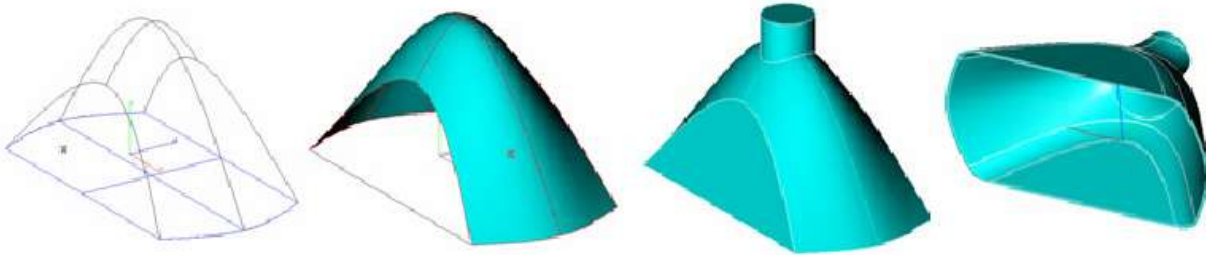
Um ein präzises Verändern zu gewährleisten verwenden Sie das **Schieben** Werkzeug.



# Vorgehen beim modellieren

## 1. Allgemeine Vorgehensweise

Gewöhnlich beginnen Sie mit der Erstellung eines Modells, indem Sie zunächst die Form mittels einer Drahtgitterkonstruktion erstellen. Anschliessend verwenden Sie eine Kombination zwischen Oberflächen- und Körper- Modellierwerkzeugen.



### Einsatz von Oberflächen und Körper Modellierwerkzeugen.

Oberflächen Modellierwerkzeuge sind sehr nützlich um komplexe Freiformoberflächen sowie sehr spezielle Details zu erstellen. Auch zum trimmen und ändern von Volumenkörpern sind sie sehr gut geeignet.

Körper Modellierwerkzeuge sind zur schnellen Erstellung von einfachen Formen durch Extrusion oder Rotation sowie zum anbringen von Verrundungen Bohrungen Schalen etc. sehr geeignet.

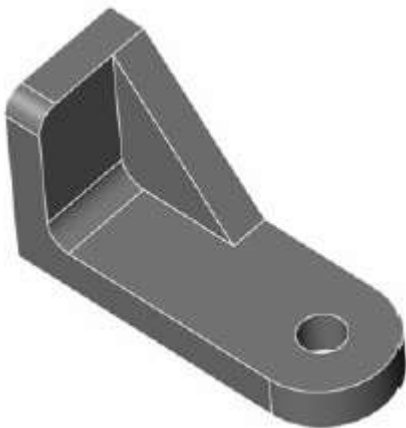
Mit der Kombination von Oberflächen- und Körper- Modellierwerkzeugen können Sie beinahe jede erdenkliche Form erstellen.

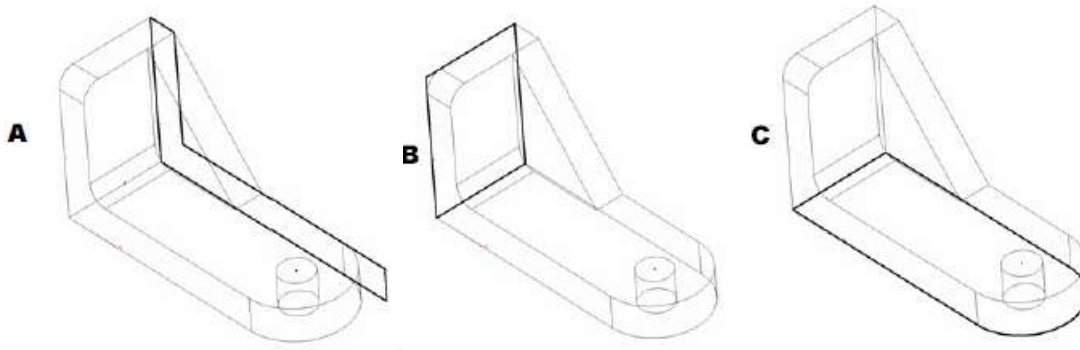
## 2. Modellieren ist ein Problemlösungsprozess

Es gibt keine automatischen „Erstelle mein Bauteil“ Funktionen. 3D Modellierung ist ein Schritt für Schritt Problemlösungsprozess. Zunächst sollten Sie Ihre Strategie wählen um das Bauteil zu erstellen. Bei jedem Schritt bis zur Fertigstellung gibt es neue Herausforderungen die gelöst werden müssen. Durch Praxis und Erfahrung lernen Sie wie Sie ein Bauteil schnell und einfach erstellen.

Auch bei einfachen Bauteilen ist anfangs jeweils zu entscheiden welche Methode sich am besten für die schnelle Erstellung eignet.

Überlegen Sie sich, welches Profil zur Erstellung dieses Bauteils am besten geeignet ist.





A – Dieses Profil ist gut geeignet und es wird schon viel vom Bauteil erzeugt. Einzig die vordere Verrundung wird etwas mehr Aufwand bereiten.

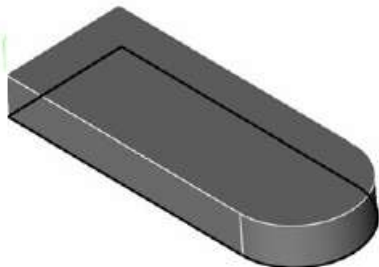
B – Dieses Profil wird einen Block erzeugen. Dieser erfordert viel Nacharbeit. Dieses Profil ist nicht geeignet.

C – Dieses Profil wird die Grundfläche des Bauteils mit der vorderen Verrundung erstellen. Danach braucht man nur noch zwei zusätzliche Teile anzufügen. Dies ist wahrscheinlich die beste Methode.

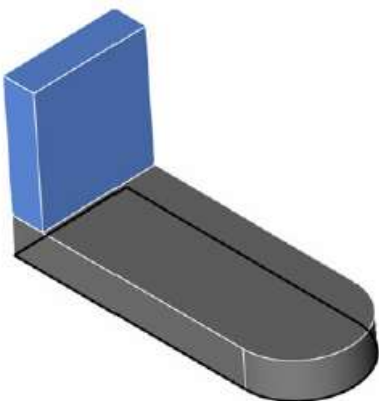
Zeichnen Sie zuerst den Grundriss in der Draufsicht. Die Abmessungen spielen dabei keine Rolle.



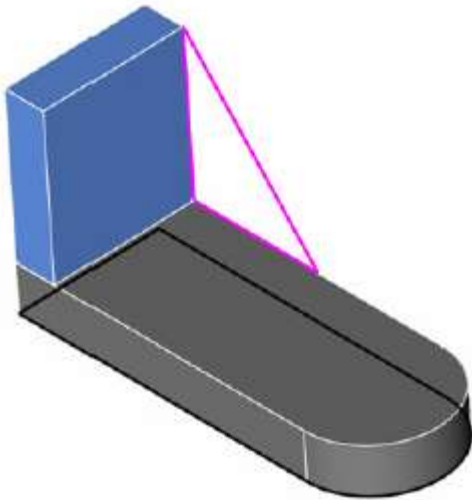
Anschließend extrudieren Sie das Profil.



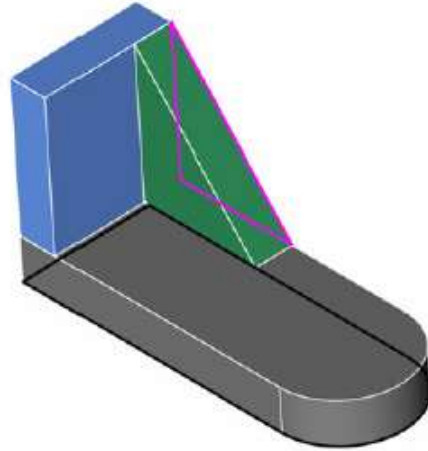
Erstellen Sie die Rückwand indem Sie einen Block erzeugen.



Zeichnen mit der Linienfunktion das Dreieck.



...und extrudieren dieses zu einem Körper.



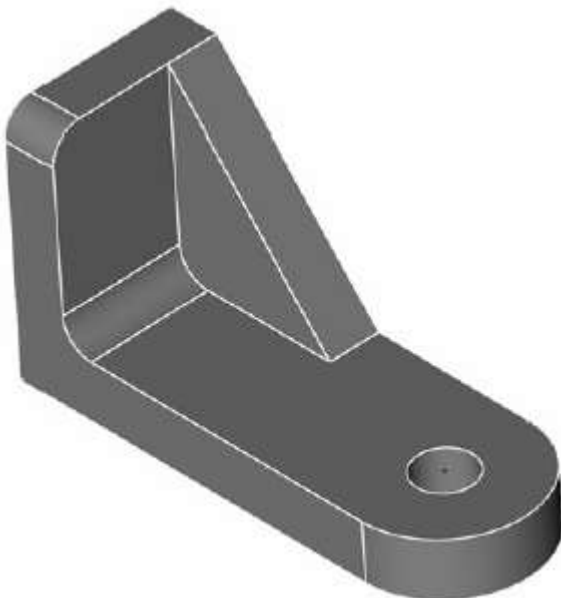
Anschliessend vereinen Sie die 3 Teile.



Zuletzt bringen Sie noch die Bohrung an



...und verrunden die beiden Ecken.



### 3. Erstellen einer Kunststoff Flasche

Es gibt meistens mehrere Möglichkeiten ein Bauteil zu modellieren. Je nachdem kann die gewählte Vorgehensweise Vorteile oder Nachteile aufweisen. Besonders, wenn nachträgliche Änderungen am Bauteil gemacht werden müssen, kann die gewählte Modelliermethode, die einfache Änderung des Bauteils beträchtlich beeinflussen.



Überlegen Sie sich welche Änderungen bei einer Kunststoffflasche am ehesten vorgenommen werden müssen und wählen Sie danach die entsprechende Vorgehensweise aus.

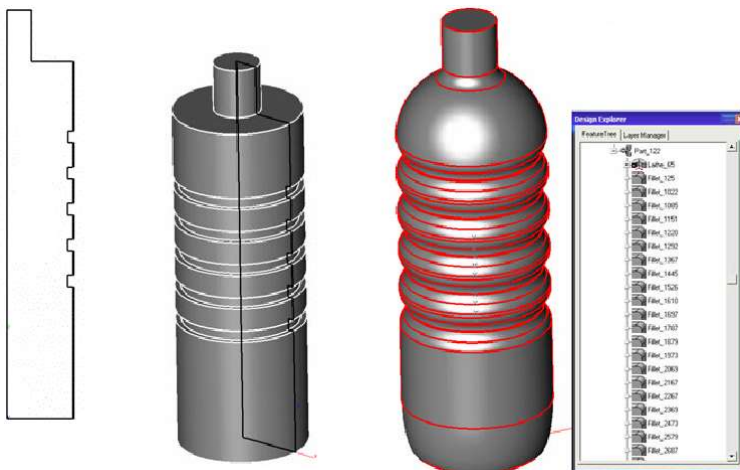
Unten zeigen wir Ihnen verschiedene Möglichkeiten zur Erstellung der Kunststoffflasche.

#### Methode 1

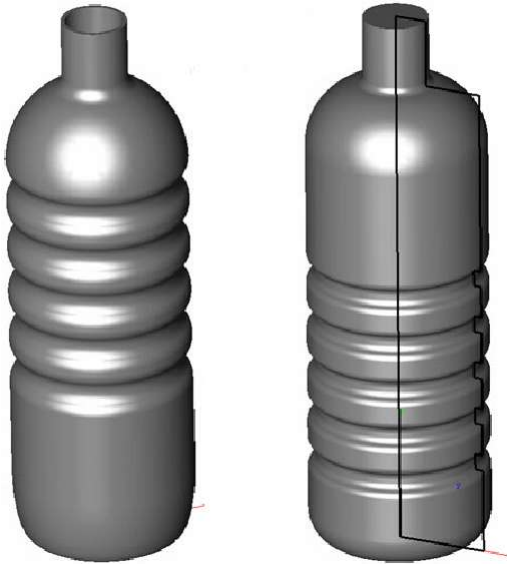
Bei dieser Methode beginnen Sie mit der Erstellung einer Drahtgeometrie. Diese rotieren Sie um daraus einen Volumenkörper zu erstellen.



Alle Verrundungen werden anschliessend mit dem Verrundungswerkzeug erstellt.



Am Ende hohlen Sie die Flasche mit dem **Körperschale** Werkzeug aus.



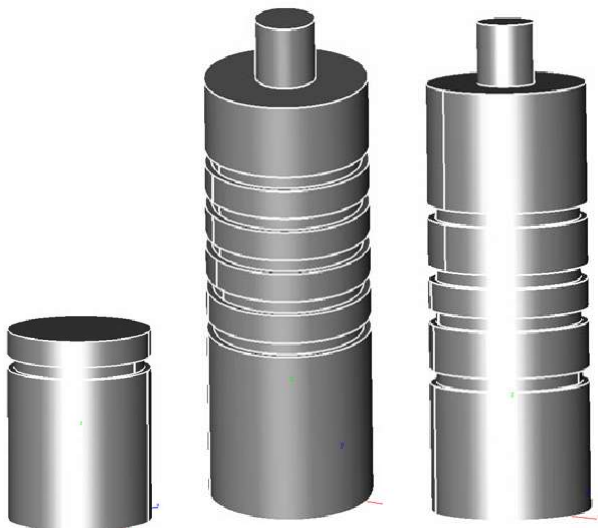
Da Sie die Verrundungen mit dem Verrundungswerkzeug erstellen, können anschliessend alle Verrundung einzeln modifiziert werden.

Auch die Position und die Grösse der Rippen kann einfach verändert werden, indem Sie die zugrunde liegende Drahtgeometrie gezogen wird.

Die Wandstärke der Flasche lässt sich durch die Änderung der Schalendicke auch sehr einfach ändern.

## Methode 2

Eine Methode besteht darin, die Flasche aus mehreren einzelnen Zylinderstücken zusammenzusetzen.

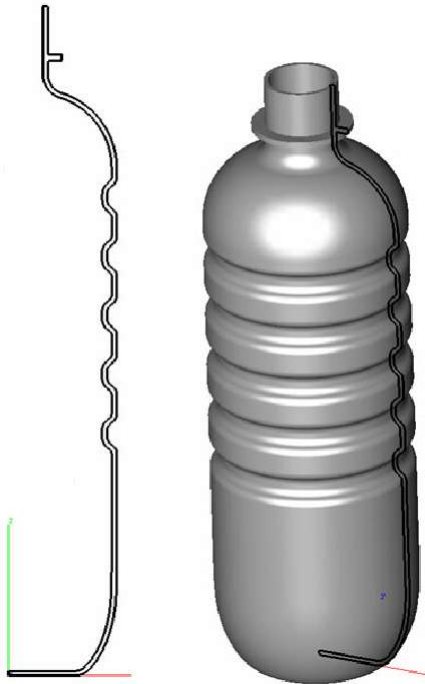


Der Vorteil an dieser Methode liegt darin dass die Grösse und die Anzahl der Rippen nachträglich einfach geändert werden kann.

Dies kann durch rotieren eines Profils (Methode 1) nur schwer erreicht werden.

### Methode 3

Als dritte Methode könnten Sie das Profil der Flasche zuerst zeichnen und anschliessend zu einem Körper rotieren.

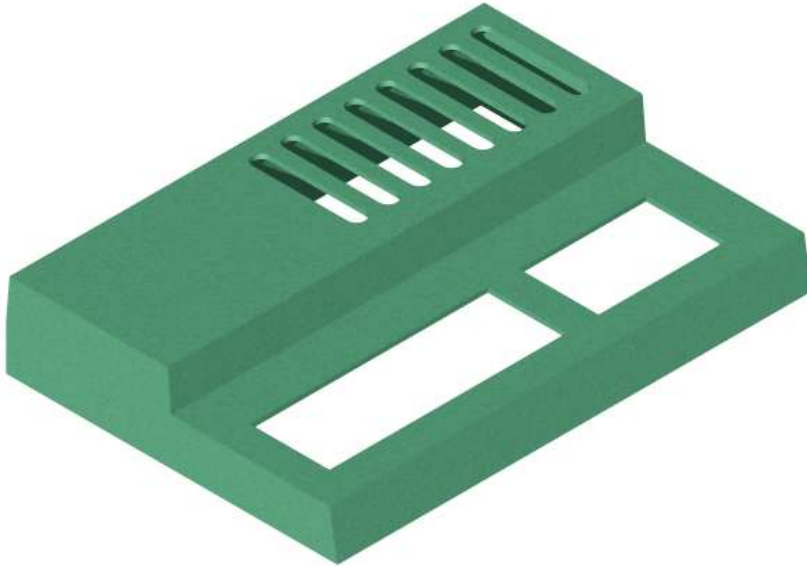


Dies stellt manchmal eine schnelle einfache Methode dar das Bauteil zu erstellen. Änderungen können mit dieser Methode allerdings nicht so einfach vorgenommen werden.

Diese Methode hat Vorteile bei der einfachen Erstellung komplexer Bauteile welche z.B. mit dem Körperschale Werkzeuge nicht erstellt werden können.

# Modelliertechiken anhand eines Gehäuses

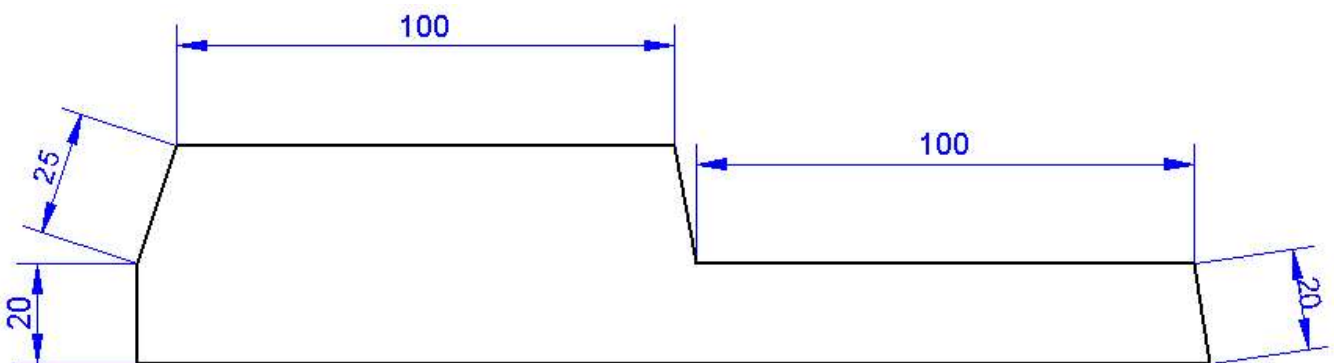
In dieser Übung werden wir folgendes Gehäuse erstellen.



## 1. Erstellen Sie das Querschnittsprofil des Gehäuses.

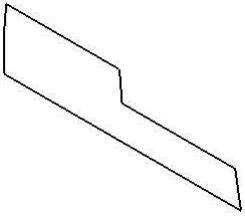
Wählen Sie die Ansicht **Vorne** aus dem Trackball Pulldown Menü.  
Kurzaste S.

Zeichnen Sie die mit der Linienfunktion untenstehende Skizze.



## 2. Extrudieren Sie die Drahtgeometrie zu einem Volumenkörper

Wählen Sie die Ansicht **Isometrisch** aus dem TrackBall Pulldown Menü. (Kurztaaste G)



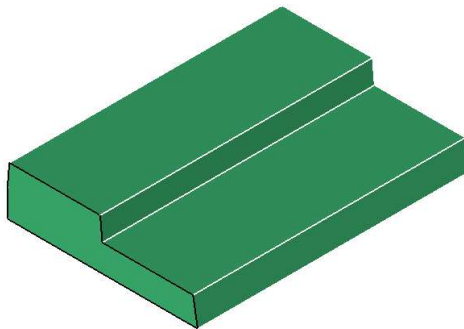
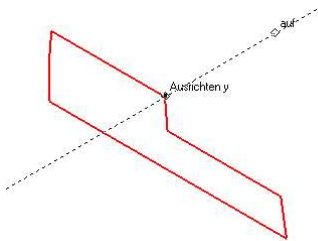
Wählen Sie das **Extrudieren** Werkzeug.



Markieren Sie die Geometrie mit einem Auswahlfenster.

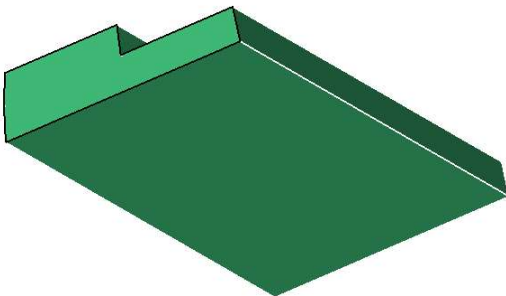
Wählen Sie den Start und den Endpunkt der Extrusion mittels des Drafting Assistant in der Y.Richtung. Geben Sie 300 mm in die Eingabezeile ein.

Entfernung



## 3. Erstellen Sie die Schale

Drehen Sie den Körper mit dem TrackBall um ihn von der Unterseite zu betrachten.

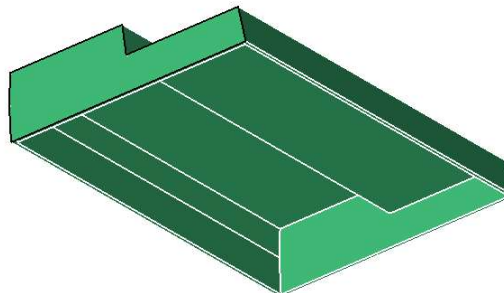
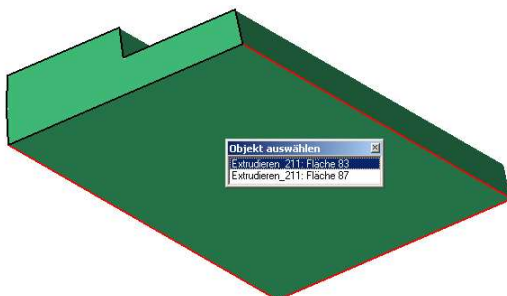


Wählen Sie das **Körperschale** Werkzeug



Wählen Sie den Körper.

Wählen Sie die untere Seite die offen bleiben soll.



Geben Sie 3 für die Schalendicke ein.

Versetzen

#### 4. Erstellen Sie die beiden vorderen Ausschnitte

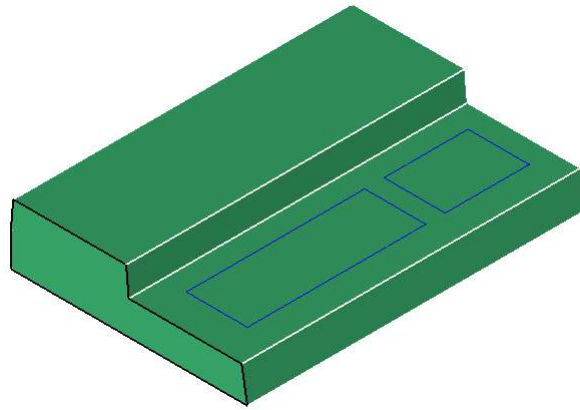
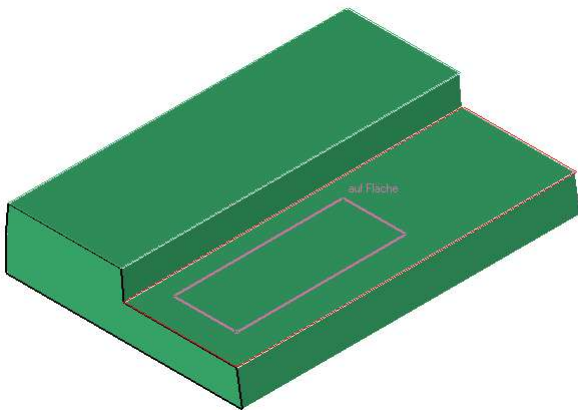
Wählen Sie die Ansicht **Isometrisch**. (Kurtaste F)

Blenden Sie das Fenster Fangoptionen ein.

Wählen Sie die Option **Auf Fläche**.



Wählen Sie das **Rechteck** Werkzeug ... und die Option **Smart Vieleck**



Zeichnen Sie das erste Rechteck in etwa wie gezeigt ... und anschliessend das zweite Rechteck.

Die Abmessungen spielen dabei noch keine Rolle.

Wählen Sie das **Körperausschnitt** Werkzeug.

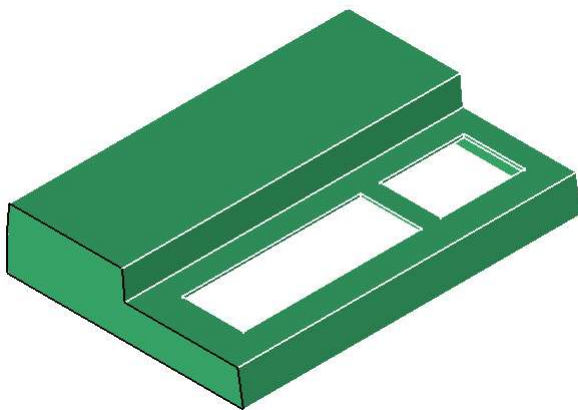


Wählen Sie den Körper für den Ausschnitt.

Drücken Sie die Shift Umschalt Taste und wählen Sie beide Rechtecke. Lassen Sie die Taste anschliessend los.

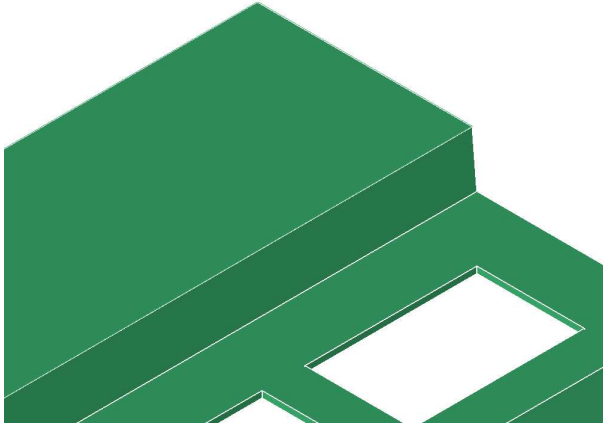
Geben Sie den Start und den Endpunkt der Extrusion in Z Richtung mittels des Drafting Assistant ein.

Schalten Sie die Fangoption **Auf Fläche** wieder aus.



## 5. Erstellen Sie die oberen Lüftungsbohrungen

Vergrößern Sie die Ansicht des oberen Ausschnittes

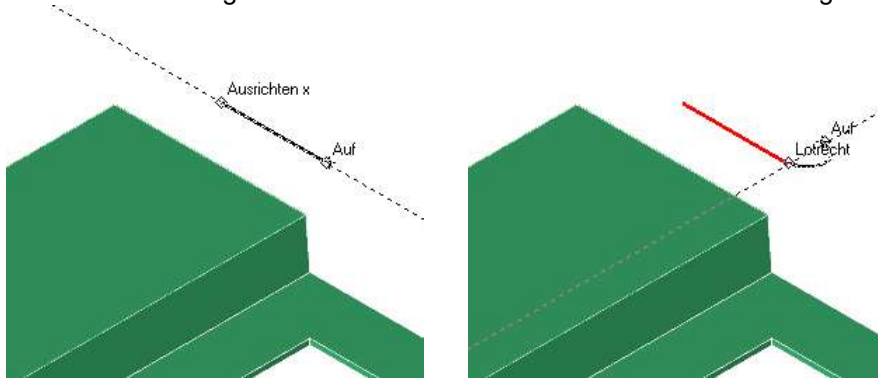


Wählen Sie das **Linienzug** Werkzeug aus der Palette.

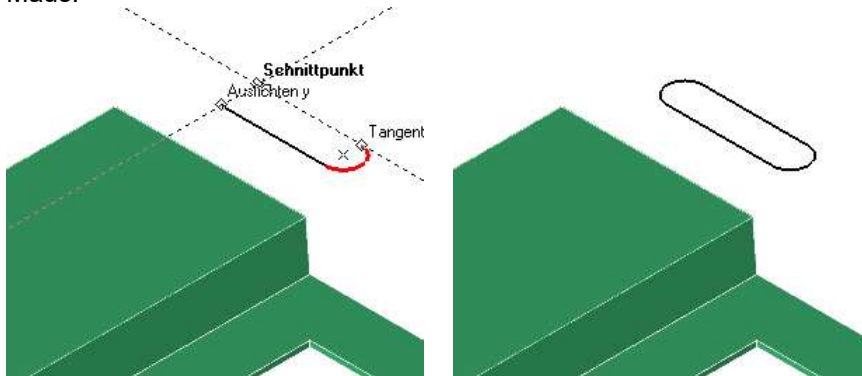


Zeichnen Sie die erste Linie in der Nähe wo der Ausschnitt erstellt werden soll.

Drücken Sie die Ctrl Taste und halten Sie diese gedrückt. Bewegen Sie den Mauszeiger nach rechts oben. Sie sehen nun den Bogen. Klicken Sie mit der Maus wenn die Anmerkung **Auf** erscheint.



Zeichnen Sie eine weitere Linie bis der Schnittpunkt mit der ersten Linie angezeigt wird und klicken Sie mit der Maus.



Drücken Sie die Ctrl Taste um den zweiten Kreisbogen zu zeichnen.

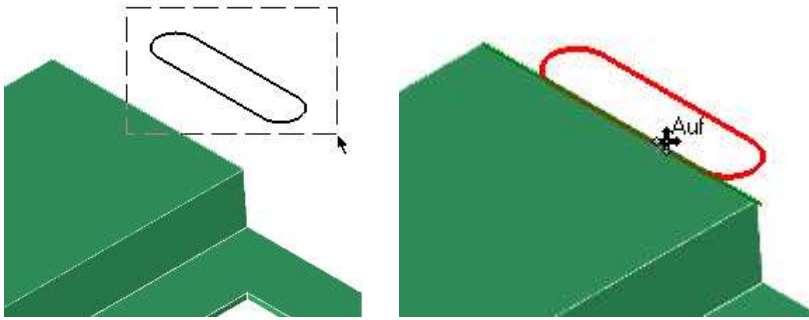
Doppelklicken Sie auf den Startpunkt der ersten Linie um den Linienzug zu beenden.

Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug.



Markieren Sie die soeben erstellten Objekte mit einem Auswahlfenster.

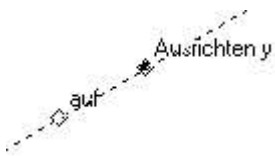
Bewegen Sie den Mauszeiger an die markierte Geometrie und schieben Sie die markierten Objekte zunächst auf die obere Kante des Bauteils.



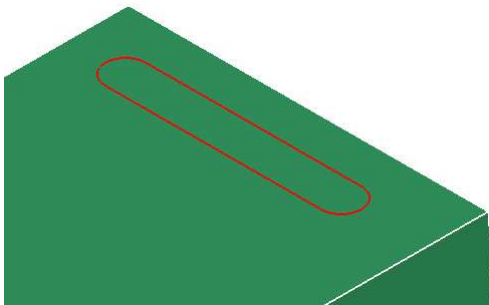
Schieben Sie die markierten Objekte indem Sie den **Schieben** Befehl wählen.



Klicken Sie an einer freien Stelle in der Zeichnungsfläche um den Startpunkt der Verschiebung zu wählen. Schieben Sie den Mauszeiger mit Hilfe des Drafting Assistant entlang der Y Achse und klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu wählen.



Geben Sie den Wert 10 in das Eingabefeld.



Der Schieben Befehl ist noch immer aktiv.

Schieben Sie jetzt die gewählte Geometrie in der Z Richtung etwas nach oben.

Klicken Sie an einer freien Stelle auf der Zeichnungsfläche um den Startpunkt der Verschiebung zu wählen.



Schieben Sie den Mauszeiger mit Hilfe des Drafting Assistant entlang der Z Achse und klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu wählen.

Geben Sie den Wert 5 in das Eingabefeld.

Wählen Sie das Körper **Extrudieren** Werkzeug

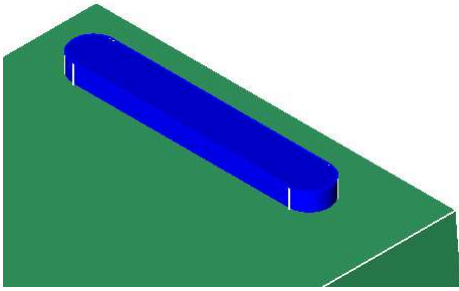


Die Geometrie ist immer noch markiert.

Geben Sie mit der Maus einen Startpunkt für die Extrusion ein.

Geben Sie den Endpunkt für die Extrusion in der Z Richtung ein.

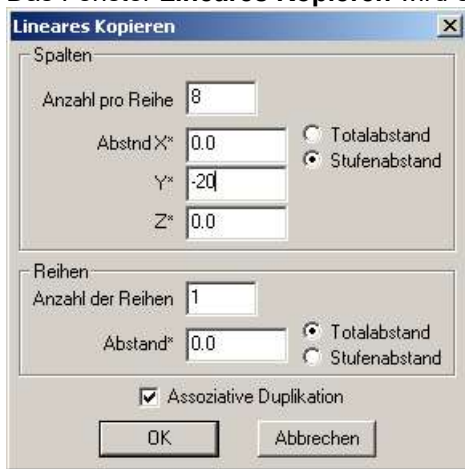
Geben Sie den Wert 20 in das Eingabefeld ein.



Wählen Sie das Werkzeug **Lineares Kopieren**.



Wählen Sie den zuvor erstellten Extrusionskörper.  
Das Fenster **Lineares Kopieren** wird eingeblendet.

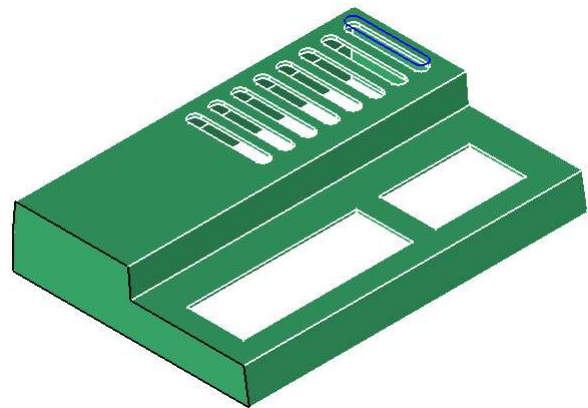
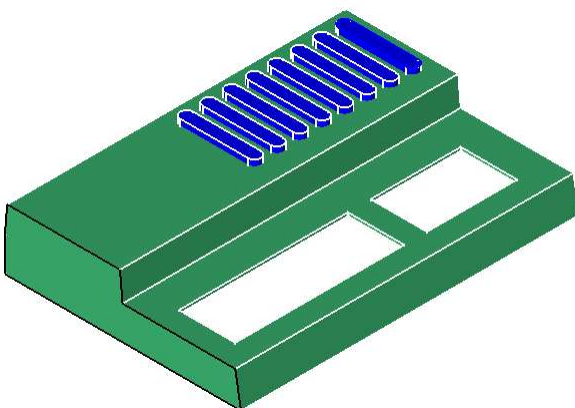


Geben Sie den Wert 8 in das Feld Anzahl pro Reihe ein.

Geben Sie -20 in das Y Feld ein. (Gegebenenfalls können Sie einen bestimmten Abstand auch mit der Maus auf der Zeichenfläche abgreifen)

Wählen Sie die Option Assoziative Duplikation.

Wählen Sie OK.



Wählen Sie das **Körper entfernen** Werkzeug.



Wählen Sie zuerst den Schalenkörper.

Für die zu entfernenden Körper ziehen Sie ein Wahlfenster über alle Objekte, damit diese auf einmal ausgeschnitten werden.

Ihr Gehäuse ist nun fertig erstellt.

Im folgenden Abschnitt werden wir einige Änderungstechniken kennen lernen.



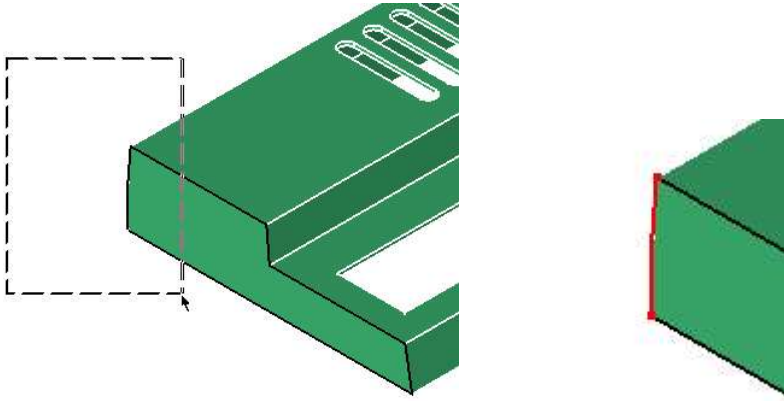
## 6. Änderungen vornehmen.

### 6.1 Ändern Sie die Länge des Gehäuses.

Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug.



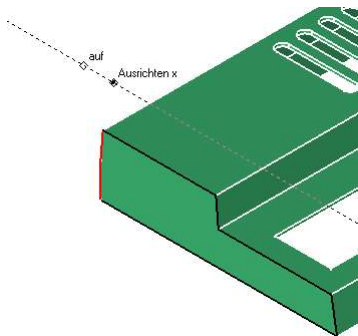
Ziehen Sie ein Auswahlfenster über den hinteren Teil des Gehäuses. Dadurch werden die Drahtgeometrie Elemente markiert.



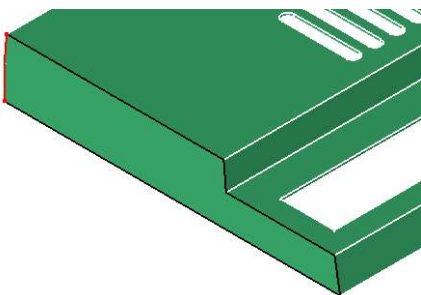
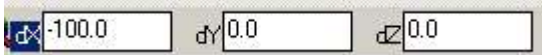
Wählen Sie das **Schieben** Werkzeug.



Klicken Sie mit der Maus irgendwo in die Zeichnungsoberfläche um den Startpunkt zu setzen. Bewegen Sie den Mauszeiger in X Richtung und klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu setzen.



Das Gehäuse wurde nun um den mit der Maus abgegriffenen Wert verlängert. Geben Sie den Wert -100 in das entsprechende Eingabefeld und drücken Sie die Eingabetaste.



### 6.2 Ändern Sie die Breite des Gehäuses

Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug.



Markieren Sie das Gehäuse.

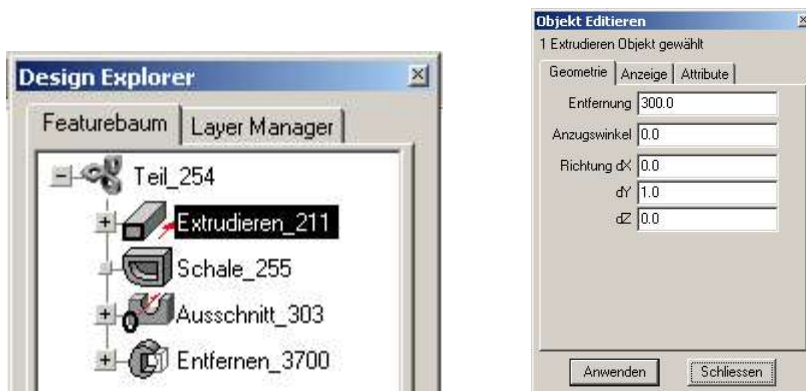
Blenden Sie den **Design Explorer** ein. Wählen Sie =>Fenster =>Design Explorer.



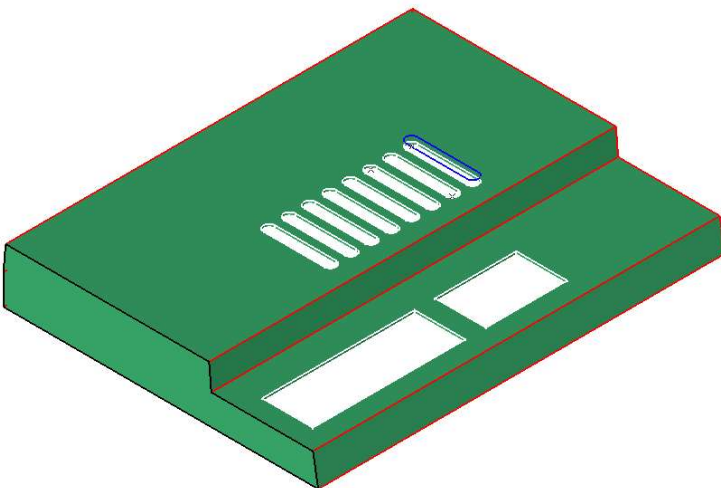
Das Fenster wird geöffnet und im Featurebaum wird das Teil angezeigt. Klicken Sie auf das + Zeichen.



Die Konstruktionsbaum (History) das Gehäuse wird angezeigt. Doppelklicken Sie auf das Feature Extrudieren. Dadurch wird das Objekt bearbeiten Fenster eingeblendet. Wählen Sie die Option Geometrie um die Werte des entsprechenden Features anzuzeigen.



Ändern Sie den Wert 300 für die Entfernung und geben Sie neu 400 ein. Wählen Sie Anwenden.



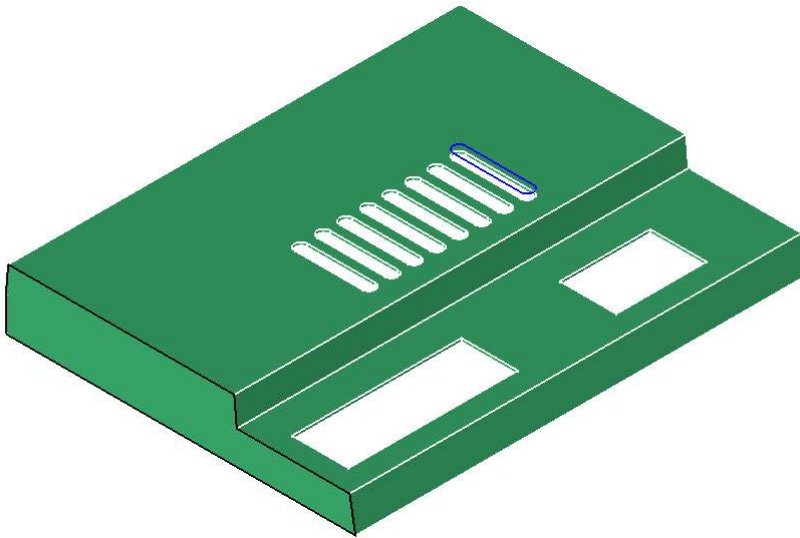
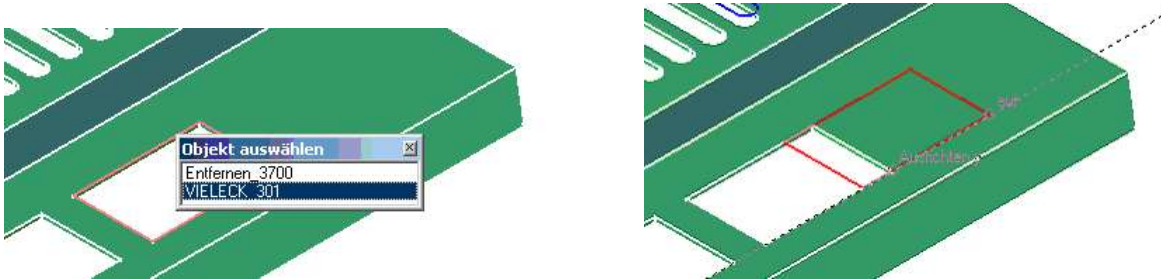
Die Extrusionslänge des Gehäuses wurde angepasst.

### 6.3 Ändern Sie die Position und die Abmessungen der beiden Ausschnitte

Wählen Sie das **Auwahl** Werkzeug.



Wählen Sie das obere Rechteck ... und verschieben Sie es mit Hilfe des Drafting Assistant auf der Y Achse.



Bewegen Sie den Mauszeiger auf das markierte Rechteck und doppelklicken Sie mit der Maustaste. Dadurch wird das Objekte bearbeiten Fenster eingeblendet.



Geben Sie z.B. die Werte -70 und 100 in die Eingabefelder und wählen Sie Anwenden. Der Ausschnitt wird entsprechend neu gezeichnet.

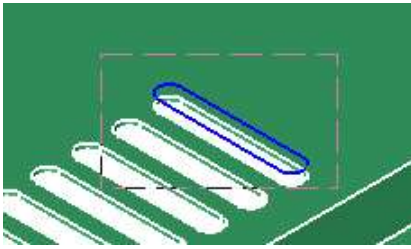
Experimentieren Sie ein wenig um die Ausschnitte in der Position und in den Abmessungen zu ändern.

#### 6.4. Ändern der Position und der Abmessungen der Lüftungsschlitze.

Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug.



Ziehen Sie ein Wahlfenster über die Drahtgeometrie der Lüftungsschlitze um diese zu markieren.

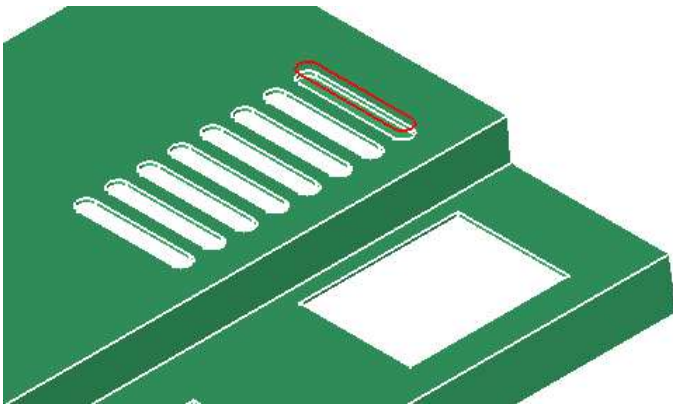


Wählen Sie das **Schieben** Werkzeug.

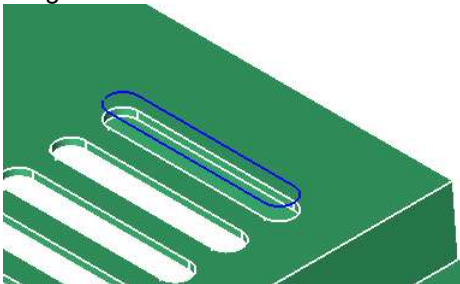


Klicken Sie mit der Maus auf der Zeichenoberfläche um den Startpunkt zu setzen.

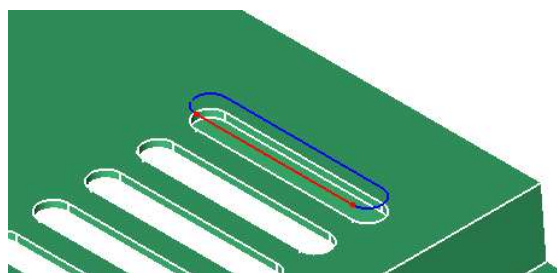
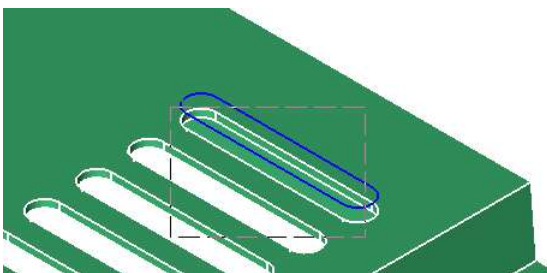
Bewegen Sie den Mauszeiger in der Y Richtung und klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu setzen. Alle Lüftungsausschnitte werden entsprechend verschoben.



Ändern Sie nun die Grösse der Lüftungsausschnitte.  
Vergrössern Sie die Ansicht.



Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug und markieren Sie die Drahtgeometrie wie gezeigt mit einem Wahlfenster.

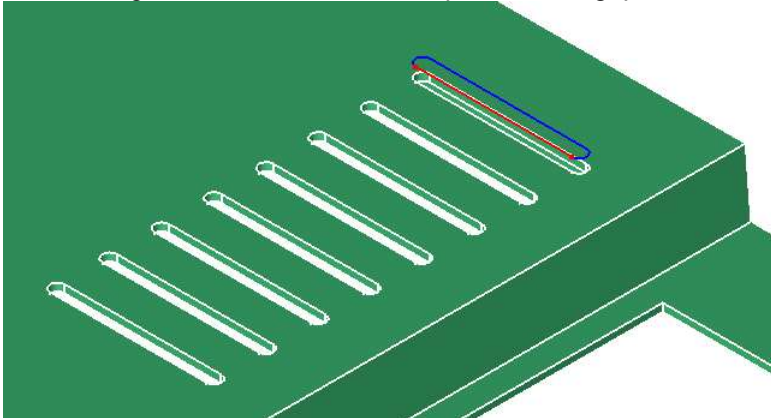


Wählen Sie das **Schieben** Werkzeug.



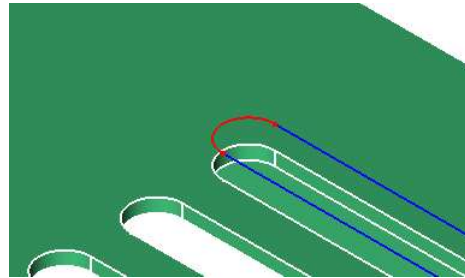
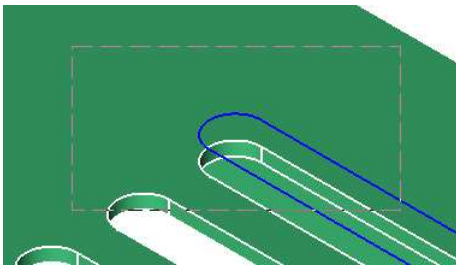
Klicken Sie mit der Maus auf der Zeichenoberfläche um den Startpunkt zu setzen.  
Bewegen Sie den Mauszeiger ein wenig in der Y Richtung und klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu setzen.

Alle Lüftungsausschnitte werden entsprechend angepasst.



### 6.5 Ändern Sie die Länge der Lüftungsausschnitte.

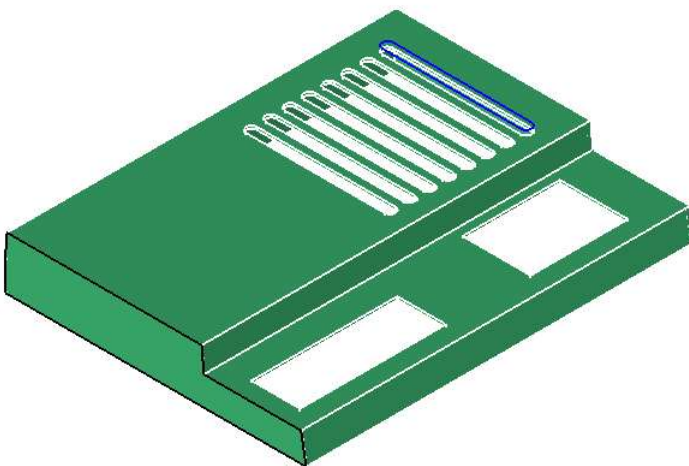
Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug und markieren Sie die Drahtgeometrie wie gezeigt mit einem Wahlfenster.



Wählen Sie das Schieben Werkzeug.



Klicken Sie mit der Maus auf der Zeichenoberfläche um den Startpunkt zu setzen.  
Bewegen Sie den Mauszeiger in der X Richtung und klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu setzen.  
Alle Lüftungsausschnitte werden entsprechend angepasst.



Experimentieren Sie ein wenig um die Lüftungsausschnitte in der Länge zu ändern.

## 6.6 Ändern Sie die Schalendicken

Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug.



Markieren Sie das Gehäuse.

Blenden Sie den Design Explorer ein. Wählen Sie =>Fenster =>Design Explorer.



Das Fenster wird geöffnet und im Featurebaum wird das Teil angezeigt.

Klicken Sie auf das + Zeichen.

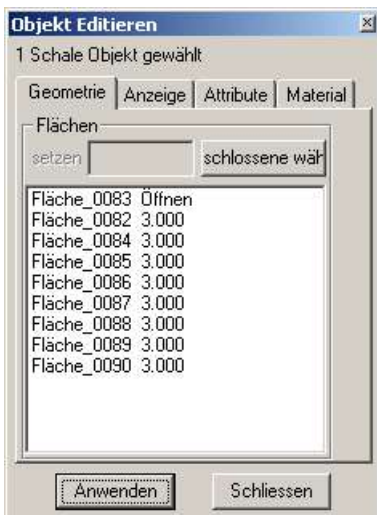


Die Konstruktionsbaum (History) das Gehäuse wird angezeigt.

Doppelklicken Sie auf das Feature Schale.

Dadurch wird das Objekt bearbeiten Fenster eingeblendet.

Wählen Sie die Option Geometrie um die Werte des entsprechenden Features anzuzeigen.



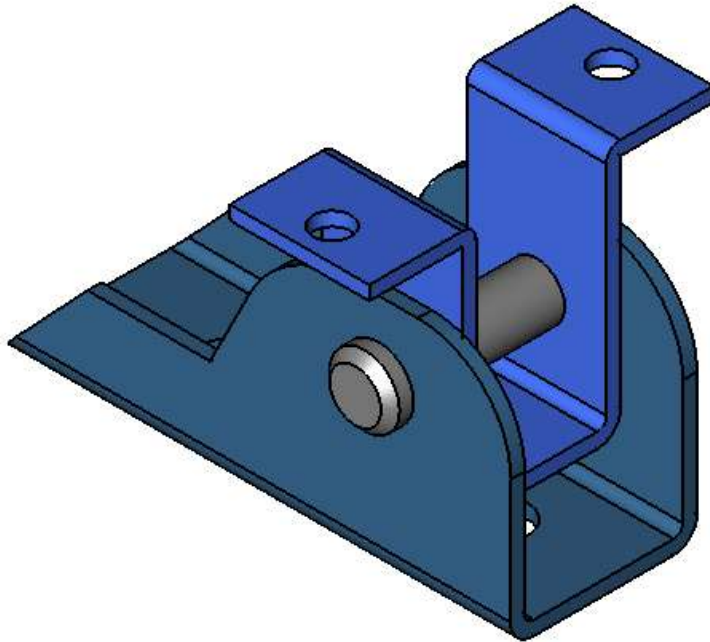
Sie können nun die Dicke jeder Fläche individuell anpassen.

Klicken Sie auf eine Fläche. Diese wird am Bauteil markiert dargestellt.

Geben Sie einen neuen Wert ein und beachten Sie, wie die Dicken der Fläche angepasst wird.

# Erstellen eines Scharniers

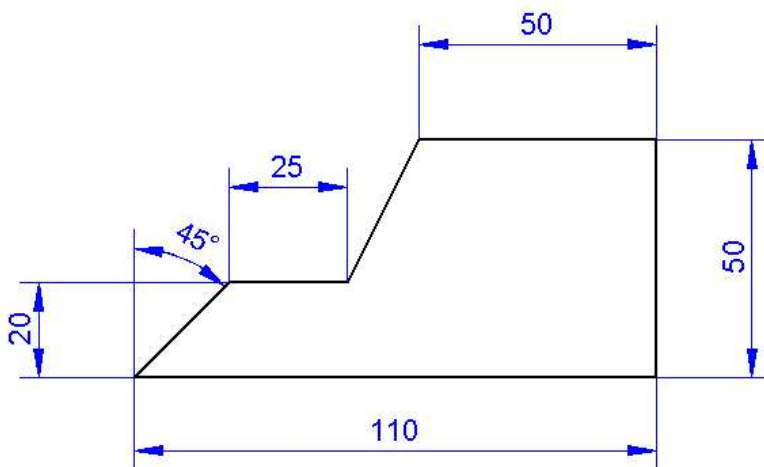
In dieser Übung werden Sie dieses Scharnier erstellen.



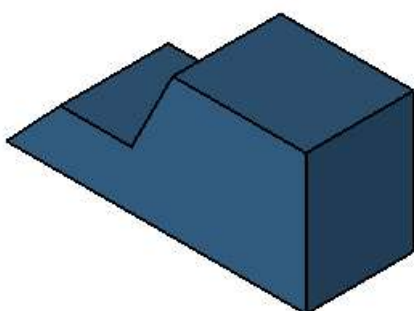
## 1. Erstellen der unteren Schale

Wählen Sie die Ansicht vorne. (Kurztaaste S)

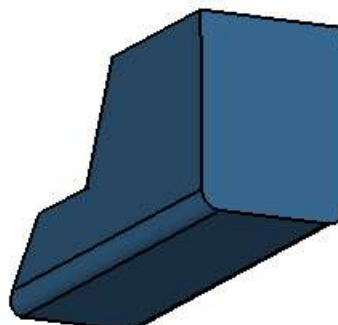
Zeichnen Sie folgende Skizze. Verwenden Sie Konstruktionshilfslinien.



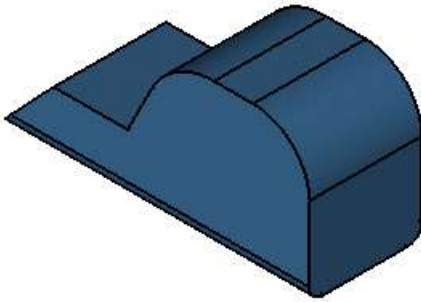
Extrudieren Sie das Profil 40 mm



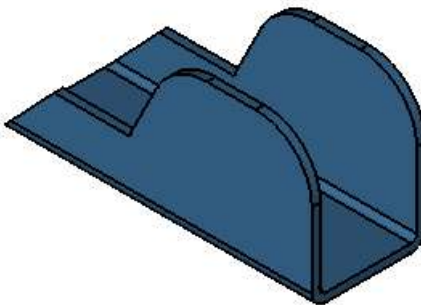
Verrunden Sie die beiden unteren Kanten mit R 5



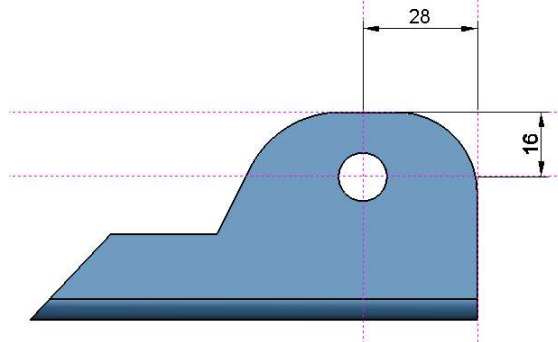
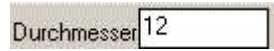
Verrunden Sie die beiden oberen Kanten mit R 20



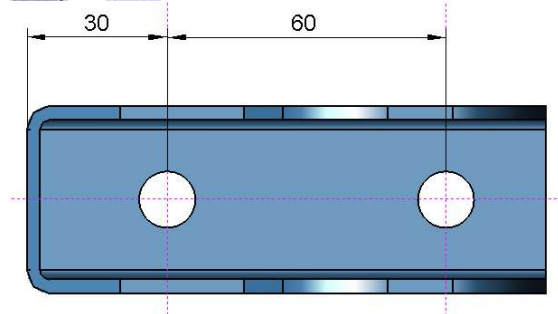
Schälen Sie das Bauteil. Die Wandstärke soll 3 mm betragen. Für die offenen Flächen wählen Sie die sieben oberen Flächen mit der Shift Taste.



Erstellen Sie eine durchgehende Bohrung mit Durchmesser 12



Erstellen Sie zwei durchgehende Bohrung mit Durchmesser 12

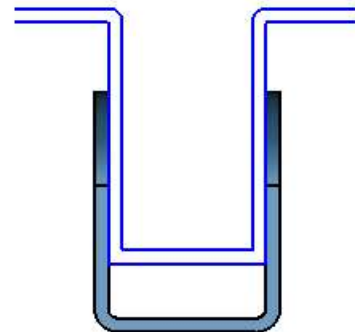
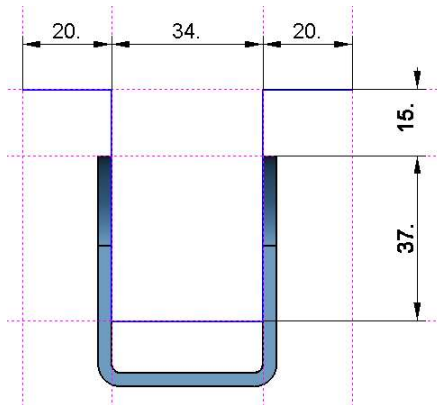


## 2. Erstellen des bewegliche Oberteils

Schalten Sie die Option Arbeitsebene ein

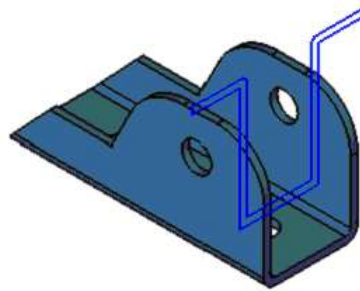
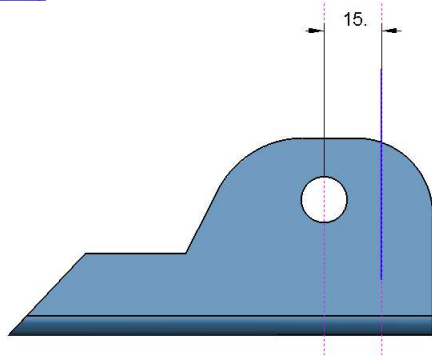
Zeichnen Sie einen Linienzug mit den folgenden Abmessungen ...

und versetzen diesen um 3 mm



Zeichnen Sie 2 Linien um die beiden Linienzüge zu verbinden.

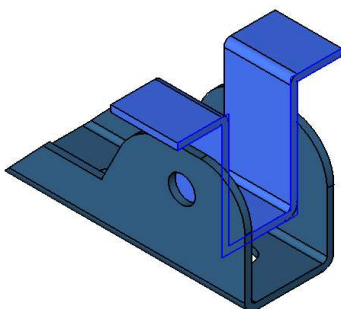
Schieben Sie die Kontur 15 mm rechts von der Bohrung



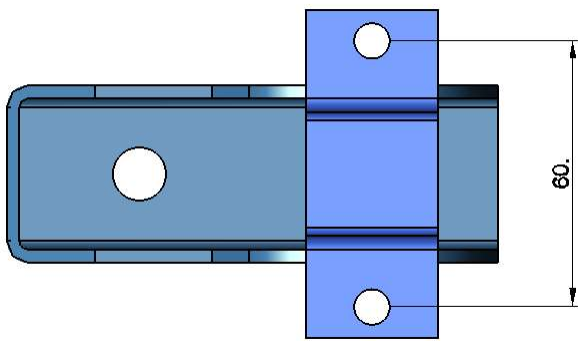
Schalten Sie die Option Arbeitsebene aus.



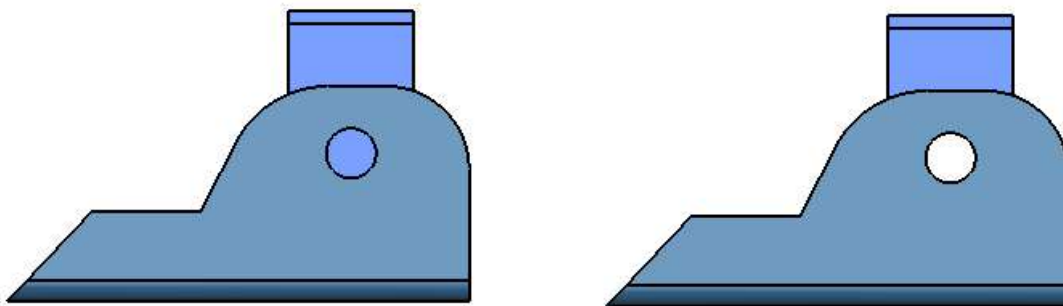
Extrudieren Sie das Profil um 30 mm



Erstellen Sie 2 Bohrungen mit Durchmesser 8 mm



Erstellen Sie eine Bohrung mit Durchmesser 12

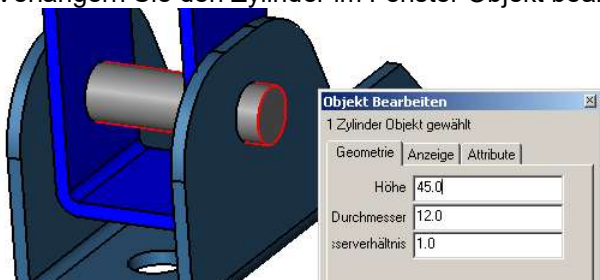


### 3. Erstellen des Bolzens

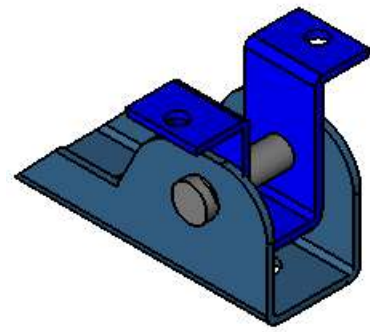
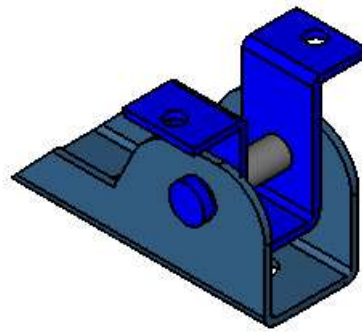
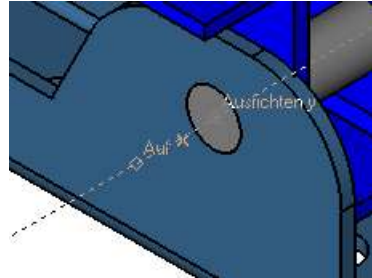
Zeichnen Sie einen Zylinder Grundkörper von Mitte der Bohrung links bis Mitte der Bohrung rechts.  
Durchmesser 12 mm



Verlängern Sie den Zylinder im Fenster Objekt bearbeiten von 40 auf 45 mm damit dieser 5 mm vorsteht.

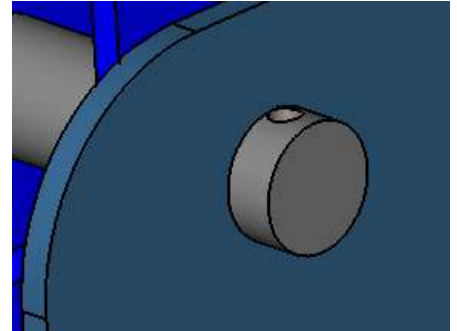
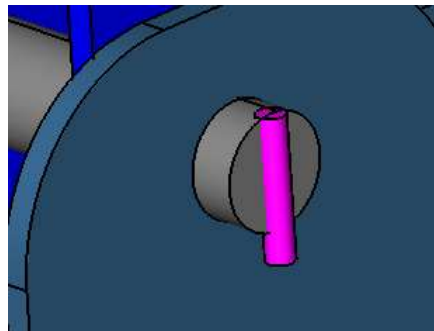
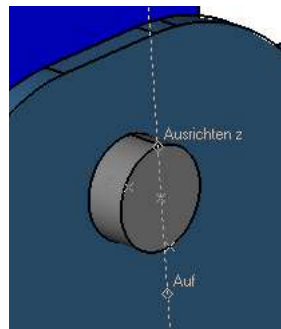


Für den Bolzenkopf erstellen Sie einen weiteren Zylinder mit Durchmesser 15 mm und einer Länge von 5 mm. Anschließend vereinen Sie die beiden Zylinder.

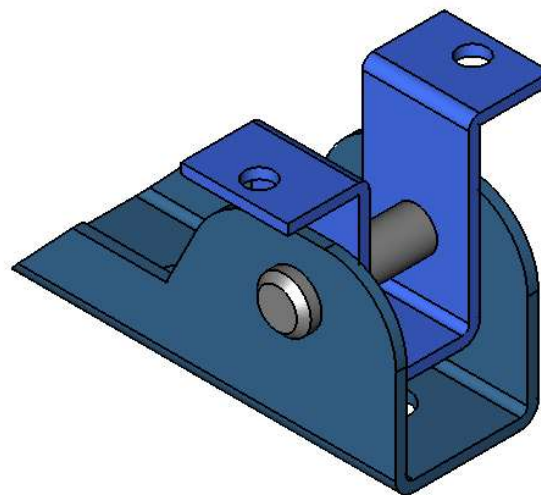
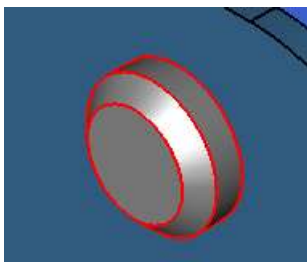


#### 4. Erstellen einer Bohrung und der Bolzensicherung

Erstellen Sie einen Zylinder mit Durchmesser 3 mm. Schieben Sie den Zylinder um 3.5 mm und entfernen den Zylinder vom Bolzen.



Erstellen Sie eine Fase beim Bolzenkopf mit 2 mm



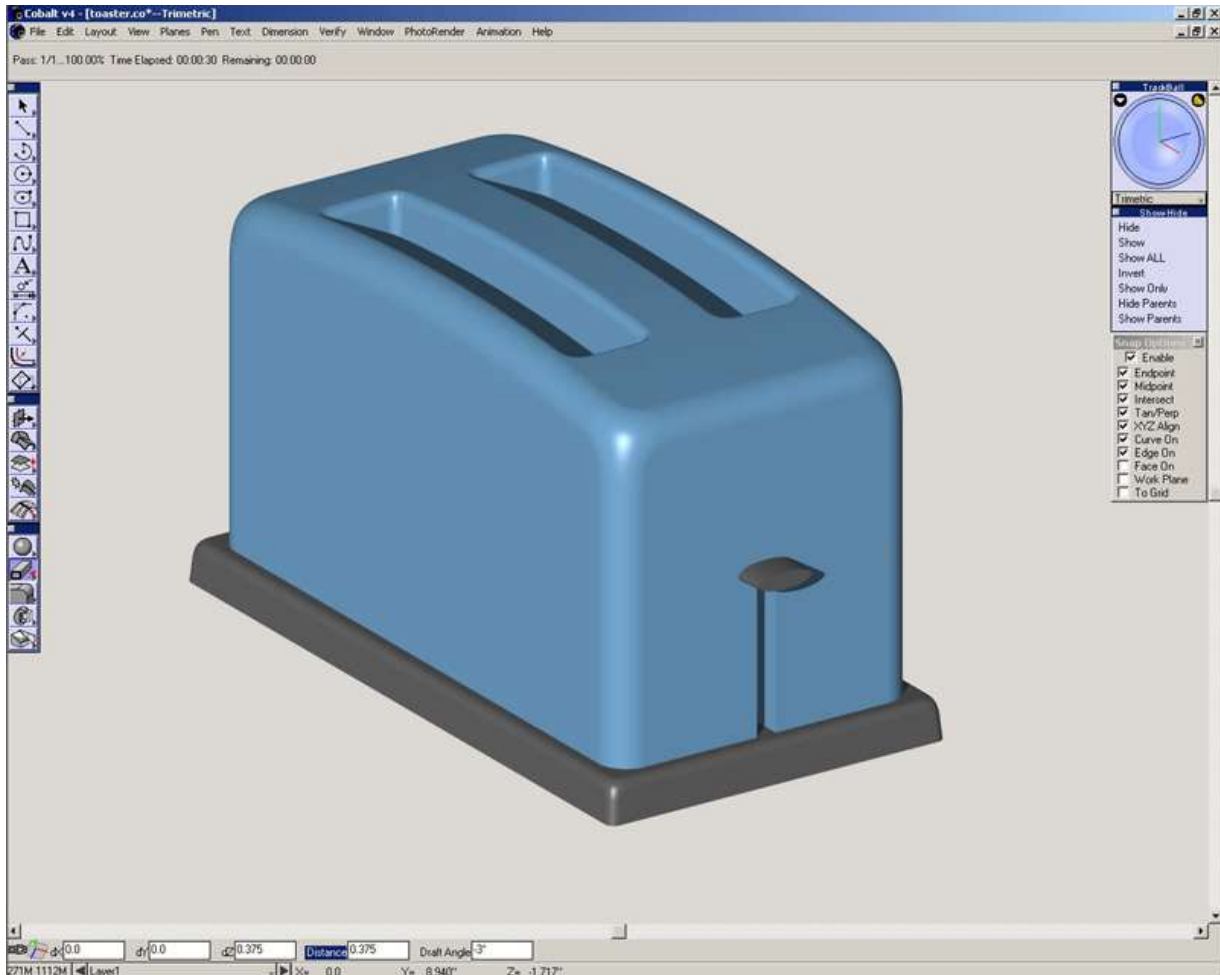
Voila ! Ihr Scharnier ist erstellt.

# Modellierung eines Toasters

Dieses Toaster Beispiel ist sehr detailliert beschrieben und kann gegebenenfalls auch im Selbststudium durchgearbeitet werden.

## 1. Einführung

In diesem Übungsbeispiel erlernen Sie die Bedienung der Programme Argon, Xenon und Cobalt am Beispiel eines einfachen Toasters. Wie bei der 3D Modellierung üblich sind auch hier mehrere Vorgehensweisen möglich.



Für dieses Beispiel wäre es vorteilhaft wenn der Anwender schon einige Grundkenntnisse mitbringt. Das Drehen, Zoomen von Ansichten, das Eingeben von Werten über die Eingabezeile oder das auswählen und ausrichten von Objekten mit dem automatischen Zeichenassistenten (Drafting Assistant).

Das folgende Beispiel wurde mit Cobalt erstellt. Es kann aber auch in Argon oder Xenon gemacht werden.

## 2. Arbeits- und Programmvoreinstellungen

Wenn Sie das Programm zum erstenmal starten, erscheinen die Werkzeuge und die Paletten wie in den Voreinstellungen definiert.

Wir werden nun einige Voreinstellungen ändern.

Wählen Sie den Befehl **>Datei >Voreinstellungen**.

Da das Objekt das wir erstellen möchten nicht besonders komplex ist, können wir die höchste Auflösung einstellen. Setzen Sie die **Kurve**, **Oberfläche** und **Körper** Auflösung unter den Einstellungen auf **Superfein**.

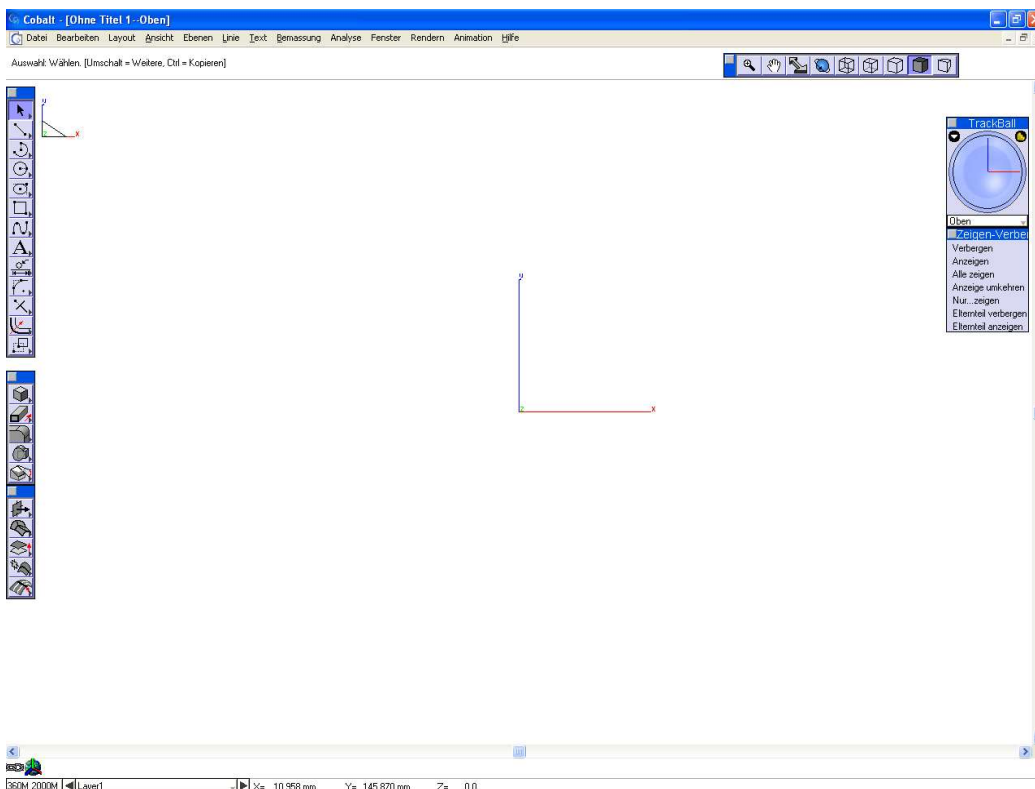


Klicken Sie anschliessend auf **OK** um das Fenster zu schließen

Falls die Fenster **TrackBall** oder **Zeigen-Verbergen** nicht eingeblendet sind, wählen Sie diese aus dem Menü **>Fenster >Trackball** bzw. **>Fenster >Zeigen-Verbergen**.

Das Fenster **Design Explorer** können wir schliessen, da es für dieses Beispiel nicht benötigt wird.

Schieben Sie den **Trackball** und die **Zeigen-Verbergen** Fenster wie unten gezeigt in die rechte obere Ecke, um möglichst viel Platz für die Konstruktion zu schaffen.

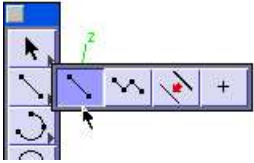


Bevor wir mit dem Erstellen des Toasters beginnen, sichern Sie die Datei als Toaster auf Ihrem Computer. Wählen Sie **>Datei >Speichern als ...** und geben Sie einen Namen ein.

### 3. Erstellen des Grundkörpers

Wählen Sie die Ansicht **Trimetrie** im Pulldown Menü welches sich unterhalb des **TrackBall** befindet. Sie können auch die Kurztaste **g** auf der Tastatur drücken oder in der Menüleiste den Befehl **>Ansicht>Trimetrisch** wählen.

Wählen Sie das Werkzeug **Einzellinie** aus der Palette.



Nachdem Sie das Werkzeug gewählt haben steht in der Hinweizeile:

Einzellinie: Startpunkt wählen. [Ctrl = Letzte Linie kopieren]

Geben Sie den Startpunkt der Linie beim Ursprung Nullpunkt für ein.

Beachten Sie immer die Hilfe in der Hinweizeile. Nachdem Sie den Startpunkt gewählt haben steht in der Hinweiszeile:

Einzellinie: Endpunkt wählen.

Klicken Sie ein weiteres mal mit der Maus und geben Sie den zweiten Punkt entlang der X Achse an. Geben Sie die Länge 200 in das Eingabefeld L der Eingabezeile am unteren Bildschirmrand ein.



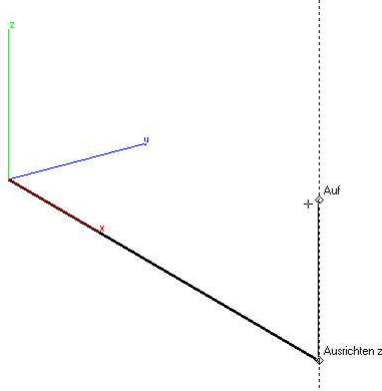
Drücken Sie zum Bestätigen der Werte die Eingabetaste (Return) oder die Enter Taste. Dadurch wird eine Linie mit der Länge von 200 mm gezeichnet.

**Wichtig: Beachten Sie immer die Hinweizeile im oberen Bildschirmrand.**

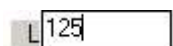
Das Werkzeug ist noch immer aktiv und verlangt von Ihnen einen neuen Startpunkt für eine weitere Linie.

Einzellinie: Startpunkt wählen. [Ctrl = Letzte Linie kopieren]

Klicken Sie am Endpunkt der zuletzt gezeichneten Linie für den Startpunkt der zweiten Linie und zeichnen Sie eine Linie nach oben in Z Richtung.



Geben Sie eine Länge 125 in das Eingabefeld am unteren Bildschirmrand ein und drücken Sie die Eingabetaste.

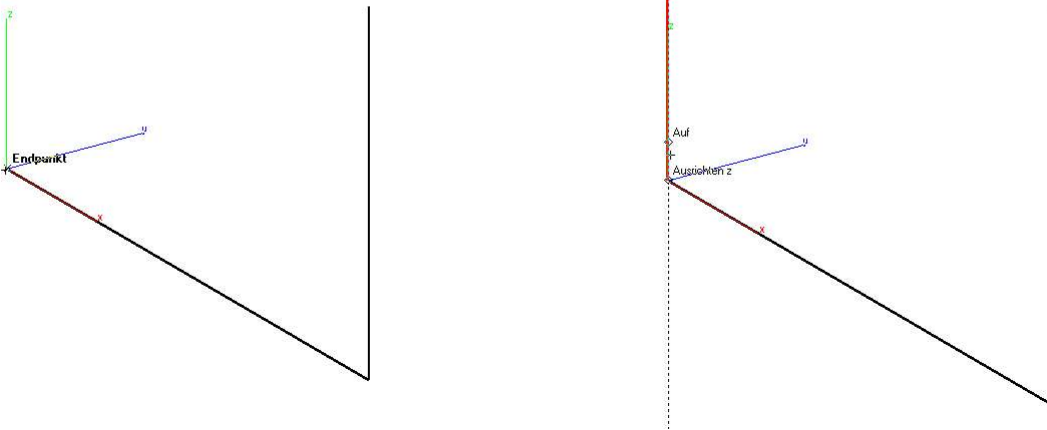


Lesen Sie die Hinweizeile:

Einzellinie: Startpunkt wählen. [Ctrl = Letzte Linie kopieren]

Die Option (Ctrl = Letzte Linie kopieren) zeichnet eine Kopie der zuletzt gezeichneten Linie. Bewegen Sie den Mauszeiger an den Startpunkt der zuerst gezeichneten Linie.

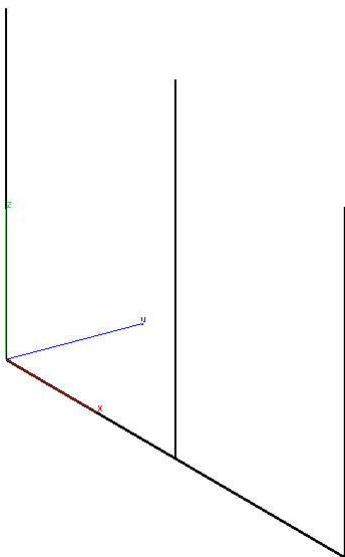
Drücken Sie die Ctrl Taste und klicken Sie dann mit der Maustaste. Eine Kopie der Linie zuletzt gezeichneten Linie wird erstellt. (Siehe Abbildung rechts unten).



Zeichnen Sie nun eine weitere Linie welche von der Mitte der horizontalen Linie ausgeht und eine Länge von 135 mm hat.

Bewegen Sie den Mauszeiger über die mitte der unteren horizontalen Linie und klicken Sie wenn die Anmerkung Mitte angezeigt wird um den Startpunkt der nächsten Linie zu setzen. Bewegen Sie den Mauszeiger nach oben in Y Richtung und klicken Sie ein weiteres mal um den Enpunkt der Linie zu setzen. Geben Sie nun die Länge von 135 in der Eingabezeile ein.

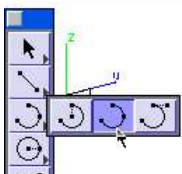
Ihre Konstruktion sollte folgendermassen aussehen.



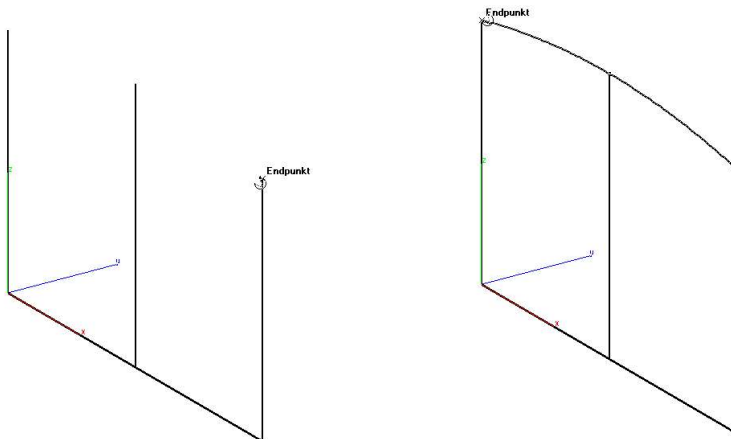
Wählen Sie das **Kreisbogen** Werkzeug aus der Palette

☺ Datei Bearbeiten Layout Ansicht Ebenen Linie Text Bemassung Ana

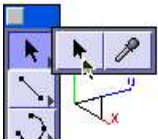
Kreisbogen (3 Punkte): ersten Punkt wählen,[Ctrl = Tangential an bestehendes Objekt]



Klicken Sie auf den Endpunkt der rechten horizontalen Linie um den ersten Punkt des Bogens zu setzen.  
 Klicken Sie auf den Endpunkt der zweiten horizontalen Linie um den zweiten Punkt des Bogens zu setzen.  
 Klicken Sie auf den Endpunkt der linken horizontalen Linie um den dritten Punkt des Bogens zu setzen.



Wählen Sie das Auswahl Werkzeug

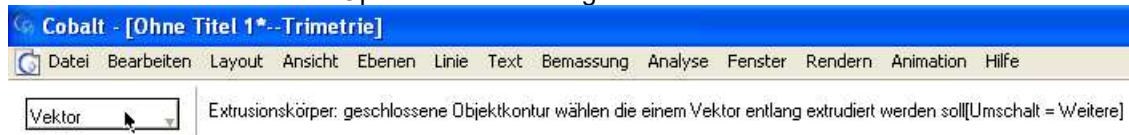


Klicken Sie auf die mittlere horizontale Linie um diese zu markieren und drücken Sie anschliessend auf die Löschtaste (Delete) um die mittlere Linie zu löschen.

Wählen Sie des Extrudieren Werkzeug aus der Palette.



In der Hinweizeile sollte die Option Vektor voreingestellt sein.



Befolgen Sie die Anweisungen in der Hinweiszeile.

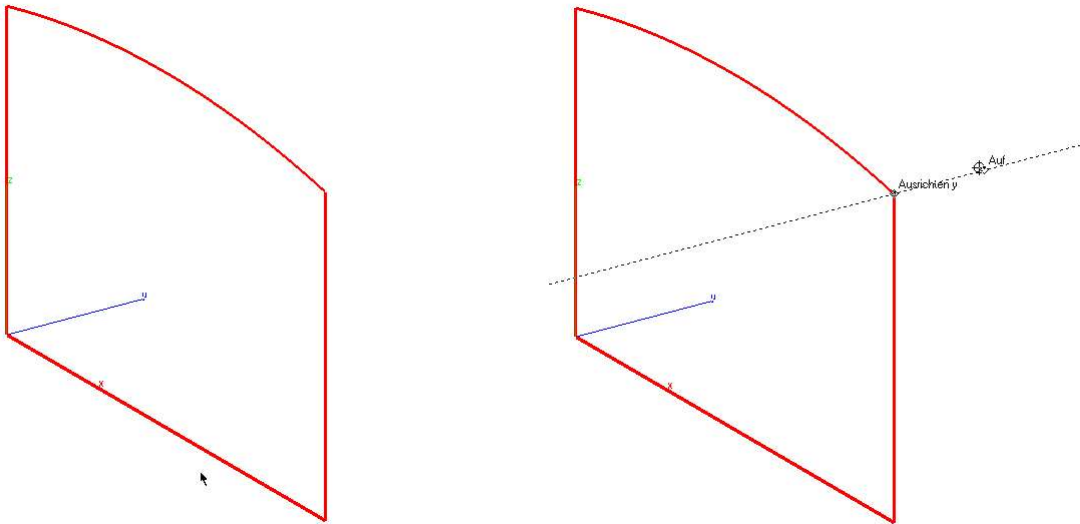
Extrusionskörper: geschlossene Objektkontur wählen die einem Vektor entlang extrudiert werden soll[Umschalt = Weitere]

Wählen Sie eine geschlossene Objektkontur. In unserem Falle können wir die vier Objekte einzeln auswählen. Dazu drücken Sie wie in der Hinweizeile beschrieben zuerst die Umschalttaste (Shift) und halten die Taste gedrückt bis Sie alle vier Objekte mit der Maus gewählt sind. Anschliessend lassen Sie die Umschalttaste (Shift) wieder los.

In der Hinweizeile steht nun:

Extrusionskörper: zwei Punkte für die Extrusionsrichtung und Länge wählen.

Klicken Sie z.B. auf den ersten Punkt rechts oben um den Startpunkt der Extrusion zu bestimmen. Anschliessend klicken Sie einen zweiten Punkt entlang der Y Achse um die Länge und Richtung der Extrusion zu bestimmen.



Geben Sie nun den Wert 100 für die Länge der Extrusion in der Eingabezeile ein und bestätigen Sie die Eingabe durch drücken der Eingabetaste.



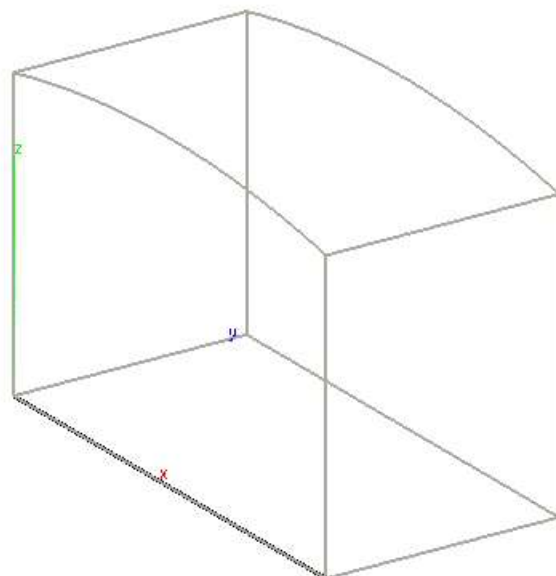
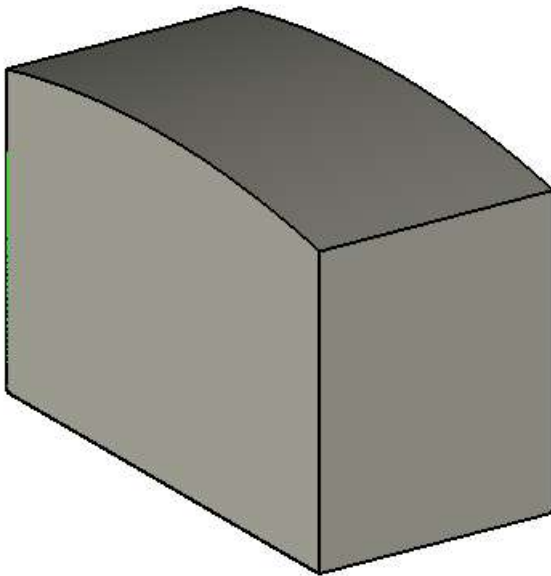
Ändern Sie die Darstellungsart.

Wählen Sie den Befehl **>Fenster >Ansicht** im Menü um die Ansichtspalette einzublenden (Falls diese nicht bereits eingeblendet ist).

Wählen Sie die Darstellungsart **>Anzeige als Drahtgitter** aus der Palette.



Dadurch werden sowohl die sichtbaren wie auch die unsichtbaren Linien des Bauteiles angezeigt.



Sichern Sie Ihre Datei.

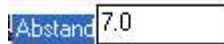
#### 4. Erstellen des Sockels

Den unteren Sockel erstellen Sie wiederum durch extrudieren von Drahtgeometrie. Diese Drahtgeometrie wird vom unteren Teil des Grundkörpers abgeleitet.

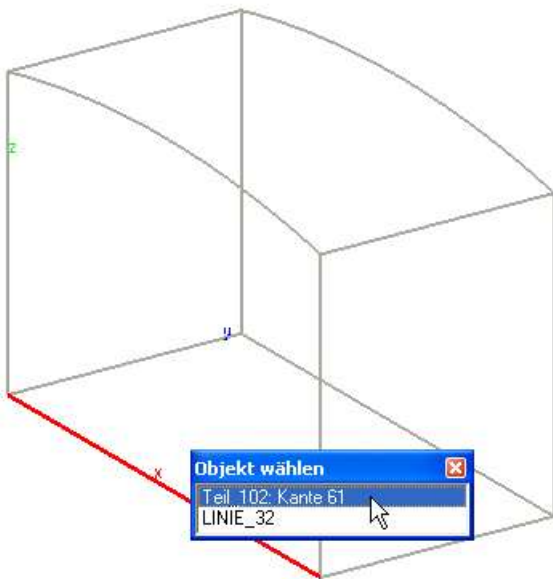
Wählen Sie zunächst das **Kurve versetzen** Werkzeug.



Geben Sie **7** in das Eingabefeld **Versetzen** in der Eingabezeile.



Drücken Sie die **Umschalttaste** (Shift) und markieren Sie die vier unteren Kanten am Bauteil. Bei der vorderen Kante wird eine Auswahlliste (Fenster) angezeigt in welchem wir die Kante des Bauteils auswählen müssen. Diese Auswahlliste erscheint wenn mehrere Möglichkeiten zur Auswahl stehen.



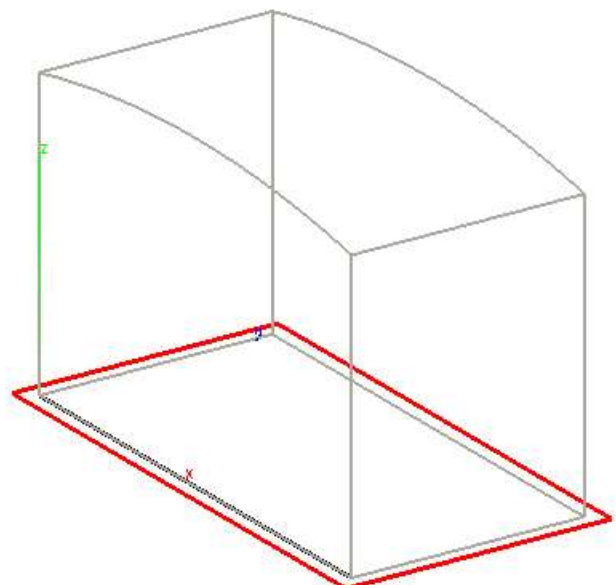
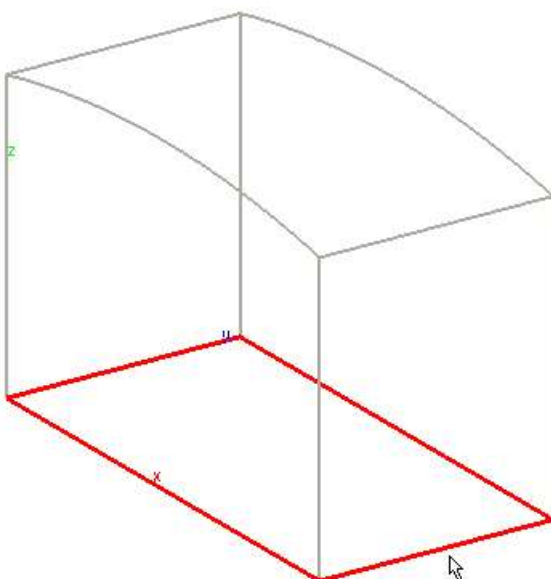
Lassen Sie nach dem auswählen aller vier Kanten die **Umschalttaste** los. In der Hinweiszeile steht nun:



Kurve versetzen: Kurven, Oberfläche oder Körper wählen die um einen Abstand versetzt werden sollen. [Ctrl = Bogen verlängern]

Durch drücken der **Ctrl** (Option auf Macintosh) Taste werden die Ecken nicht gerundet. Markieren Sie mit der Maustaste eine Stelle ausserhalb der markierten Linien.

Es wird ein 7 mm versetzter Linienzug gezeichnet.



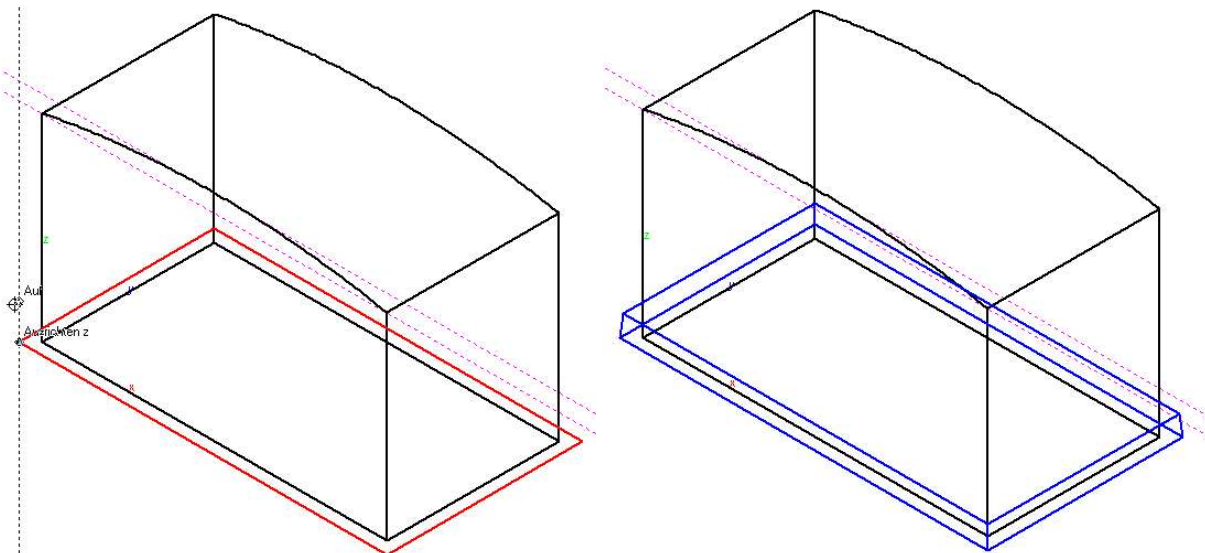
Wählen Sie das **Körper Extrudieren** Werkzeug.



Vergewissern Sie sich, dass die Option **Arbeitsebene** im Fenster **>Fenster >Fangoptionen** ausgeschaltet ist.



Für den Startpunkt der Extrusion klicken Sie auf einen Eckpunkt des Rechtecks das Sie markiert haben. Für den Endpunkt der Extrusion markieren Sie einen Punkt in der Z-Richtung.



Geben Sie **12** für die Entfernung und **-5** für den Anzugswinkel ein und drücken Sie die Eingabetaste.



Verbinden Sie die beiden Körper mit dem **Körper verbinden** Werkzeug.



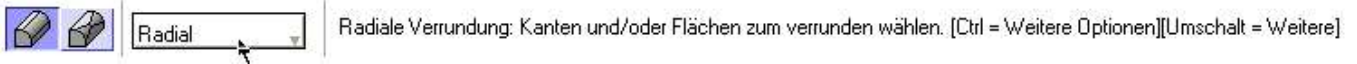
Wählen Sie zuerst den Körper zu dem verbunden werden soll.  
Wählen Sie anschließend den Körper der verbunden wird.

## 5. Verrundungen anbringen

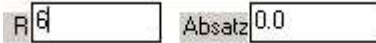
Wählen Sie das **Radiale Verrundung** Werkzeug.



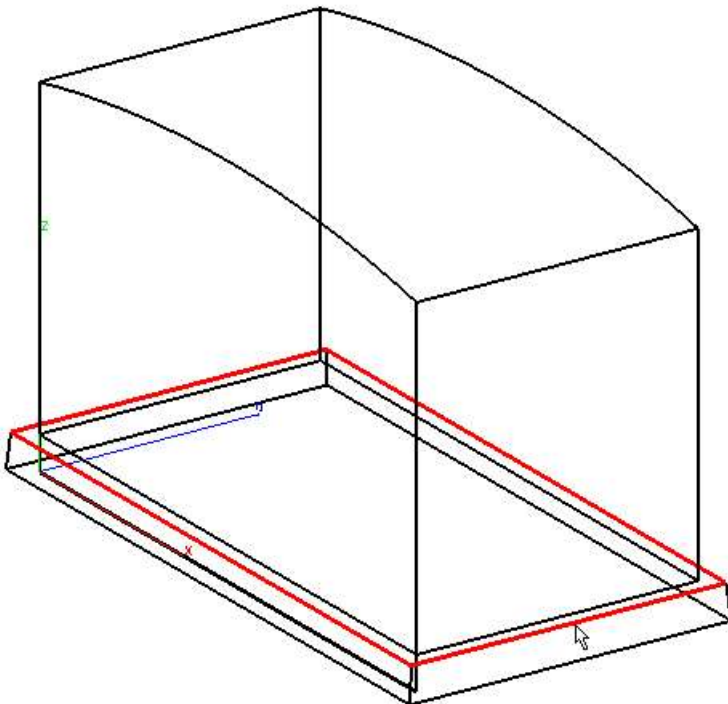
Vergewissern Sie sich, dass in der Hinweiszeile das Werkzeug **Konstante Verrundung** und die Option **Radial** gewählt ist.



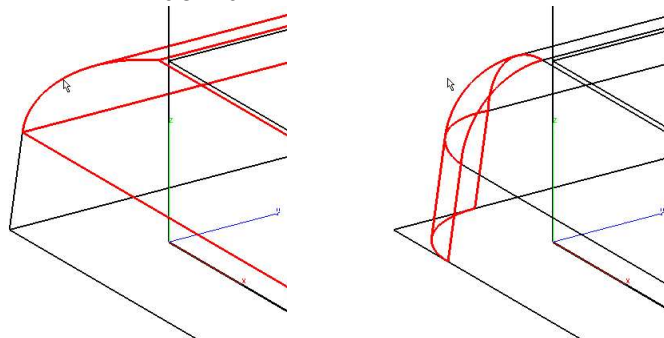
Geben Sie 6 in das Eingabefeld der Eingabezeile ein



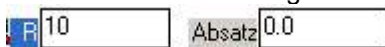
Halten Sie die Umschalttaste (Shift) gedrückt und markieren Sie die vier oberen Kanten des Sockels.



Drehen Sie den Körper mit Hilfe des **TrackBall** und verrunden Sie die Kanten an allen vier Ecken.

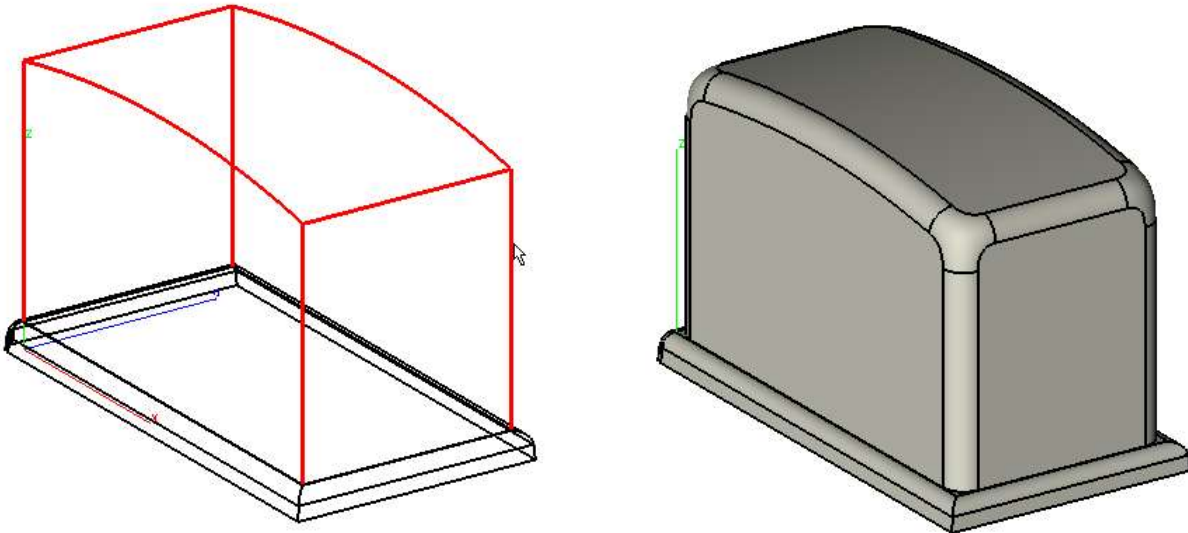


Der Befehl **Verrunden** ist noch immer aktiv und Sie können jetzt auch noch die Kanten des Oberteiles verrunden. Geben Sie 10 in die Eingabezeile ein.



Zur besseren Auswahl können Sie mit dem Mausrad scrollen (Zoom In) oder den Befehl **>Ansicht >Zoom Fenster** wählen um einen bestimmten Bereich zu vergrößern.

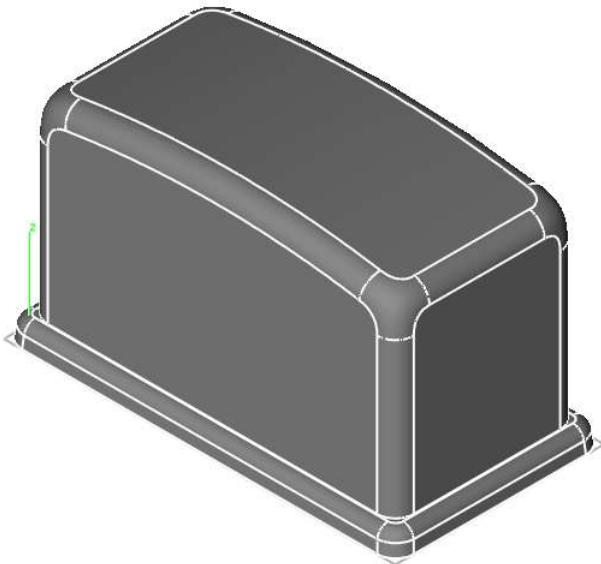
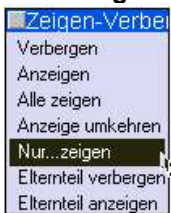
Wählen Sie bei gedrückter **Umschalttast** (Shift) die acht in der unteren Abbildung gezeigten Kanten.



Wechseln Sie in die schattierte Darstellung.



Verbergen Sie alle Objekte die nicht benötigt werden indem Sie unter **>Fenster >Zeigen Verbergen** den Befehl **Nur...zeigen** wählen und auf den Körper klicken.



Sichern Sie Ihre Datei.

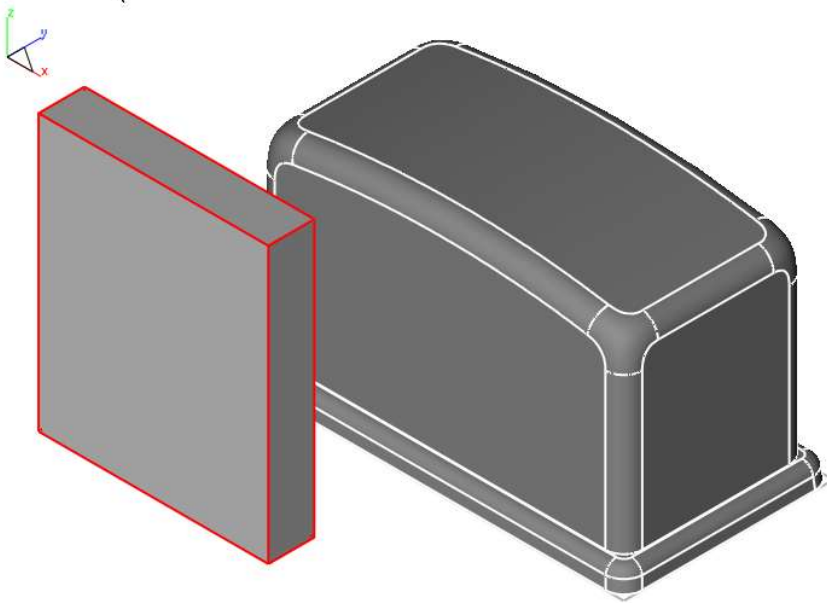
## 5. Erstellen der Einschübe

Um die Einschübe zu konstruieren werden wir zuerst zwei Blöcke modellieren und diese anschliessend an die richtige Position plazieren. Danach werden wir die Blöcke vom Hauptkörper wegschneiden.

Wählen Sie das **Grundkörper Block** Werkzeug und zeichnen Sie einen Block irgendwo auf der Zeichnungsoberfläche



Geben Sie **125** in das L-Feld, **25** in das W-Feld und **150** in das H-Feld ein.



Wählen Sie die **Ansicht Oben** (Kurzaste d)  
Wechseln Sie in die Drahtgitter Darstellung.



Schalten Sie die Option **Arbeitsebene** im Fenster **Fangoptionen** ein.

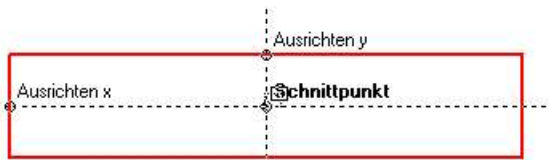


Wählen Sie das **Verschieben** Werkzeug.

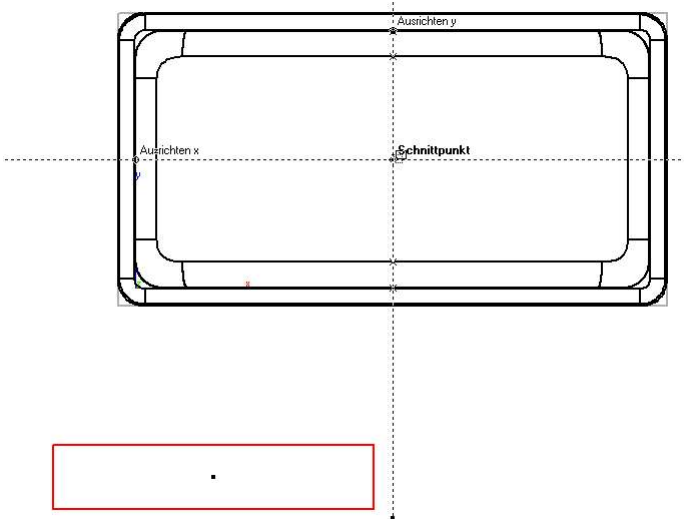


Wählen Sie den eben erstellten Block.

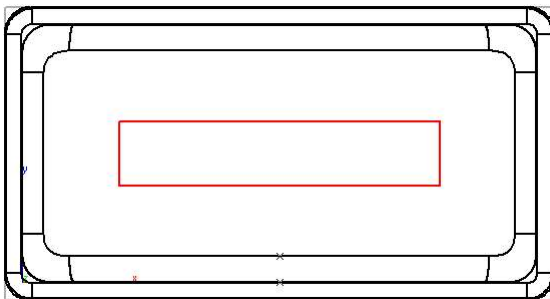
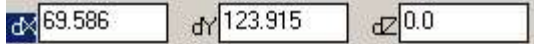
Für den Startpunkt der Verschiebung wählen Sie den Mittelpunkt des Blocks. Der Mittelpunkt des Blocks wird automatisch gefunden, wenn Sie den Mauszeiger zuvor über die Mitte der horizontalen und vertikalen Kante bewegen und dann den Schnittpunkt der temporär angezeigten Konstruktionslinien wählen.



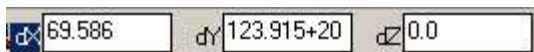
Für den Endpunkt der Verschiebung wählen Sie den Mittelpunkt des Bauteils. Der Mittelpunkt des Bauteils wird automatisch gefunden, wenn Sie den Mauszeiger zuvor über die Mitte der horizontalen und vertikalen Kante ganz aussen am Bauteil bewegen und dann den Schnittpunkt wählen.



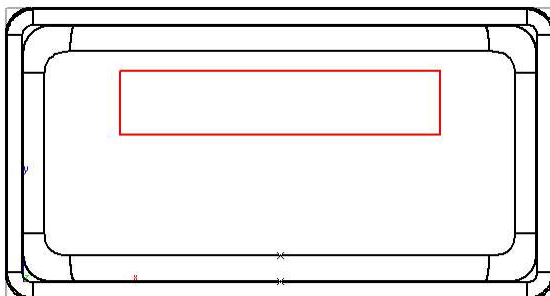
In der Eingabezeile werden jetzt die Werte der Verschiebung angezeigt. Achten Sie darauf dass im **Z Eingabefeld** null steht.



Verschieben Sie den Block nun um 20 mm in der Y Richtung. Klicken Sie in das **Y Eingabefeld** für die Y Richtung und geben Sie +20 zum bestehendn Wert ein. Dadurch werden die Werte addiert und der Block in Y um zusätzlich 20 mm verschoben.



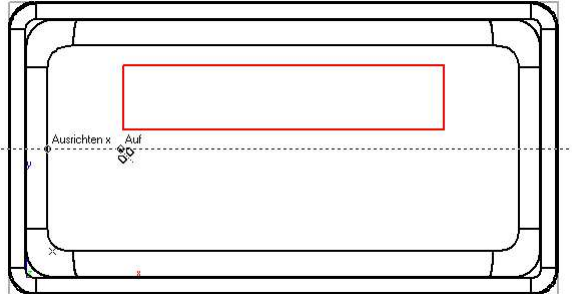
Drücken Sie die Eingabetaste.



Wählen Sie das Werkzeug **Spiegeln**.



Drücken Sie die Ctrl Taste (Option auf Macintosh) und sie gedrückt. Klicken Sie mit der Maus in die Mitte des Bauteils um den ersten Punkte der Spiegelachse zu wählen. Verschieben Sie den Mauszeiger nach rechts damit die Spiegelachse angezeigt wird und drücken Sie nochmals mit der Maustaste. Der Block wird gespiegelt. Durch das Drücken der CTRL Taste wurde eine Kopie erstellt.



Schalten Sie die Arbeitsebene wieder aus.



Wählen Sie die **>Ansicht >Trimetrisch** (oder Kurtaste g)

Wählen Sie den Befehl **>Ansicht >Zomm Alles** (oder Kurtaste e)

Wechseln Sie in die schattierte Darstellung.

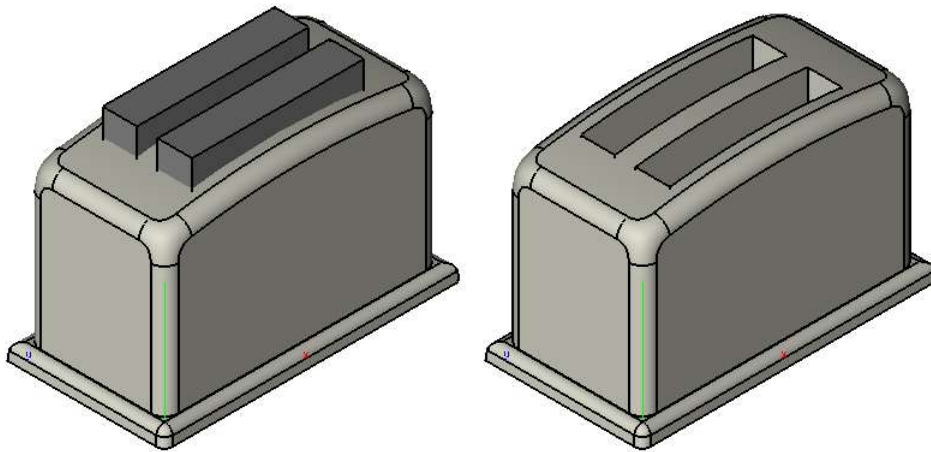


Wählen Sie das **Körper entfernen** Werkzeug.



Markieren Sie das Bauteil das Sie zuerst erstellt haben.

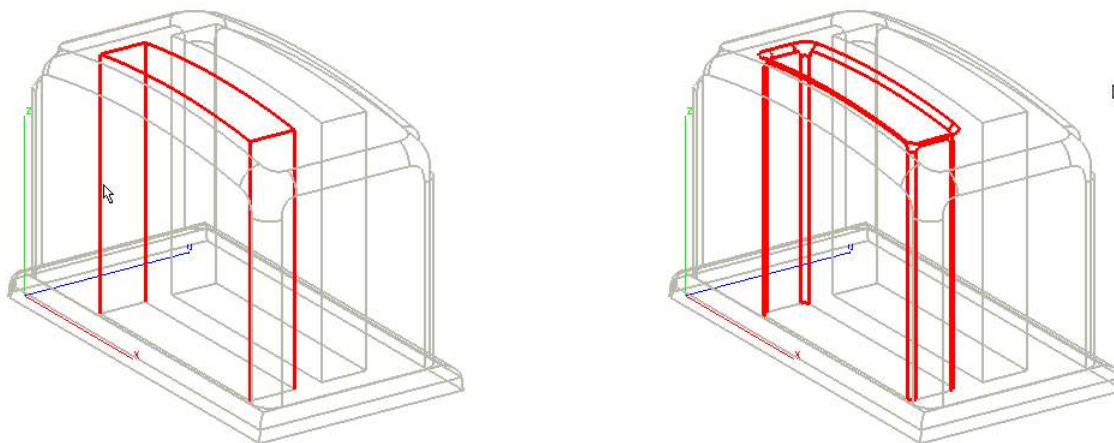
Anschliessend drücken Sie die **Umschalttaste** und wählen die 2 Blöcke die Sie abschneiden wollen.



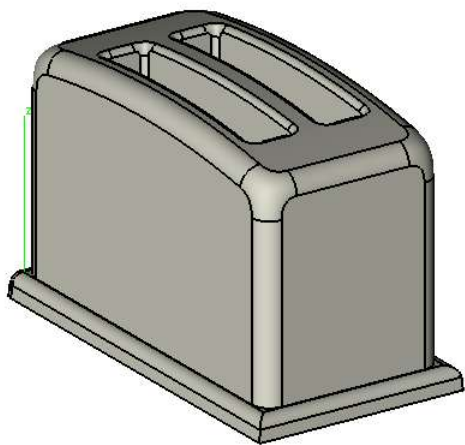
Wechseln Sie nun wieder in die Drahtgitter Darstellung.  
Wählen Sie das **Radial Verrunden** Werkzeug.



Geben Sie **3** ein und drücken Sie die Eingabetaste.  
Drücken Sie die **Umschalttaste** und markieren Sie die acht unten gezeigten Kanten.



Wiederholen Sie den Vorgang mit den Kanten des zweiten Einschubes.  
Anschliessend sollte Ihr Bauteil wie folgt aussehen.



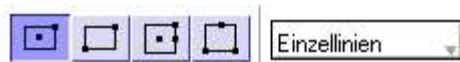
Sichern Sie Ihre Datei.

## 6. Erstellen des Auswerfers

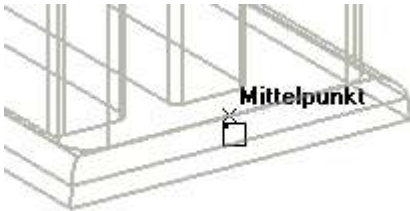
Wählen Sie das **Rechteck Werkzeug**.



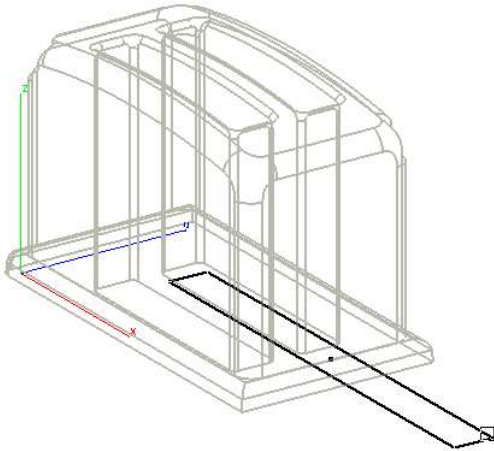
In der Hilfezeile oben links wählen die das erste Werkzeug.



Für den ersten Punkt wählen Sie mit Hilfe des Zeichenassistenten (Drafting Assistant) die Mitte aus.



Den zweiten Punkt wählen Sie ausserhalb wie in etwa in der Abbildung unten gezeigt.



Geben Sie **250** für die Länge und **7** für die Breite in das Eingabefeld ein und drücken Sie die Eingabetaste.



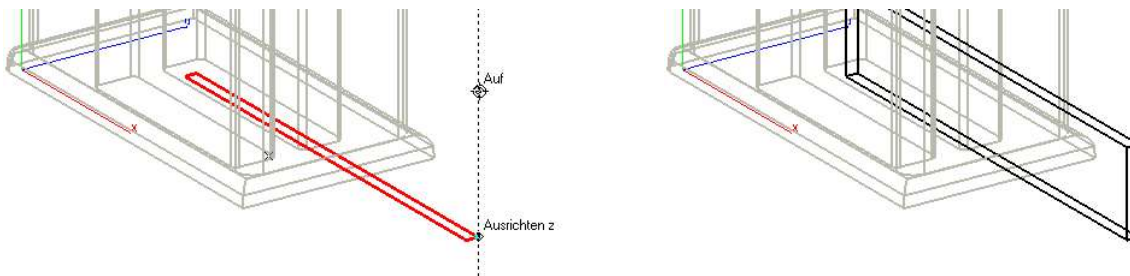
Wählen Sie das **Körper Extrudieren** Werkzeug.



Um die 4 Linien als Kette zu markieren drücken Sie die **Umschalttaste** (Shift) und klicken auf die erste der vier Linien. Halten Sie die Umschalttaste weiterhin gedrückt. Wählen Sie den Befehl **>Bearbeiten >Kettenauswahl**. Alle vier Linien sind nun markiert. Lassen Sie die Umschalttaste los.

Bewegen Sie den Mauszeiger mit Hilfe des Drafting Assistant in der Z Richtung nach oben um die Extrusionsrichtung und Länge zu bestimmen. Klicken Sie irgendwo auf der eingeblendeten Konstruktionslinie in der Z Richtung.

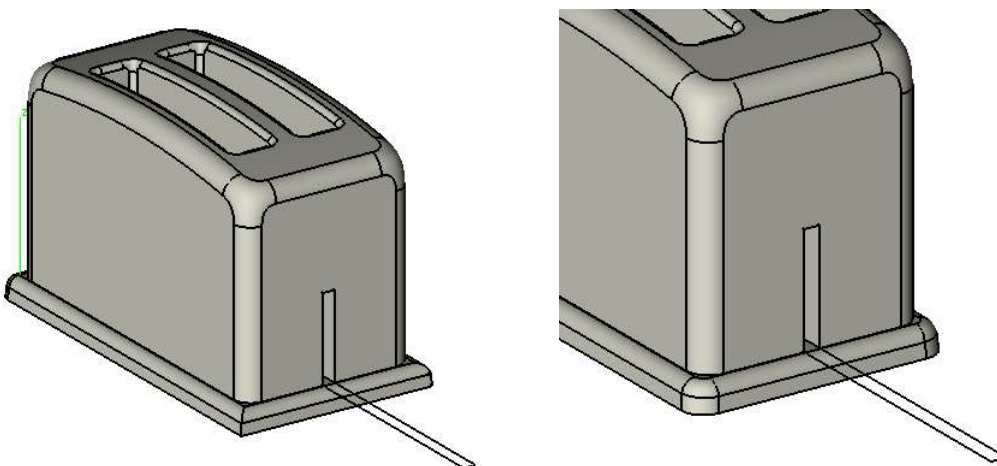
Geben Sie **50** in das Eingabefeld **Entfernung**. Drücken Sie die **TAB** Taste um zum Eingabefeld **Anzugswinkel** zu gelangen. Geben Sie den Wert **0** ein und drücken Sie die Eingabetaste.



Wählen Sie das **Körper entfernen** Werkzeug.

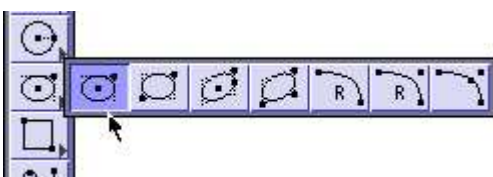


Markieren Sie zuerst den Toaster und anschliessend das Bauteil das Sie eben extrudiert haben. Wechseln Sie in die schattierte Darstellung.

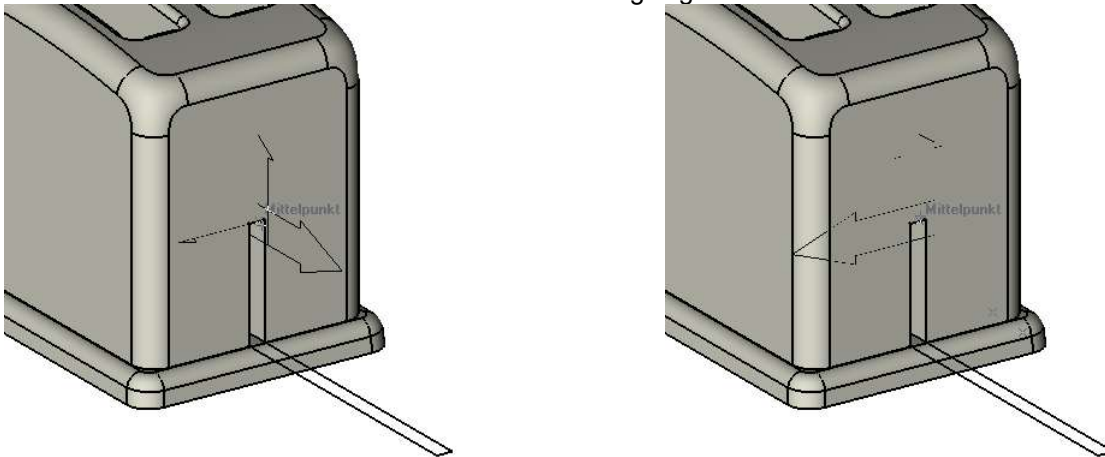


Zoomen Sie den Bereich um den Auswerfer.

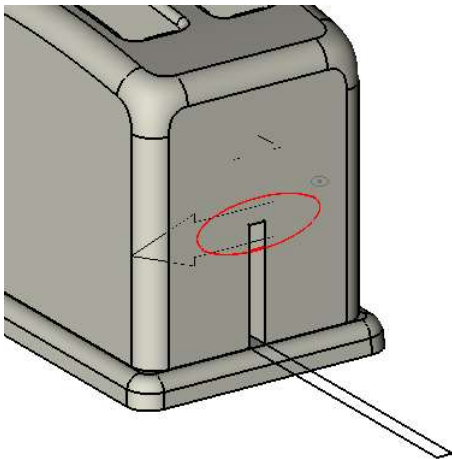
Wählen Sie das **2-Punkt Mitte Ellipse** Werkzeug



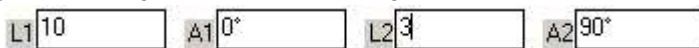
Bewegen Sie den Mauszeiger über den Mittelpunkt der oberen Linie des Auswerferschlitzes. Warten Sie bis Mittelpunkt angezeigt wird. Drücken Sie auf die Kurztaste **c** auf der Tastatur um die Ebene zu wechseln. Drücken Sie mehrmals auf die Kurztaste **c** bis die Ebene richtig liegt.



Klicken Sie mit der Maustaste um den Mittelpunkt der Ellipse zu wählen.  
Klicken Sie für den zweiten Punkt der Ellipse wie in der Abbildung unten gezeigt.



Geben Sie **10** in das L1-Feld und **3** in das L2-Feld ein. Drücken Sie die Eingabetaste.



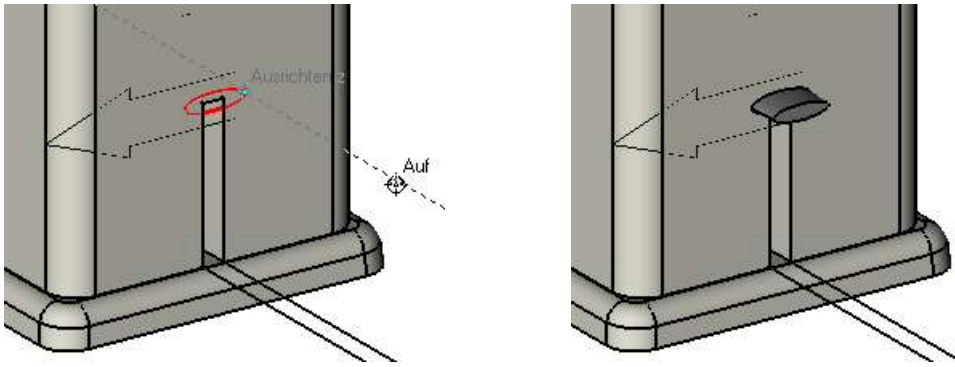
Wählen Sie das **Körper extrudieren** Werkzeug



Markieren Sie die Ellipse.

Klicken Sie am rechten Scheitelpunkt der Ellipse wie unten gezeigt. Anschliessend bewegen Sie den Mauszeiger in Richtung der Z Achse und klicken auf den zweiten Punkt.

Geben Sie **10** für die Distanz ein. Drücken Sie anschliessend die **TAB** Taste und geben Sie **-3** für den Anzugswinkel ein. Drücken Sie die Eingabetaste.



Wählen Sie **Zoom Alles** (Ctrl+F Windows / Command+F Macintosh)

Ändern Sie die Farbe des Toasters.

Markieren Sie dazu den Toaster mit dem Auswahlwerkzeug und wählen Sie **>Linie>Farbe>Mehr**.

Wählen Sie eine Farbe aus der Palette.

Drehen Sie Ihren Toaster dynamisch mit dem **TrackBall** um diesen von allen Seiten zu betrachten.

Verbergen Sie alle Objekte die nicht benötigt werden indem Sie unter **>Fenster >Zeigen Verbergen** den Befehl **Nur...zeigen** wählen und auf den Toaster sowie bei gedrückter Umschalttaste auf den Auswerfer klicken.

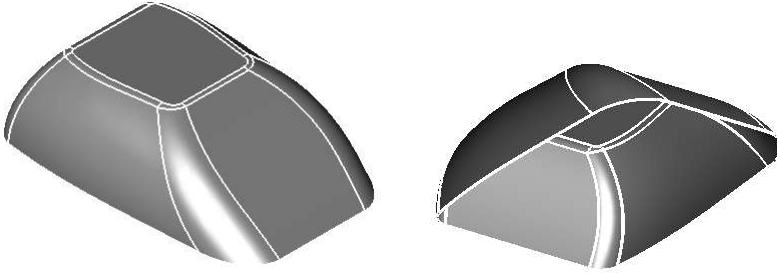
Sichern Sie Ihre Datei.

Vergeben Sie Ihrem Toaster gegebenenfalls ein Material welches Sie unter **>Fenster >Render Bibliothek** finden und Rendern Sie das Bauteil mit den Befehlen im Menü **>Rendern**.

Erstellen Sie gegebenenfalls eine 2D Zeichnung indem Sie den Toaster mit dem Auswahlbefehl markieren und anschliessend mit dem Befehl **>Layout >2D Modell Ableitung...** automatisch in eine 2D Zeichnung ableiten.

# Modellieretechniken anhand einer Abdeckung

In dieser Übung werden wir folgende Abdeckung erstellen.



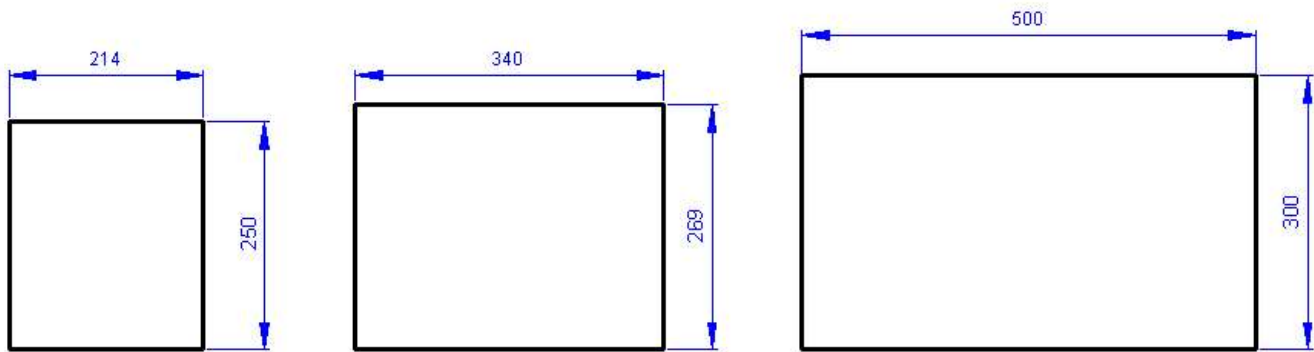
## 1. Zeichnen der grundlegenden Drahtgeometrie Querschnitte

Wählen Sie die Ansicht **Oben** aus dem TrackBall Pulldown Menü. (Kurtaste D)

Wählen Sie das Rechteck Werkzeug.



Zeichnen Sie 3 Rechtecke mit folgenden Abmessungen.



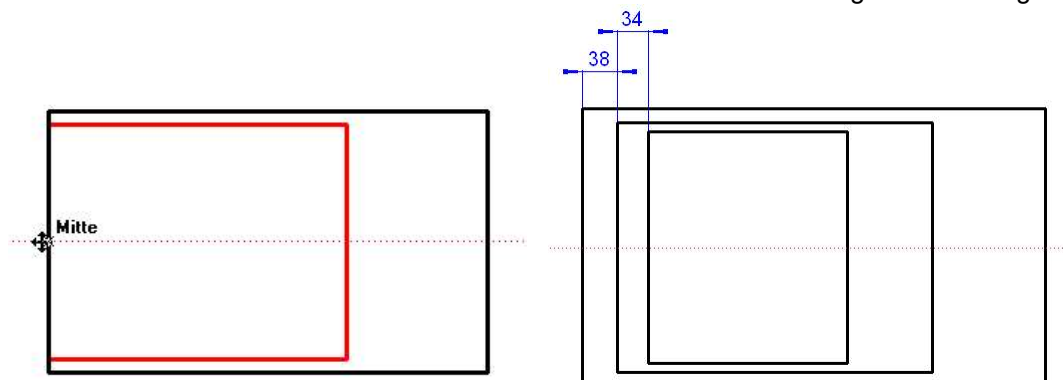
Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug.



Markieren Sie die jeweils ein Rechteck und schieben Sie es mit dem Drafting Assistant.

Anschliessend schieben Sie das Rechteck mit dem **Schieben** Werkzeug in X Richtung um 38 mm nach rechts. Wiederholen Sie den Vorgang mit dem zweiten Rechteck.

Anschliessend schieben Sie das Rechteck mit dem **Schieben** Werkzeug in X Richtung um 34 mm nach rechts.



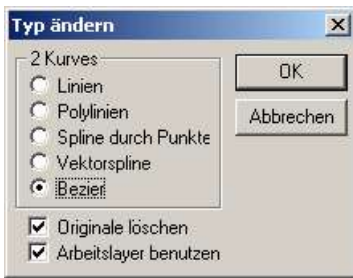
Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug.



Markieren Sie die drei unteren horizontalen Linien und löschen Sie diese.

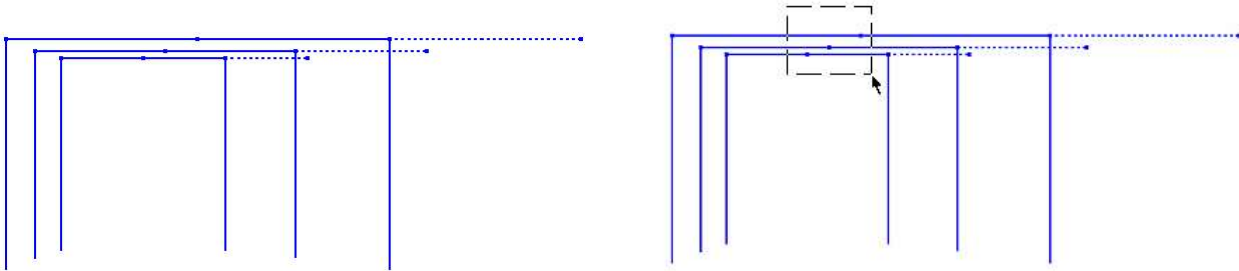
Markieren Sie die drei oberen horizontalen Linien.

Wählen Sie **>Bearbeiten >Objekt Typ ändern ...**

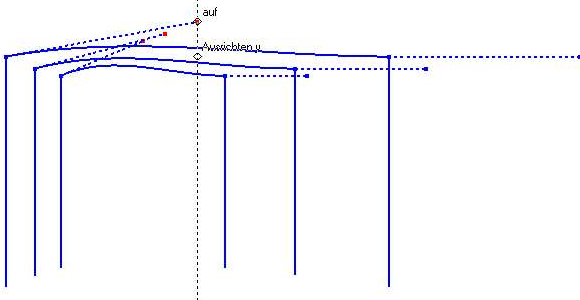


Markieren Sie die Option Bezier und klicken Sie auf OK.  
Die Linien werden in Bezier Splines umgewandelt.

Wählen Sie **>Bearbeiten >Punkte zeigen**.



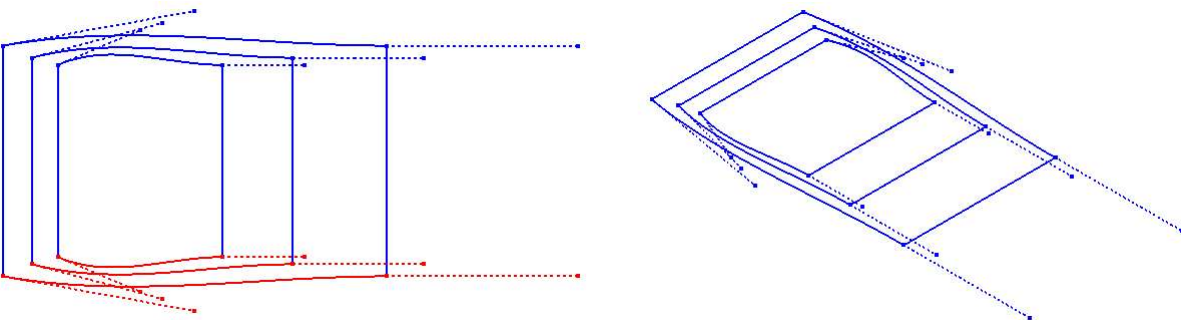
Markieren Sie die Splinepunkte in der Mitte mit einem Wahlfenster.  
Ziehen Sie die markierten Punkte mit der Maus etwas nach oben.



Wählen Sie die drei horizontalen Splines.  
Wählen Sie das **Spiegeln** Werkzeug.



Bewegen Sie den Mauszeiger in die Mitte der Senkrechten Linie bis Mitte angezeigt wird.  
Drücken Sie die Ctrl. und halten Sie die Taste gedrückt.  
Drücken und ziehen Sie mit der Maus. Der Drafting Assistant zieht eine horizontale Spiegelachse auf.  
Lassen Sie die zuerst die Maustaste und anschließend die Ctrl. Taste los.



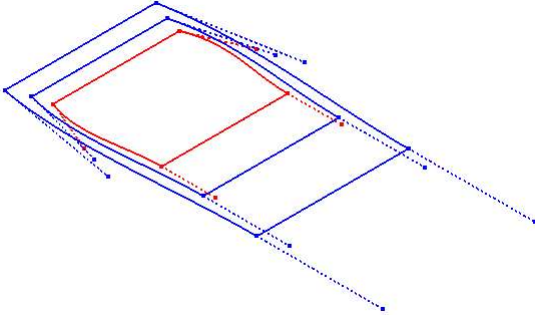
Wählen Sie die Ansicht Isometrisch. (Kurtzaste F)

## 2. Positionieren der Querschnitte

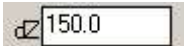
Wählen Sie das **Schieben** Werkzeug



Markieren Sie die inneren 4 Elemente indem Sie die Shift Umschalt Taste gedrückt halten.  
Klicken Sie in der Zeichnungsfläche um den Anfangspunkt der Verschiebung zu setzen.  
Schieben Sie den Mauszeiger nach oben bis die Y Achse durch den Drafting Assitant angezeigt wird.  
Klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu setzen.



Geben Sie 150 mm das Eingabefeld und drücken Sie die Eingabetaste.



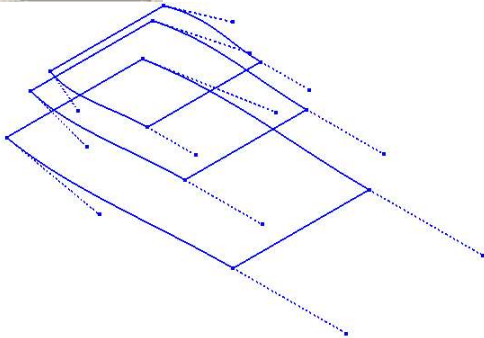
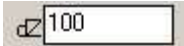
Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug und klicken Sie an einer freien Stelle auf der Zeichenfläche um die markierten Elemente abzuwählen.



Wählen Sie das **Schieben** Werkzeug



Markieren Sie die mittleren 4 Elemente indem Sie die Shift Taste gedrückt halten.  
Klicken Sie in der Zeichnungsfläche um den Anfangspunkt der Verschiebung zu setzen.  
Schieben Sie den Mauszeiger nach oben bis die Y Achse durch den Drafting Assitant angezeigt wird.  
Klicken Sie um den Endpunkt der Verschiebung zu setzen.  
Geben Sie 100 mm das Eingabefeld und drücken Sie die Eingabetaste.

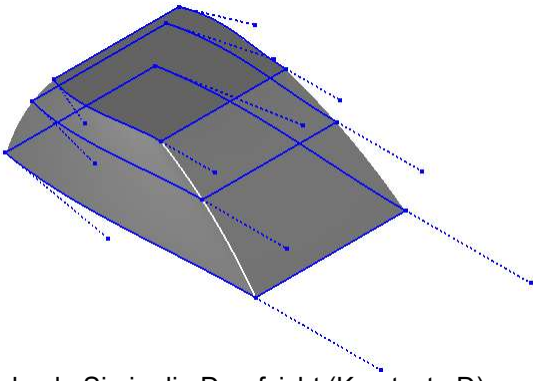


## 3. Körper aus den Querschnitten erstellen

Wählen Sie das **Profilkörper (Skin)** Werkzeug



Wählen Sie alle Objekte aus.  
Der Körper wird erstellt.



Wechseln Sie in die Draufsicht (Kurztaete D)  
Schalten Sie die Drahtgitter Ansicht ein.

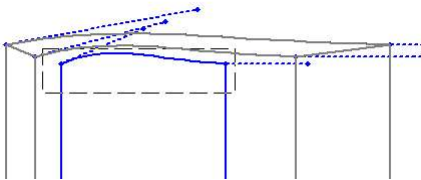


#### 4. Verändern der Querschnitte

Wählen Sie das **Schieben** Werkzeug

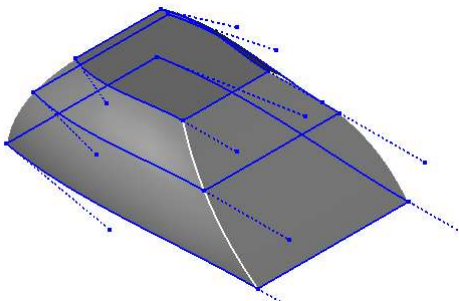
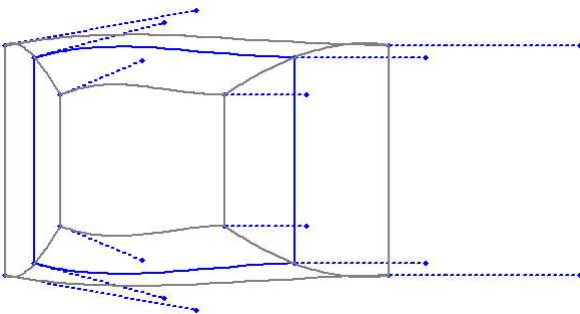


Markieren Sie mit einem Wahlfenster wie unten gezeigt die Spline und die Endpunkte der Spline.



Klicken Sie in der Zeichnungsfläche auf einen Start- und Endpunkt für die Verschiebung.  
Geben Sie -40 in das Y Eingabefeld in der Eingabezeile ein.

Tun Sie dies nun auch auf der unteren gegenüberliegenden Seite.



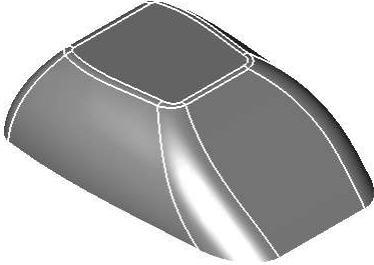
## 5. Verrunden der Kanten

Wählen Sie das **Verrunden** Werkzeug.



Verrunden Sie die beiden vorderen Kanten mit einem Radius von ca. **60 mm** und die beiden hinteren kanten mit einem Radius von ca. **30 mm**.

Verrunden Sie die Oberseite mit einem Radius von **20 mm**. Klicken Sie dazu auf die obere Fläche.



## 6. Schale bilden

Drehen Sie den Körper mit dem Trackball damit Sie ihn von der Unterseite betrachten können.

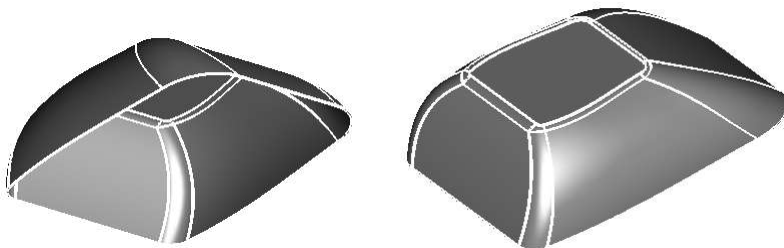
Wählen Sie das Körperschale Werkzeug.



Wählen Sie den Körper.

Wählen Sie die untere Seite für die offene Seite.

Geben Sie **3** in das Eingabefeld.



Sichern Sie Ihre Datei.

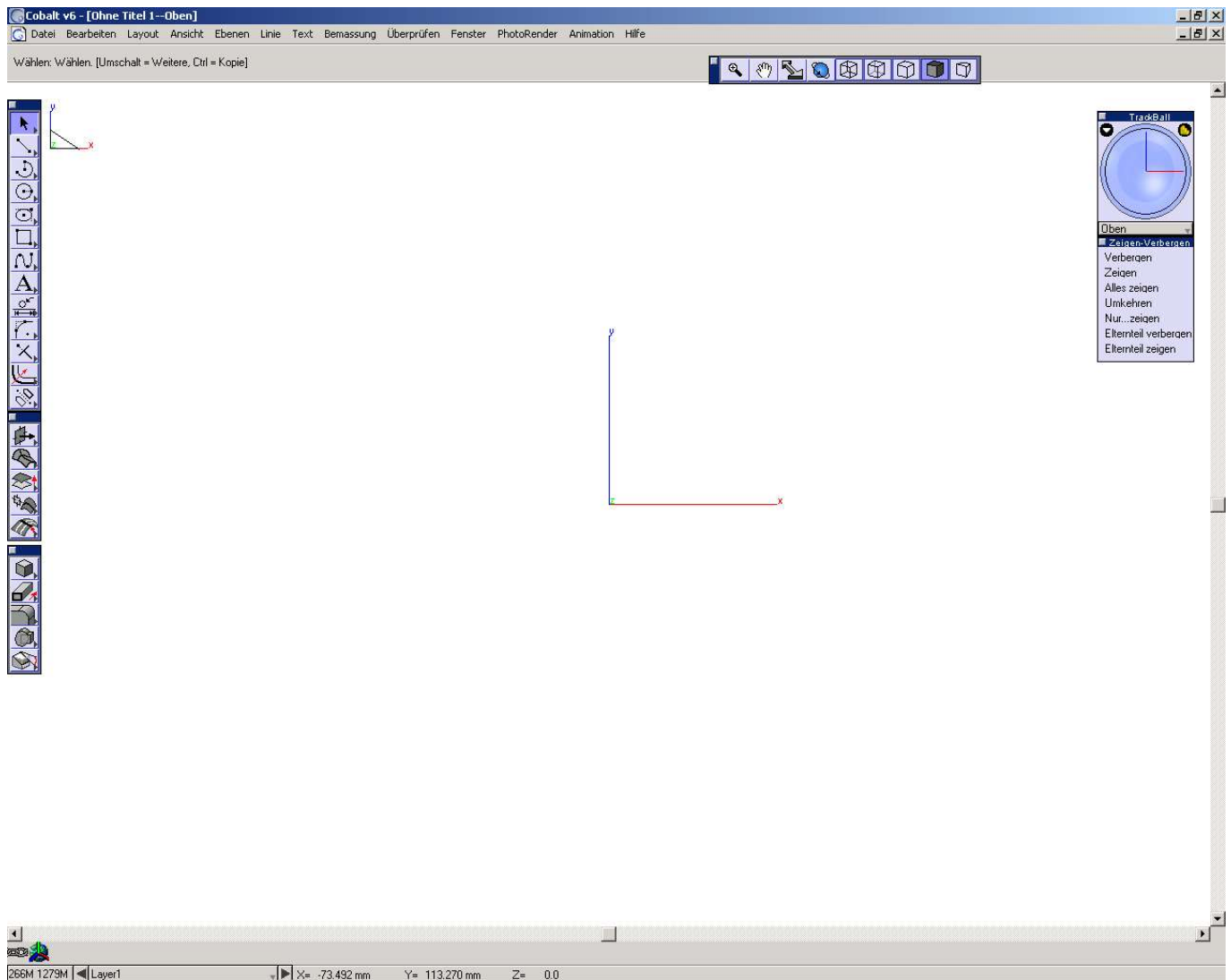
Verändern Sie nun die Form indem Sie an der Grundgeometrie ziehen und anpassen.

# Modellierung eines Teelöffels

In dieser Übung lernen wir die einfache Modellierung eines Teelöffels.

## 1. Umgebung einrichten

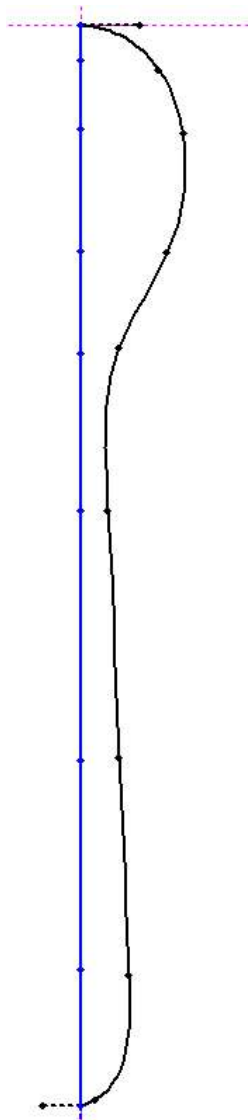
Blenden Sie den Trackball und die Zeigen-Verbergen Paletten ein, falls diese nicht bereits eingeblendet sind. Wählen Sie aus dem Pulldownmenü **>Fenster >Trackball** und **>Fenster >Zeigen-Verbergen**.



Wechseln Sie Ihre Ansicht in die Draufsicht indem Sie mit der Maus auf die Leiste unten am Trackball klicken und die Ansicht **Oben** auswählen.

## 2. Draufsicht des Löffels zeichnen

Zeichnen Sie eine Hälfte des Teelöffels. Erstellen Sie die Kontur mittels des B-Spline Werkzeugs. Wählen Sie das **B-Spline** Werkzeug aus der Palette.



Der Teelöffel sollte etwa eine Länge von 100 bis 150 mm aufweisen. Die Abmessungen spielen aber grundsätzlich keine Rolle. Die Kontur sollte lediglich in etwa so aussehen wie links gezeigt. Erstellen Sie auch eine Symmetrieachse mit einer B-Spline.

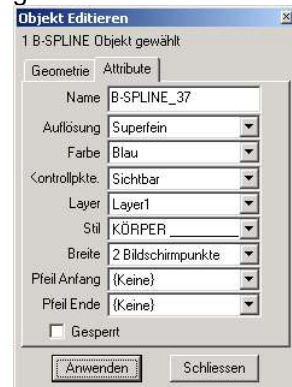
Definieren Sie dabei mehrere Kontrollpunkte (ca.7 – 8).

Zeigen Sie nun die Konstruktionspunkte der B-Spline an, indem Sie die Ctrl + Shift Taste gemeinsam drücken sowie mit der Maus auf die B-Spline klicken.

Alternativ können Sie das Element zuerst markieren und anschliessend den Befehl **Bearbeiten>Punkte zeigen** im Pulldownmenü wählen.

Sie können nun die Konstruktionspunkte der B-Spline sehen.

Doppelklicken Sie auf ein B-Spline. Dadurch wird das Objekte Bearbeiten Fenster geöffnet.



Wählen Sie unter **Attribute** die **Auflösung Superfein**.

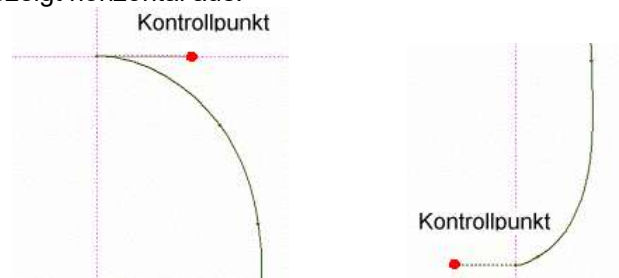
Wiederholen Sie den Vorgang mit der zweiten Spline.

Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug



Mit der Maus können Sie nun die Kontrollpunkte mittels eines Auswahfensters wählen und anschliessend mit der Maus ziehen und ausrichten bis die Geometrie Ihren Vorstellungen entspricht.

Richten Sie den oberen und unteren Kontrollpunkt zur Neigungsbestimmung wie gezeigt horizontal aus.



Dadurch wird die Spline tangential wenn Sie die Kontur später spiegeln.

Speichern Sie Ihre Datei.

### 3. Höhen der Splines anpassen

Wechseln Sie in die Ansicht der rechten Seite indem Sie auf die Leiste unten am Trackball klicken und die Ansicht **Rechte Seite** wählen. Alternativ können Sie die Ansicht auch über die Tastatur mit der Kurztaste **a** wählen. Ihre Ansicht sieht nun etwa folgendermassen aus:

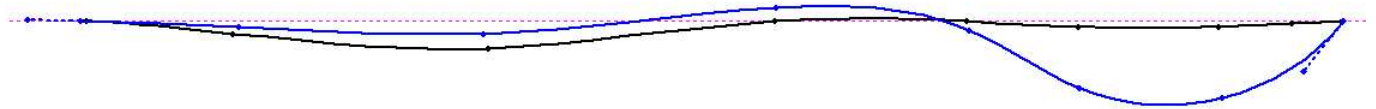


Markieren Sie die Konstruktionspunkte der B-Spline und ziehen Sie diese auf. und abwärts. Achten Sie darauf dass Sie die Punkte nur in der Y-Achse verschieben.

Wenn Sie zusätzliche Kontrollpunkte benötigen wählen Sie das Werkzeug **Kontrollpunkte zufügen** aus der Palette.



Anschliessend sollten Ihre beiden B-Splines etwa folgendermassen aussehen.



Wechseln Sie nun wieder in die Draufsicht indem Sie die Kurztaste **d** über die Tastatur eingeben.

Wählen Sie das **Spiegeln** Werkzeug. Für das zu spielgende Element wählen Sie die äussere B-Spline. Für den Anfang der Spiegelachse geben Sie mit der Maus einen ersten Punkt auf der Symmetrieachse ein. Anschliessend geben Sie einen zweiten Punkt auf der Symmetrieachse an. Um eine Kopie zu erstellen drücken Sie die Ctrl Taste während Sie die Spiegelachse wählen

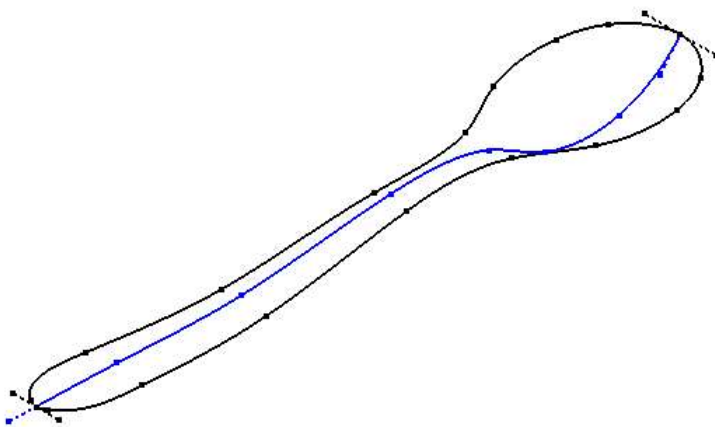


Beachten Sie immer die Hilfetexte und Anweisungen welche in der **Hilfezeile** eingeblendet werden.



Die Drahtgeometrie des Teelöffels ist nun erstellt.

Wechseln Sie jetzt in die Ansicht Isometrisch indem Sie die Kurztaste **f** über die Tastatur eingeben.



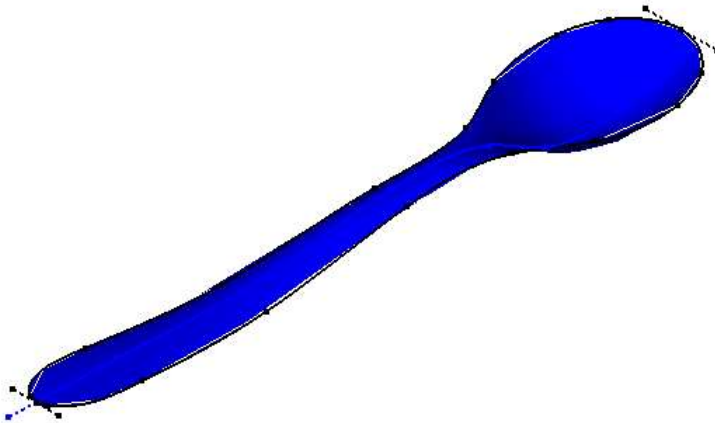
#### 4. Oberfläche erstellen

Als nächstes werden wir eine Oberfläche erstellen.

Am einfachsten geschieht dies mit dem Werkzeug **Hautoberfläche (Skin)**



Wählen Sie das Werkzeug und drücken Sie die Shift Taste während Sie alle 3 Elemente anklicken. Nach dem loslassen der Shift Taste wird die Oberfläche erstellt.



#### 5. Volumenkörper erstellen

Um aus der Fläche ein Volumen zu erstellen wählen Sie das **Körper extrudieren** Werkzeug aus der Palette.



Markieren Sie die soeben erstellte Oberfläche.

Geben Sie mit der Maus den Anfangs und den Endpunkt für den Extrusionsvektor ein.

Achten Sie darauf dass die Oberfläche in die Z Richtung extrudiert wird.

Geben Sie danach den Wert 2 in das Eingabefeld am unteren Bildschirmrand ein.



Drücken Sie Enter.

Der Teelöffel wird nun mit einer Dicke von 2 mm erstellt.



Wählen Sie **Nur ... zeigen** aus dem **Zeigen-Verbergen** Fenster.

Klicken Sie auf den Teelöffel und wählen Sie des extrudierte Teil.

Dadurch werden alle anderen Elemente ausgeblendet und nur der soeben erstellte Körper gezeigt.

## 6. Kanten verrunden

Sie können nun die Kanten des Teelöffels mit dem **Radiale Verrundung** Werkzeug verrunden.

Wählen Sie das Werkzeug aus der Palette aus.



Geben Sie einen Radius von 1 mm in das Feld in der Eingabezeile.



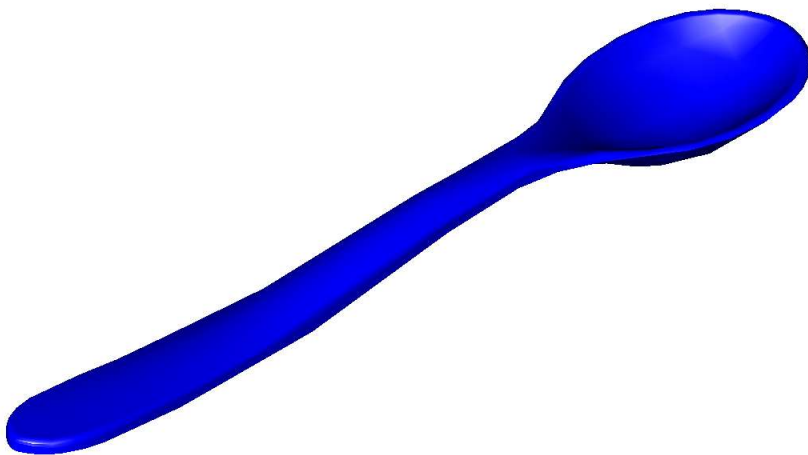
Klicken Sie auf die obere Kante des Teelöffels. Dadurch wird die Kante mit einer Verrundung versehen.

## 7. Anzeige optimieren und Rendern

Wählen Sie den **Auswahl** Werkzeug



Doppelklicken Sie mit der Maus auf Ihr Bauteil um das Objekt Editieren Fenster zu öffnen. Geben Sie unter der Registerkarte **Attribute** die **Auflösung Superfein** an. Ihr Teelöffel sollte nun etwa folgendermassen aussehen.



Drehen Sie Ihren Teelöffel dynamisch mit dem Trackball, um ihn von allen Seiten zu betrachten.

Blenden Sie nun die Render Bibliothek ein. Wählen Sie **>Fenster >Render Bibliothek** aus dem Pulldownmenü.



Wählen Sie nun **Materials** und anschliessend **Metal** aus den Menüs.

Das Fenster mit den Metall Materialien wird eingeblendet



Bewegen Sie die Maus auf das **Metal Chrom**. Wenn das Hand Symbol erscheint klicken und ziehen Sie die Hand auf Ihr Bauteil. Ihrem Bauteil wird nun dieses Material zugewiesen.

Rendern Sie den Teelöffel indem Sie aus dem Pulldownmenü den Befehl **>Rendern >Raytrace Render (Schatten aus)** wählen.



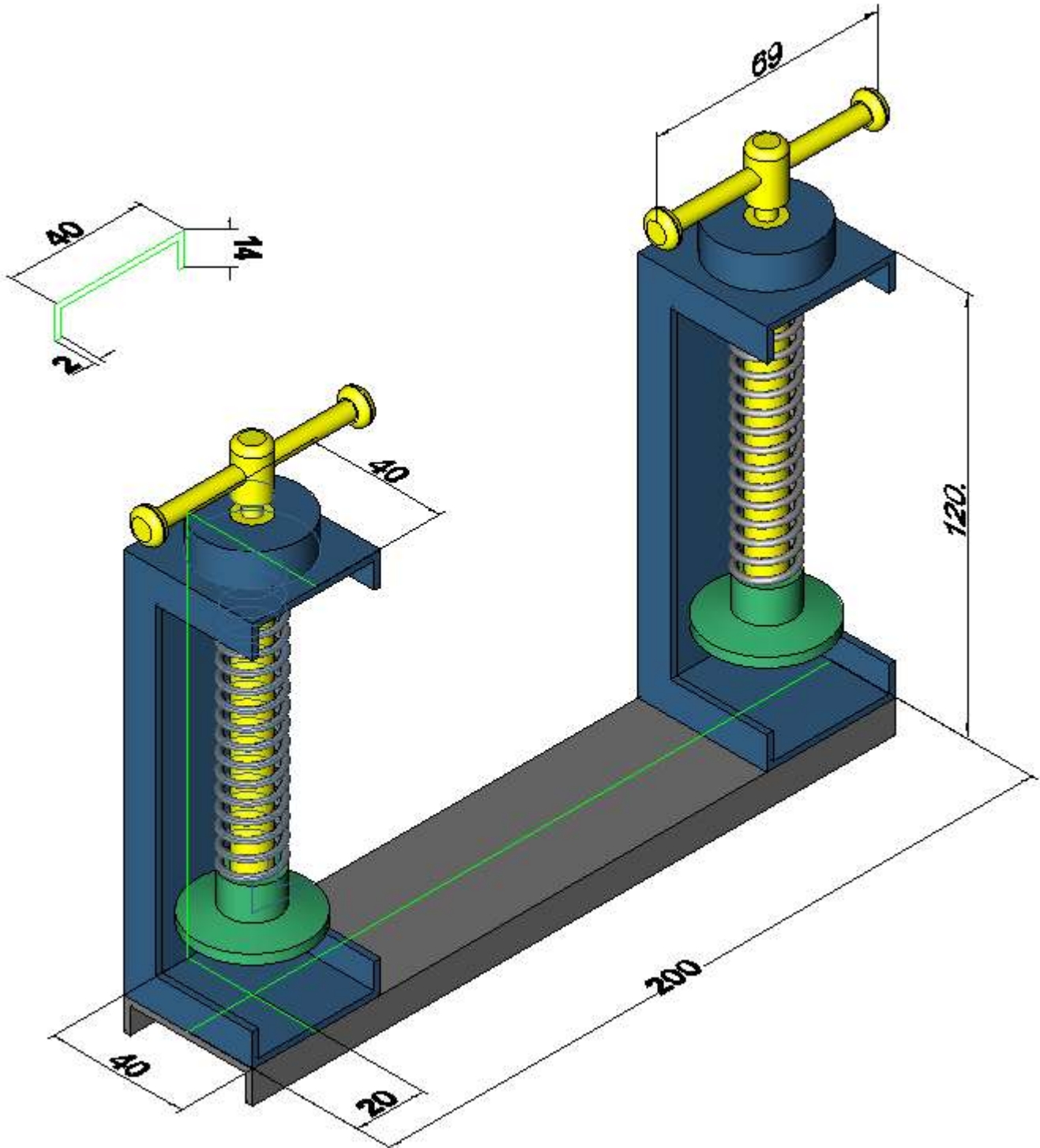
Wenn Sie Änderungen am Teelöffel vornehmen möchten, können Sie dies durch das markieren und verschieben der Kontrollpunkte der B-Splines erreichen. Durch verändern dieser Grundgeometrie wird auch automatisch die Oberfläche bzw. der Volumenkörper des Teelöffels verändert. Um die B-Spline wieder sichtbar zu machen blenden Sie wieder alle Objekte ein. Wählen Sie **Alles zeigen** aus dem **Zeigen-Verbergen** Fenster.

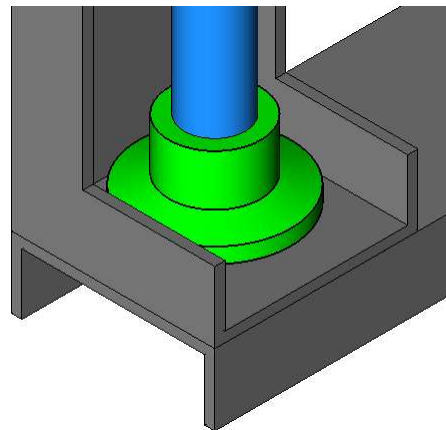
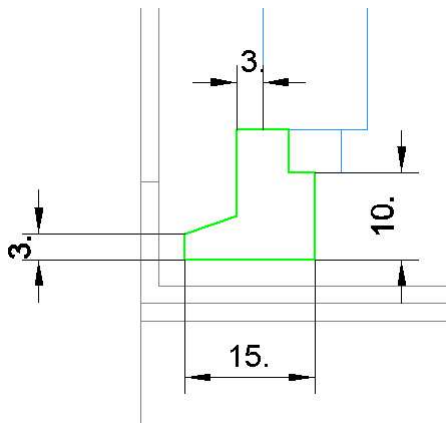
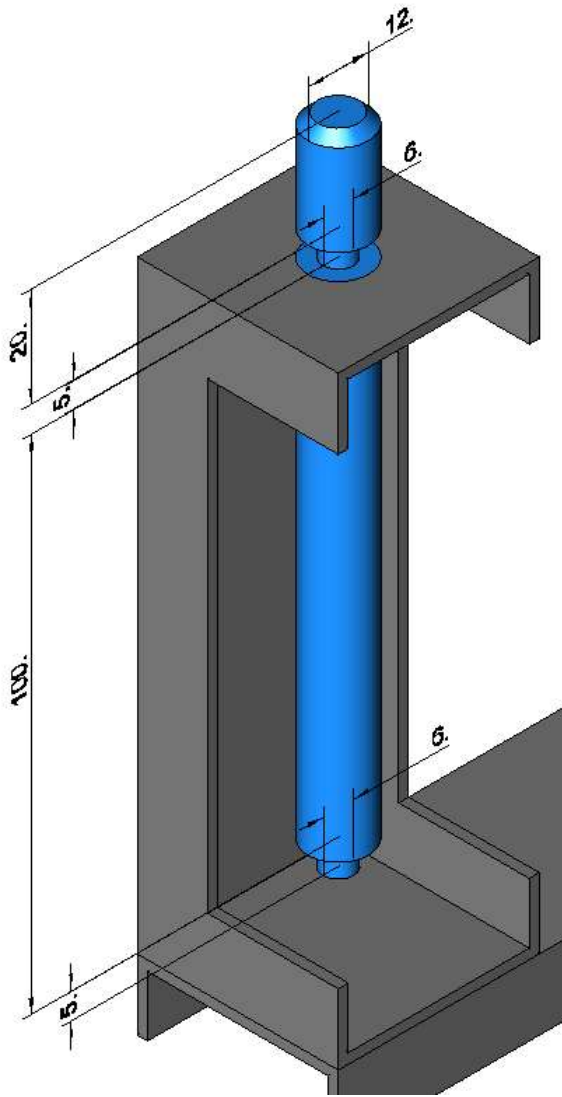
Wenn Sie möchten können Sie auch eine 2D Zeichnung von Ihrem Löffel ableiten. Markieren Sie den Teelöffel und wählen Sie **>Layout >2D Modell Ableitung...** aus dem Pulldownmenü.

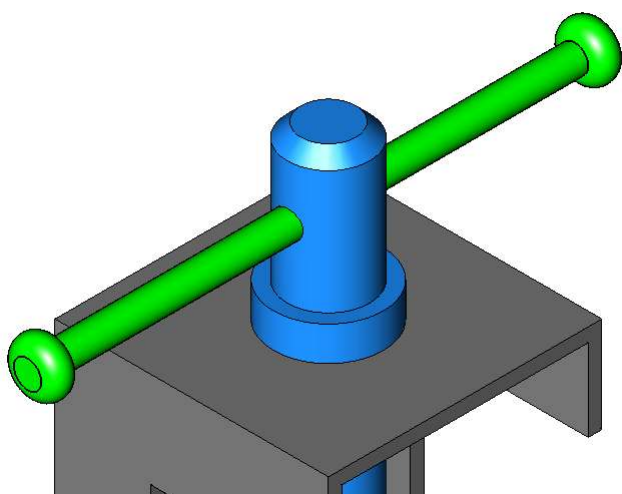
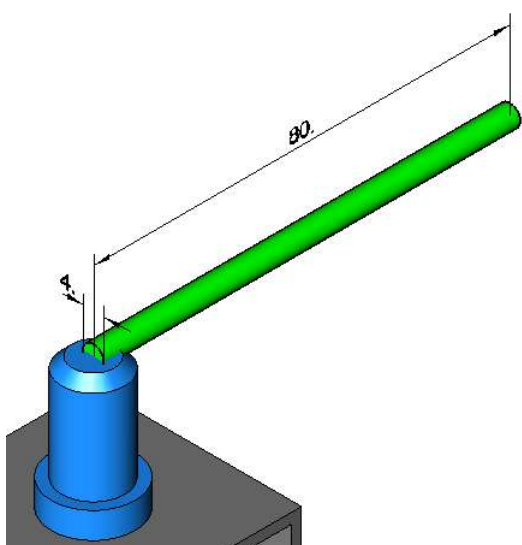
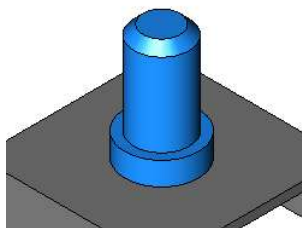
# Federzwinge

## Erstellen einer Federzwinge

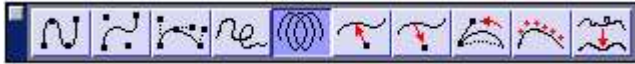
Der Kursleiter zeigt Ihnen das Vorgehen für die Erstellung der folgenden Federzwinge.



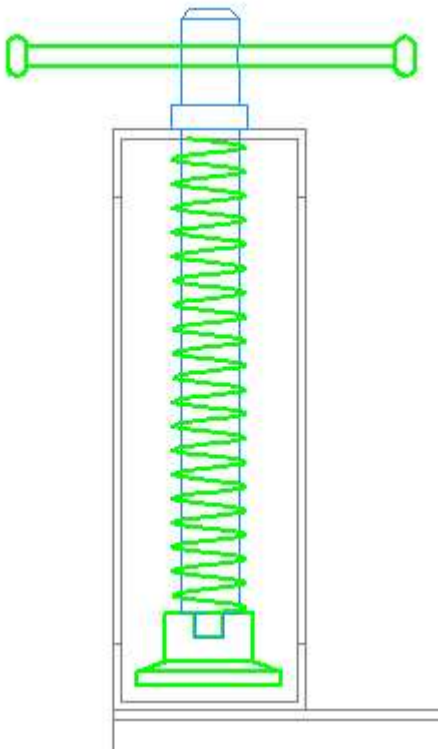




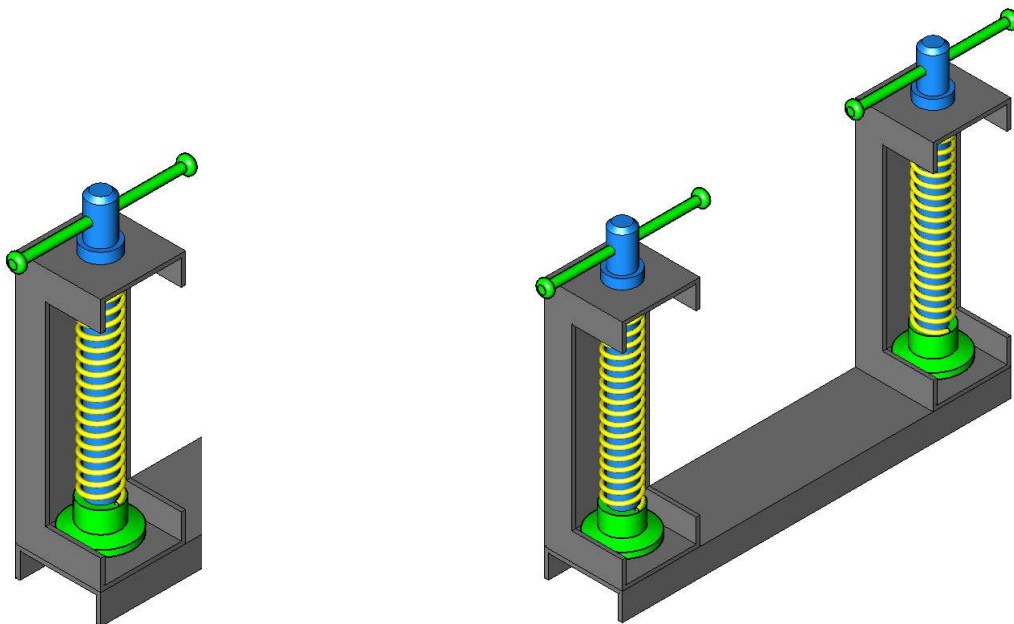
Arbeitsebene



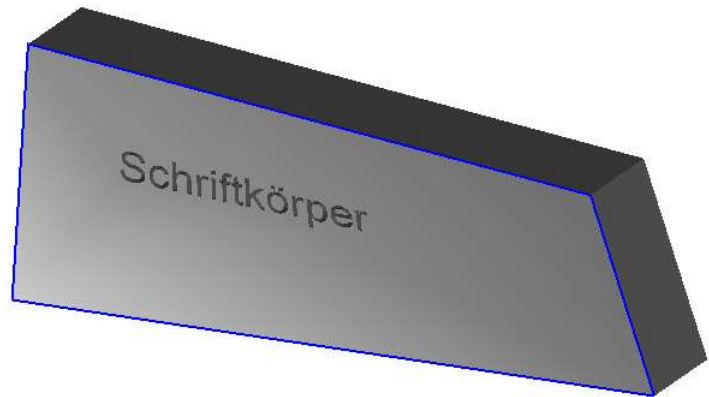
Steigung 5.0 Durchmesser 15.0



Aussendurchmesser/Innendurchmesser 2.0 Innendurchmesser 0.0



# Schriftenkörper modellieren



## 1. Grundkörper erstellen

Wechseln Sie in die Isometrische Ansicht.

Wählen Sie das Zylinder Grundkörper Werkzeug und klicken Sie 2 Punkte in der Z Richtung an. Geben Sie folgende Werte ein.



Wählen Sie das Kante übertragen Werkzeug.

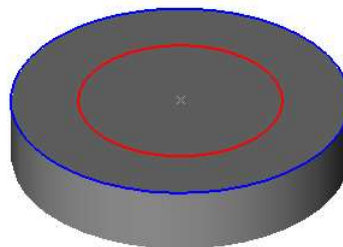
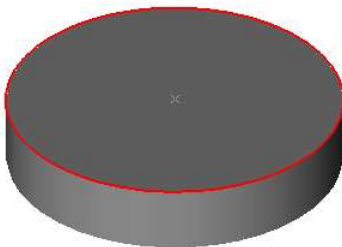


Klicken Sie an die obere Kante des Zylinders

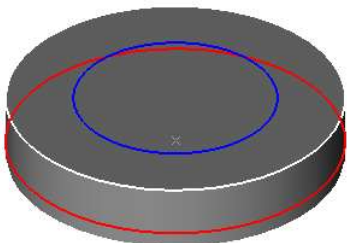
...



Erstellen Sie einen weiteren Kreis mit dem Mittelpunktkreis Werkzeug und geben Sie einen Durchmesser von 60 ein.



Markieren Sie nun den äusseren Kreis und schieben Sie diesen 15 mm in der Z Richtung nach unten.



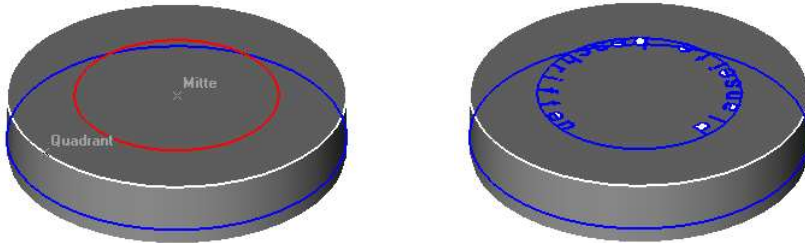
## 2. Beschriftung anbringen

Wählen Sie **>Text >Grösse >24 Punkt** ... Wählen Sie **>Text >Art >Arial**

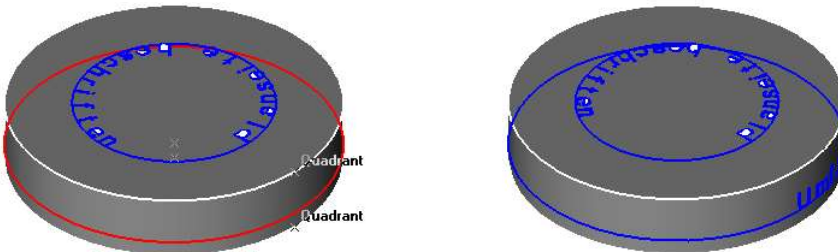
Wählen Sie das Textpfad Werkzeug



Wählen Sie zuerst den inneren oberen Kreis und klicken Sie an die gezeigten Stellen für die Textrichtung. Geben Sie den Text „Planseite beschriften“ ein und drücken Sie die Eingabetaste.



Wählen Sie nun den äusseren Kreis und klicken Sie an die gezeigten Stellen für die Textrichtung. Geben Sie den Text „Umfang“ ein und drücken Sie die Eingabetaste.

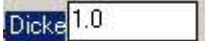


## 3. Textkörper verdicken und ausschneiden

Wählen Sie das Körper verdicken Werkzeug.



Geben Sie 1 in das Eingabefeld und klicken Sie auf den Text am Umfang



Wählen Sie das Körper extrudieren Werkzeug.



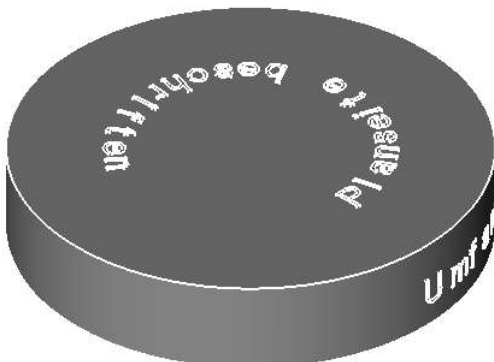
Klicken Sie auf den Plattext und geben Sie 2 mm für den Extrusionsvektor in Z Richtung ein.



Wählen Sie das Körper entfernen Werkzeug



Klicken Sie zuerst auf die Scheibe und anschliessend auf den Text. Wiederholen Sie den Vorgang für den zweiten Text.



#### 4. Schräge Beschriftung erstellen

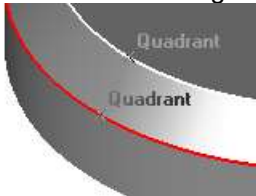
Erstellen Sie eine Fase mit 7 mm ... und markieren mit dem Kante übertragen Werkzeug die untere Kante



Wählen Sie das Textpfad Werkzeug und markieren Sie den Bogen.



geben Sie die zwei gezeigten Punkte für die Textrichtung an ... und drücken Sie die Eingabetaste



Markieren Sie **den Text** mit dem **Auswahl** Werkzeug ... und drehen diesen um 45Grad.

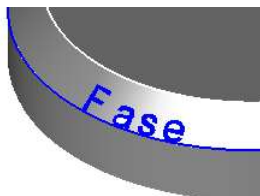


Der Text wird gekippt.



Wählen Sie **>Bearbeiten >Rückgängig machen**.

Markieren Sie den Bogen ... und drehen diesen um 90 Grad



Der Bogen wurde mit dem Text gedreht und der Text liegt nun an der Fase an.

Wählen Sie das Körper verdicken Werkzeug.



Geben Sie 1 in das Eingabefeld und klicken Sie auf den Text am Umfang

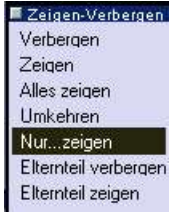


Wählen Sie das Körper entfernen Werkzeug



Klicken Sie zuerst auf die Scheibe und anschliessend auf den Text.

Wählen Sie Nur ... zeigen aus dem Zeigen Verbergen Fenster und klicken Sie auf die Scheibe.



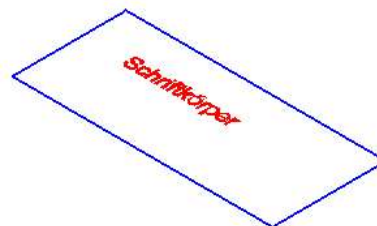
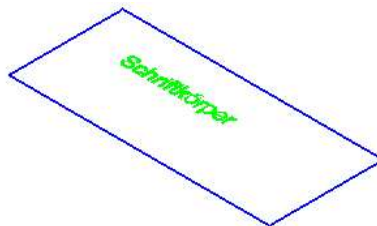
### 5. Text extrudieren

Wechseln Sie in die Draufsicht (Kurtaste d).

Zeichnen Sie ein Rechteck und schreiben Sie einen Text wie unten gezeigt.



Wechseln Sie in die Isometrische Ansicht (Kurtaste f).



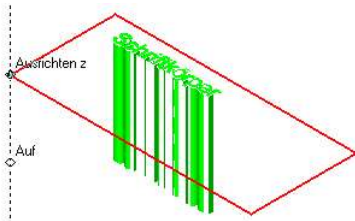
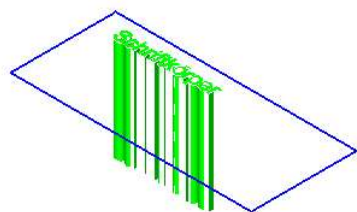
Markieren Sie den Text und schieben diesen in der Z Achse um 10 mm nach oben.



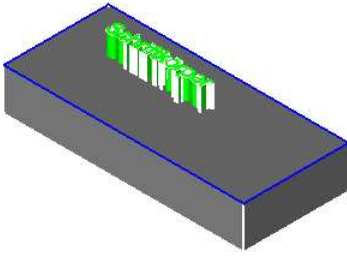
Wählen Sie das Körper extrudieren Werkzeug.



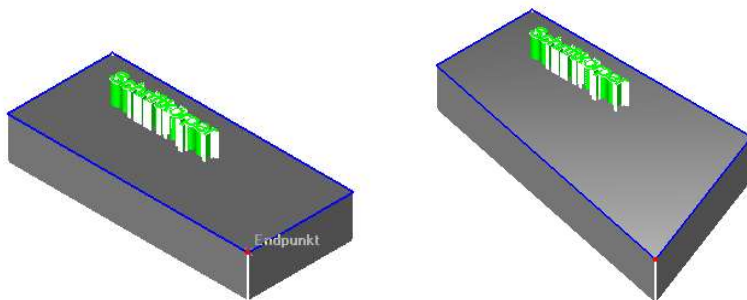
Klicken Sie auf den Plantext und extrudieren Sie diesen 50 mm nach unten.



Wählen Sie die 4 Linien mittels gedrückter Shift Taste und extrudieren Sie diese Linien um 20 mm zu einem Körper.



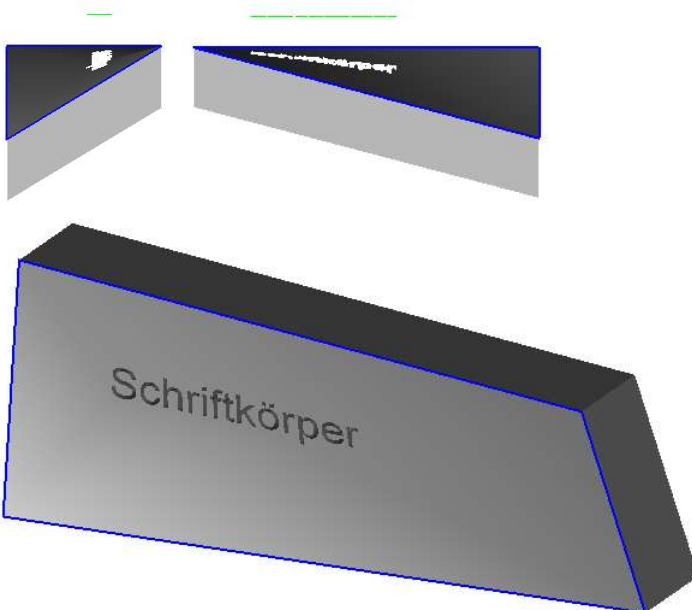
Wählen Sie das **Auswahl** Werkzeug und markieren Sie den Eckpunkt des Rechtecks mit einem Wahlfenster. Schieben Sie den Punkt um 30 mm in der Z Richtung nach unten.



Wählen Sie das **Körper entfernen** Werkzeug



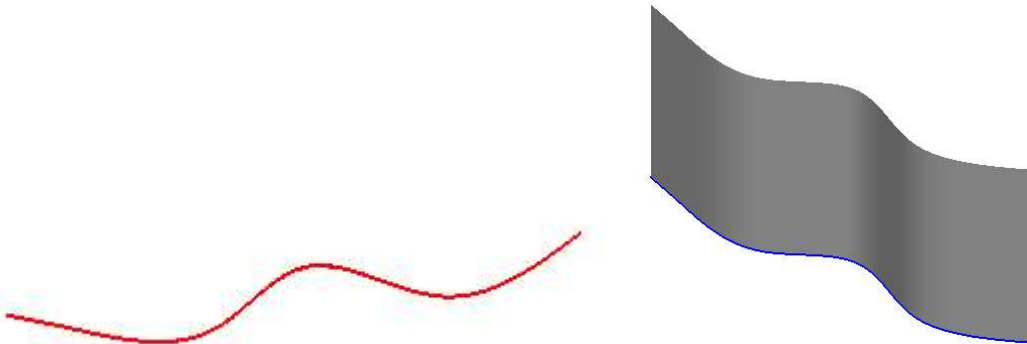
Klicken Sie zuerst auf den Rechteckkörper und anschliessend auf den Text.



## 6. Text projizieren

Wechseln Sie in die Draufsicht (Kurtaste d).

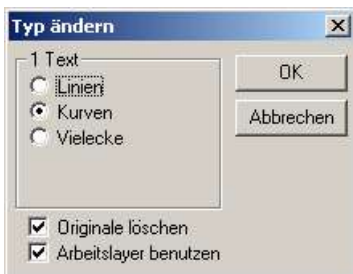
Zeichnen Sie eine Spline ... wechseln Sie in die Isometrie ... extrudieren Sie die Spline in die Z Richtung.



Wechseln Sie in die Ansicht vorne (Kurtaste S) und wählen Sie das Text Werkzeug. Geben Sie folgenden Text ein.



Markieren Sie den Text und wählen Sie >Bearbeiten >Objekt Typ ändern. Wählen Sie die Option Kurven.



Wählen Sie das Kurven Oberflächenprojektion Werkzeug.



Wählen Sie zunächst den Text und anschliessend die Fläche. Geben Sie den Projektionsvektor an.

