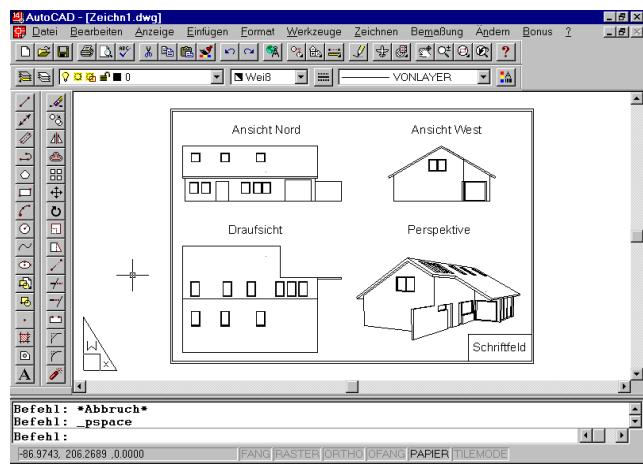
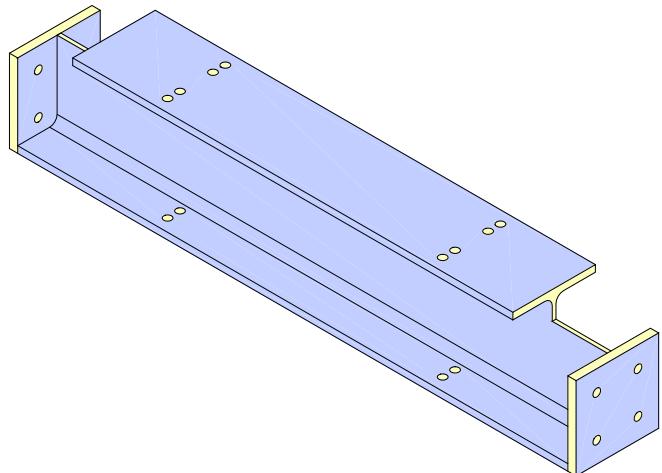
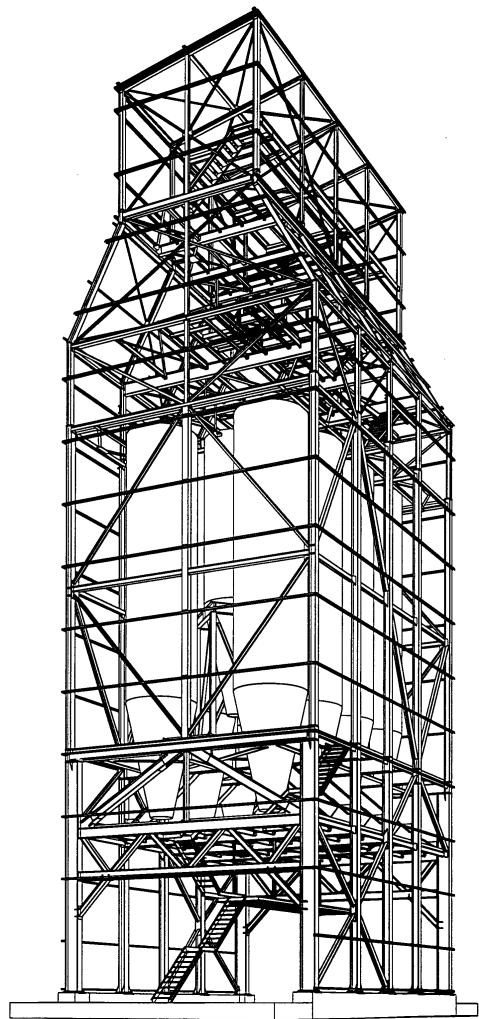
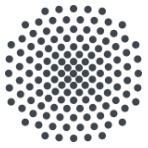


CAD/CAM im Stahlbau





Inhalt

3D-Modellerstellung

Kantenmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Produktmodell

3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

**QUADER, KEIL, KUGEL, ZYLINDER, KEGEL,
TORUS, ROTATION, EXTRUSION**

Boolesche Operationen

DIFFERENZ, VEREINIG, SCHNITTMENGE

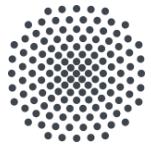
Editieren

**KAPPEN, ABRUNDKANTE, GEFASTEKANTE,
VOLKÖRPERBEARB**

3D-Editierbefehle

3DDREHEN, 3DAUSRICHTEN, ÜBERLAG

Übungsaufgabe



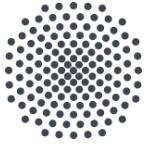
3D-Modellerstellung

Kantenmodell

Flächenmodell

Volumenmodell

Produktmodell



3D-Modellerstellung

Kantenmodell

Einfache Methode des Zeichnens

Simple Zeichen- und Editierfunktionen

Wenig Rechenleistung erforderlich

Wenig Informationen

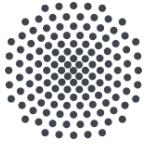
Keine Ausblendung verdeckter Kanten

Kein Schneiden von Körpern, keine Schnittkantendarstellung

Keine Massenermittlung

Zeichnungsobjekte

2D-Objekte (Linie, Kreis, usw.) im Raum angeordnet



3D-Modellerstellung

Flächenmodell

Aufwändiger Methode des Zeichnens

Direkte Definition der Flächeneckpunkte

“Hochziehen” von Grundelementen ($2 \frac{1}{2}$ D)

Bessere Informationen

Verdeckte Kanten können ausgeblendet werden

Bauteile lassen sich rendern

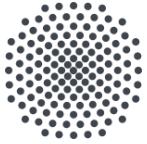
Kein Schneiden von Körpern, keine Schnittkantendarstellung

Keine Massenermittlung

Zeichnungsobjekte

2D-Objekte (Linie, Kreis, usw.) im Raum angeordnet und mit Objekthöhen versehen

3DFLÄCHE, 3D-Flächenkörper



3D-Modellerstellung

Volumenmodell

Eindeutigstes Verfahren zur Beschreibung von Körpern

Beschreibung der Volumina

Verdeckte Kanten lassen sich ausblenden

Objekte lassen sich rendern

Masseninformationen lassen sich ermitteln

Hohe Rechenleistung erforderlich

Rechnerinterne Verfahren (siehe Vorlesung BIM)

B-REP-Methode

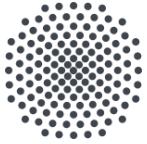
CSG-Modellierung

Zeichnungsobjekte

Primitive Volumenkörper (**QUADER, KUGEL usw.**)

Durch **EXTRUSION** und **ROTATION** entstandene
Volumenkörper

Über boolesche Operationen verknüpfte Volumenkörper



3D-Modellerstellung

Produktmodell

Beschreibung der Produktdaten

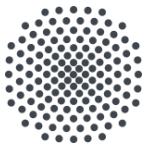
Parametrische Daten, z.B. Definition eines Profiltyps (I-Profil) und Angabe von h, b, s, t und r

Bei Bedarf werden Volumenmodellierungsmethoden verwendet (B-REP, CSG)

Umfangreiche Informationen

Es können beliebige Informationen bis hin zur Steuerung von Maschinen im Produktmodell enthalten sein.

Es gibt einen extrem hohen Aufwand für die Definition, Abstimmung und Standardisierung von Schnittstellen.



Inhalt

3D-Modellerstellung

Kantenmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Produktmodell

3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

**QUADER, KEIL, KUGEL, ZYLINDER, KEGEL,
TORUS, ROTATION, EXTRUSION**

Boolesche Operationen

DIFFERENZ, VEREINIG, SCHNITTMENGE

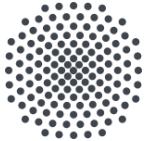
Editieren

**KAPPEN, ABRUNDKANTE, GEFASTEKANTE,
VOLKÖRPERBEARB**

3D-Editierbefehle

3DDREHEN, 3DAUSRICHTEN, ÜBERLAG

Übungsaufgabe



3D-Volumenmodellierung

Prinzip

Grundkörper

Primitive

Durch Rotation erzeugte Körper

Durch Extrusion erzeugte Körper

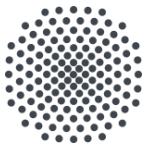
Boolesche Operationen

Differenz

Vereinigung

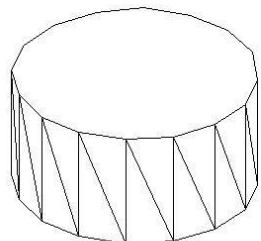
Schnittmenge

Editieren

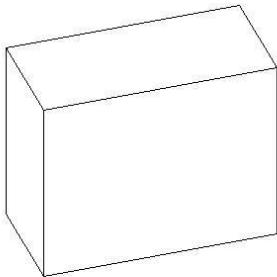


3D-Volumenmodellierung

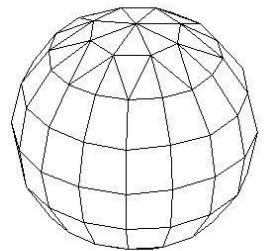
Grundkörper
Primitive



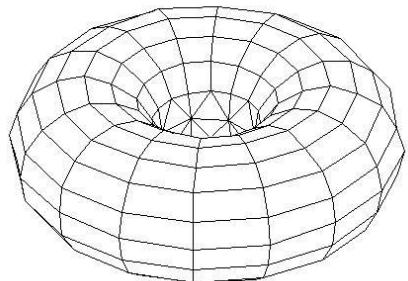
Zylinder



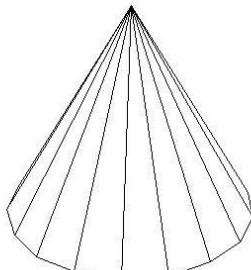
Quader



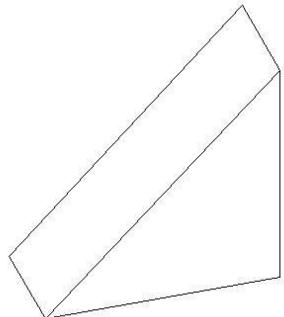
Kugel



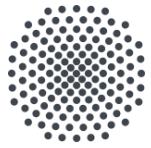
Torus



Kegel

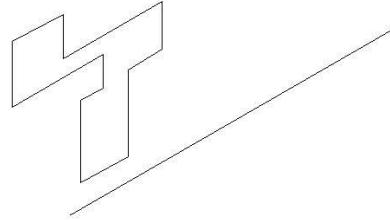


Keil

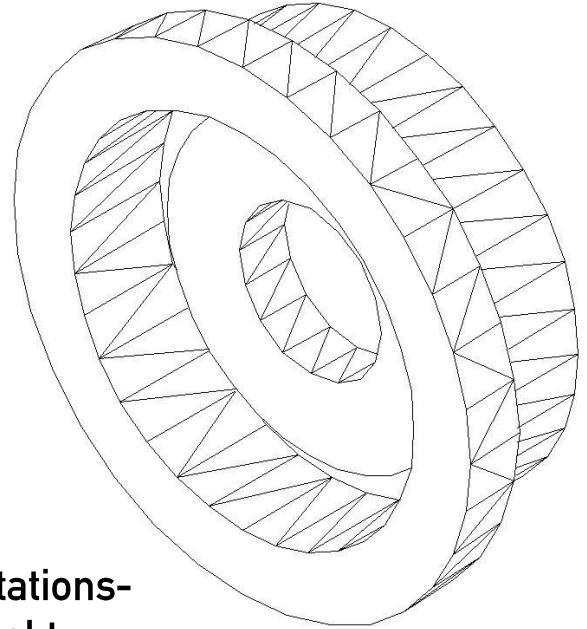


3D-Volumenmodellierung

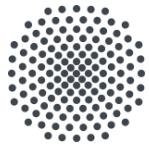
Grundkörper
Rotation



Ausgangsobjekt
und Rotationsachse

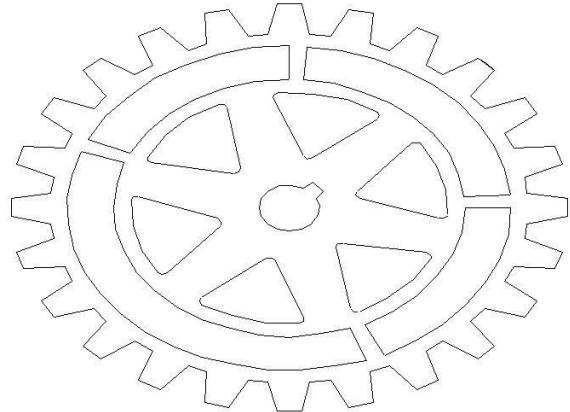


Rotations-
objekt

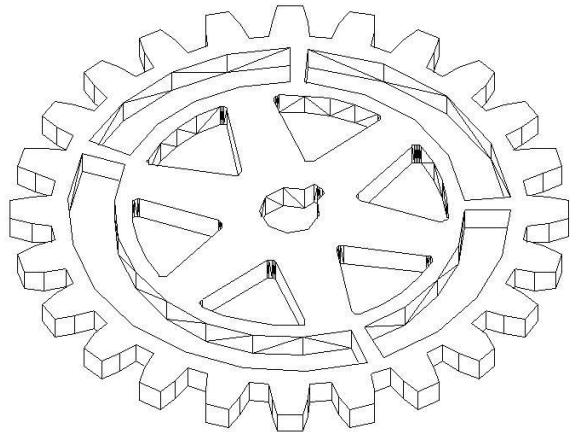


3D-Volumenmodellierung

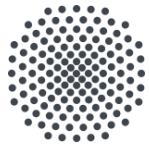
Grundkörper
Extrusion



Ausgangsobjekt



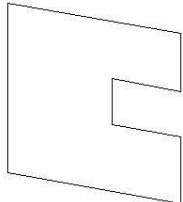
Extrudiertes Objekt



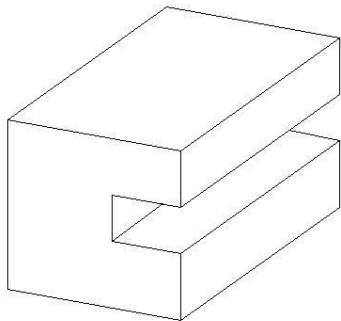
3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

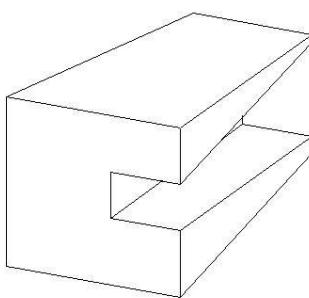
Extrusion mit Verjüngung und Extrusion entlang eines Pfades



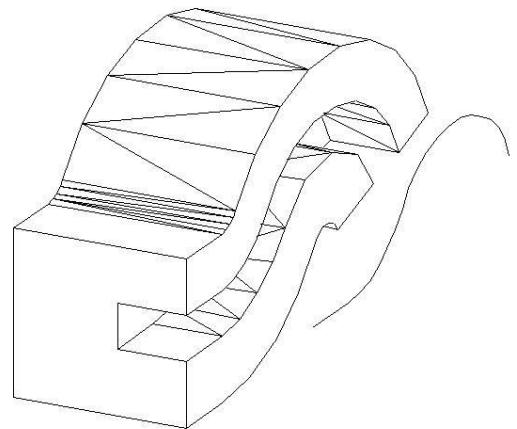
Ausgangs-
objekt



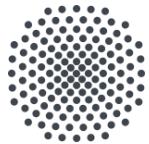
Extrusion



Extrusion
mit
Verjüngungswinkel

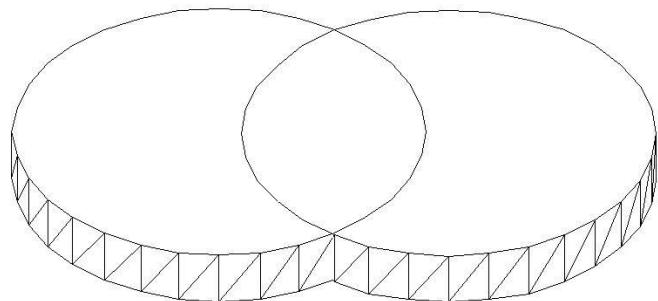


Extrusion
entlang
Pfad

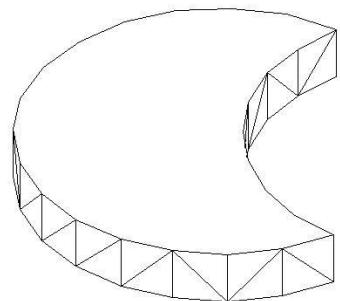


3D-Volumenmodellierung

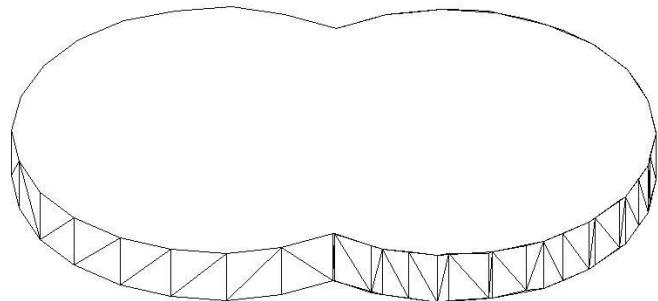
Boolesche Operationen



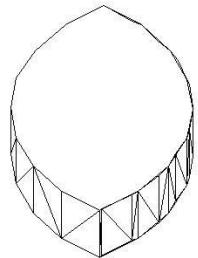
Ausgangsobjekte



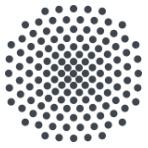
Differenz



Vereinigung



Schnittmenge



Inhalt

3D-Modellerstellung

Kantenmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Produktmodell

3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

QUADER, KEIL, KUGEL, ZYLINDER, KEGEL,
TORUS, ROTATION, EXTRUSION

Boolesche Operationen

DIFFERENZ, VEREINIG, SCHNITTMENGE

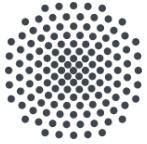
Editieren

KAPPEN, ABRUNDKANTE, GEFASTEKANTE,
VOLKÖRPERBEARB

3D-Editierbefehle

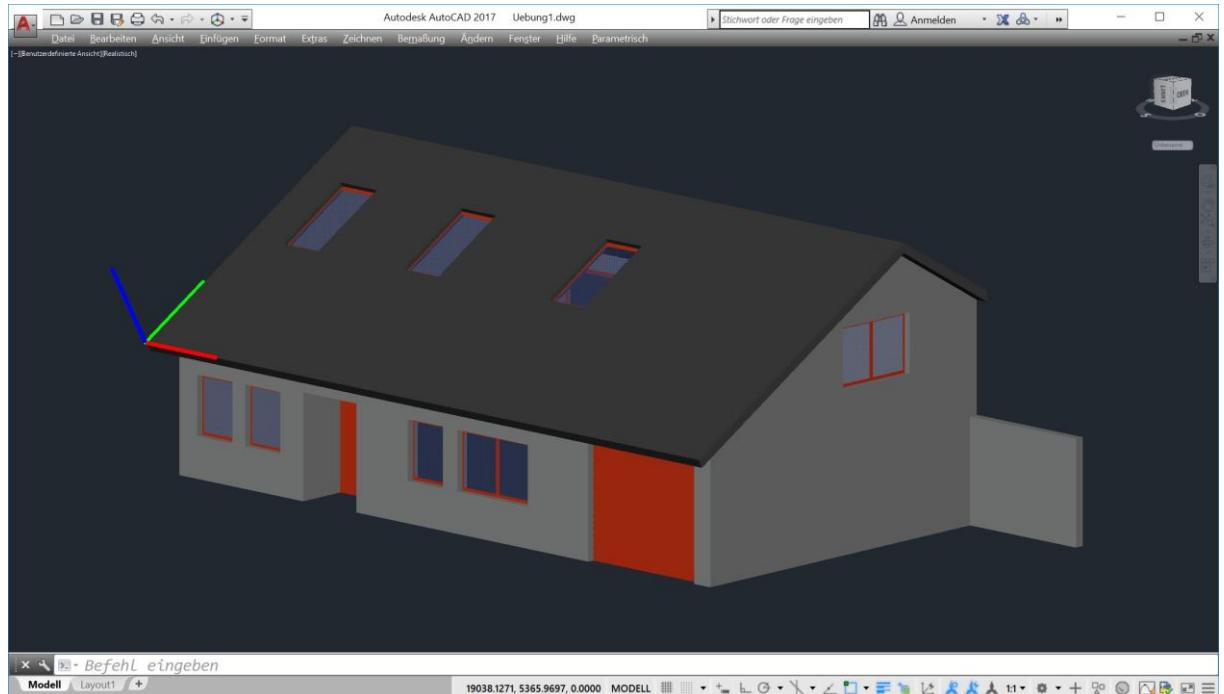
3DDREHEN, 3DAUSRICHTEN, ÜBERLAG

Übungsaufgabe

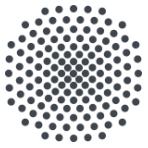


Befehl: BKS

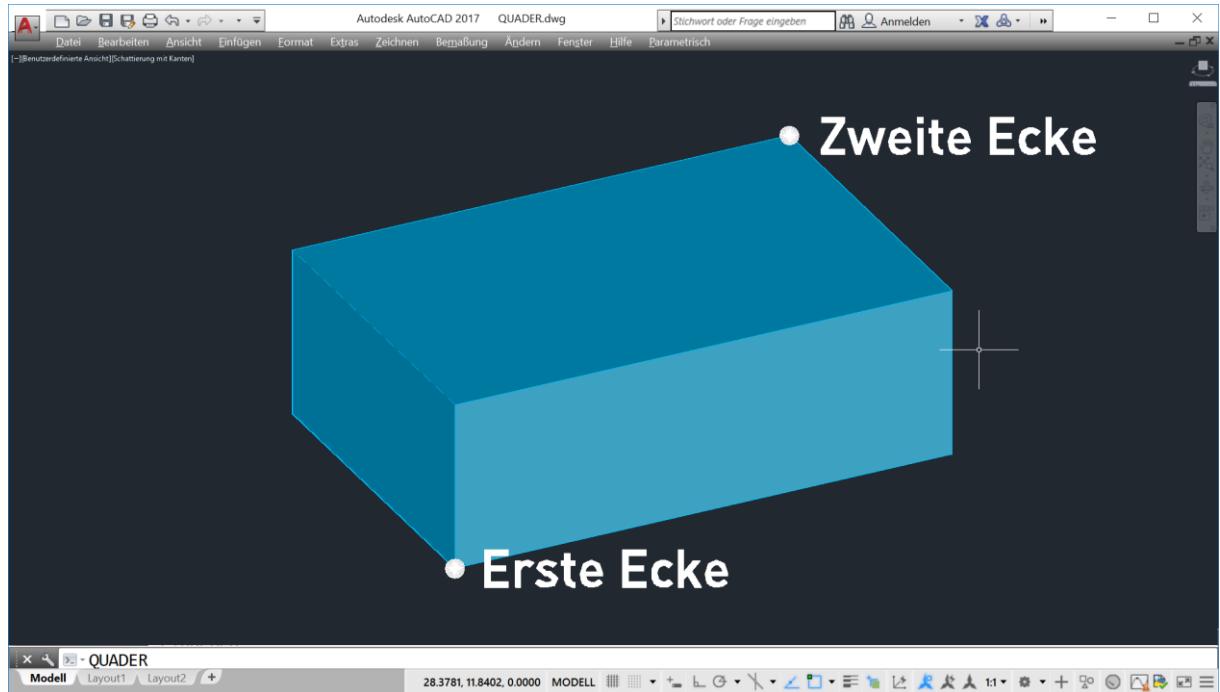
Erinnerung: Arbeiten mit Benutzerkoordinatensystemen



Die 3D-Volumenmodellierung erfordert es, das BKS immer an geeignete Stellen zu setzen, um dann die Grundkörper sinnvoll platzieren zu können.



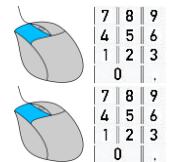
Befehl: QUADER

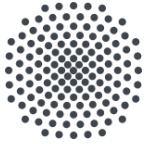


Befehl: **QUADER**

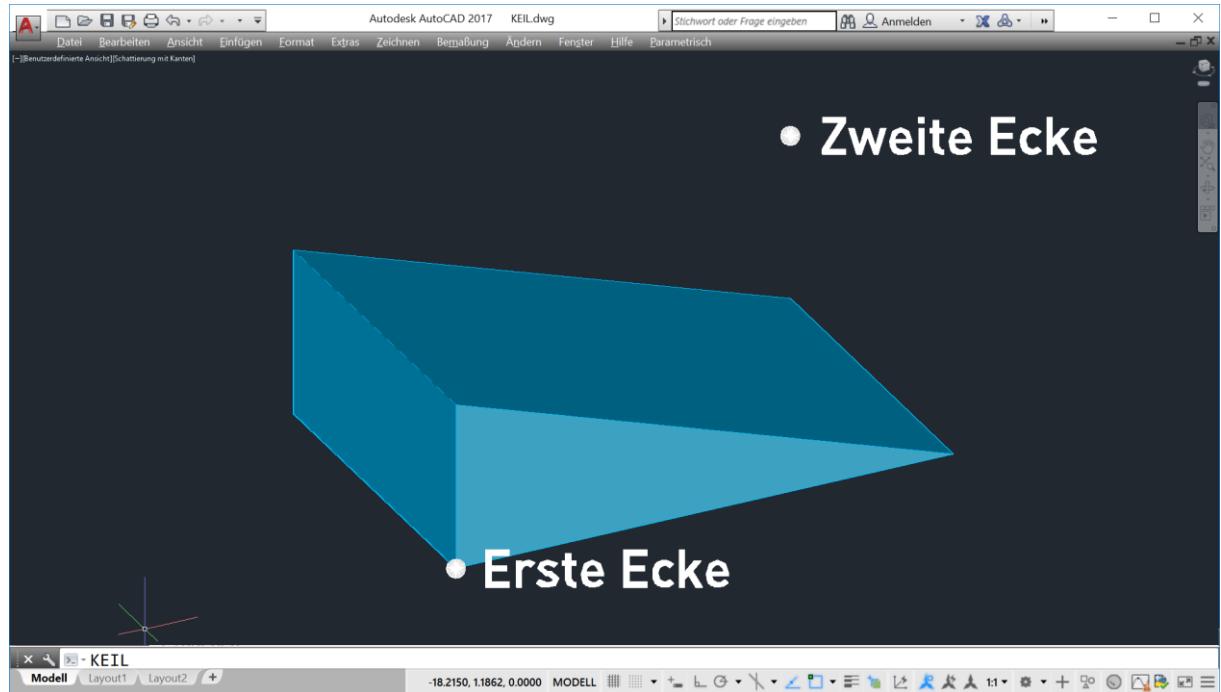
Erste Ecke angeben:

Anderen Ecke angeben:





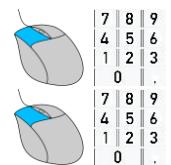
Befehl: **KEIL**



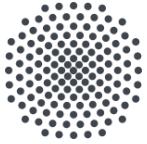
Befehl: **KEIL**

Erste Ecke angeben:

Anderen Ecke angeben:



Achtung: die zweite Ecke liegt gegenüber der geneigten Keilfläche.



Befehl: QUADER, KEIL

Optionen

Mittelpunkt

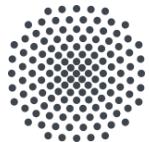
Fragt nicht die erste Ecke zuerst ab, sondern den Quadermittelpunkt bzw. den Mittelpunkt der geneigten Keilfläche.

Würfel

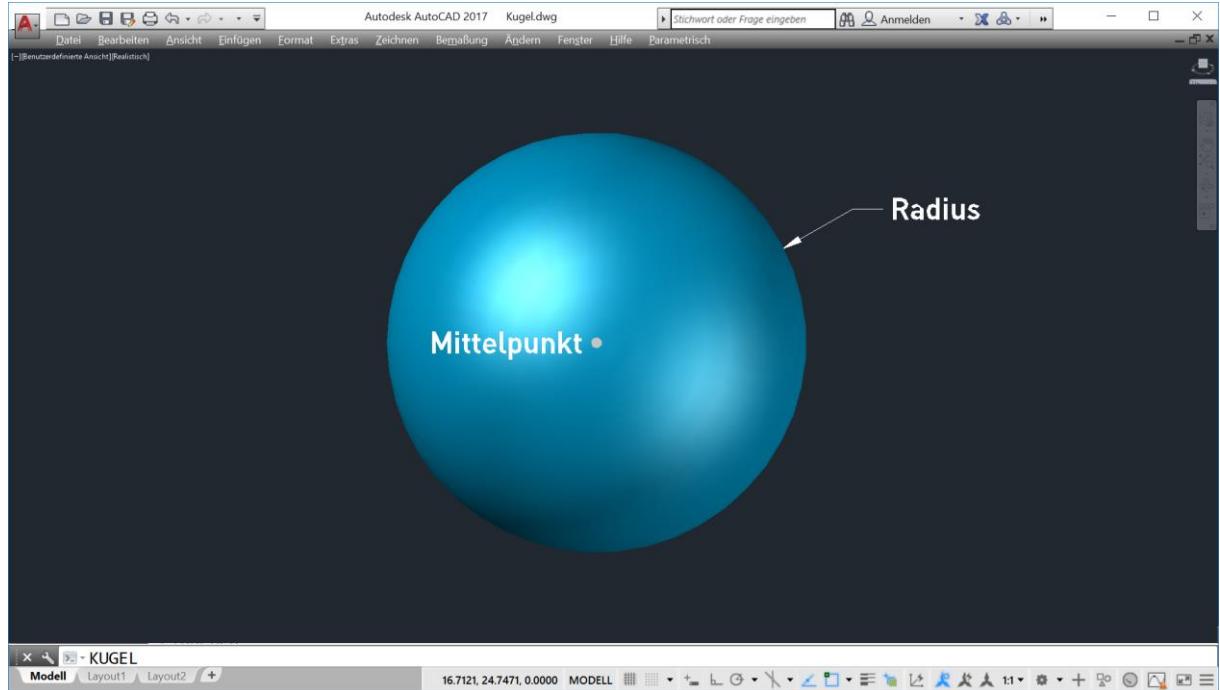
Zeichnet einen Würfel bzw. einen Keil, bei dem Länge, Breite und Höhe gleich sind.

Länge

Fragt nicht die zweite Ecke ab, sondern die Länge. Wenn bei der Anfrage Länge ein Punkt angeklickt wird, richtet sich der Quader bzw. Keil vom ersten Punkt bis zu diesem Punkt aus.



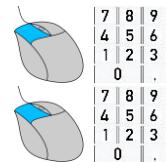
Befehl: **KUGEL**

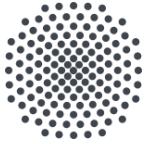


Befehl: **KUGEL**

Mittelpunkt angeben:

Radius angeben:





Befehl: **KUGEL**

Optionen

3P

Fragt drei Punkte auf der Kugel ab.

2P

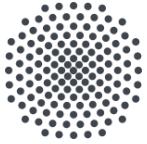
Fragt zwei Punkte auf der Kugel ab. Die Linie zwischen diesen Punkten verläuft durch das Zentrum der Kugel.

Ttr

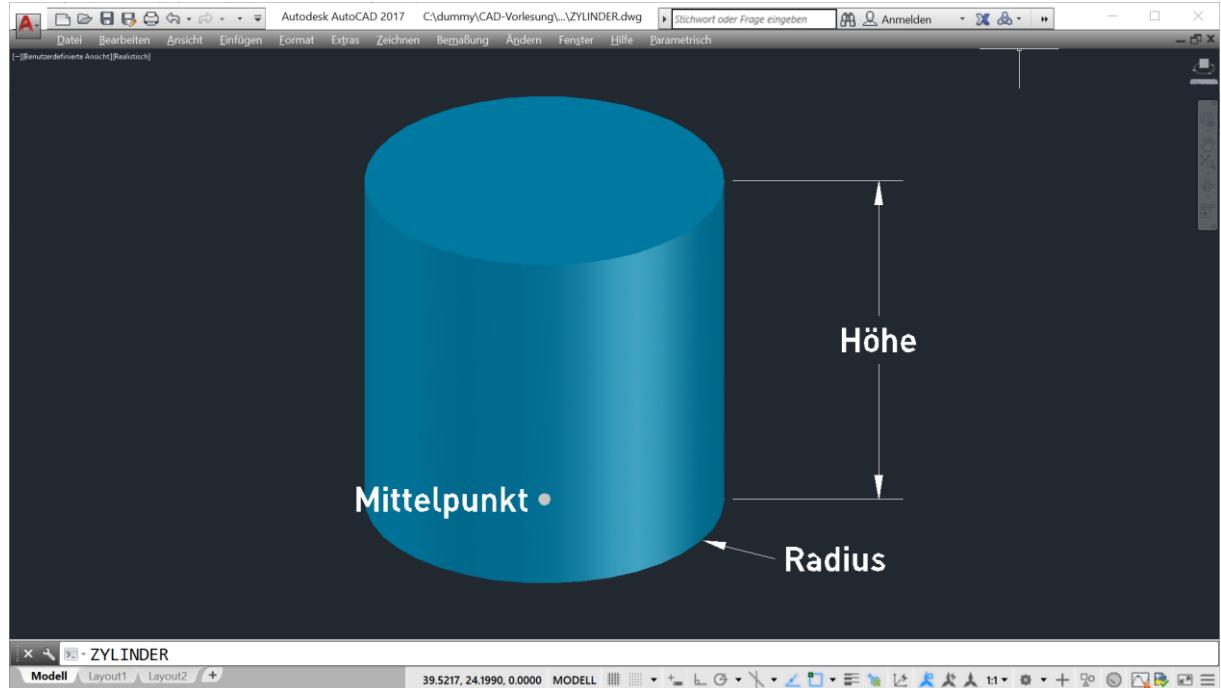
Fragt zwei Tangenten und einen Radius ab.

Durchmesser

Fragt anstatt des Radius den Durchmesser ab.



Befehl: **ZYLINDER**

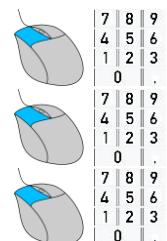


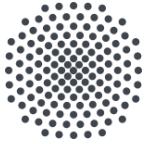
Befehl: **ZYLINDER**

Mittelpunkt für Basis angeben:

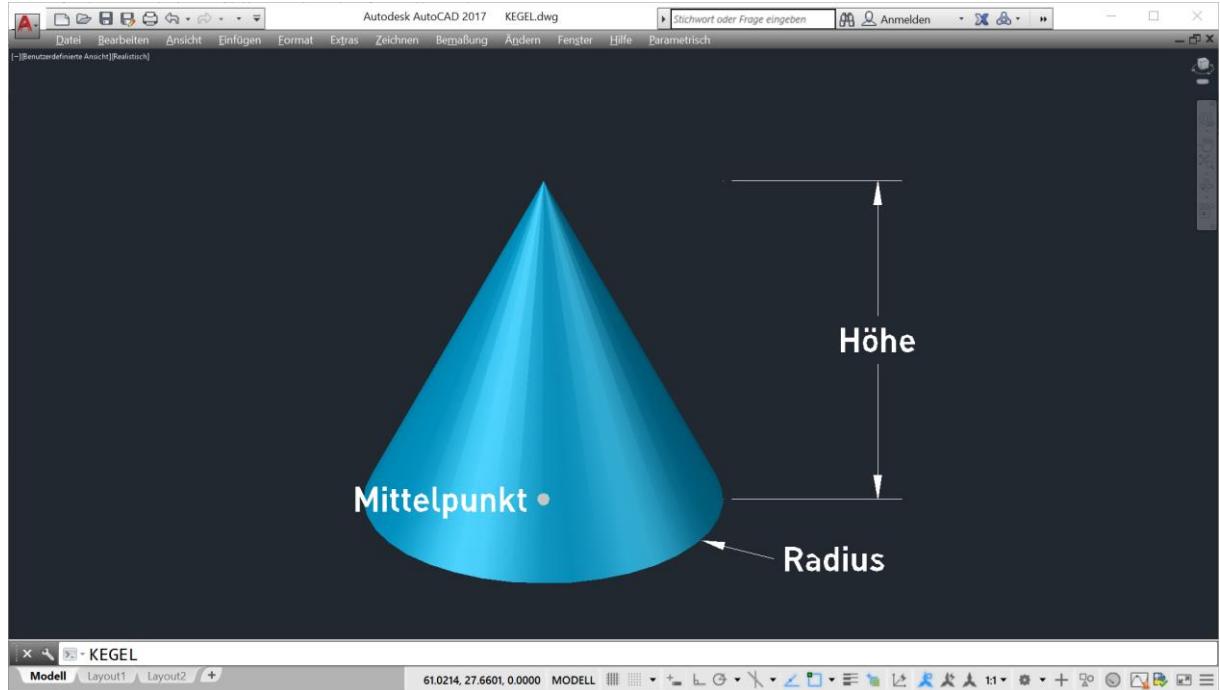
Radius für Basis angeben:

Höhe angeben:





Befehl: **KEGEL**

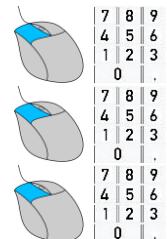


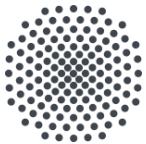
Befehl: **KEGEL**

Mittelpunkt für Basis angeben:

Radius für Basis angeben:

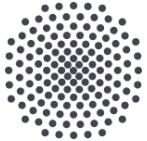
Höhe angeben:



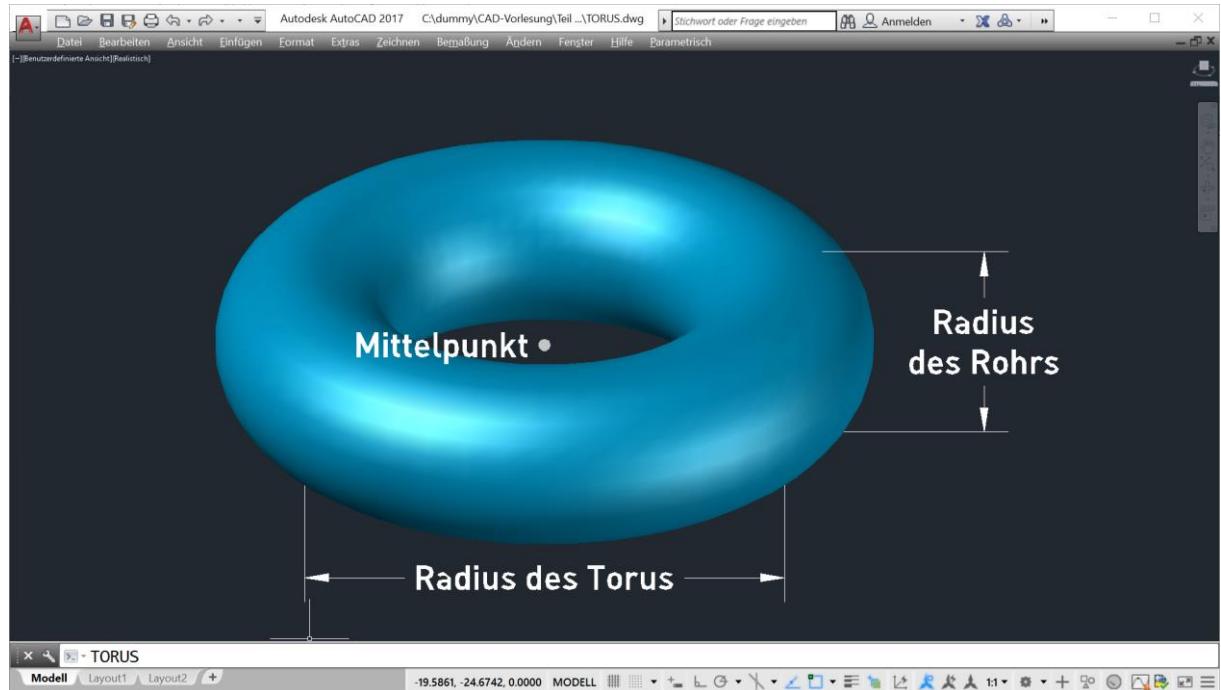


Befehl: **ZYLINDER, KEGEL**
Optionen

- 3P** Fragt drei Punkte auf dem dem Zylinder bzw. Kegel zugrunde liegenden Kreis ab.
- 2P** Fragt zwei Punkte auf dem dem Zylinder bzw. Kegel zugrunde liegenden Kreis ab. Die Linie zwischen diesen Punkten verläuft durch das Zentrum dieses Kreises.
- Ttr** Fragt zwei Tangenten und einen Radius ab für den dem Zylinder bzw. Kegel zugrunde liegenden Kreis.
- Durchmesser** Fragt anstatt des Radius den Durchmesser ab.
- Elliptisch** Erstellt einen Zylinder bzw. Kegel auf der Basis einer Ellipse anstatt eines Kreises. Die daraufhin abgefragten Parameter entsprechen denen des Befehls **ELLIPSE**.



Befehl: **TORUS**

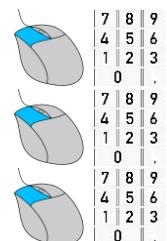


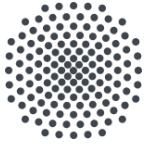
Befehl: **TORUS**

Mittelpunkt angeben:

Radius angeben:

Rohrradius angeben:





Befehl: **TORUS**

Optionen

3P

Fragt drei Punkte auf Torus-Kreis ab.

2P

Fragt drei Punkte auf dem Torus-Kreis ab.

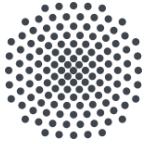
Die Linie zwischen diesen Punkten verläuft durch das Zentrum dieses Kreises.

Ttr

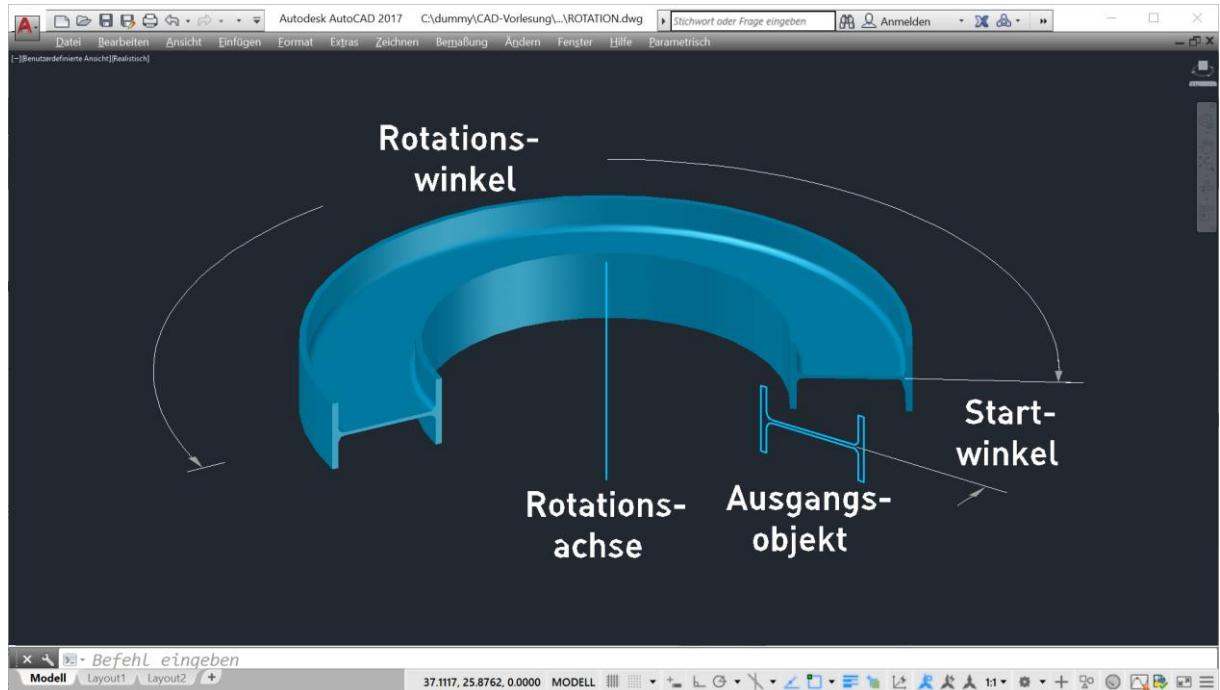
Fragt zwei Tangenten und einen Radius für den dem Torus zugrunde liegenden Kreis ab.

Durchmesser

Fragt anstatt des Radius den Durchmesser ab.



Befehl: ROTATION



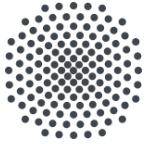
Befehl: ROTATION

Zu drehende Objekte wählen:

Achse definieren:

Rotationswinkel angeben:





Befehl: ROTATION

Optionen

MOodus

Fragt den Rotationsmodus bei geschlossenen Ausgangsobjekten ab. Es können Volumenkörper oder Flächen erstellt werden.

X, Y, Z

Gibt an, ob um die X-, Y- oder Z-Achse rotiert werden soll.

Startwinkel

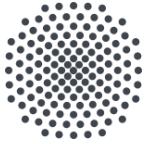
Fragt den Startwinkel für die Rotation ab.

Umkehren

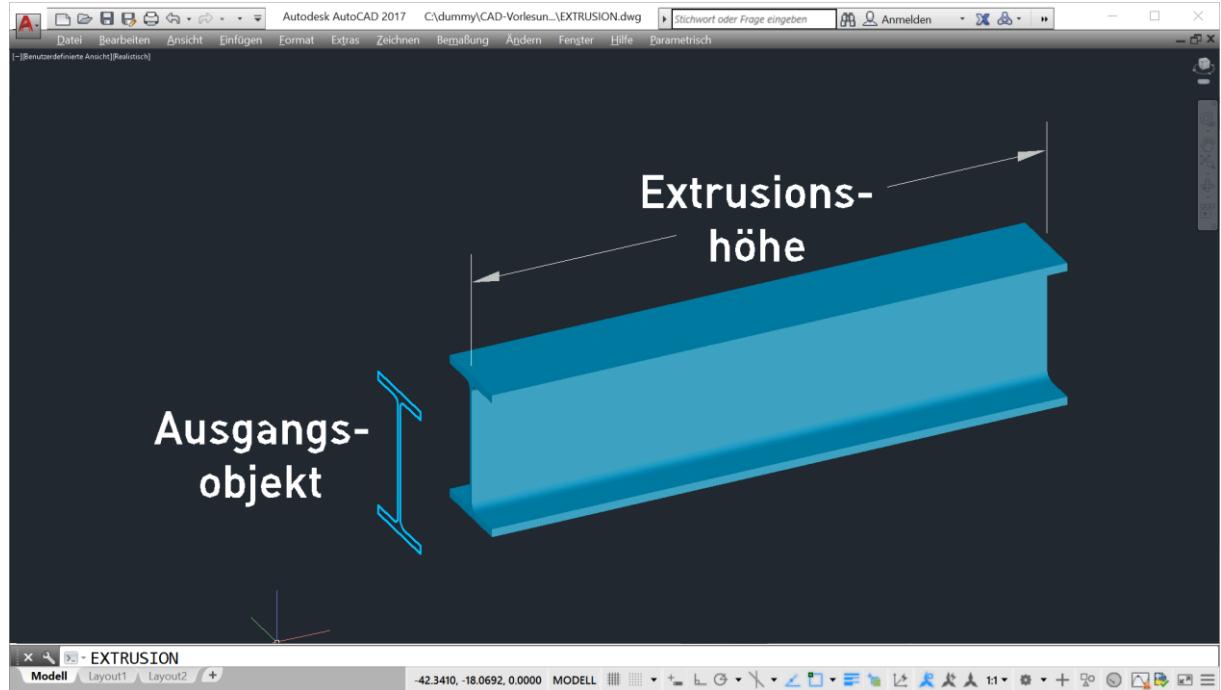
Rotiert in der anderen als der eingestellten Richtung.

Ausdruck

Fragt eine Formel ab, mit der der Winkel berechnet wird.



Befehl: EXTRUSION



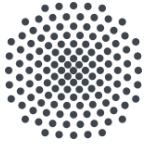
Befehl: EXTRUSION

Zu extrudierende Objekte wählen:

Höhe der Extrusion angeben:

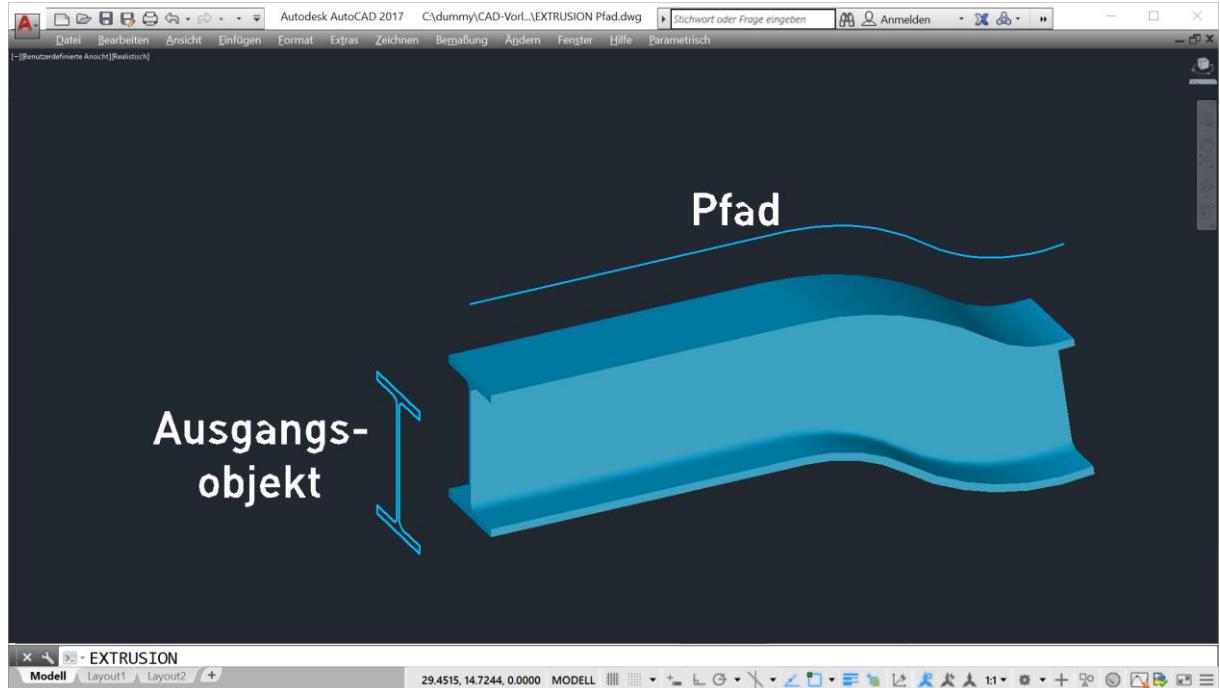


7	8	9
4	5	6
1	2	3
0		.



Befehl: EXTRUSION

Extrusion entlang Pfad

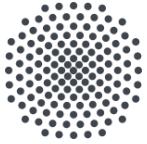


Befehl: EXTRUSION

Zu extrudierende Objekte wählen:

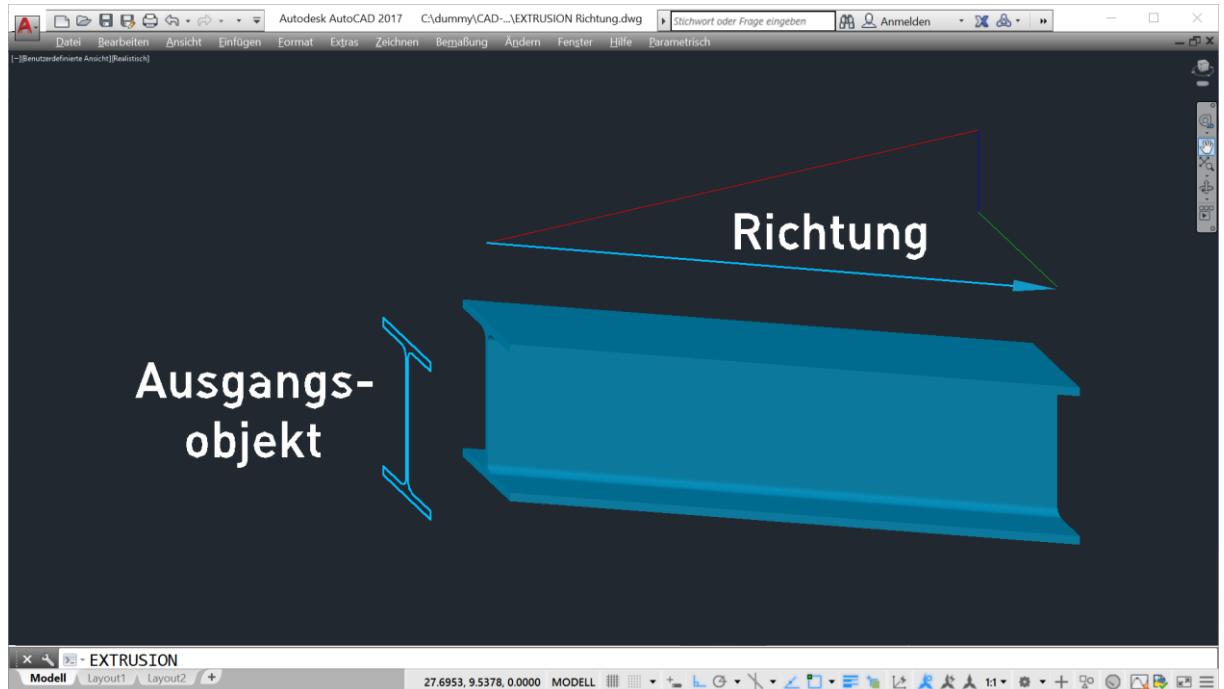
Extrusionspfad wählen:





Befehl: EXTRUSION

Extrusion in vorgegebene Richtung

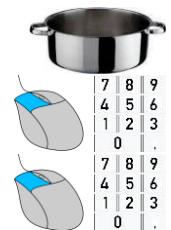


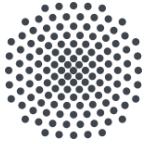
Befehl: EXTRUSION

Zu extrudierende Objekte wählen:

Startpunkt der Richtung angeben:

Endpunkt der Richtung angeben:





Befehl: **EXTRUSION**

Optionen

Modus

Fragt den Extrusionsmodus bei geschlossenen Ausgangsobjekten ab. Es können Volumenkörper oder Flächen erstellt werden.

Richtung

Extrudiert in eine angegebene Richtung.

Pfad

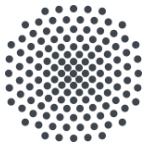
Extrudiert entlang eines Pfades

Verjüngungs-winkel

Extrudiert mit einer Verjüngung (positive Angabe) oder einer Aufweitung (negative Angabe)

Ausdruck

Fragt eine Formel ab, mit der die Angabe berechnet wird.



Inhalt

3D-Modellerstellung

Kantenmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Produktmodell

3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

QUADER, KEIL, KUGEL, ZYLINDER, KEGEL,
TORUS, ROTATION, EXTRUSION

Boolesche Operationen

DIFFERENZ, VEREINIG, SCHNITTMENGE

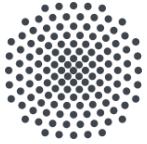
Editieren

KAPPEN, ABRUNDKANTE, GEFASTEKANTE,
VOLKÖRPERBEARB

3D-Editierbefehle

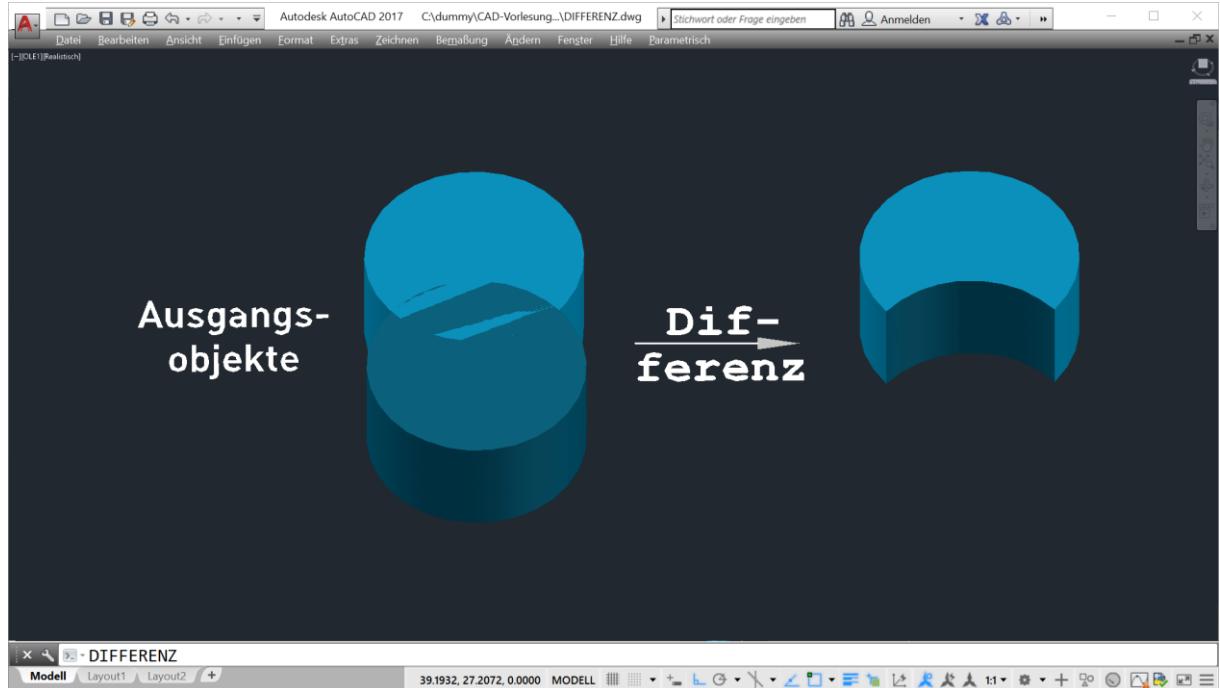
3DDREHEN, 3DAUSRICHTEN, ÜBERLAG

Übungsaufgabe



Befehl: DIFFERENZ

Zieht Volumenkörper voneinander ab



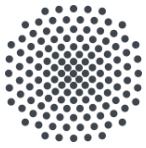
Befehl: DIFFERENZ

Volumenkörper, von denen subtrahiert werden soll... Objekte wählen:



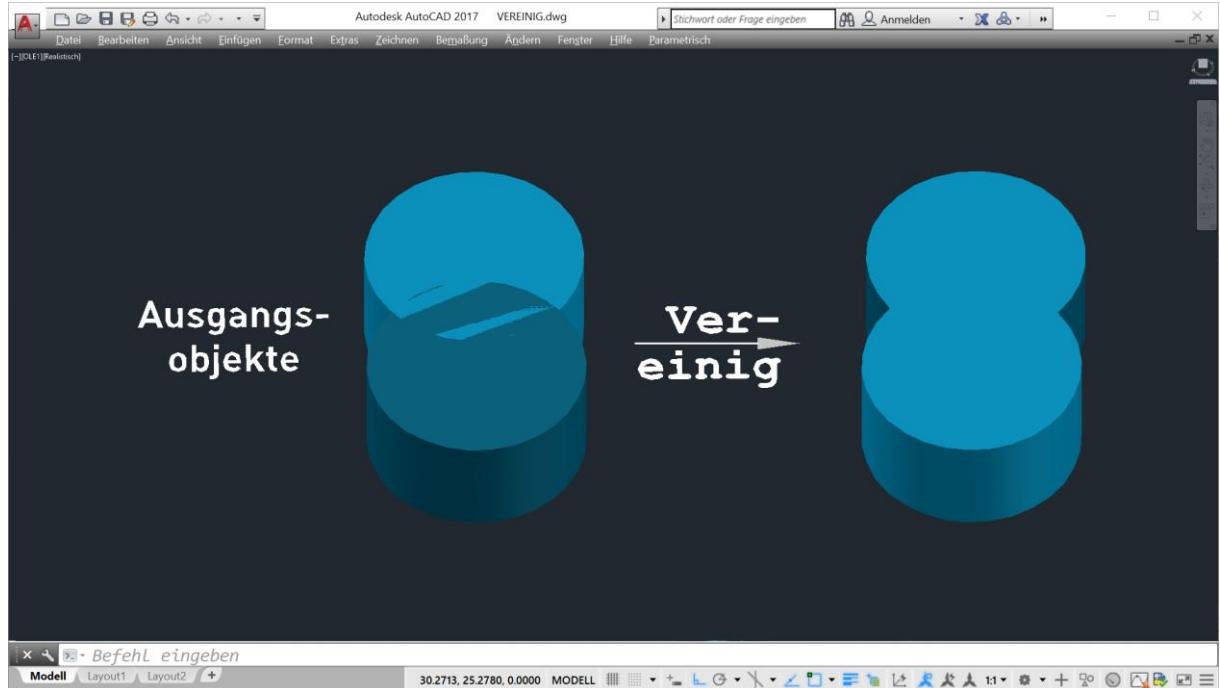
Volumenkörper für Subtraktion wählen...
Objekte wählen:





Befehl: VEREINIG

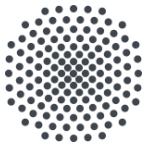
Vereinigt Volumenkörper



Befehl: **VEREINIG**

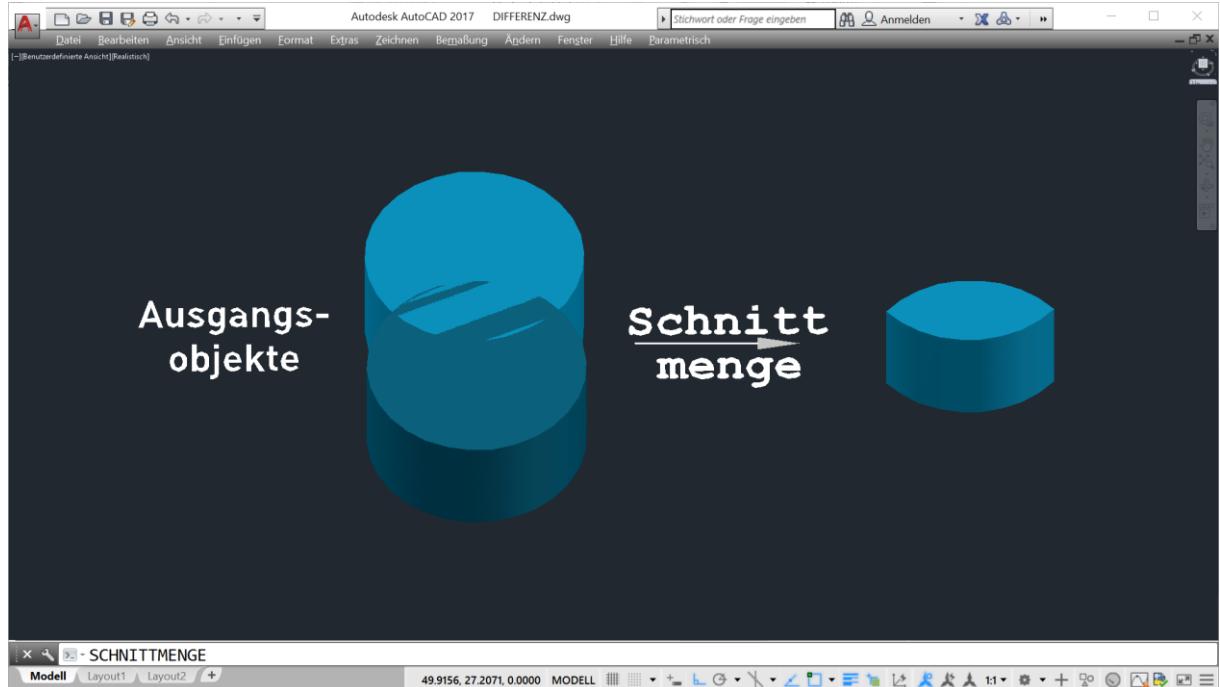
Objekte wählen:





Befehl: SCHNITTMENGE

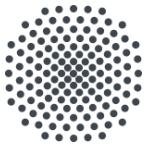
Bildet die Schnittmenge von Volumenkörpern



Befehl: **SCHNITTMENGE**

Objekte wählen:





Inhalt

3D-Modellerstellung

Kantenmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Produktmodell

3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

QUADER, KEIL, KUGEL, ZYLINDER, KEGEL,
TORUS, ROTATION, EXTRUSION

Boolesche Operationen

DIFFERENZ, VEREINIG, SCHNITTMENGE

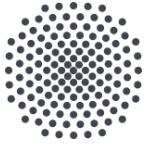
Editieren

KAPPEN, ABRUNDKANTE, GEFASTEKANTE,
VOLKÖRPERBEARB

3D-Editierbefehle

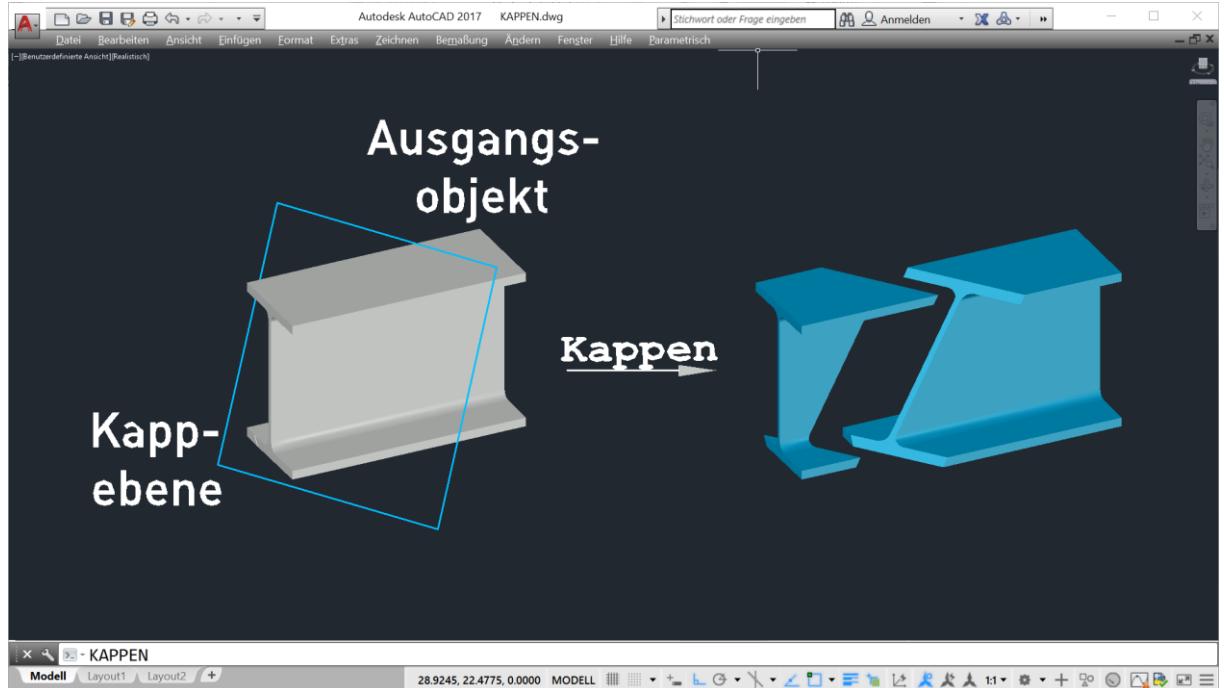
3DDREHEN, 3DAUSRICHTEN, ÜBERLAG

Übungsaufgabe



Befehl: KAPPEN

Schneidet Volumenkörper an einer Kappebene



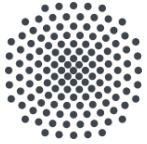
Befehl: **KAPPEN**

Zu kappende Objekte wählen:

Kappebene definieren:



siehe Optionen



Befehl: **KAPPEN**

Optionen

planares
Objekt

oBerfläche

ZAchse

Ansicht

XY, **YZ**, **ZX**

3Punkte

Nimmt ein planares Objekt als Kappebene,
z.B. **PLINIE**, **ELLIPSE**, **KREIS**, **BOGEN**

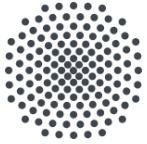
Nimmt eine Fläche als Kappebene,
z.B. **REGION**

Nimmt die Ebene, die durch zwei Punkte
bestimmt wird. Der erste Punkt liegt auf
dieser Ebene und der zweite liegt auf der Z-
Achse dieser Ebene.

Erfragt einen Punkt, der auf der Kappebene
liegt und verwendet die Ausrichtung der
Ansichtsebene.

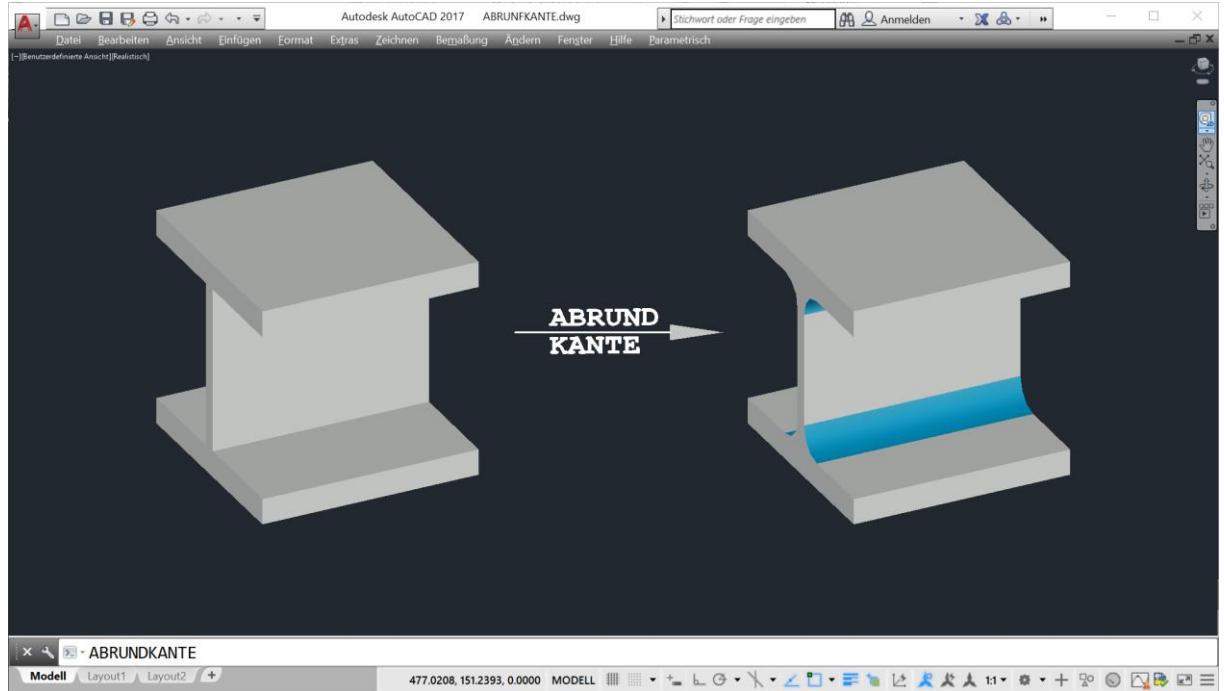
Erfragt einen Punkt, der auf der Kappebene
liegt und verwendet die Ausrichtung der XY-,
YZ- oder ZX-Ebene.

Definiert die Kappebene über drei Punkte.



Befehl: **ABRUNDKANTE**

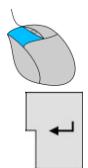
Rundet Kanten bei Volumenkörpern ab

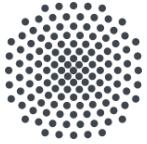


Befehl: **ABRUNDKANTE**

Kante wählen:

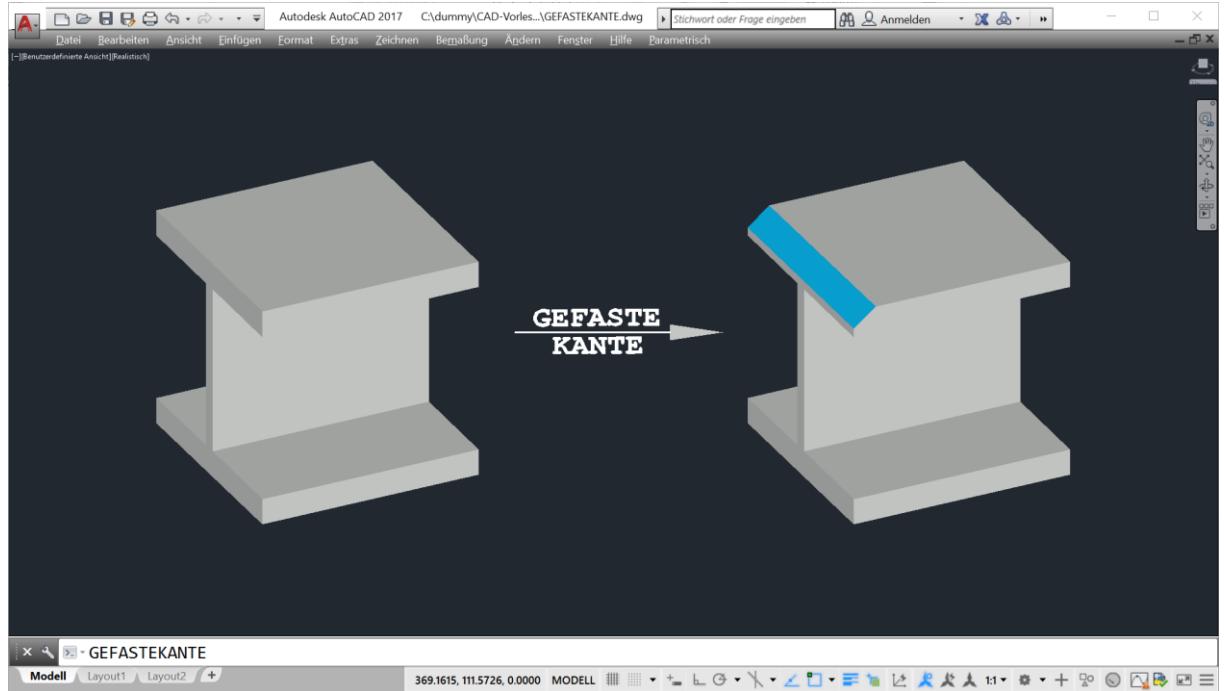
Kante wählen:





Befehl: GEFASTEKANTE

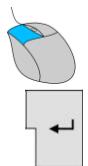
Fast Kanten bei Volumenkörpern ab

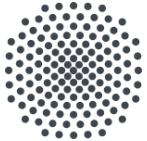


Befehl: **GEFASTEKANTE**

Kante wählen:

Kante wählen:





Befehl: **VÖLKÖRPERBEARB**
Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen

Fläche

Zeigt die Optionsliste für die Bearbeitung der Flächen des Körpers.

Kante

Zeigt die Optionsliste für die Bearbeitung der Kanten des Körpers.

Volumenkörper

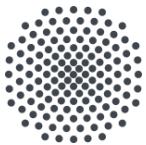
Zeigt die Optionsliste für die Bearbeitung des gesamten Körpers.

Zurück

Macht die zuletzt durchgeführte Operation rückgängig.

exit

Verlässt den Befehl bzw. die Option.

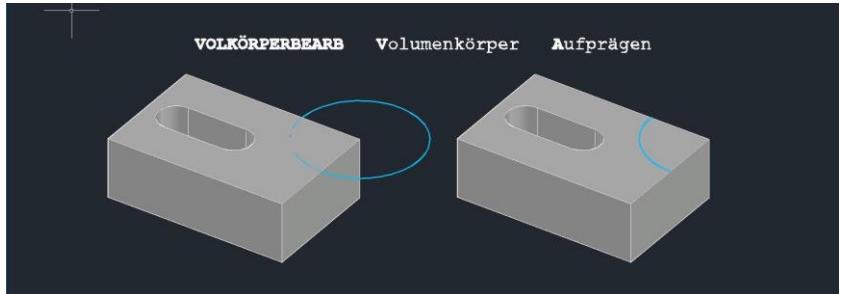


Befehl: VOLKÖRPERBEARB

Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Volumenkörper

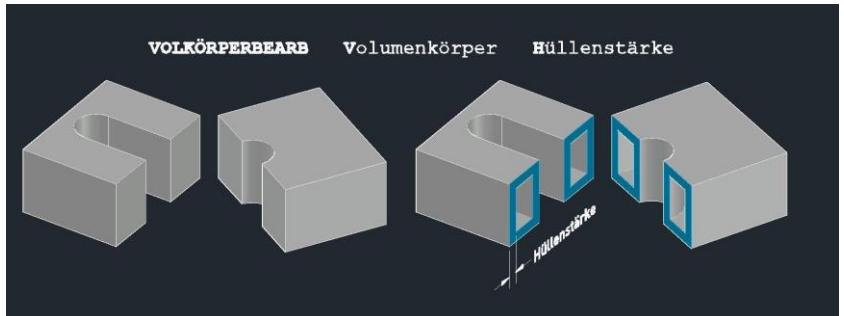
Aufprägen

Prägt Kanten auf.



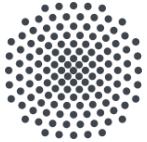
Hüllenstärke

Höhlt den Körper aus bis zu der angegebenen Hüllenstärke.



volumenkörper
Trennen

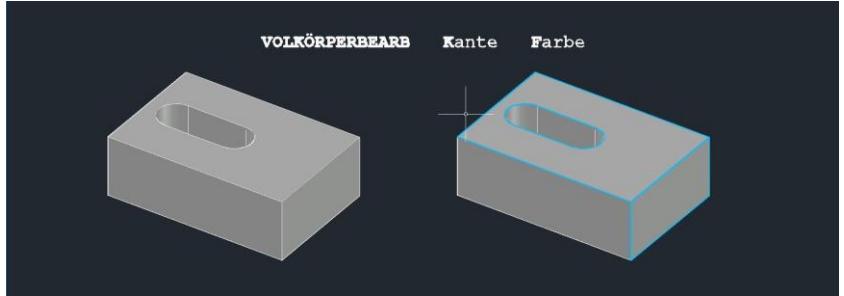
Wenn Volumenkörper existieren, die mehrere voneinander getrennte Teilvolumen darstellen, werden sie mit dieser Option getrennt.



Befehl: **VÖLKÖRPERBEARB**
Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Kante

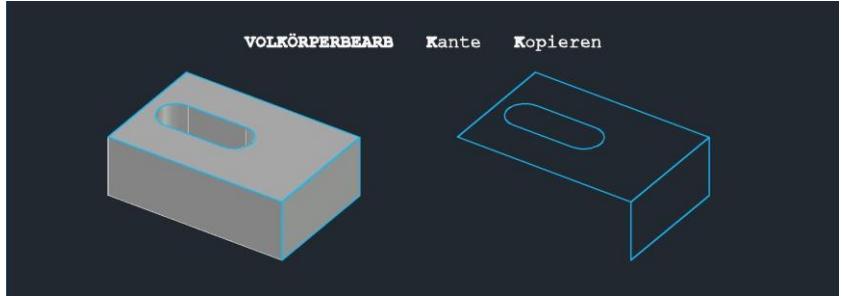
Farbe

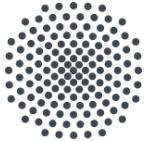
Färbt Kanten ein.



Kopieren

Kopiert Kanten in Linien, Kreis und
Kreisbögen.

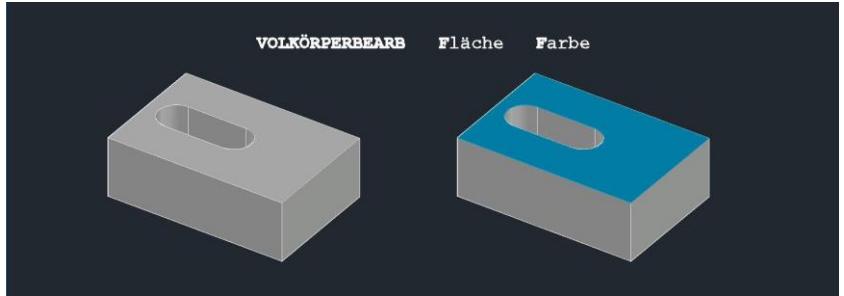




Befehl: **VÖLKÖRPERBEARB**
Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Fläche

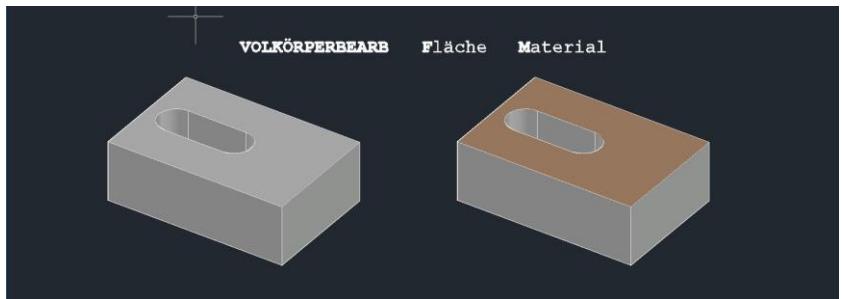
Farbe

Ändert die Farbe von Flächen.

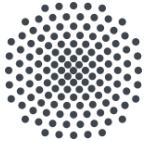


Material

Weist Flächen Materialien zu.



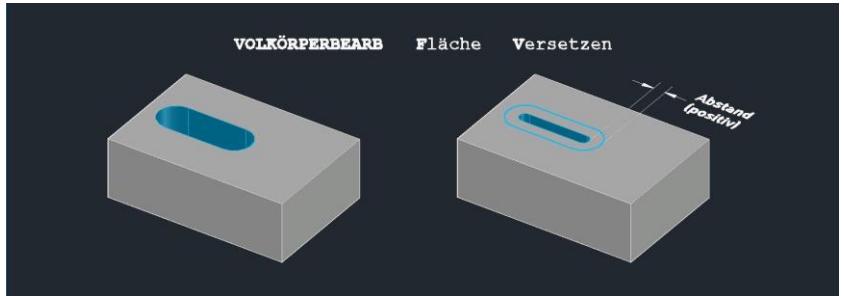
Die Materialien müssen zuvor in die Zeichnung geladen werden (Befehl: **MAT**)



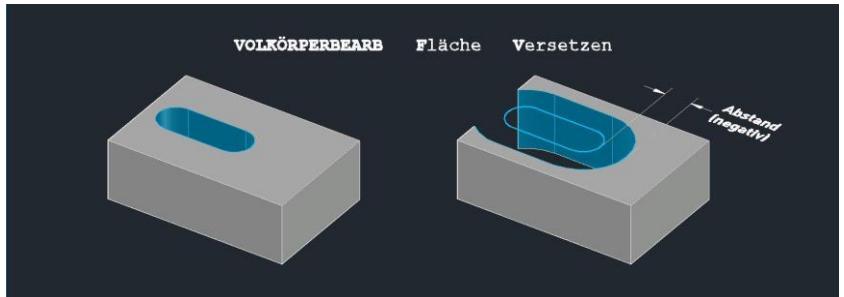
Befehl: **VÖLKÖRPERBEARB**
Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Fläche

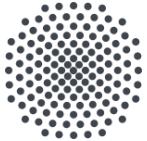
Versetzen

Ändert Flächen analog zum Befehl **VERSETZ**.
Bei positiven Werten für „Abstand“ werden
Löcher verkleinert.



Bei negativen Werten für „Abstand“ werden
Löcher vergrößert.



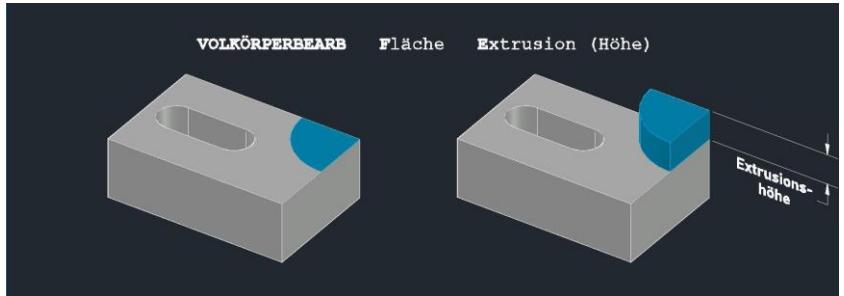


Befehl: VOLKÖRPERBEARB

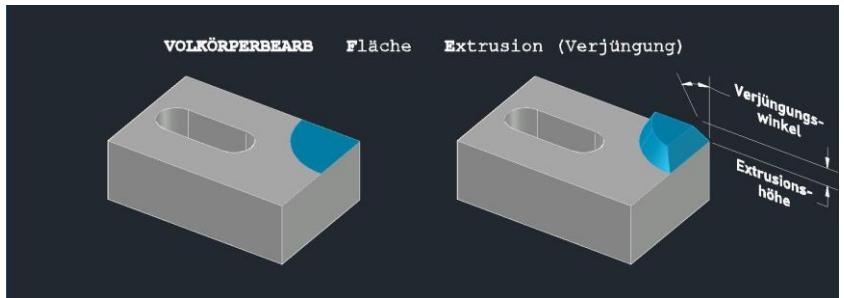
Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Fläche

Extrusion

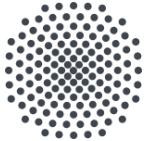
Erweitert den Volumenkörper durch die Extrusion einer Fläche



Mit der Angabe eines positiven Verjüngungswinkels wird die Extrusion verjüngt.



Mit der Angabe eines negativen Verjüngungswinkels wird die Extrusion aufgeweitet.

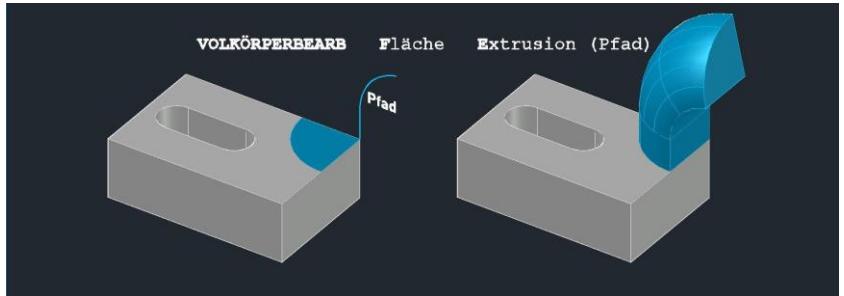


Befehl: VOLKÖRPERBEARB

Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Fläche

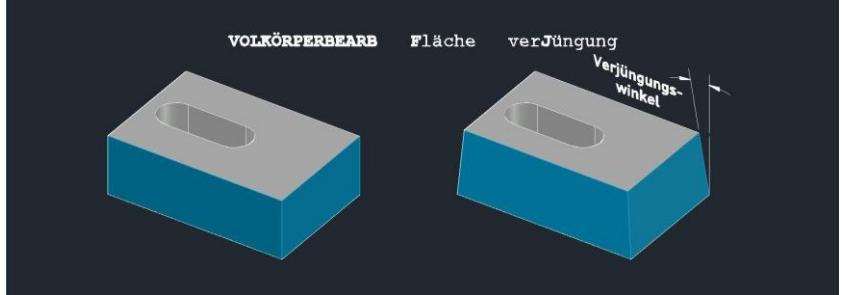
Extrusion
Pfad

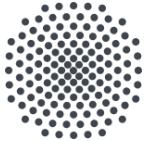
Die Fläche wird entlang eines Pfades extrudiert.



verJüngung

Flächen werden verjüngt.

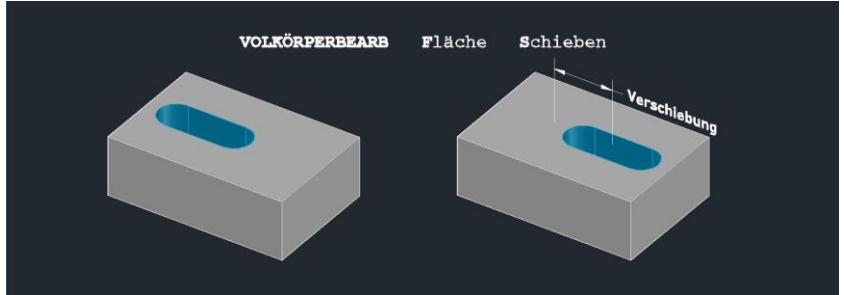




Befehl: **VÖLKÖRPERBEARB**
Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Fläche

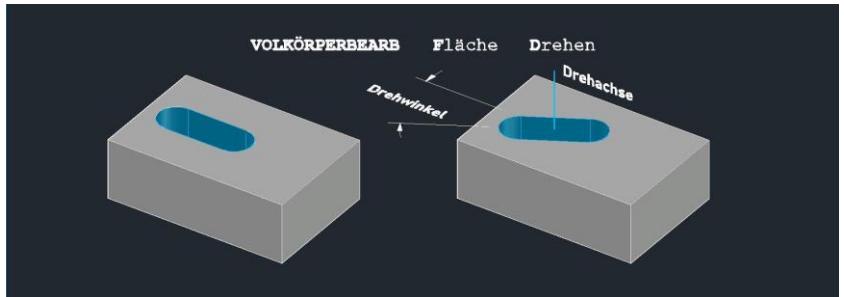
Schieben

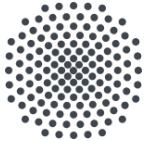
Flächen werden verschoben.



Drehen

Flächen werden gedreht.

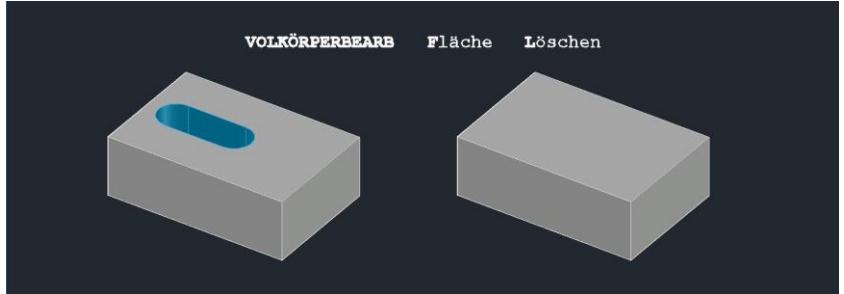




Befehl: **VÖLKÖRPERBEARB**
Bearbeitet Volumenkörper in vielfältiger Weise
Optionen Fläche

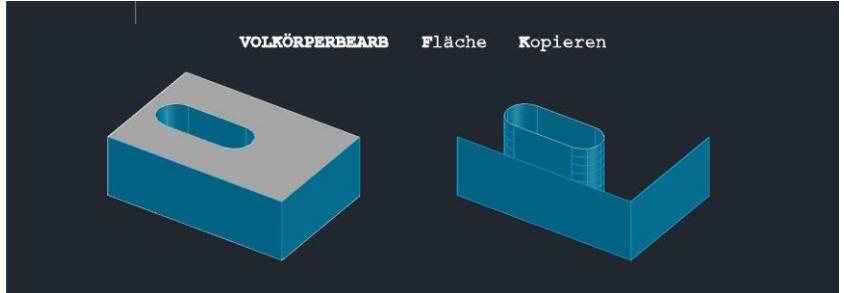
Löschen

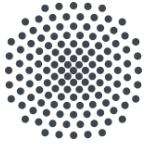
Flächen werden gelöscht.



Kopieren

Es werden neue Zeichnungsobjekte in Form der zu kopierenden Flächen erstellt.





Inhalt

3D-Modellerstellung

Kantenmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Produktmodell

3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

**QUADER, KEIL, KUGEL, ZYLINDER, KEGEL,
TORUS, ROTATION, EXTRUSION**

Boolesche Operationen

DIFFERENZ, VEREINIG, SCHNITTMENGE

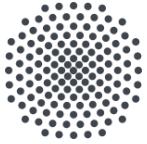
Editieren

**KAPPEN, ABRUNDKANTE, GEFASTEKANTE,
VOLKÖRPERBEARB**

3D-Editierbefehle

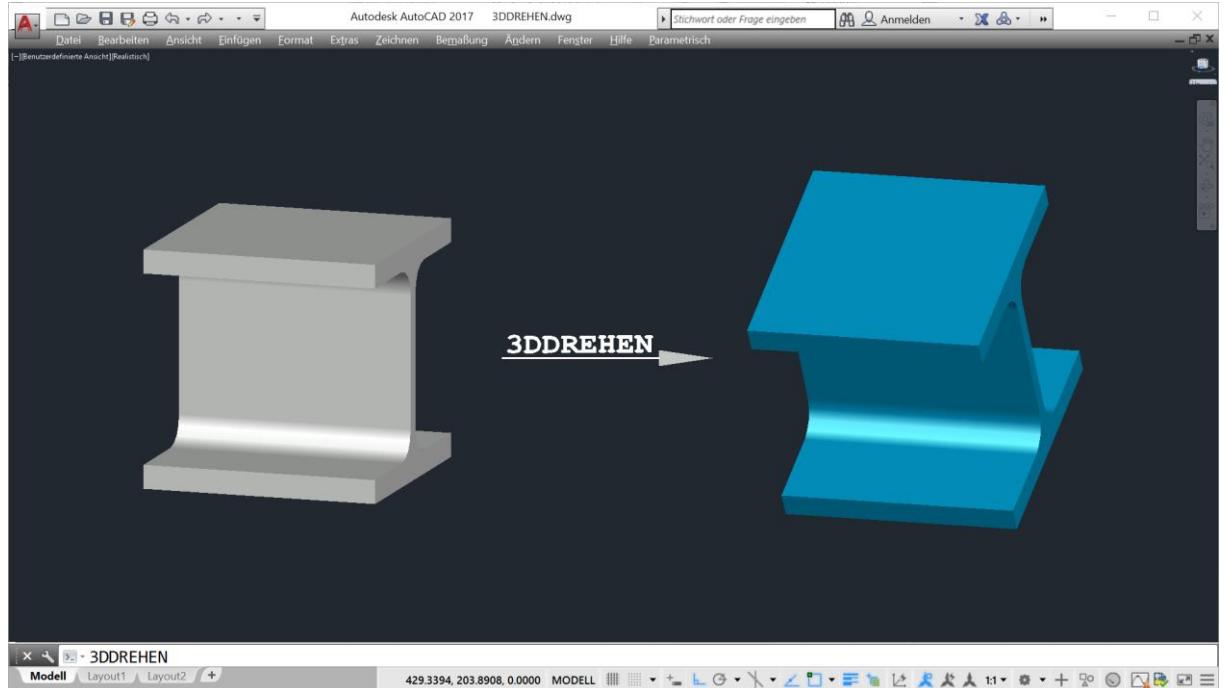
3DDREHEN, 3DAUSRICHTEN, ÜBERLAG

Übungsaufgabe



Befehl: **3DDREHEN**

Dreht Zeichnungsobjekte im Raum



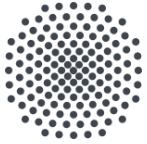
Befehl: 3DDREHEN

Objekte wählen:

Achse definieren:

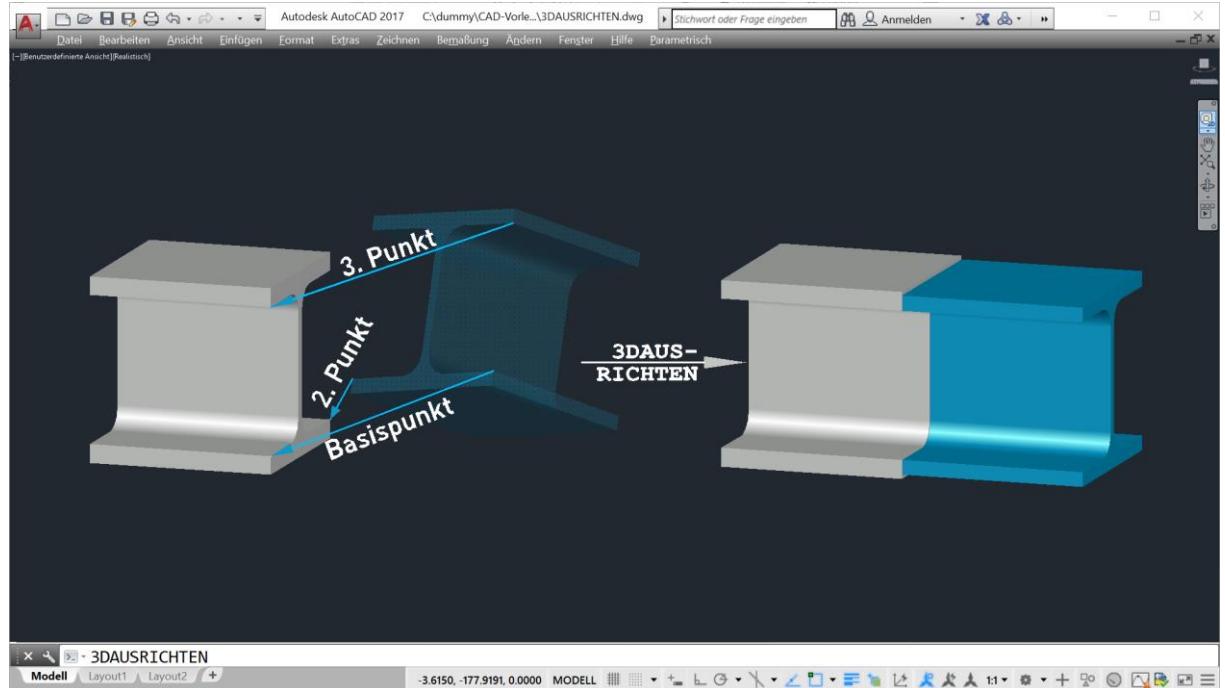


Achse definieren



Befehl: **3DAUSRICHTEN**

Richtet Zeichnungsobjekte im Raum aus.

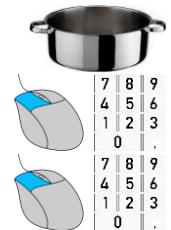


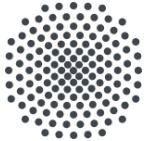
Befehl: **3DAUSRICHTEN**

Objekte wählen:

3 Ursprungspunkte angeben:

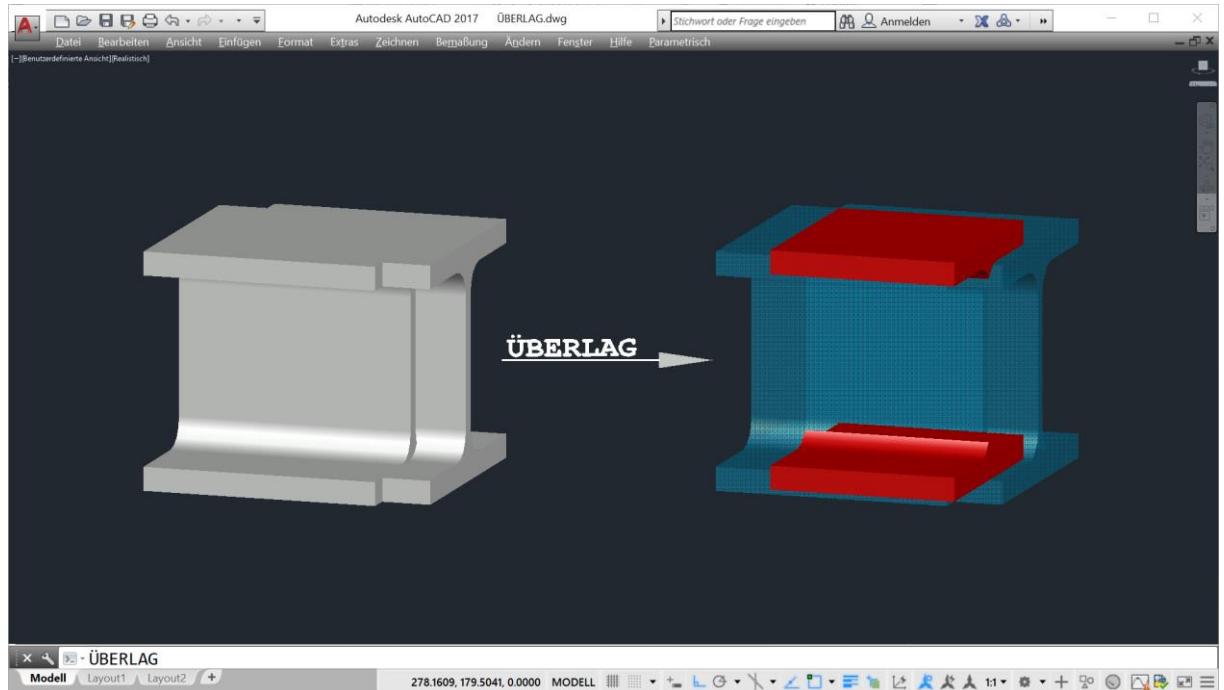
3 Zielpunkte angeben:





Befehl: **ÜBERLAG**

Prüft, ob sich Volumen überlagern und erstellt ggf.
Verschneidungskörper

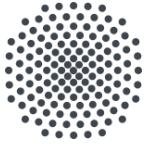


Befehl: **ÜBERLAG**

Ersten Satz von Objekten auswählen:



Zweiten Satz von Objekten auswählen:



Inhalt

3D-Modellerstellung

Kantenmodell, Flächenmodell, Volumenmodell, Produktmodell

3D-Volumenmodellierung

Grundkörper

QUADER, KEIL, KUGEL, ZYLINDER, KEGEL,
TORUS, ROTATION, EXTRUSION

Boolesche Operationen

DIFFERENZ, VEREINIG, SCHNITTMENGE

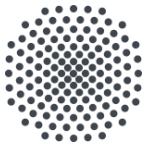
Editieren

KAPPEN, ABRUNDKANTE, GEFASTEKANTE,
VOLKÖRPERBEARB

3D-Editierbefehle

3DDREHEN, 3DAUSRICHTEN, ÜBERLAG

Übungsaufgabe



Übungsaufgabe

DSTV-Stahlbauteil

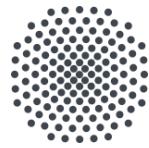
Es ist das gezeigte Stahlbauteil, ein Walzträger der Profilreihe HEB mit einer Nennhöhe von 400 mm mit Hilfe der 3D-Volumenmodellierung zu erstellen.

	H	B	S	T	R
HE400B	400	300	13,5	22,5	27

Der Träger ist an jeweils 3 Eck-Kanten mit verschiedenen Formen ausgeklinkt.

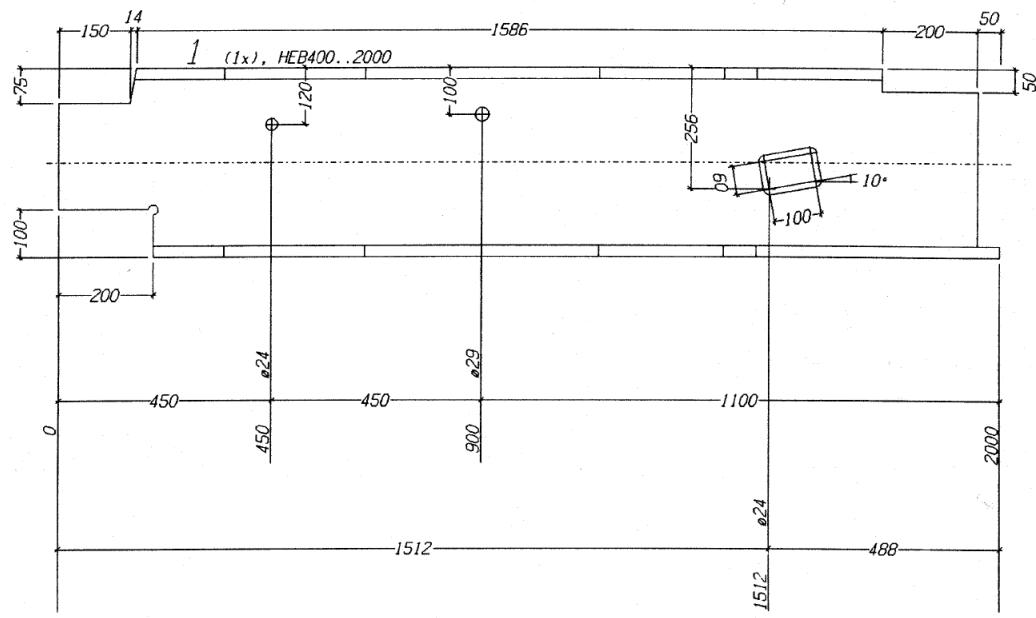
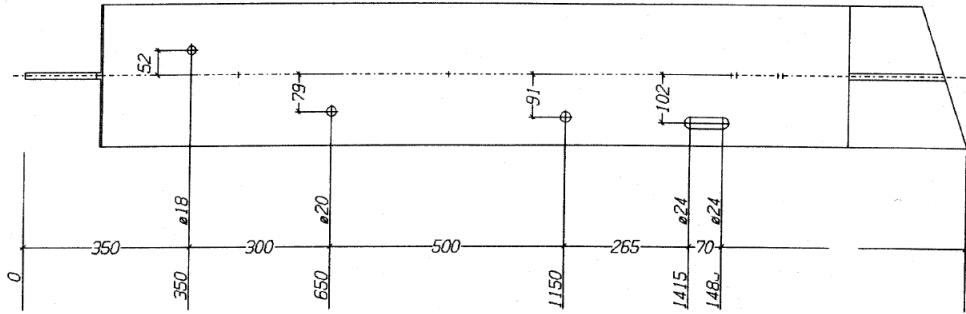
Er hat ein in Ober- und Unterflansch jeweils übereinstimmendes Lochbild.

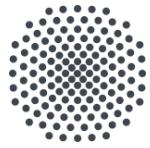
Der Trägersteg hat Rundlöcher und eine gedrehte rechtwinklige Aussparung.



Übungsaufgabe

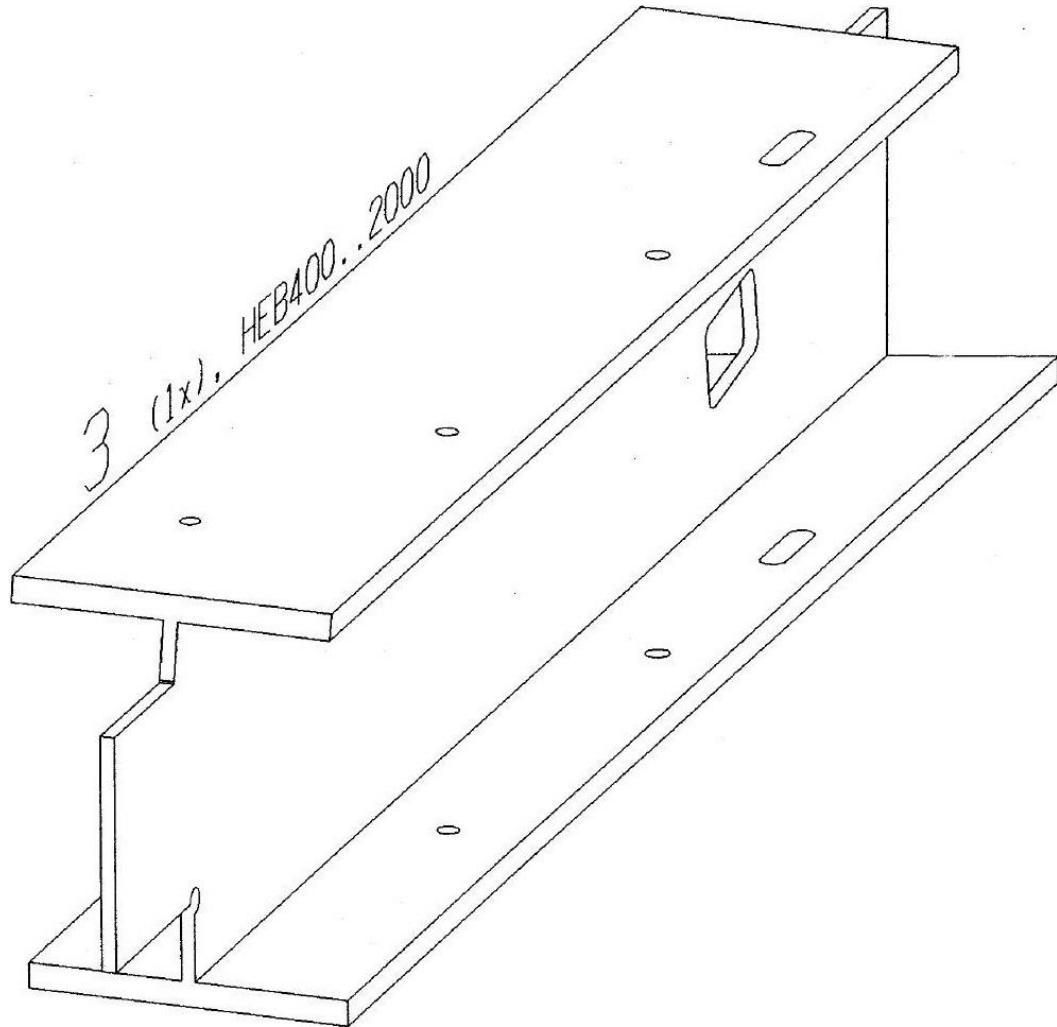
DSTV-Stahlbauteil

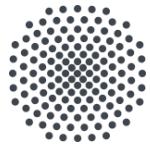




Übungsaufgabe

DSTV-Stahlbauteil





Übungsaufgabe

DSTV-Stahlbauteil

