

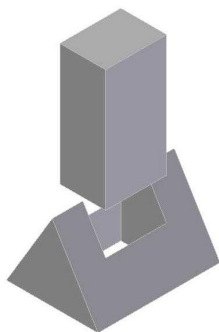
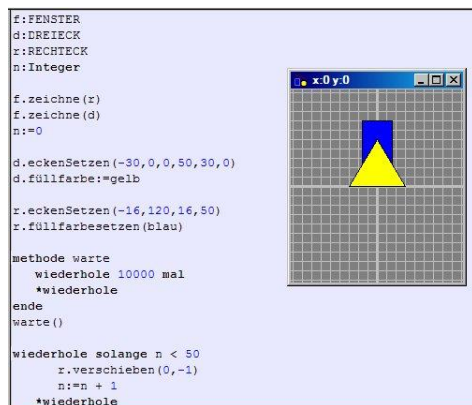
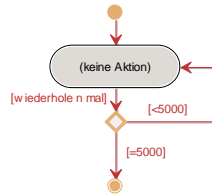
2.4.3 Grundlagen des Computer Aided Design

Lerninhalte 243-01 – Modell im CAD

Lerninhalt: Objektorientierte Modelle

I. Modelle im Bereich des Computer Aided Design (CAD)

d:DREIECK
Punkt A = -30,0 Punkt B = 0,50 Punkt C = 30,0 Füllfarbe = Gelb



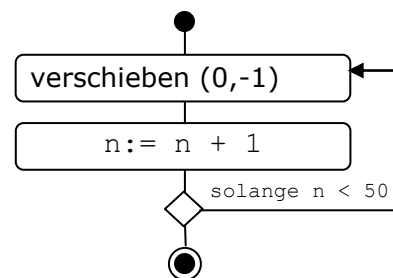
1. Informatikmodelle

Beschreibungen als

Klassen- und Objektmodelle

Aktivitätsdiagramme zur Beschreibung von Abläufen

Kontrollstrukturen (z. B. Wiederholung)

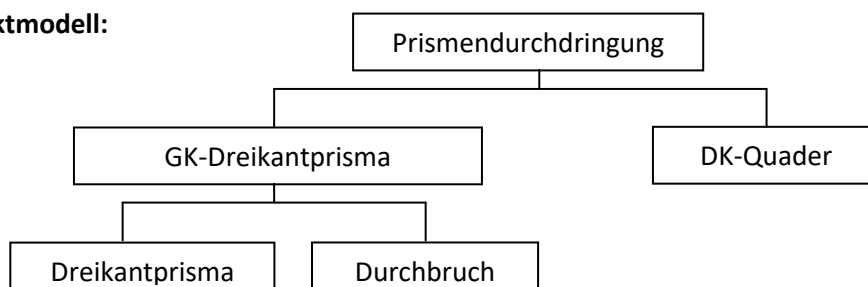


3D-CAD Modell einer Steckung

- Durchdringungsgrundkörper mit Veränderung (GK)
- Durchdringungskörper unverändert (DK)

Auch als Bewegungssimulation durch Wiederholungsschleife mit einer Zählvariablen.

Objektmodell:

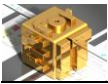


Objektbeschreibung in Punktnotation (Beispiele):

Durchbruch[AUSSCHNITT].Breite = 20

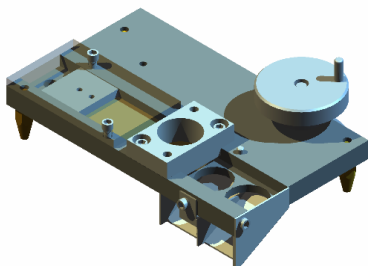
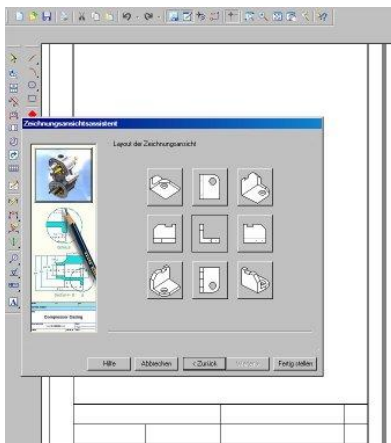
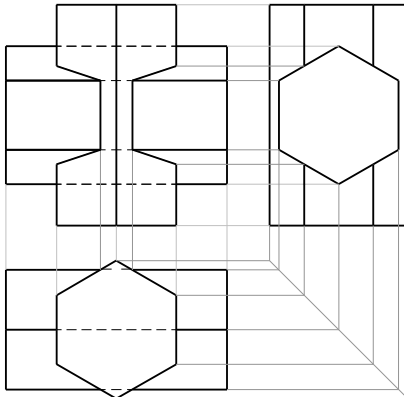
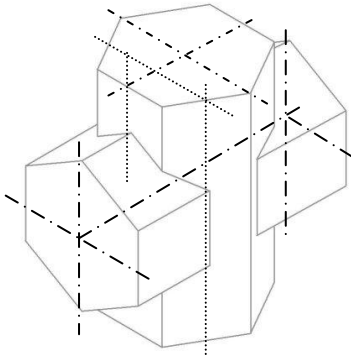
Durchdringungskörper.ansetzen(Bezugsobjekt;Grundkörper;Zielobjekt)

Durchdringungskörper.ausrichten(Bezugsobjekt1;Bezugsobjekt2;Abstand)



2.4.3 Grundlagen des Computer Aided Design

Lerninhalte 243-01 – Modell im CAD



2. Gezeichnete Modelle

Geometrische Skizzen

manuell erstelltes Modell zur Klärung von formalen und räumlichen Beziehungen

(eine Skizze kann auch mit einem Grafikprogramm erstellt werden, ist aber dann kein Informatikmodell)

Projektions- und Werkzeichnungen

Orthogonale Projektion (Normalprojektion)

Zwei-, Drei, Mehrtafelbilder

Projektionsverfahren

Axonometrische Projektionen

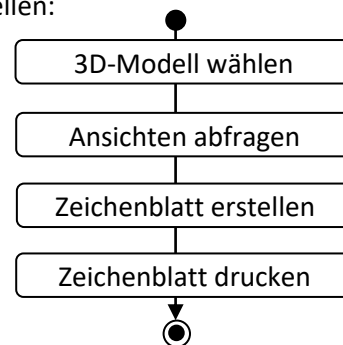
Abwicklungen und wahre Größen

Technische Darstellungen

Werkzeichnung mit Bemaßung

Normen (fachspezifische Besonderheiten)

Ableiten von **Zeichnungsansichten** aus 3D-Datenmodellen:

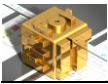


3. CAD-Funktionsmodelle

- Baugruppen aus 3D-Modellen
- Bewegungssimulation zur Klärung von Beziehungen und Funktionsabläufen

4. Reale Modelle

- u. a. Holz-, Metall-, Papier-, Kunststoff-, Keramikmodelle – handgefertigt oder computergesteuerte Fertigung (CNC)
- Klären von Funktionsprinzipien (z. B. Scheibenwischer)



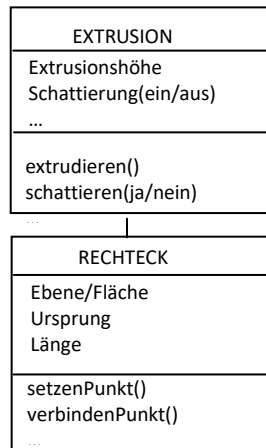
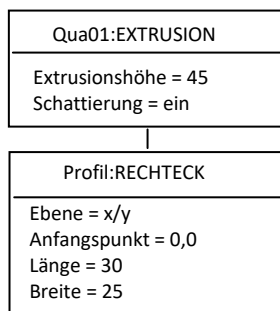
II. Modelle im Bereich der Ebenflächigen Körper

1. Ebenflächige Körper als Objekte

a) Beschreibung von Objekten und Abläufen

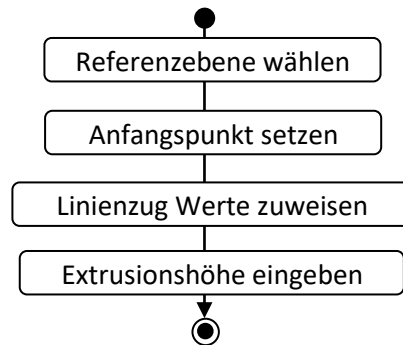
Objektbeschreibung: Klassenbeschreibung:

z. B. Objektkarten zur Beschreibung eines Quaders



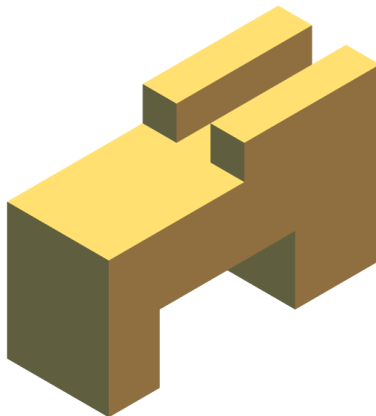
Beschreibung von Abläufen:

z. B. Aktivitätsdiagramm zur Beschreibung der Extrusion

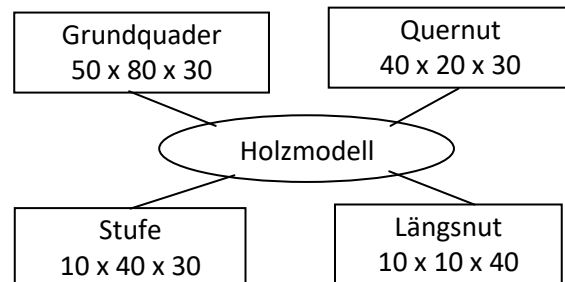


Anm.: Die Bezeichner beziehen sich hier auf das Programm Solid Edge und müssen anderen Systemen angepasst werden.

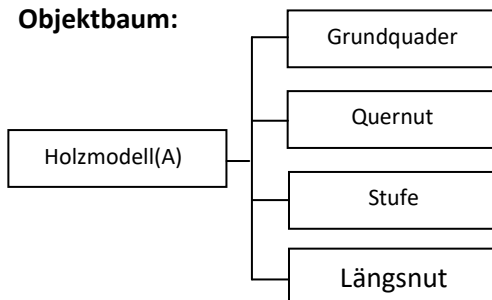
b) 3D-Volumenmodelle



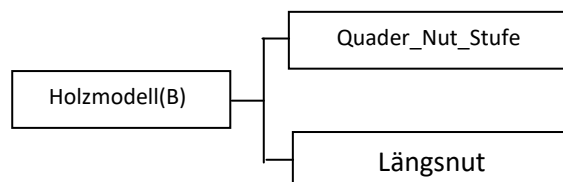
Mindmap zur Modellierung ausgehend von vier Objekten mit Angabe der Formmaße



Objektbaum:



Variante mit nur zwei Objekten:



Objektbeschreibungen in Punktnotation (Beispiele):

Linie01[LINIE].Länge = 30

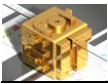
Rechteck[2D-PROFIL].setzeBreite(50)

Quader[EXTRUSION].Extrusionshöhe = 80

(> 2D-Objekt Linie)

(> 2D-Objekt Rechteck)

(> 3D-Objekt Quader)

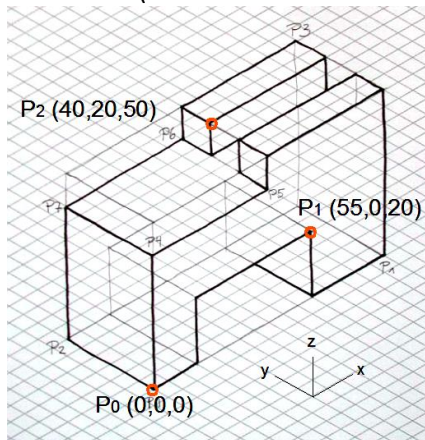


2.4.3 Grundlagen des Computer Aided Design

Lerninhalte 243-01 – Modell im CAD

2. Ebenflächige Körper als Zeichnungs- und Konstruktionsmodelle

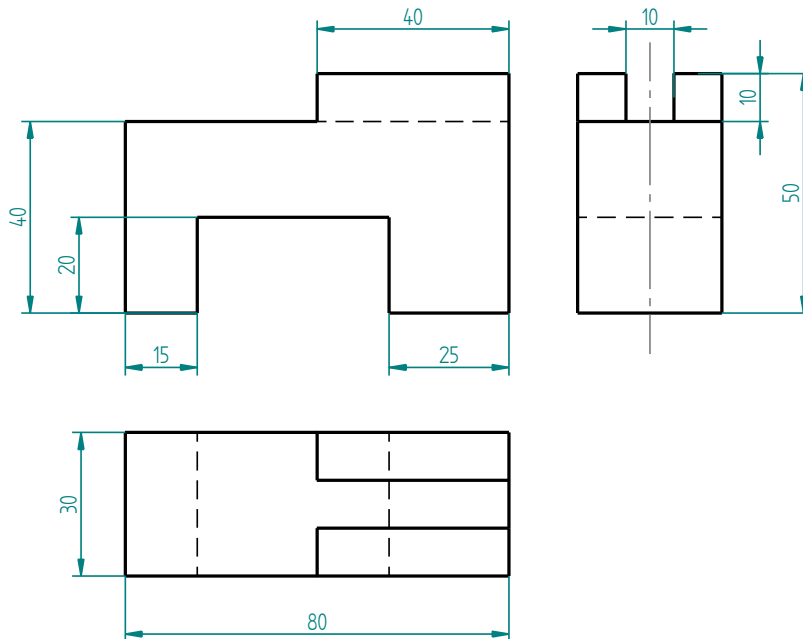
a) Raumbildskizze (Isometrische Rasterskizze)



Zeichnungsablauf:

- Anfangspunkt festlegen
- Grundmaße anlegen
- Profil in x,z-Ebene zeichnen
- Breite in y,z-Ebene zeichnen
- Längsnut einzeichnen
- Sichtbare Linien hervorheben
- Punktkoordinaten ermitteln

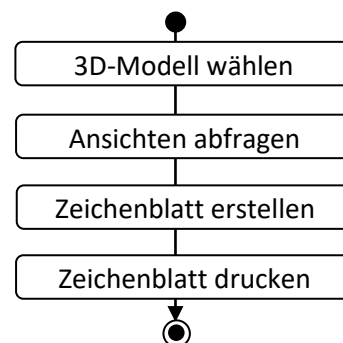
b) Dreitafelbild als Werkzeichnung (mit Bemaßung)



Manuelle Konstruktion (Projektion)

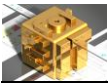
- Zeichenblatt wählen
- Grundkörper in den 3 Ansichten und 45°-Projektion anlegen
- Markante Punkte festlegen
- Konstruktionsverfahren einsetzen
- Normgerecht bemaßen
- Raumbild konstruieren

2D-CAD Zeichnungsableitung



3. Ebenflächige Körper als reale Modelle

- a) z. B. handgefertigte Holz- oder Papiermodelle
- b) Computergesteuerte Fertigung (CNC-Codierung)



III. Modelle im Bereich der Rotationskörper

1. Zylinder und Kegel als Objekte

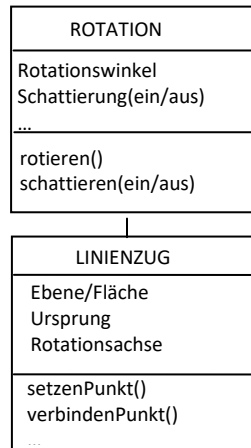
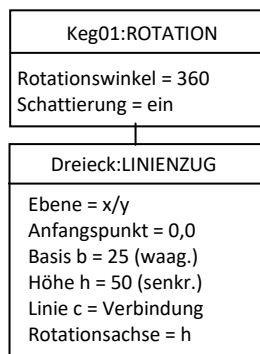
a) Beschreibung von Objekten und Abläufen

Objektbeschreibung:

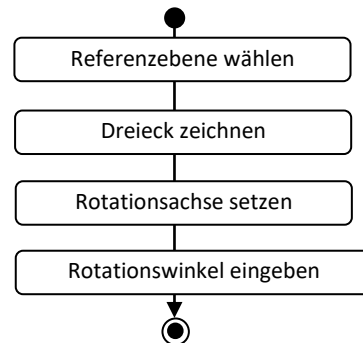
Klassenbeschreibung:

Beschreibung von Abläufen:

z. B. Objektkarten zur Beschreibung eines Quaders

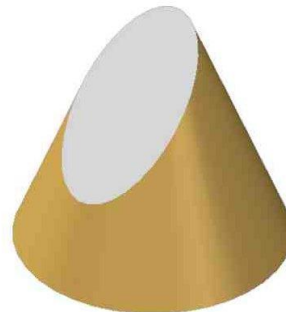
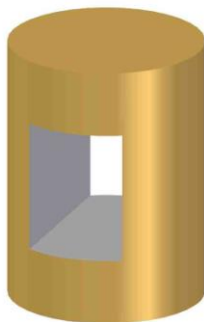


z. B. Aktivitätsdiagramm zum Rotationskörper Kegel

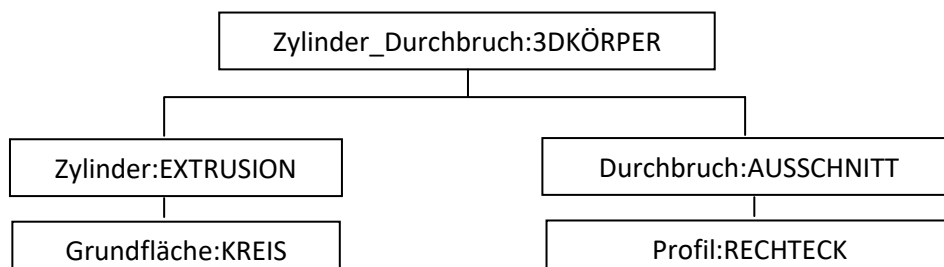


Anm.: Die Bezeichner beziehen sich hier auf das CAD-Programm Solid Edge und müssen anderen Systeme angepasst werden.

b) 3D-Volumenmodelle von Zylinder und Kegel



Objektmodell:



(auch als Rotation eines Rechtecks möglich.)

Objektbeschreibung in Punktnotation (Beispiele):

Zylinder[EXTRUSION].Höhe = 65

Rechteck[RECHTECK].Breite = 20

Durchbruch[AUSSCHNITT].extrudieren(alles)

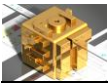
Dreieck[LINIENZUG].rotieren(360)

> 3D-Objekt Zylinder

> 2D-Objekt Profil

> 3D-Objekt Durchbruch

> 3D-Objekt Kegel

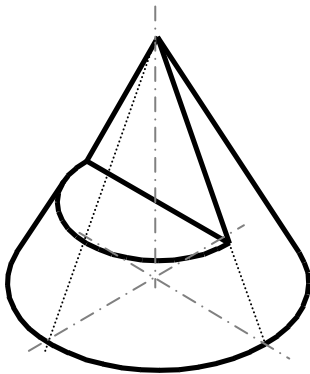


2.4.3 Grundlagen des Computer Aided Design

Lerninhalte 243-01 – Modell im CAD

2. Rotationskörper als Zeichnungs- und Konstruktionsmodelle

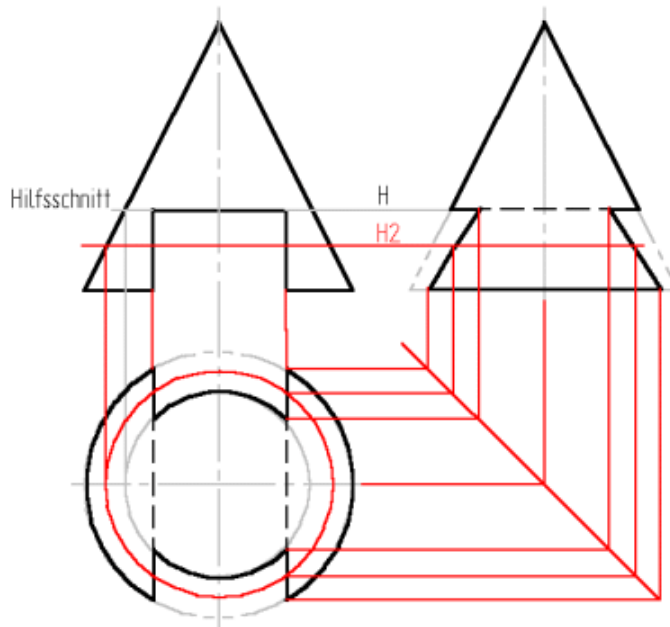
a) Raumbildskizze



Zeichnungsablauf:

- Achsen für Grundfläche anlegen
- 4 Achsenschnittpunkte zeichnen
- Höhe antragen
- Seitenbegrenzungslinien zeichnen
- Markante Punkte finden
- Hilfslinien zeichnen
- Kanten und Kurven zeichnen
- Sichtbare Linien hervorheben

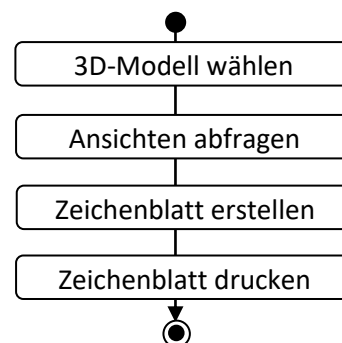
b) Dreitafelbildkonstruktion mit Hilfsschnitt



Manuelle Konstruktion (Projektion)

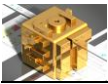
- Zeichenblatt wählen
- Grundkörper in den 3 Ansichten und 45°-Projektion anlegen
- Markante Punkte festlegen
- Konstruktionsverfahren einsetzen (Mantellinien, Hilfsschnitte)
- Konstruktionspunkte ermitteln
- Normgerechte Umsetzung

2D-CAD Zeichnungsableitung



3. Rotationskörper als reale Modelle

- z. B. handgefertigte Holz- oder Papiermodelle
- Computergesteuerte Fertigung (CNC-Codierung)



2.4.3 Grundlagen des Computer Aided Design

Lerninhalte 243-01 – Modell im CAD

IV. Modelle im Bereich der Durchdringungen

1. Durchdringungen als Informatikmodelle

a) EOS-Codierung als implementiertes Modell zur Simulation einer Steckung

Beschreibung von Objekten:

z. B. Objektkarte zur Beschreibung des gelben Dreiecks

d:DREIECK
Punkt A = -30,0 Punkt B = 0,50 Punkt C = 30,0 Füllfarbe=Gelb

```
f:FENSTER
d:DREIECK
r:RECHTECK
n:Integer

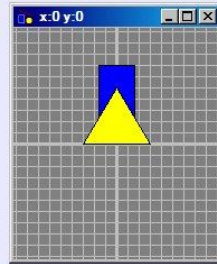
f.zeichne(z)
f.zeichne(d)
n:=0

d.eckenSetzen(-30,0,0,50,30,0)
d.füllfarbe:=gelb

r.eckenSetzen(-16,120,16,50)
r.füllfarbeSetzen(blau)

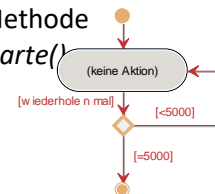
methode warte
  wiederhole 10000 mal
    *wiederhole
  ende
warte()

wiederhole solange n < 50
  r.verschieben(0,-1)
  n:=n + 1
  *wiederhole
```



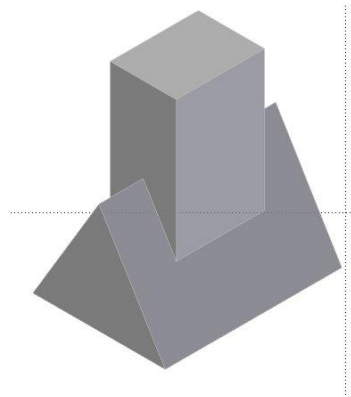
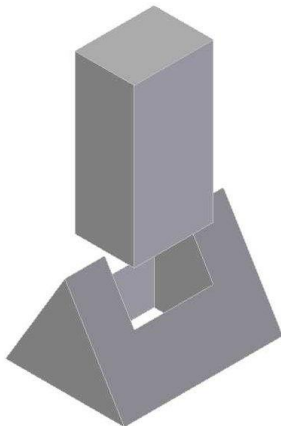
Beschreibung von Abläufen:

z. B. Aktivitätsdiagramm zur Beschreibung der Methode `warte()`

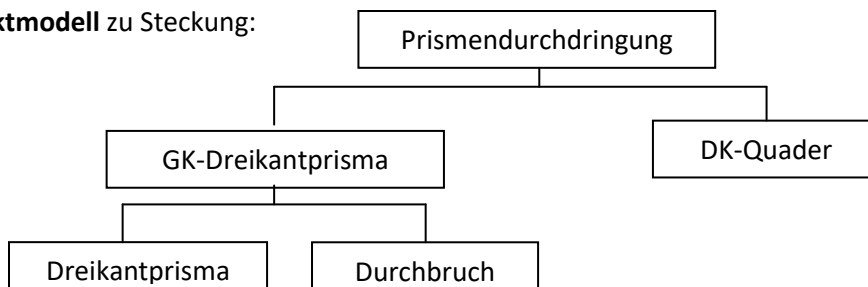


Anm.: EOS (Einfache Objektorientierte Sprache) ist den Schülern aus dem Anfangsunterricht bekannt und kann hier erweitert werden (Verknüpfung mit Modul 2.4.6).

b) 3D-Volumenmodelle



Objektmodell zu Steckung:



Objektbeschreibung in Punktnotation (Beispiele):

Durchbruch[AUSSCHNITT].Extrusionshöhe = über das ganze Teil

Durchdringungskörper.ansetzen(Bezugsobjekt;Grundkörper;Zielobjekt)

Durchdringungskörper.ausrichten(Bezugsobjekt1;Bezugsobjekt2;Abstand)

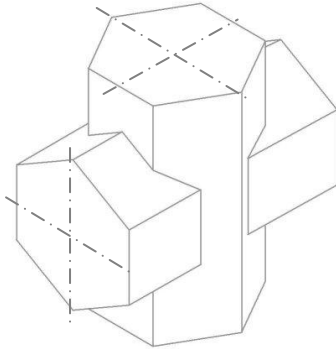


2.4.3 Grundlagen des Computer Aided Design

Lerninhalte 243-01 – Modell im CAD

2. Durchdringungen als Zeichnungs- und Konstruktionsmodelle

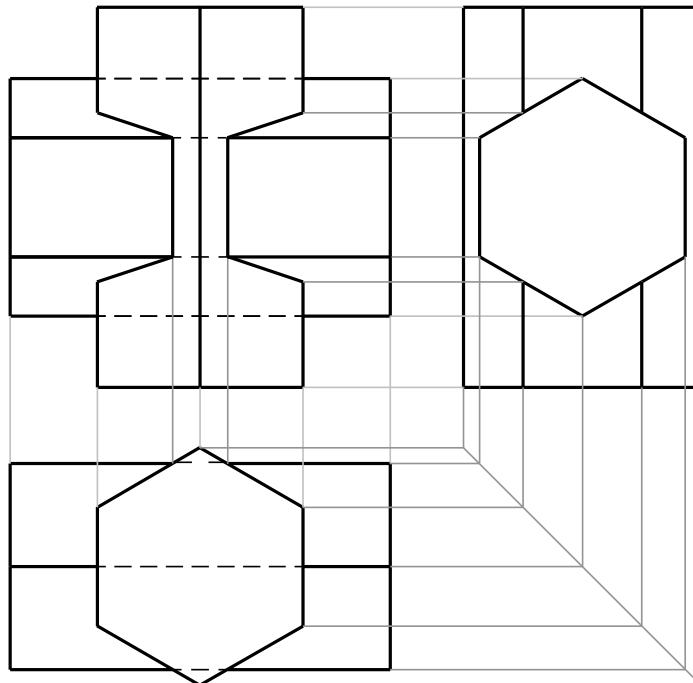
a) Raumbildskizze



Zeichnungsablauf:

- Achsen für GK anlegen
- Sechseckgrundfläche einzeichnen
- Kantenhöhen antragen
- Deckfläche einzeichnen
- Achsen für DK anlegen
- Kantenlängen antragen
- Markante Punkte bestimmen
- Durchdringungskanten zeichnen

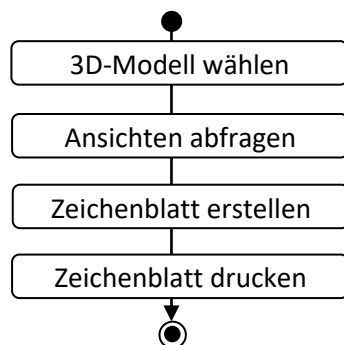
b) Dreitafelbildkonstruktion



Manuelle Konstruktion (Projektion)

- Zeichenblatt wählen
- Grundkörper in den 3 Ansichten und 45°-Projektion anlegen
- Markante Punkte festlegen
- Durchdringungskanten zeichnen
- Linienarten normgerecht zeichnen
- Beschriftung anlegen

2D-CAD Zeichnungsableitung



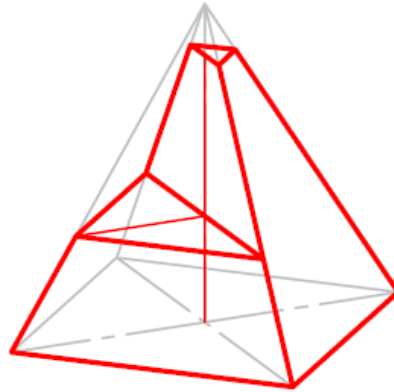
3. Durchdringungen als reale Modelle

- z. B. handgefertigte Holzmodelle
- Computergesteuerte Fertigung (CNC-Codierung)

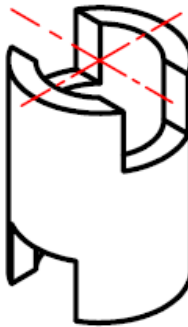


V. Aufgaben

1. Erstelle ein Objektmodell (Objektbaum) zum Arbeitsblatt 243-04: Pyramide.



2. Erstelle ein Objektmodell (Objektbaum) zum Arbeitsblatt 243-07: Zylinder.



3. Erstelle ein Objektmodell (Objektbaum) zum Arbeitsblatt 243-09: Kegel.

