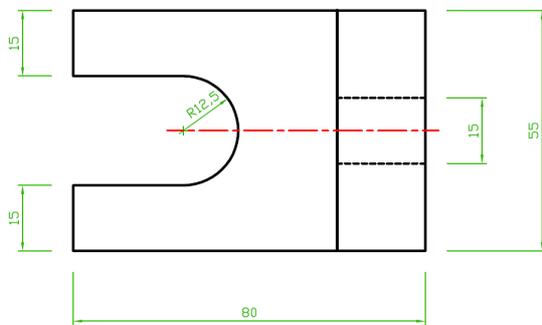


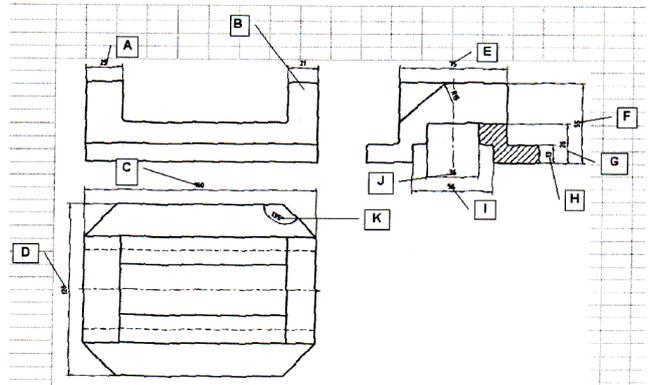
# KLEINER AUFBAUKURS - FREIHANDZEICHNEN

**Motivation: Praktische Beispiele** (Baupläne, Werkzeichnungen, Visualisierungen ...)

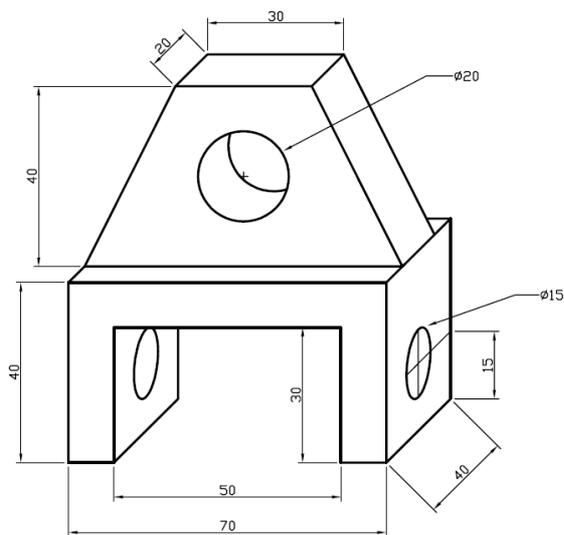
Grundriss einer Klemme



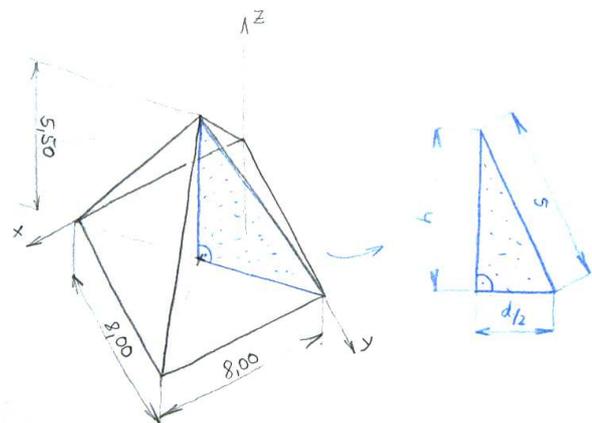
Haupttrisse eines Schraubstockes



Raum-Maßskizze eines Gelenksstückes



Turmdach  
(Maßskizze für Berechnungen)



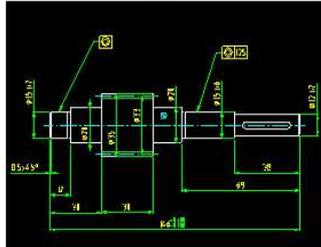
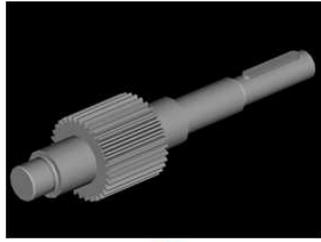
## Vorteile einer Freihandskizze

- ☞ Konzentration auf Inhalte („Geometrie-Information“)  
Damit schneller als verbale Information
- ☞ Unabhängigkeit von Hilfsmitteln (Zeichengeräte uam.)
- ☞ Zeitersparnis

**Konstruktion**  
(Geometrie-Information)

3D-CAD

**Idee, Entwurf**  
(Handskizzen)



2D-CAD

COMPUTER  
AIDED  
DESIGN

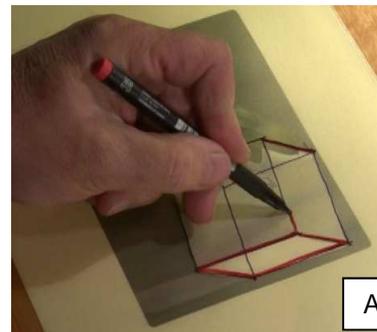
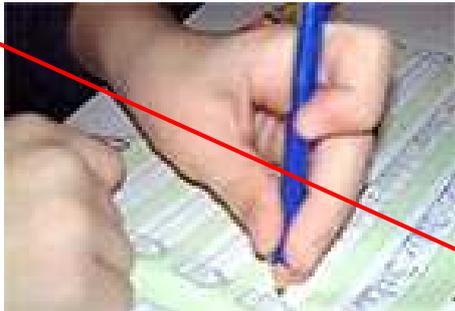


**CNC-Fertigung,**  
**Steuerung**



**A. „Technik“**

„Motorik“



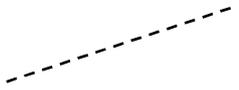
Abstand ca. 3 cm

- Linien (Richtung Körpermitte) „ziehen“, nicht „schieben“
- möglichst wenig absetzen
- Arm als großer „Zirkel“
- Bei Kreis-, Ellipsenbögen ... Handkrümmung ausnützen

## Ansprüche an eine geometrische Freihandzeichnung

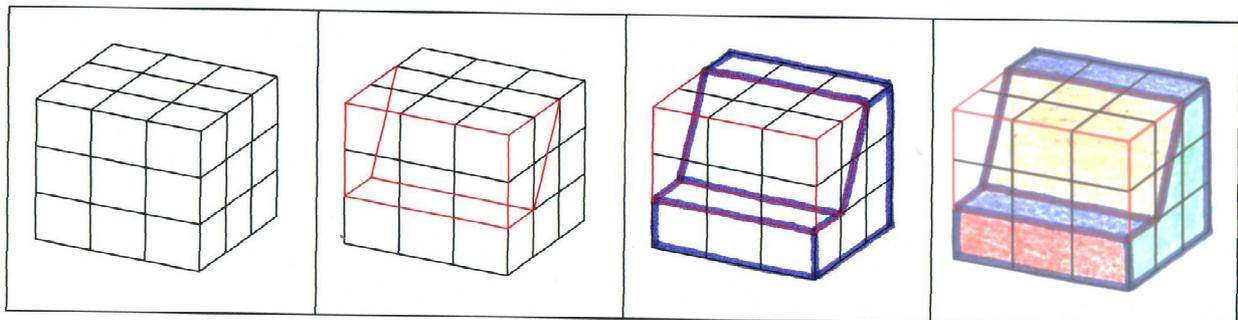
- ✓ Richtige Strichführung, Strichbreite/Strichstärke
- ✓ Proportionen sollen erhalten bleiben;  
vorgegebene Größen sind wieder erkennbar
- ✓ Einhaltung der Abbildungsgesetze/-eigenschaften bei Darstellung räumlicher Objekte durch
  - + Parallelrisse (Parallelentreue, Teilverhältnistreue)
  - + Zentralrisse (Fluchtpunkte)

## Linienarten und Strichstärken

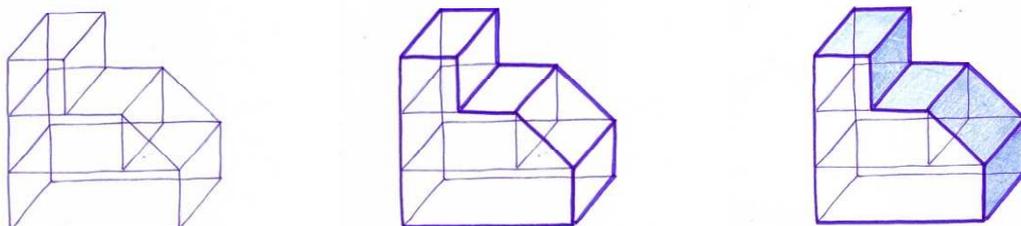
Linienart	Strichstärke ca.	Einsatz	Muster
Schmale Volllinie	0,1	Konstruktionslinien Schraffuren Maßlinien	
Breite Volllinie	0,7	Sichtbare Linien	
Strichlierte Linie	0,4	Verdeckte Linien	
Strichpunktierte Linie	0,4	Körperachsen Symmetrie-Achsen	

## Vorgangsweise

Entwurf (mit Hilfen) >>> Ausfertigung/Sichtbarkeit >>> Layout (Farben, Muster)

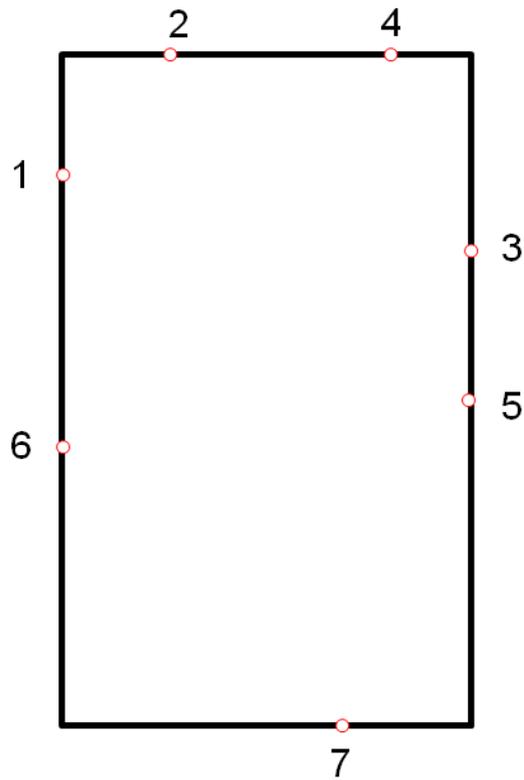


Entwurf (ohne Hilfen) >> Ausfertigung/Sichtbarkeit >>> Layout (Farben, Muster)

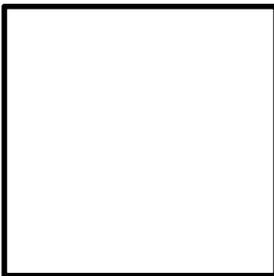


## B. Übungen an/mit ebenen Figuren

Verbinde mit einer dünnen Konstruktionslinie  $1 > 2 > 3 > 4 > 5 > 6 > 7 > 1$



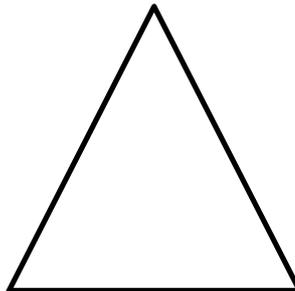
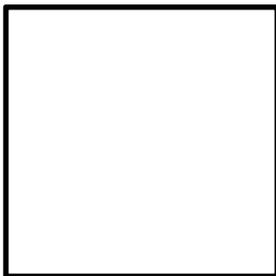
Zeichne den Mittelpunkt und die Symmetrie-Achsen ein:



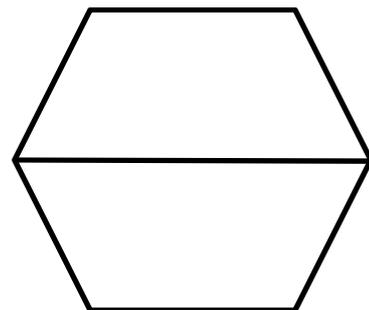
Teile in 4 gleich breite vertikale Streifen:



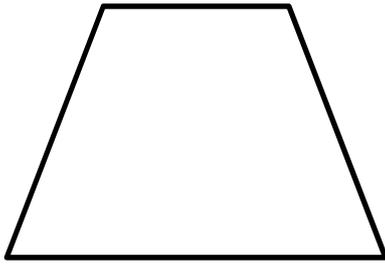
Ergänze im Quadrat und Dreieck die 45°-Schraffur



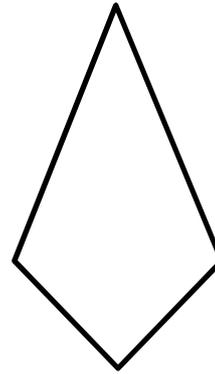
hier mit Richtungswechsel!



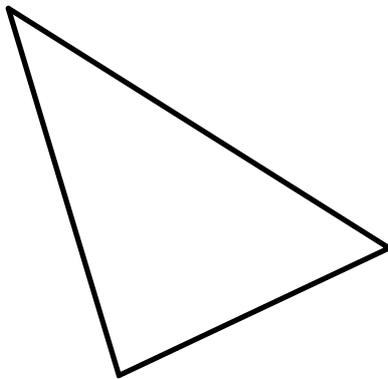
Zeichne die Symmetrie-Achse des Trapezes:



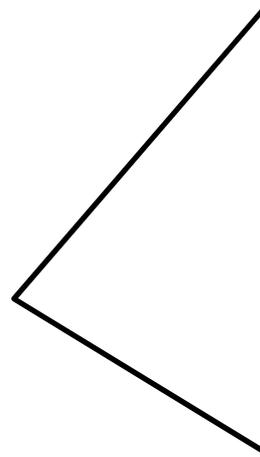
Zeichne die Symmetrie-Achse des Deltoides:



Ermittle den Umkreismittelpunkt des Dreiecks:



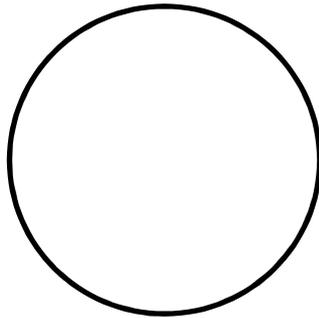
Ermittle den Inkreismittelpunkt des Dreiecks:



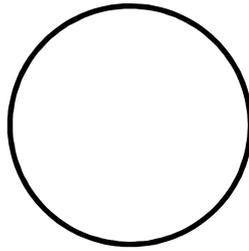
### Skizziere

- ein gleichschenkeliges Dreieck
- ein rechtwinkeliges Dreieck
- einen Rhombus
- ein gleichschenkeliges Trapez
- ein Deltoid

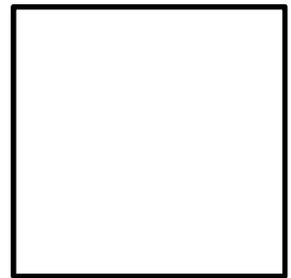
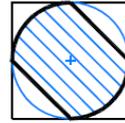
Schreibe dem Kreis  
das größte Quadrat ein:



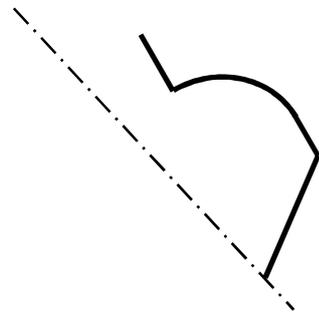
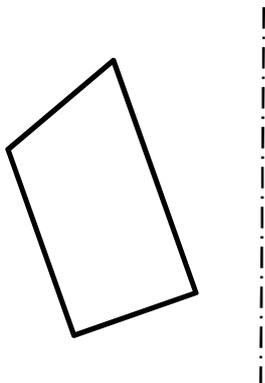
Schreibe dem Kreis  
das kleinste Quadrat um:



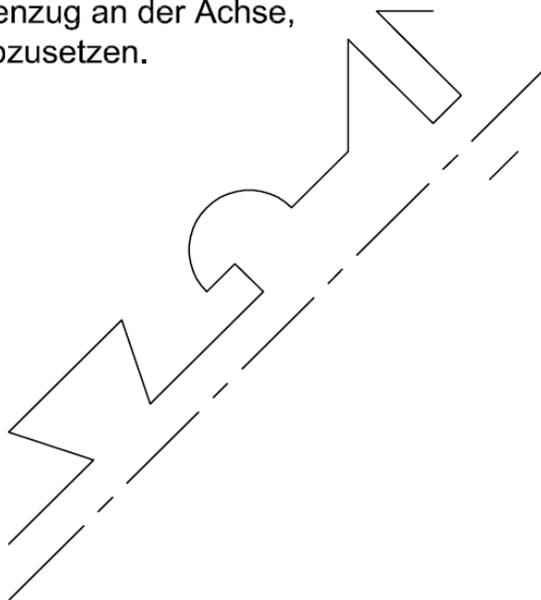
Schreibe dem Quadrat die  
Kreisfigur ein und schraffiere  
diese laut Muster:



Spiegle die Figuren an der Achse:

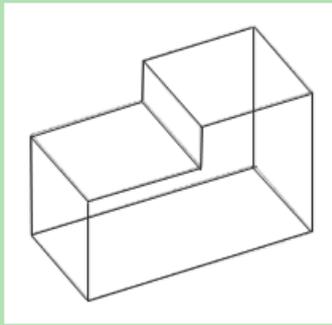


Spiegle den Linienzug an der Achse,  
ohne den Stift abzusetzen.

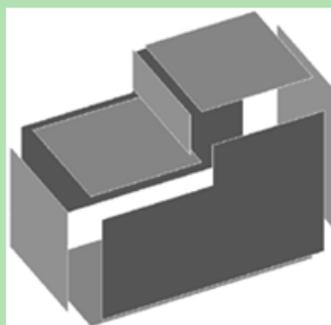


### C. 3D-Modelle - Sichtbarkeit

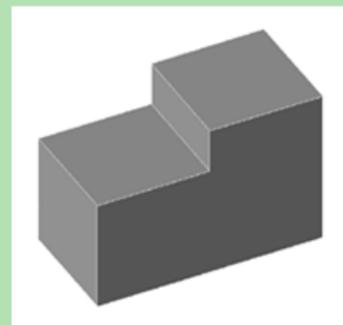
Drahtmodell



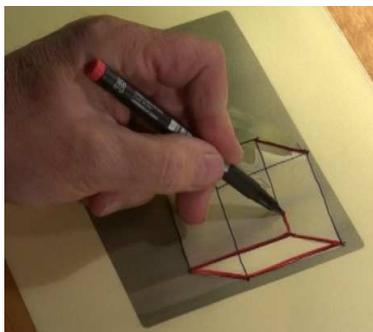
Flächenmodell



Volumenmodell

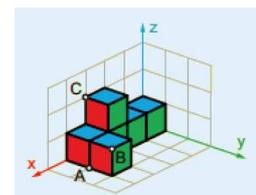


Geometrieinformation (Modelle) aus Fotos (Vorlage + Aquafixpapier oÄ.)



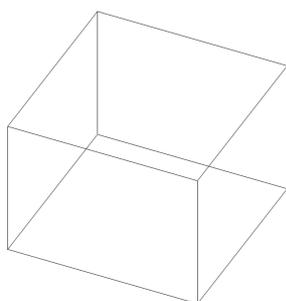
#### Voraussetzungen für weitere Übungen

- Beschreibung der Raumlage/-Orientierung durch das Kartesische Raum-Koordinatensystem
- standardmäßig eine Obersicht
- Volumenmodelle siehe Figur
- Flächenmodelle: Innenseite punktieren

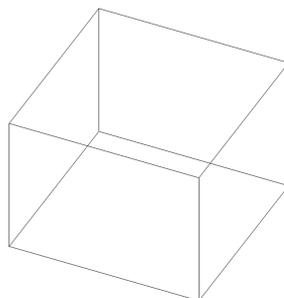


Fertige die Sichtbarkeit aus:

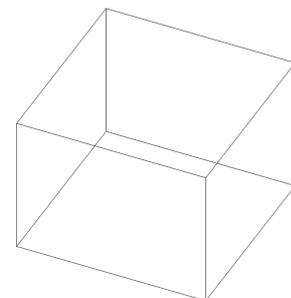
Drahtmodell



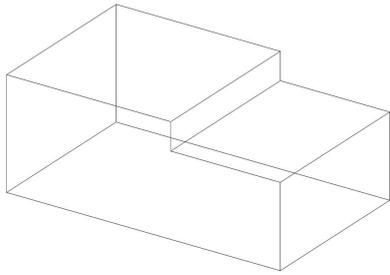
Flächenmodell (oben offen)



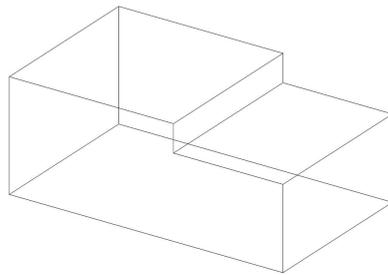
Volumenmodell



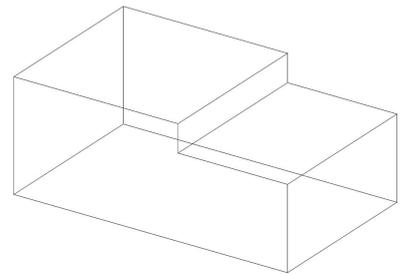
Volumenmodell



Flächenmodell (vorne offen)



Drahtmodell



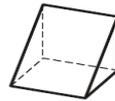
### D. 3D-Volumenmodelle – „Bauen“ mit Hilfen

Baue aus Würfeln und Keilen (Keilrichtung beachten!) verschiedene Türme; beachte dabei den Unterschied zwischen einer Fuge und einer Kante!

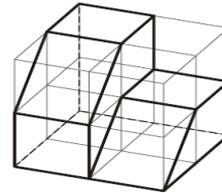
Die vorgegebenen Baupläne zeigen die Ansicht von oben.



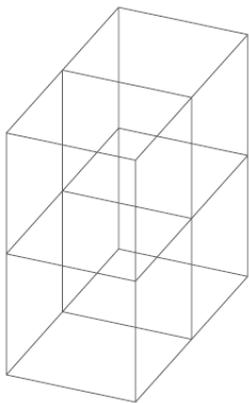
Würfel



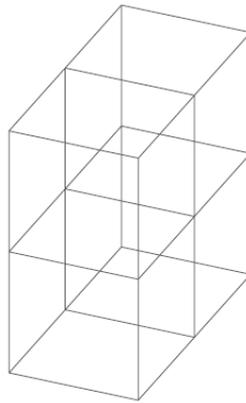
Keil



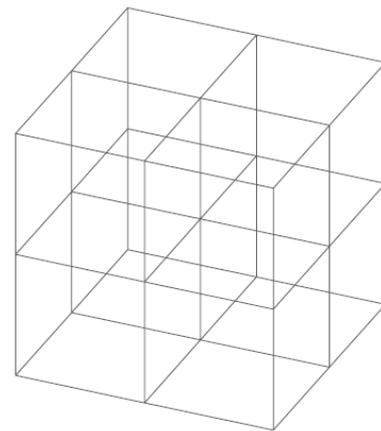
2W	W
W+K	K



W+K

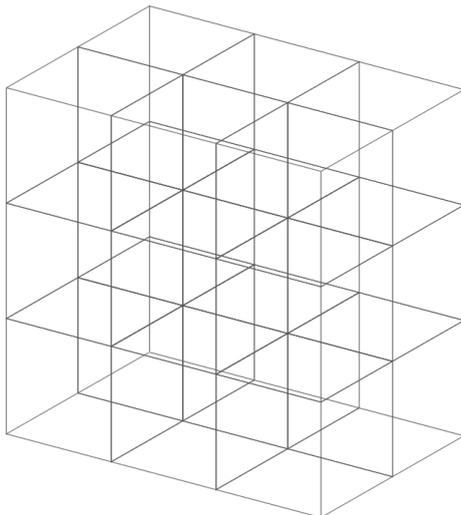


2W
W+K

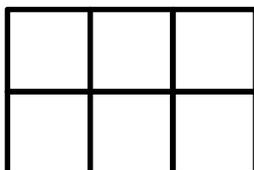
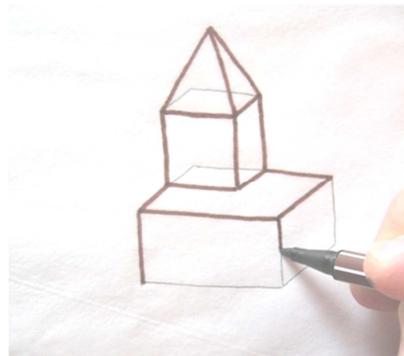


W+K	2W
W	

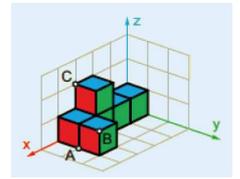
Eigenentwurf mit Raster



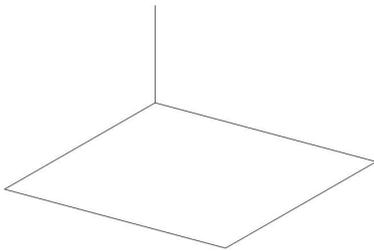
Eigenentwurf mit Transparentpapier



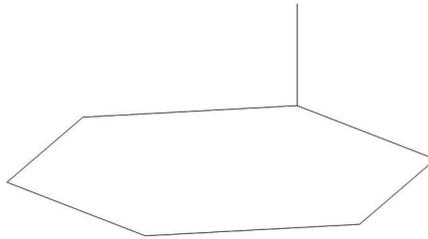
# G. Prismen und Pyramiden – Aufbau bei gegebener Bodenfigur



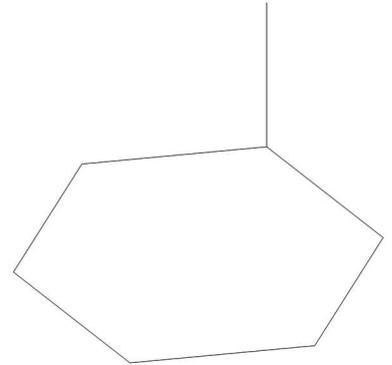
Quader:  
oben offen  
Seitenflächen innen punktieren



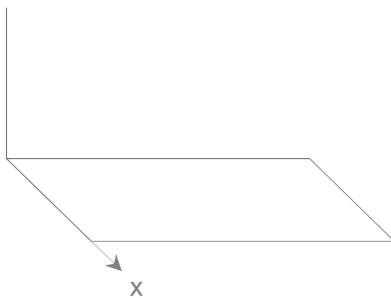
Rgm. 6-seitiges Prisma:  
Volumenmodell  
vertikale Flächen vertikal schraffieren



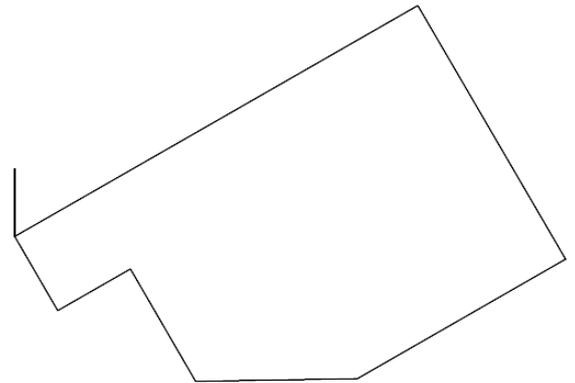
Rgm. 6-seitiges Prisma:  
oben offen  
Seitenflächen innen punktieren



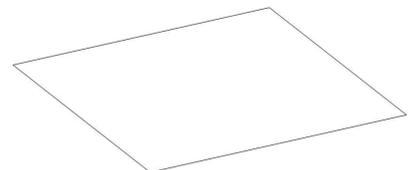
Quader:  
vorne und hinten offen  
Seitenflächen innen punktieren



Betongussform  
(oben offen)  
nur Boden punktieren  
Seitenflächen außen  
vertikal schraffieren



Pyramidenstumpf:  
geg. Basis  
Spitze unten  
Höhe frei wählbar  
auf halber Höhe abgeschnitten  
oben offen



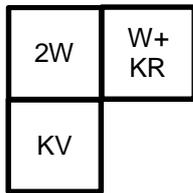
Rechteckige Pyramide:  
geg. Basis  
Höhe frei wählbar  
„Bleistiftausführung“

Rechteckige Pyramide:  
geg. Basis  
Höhe frei wählbar  
„Tuschstiftausführung“

## H. Prismen und Pyramiden – Freihandskizze

Skizziere ohne Hilfsmittel

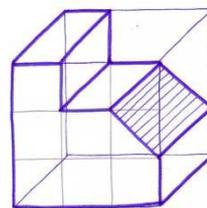
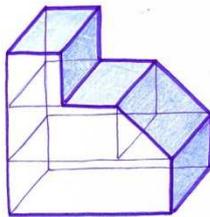
- Quader liegend
- Keil
- Regelmäßiges 6-seitiges Prisma
- Gruppe aus Würfeln und Keilen laut Plan:



KV ... Keil nach vorne  
KR ... Keil nach rechts

## I. Freihandskizze zu einem realen Modell

### *Prismatisches Holzmodell (Ivo Haas)*



Lösung 1: „Legobauweise“

Lösung 2: Schiebkörper aus Profil

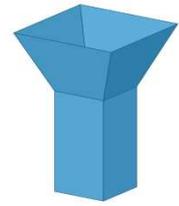
## Einfülltrichter für einen Schacht

Auf einem Schacht mit quadratischem Querschnitt soll ein Trichter angebracht werden.

Baumaße:

Schacht: quadratisches Prisma  $s = 20\text{ cm}$ ,  $h = 50\text{ cm}$

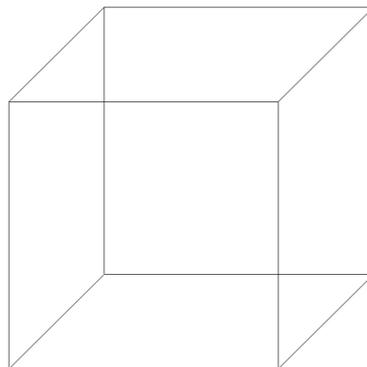
Trichter: quadratische Pyramide  $s = 40\text{ cm}$ ,  $h = 60\text{ cm}$



### **Bolzen (Zylinderteil)**

Frontalrisse

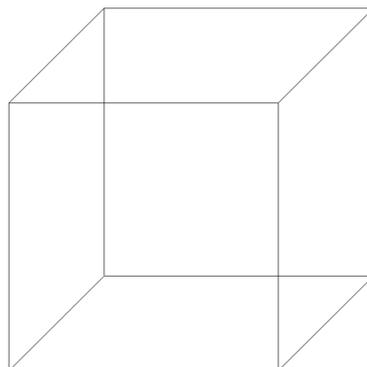
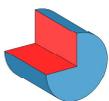
nach vorne  
ausgerichtet



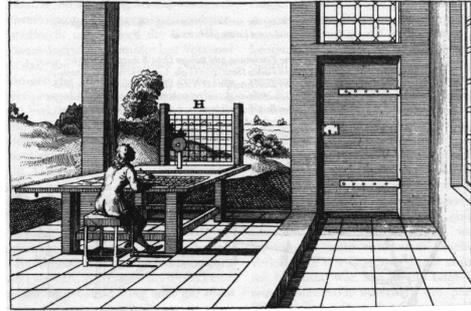
### **halbes Rohr (linke Seite)**

Horizontalriss

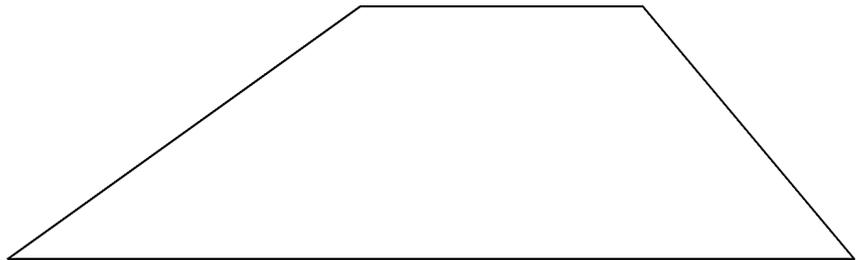
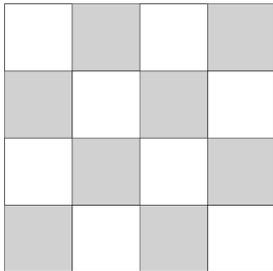
nach rechts  
ausgerichtet



## J. Freihandzeichnen in Perspektive

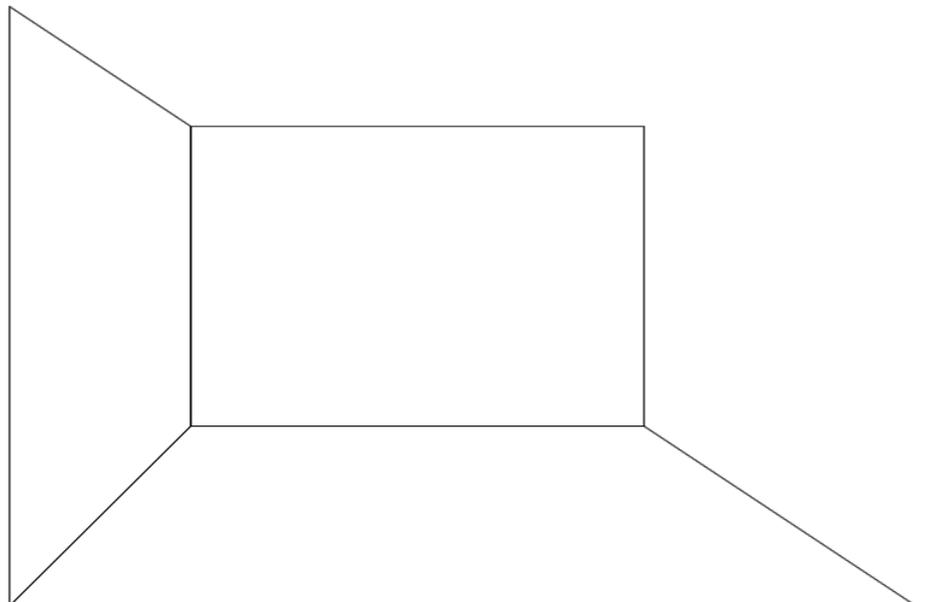


Ergänze das Mosaik in der Frontalperspektive rechts:

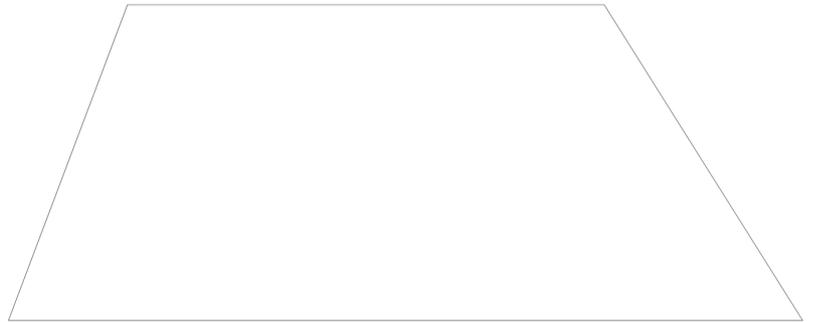
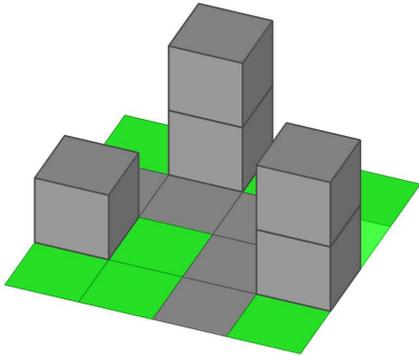


Blick in den Raum:

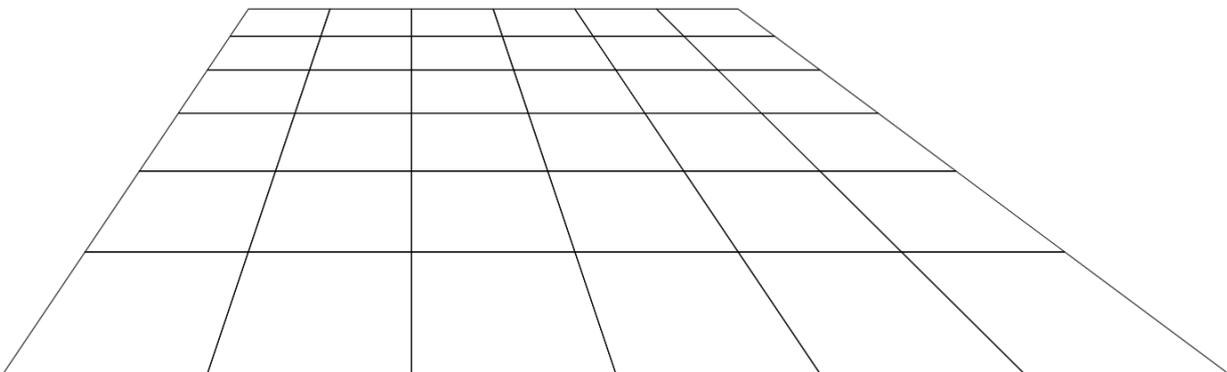
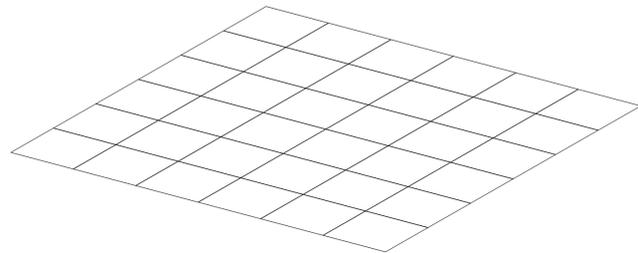
Ergänze die rechte Wand und die Decke und schiebe in der Decke 3 „Balken“ in x-Richtung ein.



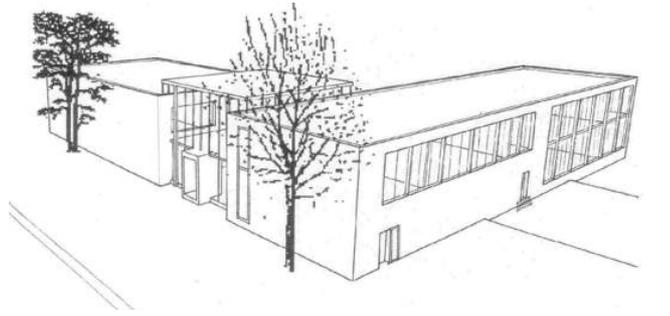
Stelle dieses Massenmodell eines Stadtteiles  
in Frontalperspektive dar:



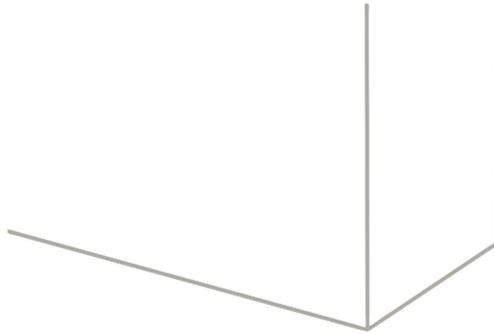
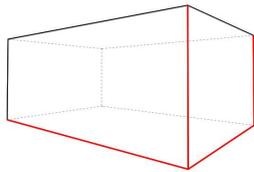
Entwirf deine eigene Form und stelle sie in Perspektive dar:



Ermittle die Fluchtpunkte der Hauptrichtungen:



Massenmodell „Quader“:  
Stelle das perspektive Bild fertig.



Skizziere freihand ein Haus mit Satteldach (vgl. Musterbild)

