

2. Axonometrie und Kreisdarstellung

Axonometrie

Wegen ihrer Einfachheit wird die Axonometrie gerne für rasche, räumliche Skizzen verwendet. Im Unterschied zum Seitenriss benötigt diese Darstellung keine vorhergehende Grund- und Aufriss-skizze des Objektes. Die Lage des rechtwinkligen Koordinatensystems x, y, z kann an sich beliebig gewählt werden. Um einen guten räumlichen Eindruck zu erzielen, haben sich allerdings spezielle Winkel- bzw. Verkürzungsverhältnisse besonders bewährt:

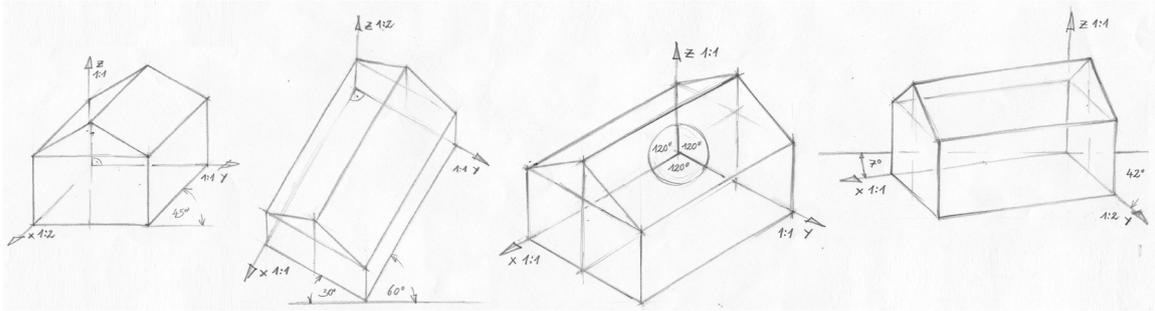


Abb. 1: Frontalriss, Horizontalriss, Isometrie und Dimetrie

Die Wahl der jeweiligen Rissdarstellung wird von Lage und Form des zu zeichnenden Objektes und vom gewünschten Resultat abhängen. Frontal- und Horizontalriss bieten den Vorteil das frontal bzw. horizontal liegende Objektflächen unverzerrt bleiben. Solche Abbildungen sind nur mittels einer schrägen Projektion (**Schrägriss**) des räumlichen Modells auf die Bildebene möglich, was zu Folge hat dass z.B. Kugeln als Ellipsen erscheinen und die Bildwirkung unnatürlich werden kann.

Will man diese Effekt vermeiden, wählt man besser einen Isometrie oder Dimetrie, also eine rechtwinklige Projektion (**Normalriss**). Für alle anderen Normalrisse - mit beliebig gewählten Achsrichtungen x, y, z - können die Verkürzungsverhältnisse der Achsen über die Darstellung von Kreisen ermittelt werden (Seite 3).

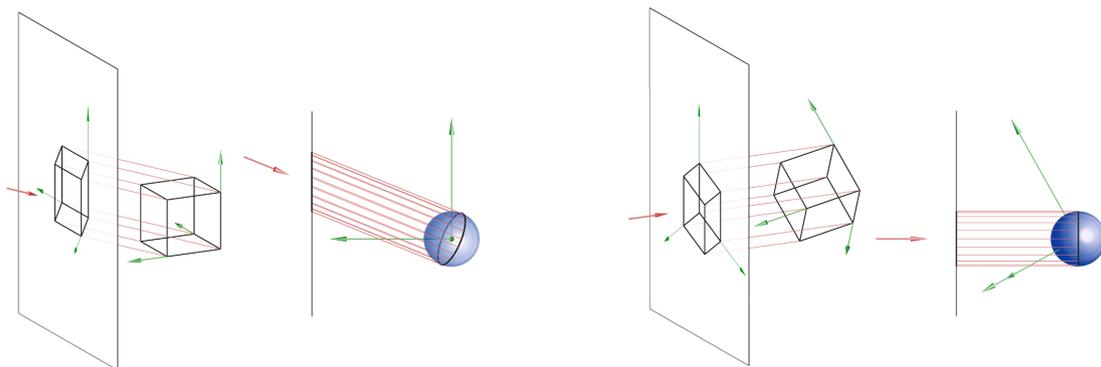


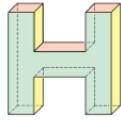
Abb. 2: Würfel und Kugel in Axonometrie - Schrägriss (links) / Normalriss (rechts)

PARALLELPROJEKTION
(Axonometrie)

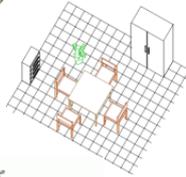
ZENTRALPROJEKTION
(Perspektive)

Schrägriße:

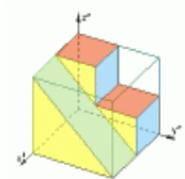
~ Frontalriss



~ Horizontalriss



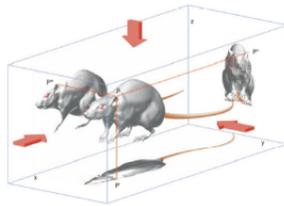
~ Allg. Schrägriss



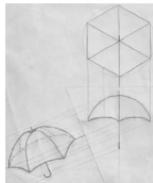
Normalrisse:

~ Hauptrisse:

- Grundriss
- Aufriss
- Kreuzriss

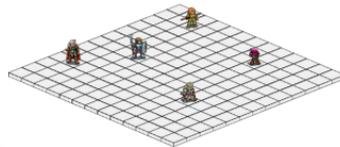


- Seitenriss



~ Normale Axonometrie:

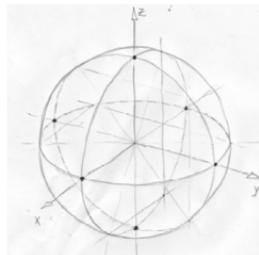
- Isometrie



- Dimetrie



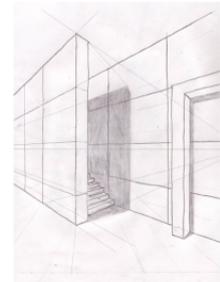
- Allg. Normalriss



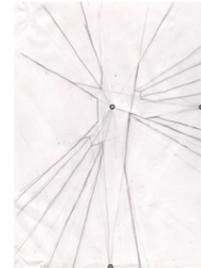
Einpunkt:



Zweipunkt:



Dreipunkt:



Kreisdarstellung

Krümmungskreiskonstruktion: Ein Kreis erscheint in Parallelprojektion als Ellipse. Ein Durchmesser des Kreises bleibt dabei unverzerrt (= Hauptachse \overline{AB}). Der Durchmesser senkrecht zur Hauptachse wird am stärksten verzerrt (= Nebenachse \overline{CD}). Wenn man die Haupt- und die Nebenachse kennt, kann man mit Zirkel und Lineal die Ellipse wie folgt annähern. Den roten Kreisbögen muss anschließend noch freihändig die Ellipse eingepasst (angeschmiegt) werden.

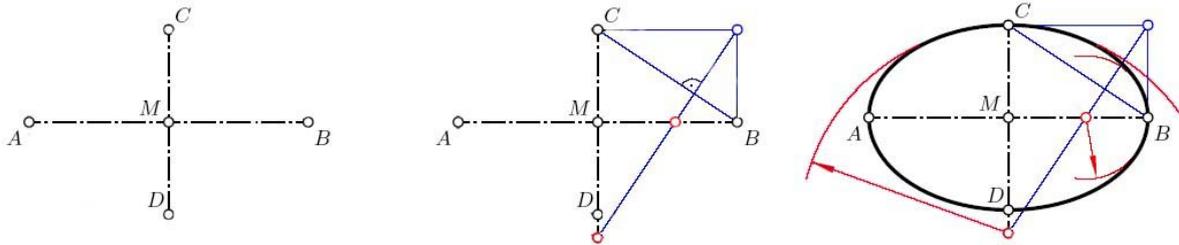


Abb. 3: Krümmungskreise einer Ellipse

Gärtnerkonstruktion: Eine der einfachsten und ältesten Methoden zur Ellipsenkonstruktion kommt aus dem Gartenbau. Sie gibt gewissermaßen die Definition einer Ellipse wieder:

Eine Ellipse ist die Menge aller Punkte X , für die die Summe der Abstände zu zwei festen Punkten F_1 und F_2 konstant ist.

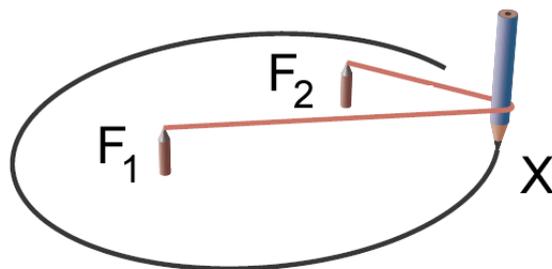
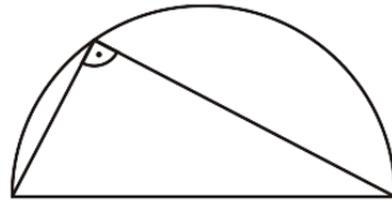


Abb. 4: Gärtnerkonstruktion einer Ellipse

Der Trick mit dem Satz von Thales...

Jedes Dreieck im Halbkreis
ist rechtwinkelig



... für Horizontale Kreise (parallel zur xy Ebene):

Beachte: Die Kreisachse ist in diesem Fall die z -Achse!

1. Wähle möglichst 'günstige' Achsen x, y, z .
2. Die Hauptachse der Ellipse ist senkrecht zur z -Achse, ihre Länge gleich dem Radius r des Kreises.
3. Verschiebe die x und die y -Achse parallel durch die Endpunkte der Hauptachse. Man erhält einen weiteren Punkt P der Ellipse. Die Ellipse ist nun eindeutig bestimmt.
4. Zeichnen (schätze) die Ellipse durch die 3 bereits bekannten Punkte.

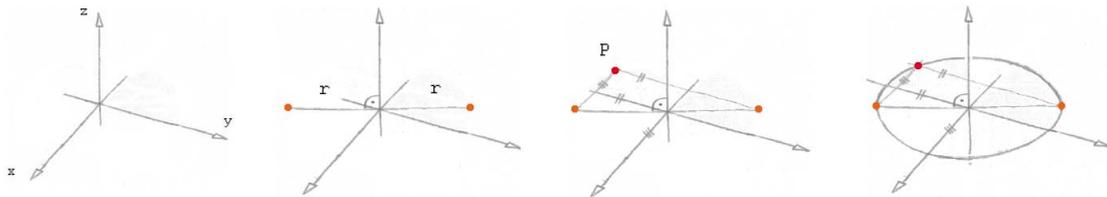


Abb. 5: Kreis in der xy -Ebene

...für Vertikale Kreise (parallel zur xz oder yz Ebene):

Die Freihandkonstruktion solcher Kreise erfolgt in logischer Analogie zu horizontalen Kreisen, d.h. die Hauptachse steht wieder senkrecht zur Kreisachse (die Kreisachse ist y -Achse oder die x -Achse). Trage auf ihr den Radius des Kreises auf und verschiebe die entsprechenden Koordinatenachsen (jene Richtungen die nicht die Kreisachse sind) parallel durch die Endpunkte der Hauptachse. Schätze die Ellipse durch die so erhaltenen 3 Punkte.

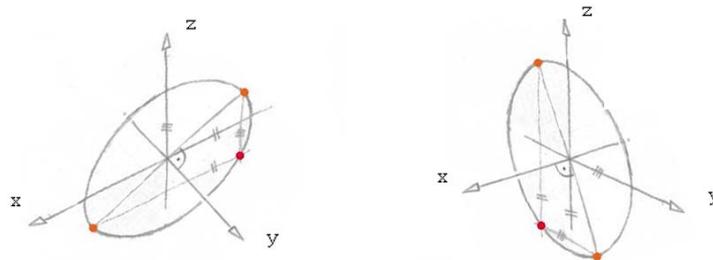


Abb. 6: Kreis in der xz bzw. yz Ebene

Hausübung: Skizziere einen Zylinder mit aufgesetzter Halbkugel (vgl. Abb.7).

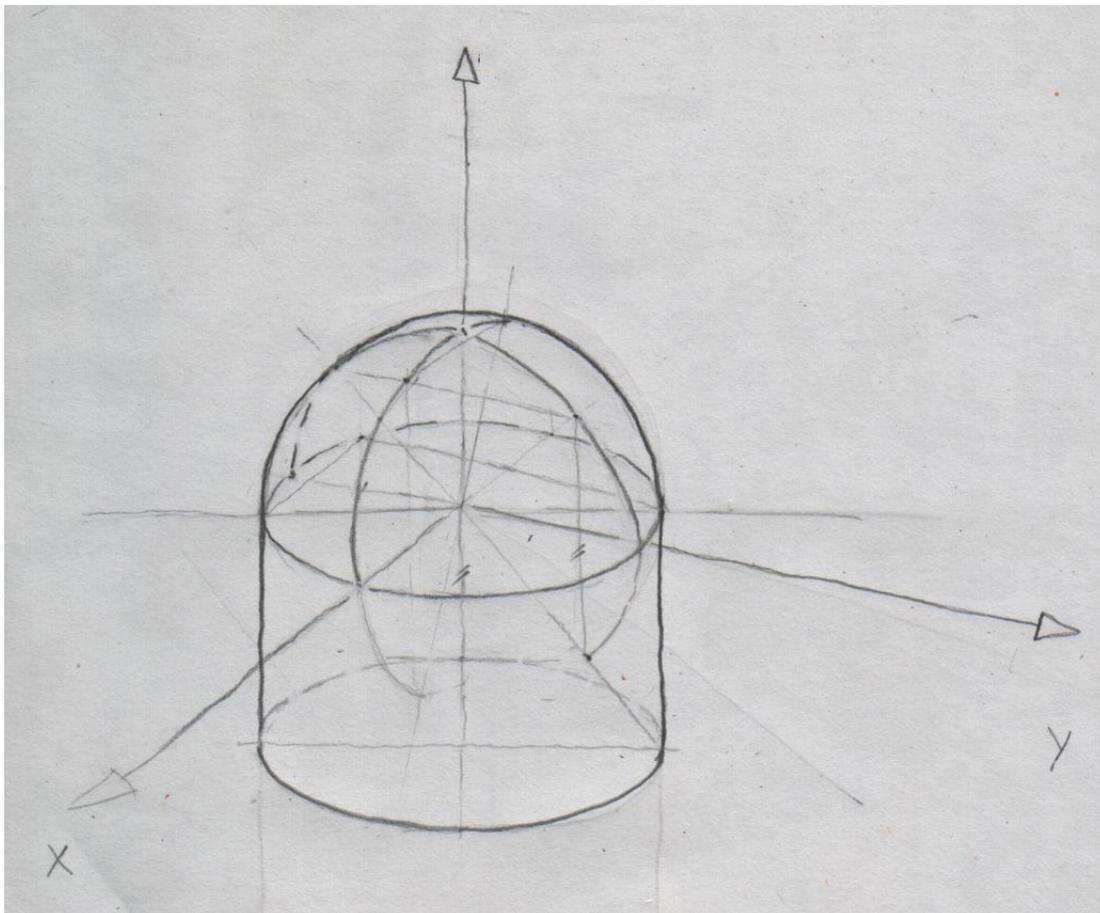


Abb. 7: Zylinder mit Halbkugel