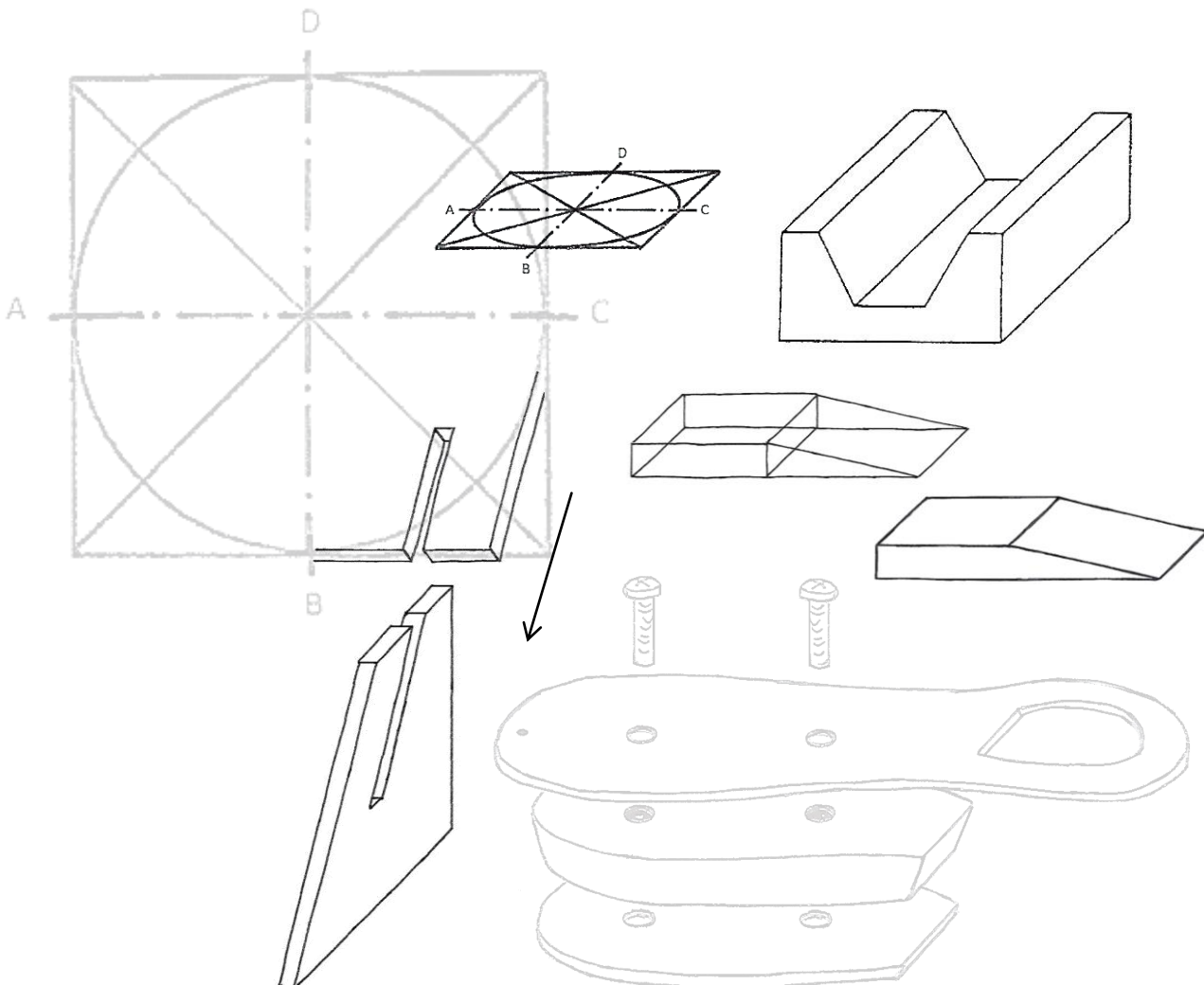


TECHNISCHES ZEICHNEN: GRUNDLAGEN 8 II

Technische räumliche Freihandskizzen

Stand: 18.04.2018

Hinweis: Weitere Informationen und Grundlagen zum technischen Zeichnen im Werkunterricht sind bei den Jahrgangsstufen 7, 9 und 10 zu finden.



Bildquellen (alle Zeichnungen/Grafiken): Elisabeth Höchstetter

Literaturhinweise:

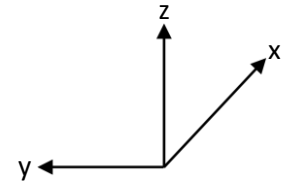
Viebahn, Ulrich (2017). Technisches Freihandzeichnen. Lehr- und Übungsbuch. Berlin: Springer-Verlag
Schneider, Thomas (2010). Informationstechnologie. Grundlagen des geometrischen Zeichnens.
Troisdorf: Bildungsverlag EINS

Beim technischen Freihandzeichnen ist neben der Darstellung von flachen Werkstücken in zwei Dimensionen (Breite und Höhe) oft auch die Klärung räumlicher Sachverhalte notwendig.

Dafür ist ein Koordinatensystem mit drei Raumachsen nötig (Axonometrie):

x-Achse (Tiefe), y-Achse (Breite), z-Achse (Höhe).

Der Schnittpunkt der Koordinatenachsen wird als Ursprung bezeichnet.



• **Projektionsarten**

Mit axonometrischen Projektionen konstruiert man Parallelperspektiven. Für Freihandskizzen kann unter anderem die **Kavalier-Projektion** oder die **Kabinett-Projektion** verwendet werden. Bei beiden verläuft die x-Achse unter einem Winkel von 45° „nach hinten“. In der Kabinettprojektion zeichnet man – im Unterschied zur Kavalier-Projektion – diese Tiefenlinien im Maßstab 1:2.

Darstellung eines Würfels mit selber Kantenlänge:

Kavalier-Projektion	Kabinett-Projektion
<p>Der Würfel erscheint etwas verzerrt, dafür können alle Maße maßstabsgetreu angetragen bzw. abgenommen werden.</p>	<p>Durch die Verkürzung der Tiefenlinien erscheint der Würfel relativ realistisch.</p>

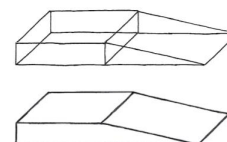
Da bei Freihandskizzen weniger das Messen, sondern vielmehr die räumliche Vorstellung im Vordergrund steht, wählt man die Projektionsart am besten so, dass der Körper möglichst anschaulich erscheint.

• **Formveränderungen an Körpern darstellen**

Die meisten Werkstücke entstehen dadurch, dass Bauteile zusammengefügt werden oder auch indem Material entfernt oder umgeformt wird. So ergeben sich **komplexe Körper**, für deren zeichnerische Darstellung die richtige Vorgehensweise notwendig ist. Folgende Methoden kann man anwenden:

✓ **Körper zusammensetzen**

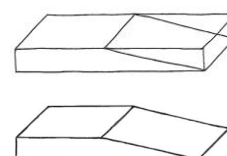
Dieses Verfahren entspricht dem „Baukastenprinzip“ (additive Vorgehensweise). Man analysiert, aus welchen geometrischen Grundkörpern ein Werkstück besteht, und fügt diese Grundformen dann zeichnerisch zusammen.



Türstopper – zusammengesetzt aus Quader und Dreikantprisma

✓ **Körper herauschneiden**

Dieses Prinzip (subtraktive Vorgehensweise) funktioniert am besten, wenn man sich überlegt, welcher geometrische Grundkörper die geeignete Verpackung für das zu zeichnende Objekt wäre. Diese „Schachtel“ skizziert man als Grundform; dann wird zeichnerisch das Werkstück Schritt für Schritt herausgeschnitten.

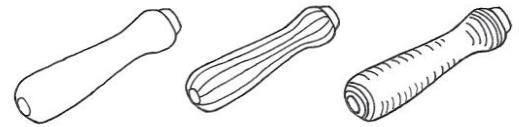


Türstopper – herausgearbeitet aus einem Quader

Nicht alle Flächen und Kanten an einem Werkstück verlaufen eben und gerade. Zum Beispiel haben wir es bei plastisch modellierten Tonobjekten oder bei Schnitzarbeiten häufig mit unregelmäßigen Formen, sogenannten **Freiformflächen**, zu tun. Nur durch die Darstellung von Körperkonturen erscheinen diese in einer Zeichnung oft nicht räumlich. Ein CAD-Programm besitzt für solche Formen verschiedenste Modellierungstechniken, aber auch beim Skizzieren lassen sich diese Flächen einfach verdeutlichen:

✓ **Formlinien**

Über die Oberfläche wird ein Netz aus dünnen Linien gelegt oder nur angedeutet, die den Formverlauf beschreiben. Um Licht und Schatten zu betonen, können diese Formlinien auch enger oder weiter gesetzt werden.

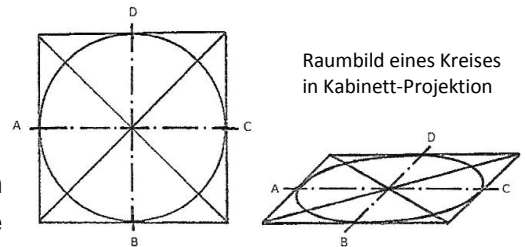


Werkzeugheft – als Umriss und mit verschiedenen Möglichkeiten von Formlinien

Möchte man Kreise, z. B. für Bohrungen, in einem Raumbild darstellen, ist zu beachten, dass diese in der Perspektive verzerrt erscheinen. Das **Raumbild eines Kreises** ist eine Ellipse. Um diese möglichst richtig zu zeichnen, kann man mit Hilfsparallelogrammen arbeiten:

✓ **Ellipsen in Parallelogrammen**

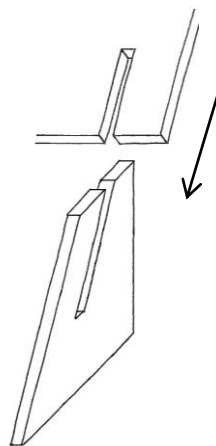
Ebenso wie einem Quadrat ein Kreis einbeschrieben werden kann, kann ein Parallelogramm eine Ellipse „umhüllen“. Der Mittelpunkt bleibt dabei im Schnittpunkt der Diagonalen, genauso wie die Berührungspunkte A, B, C, D weiterhin mittig auf den Seitenkanten liegen. Skizziert man zuerst das Parallelogramm, lässt sich eine richtig geformte Ellipse einfach einzeichnen.



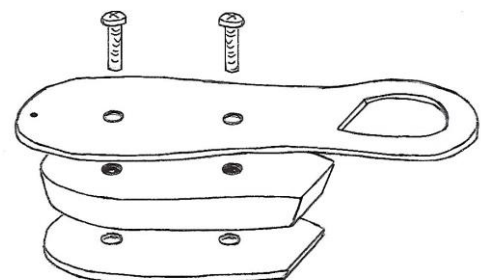
Raumbild eines Kreises in Kabinett-Projektion

• **Freihandskizzen als Explosionszeichnung**

Eine Explosionszeichnung zeigt einen Gegenstand zerlegt in seine Einzelteile, und zwar so, als würden sie nach einer Explosion auseinanderfliegen. Besonders für Montage- und Aufbauanleitungen sind solche Zeichnungen sinnvoll. Einfache Explosionszeichnungen lassen sich auch frei Hand anfertigen. Besteht die Darstellung aus mehr als zwei Teilen, wird ein Bauteil als Zentrum festgelegt, von dem aus sich die anderen Teile wegbewegen.



Explosionsdarstellung der Steckverbindung des Bilderhalters

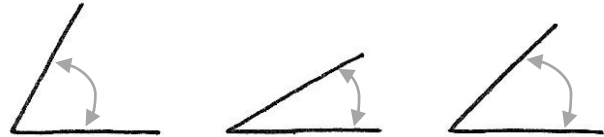


Montage des Flaschenöffners als Explosionszeichnung

• **Projektionsarten**

Sowohl für die Kavalier- als auch für die Kabinett-Projektion brauchst du den 45°-Winkel.

1. Ermittle das Maß der abgebildeten Winkel. Schätze zuerst und miss dann nach.

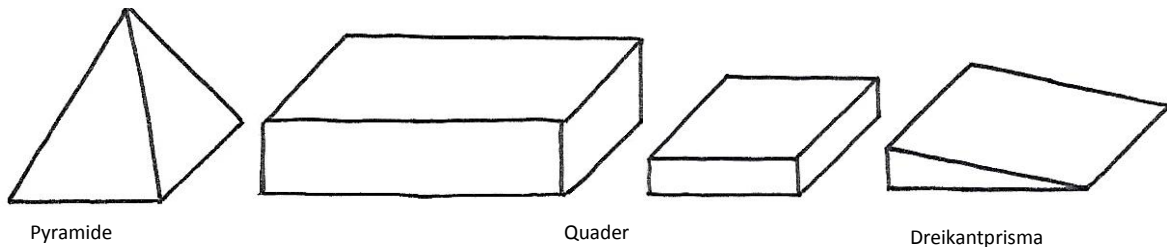


2. Versuche selbst mit Augenmaß 45°-Winkel zu zeichnen und kontrolliere dich dann durch Nachmessen. Notiere den Abweichungswert (A=...) und übe, bis dieser immer kleiner wird.

• **Formveränderungen an Körpern darstellen**

✓ **Körper zusammensetzen**

Verwende die abgebildeten Grundkörper und setze daraus gedanklich Figuren zusammen. Du kannst jeden Körper auch mehrmals verwenden. Skizziere die zusammengesetzten Körper in Kavalier-Projektion und versuche, dich möglichst an die vorgegebenen Proportionen zu halten.



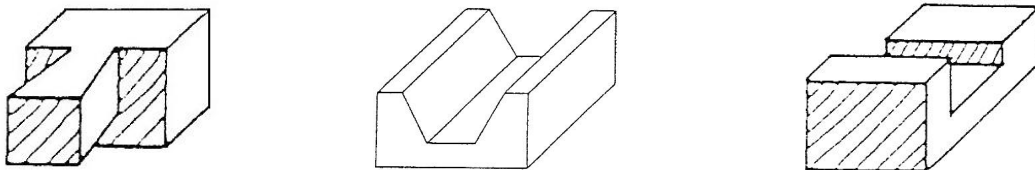
Pyramide

Quader

Dreikantprisma

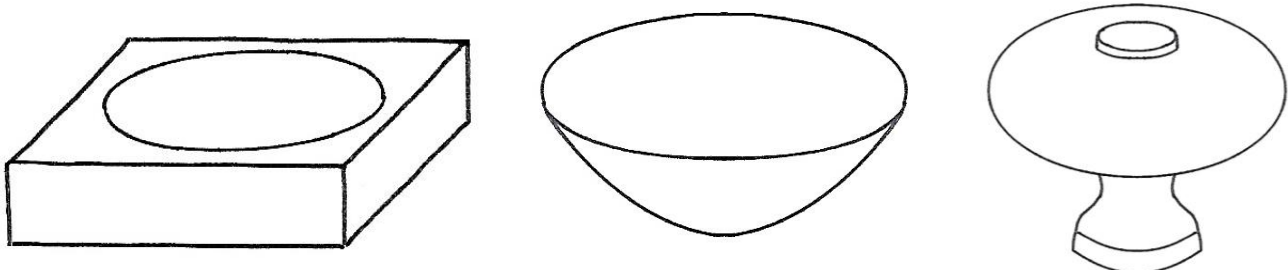
✓ **Körper herausschneiden**

Skizziere auf einem weißen Blatt in angemessener Größe die abgebildeten Körper. Zeichne zunächst einen vollständigen Quader als „Verpackung“ und entferne dann die Formveränderungen.



✓ **Formlinien**

Unterstütze die räumliche Wirkung der Objekte, indem du Formlinien einzeichnest, die die Wölbungen betonen.



In einen Holzblock gestemmte Mulde

Getriebene Kupferschale

Möbelknauf aus Porzellan und Messing

✓ **Ellipsen in Parallelogrammen**

Zeichne in die vorgegebenen Parallelogramme Ellipsen ein, sodass realistisch wirkende Kreisraumbilder entstehen. Markiere zuvor die Berührungspunkte mittig auf den Seitenkanten.



• **Freihandskizzen als Explosionszeichnung**

Skizziere auch die anderen Teile des Puzzles unten als Explosionsdarstellung. Achte dabei auf unterschiedliche Höhen, damit sich die Elemente nicht überschneiden.

