

### Infotext:

Auf einer Party verteilt Janna Getränke an die Gäste. Immer, wenn jemand Cola möchte, muss sie ganz tief ins Eiswasser greifen. Mit Cola-light hat sie es einfacher. Die Dosen liegen meist oben. Eine 0,33-Liter-Dose Cola wiegt etwa 365 g, eine gleich große Dose Cola-light dagegen nur 355 g.

Beim „Gewicht“ einer Stoffportion sprechen wir korrekt von der *Masse*. Diese kann man mit Hilfe einer Waage bestimmen. Die Masse einer Dose Cola-Light ist also bei gleichem Volumen geringer als die einer Dose Cola.



Will man mehrere Stoffe unterscheiden, hilft es wenig, allein die Masse zu betrachten und beispielsweise von einem Kilogramm Blei oder einem Kilogramm Watte zu sprechen.

Betrachtet man z. B. 1 kg Blei und 1 kg Watte, so fällt auf, dass beide Stoffe trotz ihrer *gleichen Masse unterschiedliche Volumina* einnehmen.

Betrachtet man andererseits Würfel aus verschiedenen Materialien, welche alle das *gleiche Volumen* von einem Kubikzentimeter ( $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$ ) besitzen, so stellt man fest, dass jedes Material eine *unterschiedliche Masse* aufweist.

Im Beispiel von oben hat eine Dose Cola eine andere Masse als eine Dose Cola-light, obwohl beide Dosen das gleiche Volumen haben.

Erst aus beiden Größen lässt sich eine spezifische Eigenschaft eines Stoffes berechnen.

Man betrachtet das **Verhältnis der Masse zum Volumen**. Hierzu bestimmt man beide Größen und teilt dann Masse durch Volumen. Diese Größe bezeichnet man als **Dichte  $\rho$**  (sprich: rho):

$$\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}; \quad \rho = \frac{m}{V}$$

Je nach Aggregatzustand (fest, flüssig, gasförmig) wird die Dichte unterschiedlich angegeben:

1. Bei Feststoffen gibt man die Dichte in  $\text{g/cm}^3$  an.
2. Bei Flüssigkeiten gibt man die Dichte in  $\text{g/ml}$  an.
3. Bei Gasen gibt man die Dichte in  $\text{g/L}$  an.

Die Dichte ist eine charakteristische Größe für einen bestimmten Stoff.



20-g-Portionen verschiedener Stoffe

Stoff	Dichte in $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	Stoff	Dichte in $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Wasserstoff	0,00008	Aluminium	2,7
Helium	0,00017	Zink	7,14
Stickstoff	0,00117	Eisen	7,86
Sauerstoff	0,00131	Silber	10,1
Wachbenzin	0,75	Kupfer	8,96
Alkohol		Blei	11,34
Wasser		Quecksilber	13,53
Brom	3,12	Gold	19,3

Dichten verschiedener Stoffe (bei 25 °C und 1013 hPa)

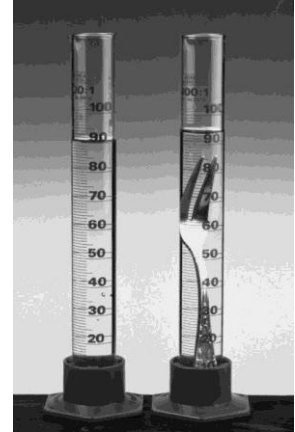
### Vorgehen zur Bestimmung der Dichte bei Flüssigkeiten:

Mit einem Messzylinder wird eine bestimmte Menge an Flüssigkeit abgemessen. Die Menge ist nicht entscheidend, allerdings werden die errechneten Werte bei kleinen Mengen ungenau. Daher solltet ihr zwischen 50 und 100 ml abmessen und wiegen. Mit der Waage bestimmt man die Masse dieser Stoffportion.

Nun berechnet man die Dichte:  $\rho = \frac{m}{V}$  (  $\frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$  )

### Vorgehen zur Bestimmung der Dichte bei festen Stoffen:

Die Masse lässt sich durch eine Wägung bestimmen. Um das Volumen festzustellen, taucht man den Gegenstand in eine Flüssigkeit in einem Messzylinder. Durch die Verdrängung steigt der Flüssigkeitsspiegel an. Die Größe dieses Anstiegs entspricht dem Volumen des Gegenstands in ml. Die Umrechnung in  $\text{cm}^3$  ist sehr einfach. Es gilt:  $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$ .



### Materialien:

Messzylinder, Waage, Eisennagel, Glasrohr, unbekanntes Material, Alkohol, dest. Wasser.

### Durchführung:

1. Bestimmt die Dichte des Eisennagels und des Glasrohrs. Protokolliert euer Vorgehen.
2. Ihr erhaltet einen Gegenstand, der angeblich aus Silber ist. Überprüft diese Behauptung experimentell.
3. Ermittelt die Dichte für Wasser und Alkohol. Notiere alle Beobachtungen und Messwerte.

### Hausaufgabe:

- a. Im Text oben ist angegeben, wie man die Dichte von Flüssigkeiten und von Feststoffen bestimmt. Wie würdet ihr die Dichte von Gasen bestimmen? Formuliert dafür eine mögliche Versuchsvorschrift. Falls ihr nicht weiterkommt, informiert euch in eurem Chemiebuch.
- b. Von einem Goldwürfel sind Volumen und Dichte bekannt. Errechne seine Masse!  
( $V=125 \text{ cm}^3$ ;  $\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$ )
- c. Quecksilber ist ein flüssiges Metall. Von einer Stoffportion Quecksilber ist die Masse und die Dichte bekannt. Errechne das Volumen! ( $m=1000 \text{ g}$ ;  $\rho = 13,53 \text{ g/ml}$ )