



2. Auch in der Chemie ein Thema: Die Dichte

- 11**  Im Chemieunterricht lernen Sie, die verschiedenen Stoffe zu unterscheiden. Eines der vielen Unterscheidungsmerkmale ist der **Aggregats-Zustand**. Ein anderes ist die **Dichte**, die uns die Masse pro Volumeneinheit angibt. **Gasförmige** Stoffe haben eine sehr geringe Dichte (ca. 1 kg/m³). Die festen und flüssigen Stoffe sind rund 1000-mal dichter gepackt, wobei **Flüssigkeiten** in der Regel eine geringere Dichte aufweisen als **feste** Stoffe.


Ziele dieses Kapitels

1. Sie wissen, was unter der Dichte zu verstehen ist und wie man sie messen kann.
2. Sie können Berechnungen zur Dichte, zum Volumen und zur Masse korrekt durchführen.
3. Sie sind zudem sicher im Rechnen mit Einheiten und Zehnerpotenzen.


Messung und Berechnung der Dichte

- 12**  Ein Klumpen aus **Metall** ist an einer Schnur befestigt, damit Sie dessen Volumen durch den Wasseranstieg beim Eintauchen in einen Messbecher bestimmen können.


- a) Bestimmen Sie die Dichte dieses Metalls. Halten Sie die Messwerte und die Berechnungen in Ihrem Heft fest. Geben Sie die Dichte sowohl in der Einheit g/cm³ als auch kg/m³ an.
- b) Um welches Metall könnte es sich handeln?
- c) Warum ist das Ergebnis ungenau?

- 13**  Sie erhalten ein kleines regelmässiges Stück **Holz** und sollen dessen Dichte selber bestimmen. Berechnen Sie das Volumen aus Länge, Breite und Höhe. Halten Sie wiederum alle Teilschritte im Begleitheft fest.

Tragen Sie das Ergebnis zusammen mit der Nummer des Holzstückes in die aufliegende Liste ein.


- 14**  Die Einzelresultate der Klasse zu **13** fassen wir in einem einzigen Messergebnis zusammen. Das Messergebnis für die Dichte von Tannenholz beträgt gemäss den Messungen in unserer Klasse:

$$\rho_{\text{Tannenholz}} = \dots \pm \dots$$

- 15**  Wie kann man die Dichte einer **Flüssigkeit** und die Dichte der **Luft** messen?

Stellen Sie Ihre Vorschläge für die nötigen **Handlungsabläufe** in einer Skizzenfolge dar und beschreiben Sie das Vorgehen.

Vergleichen Sie das Messergebnis für die **Dichte der Luft** mit den gemessenen Werten von Aufgabe **7**. Kommentar?

- 16**  Bestimmen Sie grob die Masse der **Luft im Schulzimmer**. Schreiben Sie Ihr Vorgehen auf.

$$\text{Dichte} = \frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ ist ein Buchstabe des griechischen Alphabetes und heisst Rho.

Die Einheit von ρ ist $1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, das schreibt man oft auch so:

$$[\rho] = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Dichtetabelle ρ [kg/m³]

Die Werte für die Gase gelten bei 0°C

Aluminium	2700	Äther	714
Blei	11340	Alkohol	789
Eisen rein	7860	Olivenöl	914
Gold	19290	Petroleum	850
Kupfer	8920	Quecksilber	13546
Nickel	8900		
Platin	21450	Wasser 0 °C	999.84
Silber	10500	Wasser 4 °C	999.97
Zink	7140	Wasser 100°C	958.35
Beton	ca. 2000	Chlorgas	3.214
Glas	ca. 2600	Helium	0.1768
Messing	ca. 8400	Kohlendioxid	1.9769
Stahl	ca. 7900	Luft	1.2929
Holz	500 - 700	Methan	0.7168
Kork	ca. 300	Sauerstoff	1.429
		Stickstoff	1.2505
Eis (0 °C)	917	Wasserstoff	0.0899

Rechnen mit Einheiten und Zehnerpotenzen

17 **i** Im Physikunterricht müssen Sie – wie sie schon gemerkt haben – korrekt mit der Dichte umgehen können. Das könnte zum Beispiel heißen, dass Sie die Masse eines Körpers richtig aus seinem Volumen und seiner Dichte zu berechnen haben. Voraussetzung dafür ist, dass Sie mit Längen-, Volumen- und Massenangaben umzugehen wissen. Testen und üben Sie Ihre Fähigkeiten in diesem Bereich mit den folgenden Aufgaben. (Die Lösungen von **R**-Aufgaben finden Sie im Anhang des Skriptes.)

18 **R** Verwandeln Sie in die Einheiten m oder kg.

Bsp: $0.2 \text{ g} = 0.0002 \text{ kg} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$

458 km =

$876 \cdot 10^5 \text{ g} =$

345 mm =

34.1 $\mu\text{g} =$

$2 \cdot 10^5 \text{ km} =$

19 **R** Verwandeln Sie in die verlangten **Einheiten**.

Bsp:

$$2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{2000 \cdot 1000\text{g}}{(100 \text{ cm})^3} = \frac{2 \cdot 10^6 \text{ g}}{100^3 \text{ cm}^3} = \frac{2 \cdot 10^6 \text{ g}}{10^6 \text{ cm}^3} = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$7 \cdot 10^3 \text{ mm}^2 =$ cm²

$1.3 \text{ kg/m}^3 =$ g/cm³

$51.3 \mu\text{m} =$ mm

$10^4 \text{ mm}^3 =$ cm³

$7 \text{ g/cm}^3 =$ kg/m³

$16 \text{ m}^2 =$ cm²

$0.002 \text{ m}^3 =$ cm³

$19 \text{ g cm}^{-3} = 19 \text{ g/cm}^3 =$ kg·m⁻³

$3 \text{ h } 23 \text{ min} =$ s

$30 \text{ km/h} =$ m/s

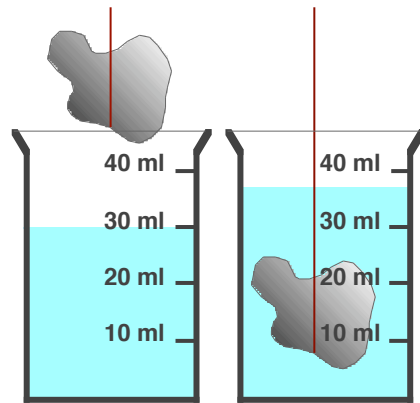
Vorsilben für Zehnerpotenzen

10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
$10^3 = 1000$	Kilo	k
$10^2 = 100$	Hekto	h
$10^{-1} = 1/10$	Dezi	d
$10^{-2} = 1/100$	Centi	c
$10^{-3} = 1/1000$	Milli	m
$10^{-6} = 1/1'000'000$	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n

Übungen

- 20 R Wägen ohne Waage.** Wenn das Material eines Körpers bekannt ist, so kann man auch ohne Waage seine Masse bestimmen. Voraussetzung ist allerdings, dass man eine **Dichtetabelle** griffbereit hat.

Beim Eintauchen eines unregelmässig geformten Stückes aus Blei in einen Messzylinder steigt der Wasserspiegel wie rechts abgebildet. Wie gross ist die Masse des Bleistückes?



- 21 R Bestimmen** Sie das Volumen von 1 kg Gold.
Welche Kantenlänge hat ein Würfel mit diesem Volumen?

- 22 R** Wie viele **bunte Luftballone** mit 5 Liter "Füllvolumen" können mit 100 kg Helium gefüllt werden (bei normalem Luftdruck und 0°C Temperatur)?

- 23 R Vervollständigen** Sie die Tabelle rechts.

- 24 R** Eine Gruppe von fünf Schülerinnen und Schüler bestimmt mit verschiedenen Stücken die Dichte von **Tannenholz**. Sie erhalten die Werte:

485 kg/m³, 0.467 g/cm³, 518.3 kg/m³,
461.765 kg/m³, 0.505 g/cm³

Stellen Sie sich nun vor, Sie wären selber in dieser Gruppe dabei. Was würden Sie nun mit diesen fünf Resultaten tun?

- 25 R** Die Masse des rechts gezeichneten Körpers beträgt 0.189 kg. **Woraus** besteht er?

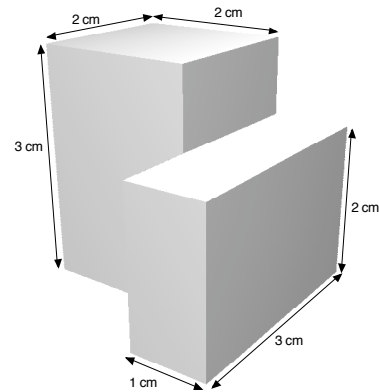
- 26 R** Üben Sie den Umgang mit dem **Taschenrechner** bei folgenden Rechnungen, deren Resultate Sie wieder in **wissenschaftlicher Schreibweise** angeben sollen. (Können Sie 10³ korrekt eintippen?)

$$10^3 \cdot 10^{14} =$$

$$0.02 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{23} =$$

$$(10^{-2})^5 =$$

	7.86 g/cm ³	200 cm ³	
	13.55 g/cm ³		0.7 kg
Gold		200 cm ³	
Wasser			0.7 kg



Ergänzungen

- 27** Unter dieser Nummer halten Sie die Ergänzungen fest, die wir möglicherweise zu diesem Kapitel machen werden.

- Es wurden keine Ergänzungen gemacht.
 Es gab Ergänzungen, nämlich: