

„Wie bestimmt man das Volumen eines Körpers?“

Was brauchen wir?

- Überlaufgefäß
- Auffanggefäß
- verschiedene unregelmäßig geformte Gegenstände
- Quader (z.B. aus Holz)

Wie benutzt man ein Überlaufgefäß?

- Das Überlaufgefäß wird mit Wasser gefüllt
- Dann wird der Körper, dessen Volumen bestimmt werden soll, in das Überlaufgefäß eingetaucht, so dass er ganz mit Wasser bedeckt ist.
- Die überlaufende Wassermenge wird mit einem Auffanggefäß aufgefangen, bis aus dem seitlichen Ansatz des Überlaufgefäßes kein Tropfen mehr herausfällt.
- Die übergelaufene Wassermenge wird in einem Messbecher aufgefangen. Sie entspricht dem Volumen des eingetauchten Körpers.



Was sollen wir tun?

1. Bestimmt das Volumen der Körper mit dem Überlaufgefäß!

Körper	Volumen

2. Ergänzt die fehlende Einheit!
 - a) $1\,000\text{ cm}^3 = 1$ _____
 - b) $1\,000\text{ mm}^3 = 1$ _____
 - c) $1\,000\text{ l} = 1$ _____

3. Ergänzt den fehlenden Zahlenwert!
 - a) $10\,000\text{ cm}^3 =$ _____ dm^3
 - b) $5\,000\text{ mm}^3 =$ _____ cm^3
 - c) $28\,000\text{ l} =$ _____ m^3

4. Wenn man einen Körper mit dem Volumen 1 m^3 in einhundert gleiche Teile teilt, dann hat jeder Teil die Größe
 - 1 dm^3
 - 10 dm^3
 - $1\,000\text{ cm}^3$
 - 10 l .

5. Ein Würfel hat das Volumen 1 dm^3 . Welche Aussagen sind richtig?
 - Seine Kantenlänge beträgt 10 cm .
 - Seine Kantenlänge beträgt $1\,000\text{ cm}$.
 - Einhundert dieser Würfel haben zusammen das Volumen 1 m^3 .
 - Er besteht aus 100 Würfeln mit dem Volumen 1 cm^3 .

6. Berechne das Volumen des Quaders mit den Kantenlängen a , b und c .
 - a) $a = 5\text{ m}$; $b = 2\text{ m}$; $c = 3\text{ m}$
 - b) $a = 2\text{ cm}$; $b = 5\text{ mm}$; $c = 1\text{ cm}$
 - c) $a = 1\text{ m}$; $b = 50\text{ cm}$; $c = 20\text{ cm}$

7. Wie hoch ist ein Quader mit dem Volumen 60 cm^3 , wenn er 4 cm lang und 3 cm breit ist?

„Wie bestimmt man das Volumen eines Körpers?“

Was brauchen wir?

- verschiedene Gegenstände

Wie bestimmt man das Volumen eines Körpers ohne Waage?

- Ohne Überlaufgefäß kann man das Volumen eines Körpers meist gar nicht bestimmen.
- Aber oft ist Volumen auf dem Körper direkt angegeben, z.B. bei Lebensmitteln, Flüssigkeiten oder bei Baustoffen (Holz, Sand, ...).
- Manchmal sind die Angaben aber nicht in den physikalischen Einheiten (Kubikmeter, Kubikzentimeter) angegeben. Dann muss man sie umrechnen.



Was sollen wir tun?

1. Was passt zusammen? Verbindet!

Mineralwasserflasche	10 m ³
Tasse	10 l
Kochtopf	10 ml
Spritze beim Arzt	2,5 l
Putzeimer	250 ml
Schwimmbecken	1 l

2. Lest das Volumen ab, wie es auf den Körpern angegeben ist. Rechnet es in Liter oder Kubikzentimeter um.

Körper	Volumen, wie auf dem Körper angegeben	Volumen umgerechnet in l oder cm ³

„Kann man erraten, ob Gegenstände schwimmen oder untergehen?“

Was brauchen wir?

- Becken oder Schüssel, Wasser
- verschiedene Gegenstände

Was sollen wir tun?

1. Schreibt auf, welche Gegenstände ihr habt (Spalte 1)!



Gegenstand	Vorhersage („wird schwimmen oder untergehen“)	Experiment („schwimmt oder geht unter“)	Überprüfung Hat die Vorhersage gestimmt?

2. **Vermutung:** Überlegt Euch für jeden Gegenstand, ob er schwimmen wird, wenn man ihn ins Wasser legt, oder ob er untergehen wird (Spalte 2)!
3. Füllt das Becken mit Wasser!
4. **Experiment:** Legt die Gegenstände ins Wasser und notiert, ob sie schwimmen oder untergehen (Spalte 3)!
5. **Überprüfung:** Notiert in Spalte 4, ob die Vermutung gestimmt hat oder nicht („ja oder nein“)!

„Wie kann man die Schwimmfähigkeit voraussagen?“

Lückentext:

Das Verhältnis von _____ zu _____ eines Körpers bezeichnet man als _____. Ein Körper _____ auf dem Wasser, wenn seine Dichte _____ ist als die Dichte von Wasser. Ein Körper _____ im Wasser nach unten, wenn seine Dichte _____ ist als die Dichte von Wasser. Ein Körper _____ im Wasser, wenn seine Dichte _____ ist wie die Dichte von Wasser.

sinkt – schwimmt – schwebt – kleiner – größer – gleich – Volumen – Masse – Dichte

Wie kann man die Dichte berechnen?

Die Dichte, also das Verhältnis von Masse zu Volumen kann man berechnen:

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

Wenn man will, kann man das auch noch kompakter schreiben mit den Buchstaben ρ (das ist das kleine griechische „r“ - man spricht es „rho“ aus) für die Dichte, m für die Masse und V für das Volumen:

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

Die Maßeinheit für die Dichte ist damit die Maßeinheit für die Masse geteilt durch die Maßeinheit für das Volumen:

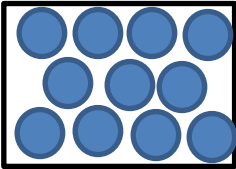
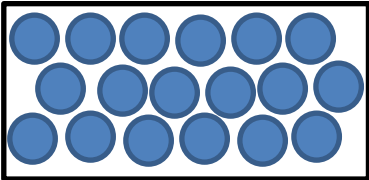
$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$$

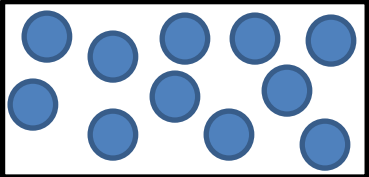
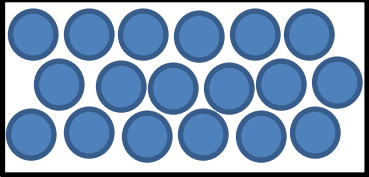
Beispiele für die Dichte:

Stoff bzw. Körper	Dichte in $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Luft	0,001
Styropor	0,015
Kork	0,15
Holz	0,5 bis 0,9
Leitungswasser	1
Salzwasser	1,02 bis 1,2
Knete	1,7
Eisen	7,9
Kupfer	8,9
Gold	19,3

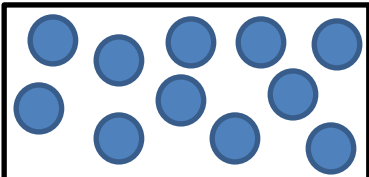
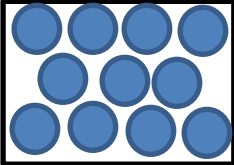
Zusammenhang zwischen Masse und Volumen

Teilchenmodell

	
Die Teilchen sind gleich dicht	Die Teilchen sind gleich dicht
Die Masse ist kleiner	Die Masse ist größer
Das Volumen ist kleiner	Das Volumen ist größer
Die Dichte ist gleich	Die Dichte ist gleich

	
Die Teilchen sind	Die Teilchen sind
Die Masse ist	Die Masse ist
Das Volumen ist	Das Volumen ist
Die Dichte ist	Die Dichte ist

Je **größer** die Dichte ist,

	
Die Teilchen sind	Die Teilchen sind
Die Masse ist	Die Masse ist
Das Volumen ist	Das Volumen ist
Die Dichte ist	Die Dichte ist

Je **größer** die Dichte ist,
