

B11 Dichte quantitativ

Zentrale Frage:

„Wie kann man mit der Dichte rechnen?“

Material:

- Arbeitsblätter (Kopiervorlagen)
- Tabelle mit Dichtewerten (Kopiervorlage oder Schulbuch oder Formelsammlung)
- Waage, Wägesatz
- Überlaufgefäß, Auffanggefäß, Messzylinder
- Meterstab
- 3 Dosen (z.B. Filmdöschen) gefüllt mit Wasser, Sand, Luft oder Styropor
- 1 Leybold-Muffe ohne Schrauben

Ziele:

- Dichte als Verhältnis von Masse zu Volumen (quantitativ)
- Dichte typischer Stoffe
- Schwimmfähigkeit voraussagen durch einen quantitativen Vergleich mit der Dichte von Wasser
- Stoffe ermitteln durch Dichteberechnung

Hinweise:

- Der quantitative Dichtebegriff geht über den Bildungsplan hinaus, kann aber dennoch für leistungsstarke Lerngruppen bzw. zur Differenzierung sinnvoll sein.
- Eine Absprache mit den parallel unterrichtenden Lehrkräften im Fach Mathematik hinsichtlich der Bruchschreibweise ist ratsam.
- Der Lückentext knüpft an die Erkenntnisse des vorausgehenden Bausteins an.
- Die Dosen werden mit Sand (sinkt), Luft/Styropor (schwimmt) und Wasser (schwebt fast) gefüllt. Styropor hat gegenüber Wasser den Vorteil, dass die Dose damit nicht „leer“ erscheint.
- Die Leybold-Muffe (ohne Schrauben) dient als unregelmäßiger Körper aus einem „unbekannten“ Metall. Aus Volumen (mittels Überlaufgefäß) und Masse (mittels Waage) kann die Dichte ($2,7 \text{ g/cm}^3$) berechnet werden. Mit Hilfe der Tabelle kann auf Aluminium geschlossen werden.
- Für die Tabelle kann eine Formelsammlung, der Anhang eines Schulbuches oder ein Ausdruck von Wikibooks verwendet werden:
http://de.wikibooks.org/wiki/Tabellensammlung_Chemie/_Dichte_fester_Stoffe
- Die Entwicklung einer Formel für die Dichte eines Quaders kann insbesondere für mathematisch interessierte Schülerinnen und Schüler eine Aufgaben „zum Weiterdenken“ sein: Es genügt eine Wortformel der Art Masse / (Länge · Breite · Höhe).
- Mit Hilfe der Formel kann die Masse im Klassenzimmer berechnet werden. Die Schätzung liegt meist weit unter dem tatsächlichen Wert (Größenordnung 200 kg).

„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

Was brauchen wir?

- Waage
- Überlaufgefäß
- 3 gefüllte Döschen
- 1 seltsam geformtes Metallstück
- Meterstab

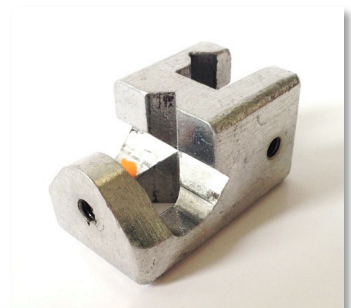


Was sollen wir tun?

1. Überprüft die Dichte von Wasser ($1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$). Messt Masse und Volumen und berechnet!
2. Bestimmt die Dichte der 3 Dosen! Messt jeweils Masse und Volumen und berechnet!
3. Überprüft, ob die Dosen schwimmen, schweben oder sinken?
4. Was könnte in den Dosen sein? Überprüft Eure Vermutung!

Dose	1	2	3
Masse			
Volumen			
Dichte der Dose			
schwimmt/schwebt/sinkt			
Dichte von Wasser	$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Inhalt der Dose ???			
Inhalt der Dose !!!			

5. Aus welchem Material könnte das Metallstück sein? Begründet Eure Überlegungen!
6. Wenn ein Körper ein Quader ist, kann man sein Volumen berechnen. Erfindet eine Formel mit der man die Dichte eines quaderförmigen Körpers berechnen kann! Was muss man messen, was muss man berechnen?



7. Wie groß ist die Masse der Luft in diesem Klassenzimmer? Schätzt zuerst und berechnet dann!

geschätzt: _____ kg

berechnet: _____ kg

Beschreibt, wie Ihr vorgegangen seid!