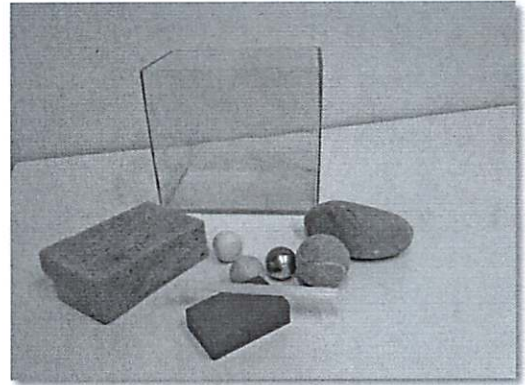


# „Kann man erraten, ob Gegenstände schwimmen oder untergehen?“



## Was brauchen wir?

- Becken, Wasser
- verschiedene Gegenstände

## Was sollen wir tun?

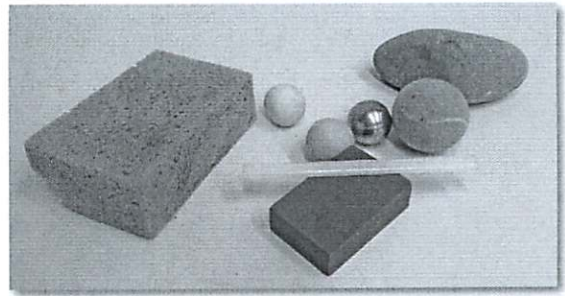
1. Schreibt auf, welche Gegenstände ihr habt (Spalte 1)!

Gegenstand	Vorhersage („wird schwimmen oder untergehen“)	Experiment („schwimmt oder geht unter“)	Überprüfung Hat die Vorhersage gestimmt?
Stein	wird untergehen	geht unter	ja
Holzklötzchen	wird schwimmen	schwimmt	ja
Heißkleber	wird untergehen	schwimmt	nein
Orange	wird untergehen	schwimmt	nein

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“)!
6. Beantwortet die zentrale Frage:

Bei manchen Gegenständen kann man es erraten. Bei anderen rät man falsch.

# „Wovon könnte es abhängen, ob Gegenstände schwimmen oder untergehen?“



## Was brauchen wir?

- Tabelle mit den Ergebnissen des letzten Versuchs

## Was sollen wir tun?

1. Sortiert, welche Gegenstände auf dem Wasser schwimmen und welche untergehen:

Gegenstände, die schwimmen	Gegenstände, die untergehen
<p>Holzklötz                      Heißkleber                      Orange                      ⋮</p>	<p>Stein                      Eisenkugel                      ⋮</p>

2. Überlegt Euch, von welchen Eigenschaften der Gegenstände die Schwimmfähigkeit abhängen könnte:

Gegenstand enthält Luft

---

Gegenstand ist aus Holz

---

Form, Material

---

3. Wie könnte man überprüfen, ob die Schwimmfähigkeit wirklich von diesen Eigenschaften abhängt?

Luft rein füllen / ablassen

---

gleich aussehende Gegenstände vergleichen

---

gleich schwere Gegenstände vergleichen

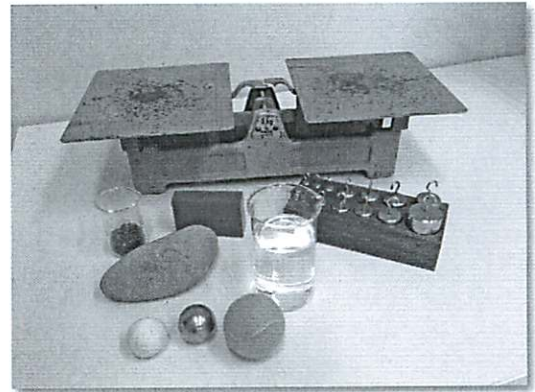
---

4. Beantwortet die zentrale Frage!

# „Wie bestimmt man die Masse eines Körpers?“

## Was brauchen wir?

- Balkenwaage
- Wägesatz (Sammlung von Wägestücken unterschiedlicher Masse)
- verschiedene Gegenstände
- Becher mit Wasser
- kleine Stahlkugeln



## Wie benutzt man eine Balkenwaage?

- Einen Körper auf eine Waagschale stellen
- Auf die andere Waagschale Wägestücke auflegen, bis sich die Waage im Gleichgewicht befindet.
- Masse der Wägestücke zusammenzählen, um die Masse des Körpers zu bestimmen.

## Warum schreibt man Waage eigentlich mit zwei „A“s?

Waage kommt von „bewegen“. Bei Waagen bewegen sich die Körper auf und ab. Bei Wagen (also z.B. Eisenbahnwagen) bewegen sie sich hin und her. Früher schrieb man beides mit nur einem „A“, also Wagen und Wagen. 1927 gab es ein Gesetz, dass man die Waage zum Wiegen mit zwei „A“s schreiben musste, damit man Waagen und Wagen nicht mehr verwechseln konnte.

## Was sollen wir tun?

1. Bestimmt die Masse der Körper mit der Balkenwaage!

Körper	Wägestücke	Masse
Eisenkugel	50g 20g 20g 5g	95g
Stein	200g 50g 2g	252g
⋮		

2. Bestimmt die Masse der Flüssigkeit im Becher (nur die Masse der Flüssigkeit ohne die Masse des Bechers)! Beschreibt, wie ihr vorgegangen seid!

Wiegen des Bechers mit dem Wasser

Wiegen des Bechers ohne Wasser

Masse des Bechers abziehen

→ Masse des Wassers

3. Knobelaufgabe: Bestimmt die Masse einer kleinen Stahlkugel! Beschreibt, wie ihr vorgegangen seid!

Viele Stahlkugeln im Becher (100 Stück)

Becher mit Kugeln wiegen

Masse des Bechers abziehen

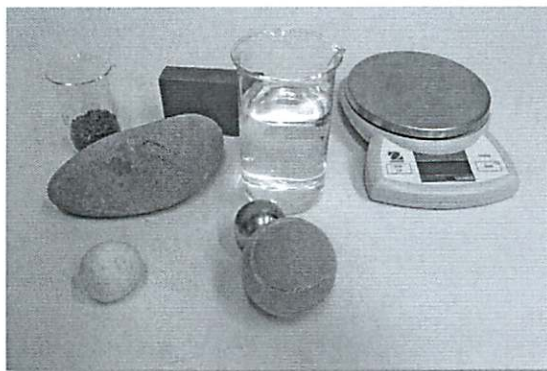
Masse der Kugeln durch 100 teilen

→ Masse einer Kugel

# „Wie bestimmt man die Masse eines Körpers?“

## Was brauchen wir?

- Federwaage/Tischwaage
- verschiedene Gegenstände
- Becher mit Wasser
- kleine Stahlkugeln



## Wie benutzt man eine Federwaage?

- Waage auf Null stellen („Tara“)
- Einen Körper auf die Waagschale stellen
- Masse auf der Anzeige ablesen.

## Wie macht die Waage das?

In der Waage wird meistens eine Feder zusammengedrückt. Je größer die Masse des Körpers ist, desto stärker wird die Feder zusammengedrückt. Nun kann man unterschiedliche Massen auf die Waage stellen und markiert jeweils die Position der Feder (in der Fabrik macht man diese Kalibrierung bereits bei der Herstellung).

Wie stark die Feder zusammengedrückt wird, hängt auch von der Kraft ab, mit der der Körper von der Erde angezogen wird. Diese Kraft ist nicht überall gleich. Eine Waage, die in Deutschland gebaut wurde, würde am Nordpol etwa 0,25% zu viel und am Äquator etwa 0,25% zu wenig anzeigen – und auf dem Mond sogar 83% zu wenig!

## Was sollen wir tun?

1. Bestimmt die Masse der Körper mit der Federwaage!

Körper	Masse
Eisenkugel	95 g
Stein	292 g

2. Bestimmt die Masse der Flüssigkeit im Becher (nur die Masse der Flüssigkeit ohne die Masse des Bechers)! Beschreibt, wie ihr vorgegangen seid!

Wiegen des Bechers mit dem Wasser

Wiegen des Bechers ohne Wasser

Masse des Bechers abziehen

→ Masse des Wassers

3. Knobelaufgabe: Bestimmt die Masse einer kleinen Stahlkugel! Beschreibt, wie ihr vorgegangen seid!

Viele Stahlkugeln im Becher (100 Stück)

Becher mit Kugeln wiegen

Masse des Bechers abziehen

Masse der Kugeln durch 100 teilen

→ Masse einer Kugel

# „Wie bestimmt man die Masse eines Körpers?“

## Was brauchen wir?

- verschiedene Gegenstände

## Wie bestimmt man die Masse eines Körpers ohne Waage?

- Ohne Waage kann man die Masse eines Körpers eigentlich gar nicht bestimmen.
- Aber oft ist die Masse auf dem Körper direkt angegeben, z.B. bei Lebensmitteln, Paketen oder Wägestücken.
- Manchmal sind die Angaben aber nicht in den physikalischen Einheiten (Gramm, Kilogramm) angegeben. Dann muss man sie umrechnen.



## Was sollen wir tun?

1. Was passt zusammen? Verbindet!

Apfel	<del>1,5 t</del>
Elefant	<del>3 g</del>
Auto	<del>2 mg</del>
Zuckerwürfel	<del>100 g</del>
Salzkorn	<del>0,15 kg</del>
Schokoladentafel	<del>2800 kg</del>

2. Lest die Masse ab, wie sie auf den Körper angegeben ist! Rechnet sie in Gramm oder Kilogramm um!

Körper	Masse, wie auf dem Körper angegeben	Masse umgerechnet in Gramm oder Kilogramm
Nudeln	250 g	250 g = 0,25 kg
Narmelade	400 g	400 g = 0,4 kg
Mehl	1 kg	1 kg = 1000 g
⋮		

3. Bestimmt die Masse des gesamten Waffelteigs!

Waffelrezept

- 200 g Zucker
- 4 Eier (60 g pro Ei)
- 3 Vanillinzucker (8 g pro Päckchen)
- 1 Prise Salz
- 0,5 kg Mehl
- $\frac{1}{4}$  l Milch
- $\frac{1}{4}$  l Mineralwasser
- 1 Pfund Butter

Zucker, Eier, Salz, Vanillinzucker schaumig rühren. Abwechselnd Mehl, Milch und Mineralwasser unterrühren. Die Flüssigkeit erst zugeben, wenn das Mehl nicht mehr sichtbar ist. Zum Schluss die flüssige Margarine unterheben.

---

200g

---

240g (4 · 60g)

---

24g (8 · 3g)

---

500g  $\frac{1}{4}$

---

250g

---

250g

---

500g

---

2g

---

1966g

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

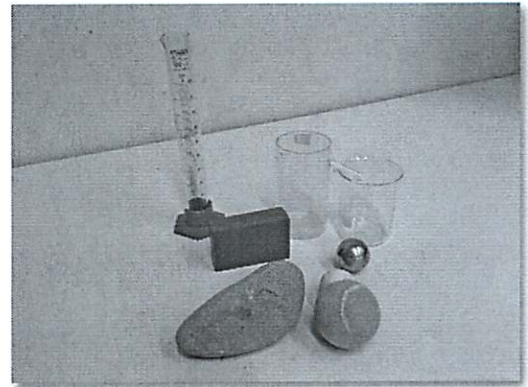
4. Schreibt zwei Einkaufslisten für die doppelte bzw. für die halbe Teigmenge!



# „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 Messzylinder aufgefangen. Sie entspricht dem Volumen des eingetauchten Körpers.

## Was sollen wir tun?

1. Bestimmt die Masse der Körper mit dem Überlaufgefäß!

Körper	Volumen
Stahlkugel	32 ml
Würfel	1 ml

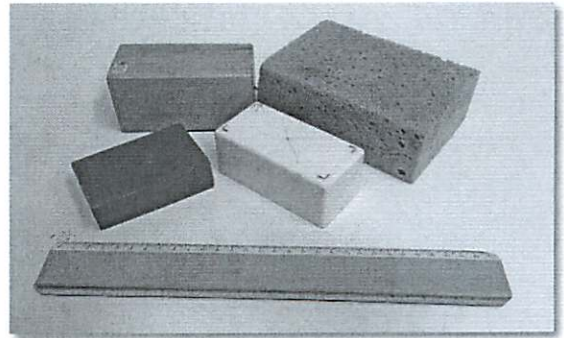
2. Knobelaufgabe: Bestimmt das Volumen einer kleinen Stahlkugel! Beschreibt, wie ihr vorgegangen seid!

- Volumen von 100 Kugeln bestimmen
- Durch 100 teilen

# „Wie bestimmt man das Volumen eines Körpers?“

## Was brauchen wir?

- verschiedene quaderförmige Gegenstände (z.B. Butterpäckchen, Milchpackung, ...)
- Lineal



## Wie berechnet man das Volumen eines Quaders?

- $\text{Volumen} = \text{Länge} \cdot \text{Breite} \cdot \text{Höhe}$
- Misst man Länge, Breite und Höhe in cm (Zentimeter), so hat das Volumen die Einheit  $\text{cm}^3$  (Kubikzentimeter):  $1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} \cdot 1 \text{ cm} = 1 \text{ cm}^3$
- Misst man Länge, Breite und Höhe in dm (Dezimeter), so hat das Volumen die Einheit  $\text{dm}^3$  (Kubikdezimeter) oder l (Liter):  $1 \text{ dm} \cdot 1 \text{ dm} \cdot 1 \text{ dm} = 1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$

## Was sollen wir tun?

1. Berechnet das Volumen der quaderförmigen Körper!

Körper	Länge	Breite	Höhe	Volumen
Holzblock	4 cm	2 cm	1 cm	8 $\text{cm}^3$
Butter	10 cm	7 cm	3,5 cm	245 $\text{cm}^3$
⋮				

[Vgl. Lösungshinweise]

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)  $10\ 000\ \text{cm}^3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{dm}^3$
- b)  $5\ 000\ \text{mm}^3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{cm}^3$
- c)  $28\ 000\ \text{l} =$  \_\_\_\_\_  $\text{m}^3$

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

- $1\ \text{dm}^3$
- $10\ \text{dm}^3$
- $1\ 000\ \text{cm}^3$
- $10\ \text{l}$ .

5. Ein Würfel hat das Volumen  $1\ \text{dm}^3$ . Welche Aussagen sind richtig?

- Seine Kantenlänge beträgt  $10\ \text{cm}$ .
- Seine Kantenlänge beträgt  $1\ 000\ \text{cm}$ .
- Einhundert dieser Würfel haben zusammen das Volumen  $1\ \text{m}^3$ .
- Er besteht aus  $100$  Würfeln mit dem Volumen  $1\ \text{cm}^3$ .

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  $60\ \text{cm}^3$ , wenn er  $4\ \text{cm}$  lang und  $3\ \text{cm}$  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 die Masse 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 <sup>3</sup>
Tasse	10 l
Kochtopf	10 ml
Spritze beim Arzt	2,5 l
Putzeimer	250 ml
Schwimmbecken	1 l

*(Red lines connect the items to their corresponding volume values: Mineralwasserflasche to 10 l, Tasse to 1 l, Kochtopf to 10 l, Spritze to 2,5 l, Putzeimer to 250 ml, Schwimmbecken to 10 m<sup>3</sup>.)*

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 <sup>3</sup>
<i>Suppendose</i>	<i>380 ml</i>	<i>0,38 l = 380 cm<sup>3</sup></i>
<i>Getränk</i>	<i>0,33 l</i>	<i>0,33 l = 330 cm<sup>3</sup></i>

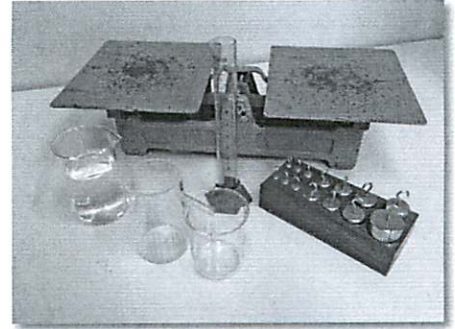
# „Welche Kartoffel gewinnt?“

## Was brauchen wir?

- 3 Kartoffeln (markiert mit A, B, C)

## Was sollen wir tun?

1. Sortiert die Kartoffeln: Welche Kartoffel ist „leicht“, „mittel“, „schwer“? Ihr dürft die Kartoffeln in die Hand nehmen, aber Ihr soll nur **schätzen**!



Kartoffel	A	B	C
„leicht“ / „mittel“ / „schwer“	leicht	mittel	schwer

2. Sortiert die Kartoffeln: Welche Kartoffel ist „klein“, „mittel“, „groß“? Ihr dürft die Kartoffeln in die Hand nehmen, aber Ihr soll nur **schätzen**!

Kartoffel	A	B	C
„klein“ / „mittel“ / „groß“	klein	groß	mittel

3. Jetzt sollt Ihr die **Masse** der Kartoffeln **messen** und die Kartoffeln sortieren:

Kartoffel	A	B	C
Masse	mittel 40g	45g	50g

Beschreibt Euer Vorgehen:

---



---



---

4. Jetzt sollt Ihr das **Volumen** der Kartoffeln **messen** und die Kartoffeln sortieren:

Kartoffel	A	B	C
Volumen	41 cm <sup>3</sup>	45 cm <sup>3</sup>	42 cm <sup>3</sup>

Beschreibt Euer Vorgehen:

---



---



---

# „Hängt die Schwimmfähigkeit von der Masse ab?“

## Was brauchen wir?

- drei verschiedene Körper
- Wasserbecken
- Waage

## Was sollen wir tun?

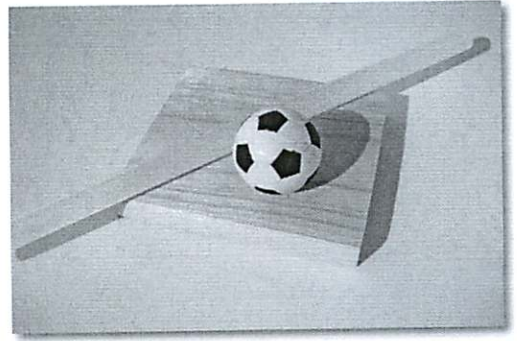
1. Bestimmt die Masse der Körper!

Körper	Masse	schwimmt?
1. Ball	30g	nein
2. Holz	30g	ja
3. Stab	30g	ja

2. Untersucht, ob die Körper schwimmen oder nicht und tragt das Ergebnis in die rechte Spalte der Tabelle ein!

3. Hängt die Schwimmfähigkeit von der Masse ab? Begründet Eure Entscheidung!

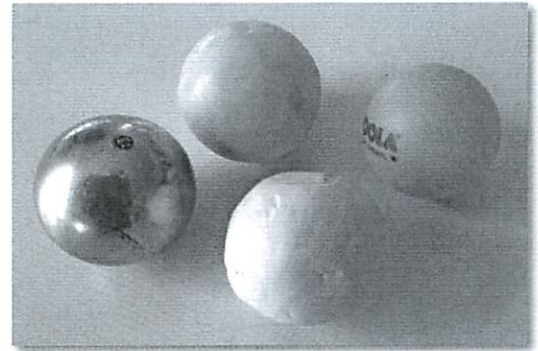
nein. Masse gleich. aber manche schwimmen,  
manche nicht.



# „Hängt die Schwimmfähigkeit vom Volumen ab?“

## Was brauchen wir?

- drei verschiedene Körper
- Wasserbecken
- Überlaufgefäß



## Was sollen wir tun?

1. Bestimmt das Volumen der Körper!

Körper	Volumen	schwimmt?
1. Tischtennisball	33 cm <sup>3</sup>	ja
2. Stahlkugel	33 cm <sup>3</sup>	nein
3. Holzkugel	33 cm <sup>3</sup>	ja

2. Untersucht, ob die Körper schwimmen oder nicht und tragt das Ergebnis in die rechte Spalte der Tabelle ein!

3. Hängt die Schwimmfähigkeit von der Masse ab? Begründet Eure Entscheidung!

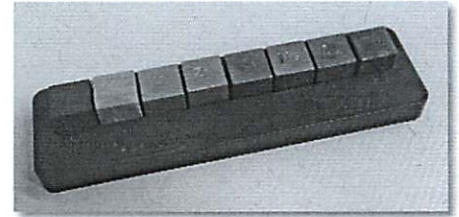
nein.

Masse unterschiedlich. Volumen gleich.

Aber manche ~~schwimmen~~ schwimmen, manche gehen unter



# „Hängt die Schwimmfähigkeit vom Material ab?“



## Was brauchen wir?

- 8 Würfel aus verschiedenem Material
- Wasserbecken

## Was sollen wir tun?

1. Alle 8 Würfel haben das gleiche Volumen. Berechnet es:

$$V = 1\text{cm} \cdot 10\text{cm} \cdot 1\text{cm} = 1\text{cm}^3$$

2. Bestimmt die Masse der Würfel!

Würfel Nr.	Material	Masse
1	Holz	0,8 g
2	Eisen	8 g
3	Kupfer	9 g
4	⋮	
5		
6		
7		
8		

3. Welche Masse hätte ein „Wasserwürfel“, also ein Würfel, der das gleiche Volumen wie die 8 Würfel hätte, aber aus Wasser wäre? Beschreibt Euren Weg zur Lösung!

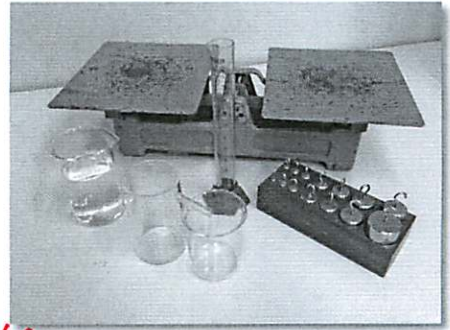
1 l wiegen  $\rightarrow$  1 kg

$$1\text{l} = 1000\text{cm}^3 \hat{=} 1\text{kg} = 1000\text{g}$$

Durch 1000 teilen:

$1\text{cm}^3$  hat Masse von 1 g

# „Wie kann man die Schwimmfähigkeit voraussagen?“



## Lückentext:

Körper können schwimmen oder sinken, auch wenn sie die gleiche Masse haben. Körper können schwimmen oder sinken, auch wenn sie das gleiche Volumen haben. Es kommt also auf Masse und Volumen gleichzeitig an! Das Verhältnis von Masse zu Volumen bezeichnet man als Dichte.

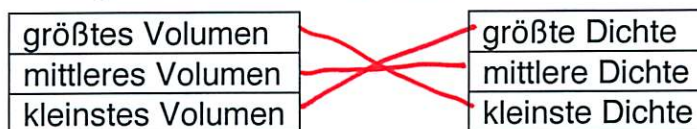
*Verhältnis – Volumen – Volumen – Masse – Masse – Dichte*

## Zusammenhang:

Drei Körper haben das gleiche Volumen. Verbindet!



Drei Körper haben die gleiche Masse. Verbindet!



## Veränderung:

Wenn man einen Körper halbiert, dann

- halbiert sich die Masse.
- verdoppelt sich die Masse.
- bleibt die Masse gleich.

Wenn man einen Körper halbiert, dann

- halbiert sich das Volumen.
- verdoppelt sich das Volumen.
- bleibt das Volumen gleich.

Wenn man einen Körper halbiert, dann

- halbiert sich die Dichte.
- verdoppelt sich die Dichte.
- bleibt die Dichte gleich.

## „Wie kann man die Schwimmfähigkeit voraussagen?“

### Lückentext:

Das Verhältnis von Masse zu Volumen eines Körpers bezeichnet man als Dichte. Ein Körper schwimmt auf dem Wasser, wenn seine Dichte kleiner ist als die Dichte von Wasser. Ein Körper sinkt im Wasser nach unten, wenn seine Dichte größer ist als die Dichte von Wasser. Ein Körper schwebt im Wasser, wenn seine Dichte gleich 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  $\rho$  (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

# „Wie kann etwas schwimmen, das nicht schwimmen kann?“

## Lückentext:

Eine Stahlkugel kann nicht schwimmen, weil ihre Dichte

größer ist als die Dichte von Wasser.

Eine kleine Dose aus Kunststoff kann schwimmen, weil

ihre Dichte viel kleiner ist als die Dichte

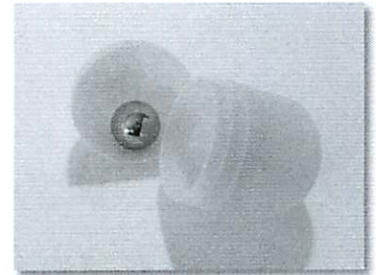
von Wasser. Die eine kann daher der anderen helfen: wenn man die Kugel in das

Döschen legt, kann die Dosen-Kugel Schwimmen. Warum ist das so? Jetzt ist

nicht mehr die Dichte der Kugel oder der Dose wichtig, sondern die

wichtigere Dichte der Dosen-Kugel. Diese wichtigere Dichte ist kleiner als

die Dichte von Wasser, also schwimmt die Dosen-Kugel.



*kleiner – größer – Wasser – schwimmen – Dichte – wichtigere Dichte – Dosen-Kugel*

*Tipp: manche Begriffe braucht man mehrmals*

## Fehlerteufel:

Im Text oben ist ein Fehler drin, wenn man ganz genau sein will. Findet ihn!

Die Dichte der Dosen-Kugel ändert sich eigentlich gar nicht, weil sich das Volumen nicht ändert (die Kugel liegt *in* der Dose).

Die Dichte der Dose ist eigentlich auch schon eine wichtige Dichte (Kunststoff und Luft).

Die Kugel schwimmt eigentlich immer, sobald sie in einer Dose liegt (sie ist dann ja nicht mehr mit dem Wasser in Kontakt).

## Warum schwimmt ein Schiff?

Ein großes Schiff besteht aus ganz viel Eisen. Eisen schwimmt nicht, sondern sinkt. Warum schwimmt das Schiff trotzdem?



Idee: wichtigere Dichte aus Stahl und Luft

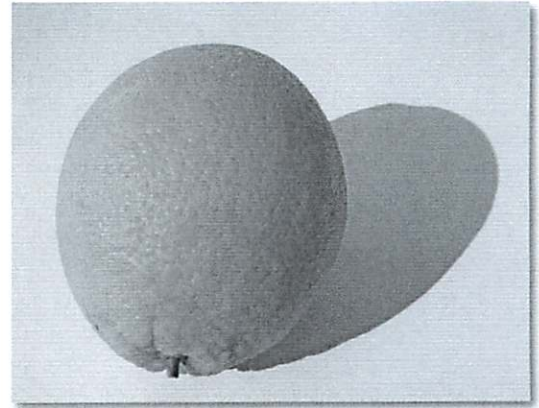
# „Schwimmt eine Orange?“

## Was brauchen wir?

- Wasserbecken
- eine geschälte Orange
- eine ungeschälte Orange

## Was sollen wir tun?

1. Legt die geschälte Orange ins Wasser!



Beobachtung:

Schwimmt

Erklärung:

Dichte Orange kleiner Dichte Wasser

2. Legt die ungeschälte Orange ins Wasser!

Beobachtung:

sinkt

Erklärung:

Dichte Orange größer Dichte Wasser

3. Begründet das unterschiedliche Verhalten der beiden Orangen! Verwendet dabei die Begriffe „Masse“, „Volumen“, „mittlere Dichte“!

In Schale viel Luft

→ mittlere Dichte kleiner als Dichte v. Wasser

Schalen: mittlere Dichte steigt, obwohl Volumen und Masse sinken

4. Wie müsste eine Orange aussehen, die im Wasser schwebt? Zeichnet!



# „Schwimmt ein Päckchen Butter?“

## Was brauchen wir?

- Wasserbecken
- Ein Butterpäckchen

## Was sollen wir tun?

1. Bestimmt die Masse des Butterpäckchens!



Wägen

2. Bestimmt das Volumen des Butterpäckchens!

Länge · Breite · Höhe

3. Bestimmt die Dichte des Butterpäckchens!

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

4. Vermutung: Wird das Butterpäckchen schwimmen oder untergehen? Begründet!

Dichte < Dichte Wasser → schwimmt

Dichte > Dichte Wasser → sinkt

5. Überprüft Eure Vermutung im Experiment!

# „Ist Cola light wirklich leicht?“

## Was brauchen wir?

- Wasserbecken
- Cola Dose
- Cola light Dose

## Was sollen wir tun?

1. Legt die Cola Dose ins Wasser!



Beobachtung:

Dose sinkt

Erklärung:

Dichte größer als Dichte Wasser

2. Legt die Cola light Dose ins Wasser!

Beobachtung:

Dose schwimmt

Erklärung:

Dichte kleiner als Dichte Wasser



3. Begründet das unterschiedliche Verhalten der beiden Dosen! Verwendet dabei die Begriffe „Masse“, „Volumen“, „mittlere Dichte“!

Volumen gleich, Masse unterschiedlich

Cola: Zucker

Cola light: Süßholz

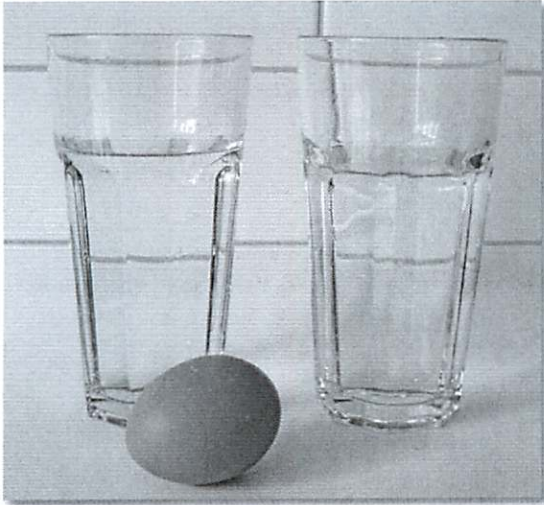
→ unterschiedliche mittlere Dichte

4. In einem Liter Cola sind etwa 100 Gramm Zucker gelöst. In einem Liter Cola light sind etwa 0,1 Gramm Süßstoff gelöst. Wie passt das zu Eurer Antwort auf Frage 3?

gleich süß, aber durch unterschiedliche Menge Zucker / Süßstoff

Cola: größere Masse bei gleichem Volumen  
Cola light: kleiner Masse ——— " ———

# Das seltsame Ei – die seltsame Tomate



## Was brauchen wir?

- Ein rohes Ei oder eine Cocktail-Tomate
- 2 Becher voll Wasser

## Was sollen wir tun?

1. Legt das Ei oder die Tomate (vorsichtig!) in den ersten Becher!

Beobachtung:

E schwimmt

Erklärung:

Dichte Ei < Dichte Wasser

2. Legt das Ei oder die Tomate (vorsichtig!) in den zweiten Becher!

Beobachtung:

Ei sinkt

Erklärung:

Dichte Ei < Dichte Wasser

3. Was könnte die beiden Becher unterscheiden? Begründet mithilfe des Begriffs „Dichte“!

Wenn das Ei gleich ist, muss die Dichte des Wassers anders sein.

Salzwasser: mehr Masse im Volumen  
→ größere Dichte

# Hans im Glück



## Märchenbrunnen im Volkspark Friedrichshain – Hans im Glück

Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Märchenbrunnen\\_-\\_Hans\\_im\\_Glück\\_307.jpg](http://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Märchenbrunnen_-_Hans_im_Glück_307.jpg) (Urheber: Boonekamp, Lizenz: gemeinfrei)

*Hans hatte sieben Jahre bei seinem Herrn gedient, da sprach er zu ihm »Herr, meine Zeit ist herum, nun wollte ich gerne wieder heim zu meiner Mutter, gebt mir meinen Lohn«. Der Herr antwortete: »Du hast mir treu und ehrlich gedient, wie der Dienst war, so soll der Lohn sein«, und gab ihm ein Stück Gold, das so groß als Hansens Kopf war. Hans zog sein Tüchlein aus der Tasche, wickelte den Klumpen hinein, setzte ihn auf die Schulter und machte sich auf den Weg nach Haus.*

Gold hat eine Dichte von  $19,3 \text{ g/cm}^3$ . Ein Kopf hat ein Volumen von ca.  $4 \text{ dm}^3$ . Kann Hans einen solchen Goldklumpen auf der Schulter tragen?

[Vgl. Lösungshinweise]

# „Wie kann man mit dem Computer experimentieren?“

## Was brauchen wir?

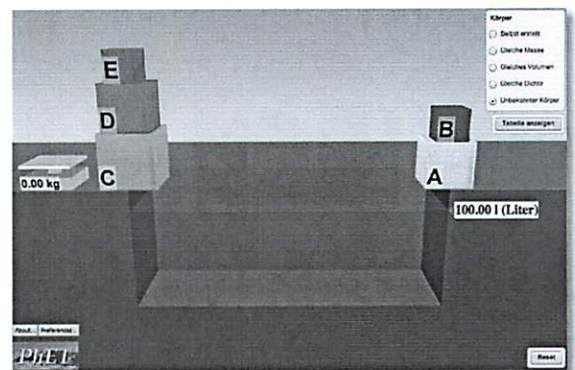
- Computer
- Simulation:  
[http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density\\_de.html](http://phet.colorado.edu/sims/density-and-buoyancy/density_de.html)

## Was sollen wir tun?

1. Startet die Simulation! Wählt im Menü rechts „Unbekannter Körper“ aus! Die Simulation sollte so ähnlich aussehen wie das Bild rechts.
2. Die Waage links könnt Ihr dazu verwenden, um die Masse der Würfel zu bestimmen. Tragt die Ergebnisse in der Tabelle unten ein!
3. Das Wasserbecken könnt Ihr dazu verwenden, um das Volumen zu bestimmen. Evtl. müsst Ihr die Körper mit der Maus vollständig unter Wasser zu ziehen. Das Volumen des Würfels entspricht dem Volumen, um das das Wasser gestiegen ist. Tragt die Ergebnisse in der Tabelle unten ein!  
 Hinweis: Das Volumen wird in l (Liter) angegeben. Denkt daran, dass  $1\text{ l} = 1\text{ dm}^3$ .
4. Tragt in die Tabelle ein, welche Körper schwimmen oder sinken!
5. Berechnet die Dichte der Würfel! Tragt die Ergebnisse in der Tabelle unten ein!
6. Bestimmt das Material der Würfel! Hierbei kann Euch die Tabelle in der Simulation helfen („Tabelle anzeigen“).

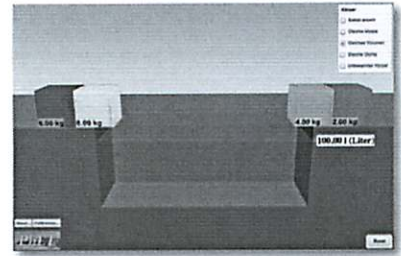


Simulation *Dichte* – (CC) BY – PhET Interactive Simulations, University of Colorado – phet.colorado.edu



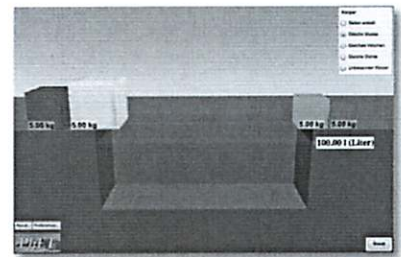
	A	B	C	D	E
Masse in kg	65,14	....			
Volumen in dm <sup>3</sup>	3,38	...			
schwimmt oder sinkt	sinkt	...			
Dichte in kg/dm <sup>3</sup>	19,3	...			
Material	Gold	...			

7. Wählt im Menü rechts „Gleiches Volumen“ aus!  
Untersucht die Würfel und ordnet sie nach Dichte!



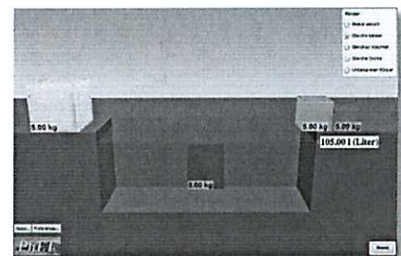
gelb > blau > grün > rot

8. Wählt im Menü rechts „Gleiche Masse“ aus!  
Untersucht die Würfel und ordnet sie nach Dichte!



rot > grün > blau > gelb

9. Der blaue Würfel verhält sich anders als die anderen  
Würfel. Beschreibt und erklärt sein Verhalten!



Beschreibung:

Kann auf jeder Höhe schweben

Erklärung:

Dichte gleich groß wie die Dichte des Wassers.