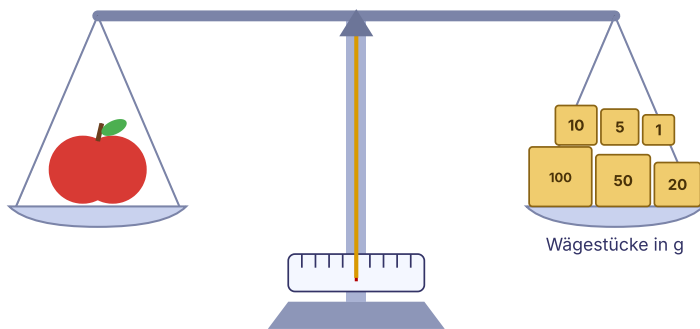


Merke – Masse und Volumen

- Die **Masse** m gibt an, wie schwer (und wie träge) ein Körper ist. Einheit: 1 kg. Man misst sie mit der **Waage**.
- Das **Volumen** V gibt an, wie viel Raum ein Körper einnimmt. Einheiten: 1 cm³, 1 dm³ = 1 L, 1 m³. Es gilt **1 mL = 1 cm³**.
- Quader**: $V = a \cdot b \cdot c$. **Unregelmäßiger Körper**: ins Wasser tauchen, $V = V_2 - V_1$, oder Überlaufgefäß.
- Gase** haben eine Masse, aber **kein bestimmtes Volumen**: Sie füllen jeden Raum aus, der ihnen zur Verfügung steht.

1 · Lumi wiegt einen Apfel



Lumi hat einen Apfel auf die linke Schale der Balkenwaage gelegt und rechts Wägestücke aufgelegt.

- a. Woran erkennst du, dass die Waage im Gleichgewicht ist?

Der Balken ist waagrecht,

der Zeiger steht genau in der Mitte.

- b. Berechne die Masse des Apfels.

$m =$

$$100 \text{ g} + 50 \text{ g} + 20 \text{ g} + 10 \text{ g} + 5 \text{ g} + 1 \text{ g} = 186 \text{ g}$$

- c. Lumis Wägesatz enthält diese Wägestücke: **500 g, 200 g, 200 g, 100 g, 50 g, 20 g, 20 g, 10 g, 5 g, 2 g, 2 g, 1 g.**

(Lumis Profitrick: Fang mit dem größten an, das nicht zu schwer ist.)

Welche Wägestücke legst du für einen Radiergummi mit 23 g auf? **20 g + 2 g + 1 g**

Und für einen Stein mit 254 g? **200 g + 50 g + 2 g + 2 g**

Und für ein Buch mit 437 g? **200 g + 200 g + 20 g + 10 g + 5 g + 2 g**

- d. Lumi legt sich selbst auf die Waage und sagt: „Ich habe die Masse 0 g.“ Kann das stimmen? Lumi ist ein Lichtfleck.

Ja: Licht hat keine Masse. Die Waage bleibt ohne Wägestücke im Gleichgewicht.

2 · Einheiten umrechnen

Masse (1 t = 1000 kg, 1 kg = 1000 g)

2 kg =	2000 g
750 g =	0,75 kg
3 t =	3000 kg
1,5 kg =	1500 g

Volumen (1 L = 1 dm³ = 1000 cm³)

1 L =	1000 mL
250 mL =	250 cm³
2 dm ³ =	2000 cm³
5000 cm ³ =	5 L

6 · Hat Luft eine Masse?

Lumi wiegt einen schlaffen Ball: **412 g**. Dann pumpt Fluffi den Ball auf. Jetzt zeigt die Waage **417 g**.

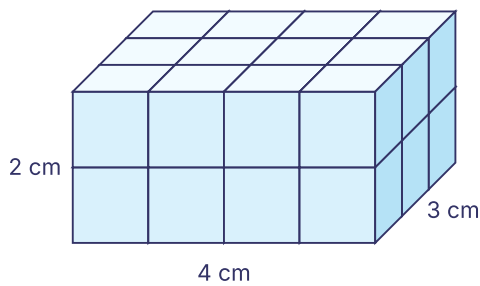
- a. Um wie viel ist der Ball schwerer geworden? Woher kommt das?

417 g – 412 g = 5 g. Das ist die Masse der hineingepumpten Luft.

- b. 1 L Luft hat etwa 1,2 g. Wie viel Liter Luft wurden ungefähr hineingepumpt?

5 g : 1,2 g ≈ 4. Es wurden ungefähr 4 L Luft hineingepumpt.

3 · Das Volumen von Quadern



Der Quader ist aus Würfeln mit 1 cm Kantenlänge gebaut. Jeder Würfel hat das Volumen 1 cm^3 .

a. Wie viele Würfel liegen in der untersten Schicht?

$$4 \cdot 3 = 12$$

Wie viele Schichten gibt es? 2

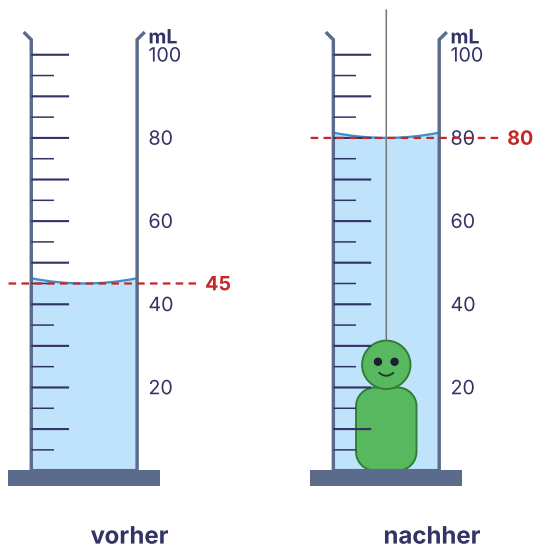
b. Das Volumen des Quaders: $V =$

$$4 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^3$$

c. Berechne die Volumen. Rechne bei den letzten beiden auch in Liter um.

Körper	a	b	c	Rechnung $V = a \cdot b \cdot c$
Lumis Schatzkiste	6 cm	4 cm	3 cm	$6 \text{ cm} \cdot 4 \text{ cm} \cdot 3 \text{ cm} = 72 \text{ cm}^3$
Milchkarton	7 cm	7 cm	20 cm	$7 \text{ cm} \cdot 7 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} = 980 \text{ cm}^3$
Würfel	10 cm	10 cm	10 cm	$10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ L}$
Schuhkarton	30 cm	20 cm	10 cm	$30 \text{ cm} \cdot 20 \text{ cm} \cdot 10 \text{ cm} = 6000 \text{ cm}^3 = 6 \text{ L}$

4 · Knut taucht unter (Differenzmethode)



Lumi will das Volumen der Knetfigur Knut bestimmen. Sie taucht Knut an einem Faden ganz in den Messzylinder.

a. Lies ab: $V_1 = 45 \text{ mL}$ $V_2 = 80 \text{ mL}$

b. Berechne Knuts Volumen.

$$V = V_2 - V_1 = 80 \text{ mL} - 45 \text{ mL} = 35 \text{ mL} = 35 \text{ cm}^3$$

c. Warum muss Knut ganz unter Wasser sein?

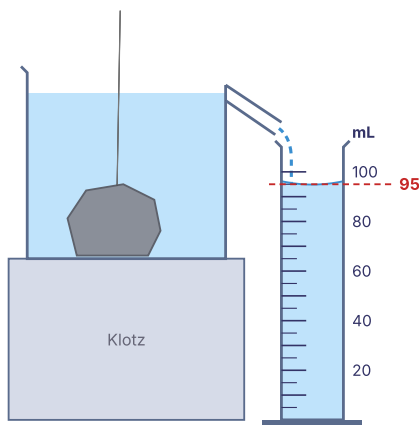
Sonst wird nur ein Teil von Knut gemessen.

d. Worauf achtest du beim Ablesen?

**Auge auf Höhe des Wasserspiegels,
am tiefsten Punkt der Wölbung ablesen.**

Knut: „Blubb.“

5 · Der Stein ist zu dick (Überlaufgefäß)



Der Stein passt nicht in den Messzylinder. Lumi nimmt deshalb ein Überlaufgefäß.

a. Was muss Lumi tun, bevor sie den Stein eintaucht?

**Das Gefäß bis zum Ausguss mit Wasser füllen
und warten, bis nichts mehr nachtropft.**

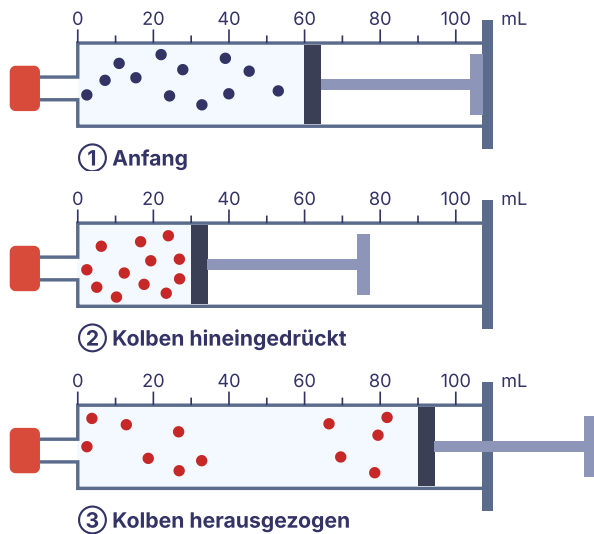
b. Lies ab, wie viel Wasser übergelaufen ist: 95 mL

c. Das Volumen des Steins ist $V = 95 \text{ cm}^3$. Begründe.

**Der Stein verdrängt genau so viel Wasser,
wie er selbst Raum einnimmt.**

7 · Fluffi im Kolbenprober

Im Kolbenprober sind 60 mL Luft eingeschlossen, vorne ist er verschlossen. Lumi schiebt den Kolben hinein und zieht ihn heraus. Die Punkte stellen die Luftteilchen dar (stark vergrößert).



a. Zeichne in ② und ③ die 12 Luftteilchen ein.

b. Fülle die Tabelle aus.

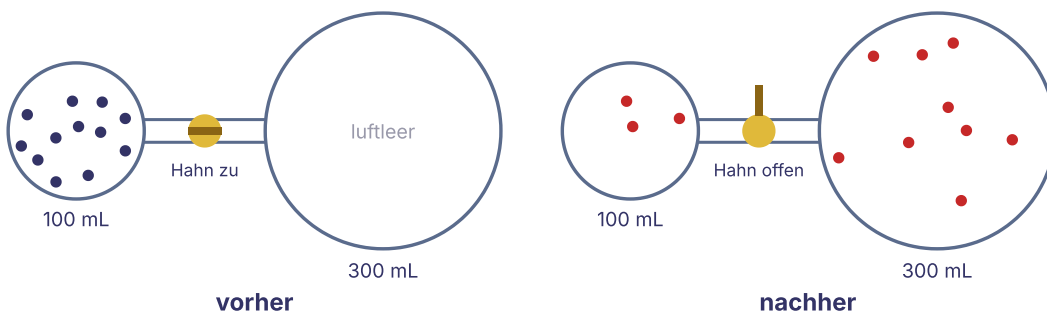
	①	②	③
Volumen	60 mL	30 mL	90 mL
Masse	0,07 g	0,07 g	0,07 g
Teilchen	12	12	12

Fluffi: „Eng oder weit, ich bin immer ganz da!“

c. Lumi füllt den Kolbenprober mit Wasser und versucht es noch einmal. Was passiert?

Der Kolben lässt sich (fast) nicht bewegen. Wasser lässt sich nicht zusammendrücken.

8 · Der Hahn geht auf



Links sind 100 mL Luft, rechts ist ein luftleerer Kolben mit 300 mL. Lumi öffnet den Hahn.

a. Zeichne die 12 Teilchen so ein, wie sie sich nach einer Weile verteilt haben.

b. Nachher: Volumen der Luft **400 mL**, Masse der Luft **gleich wie vorher (0,12 g)**

c. Vorher hatte die Luft die Masse 0,12 g. Lumi schließt den Hahn wieder. Welche Masse hat die Luft, die jetzt noch links ist? Tipp: Zähle die Teilchen. **Profi**

Links sind noch 3 von 12 Teilchen, also ein Viertel: $0,12 \text{ g} : 4 = 0,03 \text{ g}$.

9 · Fest, flüssig, gasförmig

Kreuze an, was stimmt.	fest	flüssig	gasförmig
eigene Form	☒	☐	☐
eigenes Volumen	☒	☒	☐
leicht zusammendrückbar	☐	☐	☒
hat eine Masse	☒	☒	☒

Profi Fluffi sagt: „Wie groß ich bin? Sag mir erst, in welches Gefäß du mich steckst!“ Erkläre.

Ein Gas hat kein eigenes Volumen.

Es füllt jedes Gefäß ganz aus.

Sein Volumen ist so groß wie das Gefäß.