



Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe?

Gleiches Volumen, verschiedene Masse

LEITFRAGE

Was ist schwerer: 1 kg Daunen oder 1 kg Stahl?

Physik · Klasse 7 · Gymnasium • verzahnt mit Arbeitsheft Kapitel 2

Stimme ab: Daunen gegen Stahl



ABSTIMMUNG PER HANDZEICHEN

Beurteile die drei Antworten und stimme per Handzeichen für genau eine ab.

- A** Das Kilogramm **Daunen** ist schwerer.
- B** Das Kilogramm **Stahl** ist schwerer.
- C** Beide sind **genau gleich** schwer.

Erst innerlich festlegen, dann abstimmen – die Auflösung folgt sofort.

👥 ganze Klasse ⌚ 2 Minuten



Ein Sack voller Daunen, ein kleiner Würfel aus Stahl – beide tragen dasselbe Etikett.

1 kg ist 1 kg – der Unterschied liegt im Volumen



Wer für Daunen oder für Stahl gestimmt hat, sitzt in der Sprachfalle: **Die Masse ist gleich** – 1 kg bleibt 1 kg. Riesig verschieden ist der Platz, den diese Masse braucht.

1 KG STAHL

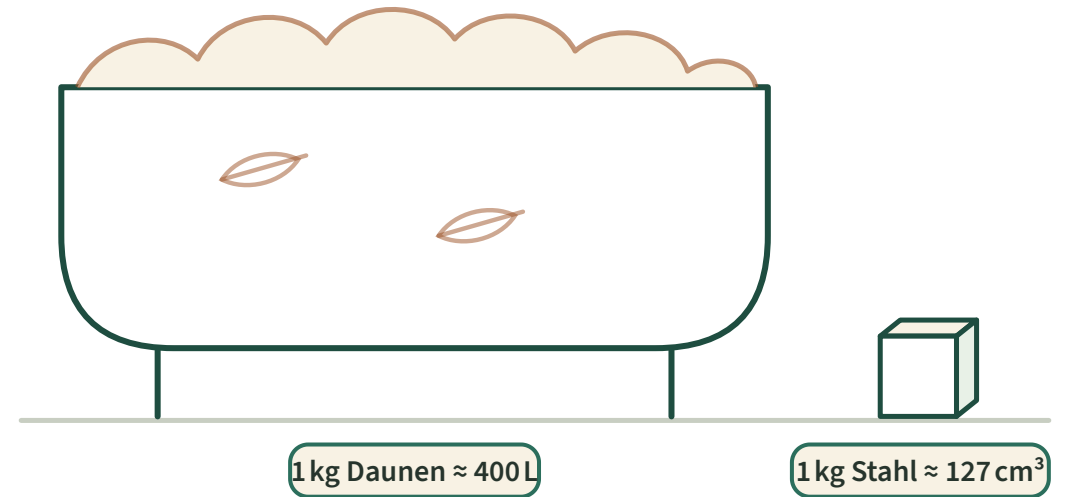
ein faustgroßer Würfel

Kantenlänge rund 5 cm · Volumen $\approx 127 \text{ cm}^3$

1 KG DAUNEN

eine ganze Badewanne voll

Volumen $\approx 400 \text{ L}$ – ungefährender Wert, Daunen lassen sich zusammendrücken



Gleiche Masse – völlig verschiedener Platzbedarf.

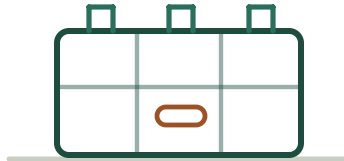
Ein Wort, zwei Bedeutungen: „schwer“



BEDEUTUNG 1 · ÜBER EINEN KÖRPER

„Der volle Wasserkasten ist schwer.“

Gemeint ist: **Dieser eine Gegenstand** hat eine große Masse. Es geht um einen bestimmten Körper – mit seinem ganzen Volumen.

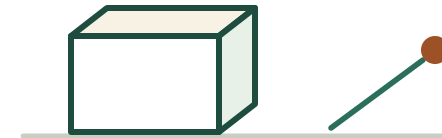


Ein leerer Kasten aus demselben Kunststoff ist dagegen leicht.

BEDEUTUNG 2 · ÜBER EINEN STOFF

„Stahl ist schwer.“

Gemeint ist: Schon ein kleines Stück Stahl bringt viel Masse mit – Stahl ist **schwer für seine Größe**. Das ist eine Eigenschaft des Stoffes.



Eine Stecknadel aus Stahl ist trotzdem federleicht – sie ist eben winzig.



Sag es deshalb genau: „**Stahl ist bei gleichem Volumen schwerer als Holz.**“ Die Bezugsangabe „bei gleichem Volumen“ macht den Vergleich fair.

Experiment: Würfel im Vergleich



MATERIAL JE GRUPPE

- Würfelsatz mit der Kantenlänge 2 cm (z. B. Buchenholz, Polystyrol, Aluminium, Zink, Eisen, Messing, Kupfer)
- Waage (auf 0,1 g genau)
- Lineal

Alle Würfel haben dasselbe Volumen:

$$V = 2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} \cdot 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^3$$



Erst vorhersagen, dann messen! So siehst du am Ende, wie gut dein Gefühl für Stoffe schon ist.

SO GEHT IHR VOR

- 1 Erst die Vorhersage!** Nehmt jeden Würfel kurz in die Hand und einigt euch auf eine vermutete Reihenfolge – Platz 1 für den schwersten.
- 2** Prüft mit dem Lineal nach: Alle Würfel haben die Kantenlänge 2 cm – also dasselbe Volumen.
- 3** Wiegt die Würfel nacheinander und tragt die Massen in die Tabelle ein.
- 4** Vergibt **erst jetzt** die gemessenen Plätze.

Jetzt ihr: Vorhersage und Messung



2.1



Untersuche den Würfelsatz gemeinsam mit deiner Gruppe und **protokolliere** Vorhersage und Messung in der Tabelle.

Die Vorhersage wird nicht bewertet – sie wird am Ende nur mit der Messung verglichen.

Gruppenarbeit

11 Minuten

Heft Aufgabe 2.1

Stoff	Vorhersage: Platz	Masse m in g	Gemessen: Platz
Aluminium			
Buchenholz			
Eisen			
Kupfer			
Messing			
Polystyrol			
Zink			

So ist die Tabelle im Heft aufgebaut – erst die Vorhersage-Spalte, dann wird gewogen.

Unsere Klassenwerte



- Vergleiche** eure Messwerte mit denen der anderen Gruppen.
Tragt eure Massen für jeden Stoff in das Raster ein.
- Stimmt die **Reihenfolge** der Stoffe bei allen Gruppen überein?
 - Wo weichen die Zahlen leicht voneinander ab – woran kann das liegen?
 - Welcher Platz in der Reihenfolge hat dich am meisten überrascht?
 - Wie gut lag eure **Vorhersage**?

Stoff	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4
Aluminium				
Buchenholz				
Eisen				
Kupfer				
Messing				
Polystyrol				
Zink				

Sammelraster: Masse in g je Gruppe – eine Spalte pro Gruppe.

Auswerten und vergleichen



2.2



Werte eure Messung **aus** und **vergleiche** die Stoffe miteinander.

- a** Notiere die gemessene Reihenfolge – vom schwersten zum leichtesten Würfel.
- b** Ergänze den Vergleichssatz im Heft.
- c** Schreibe einen eigenen Vergleichssatz über zwei Stoffe aus eurer Tabelle.

Partnerarbeit 4 Minuten Heft Aufgabe 2.2

SATZBAUKASTEN

Bei gleichem Volumen ist Stoff A schwerer als Stoff B.

Der Stoff-A-Würfel hat ungefähr Zahl-mal so viel Masse wie der Stoff-B-Würfel.

„**Schwerer als**“ **braucht immer die Bezugsangabe** „bei gleichem Volumen“ – sonst vergleichst du Körper statt Stoffe.

Der Stoff macht den Unterschied



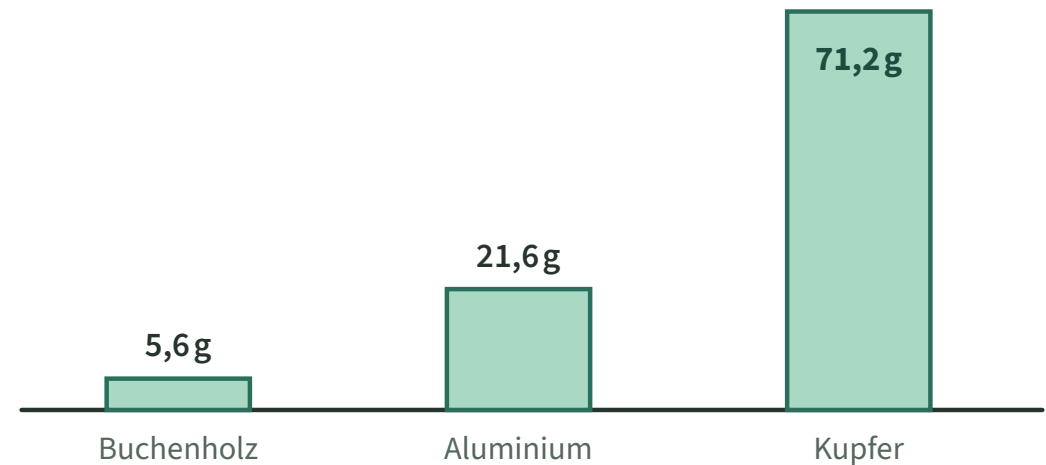
- **Gleiches Volumen** bei allen Würfeln: 8 cm^3 – der Vergleich ist fair.
- **Trotzdem verschiedene Massen** – der Unterschied kann nur am Stoff liegen.
- **Jede Gruppe misst dieselbe Reihenfolge** – das ist keine Zufallszahl, sondern eine Eigenschaft des Stoffes.

Jeder Stoff hat sein eigenes, festes Verhältnis von Masse zu Größe. Genau das beschreibt unsere neue Sprechweise.

NEUE SPRECHWEISE

„Kupfer ist schwerer für seine Größe als Holz.“

Diese Eigenschaft gehört zum Stoff – egal ob Würfel, Draht oder Kette.



Beispielmassen gleich großer Würfel (je 8 cm^3) aus einer Messung.

Der Blick ins Innere



2.3

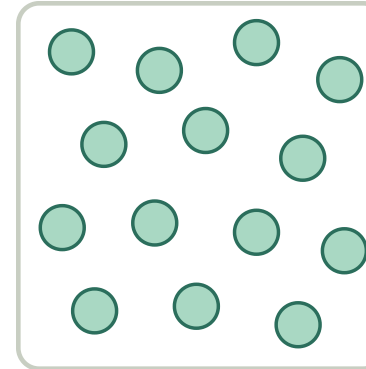


Erkläre mit dem Teilchenmodell, warum die Würfel trotz gleichen Volumens so verschieden schwer sind. Zeichne zuerst zwei Teilchen-Skizzen, formuliere dann deine Erklärung.

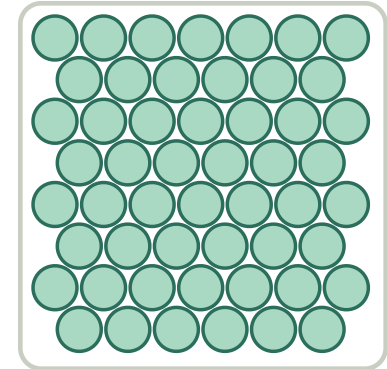
Die beiden Muster rechts zeigen zwei mögliche Innenansichten – welches passt zum schweren, welches zum leichten Würfel?

 Einzelarbeit  5 Minuten  Heft Aufgabe 2.3

MUSTER A



MUSTER B



Beide Ausschnitte sind gleich groß, die Teilchen auch – nur die Packung unterscheidet sich.

Das Würfel-Rätsel ist gelöst

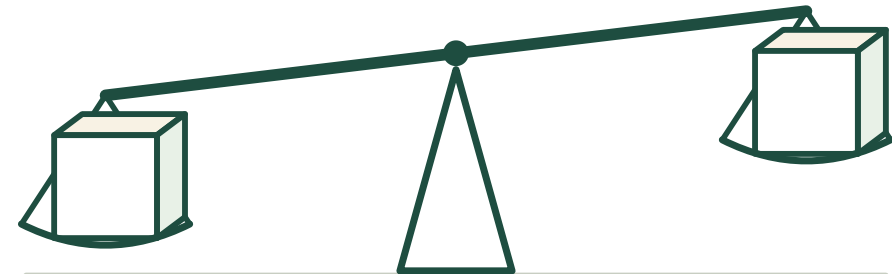


Die beiden lackierten Würfel aus der letzten Stunde: gleiche Form, gleiche Größe, gleiche Farbe – und doch hob sich einer fast von allein, der andere kaum.

- Der leichte Würfel: **Styropor**. Der schwere: **Stahl**.
- Gleiches Volumen – **anderer Stoff**: Stahl ist für seine Größe viel schwerer als Styropor.

ZWISCHENSTAND AM STEG

Für Mia, Ben und Ayla heißt das schon mal: Es liegt am **Stoff** – nicht an „schwer“ oder „groß“. Ganz gelöst wird ihr Rätsel später.



Gleiches Aussehen, gleiches Volumen – die Waage verrät den Stoff.

MERKSATZ · ZUM ABSCHREIBEN

Wie schwer ein Körper ist, hängt von zwei Dingen ab: von seinem **Volumen** und von seinem **Stoff**.
Vergleiche Stoffe deshalb immer **bei gleichem Volumen**.

Prüffall: 1 kg Eisen gegen 1 kg Federn



2.4



Beurteile Jonas' Behauptung aus der Pause. Kreuze im Heft an und begründe deine Entscheidung.

Nimm dir Zeit für die Begründung – das Ankreuzen allein genügt nicht.

👤 Einzelarbeit ⌚ 4 Minuten 📖 Heft Aufgabe 2.4

„1 kg Eisen ist schwerer als 1 kg Federn – Eisen ist doch viel schwerer!“

JONAS • IN DER GROSSEN PAUSE

Das nimmst du mit



- ✓ **1 kg ist 1 kg.** Die Masse allein verrät nicht, um welchen Stoff es sich handelt.
- ✓ **„Schwer“ hat zwei Bedeutungen:** Ein Körper kann schwer sein – ein Stoff ist schwer **für seine Größe.**
- ✓ **Fair vergleichen heißt: bei gleichem Volumen.** Dann zeigt sich dieselbe feste Reihenfolge der Stoffe – in jeder Gruppe.
- **Nächste Stunde:** Können wir vorhersagen, was 100 Stahlmuttern zusammen auf die Waage bringen – ohne sie zu wiegen?



Hausaufgabe



2.5

Beschreibe ein Kontrastpaar aus deinem Alltag: zwei Gegenstände, die ungefähr gleich groß sind, sich aber deutlich verschieden schwer anfühlen. Notiere auch, aus welchen Stoffen die beiden bestehen.



Heft Aufgabe 2.5 • etwa 10 Minuten



TIPP

Suche in Küche, Werkstatt oder Sporttasche – Kontrastpaare verstecken sich überall. Bring dein Beispiel mit: Wir starten die nächste Stunde damit.