

KLASSE 7

GYMNASIUM

Dichte

Unterrichtsreihe Physik · Klasse 7 — Arbeitsheft

Vom Staunen am Steg bis zur Formel: Körper und Stoffe, Messreihen, das Größendreieck — und warum ein Stahlschiff schwimmt.



Inhalt

1	Körper, Stoffe, Teilchen	4
2	Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe?	8
3	Die Messreihe: Masse und Volumen im Gleichschritt	12
4	Die Dichte als physikalische Größe	18
5	Umstellen ohne Umformen: das Größendreieck	23
6	Werkstatt: Welcher Stoff ist das?	29
7	Sinken, Schweben, Schwimmen: der Dichtevergleich	35
8	Schiffe, Fische, Tauchboote: die mittlere Dichte	40
T	Dichtetabelle zum Heraustrennen	46



So arbeitest du mit diesem Heft

Dieses Heft begleitet dich durch acht Physikstunden — vom ersten Staunen über zwei gleich aussehende Würfel bis zur Frage, warum ein Schiff aus Stahl schwimmt. Jedes Kapitel gehört zu einer Unterrichtsstunde und beginnt mit einer Leitfrage. Alles, was du zum Antworten brauchst, ist vorbereitet: Schreiblinien, Tabellen mit echten Rahmen und fertige Koordinatensysteme.



DIE STERNE: WIE KNIFFLIG IST EINE AUFGABE?

- ★ **leicht** — zum Ankommen und Üben
- ★★ **mittel** — hier wendest du Gelerntes an
- ★★★ **knifflig** — zum Knobeln und Weiterdenken



DIE BAUSTEINE DES HEFTS

Merkkästen und die dunkelgrünen **Merksatz-Bänder** enthalten alles, was du dir merken sollst — schreibe die Merksätze in dein Regelheft ab. **Experiment-Karten** führen dich Schritt für Schritt durch die Versuche. In den Boxen „**Schon gewusst?**“ warten erstaunliche Zahlen, und die **Tipp-Boxen** helfen dir, wenn du nicht

weiterkommst. Aufgaben mit dem Fähnchen



HAUSAUFGABE

sind Hausaufgaben — sie gehören fest zur jeweiligen Stunde.



RECHNEN MIT SYSTEM: DAS LÖSUNGSSHEMA

Bei Rechenaufgaben führen dich sechs Anker durch jeden Schritt: **Gegeben** (Werte notieren) — **Gesucht** (Größe benennen) — **Formel** (passende Form wählen) — **Einsetzen** (Werte mit Einheiten einsetzen) — **Ergebnis** (Wert mit Einheit) — **Antwort** (ganzer Satz). So gehst du auch im Test sicher vor — und vergisst keine Einheit.



DIE DICHTE-TABELLE

Auf der letzten Seite findest du die große **Dichtetabelle** zum Heraustrennen. Lege sie beim Arbeiten neben das Heft — du brauchst sie ab Kapitel 4 immer wieder.

KAPITEL 2

Wie schwer ist ein Stoff für seine Größe?

Leitfrage: Was ist schwerer — 1 kg Daunen oder 1 kg Stahl? — Über diese Frage wird seit Generationen gestritten. Bevor du abstimmt, lohnt ein genauer Blick auf das Wörtchen „schwer“: Es kann nämlich zwei ganz verschiedene Dinge bedeuten.

Wenn jemand sagt „Stahl ist schwer“, meint er meistens nicht einen bestimmten Gegenstand. Eine Stecknadel aus Stahl ist ja federleicht. Gemeint ist etwas anderes: Stahl ist schwer **für seine Größe** — ein kleines Stück bringt schon viel Masse mit. Ob das stimmt und wie groß die Unterschiede zwischen den Stoffen wirklich sind, prüfst du jetzt mit einem Würfelsatz: lauter Würfel mit demselben Volumen, aber aus verschiedenen Stoffen.

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.

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. Tragt sie in die Vorhersage-Spalte von Aufgabe 2.1 ein.
2. Prüft mit dem Lineal nach: Alle Würfel haben die Kantenlänge 2 cm, also dasselbe Volumen $V = 2\text{ cm} \cdot 2\text{ cm} \cdot 2\text{ cm} = 8\text{ cm}^3$.
3. Wiegt die Würfel nacheinander und tragt die Massen in die Tabelle ein.
4. Vergebt erst jetzt die gemessenen Plätze.



TIPP

Lest die Waage immer ab, wenn die Anzeige **ruhig steht** — kleine Schwankungen in der letzten Stelle sind normal. Legt den Würfel mittig auf und wartet einen Moment. Notiert die Masse mit Einheit (z. B. „21,6 g“), nicht nur die nackte Zahl.

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

Stoff	Vorhersage: Platz	Masse m in g	Gemessen: Platz
Aluminium	—	21,6	5
Buchenholz	—	5,6	7
Eisen	—	63,2	3
Kupfer	—	71,2	1
Messing	—	67,2	2
Polystyrol	—	8,4	6
Zink	—	56,8	4

Beispielwerte für Würfel mit $V = 8 \text{ cm}^3$ (Massen je nach Würfelsatz $\pm 5 \%$); die Vorhersage-Spalte bleibt individuell — sie wird nicht bewertet, sondern nur mit der Messung verglichen.



SCHON GEWUSST?

Ein Stahlwürfel mit der Masse 1 kg ist nur etwa faustgroß: Kantenlänge rund 5 cm, Volumen etwa 127 cm^3 . Dieselbe Masse Daunen braucht ungefähr 400 L Platz — eine ganze Badewanne voll.

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

★★

a) Notiere die gemessene Reihenfolge — vom schwersten zum leichtesten Würfel:

Kupfer – Messing – Eisen – Zink – Aluminium – Polystyrol – Buchenholz

(Beispiel — entscheidend ist eure eigene Messung)

b) Ergänze den Vergleichssatz:

Bei gleichem Volumen ist Kupfer **schwerer** als Buchenholz — der Kupferwürfel hat ungefähr **13**-mal so viel Masse wie der Holzwürfel.

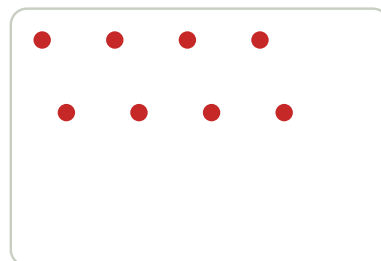
c) Schreibe selbst einen Vergleichssatz über zwei Stoffe aus eurer Tabelle. Die Angabe „bei gleichem Volumen“ muss darin vorkommen.

Bei gleichem Volumen ist Eisen deutlich schwerer als Polystyrol:

Der Eisenwürfel hat 63,2 g Masse, der Polystyrolwürfel nur 8,4 g.

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. ★★

So stelle ich mir den **schweren** Würfel
innen vor



So stelle ich mir den **leichten** Würfel
innen vor

Im gleichen Volumen können je nach Stoff mehr Teilchen sitzen — die

Packung ist dichter. Außerdem können die Teilchen selbst schwerer sein.

Beides führt dazu, dass im schweren Würfel mehr Masse steckt.

2.4

Beurteile Jonas' Behauptung aus der Pause: „1 kg Eisen ist schwerer als 1 kg Federn — Eisen ist doch viel schwerer!“ Kreuze an und begründe. ★★

- ☐ Jonas hat recht: Das Eisen hat die größere Masse.
- ☐ Die Federn haben die größere Masse.
- ☒ Beide haben genau die gleiche Masse.

1 kg ist 1 kg — die Masse ist in beiden Fällen gleich. Eisen wirkt nur

„schwerer“, weil es bei gleichem Volumen viel mehr Masse hat: 1 kg Eisen

ist ein kleiner Klotz, 1 kg Federn füllt einen ganzen Sack.

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**.



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. ★

Beispiel: Eine Glasmurmelt und eine gleich große Styroporkugel — die

Murmelt ist viel schwerer. Glas bringt bei gleicher Größe deutlich

mehr Masse mit als Styropor.