

# Materialaufstellung und Hinweise

Sämtliche Arbeitsblätter sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten erstellt werden.

## Physikalische Größen

**Die Länge:** Verschiedene Messgeräte (Lineal, Zollstock, Maßband, Schieblehre) und Gegenstände

**Die Zeit:** Stoppuhr

**Die Masse:** Balkenwaage mit Gewichtssatz, digitale Waage, Personenwaage, verschiedene Gegenstände wie Schultasche, Physikbuch, Bleistift, Tasse, Wasser, Blatt Papier, Walnuss

**Das Volumen I:** Maßband oder langes Lineal, quaderförmige Verpackungen

**Das Volumen II:** Messzylinder, Wasser, Schale, Stein oder Kartoffel, Schnur

**Die Dichte:** Balkenwaage, 2 Verpackungen mit gleicher Größe, aber unterschiedlichen Inhalts (z. B. Tetrapak Milch und Packung Kaffee)

Download  
zur Ansicht

# Zusatzmedien aus dem Internet

## Zum Kapitel 1, Physikalische Größen

### Videos

Die Dichte:



### Interaktive Übungen

Die Dichte:



Quizfragen zu physikalischen Größen  
(Vertiefung):



### Sonstiges (Bilder, Karten, Texte, ...)

Die Geschichte des Archimedes  
(Vertiefung):



Quizfragen zu physikalischen Größen  
(Vertiefung):



**Download  
zur Ansicht**

# Die Länge

Name: \_\_\_\_\_

## Material

Verschiedene Messgeräte wie Lineal, Zollstock, Maßband, Schieblehre; verschiedene Gegenstände

## Durchführung

Suche dir für jede Messung ein passendes Messgerät aus. Schätze zuerst und miss anschließend die in der Tabelle notierten Längen. Wähle zusätzlich drei weitere Längen aus.

## Dokumentation/Aufgaben

1. Fülle die Tabelle aus.

	geschätzt	gemessen	verwendetes Messgerät
Breite eines DIN-A4-Blattes			
Dicke der Tischplatte			
Breite deines Daumens			
Durchmesser eines Nagels			
Umfang deines Handgelenks			
Breite des Raumes			

2. Rechne die gegebene Einheit in die gesuchte Einheit um.

a)  $1 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mm}$

b)  $1 \text{ m} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ cm}$

c)  $1 \text{ km} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

3. Fülle die Tabelle

--	--	--



Name: \_\_\_\_\_

# Die Zeit

## Material

Stoppuhr

## Durchführung

1. Fühle deinen Puls am Handgelenk. Schätze zuerst und zähle anschließend, wie oft dein Herz pro Minute schlägt.
2. Wie lange brauchst du, um 30 Kniebeugen zu machen? Mache 30 Kniebeugen und miss die benötigte Zeit.
3. Ruhe dich nicht aus, sondern fühle erneut deinen Puls am Handgelenk. Schätze wieder zunächst und zähle anschließend deinen Pulsschlag in einer Minute.

## Dokumentation/Aufgaben

1. Notiere deine Ergebnisse in der Tabelle. Vergleiche anschließend deine Ergebnisse aus 1. und 3.

	geschätzt	gezählt/gemessen
1. Mein Herzschlag pro Minute		
2. Benötigte Zeit für 30 Kniebeugen		
3. Herzschlag pro Minute nach Anstrengung		

2. Rechne die gegebenen Zeiten in die gesuchten Zeiteinheiten um.

$$1 \text{ min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$$

$$5 \text{ min} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ s}$$

$$1 \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min}$$

$$2,5 \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min}$$

$$1 \text{ Tag (d)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ h}$$

$$7 \text{ d} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ h}$$

$$1 \text{ Jahr (a)} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ d}$$

$$3 \text{ a} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ d}$$

3. Ordne die Zeiten in die Zeiteinheiten zu. Verbinde mit einem Pfeil.

Download  
zur Ansicht

# Die Masse

Name: \_\_\_\_\_

## Material

Balkenwaage mit einem Gewichtssatz, digitale Waage, Personenwaage; verschiedene Gegenstände wie Schultasche, Physikbuch, Bleistift, Tasse, Wasser, Blatt Papier, Walnuss

## Durchführung

Suche dir für jede Messung eine geeignete Waage aus. Schätze zuerst und führe anschließend die Messungen für die in der Tabelle notierten Gegenstände durch. Wähle zusätzlich zwei weitere Gegenstände aus.

## Dokumentation/Aufgaben

1. Notiere deine Ergebnisse in der Tabelle. Denke daran, die Einheiten mit aufzuschreiben.

	geschätzt	gemessen
Meine Schultasche		
Mein Physikbuch		
Ein Bleistift		
Eine Tasse		
200 ml Wasser		
Ein Blatt Papier		
Eine Walnuss		

2. Welches sind die für dich benutzten Masseeinheiten?

**zur**

**Download**  
**zur Ansicht**

Name: \_\_\_\_\_

# Das Volumen I

**Information:** Man kann das Volumen eines regelmäßigen Körpers berechnen.

## Material

Maßband oder langes Lineal, quaderförmige Verpackungen

## Durchführung

Suche dir zwei Verpackungen aus und miss deren Länge, Breite und Höhe. Aus deinem Mathematikunterricht kennst du die Formel zur Berechnung des Volumens. Berechne damit das Volumen deiner ausgewählten Körper. Achte dabei auf einen ausführlichen Rechenweg mit Maßeinheiten.

## Dokumentation/Aufgaben

1. Notiere auf einem Extrablatt deine Messungen und Rechenwege.
2. Wie lautet die allgemeine Formel zur Volumenberechnung eines Quaders?

---

3. Welche der angegebenen Einheiten sind Volumeneinheiten? Kreise sie ein.

cm    m<sup>2</sup>    dm<sup>3</sup>    l    cm<sup>2</sup>    cm<sup>3</sup>    mm<sup>3</sup>    ml    m    hl

4. Welcher Zusammenhang besteht zwischen den Volumeneinheiten Kubikmeter und Liter?

---

5. Welche Gegenstände und Maßeinheiten gehören zusammen? Verbinde mit einem Pfeil.



Download zur Ansicht

Name: \_\_\_\_\_

## Das Volumen II

**Information:** Man kann das Volumen eines festen, unregelmäßigen Körpers mit der Überlauf- oder der Differenzmethode experimentell bestimmen.

### Material

Messzylinder, Wasser, Schale, Stein oder Kartoffel, Schnur

### Durchführung

Überlaufmethode

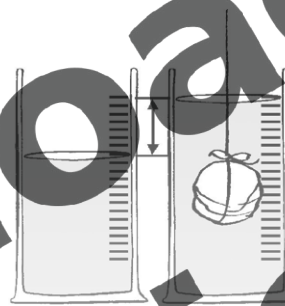
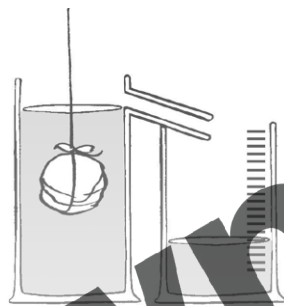
Differenzmethode

Kartoffel:

\_\_\_\_\_

Stein:

\_\_\_\_\_



Kartoffel:

\_\_\_\_\_

Stein:

\_\_\_\_\_

Hier siehst du zwei verschiedene Möglichkeiten, mit denen du das Volumen eines festen, unregelmäßigen Körpers bestimmen kannst.

Bestimme das Volumen des Steins oder der Kartoffel nacheinander mit den abgebildeten Methoden.

### Dokumentation/ Aufgaben

1. Notiere oben deine Ergebnisse für die unterschiedlichen Messmethoden und vergleiche sie hier.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Beschreibe, wie man das Prinzip der Überlaufmethode oder der Differenzmethode.

zur Ansicht

# Die Dichte

Name: \_\_\_\_\_

## Material

Balkenwaage, 2 Verpackungen mit gleicher Größe, aber unterschiedlichen Inhalts  
(z. B. Tetrapak Milch und Packung Kaffee)



## Durchführung

Stelle den Tetrapak Milch und die Packung Kaffee auf die Balkenwaage. Was stellst du fest?

## Dokumentation/Aufgaben

1. Fülle die Lücken aus:

Trotz gleichem \_\_\_\_\_ haben die beiden Gegenstände verschiedene \_\_\_\_\_.

**Merksatz:** Die Dichte eines Körpers gibt an, welche Masse ein Material pro Kubikzentimeter Volumen hat. Sie ist also das Verhältnis aus Masse und Volumen eines Körpers:

Dichte =  $\frac{\text{Masse}}{\text{Volumen}}$ , kurz  $\rho = \frac{m}{V}$ . Die Einheit der Dichte ist  $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .

2. Ein Würfel aus unbekanntem Material hat ein Volumen von  $9 \text{ cm}^3$  und eine Masse von  $173,7 \text{ g}$ . Aus welchem Material besteht er? Berechne dazu seine Dichte und sieh in der Tabelle nach.


Material	Dichte in $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Wasser	0,998
Kohle	1,4



Name: \_\_\_\_\_

## Die Geschichte des Archimedes (Vertiefung)

Vor langer Zeit lebte auf der Insel Sizilien der König Hieron von Syrakus. Der Sage nach beauftragte Hieron einen Goldschmied, aus einem 9-kg-Goldbarren eine Krone aus reinem Gold herzustellen. Als er nach einigen Tagen das wunderschöne, glänzende und funkelnde Stück in der Hand hielt, zweifelte er. Ist denn diese Krone wirklich pures Gold? Ist hier alles mit rechten Dingen zugegangen oder versuchte der Goldschmied, ihn zu täuschen? Da seine Zweifel so groß waren, beauftragte er den berühmten Gelehrten Archimedes, das Rätsel aufzulösen.



Archimedes grübelte lange, wie er des Königs Aufgabe überprüfen konnte. Die Krone hatte tatsächlich eine Masse von 9 kg, so wie der ursprüngliche Goldbarren. Doch bestand sie nur aus diesem reinen Gold? Archimedes konnte die Krone nicht einfach aufschneiden, denn sie sollte nun mal nicht beschädigt werden. Es vergingen Tage und Nächte. Archimedes hatte noch immer keine zündende Idee. Eines Abends nahm er ein Bad. Er stieg in die Wanne, lehnte sich zurück, überlegte weiter und immer weiter. Er betrachtete den Wasserspiegel in seiner Badewanne, stand kurz auf und setzte sich wieder. Das Ganze noch mal: aufstehen und wieder setzen. Plötzlich fiel es ihm wie Schuppen von den Augen. „Heureka“ (= Ich habe es gefunden), rief er laut.

1. Welche Idee hatte Archimedes?

zur Ansicht

# Quizfragen zu physikalischen Größen (Vertiefung)

Name: \_\_\_\_\_

1. Formuliere zwei weitere Fragen und notiere sie in den freien Feldern.
2. Schneide die Kärtchen aus. Suche dir einen Lernpartner. Teilt nun die Karten untereinander auf und testet gegenseitig euer Wissen. Wer beantwortet die meisten Fragen richtig? Viel Spaß!

<p>Woraus setzt sich eine physikalische Größe zusammen?</p> <p>Aus einem Zahlenwert und einer Einheit</p>	<p>Welche physikalischen Größen kennst du?</p> <p>Länge, Zeit, Masse, Volumen, Dichte</p>	<p>Welches Messgerät benötigst du für die Dicke einer Postkarte, welches für die Länge des Raumes?</p> <p>Postkarte: Schieblehre Raum: Zollstock</p>	<p>Rechne 8,5 cm in die Einheiten km, m und mm um.</p> <p>8,5 cm = 0,000 085 km = 0,085 m = 85 mm</p>
<p>Wie lange braucht die Erde, um die Sonne zu umrunden?</p> <p>1 Jahr</p>	<p>Wie viel Zeit benötigt die Erde für eine Drehung um die eigene Achse?</p> <p>1 Tag</p>	<p>Wie lange braucht der Mond für eine Runde um die Erde?</p> <p>1 Monat</p>	<p>Wie viele Wochen hat ein Jahr?</p> <p>52 oder 53 Wochen</p>
<p>Womit kann man die Masse eines Körpers bestimmen?</p> <p>Mit einer Waage</p>	<p>Hat ein Astronaut im Weltall eine andere Masse als auf der Erde? Begründe.</p> <p>Nein, die Masse ist ortsunabhängig.</p>	<p>Ein Lkw hat 7,5 t. Wie viel Kilogramm sind das?</p> <p>7,5 t = 7 500 kg</p>	<p>Schätze die Masse eines Haares und eines Blauwals.</p> <p>Haar: ca. 0,1 mg Blauwal: ca. 150 t</p>
<p>Wie bestimmt man das Volumen eines Körpers?</p>	<p>Wie heißt die Volumeneinheit für Festkörper?</p>	<p>Wie kann man die Volumeneinheiten umrechnen?</p>	<p>Womit kann man das Volumen eines Körpers bestimmen?</p>

Download zur Ansicht

# Physikalische Größen

## Aufgabe 1

Was versteht man unter einer physikalischen Größe?

---

---

## Aufgabe 2

Rechne die Werte in die angegebenen Maßeinheiten um.

a)  $5 \text{ cm} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

b)  $32 \text{ kg} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ g}$

c)  $12 \text{ h} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ min}$

d)  $9 \text{ t} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kg}$

e)  $3 \text{ d} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ h}$

f)  $12 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ ml}$

## Aufgabe 3

Ein Astronaut der Masse  $m = 85 \text{ kg}$  fliegt zu einer Exkursion auf den Mond. Welche Masse hat er dort? Begründe deine Antwort.

---

---

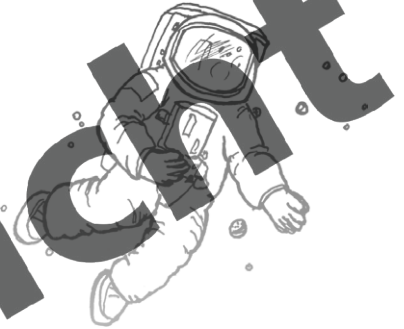
## Aufgabe 4

Beschreibe, wie man das Volumen von regelmäßigen und festen, unregelmäßigen Körpern bestimmen kann.

---

---

## Aufgabe 5



Download zur Ansicht

Dokumentation/ Aufgaben

1.	geschätzt	gemessen	verwendetes Messgerät
Breite eines DIN-A4-Blattes	Individuelle Schätzungen	21,2 cm	Lineal
Dicke der Tischplatte		Je nach Gegebenheiten verschieden	Schieblehre
Breite deines Daumens			Schieblehre/Lineal
Durchmesser eines Nagels			Schieblehre
Umfang deines Handgelenks			Maßband
Breite des Raumes			Zollstock

2. a) 1 m = 1000 mm    b) 1 m = 100 cm    c) 1 km = 1000 m

3.	km	m	dm	cm	mm
	0,0012	1,2	12	120	1200
	0,6	600	6000	60000	600000
	0,785	785	7850	78500	785000
	0,0125	12,5	125	1250	12500
	0,035	35	350	3500	35000

Dokumentation/ Aufgaben

1.	geschätzt	gezählt/gemessen
1. Mein Herzschlag pro Minute	individuell	individuelle Ergebnisse
2. Benötigte Zeit für 30 Kniebeugen		
3. Herzschlag pro Minute nach Anstrengung		

2. 1 min = 60 s    5 min = 300 s  
 1 h = 60 min    2,5 h = 150 min  
 1 Tag = 24 h    7 d = 168 h

Download zur Ansicht

Dokumentation/Aufgaben

1.	geschätzt	gemessen
Meine Schultasche	individuelle Schätzungen	verschieden
Mein Physikbuch		verschieden
Ein Bleistift		verschieden
Eine Tasse		verschieden
200 ml Wasser		200 g
Ein Blatt Papier		ca. 2,5 g
Eine Walnuss		5 g

2. mg (Milligramm), g (Gramm), kg (Kilogramm), t (Tonne)

3. zum Beispiel: Eine Balkenwaage besteht aus einem in der Mitte beweglich gelagerten waagerechten Balken. Am Ende des Balkens befindet sich jeweils eine Waagschale. Um die unbekannte Masse eines Körpers zu bestimmen, legt man ihn auf eine der beiden Waagschalen. Die Balkenwaage befindet sich nun im Ungleichgewicht. Auf die andere Waagschale legt man nun so viele Gewichtsstücke, bis die Balkenwaage wieder im Gleichgewicht ist. Jetzt wird nur noch die Gesamtmasse der Gewichtsstücke bestimmt und man kennt die Masse des Körpers.

Dokumentation/Aufgaben

1. Unterschiedliche Ergebnisse, da verschiedene Packungen möglich.
2.  $V_{\text{Quader}} = a \cdot b \cdot c$  (= Länge mal Breite mal Höhe)
3.  $\text{dm}^3$ , l,  $\text{cm}^3$ ,  $\text{mm}^3$ , ml, hl
4.  $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$  oder  $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$  sowie  $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ l}$
5. Zuckerwürfel – 1 cm<sup>3</sup>  
Tetrapak Milch  
Weinflasken – 1 hl  
Lkw-Ladung

Download zur Ansicht

**Dokumentation/Aufgaben**

1. Unterschiedliche Ergebnisse, da verschiedene große Steine/Kartoffeln möglich.
2. Überlaufmethode (zum Beispiel): Bei dieser Methode zur Bestimmung des Volumens eines festen, unregelmäßigen Körpers wird das Überlaufgefäß bis zur Kante mit Wasser gefüllt. Unter den Ausfluss stellt man eine Auffangschüssel. Nun wird der Körper in das Überlaufgefäß getaucht. Dabei fließt so viel Wasser aus dem Behälter, wie der Körper verdrängt.  
Differenzmethode (zum Beispiel): Man füllt einen Messzylinder mit Wasser und bestimmt das Volumen des eingefüllten Wassers. Anschließend taucht man den Körper direkt in den Messzylinder ein und bestimmt die Steighöhe des Wassers. Aus der Differenz des zweiten und des ersten Volumens berechnet man das Volumen des festen, unregelmäßigen Körpers.
3. Zum Beispiel: Die Badewanne wird mit Wasser gefüllt und der Wasserstand markiert. Nun setzt bzw. legt man sich in die Wanne und markiert den neuen Wasserstand. Mit der Differenzmethode lässt sich dann durch das Berechnen des ersten und zweiten Volumens das Volumen des eigenen Körpers ermitteln.

**Durchführung**

Die Waage befindet sich nicht im Gleichgewicht.

**Dokumentation/Aufgaben**

1. Trotz gleichem Volumen haben die beiden Gegenstände verschiedene Massen.
2.  $V = 9 \text{ cm}^3$ ,  $m = 173,7 \text{ g}$ ,  $\rho = ?$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{173,7 \text{ g}}{9 \text{ cm}^3} = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \quad \text{Der Würfel besteht aus Gold.}$$

3. Der Eisenwürfel hat die kleinere Masse, da er eine geringere Dichte hat.

1. Archimedes sollte die Masse und das Volumen der Krone ihre Dichte bestimmen und diese mit der Dichte des Goldes vergleichen.

Download zur Ansicht

**Aufgabe 1**

Eine physikalische Größe besteht immer aus einem Zahlenwert und einer Einheit, z. B. 3 kg oder 55 m.

**Aufgabe 2**

a)  $5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}$

b)  $32 \text{ kg} = 32000 \text{ g}$

c)  $12 \text{ h} = 720 \text{ min}$

d)  $9 \text{ t} = 9000 \text{ kg}$

e)  $3 \text{ d} = 72 \text{ h}$

f)  $12 \text{ l} = 12000 \text{ ml}$

**Aufgabe 3**

$m = 85 \text{ kg}$ , da die Masse ortsunabhängig ist.

**Aufgabe 4**

Das Volumen von regelmäßigen Körpern lässt sich mit den Volumenformeln berechnen. Das Volumen fester, unregelmäßiger Körper kann man durch die Überlauf- oder die Differenzmethode bestimmen.

**Aufgabe 5**

Weil die verschiedenen Körper unterschiedliche Dichten haben. Die Dichte ist eine materialspezifische Größe.

**Aufgabe 6**

$$\rho = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, V = 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3 = 1000000 \text{ cm}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1000000 \text{ cm}^3 = 2000000 \text{ g} = 2 \text{ t}$$

Download  
zur Ansicht