

## Vorwort

Liebe Schülerin, lieber Schüler!

Die Aufgaben in diesem Arbeitsheft sollen dir helfen, über im Unterricht Gehörtes und Erprobtes noch einmal nachzudenken und das Wissen anzuwenden. Das Autorinnenteam wünscht dir beim Lösen der Aufgaben viel Spaß. ☺

Um die Symbolsetzungen in diesem Arbeitsheft zu verstehen, haben wir für dich eine kurze Erläuterung zusammengestellt:

Diese Symbole verweisen auf die verschiedenen Anforderungsniveaus bei den Aufgabenstellungen:

N1	N1...stark angeleitetes Arbeiten
N2	N2...Kombination aus reproduzierendem und selbständigem Handeln
N3	N3...weitgehend selbständiges Handeln

Diese Symbole verweisen auf die Handlungsdimensionen nach dem Kompetenzmodell für Naturwissenschaften mit der vorläufigen Endversion Oktober 2011

W	W "Wissen organisieren: Aneignen, Darstellen, Kommunizieren"
E	E "Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren"
S	S "Schlüsse ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln"



Dieses Symbol zeigt dir die Aufgaben an, die in englischer Sprache gestellt sind. Zweitsprachen gewinnen immer mehr an Bedeutung im Leben. Es ist daher gut, wenn man sich rechtzeitig darauf vorbereitet. Falls du Hilfe bei der Aussprache der Wörter brauchst, bietet dir ein QR-Code neben den Übungen einen schnellen Zugang mit Hilfe von „mobile devices“ zum Online-Wörterbuch [www.dict.cc](http://www.dict.cc), vorausgesetzt, deine Lehrerin bzw. dein Lehrer erlaubt es dir.



Beispiele mit diesem Symbol sind zusätzliche Aufgaben für interessierte Schülerinnen und Schüler, die noch Zeit haben, sich genauer mit dem jeweiligen Thema auseinanderzusetzen bzw. außergewöhnliche Aufgaben zu lösen. Wenn du in der Schule keine Zeit mehr hast, kannst du diese Aufgaben auch zu Hause erledigen.



Wenn du dieses Symbol im Arbeitsheft siehst, bekommst du einen Vorschlag für ein Heimexperiment (Home Experiment), das du zu Hause durchführen und vielleicht sogar mit Video oder auch Foto (mit Digicam, Tablet oder Handy) festhalten kannst, um es in der Schule deinem/deiner Physiklehrer/in und deinen Mitschüler(n)(innen) zu zeigen.

Besonders toll wäre es, wenn du beim Erstellen deines Videos mit einigen deiner Mitschülerinnen oder Mitschülern zusammenarbeiten könntest, denn gemeinsam gelingt alles besser. ☺ Du solltest dabei deine Experimente – gemäß den Grundsätzen naturwissenschaftlichen Arbeitens (siehe Lehrbuch S 4) – genau beobachten und Aufzeichnungen machen.

Entwickle dazu ein **Versuchsprotokoll**, das dir bei deinen Aufzeichnungen helfen und folgende Daten enthalten soll: **Überschrift; Datum; verwendete Materialien und Zubehör; Beschreibung des Versuchsablaufes, eventuell mit Skizzen und Fotos; Erklärung deiner Ergebnisse. Videos sind willkommen!** ☺

Du kannst dir auch zum Thema passende Versuche überlegen, diese filmen, in die Schule mitbringen und erklären.

# Inhaltsverzeichnis

## Physik bestimmt unser Leben

Womit beschäftigt sich die Physik? .....	3
--	---

## So machen wir unsere Welt begreifbar

Vom Messen .....	5
Geschwindigkeit und Arten der Bewegung.....	6
Masse und Dichte .....	8
Arbeit in der Physik.....	10
Energie und ihre Umwandlungen .....	11
Der Hebel.....	12
Rollen und Wellräder .....	14
Schwerpunkt – Gleichgewicht – Standfestigkeit .....	15

## Von den Kräften

Kräfte und ihre Wirkungen.....	16
Arten von Kräften und Gegenkräfte .....	17
Die Gewichtskraft.....	19
Die Reibungskraft.....	21

## Alle Stoffe bestehen aus Teilchen

Aufbau von Stoffen .....	22
Aggregatzustände von Stoffen .....	23
Eigenschaften von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen .....	24
Temperatur und Temperaturskalen .....	26
Temperatur und Aggregatzustände .....	27

## Druck und Auftrieb in Flüssigkeiten

Kräfte üben einen Druck aus.....	28
Druckübertragung in eingeschlossenen Flüssigkeiten.....	30
Gewichtsdruck in ruhenden Flüssigkeiten .....	31
Verbundene Gefäße .....	33
Auftrieb in Flüssigkeiten .....	34
Schwimmen, Schweben, Sinken .....	35

## Druck und Auftrieb in Gasen

Wie verhalten sich Gase? .....	36
Wirkungen und Ursache des Luftdrucks .....	37
Die Messung des Luftdrucks .....	38
Geräte, die mit Hilfe von Luft Kräfte übertragen .....	39

## Der Traum vom Fliegen

Der Auftrieb in ruhender Luft.....	40
Der Auftrieb in strömender Luft .....	41

## Entstehung und Ausbreitung des Schalls

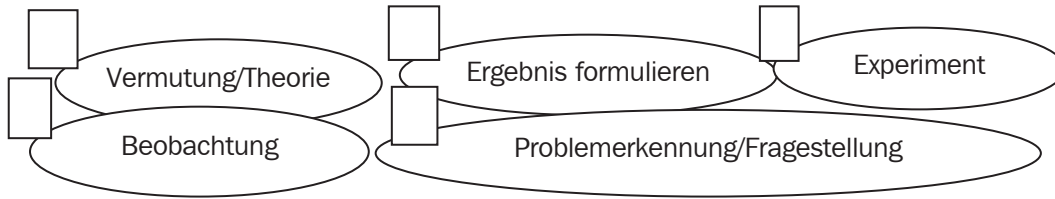
Wie entsteht Schall und wie breitet er sich aus? .....	43
Tonhöhe und Lautstärke .....	45

# Kapitel 1 | Physik bestimmt unser Leben

## Womit beschäftigt sich die Physik?

1. Zeige die entsprechende Arbeitsweise eine(s)r **Naturwissenschaftler(s)(in)** (engl.: **scientist**), indem du die einzelnen Schritte aufsteigend nummerierst:

N1  
W1



2. Ordne die Ereignisse den einzelnen Teilgebieten der Physik durch Häkchen zu:

N2  
S1

	Mechanik	Akustik	Elektrizität	Optik	Atomphysik	Wärmelehre
Schallaufzeichnung, -bearbeitung und -wiedergabe						
Flaschenzug als Hilfsmittel						
Kurzschluss						
Verschluss durch Schraube						
Ermittlung der Gehörleistung						
Anpassung einer Brille						
Gletscherschmelze						
Urknall						
Wie können in einer Firma schalldämmende Maßnahmen umgesetzt werden?						

3. Nenne aufgrund der Beschreibung die dazugehörige Naturwissenschaft:

N1  
S1

Beschreibung	Naturwissenschaft <b>natural science</b>
... widmet sich vorwiegend den Lebewesen (Pflanzen, Tieren, Menschen)	
... untersucht Bewegungsabläufe in der Natur	
... untersucht die Eigenschaften von Stoffen und die Veränderungen der Stoffe	

4.

N1  
S1

Welches Bild würdest du welcher Naturwissenschaft zuordnen?		
		

5. Unjumble the letters: **xrepeetmin**

(Important tool used by a scientist.) \_\_\_\_\_

For help and the right pronunciation visit [www.dict.cc](http://www.dict.cc) or



N1  
W1

Unjumble ... in Ordnung bringen

tool ... Hilfsmittel, Werkzeug

### Einfache Versuche für zu Hause/Home Experiments

Vorgangsweise: Siehe Einführung!

Mache Videos von deinen Experimenten und bring sie mit in die Schule.

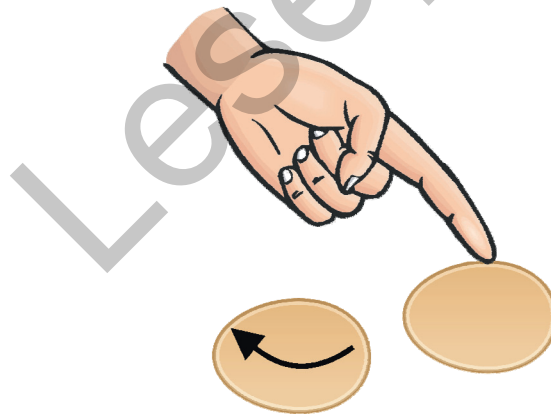
Vielleicht kannst du mit eine(m)(r) Freund(in) zusammenarbeiten. Gemeinsam gelingt alles besser.

☺

**V1: Was du benötigst:** 1 rohes Ei, 1 hartgekochtes Ei

So findest du heraus, welches Ei roh ist: Versetze ein Ei mit Daumen und Zeigefinger in eine Drehbewegung um die eigene Achse (Rotation, Kreiselbewegung). Nun versuche, die Drehbewegung mit einem leichten Fingerdruck von oben zu stoppen (Nur kurz antippen und gleich wieder loslassen!). Mache das Gleiche mit dem zweiten Ei. Erkennst du den Unterschied?

Welches ist das rohe Ei? Versuche zu erklären! ☺



**V2: Was du benötigst:** 1 Ei, 1 großes Gurkenglas, Essig

Fülle das Gurkenglas mit Essig. Lege das Ei in das Glas, sodass es völlig mit Essig bedeckt ist. Halte den Zustand des Eies nach einigen Stunden (z. B. 5, 8, 12, 20 ...) auf Video fest. Schau dir das Ei am nächsten Tag genau an. Untersuche seine Widerstandsfähigkeit.

**Welcher Naturwissenschaft würdest du die beiden Versuche jeweils zuordnen?**

\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_

Gerne kannst du ein eigenes Experiment planen, auf Video festhalten und vorführen. ☺

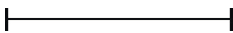
# Kapitel 2 | So machen wir unsere Welt begreifbar

## Vom Messen

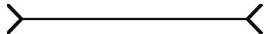
1. Untenstehende Bereiche bieten Möglichkeiten für verschiedene Berufsfelder. In welche der in der Tabelle genannten Kategorien [Naturwissenschaftler(in), Techniker(in)] würdest du folgende Begriffe einordnen? *Kommunikationswesen, Physik, Architektur, Chemie, Biologie, Bauingenieurwesen, Astronomie, Geoinformatik und Vermessung*

Naturwissenschaftler(in)	Techniker(in)


2. Schätze die Längen der Strecken a, b und c, bevor du sie misst. Haben die Strecken die gleiche Länge? Sind die drei Figuren 1, 2 und 3 Rechtecke? Sind sie gleich groß? Schätze, bevor du misst. Gib alle Längen in mm und cm an.



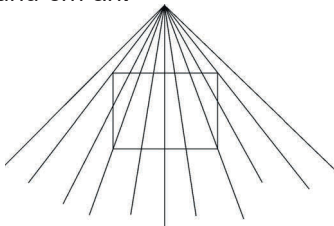
a = \_\_\_\_\_



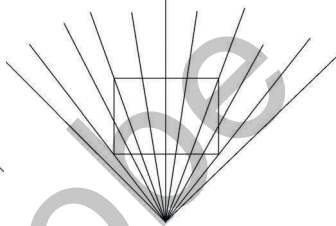
b = \_\_\_\_\_




c = \_\_\_\_\_



Figur 1:  
l = \_\_\_\_\_  
b = \_\_\_\_\_



Figur 2:  
l = \_\_\_\_\_  
b = \_\_\_\_\_



Figur 3:  
l = \_\_\_\_\_  
b = \_\_\_\_\_

3. Die **Elle** ist eines der ältesten Längenmaßeinheiten (Naturmaß) und gehört nicht zum „Internationalen Einheitensystem“. Sie wurde im frühen Mittelalter von der Länge des Unterarmes abgeleitet. Man benutzte die Elle (auch andere Körperteile wie Fuß, Daumenbreite, Spanne = Abstand von der Spitze des Daumens bis zur Spitze des kleinen Fingers), um Stofflängen oder andere Materialien abmessen zu können. Ist diese Messtechnik günstig oder eher ungünstig?

Antwort: \_\_\_\_\_ Begründe: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Warum, glaubst du, wurde dies in früheren Zeiten so gemacht? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. Wie viele Sekunden benötigt dein(e) Klassenkamerad(in), um die Wörter „**internationales Einheitensystem**“ schreiben zu können. Verwende beim Messen die Stoppuhr deines Handys.

Name: \_\_\_\_\_ Zeit in Sekunden: \_\_\_\_\_



5. *Measure your class mate's body height as precisely as possible. Use the tools you can find at the moment (e.g. ruler, string...; It doesn't matter. Help yourself!). Write down the body height in meters and centimeters (cm and m). Check your results with a measuring tape. ☺*

**measuring tape**  
Maßband

Name: \_\_\_\_\_ Body height: \_\_\_\_\_



6. Die Tageszeit misst man in Stunden (h), Minuten (min) und Sekunden (s). Wie du weißt, hat eine Stunde 60 Minuten. Eine Minute besteht aus 60 Sekunden.

Wie viele Sekunden hat ein ganzer Tag? Berechne: \_\_\_\_\_

Wie viele Stunden sind 18 000 Sekunden. Berechne: \_\_\_\_\_

Finde selber eigene Beispiele und ersuche eine(n) Mitschüler(in), die Aufgaben zu lösen. ☺



9. Im **Weg-Zeit-Diagramm 1** kannst du die Geschwindigkeiten von drei verschiedenen Personen mit verschiedenen Fortbewegungsarten erkennen.

N3  
E4  
S1

a) Welche Geschwindigkeit kannst du entnehmen?

A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

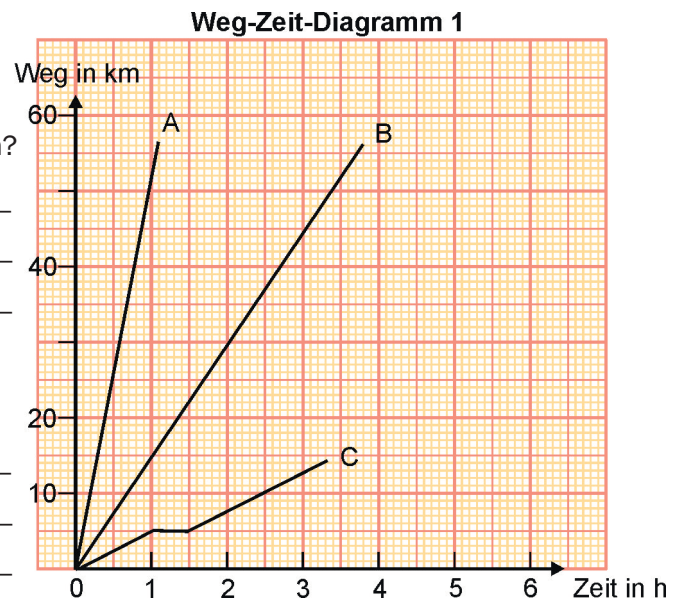
C: \_\_\_\_\_

b) Um welche Art der Fortbewegung könnte es sich handeln?

A: \_\_\_\_\_

B: \_\_\_\_\_

C: \_\_\_\_\_



c) Was könnte der Knick bei Person C nach der ersten Stunde bedeuten? \_\_\_\_\_

d) Zeichne in das Weg-Zeit-Diagramm das Schaubild eines Fahrzeugs (D), das in einer Wohnsiedlung mit einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h unterwegs ist.

e) Wie viele Kilometer hat die Person B nach 4 Stunden zurückgelegt? \_\_\_\_\_

f) Wie viel Zeit ist vergangen, nachdem Person A 25 km zurückgelegt hat? \_\_\_\_\_

g) Vor wie vielen Stunden ist die Person C nach 15 km von zu Hause aufgebrochen? \_\_\_\_\_

h) Wie würdest du die Bewegung von Person A beschreiben?

verzögerte Bewegung     gleichförmige Bewegung     beschleunigte Bewegung

i) Wann tritt beim Autofahren eine verzögerte Bewegung auf? \_\_\_\_\_

10. Lisa macht mit ihrer Mutter einen Ausflug.

N3 Die beiden fahren mit dem Auto in ihre  
E4 Lieblingsgegend und wollen dort übernachten.  
S1 Im **Weg-Zeit-Diagramm 2** ist die Reise bis zum Ziel festgehalten.

a) Wie lange dauert es, bis Lisa und ihre Mutter das Ortsgebiet (50 km/h) verlassen und die Freilandstraße erreicht haben? \_\_\_\_\_

b) Wie schnell ist die Mutter auf der Freilandstraße unterwegs? \_\_\_\_\_

c) Wie lange dauert die Fahrt auf der Freilandstraße? \_\_\_\_\_

d) Wie schnell fährt Lisas Mutter nach der Abfahrt von der Freilandstraße weiter? \_\_\_\_\_

d) Nach wie vielen Stunden insgesamt sind Lisa und ihre Mutter an ihrem Lieblingsort angekommen? \_\_\_\_\_

e) Wie viele Kilometer haben die beiden mit dem Auto bis zu ihrem Ausflugsziel zurückgelegt?

\_\_\_\_\_

**Weg-Zeit-Diagramm 2**



f) Zeichne selber ein Schaubild einer kurzen Reise in das Weg-Zeit-Diagramm 2 und bitte einen Mitschüler, das Schaubild zu interpretieren.



## Kapitel 2 | So machen wir unsere Welt begreifbar

### Masse und Dichte

1. Vervollständige die Sätze:

N1  
W1

Die Eigenschaft eines Körpers, seinen Ruhezustand, seine Bewegungsrichtung und seine Geschwindigkeit beizubehalten, nennt man \_\_\_\_\_. Körper sind umso träger, je größer ihre \_\_\_\_\_ bzw. je \_\_\_\_\_ ihre Gewichtskraft ist.

2. Welche Aussagen sind richtig:

N1  
S1

- Große Masse bewirkt große Trägheit.
- Große Masse bewirkt große Gewichtskraft.
- Bei großer Trägheit lässt sich ein Körper leichter abbremsen.
- Bei kleiner Trägheit lässt sich ein Körper leichter abbremsen.
- Beim Abbremsen eines Autos wird ein Mitfahrer aufgrund der Trägheit nach vorne gedrückt.
- Beim Abbremsen eines Autos wird ein Mitfahrer aufgrund der Trägheit nach hinten gedrückt.
- Beim Beschleunigen eines Autos wird ein Mitfahrer aufgrund der Trägheit nach vorne gedrückt.
- Beim Beschleunigen eines Autos wird ein Mitfahrer aufgrund der Trägheit nach hinten gedrückt.

3. Zwei Zündholzschachteln liegen nebeneinander auf dem Tisch. Eine der beiden Schachteln ist leer, die andere ist voll. Wie kannst du feststellen, welche Schachtel voll ist, ohne die Schachteln zu berühren? \_\_\_\_\_

N3  
E3

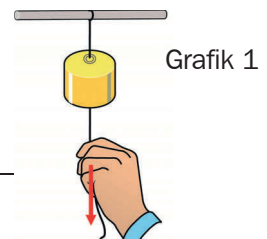
4. Ein Massestück wird an einem Garnfaden aufgehängt. An der Unterseite des Massestücks ist ein zweiter Garnfaden an einer Öse befestigt (Grafik 1).

N2  
S4

Welcher Faden wird bei langsamem Ziehen reißen?

- der obere Garnfaden reißt ab, Massestück fällt herunter.
- der untere Garnfaden reißt ab, Massestück bleibt hängen.

Begründung der Antwort: \_\_\_\_\_



Welcher Faden wird bei schnellem Ziehen reißen?

- der obere Garnfaden reißt ab, Massestück fällt herunter.
- der untere Garnfaden reißt ab, Massestück bleibt hängen.

Begründung der Antwort: \_\_\_\_\_



5. Gefahr! Bei einer plötzlich starken Vollbremsung kann ein

N2  
S4

Radfahrer über den Lenker nach vorne geschleudert werden (Grafik 2). Erkläre kurz warum?

6. Welche Aussage ist richtig?

N1  
W3

- Die Dichte eines Stoffes gibt an, wie schwer das Gesamtvolumen eines Körpers ist.
- Die Dichte eines Stoffes gibt an, wie groß die Masse pro Einheitsvolumen ist.
- Aus der Dichte eines Stoffes kannst du (bei bekannter Masse) das Gesamtvolumen eines Körpers berechnen.

7. Welche der Angaben stehen für die Dichte eines Stoffes?

N1  
W2

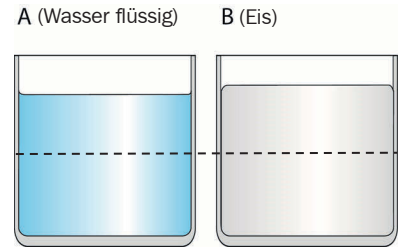
- 11,3 g/cm<sup>3</sup>
- 0,5 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>
- 1 kg/dm<sup>3</sup>
- 5,5 g/cm<sup>2</sup>

Suche zu den gefundenen Dichteangaben aus deinem Physikbuch die dazugehörigen Materialien.

8. Das Wasser in Abbildung A (flüssig) ist gefroren und zu Eis geworden (Abbildung B). Im Behälter B hat das Volumen um ca. 1/11 zugenommen. Was sagt das über die Dichte des gefrorenen Wassers aus?

N2  
S1  
E1

- Das flüssige Wasser (in A) hat eine größere Dichte.  
 Das flüssige Wasser (in A) hat eine geringere Dichte.  
 Das Eis (in B) hat eine größere Dichte als die Flüssigkeit.  
 Das Eis (in B) hat eine geringere Dichte als die Flüssigkeit.



Übrigens: Hast du schon einmal versucht, eine volle, fest verschlossene und mit Wasser gefüllte Glasflasche in die Tiefkühltruhe zu legen? Was wird nach einiger Zeit passieren? (Achtung! Falls du den Versuch ausprobieren möchtest, wickle die Flasche unbedingt in ein Stofftuch!)

Antwort: \_\_\_\_\_

Begründung: \_\_\_\_\_

9. Berechne:

N2  
S1

Aufgabe 1:

20 dm<sup>3</sup> Aluminium Masse m = \_\_\_\_\_

Dichte  $\rho = 2,7 \text{ kg/dm}^3$

Aufgabe 2:

1 dm<sup>3</sup> Gold Masse m = \_\_\_\_\_ (in kg und g)

Dichte  $\rho = 19,3 \text{ g/cm}^3$

Aufgabe 3:

5 cm<sup>3</sup> wiegen 44,5 g. Berechne die Dichte des Stoffes. Um welchen Stoff könnte es sich handeln?

Dichte  $\rho =$  \_\_\_\_\_ Stoff: \_\_\_\_\_

Aufgabe 4:

Dichte  $\rho = 0,09 \text{ kg/m}^3$  Masse m = 1,8 kg

Volumen V = \_\_\_\_\_ Stoff: \_\_\_\_\_

10. Was meinst du? Hat die Luft in einem Raum mit l = 6 m, b = 6 m und h = 3 m weniger Masse als die Masse deines Körpers beträgt? Schätze vorher und berechne dann:  JA  NEIN

N3  
E4

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

11. You already know that density is the mass per unit volume (density =  $\frac{\text{mass}}{\text{volume}}$ ). Things of similar size



N1  
S1

can have different weight. This is because of density.

Try to find the right statements:

- Things that have a higher density may float.  Things that have a higher density may sink.  
 Things that have a lower density may float.  Things that have a lower density may sink.

density  
Dichte

unit volume  
Volumeneinheit



N3  
E1  
S1

Home Experiments – Vorgangsweise: Siehe Einführung!

a) Fülle eine tiefere, durchsichtige Glaswanne mit Wasser. Stelle eine volle Dose mit Diät Cola und eine volle Dose mit normalem Cola in das Wasser. Die Dosen müssen gleich groß sein. Die Wanne muss tief genug sein, damit die Dosen untergehen können. Versuche eine Erklärung für deine Beobachtung zu finden! Vielleicht findest du auch andere Beispiele.

b) Nimm ein langes, schlankes, durchsichtiges Glas und fülle vorsichtig nach und nach verschiedene Flüssigkeiten (z.B. zuerst Sirup, dann Milch, dann grüne Flüssigseife, Öl, ...) in das Glas. Finde eine Erklärung für deine Beobachtungen. Probiere auch andere Beispiele zu finden und experimentiere! © Filme deine Experimente und bringe die Videos mit in die Schule.



# Kapitel 2 | So machen wir unsere Welt begreifbar

## Energie und ihre Umwandlungen

1. Kreuze die richtigen Aussagen an!

N2  
E1

Energieformen können ineinander umgewandelt werden.

Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten.

Energie kann erzeugt werden.

Die Einheit der Energie ist Newtonmeter oder Joule.

2. a) Schreibe die entsprechende Energieformen dazu? Ordne richtig zu!

N3  
W1



fahrendes Auto		
sich drehendes Rad		
hochgehobener Ball		
gespannter Bogen		

① rotational energy

② elastic potential energy

③ potential (stored) energy

④ kinetic energy

**gain**  
gewinnen,  
erlangen,  
erreichen

b) Which form of energy is it? (Use the English terms above!)

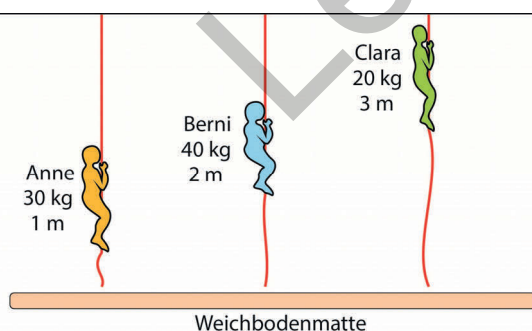
- Imagine a car on a roller coaster (= Achterbahn). As the car travels up the coaster the car is gaining \_\_\_\_\_. It has the most \_\_\_\_\_ at the top of the coaster. As the car travels down the coaster, it gains speed. At the same time the car is gaining \_\_\_\_\_ and is losing \_\_\_\_\_. At the bottom of the coaster the car has the least \_\_\_\_\_.
- Water in a lake on a mountain has \_\_\_\_\_. When it comes down it has \_\_\_\_\_.

3. Bewegung und Sport: Im Turnunterricht klettern Anne, Berni und Clara an den Tauen hoch.

N3  
S4

a) Welche Arten von Energie kannst du erkennen? \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,

b) Für welches Kind ist aus physikalischer Sicht ein Sturz am gefährlichsten? Berechne und begründe! (Hinweis: Beachte die potentielle Energie der Kinder!)




---

---

---

---

---

---

---

---

4. Verschiedene Energieformen: Verbinde entsprechende Begriffe!

N2  
W1

Kernenergie  
Batterien

Strahlungsenergie  
chemische Energie

LED-Lampe  
Wärme

Ofen  
CD-Player

Atomkraftwerk  
elektrische Energie

5. Arbeit oder Energie? Setze die richtigen Begriffe ein!

N2  
W4

- mit einer Bohrmaschine ein Loch in ein Stück Holz bohren: \_\_\_\_\_ (Strom), \_\_\_\_\_ (drehbarer Teil in der Maschine) \_\_\_\_\_ am Holzstück
- mit einem Hammer einen Nagel in die Wand schlagen: \_\_\_\_\_ (Hammer), \_\_\_\_\_ an Nagel und Wand.

## Kapitel 2 | So machen wir unsere Welt begreifbar

### Der Hebel

1. Ordne richtig zu: Einseitiger Hebel (E), zweiseitiger Hebel (Z)!

N1  
W1

Kräfte greifen auf verschiedenen Seiten des Drehpunkts an.	Schere	Flaschenöffner (Kronenkorken)
Kräfte greifen auf derselben Seite des Hebels an.	Schubkarren	Balkenwaage
Kräfte wirken in die gleiche Richtung.	Zange	Schaufel
Kräfte wirken in entgegengesetzte Richtungen.	Nussknacker	Knoblauchpresse

2. Wer ist schlauer? Begründe!

N3  
S1

- Hans nimmt einen Schraubenschlüssel weit vorne, Peter greift fast am Ende an. Beide wenden dieselbe Muskelkraft auf.  
\_\_\_\_\_
- Karla trägt eine Kiste mit gebeugten Armen, Lisas Arme sind beim Tragen gestreckt.  
\_\_\_\_\_
- Hans drückt die Türklinke nahe am Drehpunkt hinunter, Peter drückt am Ende hinunter.  
\_\_\_\_\_
- Lisa öffnet ein Marmeladenglas mit einem Schraubdeckelöffner, Karla probiert es mit der Hand.  
\_\_\_\_\_

3. Ergänze fehlende Begriffe:

N1  
E4

- Je \_\_\_\_\_ der Abstand vom Drehpunkt einer Wippschaukel ist, desto größer ist die Kraftwirkung.
- Je \_\_\_\_\_ der Griff eines Flaschenöffners, desto kleiner ist die Kraftwirkung.
- Je \_\_\_\_\_ ein Brett ist, mit dem ein Kasten hochgehoben werden soll, desto größer ist die Kraftwirkung.

4. Am längeren Hebel sitzen ...

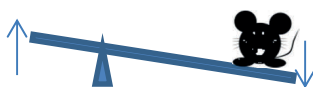
N3  
S1

- Kennst du die Redewendung: „Jemand sitzt am längeren Hebel.“ Weißt du, was damit gemeint ist?



Notiere hier, was damit gemeint sein könnte: \_\_\_\_\_

Wie lässt sich der Sinn der Redewendung „physikalisch“ begründen? \_\_\_\_\_



5. Kreuzworträtsel

N1  
W1

**Waagrecht:**

- 1. Hebel an Türen
- 3. Hebel am Spielplatz
- 6. Hebel im Garten

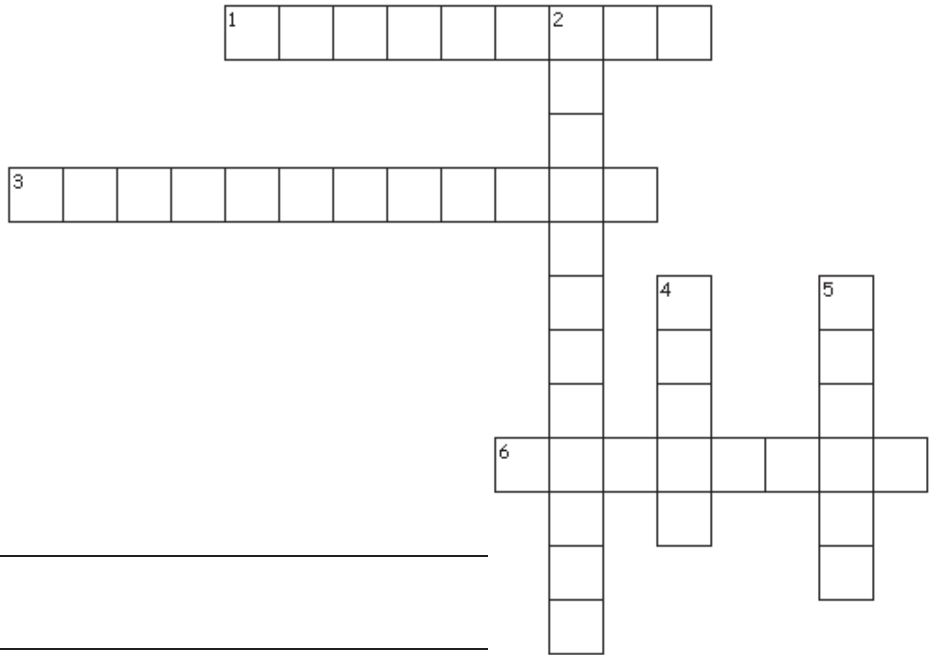
**Senkrecht:**

- 2. Hebel zur Körperpflege
- 4. Hebel am Fahrrad
- 5. Hebel zum Basteln

Ordne richtig zu:

Einseitige Hebel: \_\_\_\_\_

Zweiseitige Hebel: \_\_\_\_\_



6. Torque (= Drehmoment) produces or tends to produce rotation (turning force).

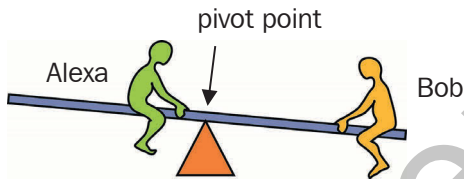
N3  
E4

The measuring unit of torque is the Newton meter. In short: \_\_\_\_\_



Bring the seesaw into balance! Complete the table!

Do you need any help?



Alexa			Bob		
Gravitational force (F <sub>1</sub> )	Distance from the pivot point (r <sub>1</sub> )	Torque M	Gravitational force (F <sub>2</sub> )	Distance from the pivot point (r <sub>2</sub> )	Torque M
200 N	4 m		400 N		
	2 m		300 N	4 m	
250 N		1 000 Nm		2 m	

7. Wie funktioniert eine Kerzenschaukel?

N2  
E3

Du brauchst:

- 1 längere Kerze
- 1 Stricknadel
- 1 Stück Alufolie (Tropfschutz)
- 1 Messer
- 1 Stück Kork bzw. Styropor
- Zündhölzer
- (ca. 3 cm hoch)



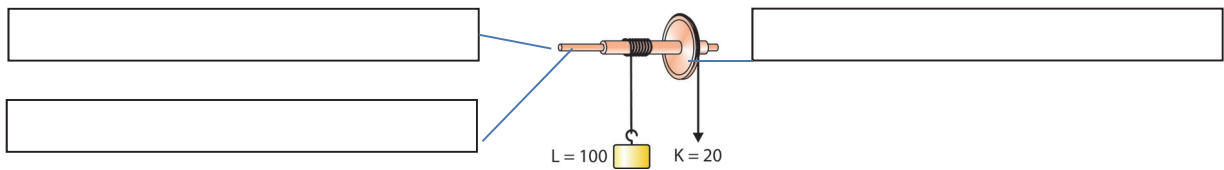
**V:** Schneide das Ende der Kerze so ab, dass der Docht sichtbar wird. (Bitte eventuell einen Erwachsenen um Hilfe!) Markiere nun die Mitte der Kerzenlänge und stecke sie frei drehbar auf eine Stricknadel. Die Stricknadel stecke in das Kork- bzw. Styroporstück. Setze die Kerzenschaukel auf die Alufolie und zünde beide Enden an! Was beobachtest du? Finde eine passende Erklärung! (Denke daran, dass sich durch das Abtropfen des Waxes die Masse verringert!)

# Kapitel 2 | So machen wir unsere Welt begreifbar

## Rollen und Wellräder

1. Trage folgende Begriffe ein: Welle, Rad mit großem Radius, Rad mit kleinem Radius

N1  
W1



2. Setze die angegebenen Begriffe an der richtigen Stelle ein:

N1  
W1

Ein Wellrad ist ein Kraftwandler, der wie ein \_\_\_\_\_ funktioniert. Es besteht aus zwei Rädern mit unterschiedlichem \_\_\_\_\_. Die Räder sitzen auf einer \_\_\_\_\_. Meist ist eine Kurbel am Antriebsrad befestigt. Je \_\_\_\_\_ der Durchmesser des Antriebsrades ist, desto höher ist der Kraftgewinn. Wenn die Kurbel am kleineren Rad angreift, so erzielt man einen \_\_\_\_\_.

3. **Bringe die Buchstaben in die richtige Reihenfolge:**

N1  
W1

Markiere anschließend die Wellräder mit Kraftgewinn rot, die Wellräder mit Geschwindigkeitsgewinn grün!

NAERLÖK

SEFHILESNTE

RUTKRELETB

RNSAÖDABNIHHEHCM

KISSERÄEG

SNSMUÜHEL

TEENARKDT IEMB

RAADRHF

				R	D												
	S	C	H			S	T										
				K		E	L										
	H			B	O	M											
	K			S	Ä												
	N			M													
	K				R			B	E	I	M		F			R	
																	Z
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10							

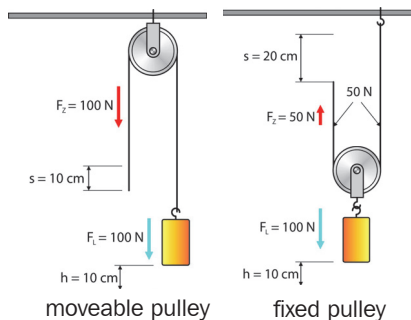
Bei Wellrädern gilt das

4. **Look at the picture and tick the correct phrases!**

For help: [www.dict.cc](http://www.dict.cc)



N2  
E1



<input type="checkbox"/>	A fixed pulley changes the direction of force.
<input type="checkbox"/>	With a moveable pulley you can pull with less force for a longer distance to get the same work done.
<input type="checkbox"/>	With a fixed pulley you have a mechanical advantage.
<input type="checkbox"/>	With a moveable pulley you have a mechanical advantage.
<input type="checkbox"/>	A fixed pulley doesn't give you any mechanical advantage.

5. a) Erstelle ein Kreuzworträtsel zum Thema Rollen und Wellräder! Suche ein treffendes Lösungswort!

b) Wie kann die Funktionsweise des Wellrades mit der „Goldenen Regel der Mechanik“ interpretiert werden? Antwort: \_\_\_\_\_

N3  
S4



Bei welcher einfachen Maschine gilt diese Regel noch? \_\_\_\_\_

## Kapitel 2 | So machen wir unsere Welt begreifbar

### Schwerpunkt – Gleichgewicht – Standfestigkeit

#### 1. Kreuze die richtigen Aussagen an!

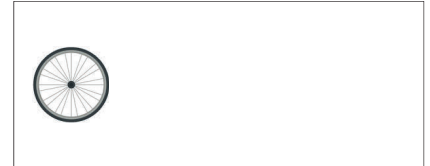
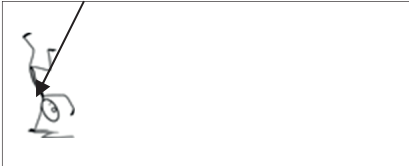
N1  
W1

- Gegenstände, die im Schwerpunkt unterstützt werden, bleiben im Gleichgewicht.  
 Der Schwerpunkt ist nur bei regelmäßigen Körpern bestimmbar.  
 Um den Schwerpunkt von Körpern zu bestimmen, benötigt man mindestens zwei Schwerlinien.  
 Wenn sich ein Körper im Gleichgewicht befindet, heben sich die Drehmomente der Teilchen auf.

#### 2. Welche Gleichgewichtslagen unterscheidet man?

N3  
W4

Benenne die Gleichgewichtslage und begründe deine Entscheidung! (Verwende die Begriffe Schwerpunkt und Unterstützungspunkt!)



#### 3. Wovon hängt die Standfestigkeit eines Körpers ab?

N1  
W1

Die Standfestigkeit eines Körpers ist umso höher, je tiefer der \_\_\_\_\_ eines Körpers liegt und je größer seine G \_\_\_\_\_ und seine S \_\_\_\_\_ sind.

#### 4. Im Turnsaal

N2  
W1

Beim Balancieren auf dem Schwebebalken befindest du dich im \_\_\_\_\_ Gleichgewicht. Der Unterstützungspunkt liegt \_\_\_\_\_ dem Schwerpunkt deines Körpers. Wenn du nach einer Seite kippst, liegt dein \_\_\_\_\_ nicht mehr über deiner \_\_\_\_\_ (Füße).  
Du fällst herunter.

Wenn du an den Ringen schwingst, befindest du dich im \_\_\_\_\_ Gleichgewicht. Der Unterstützungspunkt liegt \_\_\_\_\_ dem Schwerpunkt deines Körpers. Wirst du nicht mehr angestoßen, so kehrt dein Körper wieder in die \_\_\_\_\_ zurück.

*Lösungswörter (Achtung, ein Begriff gehört nicht dazu!):*

*stabilen, labilen, indifferenten, Ausgangslage, über, unter, Standfläche, Körperschwerpunkt*

#### 5. Gedankenexperiment: Michaela hat es immer eilig. Die Kühlschrantür wird bei ihr immer sehr schnell aufgerissen. So kommt es oft vor, dass die 1,5 l Mineralwasserflasche aus dem Seitenfach des Kühlschranks fast rauskippen würde, wenn Michaela nicht rasch reagieren würde. Michaela ist dabei etwas aufgefallen: Eine viertel- oder halbgefüllte Kunststoffflasche kippt nicht so leicht beim hurtigen Öffnen des Kühlschranks heraus als die volle Flasche. Kannst du begründen, warum das so ist?

N3  
E2

Mache dazu deine Notizen auf einem Blatt Papier.

#### 6. Home experiment: Balancing Nails



N3  
E4

**Materials:** 12 nails (length: 100 mm), 1 wooden board

**V:** Firmly place one nail into the center of the board. Place the block flat on a desk or table and try balancing the remaining 11 nails on the head of the standing nail.

(Look at the photo beside! Hint: Start with one nail lying flat on the table.)



<http://www.stevespanglerscience.com/lab/experiments/balancing-nail-puzzle>

# Kapitel 3 | Von den Kräften

## Kräfte und ihre Wirkungen

1. Kräfte erkennt man an ihren Wirkungen. Kreuze die richtigen Aussagen an: Kräfte können
- N 1  Körper beschleunigen       Körper einfärben       Körper abbremesen  
W 1  die Bewegungsrichtung von Körpern ändern

Die oben gefundenen, Ergebnisse lassen sich in einem kurzen Satz zusammenfassen. Ergänze:  
 Kräfte können den \_\_\_\_\_ eines Körpers ändern.

Außerdem können Kräfte Körper \_\_\_\_\_.

2. Ergänze: Stahlfedern benutzt man als Kraftmesser. Je größer die \_\_\_\_\_ F, desto größer die Dehnung s (vgl. Robert Hooke und das 2. Newtonsche Gesetz). Bei einer guten Stahlfeder gilt:
- N 2  
W 1

zweifache Kraft (  $2 \times F$  )  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_ Dehnung (  $\times s$  )

dreifache Kraft ( \_\_\_\_\_ )  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_ Dehnung ( \_\_\_\_\_ )

vierfache Kraft ( \_\_\_\_\_ )  $\longrightarrow$  \_\_\_\_\_ Dehnung ( \_\_\_\_\_ )

3. Welche der folgenden Aussage(n) ist/sind naturwissenschaftlich begründet und richtig? Kreuze an!
- N 2  
S 4

Die Masse des Körpers ist abhängig von der Erdanziehungskraft.

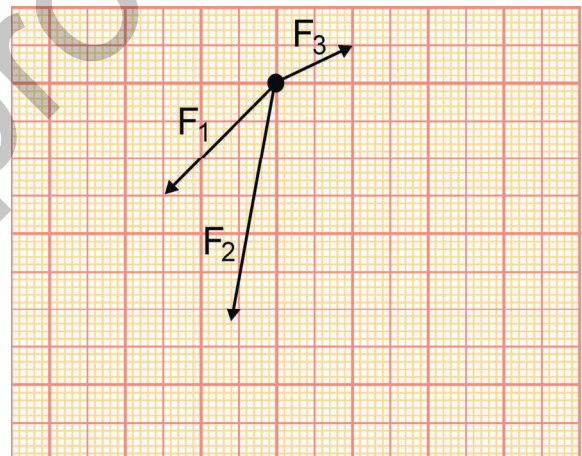
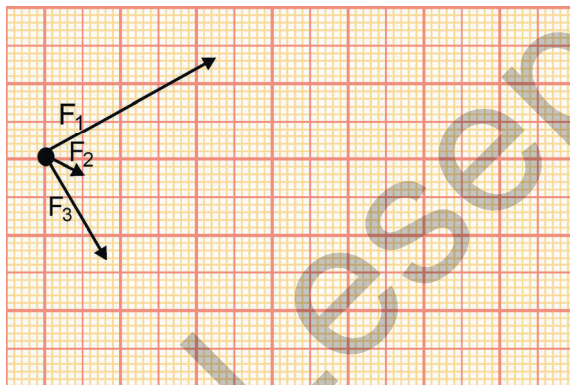
Ich brauche viel Kraft, um mein Vorhaben zu verwirklichen.

Der Luftwiderstand stellt eine Kraft dar.

4. Bei welchen der genannten Kräfte ist für ihre Wirksamkeit ein Kontakt notwendig? Kreuze an!
- N 2  
S 1

magnetische Kraft       Luftwiderstand       elektrostatische Kraft       Gravitationskraft

5. Konstruiere die jeweils resultierende Kraft:
- N 3  
W 3



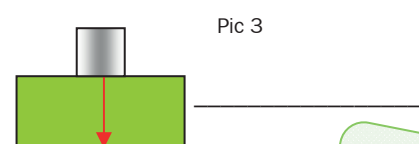
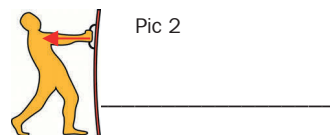
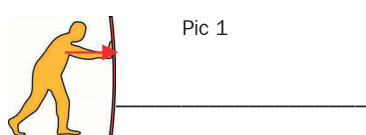
6. Notiere die Ausdehnungen der Kraftmesser in Newton (N).
- N 1  
W 3



7. Match the pictures with the type of force.



N 1  
W 1



Types of force: pulling force, pressure, pushing force

point of attack  
 Angriffspunkt

8. What do we need to describe a force with a vector in physics? Tick off the right answers.



N 1  
W 3

direction       magnitude/amount (size)       colour of the vector       point of attack

# Kapitel 3 | Von den Kräften

## Arten von Kräften und Gegenkräfte (Rückstoßprinzip)

1. Welche Kräfte kommen zur Wirkung?

N1  
E1

Eine schwere Kiste wird gehoben.

\_\_\_\_\_

Ein Apfel fällt vom Baum.

\_\_\_\_\_

Du kämmst deine Haare mit einem  
Plastikkamm, plötzlich stehen sie zu Berge.

\_\_\_\_\_

Hydraulische Presse

\_\_\_\_\_

Orientierung mit einem Kompass

\_\_\_\_\_

2. Welche Aussagen sind richtig? Kreuze an!

N2  
S1

Wenn man mit beiden Beinen am Boden steht, übt man aufgrund seiner Gewichtskraft eine Druckkraft in Richtung Boden aus.

Der Boden drückt dabei mit doppelter Kraft zurück.

Der Boden drückt dabei mit gleicher Kraft zurück.

Der Boden übt keine Gegenkraft aus.

3. Bei welchen der Ereignisse wird Gegenkraft wirksam? Kreuze an!

N1  
E1

Ein Pferd ist in der Pferdekoppel an einer Umzäunung angebunden und zieht daran.

Räder drehen auf vereister Fahrbahn durch.

Läufer startet aus der Startstellung.

Ein Astronaut schwebt ohne Kontakt mit anderen Gegenständen in der Raumstation ISS und versucht mit Armen und Beinen in Bewegung zu kommen.

Ein Sportler hängt an einem Seil, welches an der Decke des Saales befestigt ist.

4. Was würde passieren, wenn der Boden unter den Füßen eine geringere Gegenkraft ausüben würde im Vergleich zur Gewichtskraft des Körpers?

N3  
S4

\_\_\_\_\_

5. Felix steht auf einem Floß im Wasser und möchte ohne weitere Hilfe, so wie du es in der Zeichnung siehst, ans Ufer gelangen.

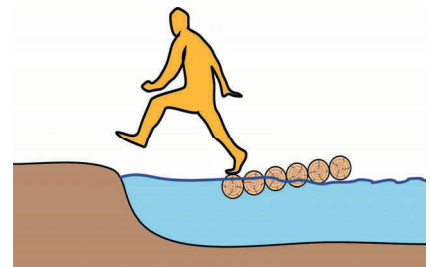
N3  
S4

Was wird vermutlich passieren? Begründe deine Antwort!

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



6. Felix und Anton stehen beide jeweils auf ihrem eigenen Skateboard. Beide Buben sind durch ein Seil, an dem sie sich festhalten, miteinander verbunden. Nun beginnt Felix an dem Seil zu ziehen. Anton jedoch hält sich nur daran fest.

N2  
S4

Was wird geschehen?  Felix bewegt sich auf Anton zu  
 Anton bewegt sich auf Felix zu  
 beide Buben bewegen sich aufeinander zu



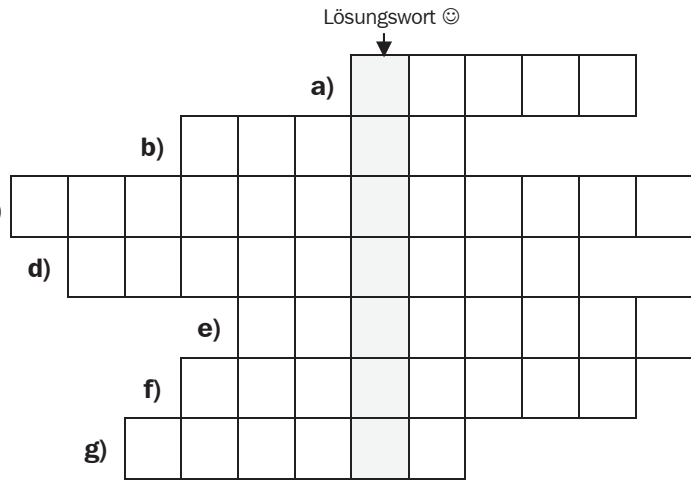
Begründung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7.

N1  
W1

- Mögliche Fortbewegung durch die Gegenkraft des Bodens
- Wer bietet dir die Gegenkraft beim Laufen?
- Was ermöglicht dir die Gegenkraft des Bodens?
- Eigenschaft einer Stahlfeder
- Wodurch bewegt sich eine Rakete vorwärts?
- Zur Angabe einer Kraft ist ihr Angriffspunkt und ihre Größe erforderlich. Was ist noch erforderlich?
- Sie können den Bewegungszustand von Körpern ändern und diese auch verformen.



8. Read the statements below and tick the right answers.



N2  
S1

**Statement 1: If you push an object, that object pushes back in the opposite (other) direction equally hard.**

Statement 1 matches

equally .... gleich, ebenso

Law of Motion .... Gesetz der Bewegung

- Newton's First Law of Motion     Newton's Second Law of Motion     Newton's Third Law of Motion

**Statement 2: Objects like to stay where they are.**

Statement 2 matches

- Newton's First Law of Motion     Newton's Second Law of Motion     Newton's Third Law of Motion

9.

N3  
S4

Anton steht auf einer Badezimmerwaage und möchte herausfinden, ob er leichter wird, wenn er sich selber an seinen Haaren hochzieht. Wird Anton leichter?     JA     NEIN

Begründe deine Antwort: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



(Beispiel nach einer Idee von <http://schulen.eduhi.at/riedgym/physik/9/kraefte/newton/actreakbsp.htm>)

Kannst du ähnliche lustige Beispiele finden? ☺



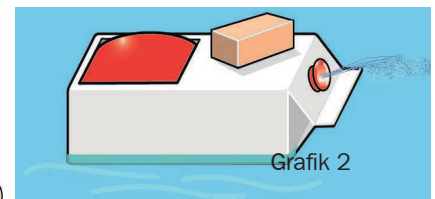
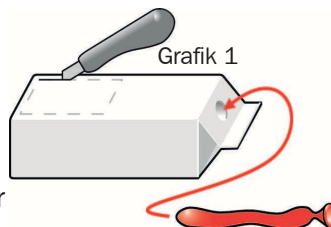
N2  
E3

### Home Experiment – Das Raketenboot

Vielleicht hast du Lust, den folgenden Versuch zu Hause durchzuführen und mit deinem Handy oder Tablet zu filmen, um es deine(m)(r) Lehrer(in) und deinen Mitschüler(n)(innen) in der Schule zu zeigen.

#### Was du benötigst:

- eine leere Getränkepackung (Tetrapak)
- Stanley-Messer oder Schere
- einen längeren Luftballon
- Badewanne mit etwas Wasser



#### Anleitung:

Spüle die Getränkepackung mit Wasser gut aus und lasse sie abtropfen. Mit Messer oder Schere schneidest du im unteren Teil ein Viereck heraus (Grafik 1). Achte darauf, dass der Ausschnitt auf der gleichen Stelle wie der Verschluss liegt. Ziehe nun durch die Ausgießöffnung der Getränkepackung einen langen Luftballon und blase ihn langsam auf. Wenn der Ballon durch die viereckige Öffnung hindurchkommt, kannst du damit aufhören. Halte den Ballon mit den Fingern zu, damit die Luft nicht wieder austritt. Setze dein „Raketenboot“ nun vorsichtig auf die Wasseroberfläche und lasse die Ballonöffnung los, damit die Luft entweichen kann (Grafik 2). Wohin bläst die Luft? Was macht das Raketenboot? Kannst du eine Erklärung dafür geben?

Untersuche auch, was sich ändert, wenn du das schwimmende „Boot“ schwerer machst (mit zusätzlich kleinen Gegenständen – „Ladung“).

# Kapitel 3 | Von den Kräften

## Die Gewichtskraft

Grafik 1



1. Ein Apfel fällt vom Baum (Grafik 1). Welche Aussage ist richtig?

N1  
S1

- Die Anziehungskraft, die den Apfel fallen lässt, geht nur von der Erde aus.
- Zwischen Erde und Apfel herrscht eine gegenseitige Anziehungskraft.
- Die Anziehungskraft der Erde hat nichts mit ihrer Masse zu tun.
- Die Anziehungskraft des Apfels und anderer Körper wird von deren Masse bestimmt.
- Der Apfel fällt im Normalfall lotrecht zum Erdmittelpunkt hin.
- Zwischen einem Menschen und der Erde herrscht eine größere Anziehungskraft als zwischen einem Apfel und der Erde.

2. Das Gewicht (**engl.: weight or force of gravity, symbol:  $F_G$** ) eines Körpers ist aus einer Beschreibung zu entnehmen. Welche Angabe(n) könnte(n) richtig sein?

N1  
S1

- $F_G = 230 \text{ kg}$      $F_G = 230 \text{ dm}^3$      $F_G = 230 \text{ N}$      $F_G = 230 \text{ Nm}$      $F_G = 0,23 \text{ kN}$

3. Zwei Körper (K 1 und K 2) haben die gleiche Masse. Unter welchen Voraussetzungen haben die beiden Körper auch die exakt gleiche Gewichtskraft?

N3  
S4

\_\_\_\_\_

Beschreibe zwei Beispiele, in welchen die zwei Körper nicht die exakt gleiche Gewichtskraft haben.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Wenn du einen Apfel in der Hand hältst, kannst du die Anziehungskraft zwischen Erde und Apfel spüren. Welche Aussage(n) ist/sind richtig?

N2  
S1

- Du musst eine kleinere entgegengerichtete Kraft aufbringen, damit der Apfel in Ruhe bleibt.
- Du musst eine gleich große entgegengerichtete Kraft aufbringen, damit der Apfel in Ruhe bleibt.
- Du musst eine größere entgegengerichtete Kraft aufbringen, damit der Apfel in Ruhe bleibt.

5. Calculate an object's force of gravity ( $F_G$ ) with a mass of 30 kg.

N2  
S1

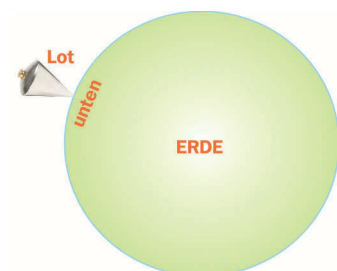


on Earth:  $F_G =$  \_\_\_\_\_ on the Moon:  $F_G =$  \_\_\_\_\_

6. Du weißt, dass die Erde große Anziehungskraft besitzt und an ihren Polen leicht abgeflacht ist. Welche Aussage ist richtig?

N3  
S4

- Die Gewichtskraft der Körper ist auf der Erde überall gleich groß.
- Die Gewichtskraft der Körper ist am Äquator am größten.
- Die Gewichtskraft der Körper ist an den Polen am größten.



Begründe deine Antwort: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Richtig ist, dass Erde und Apfel einander mit gleich großer Kraft anziehen. Begründe, warum sich dann nur der Apfel in Richtung Erde bewegt und nicht auch die Erde in Richtung Apfel fällt?

N3  
S4

---



---



---

8. Der Ortsfaktor  $g$  sagt aus, mit welcher Gewichtskraft ein Körper mit einer Masse von 1 kg von der jeweiligen Örtlichkeit angezogen wird. Auf unserem Planeten Erde geschieht das mit ca. 10 N (genauer 9,81 N).

N2  
S1

Mit welcher der folgenden Einheiten kann man den Ortsfaktor  $g$  beschreiben?

- kg     kg/N     N/kg     N

9. Um es einfacher zu machen, merken wir uns, dass 1 kg Masse auf der Erde eine Gewichtskraft von 10 N aufweist. Dies ist jedoch nicht ganz genau.

N3  
W3  
S1

Aus Grafik 3 kannst du genauere Angaben entnehmen.

Gib die Gewichtskraft ( $F_G$ ) genau in Newton für 1 kg Masse am Nordpol und am Äquator an:

Nordpol: \_\_\_\_\_ Äquator: \_\_\_\_\_

Berechne nun die Gewichtskraft einer 20 kg schweren Schachtel genauer

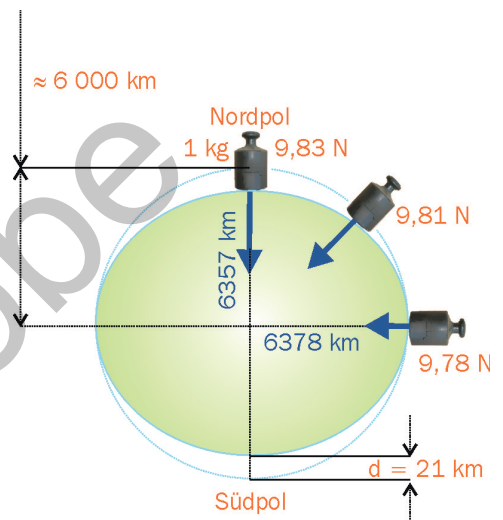
am Nordpol:

---

am Äquator:

---

Grafik 3



10. Mike weighs himself. The scales' reading is 82 kg. Igor's weight force (force of gravity) is about 750 N. Write down the mass ( $m$ ) and the weight force ( $F_G$ ) of Mike and Igor.



N1  
S1

Mike: \_\_\_\_\_ Igor: \_\_\_\_\_

---



---

11. Notiere das Wort "Newton" vertikal ↓ auf einem Blatt Papier. Finde nun 6 Ausdrücke, die zum Thema „Gewichtskraft“ passen und verschmelze sie horizontal → mit den vertikalen Buchstaben (Wie bei einem Rätsel! Siehe Muster!). Formuliere dann mögliche Fragen, die zu deinen Ausdrücken führen würden.

N3  
W1



M  
u  
s  
t  
e  
r

			x	N	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	e								
				G	e	w	i	c	h	t		
			x	t	x	x	x	x	x	x	x	x
				o	x	x	x	x	x	x		
			x	n	x							



N3  
E3

### Home Experiments – Interessante Gewichtskraft

Vielleicht kannst du mit deine(m)(r) Freund(in) zusammen ein Video gestalten, womit du uns zeigen kannst, was eine Waage anzeigt, wenn du im Aufzug darauf stehst und dieser anfährt, um hinunterzufahren. Was zeigt die Waage bei der normalen Fahrt zwischendurch an? Fallen dir andere Demonstrationen zur Gewichtskraft ein? Zeige sie uns auf Video. ☺