

Antje Starke



5

ERLEBNIS

Naturwissenschaften

Lösungen zum Arbeitsheft
5. Schuljahr

Schroedel
westermann

ERLEBNIS 5

Naturwissenschaften

Lösungen zum Arbeitsheft
5. Schuljahr

Herausgeberin
Antje Starke

Mit Beiträgen der Autoren folgender Titel

978-3-507-77124-6	978-3-507-77356-1	978-3-507-77925-9
978-3-507-77126-0	978-3-507-77593-0	978-3-507-77931-0
978-3-507-77128-4	978-3-507-77597-8	978-3-507-77982-2
978-3-507-77130-7	978-3-507-77601-2	978-3-507-78042-2
978-3-507-77132-1	978-3-507-77605-0	

Redaktion
Nadja Balnis

Illustrationen

Anne-Catherine Chen, Franz Josef-Domke, Brigitte Karnath, Heike Keis, Langner & Partner Werbeagentur GmbH, Liselotte Lüddecke, Ingrid Schobel, Schwanke + Raasch GbR, Judith Viertel, Werner Wildermuth

westermann GRUPPE

© 2017 Bildungshaus Schulbuchverlage
Westermann Schroedel Diesterweg Schöningh Winklers GmbH, Braunschweig
www.schroedel.de

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu § 52a UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung gescannt und in ein Netzwerk eingestellt werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Für Verweise (Links) auf Internet-Adressen gilt folgender Haftungshinweis: Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle wird die Haftung für die Inhalte der externen Seiten ausgeschlossen. Für den Inhalt dieser externen Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich. Sollten Sie bei dem angegebenen Inhalt des Anbieters auf kostenpflichtige, illegale oder anstößige Inhalte treffen, so bedauern wir dies ausdrücklich und bitten Sie, uns umgehend per E-Mail davon in Kenntnis zu setzen, damit beim Nachdruck der Verweis gelöscht wird.

Inhalt

Von den Sinnen zum Messen

- 4 Was sind Naturwissenschaften?
- 5 Wie funktioniert das Auge?
- 6 Signalübertragung mit Licht
- 7 Wie wir hören
- 8 Töne und Schall
- 9 Schallausbreitung
- 10 Vom Riechen und Schmecken
- 11 Mit der Haut fühlen
- 12 Wir fühlen Wärme und Kälte
- 13 Messgeräte und Messgrößen
- 14 Die Celsius-Skala
- 15 Jeder Körper hat eine Masse
- 16 Jeder Körper hat ein Volumen

Stoffe im Alltag

- 17 Körper und Stoffe
- 18 Wie funktioniert ein Gasbrenner?
- 19 Steckbrief eines Stoffes – Kochsalz
- 20 Leitfähigkeit fester Stoffe
- 21 Leitfähigkeit flüssiger Stoffe
- 22 Nicht alles ist magnetisch
- 23 Stoffgemische im Haushalt
- 24 Eine Emulsion herstellen
- 25 Eine Suspension herstellen und trennen
- 26 Verschmutztes Wasser wird gereinigt
- 27 Aggregatzustände und Teilchenmodell
- 28 Wasser – ein wichtiges Lösungsmittel
- 29 Salzentstehung und Salzgewinnung
- 30 Hartes Wasser
- 31 Auch Metalle reagieren mit Sauerstoff
- 32 Stoffumwandlungen erkennen
- 33 Bedingungen für die Verbrennung
- 34 Metalle
- 35 Kunststoffe

Die Sonne als Energiequelle

- 36 Pflanzen brauchen Sonnenlicht
- 37 Eigenschaften des Lichtes
- 38 Licht macht Dinge sichtbar
- 39 Spiegel lenken das Licht um
- 40 Lichtstrahlen können gebrochen werden
- 41 Regenbogen
- 42 Wärme kann übertragen werden
- 43 Die verschiedenen Formen der Energie
- 44 Energie im Wandel der Zeit – Sonnenenergie
- 45 Energie im Wandel der Zeit – Biomasse
- 46 Energie im Wandel der Zeit – Wind
- 47 Der Treibhauseffekt
- 48 Sauerstoff- und Kohlenstoffkreislauf
- 49 Der Sauerstoff
- 50 Die Bestandteile der Luft
- 51 Der Wasserkreislauf
- 52 Wasser verhält sich nicht normal

Welt des Großen – Welt des Kleinen

- 53 Die Jahreszeiten
- 54 Optische Linsen und Licht
- 55 Das Lichtmikroskop
- 56 Lebewesen bestehen aus Zellen

Pflanzen, Tiere, Lebensräume

- 57 Bau einer Mohnpflanze
- 58 Bestäubung bei der Kirsche
- 59 Von der Blüte zur Frucht
- 60 Aus Samen entwickeln sich Pflanzen
- 61 Wie verbreiten sich Pflanzen?
- 62 Die Jahreszeiten im Laubwald
- 63 Frühblüher in Garten und Wald
- 64 Bäume im Jahreslauf
- 65 Ich wünsche mir ein Haustier
- 66 Hund und Katze im Vergleich
- 67 Typisch Säugetiere
- 68 Stockwerke im Laubmischwald
- 69 Der Baum als Lebensraum
- 70 Der Teich als Lebensraum
- 71 Der Wasserfrosch
- 72 Die Zauneidechse ist ein Reptil
- 73 Wir bestimmen Vögel (1, 2)
- 74 Wirbeltiere oder Wirbellose?
- 75 Wie Biologen Wirbeltiere ordnen
- 76 So überwintern Tiere (1)
- 77 So überwintern Tiere (2)
- 78 Extreme Lebensräume

- 79 Bildquellenverzeichnis

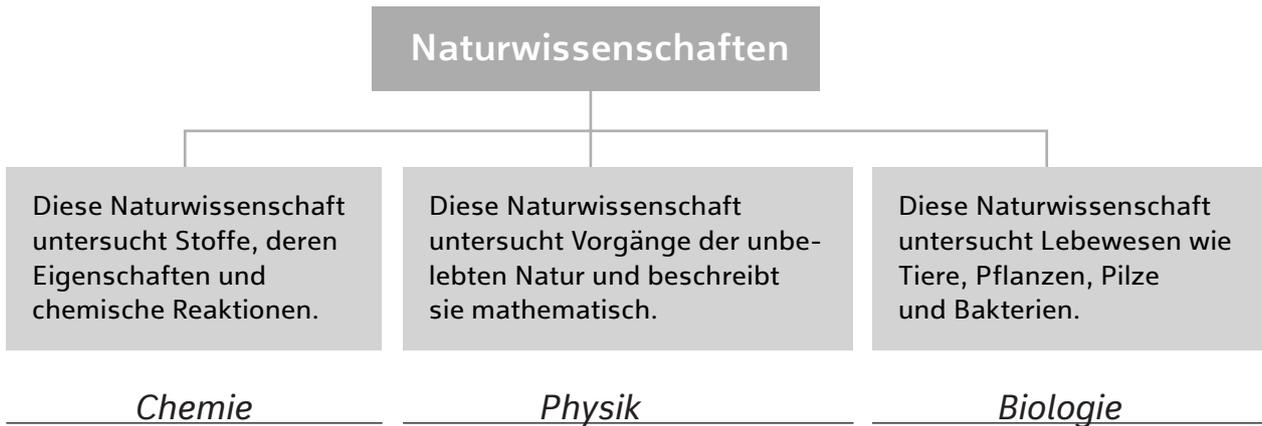
Was sind Naturwissenschaften?

Naturwissenschaften im Überblick

Die Naturwissenschaften beschäftigen sich mit Beschreibungen und Untersuchungen der Natur. Die älteste Naturwissenschaft ist die Physik. Sie befasste sich früher mit allen Aspekten der belebten und unbelebten Natur. Das änderte sich später, als Chemie und Biologie entstanden. Heute hängen die drei Naturwissenschaften oft eng zusammen, weil sich viele Vorgänge unserer Umwelt nicht genau einem Bereich zuordnen lassen.

1.

Ordne den Beschreibungen die passende Naturwissenschaft zu.



2. **Wie Naturwissenschaftler arbeiten**

Die Bilder rechts zeigen einen biologischen und einen chemischen Sachverhalt. Gib für jedes Bild zwei passende Fragen und zwei mögliche Vermutungen an.

BEISPIELE:

Igel im Herbst

Fragen: Was löst den Winterschlaf bei Igel aus? Ist Winterschlaf ein

angeborenes Verhalten oder wird es von den Eltern erlernt? Überwintern Igel an

einem bestimmten Ort? Schlafen Igel allein oder in der Gruppe?

Vermutungen: Der Winterschlaf wird durch den Temperaturabfall ausgelöst. Der

Winterschlaf wird durch die kurzen Tage ausgelöst. Das Verhalten ist angeboren.

Igel überwintern allein.

Kerzenflamme

Fragen: Wann brennt eine Kerze? Welcher Stoff ermöglicht das Verbrennen?

Braucht eine Kerze zum Brennen Luft? Entstehen beim Verbrennen neue Stoffe?

Vermutungen: Die Kerze braucht eine Entzündungstemperatur. Flüssiges Wachs

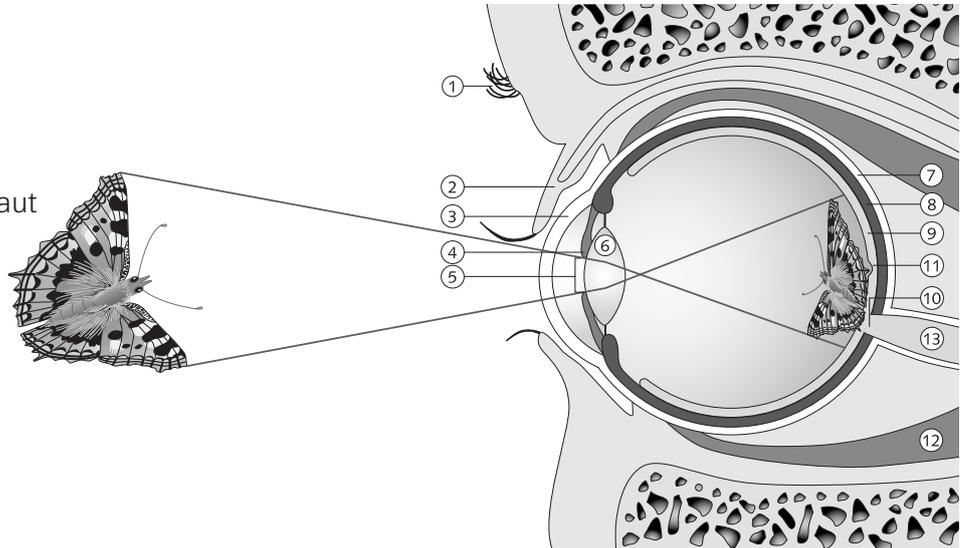
brennt. Gasförmiges Wachs brennt. Es wird Sauerstoff gebraucht. Es entstehen

neue Stoffe.

Wie funktioniert das Auge?

1. ≡ A

- ② Augenlid mit Wimpern
- ① Augenbraue
- ⑬ Sehnerv
- ③ Hornhaut
- ⑤ Pupille
- ④ Iris/Regenbogenhaut
- ⑦ Lederhaut
- ⑥ Linse
- ⑧ Aderhaut
- ⑩ blinder Fleck
- ⑪ gelber Fleck
- ⑨ Netzhaut
- ⑫ Augenmuskel



2. ≡ V

In Versuch 2 a) sieht man am linken Rand der rechten Hand ein Loch.

Das Bild in Versuch 2 b) bleibt in der Entfernung richtig und scharf. Der Stift ist unscharf und wird leicht gebrochen wahrgenommen.

In Versuch 2 c) erkennt man ein kleines schwarzes Quadrat in einem größeren weißen Quadrat. Das Bild bewegt sich meist zusätzlich etwas nach rechts.

3. ≡ A

In Versuch 2a) sehen das rechte und das linke Auge unterschiedliche Dinge. Das Gehirn setzt die Bilder zu einem gemeinsamen Bild zusammen, das in diesem Fall keinen Sinn ergibt, nämlich das Loch in der Hand.

Versuch 2b) beruht ebenfalls auf der Zusammensetzung der Bilder im Gehirn. Da der Fokus aber weiter entfernt liegt als in 2 a), setzt das Gehirn die Bilder richtig zusammen. Es vernachlässigt dabei die korrekte Darstellung des unscharfen Stifts.

Die Fixierung des Bildes über einen längeren Zeitraum in Versuch 2c) reizt die Sinneszellen stark. Wird dann eine andere Fläche angeschaut, arbeiten die vorher nicht gereizten Zellen normal weiter. Die ermüdeten Zellen senden hingegen weniger Informationen ans Gehirn. Dadurch entsteht ein umgedrehter Farbeindruck.

Signalübertragung mit Licht

Buchstabe	Code
A	· -
B	- · · ·
C	- · - ·
D	- · ·
E	·
F	· · - ·
G	- · - ·
H	· · · ·
I	· ·
J	· - - -
K	- · -
L	· - - ·
M	- -
N	- ·
O	- - -
P	· - - ·

Buchstabe	Code
Q	- - · -
R	· - ·
S	· · ·
T	-
U	· · -
V	· · · -
W	· - -
X	- · · -
Y	- · - -
Z	- · - ·
Ä	· - - -
Ö (OE)	- - - ·
Ü	· - - -
ß (SZ)	· · · - - ·
CH	- - - -

Zahl	Code
0	- - - - -
1	· - - - -
2	· · - - -
3	· · · - -
4	· · · · -
5	· · · · ·
6	- · · · ·
7	- - · · ·
8	- - - · ·
9	- - - - ·

Satzzeichen	Code
. (AAA)	· - - - - ·
, (MIM)	- - - - -
: (OS)	- - - - ·
; (NNN)	- · - - -
? (IMI)	· · - - -
- (BA)	- · · · -
((KN)	- · · - -
) (KK)	- · - - -
= (BT)	- · · - -
+ (AR)	· · - - ·
/ (DN)	- · - - ·
@ (AC)	· - - - ·

Signalzeichen	Code
Spruchanfang (KA)	- · - - -
Spruchende (AR)	· - - - ·
Verstanden (VE)	· · - - ·
Fehler, Wiederholung ab letztem vollständi- gem Wort (HH)	· · · · · ·

1. ≡ A

a) Bilde mithilfe des Morsealphabetes folgende Wörter und Zahlenkombinationen.

Signal · · · · · - - · - · · - · - - ·

Feuer · · - · · · · - · · - ·

Flaggen · · - · · - · · · - - - · - - · · - ·

1432 · - - - - · · · · - · · · - - · · - - -

4678 · · · · - - · · · · - - · · · - - - · ·

b) Suche selbst vier kurze Wörter und stelle diese in der Morsesprache dar.

individuelle Lösungen

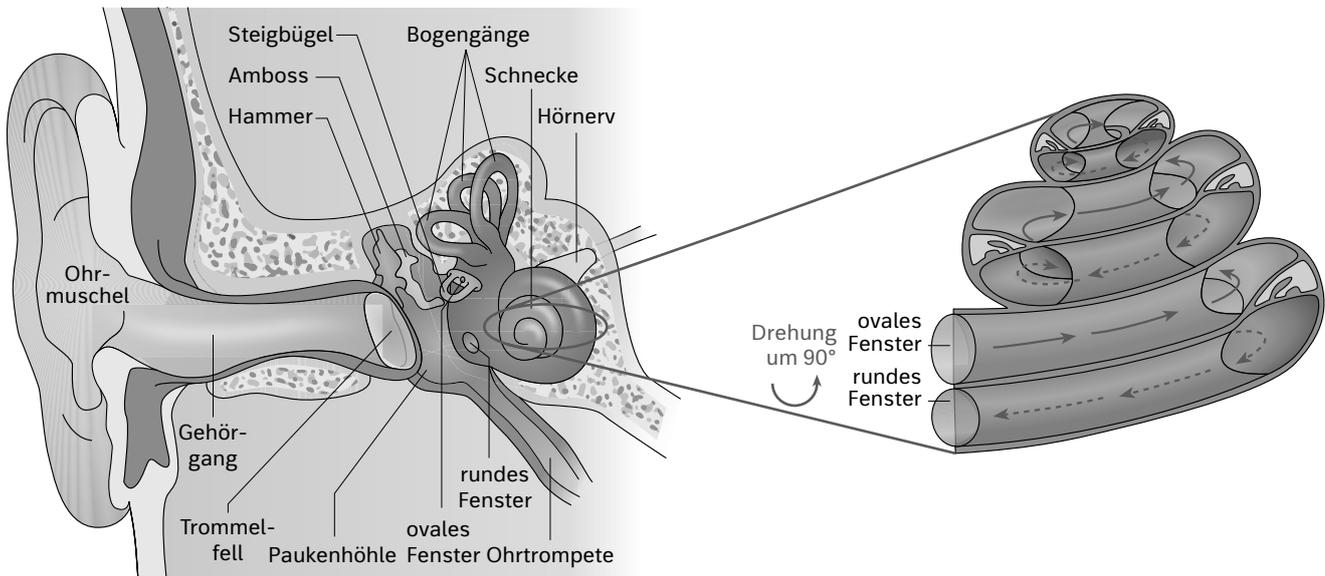
2. ≡ V

Diese Methode der Übertragung von Informationen ist nicht besonders genau. Das liegt vor allem an fehlender Übung und vielleicht auch an fehlender Konzentration. Wenn die Methode gut geübt wird, nimmt die Fehlerquote ab. Dann hat das Gehirn bestimmte Buchstaben gespeichert. Man muss weniger nachschauen und kann sich vollständig auf die Lichtsignale konzentrieren. Auch beim Senden der Wörter treten Fehler auf, zum Beispiel können die Pausen zwischen einzelnen Buchstaben zu kurz sein.

Wie wir hören

1. A

Unsere Ohren dienen nicht nur dem Hören. Sie liefern uns ebenso Informationen über unsere Lage im Raum und darüber, ob wir uns bewegen. Die schematische Zeichnung zeigt den Aufbau des Ohres und als Detail die Hörschnecke im Innenohr.



a) Entscheide, welche Aussagen zum Ohr richtig und welche falsch sind. Kreuze entsprechend an.

b) Berichtige falsche Sätze.

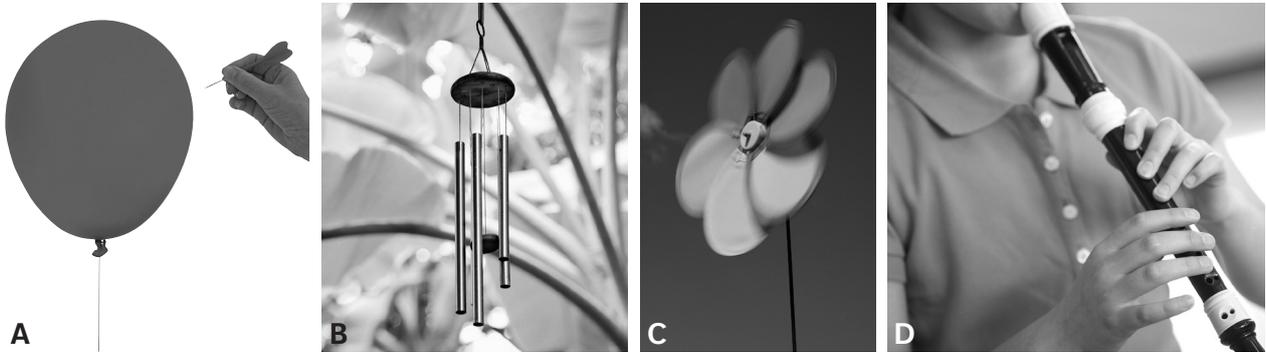
	richtig	falsch
① Das Auge ist unser wichtigstes Sinnesorgan.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
② Das Ohr ist das Sinnesorgan für das Hören und den Lagesinn.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
③ Beim Ohr lassen sich drei Bereiche unterscheiden: das Außen-, das Mittel- und das Innenohr.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
④ Das Außenohr besteht aus der Ohrmuschel und Gehörgang.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
⑤ Das Außenohr fängt den Schall ein und leitet ihn zum Trommelfell.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑥ Das Trommelfell ist ein straff gespanntes Häutchen, das Schwingungen überträgt.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑦ Im Mittelohr nehmen drei Gehörknöchelchen diese Schwingungen auf.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑧ Die Gehörknöchelchen sind die kleinsten Knochen des Menschen und heißen: Hammer, Steigbügel und Amboss.	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
⑨ Über das ovale Fenster gelangt die Schwingung ins Innenohr zur Hörschnecke.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
⑩ In der Hörschnecke befindet sich der Schneckengang, in dem die Hörsinneszellen sitzen.	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Töne und Schall

1. ≡ A

Schallquellen sind zum Beispiel Menschen, Tiere, Maschinen oder Gegenstände, die Schall erzeugen können. Jede Schallquelle erzeugt eine bestimmte Schallart. Dabei werden Ton, Klang, Geräusch und Knall voneinander unterschieden.

a) Ordne die Schallquellen A, B, C und D den richtigen Sätzen zu.



b) Ordne die Bilder ①, ② und ③ ebenfalls den richtigen Sätzen zu.



Eine unregelmäßige Schwingung erzeugt ein Geräusch.

Bild C und ②

Eine kurze, kräftige Schwingung erzeugt einen Knall.

Bild A und ③

Eine regelmäßige Schwingung erzeugt einen Ton.

Bild D und ①

Erklingen mehrere Töne gleichzeitig, entsteht ein Klang.

Bild B und –

2. ≡ A

Kreuze an, welche Schallart jeweils erzeugt wird und ergänze drei eigene Beispiele.

Beispiel	Ton	Klang	Geräusch	Knall
Zugluft schlägt Tür zu				✗
kurzes Blasen in eine Trillerpfeife	✗			
im Heft radieren			✗	
an die Tafel schreiben			✗	
<i>Individuelle Lösungen</i>				
<i>Individuelle Lösungen</i>				
<i>Individuelle Lösungen</i>				

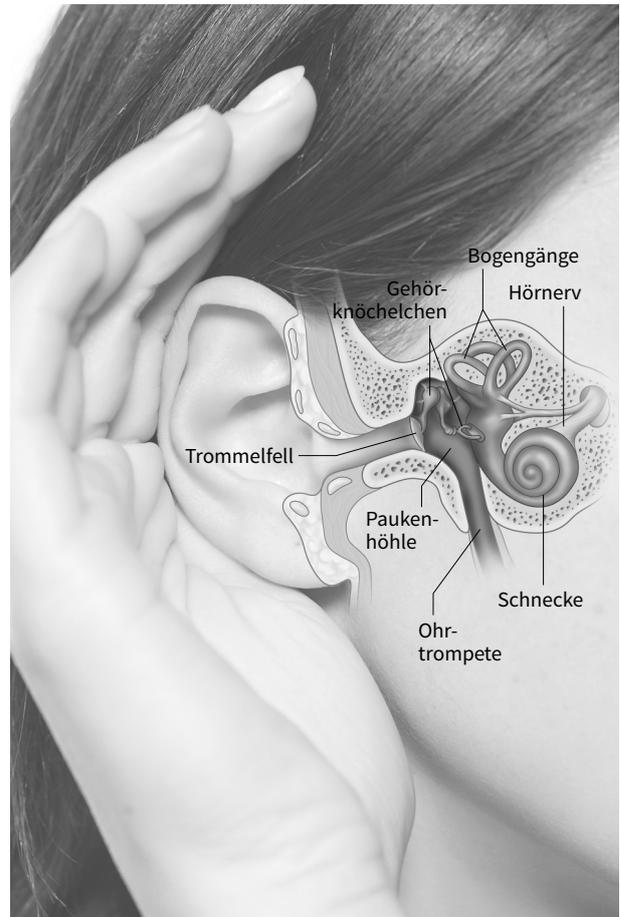
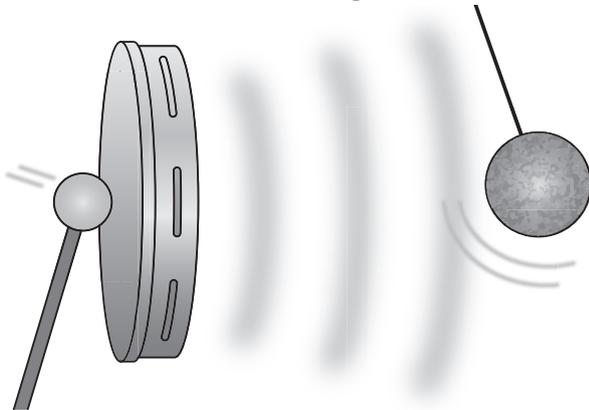
Schallausbreitung

1.

Beim Hören wird der Schall durch die Ohrmuschel aufgenommen und durch den Gehörgang auf das Trommelfell gelenkt. Diesen Vorgang kannst du mit einem Modellversuch nachstellen.

Material: Handtrommel, Filzschläger, Stativ, Universalmuffe, Haken, Faden, kleine Schaumstoffkugel

a) Befestige den Haken mit der Universal-
muffe am Stativ. Knote den Faden, an dem
die Kugel hängt, an den Haken. Halte die
Handtrommel etwa 20 Zentimeter entfernt
auf Höhe der Kugel. Schläge die Trommel an.
Notiere deine Beobachtungen. Erkläre sie.



Beobachtung: Die gespannte Trommelhaut gerät in Schwingung. Die Kugel schwingt nach hinten und dann nach vorn.

Erklärung: Durch die Schwingung der Trommelfläche beginnen sich die Luftteilchen zu bewegen, sie verdichten sich und schieben die Kugel an.

b) Analysiere den Modellversuch und finde mithilfe der Abbildung oben rechts heraus, für welche Teile des Ohres und des Hörens die folgenden Teile des Experimentes stehen:

Raum vor der Handtrommel Gehörgang

Handtrommel Trommelfell

Filzschläger schlägt auf Handtrommel Schall lässt das Trommelfell schwingen

Schaumstoffkugel Luftteilchen in der Paukenhöhle (Schallträger)

Schaumstoffkugel schwingt Luftteilchen gerät ebenfalls in Schwingung

Vom Riechen und Schmecken

Wie wir riechen

Der Mensch kann rund 10 000 verschiedene Gerüche und Düfte wahrnehmen. Das entsprechende Sinnesorgan ist die Nase.

1. ≡ A

a) Nenne Bedeutungen des Geruchssinnes.

*Warnung (Brand, verdorbenes Essen, manche Gifte), Qualität von Nahrung
(Reife), Gefühle hervorrufen*

b) Betrachte die Abbildung zum Weg der Duftstoffe genau. Ordne dann die entsprechenden Ziffern dem Text zu. Ergänze fehlende Begriffe.

A Nasenhöhle

Die Geruchsstoffe ① gelangen in die Nasenhöhle ③.

Hier befindet sich die Riechschleimhaut ②. Sie ist nur fünf Quadratzentimeter groß.

B Riechschleimhaut

Zwischen den Zellen der Riechschleimhaut liegen die Sinneszellen für Geruchsstoffe ④. Sie tragen feine Fortsätze. Sobald diese Kontakt mit einem Geruchsstoff ① haben, erzeugen sie ein elektrisches Signal. Dieses wird auf Nervenzellen ⑤ übertragen. Die Nervenzellen ⑤ vereinigen sich zum Riechnerv und leiten das Signal zum Gehirn.

2. ≡ Q

Recherchiere ein Experiment, mit dem du zeigen kannst, dass wir ohne Geruchssinn auch nicht schmecken können. Führe das Experiment mit einem Partner durch.

BEISPIEL:

Material: vier kleine Probegläser, vier verschiedene Obst- oder Gemüsesäfte, 1 Augenbinde, 1 Klammer

Durchführung: Der Versuchsperson werden die Augen mit der Augenbinde verbunden. Die Nase wird mit einer Klammer verschlossen. Die Versuchsperson kostet nun die vier verschiedenen Säfte in den Probegläsern. Die Ergebnisse werden notiert. Dann wird der Versuch ohne Klammer, aber mit Augenbinde wiederholt. Die Ergebnisse werden ebenfalls festgehalten.

Beobachtungen: Nur mit offener Nase können die Proben identifiziert werden.

Auswertung: Geruchs- und Geschmackssinn hängen sehr eng zusammen. Ohne Geruchssinn können wir einen Geschmack oft nicht identifizieren.

Mit der Haut fühlen

1. ≡ A

Die Haut ist mit einer Größe von fast zwei Quadratmetern unser größtes Sinnesorgan.

a) Nenne Sinnesleistungen der Haut.

Temperaturänderungen (Wärme, Kälte), Schmerz, Druck, Berührungen

b) Das Bild zeigt schematisch den Aufbau der Haut. Ordne den einzelnen Ziffern die richtigen Fachbegriffe zu.

A Oberhaut

B Lederhaut

C Unterhaut

① Hornschicht

② Keimschicht

③ Blutgefäß

④ Fetteinlagerung

⑤ Talgdrüse

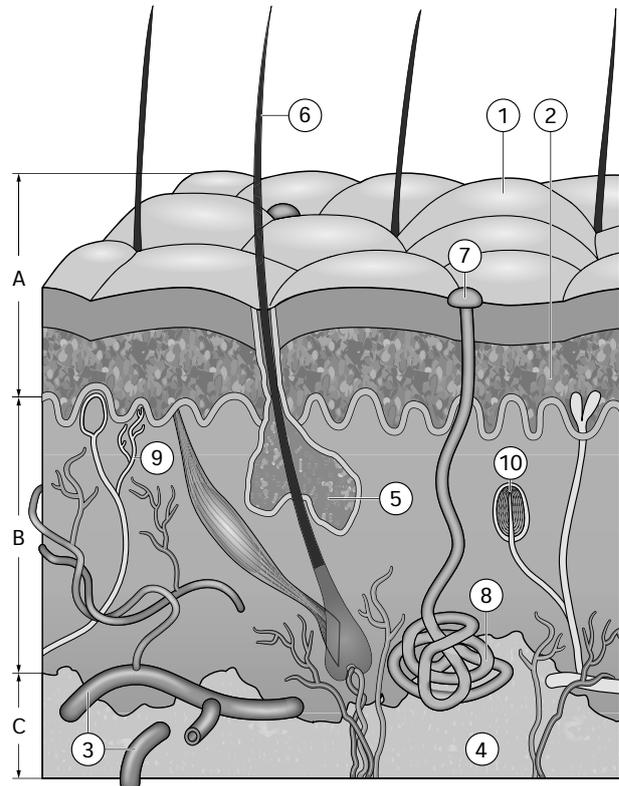
⑥ Haar

⑦ Hautpore

⑧ Schweißdrüse

⑨ freie Nervenendigungen

⑩ Tastkörperchen



2. ≡ V

Verbinde deinem Versuchspartner die Augen. Gib ihm dann jeden Gegenstand für zwei Sekunden in die Hand und bitte ihn, den Gegenstand durch Tasten zu identifizieren. Notiere die Versuchsergebnisse. Werte den Versuch aus.

Zum Tasten nutzen wir vor allem die Fingerspitzen. In den Fingerkuppen sitzen viele Tastkörperchen als Sinneszellen. Mit ihnen können wir Form, Größe, Oberfläche und Materialbeschaffenheit erkennen. Die Sinneswahrnehmung wird im Gehirn verarbeitet. Nur bereits bekannte Gegenstände können deshalb sicher erkannt werden.

HINWEIS: *Eindeutige Gegenstände wie Muscheln, Büroklammern, Stift werden oft eindeutig erkannt. Schwieriger sind unterschiedliche Münzen oder in der Altersgruppe wenig bekannte Gegenstände wie ein Personalausweis oder chemische Glasgeräte.*

Wir fühlen Wärme und Kälte

1. ≡ V

Material: Glasflasche mit kaltem Wasser,
Glasflasche mit warmem Wasser

a) Berühre mit der kalten Flasche verschiedene Stellen deines Körpers. Gib an, wie stark du die Kälte auf der Innenhandfläche, dem Handrücken, auf dem Bauch, im Gesicht sowie auf der Innen- und Außenseite deines Unterschenkels spürst.

b) Ordne dein Empfinden in einer Skala, indem du in der Tabelle unten die Werte 1 bis 6 in der Spalte für „kalt“ einträgst (1 = sehr kalt).

c) Wiederhole den Versuch mit der warmen Flasche. Ordne auch hier dein Empfinden den Zahlen von 1 bis 6 zu (6 = sehr warm). Trage sie in die Spalte für „warm“ ein.



a), b), c)

BEISPIEL:

Körperteil	kalt	warm
Innenhandfläche	3	3
Handrücken	4	4
Bauch	1	1
Gesicht	2	2
Unterschenkel (Innenseite)	5	5
Unterschenkel (Außenseite)	6	6

d) Fasse deine Versuchsergebnisse zusammen.

Besonders kälte- und wärmeempfindlich sind wir am Bauch und im Gesicht.

Weniger empfindlich sind wir am Handrücken und am Unterschenkel. Dieselbe

Temperatur wird an verschiedenen Körperstellen unterschiedlich wahrgenommen.

2. ≡ A

Formuliere einen Merksatz für den Temperatursinn des Menschen.

Der Temperatursinn des Menschen nimmt Temperaturunterschiede mithilfe

freier Nervenendigungen wahr. Ihre Dichte ist im Bereich des Gesichtes und des

Bauches besonders hoch. Vom Körpermittelpunkt entfernte Gliedmaßen sind

weniger empfindlich für Temperaturwahrnehmungen.

Messgeräte und Messgrößen

1. ≡ A

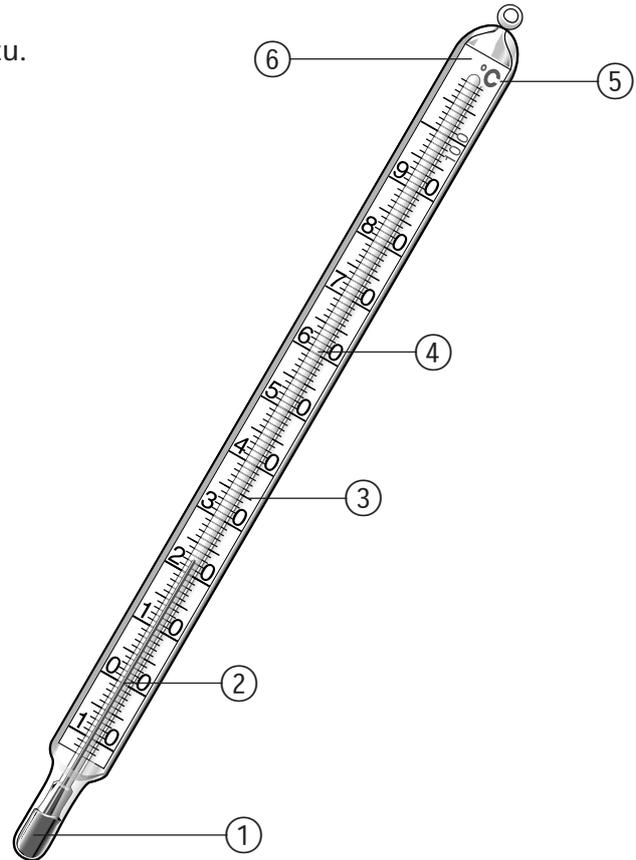
Benenne die abgebildeten Messgeräte und ordne ihnen die gemessene physikalische Größe zu.

- ① Schallpegelmessgerät ② Thermometer ③ Messzylinder, -becher
- Schall/Lautstärke Temperatur Volumen

2. ≡ A

Ordne den Ziffern die richtigen Fachbegriffe zu.

- ① Messfühler
- ② Thermometerflüssigkeit
- ③ Messskala
- ④ Steigrohr
- ⑤ Maßeinheit (hier °C)
- ⑥ Glaskörper



3. ≡ V

Plane ein Experiment, mit dem du verschiedene Temperaturmessungen bei dir zu Hause durchführst. Wähle dazu mindestens sechs verschiedene Dinge aus. Übertrage die Tabelle unten in dein Heft. Notiere in der ersten Spalte dein Testobjekt. In die zweite Spalte schreibst du jeweils deine Vermutung und in die dritte Spalte trägst du deinen Messwert ein.

BEISPIEL:

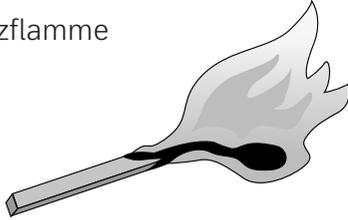
Temperaturmessung (was, eventuell wann)	Vermutung	Temperatur in °C
Kühlschranktemperatur	8 °C	5 °C
Badewasser	37 °C	38,5 °C
Temperatur im Keller	20 °C	16 °C
Temperatur im Kinderzimmer	25 °C	22,5 °C
Temperatur an der aufgedrehten Heizung	30 °C	39 °C
Temperatur aufgebrühter Tee	100 °C	90 °C

Die Celsius-Skala

1. ≡ Q

Ordne den Abbildungen die richtigen Temperaturen zu: -20°C · 100°C · 37°C · 1400°C · 220°C · 3000°C · 800°C · 0°C . Recherchiere Daten, bei denen du unsicher bist.

Streichholzflamme



① 800°C

Eisen schmilzt



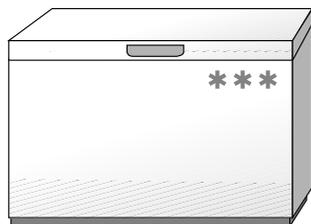
③ 1400°C

kochendes Wasser



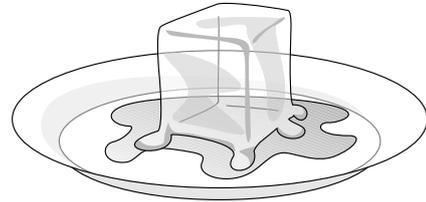
⑤ 100°C

in der Tiefkühltruhe



⑦ -20°C

Eis



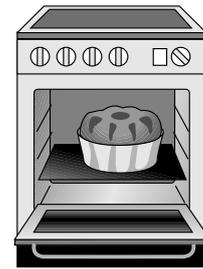
② 0°C

Körpertemperatur



④ 37°C

im Backofen



⑥ 220°C

Flamme eines Schneidbrenners



⑧ 3000°C

2. ≡ A

Ergänze den Lückentext.

Die Celsius-Skala wurde nach dem Schweden ANDERS **CELSIUS** benannt. Er legte als feste Punkte den Schmelzpunkt von **Wasser** mit 0°C und den **Siedepunkt** von Wasser mit 100°C fest. Den Abstand zwischen diesen beiden Punkten teilte er in 100 gleiche Teile ein. Die Temperaturen dieser Skala werden in **Grad Celsius** [$^{\circ}\text{C}$] angegeben.

Jeder Körper hat eine Masse

1. ≡ A

Gib mindestens vier verschiedene Waagen an, mit denen du die Masse unterschiedlicher Körper bestimmen kannst.

Küchenwaage, Briefwaage, Kofferwaage

Personenwaage, Sackwaage, Paketwaage

2. ≡ Q

Der Blauwal ist das heute lebende Tier mit der größten Masse. Er bringt immerhin 136 000 Kilogramm auf die Waage.

Ordne den abgebildeten Tieren die richtige Masse zu: 4 kg · 30 g · 50 mg · 275 kg · 10 g · 30 kg · 5 g · 200 g. Recherchiere Daten, bei denen du dir nicht sicher bist.



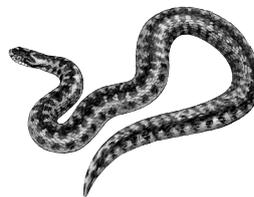
Gans

4 kg



Fliege

50 mg



Kreuzotter

200 g



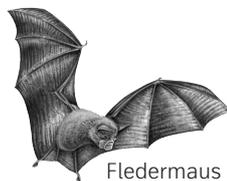
Hirschkäfer

5 g



Lachs

30 kg



Fledermaus

30 g



Zaunkönig

10 g



Gorilla

275 kg

3. ≡ V

Plane ein Experiment, mit dem du die Masse von sechs verschiedenen Früchten bestimmst. Erstelle dazu die folgende Tabelle. Notiere in der ersten Spalte die Frucht. In die zweite Spalte kommt jeweils deine Vermutung und in die dritte Spalte trägst du die bestimmte Masse ein.

BEISPIEL:

Frucht	geschätzte Masse	bestimmte Masse
Kiwi	50 g	133 g
Wassermelone	3 kg	2,4 kg
Apfel	100 g	155 g
Birne	120 g	256 g
Zitrone	60 g	127 g
Walderdbeere	10 g	4 g

Jeder Körper hat ein Volumen

Volumen wird unterschiedlich gemessen

Neben Messzylindern gibt es noch weitere Messgeräte, mit denen du im Haushalt oder im Chemieunterricht ein Volumen bestimmen kannst.

1. ≡ A

a) Im Bild sind Hilfsmittel zur Volumenbestimmung abgebildet. **Ordne den richtigen Fachbegriff zu:** Messbecher · Maßkolben · Pipette · Reagenzglas mit Maßeinteilung



b) Gib das Volumen an, das mit diesem Hilfsmittel maximal bestimmen werden kann:
1 ml · 10 ml · 25 ml · 1,0 l

- ① Maßkolben, 25 ml
- ② Messbecher, 1,0 l
- ③ Pipette, 1 ml
- ④ Reagenzglas mit Maßeinteilung, 10 ml

Welches Metall ist das?

Metalle unterscheiden sich nicht nur in ihrem Aussehen, sie weisen auch eine spezifische Dichte auf. Die Dichte ist der Quotient aus den dir bereits bekannten Größen Masse und Volumen. Die Dichte von Metallen kannst du in einem Tafelwerk oder im Internet recherchieren.

2. ≡ V

Zwei Freunde finden zwei Metallwürfel. Beide Würfel haben eine Kantenlänge von einem Zentimeter. Sie diskutieren, ob ihr Fund wertvoll und vielleicht aus Gold und Silber sein könnte.

Plane einen einfachen Versuch, mit dem die beiden ihr Problem lösen können.

Beide Würfel haben ein Volumen von einem Kubikzentimeter ($1\text{ cm} \cdot 1\text{ cm} \cdot 1\text{ cm}$).

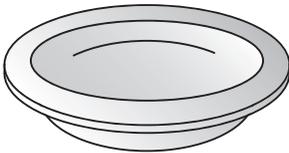
Damit reicht eine Waage, um die Masse der beiden Würfel zu bestimmen. Für

Gold müssten dann 19,3 g gewogen werden und für Silber 10,5 g.

Körper und Stoffe

1.

Gleiche Körper können aus verschiedenen Stoffen bestehen. Ergänze.

Körper	... aus welchen Stoffen?
	a) <u>Glas</u> b) <u>Kunststoff</u> c) <u>Porzellan</u>
	a) <u>Porzellan</u> b) <u>Pappe</u> c) <u>Silber</u>
Eigenes Beispiel mit Zeichnung:	<u>Individuelle Lösungen</u> <hr/> <hr/>

2.

Unterschiedliche Körper können aus dem gleichen Stoff sein. Ergänze.

Alle diese Körper	sind aus ...
a) Heißwasserleitungen im Haus b) Elektrokabel c) Drahtwicklung im Elektromotor d) Oberfläche der Centmünze e) Dachrinnen	<u>Kupfer</u>
a) Cola-Dose b) Metallfolie in der Küche c) Felgen am Fahrrad d) Flugzeugverkleidungen e) manche Kochtöpfe	<u>Aluminium</u>
Eigene Beispiele: <u>Individuelle Lösungen</u> <hr/> <hr/>	<u>Individuelle Lösungen</u> <hr/>

Wie funktioniert ein Gasbrenner?

1. ≡ A

Die Abbildung zeigt das Foto eines Gasbrenners. Ordne die Nummern den entsprechenden Fachbegriffen zu.

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| ② Brennerfuß | ⑥ entzündetes Gas-Luft-Gemisch |
| ① Gasschlauch | ⑧ Innenkegel |
| ③ Gasregulierung | ⑦ Außenkegel |
| ④ Luftregulierung | ⑨ Luft |
| ⑤ Brennerschacht | ⑩ Erdgas oder Propangas |

Stoffe erhitzen

Nicht alle Stoffe verändern sich beim Erhitzen. Manchmal reicht die Temperatur des Gasbrenners nicht aus, damit ein Stoff zum Beispiel schmilzt.

2. ≡ V

Material: drei Reagenzgläser, Wasser, Kochsalz, Haushaltszucker, Spatel, Gasbrenner, Streichhölzer, Schutzbrille

a) Setze zuerst eine Schutzbrille auf. Gib dann zwei Milliliter Wasser in ein Reagenzglas und erhitze es vorsichtig. Notiere deine Beobachtungen.

Das Wasser beginnt zu brodeln, Gasblasen entstehen, Dampf steigt auf.

b) Gib in ein weiteres Reagenzglas eine Spatelspitze Kochsalz und erhitze dieses Glas ebenfalls. Verändert sich etwas?

Das Kochsalz verändert sich nicht, manchmal hört man ein leises Knistern.

c) In das dritte Reagenzglas gibst du zwei Spatelspitzen Haushaltszucker. Erhitze das Glas vorsichtig bis eine Veränderung eintritt. Beschreibe deine Beobachtungen.

Der Haushaltszucker verfärbt sich erst gelb-braun, dann entstehen Bläschen.

Der Zucker wird schwarz und es bildet sich gelber Dampf. Nach dem Abkühlen ist das Reaktionsprodukt porös, fest, schwarz und unangenehm riechend.

d) Werte die Versuche aus, indem du folgende Aussagen zuordnest:

Versuch 2a): Es kommt zu einer Änderung des Aggregatzustandes. Der Stoff beginnt zu sieden und liegt nun als Dampf vor.

Versuch 2b): Die Brenntemperatur ist zu gering, um den Stoff zu schmelzen.

Versuch 2c): Es entsteht ein neuer Stoff mit neuen Eigenschaften, die giftige, schwarze Zuckerkohle.

Steckbrief eines Stoffes – Kochsalz

1. ≡ Q

Viele Stoffe kannst du gut an ihren Eigenschaften erkennen.

Erstelle einen Steckbrief zum Kochsalz. Recherchiere dazu die fehlenden Eigenschaften.

Kochsalz (Natriumchlorid)

Farbe: *farblos (große Mengen erscheinen weiß)*

Geruch: *geruchlos*

Aggregatzustand: *fest*

Wasserlöslichkeit: *sehr gut wasserlöslich*

Härte: *hart, spröde*

Brennbarkeit: *nicht brennbar*

Schwimmfähigkeit: *keine, sinkt ab*

Magnetisierbarkeit: *keine*

Geschmack: *salzig*

Form: *kristallin*

2. ≡ V Kristalle züchten

Material: Reagenzglas, Wasser, Kochsalz, Spatel, Uhrglas oder Petrischale, Binokular, eventuell Pinzette, Objektträger und Mikroskop

a) Stelle eine gesättigte Kochsalz-Lösung her. Dazu gibst du in ein Reagenzglas etwa 2 Milliliter destilliertes Wasser. Diesem fügen du mit dem Spatel so lange Kochsalz hinzu, bis sich das Salz nicht mehr löst und du am Boden des Glases einen Rückstand siehst. Dann schüttest du die gesamte Lösung mit einigen kleinen Kristallen auf ein Uhrglas oder eine Petrischale. Stelle diese Schale für mehrere Tage auf das Fensterbrett.



b) Schau dir deine Kristalle unter einem Binokular oder unter dem Mikroskop an. Zum Mikroskopieren legst du mit einer Pinzette einen schönen Kristall auf einen trockenen Objektträger. Ein Deckgläschen ist nicht nötig.

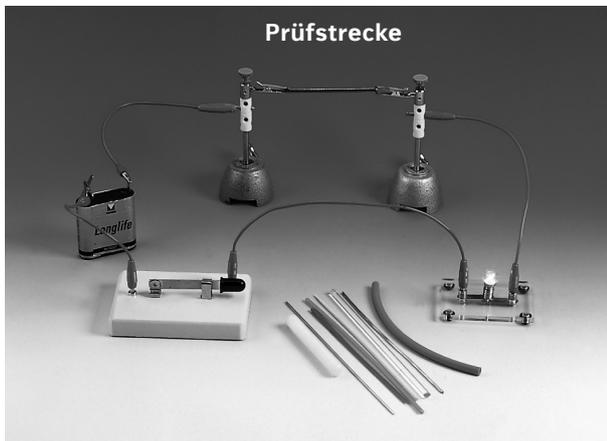
c) Beschreibe deine gezüchteten Kristalle.

Die Kristalle sind farblos und würfelförmig. Von oben erkennt man Quadrate, meist mit einem schichtförmigen Muster und diagonalen Strichen.

Leitfähigkeit fester Stoffe

1.

Material: Glühlampe mit Sockel, 4 Leitungen mit Steckverbindungen, 4 Krokodilklemmen, Schalter, 2 Tonnenfüße, 2 Halter mit Steckverbindung, Batterie (4,5 V) oder Netzgerät, verschiedene Feststoffe



a) Baue die Anlage zur Leitfähigkeitsprüfung wie im Foto gezeigt auf. Spanne die in der Tabelle aufgeführten Stoffproben nacheinander in die Prüfanlage ein. Unterbrich dazu den Stromkreis mit dem Schalter.

b) Trage deine Beobachtungen und Auswertungen in die Tabelle ein. Kreuze dazu jeweils die passende Spalte an.

c) Wähle zwei weitere Feststoffe aus und teste sie. Protokolliere deine Ergebnisse.

Feststoff	Glühlampe leuchtet	Glühlampe leuchtet nicht	Leiter	Nichtleiter
Eisendraht	×		×	
Trinkhalm		×		×
Gummiband		×		×
Kupferdraht	×		×	
Aluminiumfolie	×		×	
Tafelkreide		×		×
Silberkette	×		×	
Wollfaden		×		×
Glasstab		×		×
<i>Individuelle Lösungen</i>				
<i>Individuelle Lösungen</i>				

d) Ziehe eine Schlussfolgerung aus dem Versuch.

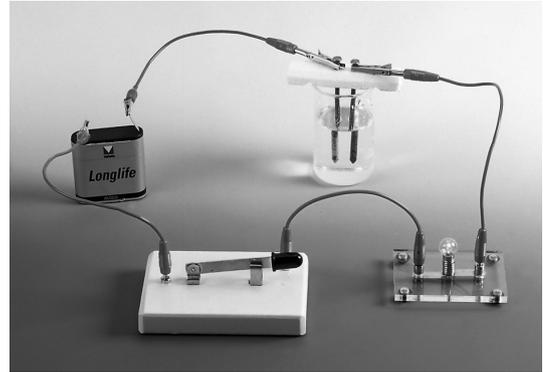
Metalle und Legierungen mit Metallen leiten als Feststoffe den elektrischen Strom. Sie enthalten als Ladungsträger Elektronen. Kunststoffe und Stoffe wie Wolle oder Kreide sind dagegen Nichtleiter.

Leitfähigkeit flüssiger Stoffe

1.

Material: Glühlampe mit Sockel, 4 Leitungen mit Steckverbindungen, 4 Krokodilklemmen, Schalter, 100-ml-Becherglas, 2 Halter mit Steckverbindung, Batterie (4,5 V) oder Netzgerät, 2 Nägel oder Kohleelektroden, verschiedene Flüssigkeiten

a) Baue die Anlage zur Leitfähigkeitsprüfung wie im Foto gezeigt auf. Gib die in der Tabelle aufgeführten Flüssigkeiten nacheinander in das Becherglas. Unterbrich dazu den Stromkreis mit dem Schalter.



b) Trage deine Beobachtungen und Auswertungen in die Tabelle ein. Kreuze dazu jeweils die passende Spalte an.

c) Wähle zwei weitere Flüssigkeiten aus und teste sie. Protokolliere deine Ergebnisse.

Flüssigkeit	Glühlampe leuchtet	Glühlampe leuchtet nicht	Leiter	Nichtleiter
Leitungswasser	✗		✗	
destilliertes Wasser		✗		✗
Apfelsaft	✗		✗	
Zitronensaft	✗		✗	
Mineralwasser	✗		✗	
Spiritus		✗		✗
Sonnenblumenöl		✗		✗
Olivenöl		✗		✗
<i>Individuelle Lösungen</i>				
<i>Individuelle Lösungen</i>				

d) Ziehe eine Schlussfolgerung aus dem Versuch:

Leitungswasser und säurehaltige Getränke (Kohlensäure, Zitronensäure, Phosphorsäure) enthalten frei bewegliche Ladungsträger (Ionen). Sie leiten den Strom. Destilliertes Wasser, Alkohol und Öle sind dagegen Nichtleiter. Sie enthalten keine Ladungsträger.

Nicht alles ist magnetisch

1. ≡ A

Gib vier verschiedene Magnetformen an, die zu den Dauermagneten zählen.

Stabmagnet, Bügelmagnet, Scheibenmagnet, Magnetfolie

2. ≡ A

a) Entscheide, welche Aussagen zu Magneten richtig und welche falsch sind. Kreuze entsprechend an.

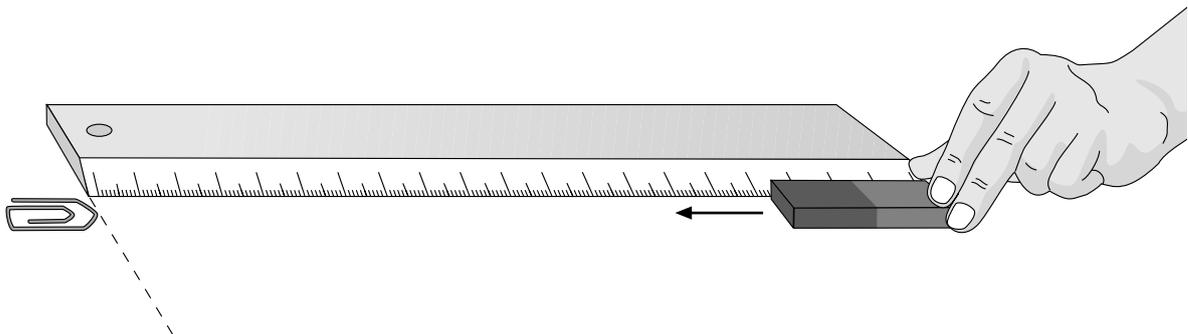
b) Berichtige falsche Sätze.

- | | richtig | falsch |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ① Die Kompassnadel im Taschenkompass ist ein Stabmagnet. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ② Die Magnetpole eines Bügelmagneten liegen <i>am Ende</i> . | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ③ Beim Magneten werden Nord- und <i>Südpol</i> voneinander unterschieden. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ④ Ein Magnet zieht Pappe, Papier, Kork, Gummi und Wolle nicht an. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ⑤ Gegenstände, die von einem Magneten angezogen werden, enthalten immer Eisen, <i>Nickel oder Cobalt</i> . | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ⑥ Magnete ziehen Gegenstände aus Eisen, Nickel oder Cobalt an. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

3. ≡ V

Material: drei verschiedene Stabmagneten, eine Büroklammer aus Metall, langes Lineal

a) Baue den Versuch wie abgebildet auf. Führe jeden Magneten langsam an die Klammer heran.



b) Protokolliere deine Beobachtungen. Ziehe eine Schlussfolgerung aus dem Versuch.

Wird die Büroklammer aus großer Entfernung angezogen, dann ist die Magnetkraft dieses Stabmagneten groß. Bei einer schwachen Magnetkraft wird die Klammer erst aus kurzer Entfernung angezogen.

Stoffgemische im Haushalt

1. **A**

a) Im Haushalt gibt es viele verschiedene Stoffgemische, die aus mehreren Reinstoffen zusammengesetzt sind. Ergänze die Tabelle.

Stoffgemisch	Beschreibung der Mischung	Beispiele aus 1 b)
Gemenge	Das Stoffgemisch besteht aus unterschiedlichen festen Bestandteilen.	① ⑩ ⑫
Suspension	Das Stoffgemisch besteht aus einer Flüssigkeit und einem Feststoff, der sich nicht auflöst.	⑤ ⑨ ○
Emulsion	Das Stoffgemisch besteht aus zwei Flüssigkeiten, <u>die sich nicht mischen</u> und <u>nicht ineinander lösen</u> .	② ⑥ ○
Lösung	Das Stoffgemisch besteht aus einer Flüssigkeit und einem Feststoff/einer Flüssigkeit/einem Gas, die sich darin lösen.	③ ④ ⑪
Schaum	Das Stoffgemisch besteht aus Gasblasen in einer <u>Flüssigkeit</u> .	⑦ ⑧ ○

b) Ordne die Beispiele im Bild der Tabelle zu, indem du die Zahlen in die leeren Kreise einträgst.

①



②



③



④



⑤



⑥



⑦



⑧



⑨



⑩



⑪



⑫



Eine Emulsion herstellen

1. Eigenschaften einer Wasser-Öl-Emulsion

Material: Reagenzglas, Reagenzglasständer, Stopfen, Leitungswasser, Speiseöl, Spülmittel

a) Gib in ein Reagenzglas etwa einen Finger breit Speiseöl und die gleiche Menge Wasser. Beschreibe deine Beobachtungen.

Das farblose, dünnflüssige Wasser befindet sich unten. Darüber schwimmt eine Schicht gelbes, dickflüssiges Öl.

b) Verschließe das Reagenzglas mit dem Stopfen und schüttele es kräftig. Lass es 10 Minuten stehen. Was kannst du über die Mischbarkeit von Wasser und Öl sagen?

Wasser und Öl entmischen sich wieder. Sie sind nicht dauerhaft mischbar.

c) Gib in das Reagenzglas etwas Spülmittel und schüttele es. Vergleiche deine Beobachtungen.

Jetzt lassen sich Wasser und Öl mischen. Es erfolgt keine Entmischung beim Stehenlassen des Stoffgemisches.

d) Fasse deine Beobachtungen in der Tabelle zusammen:

	Beobachtung direkt nach dem Schütteln	Beobachtung nach 10 min
Öl und Wasser	<i>Kleine, gelbe Öltröpfchen sind fein im Wasser verteilt.</i>	<i>Das Gemisch trennt sich wieder, oben auf der Wasserschicht schwimmt das gelbe Öl.</i>
Öl, Wasser und Spülmittel	<i>Sehr feine Öltröpfchen verteilen sich im Wasser, starke Schaumbildung.</i>	<i>Öltröpfchen bleiben verteilt, Schaumbildung lässt nach.</i>

2. A

Erkläre, welche Aufgabe das Spülmittel beim Reinigen hat.

Das Spülmittel ist ein Emulgator. Es sorgt dafür, dass sich die Fettröpfchen gut im Wasser verteilen können. Es entsteht ein Stoffgemisch. Die Emulsion lässt sich dann abspülen.

Eine Suspension herstellen und trennen

1. **Kreidewasser herstellen**

Material: Mörser und Pistill, Tafelkreide, Leitungswasser, Becherglas, Glasstab, Löffel oder Spatel

a) Zerkleinere ein halbes Stück Tafelkreide im Mörser. Gib die Kreide mit dem Löffel oder Spatel in das Becherglas und fülle etwa 50 ml Leitungswasser auf. Rühre dein Stoffgemisch mit dem Glasstab gut um. Notiere deine Beobachtungen.

Eigenschaften des Stoffes Wasser: *farblos, geruchlos, flüssig*

Eigenschaften des Stoffes Kreide: *weiß, geruchlos, fest*

Eigenschaften des Stoffgemisches Kreidewasser: *weiß, milchig, geruchlos, flüssig*

b) Begründe, warum es sich beim Kreidewasser um eine Suspension handelt.

Es wurde ein Feststoff mit einer Flüssigkeit gemischt. Der Feststoff löst sich nicht auf.

2. **Kreidewasser trennen**

Material: Kreidewasser aus Versuch 1, Bechergläser, Erlenmeyerkolben, Sieb, Glasstab, Trichter, Filterpapier

a) Plane mit den oben angegebenen Geräten zwei Versuche, um das Kreidewasser wieder zu trennen.

Versuch 1: *Kreidewasser durch ein Sieb geben, im Becherglas Wasser auffangen*

Versuch 2: *Kreidewasser filtrieren, Filtrat im Erlenmeyerkolben auffangen*

b) Führe beide Versuche durch. Vergleiche dann deine Versuchsergebnisse.

Gemeinsamkeit: *Das Stoffgemisch lässt sich trennen. Im Sieb beziehungsweise Trichter bleibt Kreide zurück.*

Unterschiede: *Die Stoffe werden beim Filtrieren viel besser getrennt als beim Sieben. Das Filtrat ist viel klarer als das Wasser noch dem Sieben. Allerdings geht das Sieben schneller als das Filtrieren.*

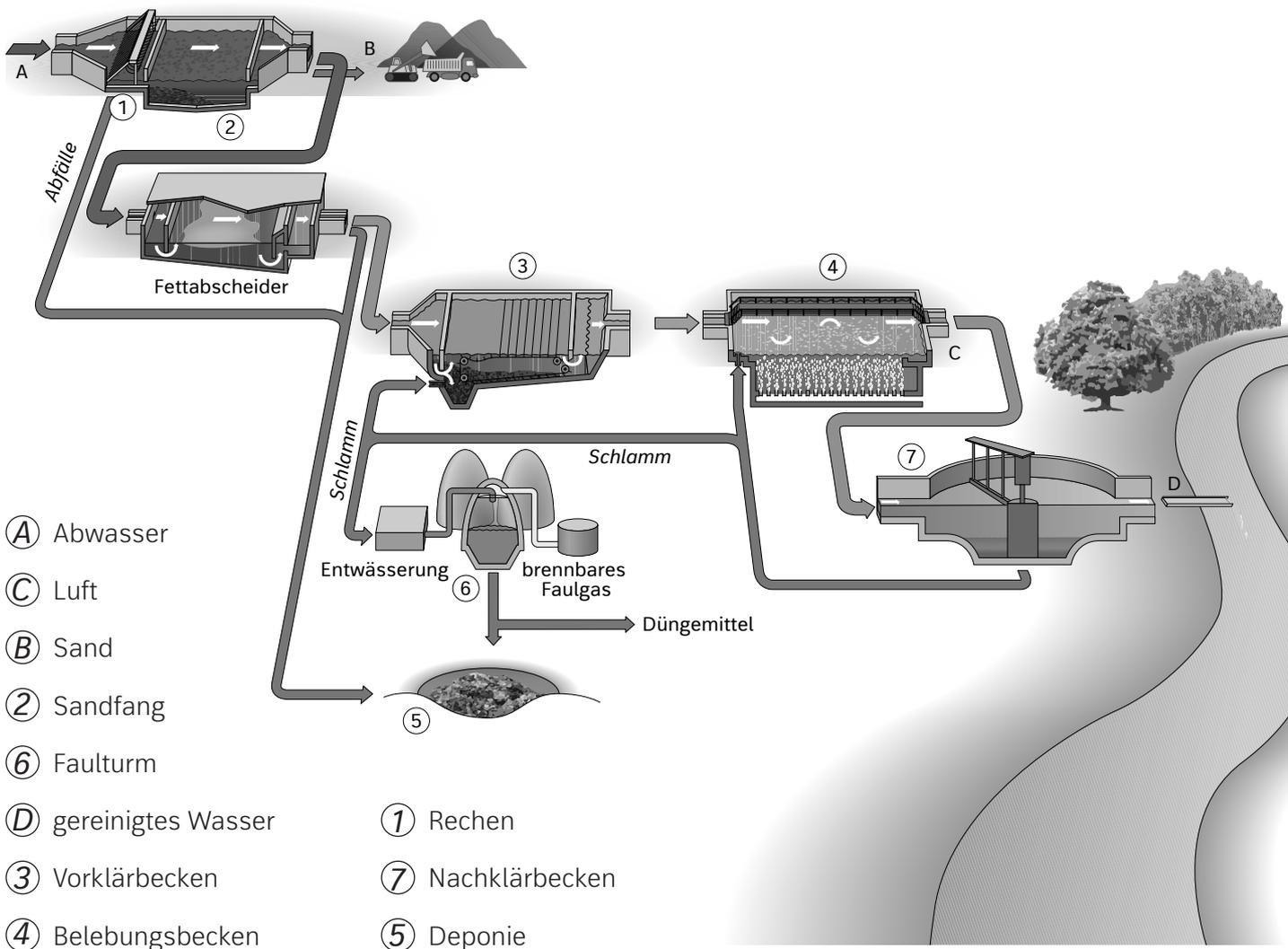
Verschmutztes Wasser wird gereinigt

Kläranlagen reinigen Abwasser

Im Haushalt werden viele Stoffe und Stoffgemische mit dem Wasser weggespült. Dazu zählen neben unseren Ausscheidungen auch Papier, Sand, Öl, Seife, Waschmittelreste und vieles mehr. Es entsteht Abwasser, das in einer Kläranlage gereinigt wird.

1. **A**

Schau dir das Bild genau an. Ordne die gekennzeichneten Fachbegriffe und Teilprozesse einer Kläranlage richtig zu, indem du die Buchstaben und Zahlen passend einträgst.



2. **A**

Je nach Funktion werden bei großen Kläranlagen drei Stufen unterschieden. Ergänze den Lückentext.

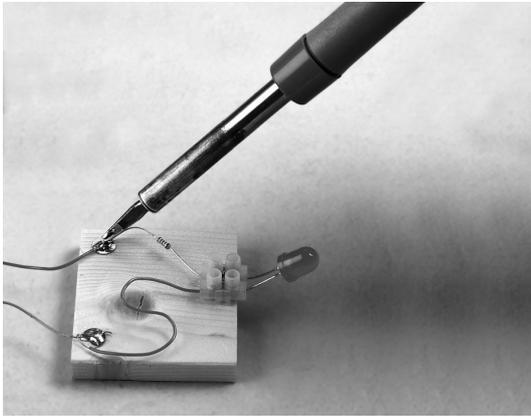
Stufen einer Kläranlage

Rechen, Sandfang und Fettabscheider zählen zur mechanischen Stufe. Das Belebungsbecken enthält zum Beispiel Bakterien. Das ist die biologische Stufe. Hier kann sich noch eine chemische Stufe anschließen, bei der Eisensalze zur Phosphatbeseitigung eingesetzt werden.

Aggregatzustände und Teilchenmodell

Zinn

Zinn ist ein Metall, das heute nur noch selten im Haushalt zu finden ist. Es wird zum Beispiel zum Löteten und zur Herstellung von Bronze genutzt. Wie alle Stoffe besteht es aus sehr kleinen Teilchen, die als Kugeln dargestellt werden können.



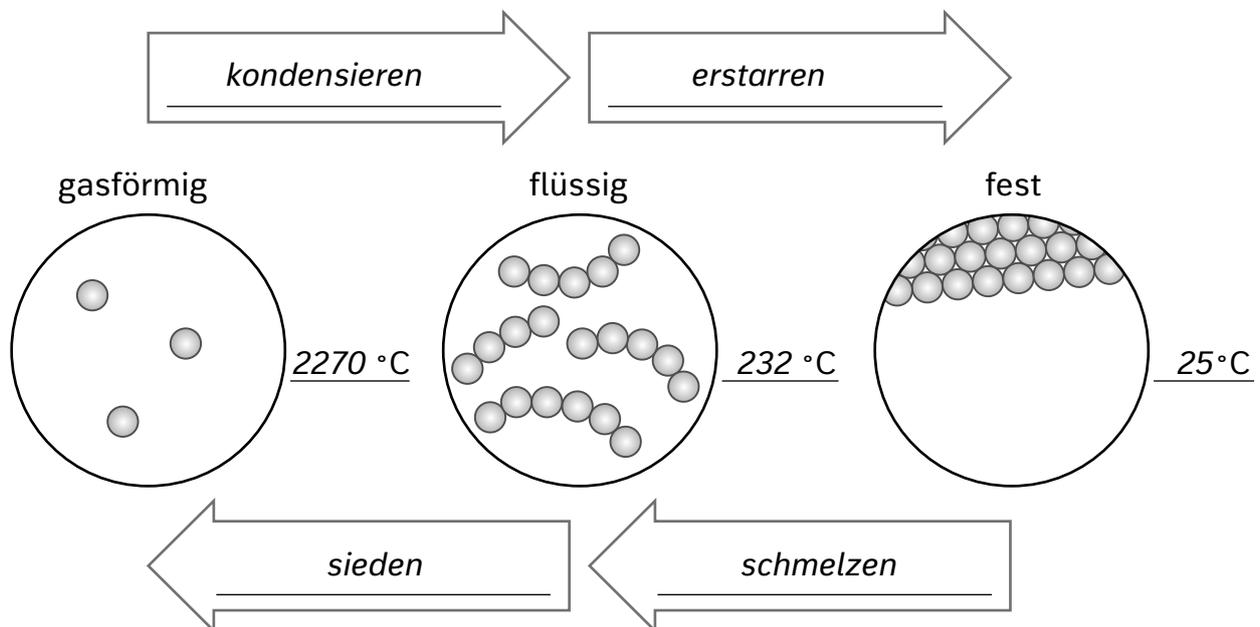
Stoff	Schmelztemperatur	Siedetemperatur
Sauerstoff	-218 °C	-183 °C
Methan (Erdgas)	-182 °C	-161 °C
Alkohol (Spiritus)	-114 °C	78 °C
Wasser	0 °C	100 °C
Schwefel	119 °C	444 °C
Kochsalz	801 °C	1440 °C
Quecksilber	-39 °C	357 °C
Zinn	232 °C	2270 °C
Gold	1064 °C	3080 °C
Eisen	1537 °C	2730 °C
Wolfram	3400 °C	5900 °C

1. A

a) Zeichne die Zinnteilchen als kleine, gleich große Kugeln so in die Kreise ein, wie sie sich im festen, flüssigen und gasförmigen Zustand anordnen.

b) Gib die Namen der Aggregatzustandsänderungen in den Pfeilen an.

c) Gib für jeden Aggregatzustand eine dazu passende Temperatur des Zinns an.



2. A

Gib an, welchen Aggregatzustand die folgenden Stoffe bei Raumtemperatur haben.

Wasser: *flüssig* _____ Wachs: *fest* _____ Gold: *fest* _____

Sauerstoff: *gasförmig* _____ Schwefel: *fest* _____ Eisen: *fest* _____

Alkohol: *flüssig* _____ Quecksilber: *flüssig* _____ Kochsalz: *fest* _____

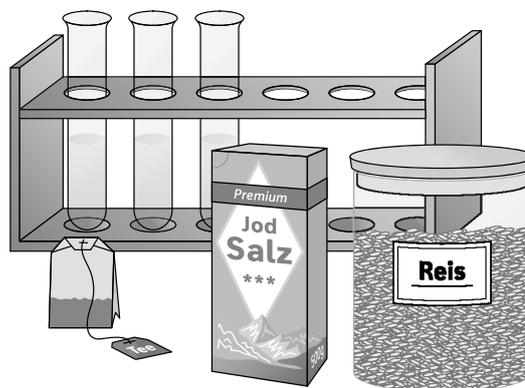
Wasser – ein wichtiges Lösungsmittel

1. ≡ V

Materialien: Reagenzglasgestell, 6 Reagenzgläser, 6 Stopfen, Spatel, Spritzflasche, wasserfester Stift, Wasser, Salz, Reis, Zucker, Sand, Tee, Kakao

a) Nummeriere die Reagenzgläser von 1 bis 6. Fülle alle Reagenzgläser zur Hälfte mit Wasser. Gib jeweils 2 Spatel Salz, Zucker, Reis, Sand, Tee und Kakao in die sechs Reagenzgläser. Verschließe die Reagenzgläser mit einem Stopfen und schüttle sie gut durch.

Notiere deine Beobachtungen in der nachstehenden Tabelle.



Stoff	gut löslich	nicht/ schlecht löslich	Was lässt sich noch beobachten?
Salz	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	farblose Lösung
Zucker	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	farblose Lösung
Reis	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sinkt nach unten, Trübung
Sand	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	sinkt nach unten, leicht trüb
Tee	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lösung wird gelb/braun
Kakao	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	schwimmt oben, Trübung

b) Skizziere ein Zucker-Wasser-Gemisch und ein Sand-Wasser-Gemisch im Teilchenmodell.

Zucker-Wasser-Gemisch

Wasserteilchen

Zuckerteilchen

Sand-Wasser-Gemisch

Wasserteilchen

Sandteilchen

c) Welche Fachbegriffe benutzt ein Chemiker für diese Gemische?

Zucker-Wasser-Gemisch: Lösung

Sand-Wasser-Gemisch: Suspension (Aufschlammung)

Salzentstehung und Salzgewinnung

1. ≡ A

Erkläre mithilfe der Abbildung oben, wie Salzlagerstätten entstanden sind.

In flachen, großen Meeresbecken verdunstete das Wasser durch die Sonneneinstrahlung. Das Salz blieb zurück und setzte sich am Boden ab. Dieser Prozess wiederholte sich mehrfach. Es entstanden mächtige Salzsichten. Sie wurden später von Sand oder abgetragenem Gestein überschichtet. Durch Senkungen und Aufwölbungen von Gesteinsschichten gelangten die Steinsalzsichten tiefer ins Erdinnere.

2. ≡ A

Beschreibe die Gewinnung von Meersalz.

Meerwasser wird in ein flaches Wasserbecken geleitet, das Wasser verdunstet und es entsteht sehr salzhaltiges Wasser. Dieses kommt in ein zweites flaches Becken, wo erneut durch die Sonne Wasser verdunstet. Das sehr konzentrierte Salzwasser wird in ein drittes Becken gefüllt. Hier entsteht das kristalline Salz, es wird auf Haufen geschoben und in der Sonne fertig getrocknet.

3. ≡ Q

Recherchiere Verwendungsmöglichkeiten von Kochsalz. Gestalte eine passende Mindmap.

Individuelle Lösungen. Beispiele für Verwendungsmöglichkeiten:

- *Speisesalz zum Würzen der Nahrung*
- *zum Kochen (Kartoffeln, Nudeln, ...)*
- *zum Konservieren: Salzgurken, Salzfish, getrocknetes und gesalzenes Fleisch*
- *Salzbäder zur Gesundheit/Entspannung*
- *Salzpeeling/Kosmetik*
- *Salzpastillen zum Lutschen*
- *Inhalation von Salzwasser zur Stärkung der Atemwege*
- *Nasentropfen mit Salz*
- *Salzlecksteine für Haustiere*
- *Salz zur Fleckentfernung*
- *Streusalz/Tausalz*
- *Wasseraufbereitung*
- *als Industriesalz zur Herstellung von Salzsäure, Natronlauge, Chlor, Seife*

Hartes Wasser

Wasser kann weich oder hart sein

Wasser ist ein gutes Lösungsmittel. Deshalb enthält Trinkwasser geringe Mengen gelöster Salze. Beim Erhitzen von Wasser entsteht aus den gelösten Stoffen zum Beispiel ungelöster, fester Kalk. Er bildet auf vielen Haushaltgeräten einen weißen Überzug und behindert die Wärmeleitfähigkeit.



1.

Material: destilliertes Wasser, Leitungswasser aus der Schule, Leitungswasser von zu Hause, Regenwasser, Mineralwasser, Teststreifen zur Bestimmung der Wasserhärte

a) Überprüfe die Wasserhärte der fünf Wasserproben. Notiere deine Versuchsergebnisse in der folgenden Tabelle und kreuze an, ob es sich um weiches oder hartes Wasser handelt.

Wasserprobe	Messwert	weiches Wasser	hartes Wasser
destilliertes Wasser	0 °d	✗	
Leitungswasser (zu Hause)	14 °d		✗
Leitungswasser (Schule)	14 °d		✗
Regenwasser	2 °d	✗	
Mineralwasser, Sorte: <i>Individuelle Lösungen</i>			

b) Ergänze zur Auswertung den Lückentext.

Verwende folgende Begriffe: weichem · hartem · Kalk · mehr · Schaum · mehr Seife

Ist im Wasser wenig Kalk gelöst, spricht man von weichem

Wasser. In diesem Wasser entsteht mehr Schaum . In hartem

 Wasser ist mehr Kalk enthalten als in weichem Wasser.

Bei hartem Wasser benötigt man deshalb mehr Seife zum Waschen.

c) Plane einen Versuch, mit dem du die Merksätze aus b) bestätigen kannst. Führe ihn durch.

BEISPIEL:

Reagenzglas mit destilliertem Wasser und hartem Wasser mit genau einem Tropfen Flüssigseife versetzen und gleich stark schütteln.

Händewaschen im destillierten Wasser und in hartem Wasser mit einer festen Seife und Ergebnisse/Schaummenge vergleichen.

Auch Metalle reagieren mit Sauerstoff

1. V

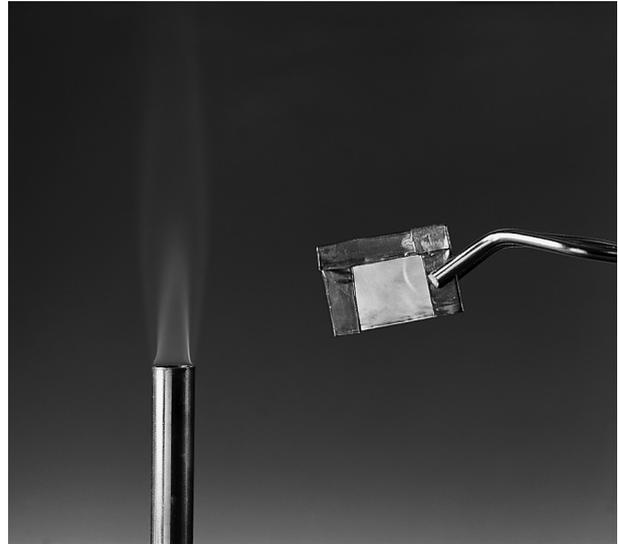
Material: dünnes Kupferblech, Tiegelzange, Brenner

a) Falte das Kupferblech zwei- bis dreimal. Drücke die Kanten fest aufeinander. Halte das Kupferblech mit der Zange in die Brennerflamme. Lasse das Blech einige Zeit auskühlen. Falte es wieder auseinander. Vergleiche die äußere mit der inneren Seite des Kupferbleches.

b) **Trage ein:** stumpf · glänzend · schwarz · rötlich

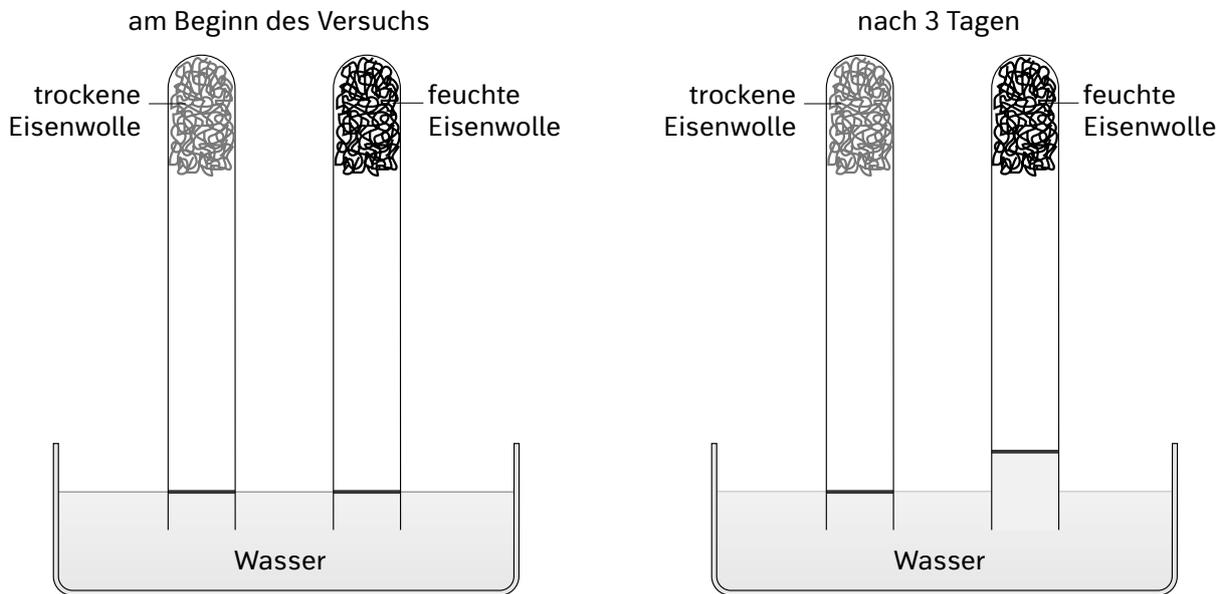
Kupfer ist _____ *rötlich* _____ und _____ *glänzend* _____ .

Kupferoxid ist _____ *schwarz* _____ und _____ *stumpf* _____ .



2. A

a) Zeichne die Wasserstände in den Reagenzgläsern ein.



b) Kreuze an:

Feuchte Eisenwolle rostet langsamer.

schneller.

Zum Rosten ist Sauerstoff notwendig.

nicht notwendig.

Stoffumwandlungen erkennen

Stoffumwandlungen

Stoffumwandlungen erkennst du daran, dass neue Stoffe mit neuen Eigenschaften entstehen. Außerdem sind sie mit einem Energieumsatz verbunden. Es wird zum Beispiel Wärme oder Licht an die Umgebung abgestrahlt.

1. A

a) Kreuze an, ob bei dem beschriebenen Vorgang eine Stoffumwandlung stattfindet oder ob sich nur der Aggregatzustand verändert.

Vorgang	Stoffumwandlung	Aggregatzustand ändert sich
Schnee schmilzt	G	C <input checked="" type="checkbox"/>
Zucker verbrennt	H <input checked="" type="checkbox"/>	V
Eisenbahnschiene rostet	E <input checked="" type="checkbox"/>	Z
Laub wird braun	M <input checked="" type="checkbox"/>	T
Kuchen wird gebacken	I <input checked="" type="checkbox"/>	N
Auto rostet	S <input checked="" type="checkbox"/>	M
Holzkohle verbrennt	C <input checked="" type="checkbox"/>	H
Holz wird morsch	H <input checked="" type="checkbox"/>	C
Glas schmilzt	B	E <input checked="" type="checkbox"/>
Gas des Gasbrenners verbrennt	R <input checked="" type="checkbox"/>	L
Eiscreme schmilzt	W	E <input checked="" type="checkbox"/>
aus zwei flüssigen Komponenten wird ein harter Kunststoff	A <input checked="" type="checkbox"/>	U
Butter wird in der Pfanne erhitzt	A	K <input checked="" type="checkbox"/>
Wasser kocht	V	T <input checked="" type="checkbox"/>
Wasser wird eingefroren	B	I <input checked="" type="checkbox"/>
Eis schmilzt	R	O <input checked="" type="checkbox"/>
Kerzenwachs wird flüssig	I	N <input checked="" type="checkbox"/>

b) Die angekreuzten Buchstaben ergeben ein Lösungswort:

C H E M I S C H E R E A K T I O N

Bedingungen für die Verbrennung

Verbrennungen brauchen Sauerstoff

Wenn du ein Becherglas über eine brennende Kerze stülpst, erlischt die Flamme nach einiger Zeit. In welcher Zeit erlischt die Flamme, wenn du zwei oder mehr Kerzen nimmst? Was geschieht, wenn du ein größeres Becherglas benutzt?

1.

Material: 2 verschieden große Bechergläser, 3 Teelichter oder Kerzenstummel, feuerfeste Unterlage, Stoppuhr

a) Baue die Versuche wie in den Abbildungen gezeigt auf. Benutze für die ersten drei Versuche das kleine Becherglas, für die letzten drei das große Becherglas.

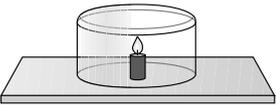
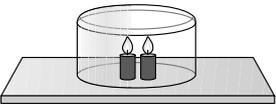
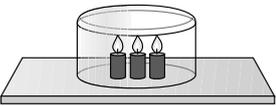
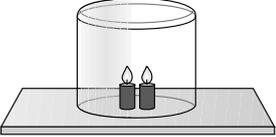
b) Schätze die Zeit, bis die Flamme erlischt. Trage deine Schätzungen in die Tabelle ein.

c) Führe jetzt die Versuche durch und stoppe die Zeit. Trage die Ergebnisse in die Tabelle ein.

d) Vergleiche die geschätzte Zeit mit der gemessenen Zeit.

HINWEIS:

Die Werte in der Tabelle sind Beispiele. In der Regel dauert das Erlischen länger als die Schülerinnen und Schüler vermuten.

Versuchsaufbau	geschätzte Zeit in Sekunden	gemessene Zeit in Sekunden
	3	4
	2	2
	1	1
	4	6
	2	4
	1	2

2.

Ergänze den Lückentext. **Trage ein:** schneller · weniger · mehr

In den kleinen Bechergläsern gehen die Kerzen schneller aus, denn die kleinen Bechergläser enthalten weniger Sauerstoff als die großen Bechergläser. Je mehr Kerzen in einem Becherglas brennen, desto schneller erlöschen die Flammen. Denn je mehr Kerzen brennen, desto schneller ist der vorhandene Sauerstoff verbraucht.

Metalle

Eigenschaften und Verwendung von Metallen

Metalle werden schon seit rund 6000 Jahren genutzt. Sie zählen auch heute noch zu den wichtigsten Werkstoffen und haben vielseitige Verwendungen.

1. ☰ Ⓞ

Metall	Eigenschaften	Verwendung
 <p>Eisen</p>	<p><i>grau, matt glänzend,</i></p> <p><i>magnetisch, fest, hohe</i></p> <p><i>Schmelztemperatur,</i></p> <p><i>hohe Dichte</i></p>	<p><i>Nägel, Werkzeuge,</i></p> <p><i>Schienen, Eisenwolle,</i></p> <p><i>Herstellung von Stahl</i></p>
 <p>Kupfer</p>	<p><i>rötlich, glänzend, nicht</i></p> <p><i>magnetisch, fest, hohe</i></p> <p><i>Schmelztemperatur,</i></p> <p><i>hohe Dichte</i></p>	<p><i>Münzen, Draht,</i></p> <p><i>Heizungsrohre, Schmuck,</i></p> <p><i>Herstellung von Bronze</i></p> <p><i>und Messing</i></p>
 <p>Silber</p>	<p><i>grau, glänzend, nicht</i></p> <p><i>magnetisch, fest, hohe</i></p> <p><i>Schmelztemperatur, hohe</i></p> <p><i>Dichte, Edelmetall, läuft</i></p> <p><i>in Luft schwarz an</i></p> <p><i>(Silbersulfid)</i></p>	<p><i>Münzen, Draht,</i></p> <p><i>Medaillen, Schmuck,</i></p> <p><i>Besteck, Leuchter,</i></p> <p><i>Geschirr</i></p>
 <p>Aluminium</p>	<p><i>grau, glänzend, nicht</i></p> <p><i>magnetisch, fest, geringe</i></p> <p><i>Dichte, bildet in Luft</i></p> <p><i>Schutzschichten</i></p> <p><i>(Aluminiumoxid)</i></p>	<p><i>Folien, Campinggeschirr,</i></p> <p><i>Autoteile, Fahrradfelgen,</i></p> <p><i>früher Besteck,</i></p> <p><i>Trinkflaschen</i></p>

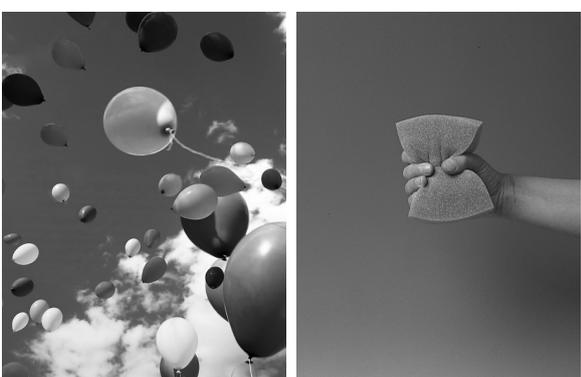
Kunststoffe

Eigenschaften und Verwendung von Kunststoffen

Kunststoffe werden erst seit rund 100 Jahren hergestellt und genutzt. Sie haben heute an vielen Stellen herkömmliche Werkstoffe wie Metalle oder Glas ersetzt.

1. ☰ ①

Ordne die drei Kunststoffgruppen Thermoplaste, Elastomere und Duroplaste der Übersicht zu und recherchiere mindestens vier Eigenschaften und drei Verwendungsmöglichkeiten dieser Kunststoffgruppen. Ergänze die Tabelle.

Kunststoffgruppe	Eigenschaften und Verwendung
 <p data-bbox="363 1048 577 1086"><i>Thermoplaste</i></p>	<p data-bbox="778 674 1366 712"><i>fest, schmelzbar, leicht brennbar, gut</i></p> <p data-bbox="778 750 1401 860"><i>verformbar, leicht, geringe Dichte, nicht wasserlöslich</i></p> <p data-bbox="778 898 1406 1008"><i>Tüten, Spielzeug, Lebensmittelverpackungen, Schüsseln, Hefter, Rohre</i></p>
 <p data-bbox="379 1525 561 1563"><i>Duroplaste</i></p>	<p data-bbox="778 1151 1417 1335"><i>fest, sehr hart, spröde, wärmebeständig, nicht verformbar, zersetzen sich, nicht wasserlöslich, nicht löslich in vielen</i></p> <p data-bbox="778 1373 975 1411"><i>Chemikalien</i></p> <p data-bbox="778 1449 1337 1559"><i>Gehäuse von Elektrogeräten, Steckdosen, Topfgriffe, Zahnräder</i></p>
 <p data-bbox="379 2000 561 2038"><i>Elastomere</i></p>	<p data-bbox="778 1621 1286 1659"><i>fest, brennbar, nicht verformbar,</i></p> <p data-bbox="778 1697 1414 1807"><i>elastisch, nicht wasserlöslich, beständig gegen viele Chemikalien</i></p> <p data-bbox="778 1845 1422 1955"><i>Reifen, Gummi, Bälle, Schwämme, Luftballons, Matratzen, Wärmedämmung</i></p>

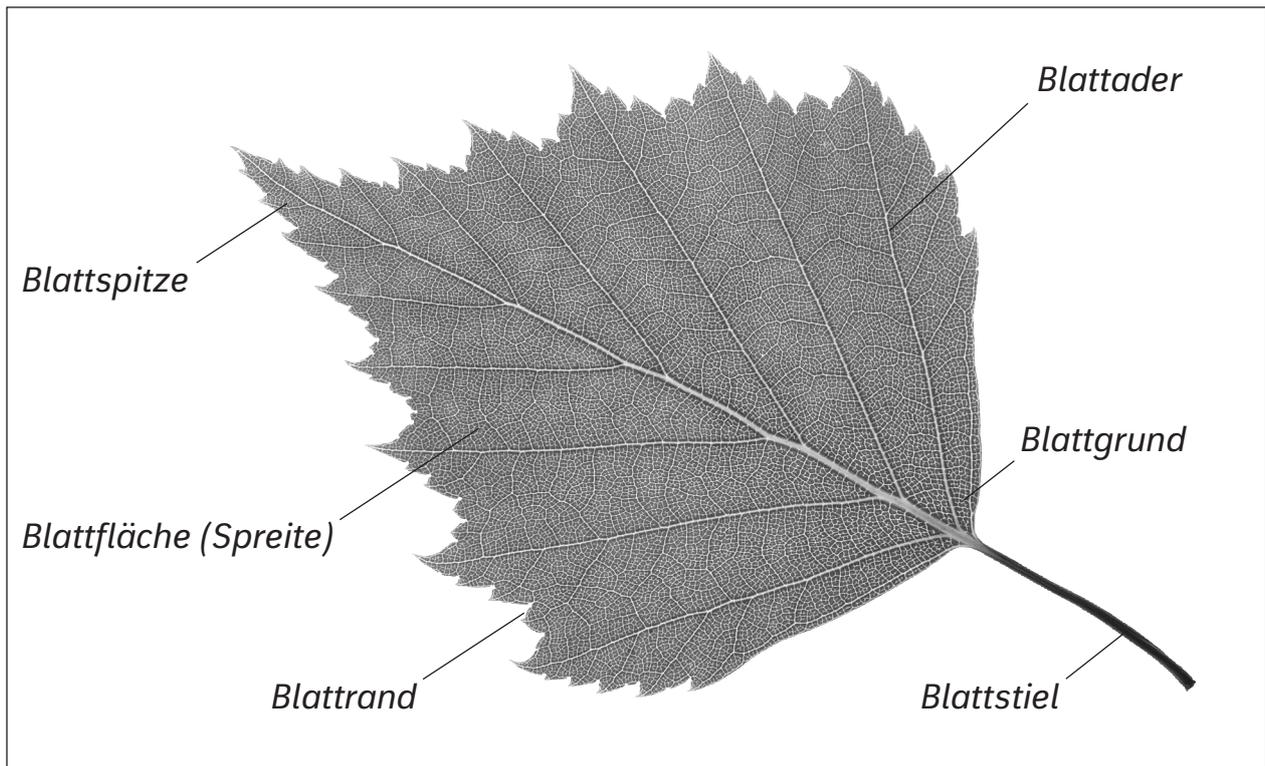
Pflanzen brauchen Sonnenlicht

Äußerer Bau eines Laubblattes

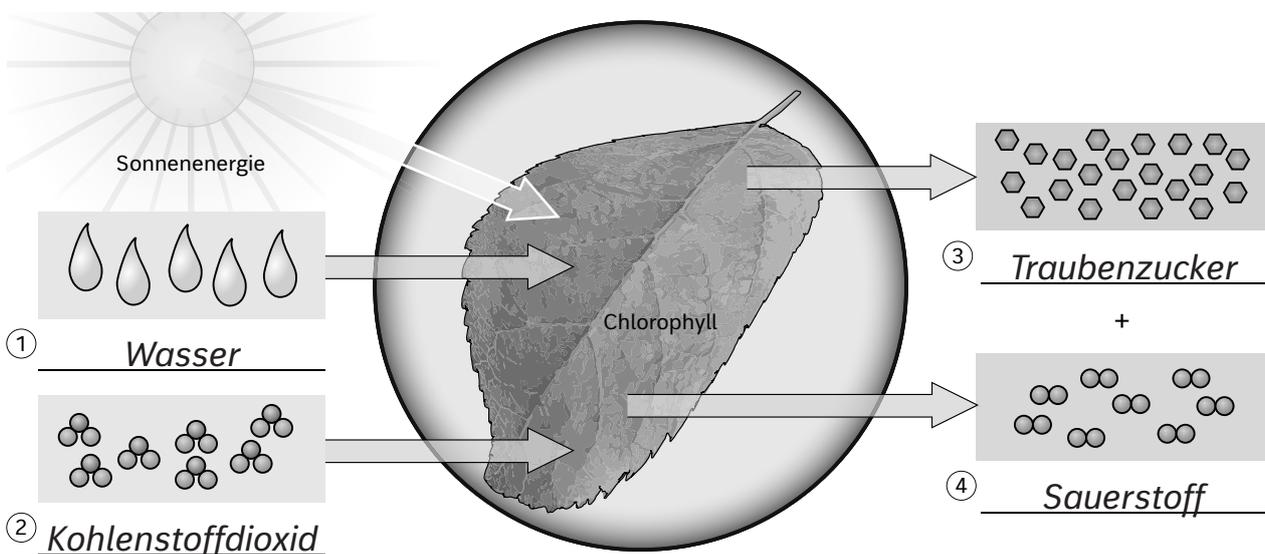
Pflanzen können ihre Nahrung selbst produzieren. Das geschieht in den grünen Laubblättern. Obwohl Laubblätter vielfältige Formen aufweisen, zeigen sie doch immer einen bestimmten Grundaufbau.

1. ☰ ①

a) Sammle ein Blatt einer Rotbuche oder einer Birke. Presse es und klebe das getrocknete Blatt hier auf. **Recherchiere und beschrifte das Blatt mit folgenden Begriffen:** Blattspitze · Blattrand · Blattader · Blattfläche (Spreite) · Blattstiel · Blattgrund



b) Ergänze das Schema zur Fotosynthese.



c) Gib die Wortgleichung für die Fotosynthese an.

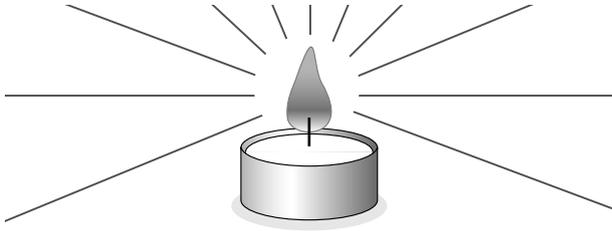
Wasser + Kohlenstoffdioxid → Traubenzucker + Sauerstoff

Eigenschaften des Lichtes

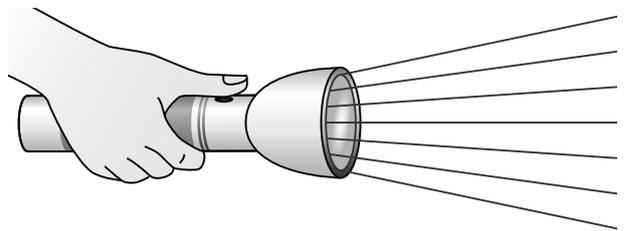
1. **☰ A** Licht breitet sich aus

Eine Lichtquelle sendet Licht in alle Richtungen aus. Nur hinter lichtundurchlässige Dinge kann kein Licht gelangen. Zeichne jeweils den Weg des Lichtes ein.

a)



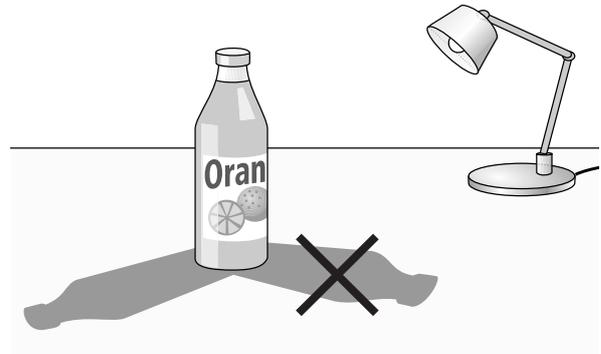
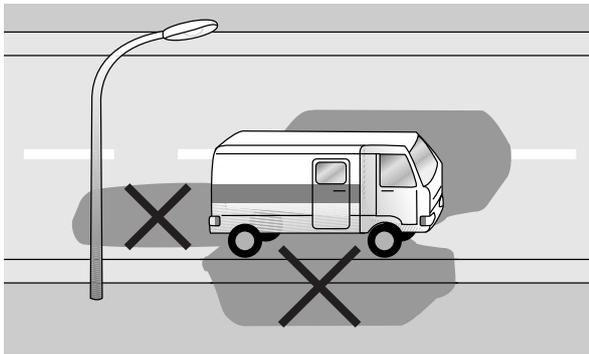
b)



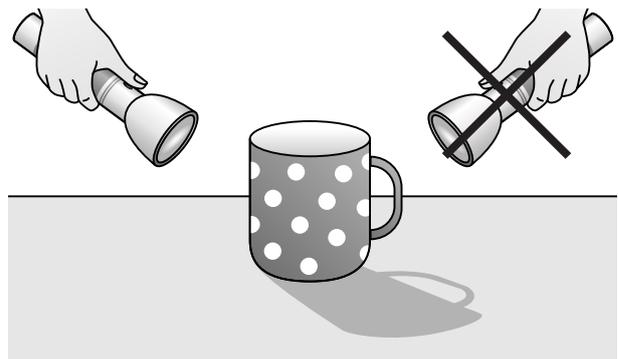
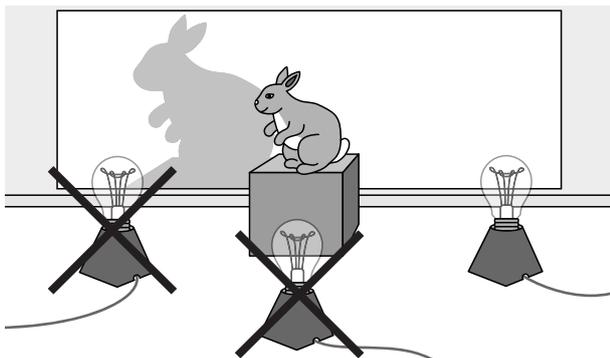
2. **☰** Licht und Schatten

Fällt Licht auf ein lichtundurchlässiges Hindernis, entsteht hinter diesem ein Schatten.

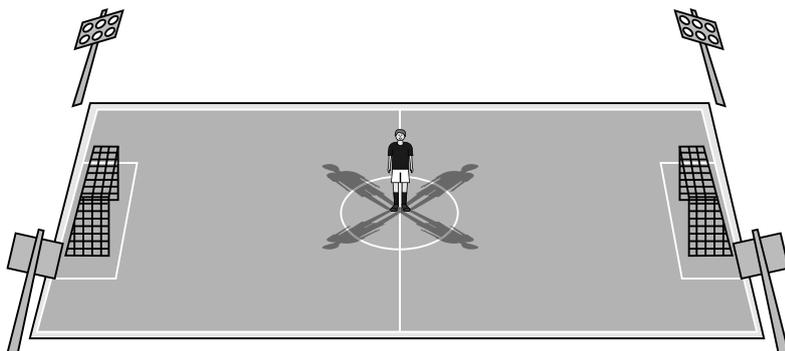
a) Streiche den falschen Schatten durch:



b) Streiche die falsche(n) Lichtquelle(n) durch:



c) Füge den Schatten hinzu:

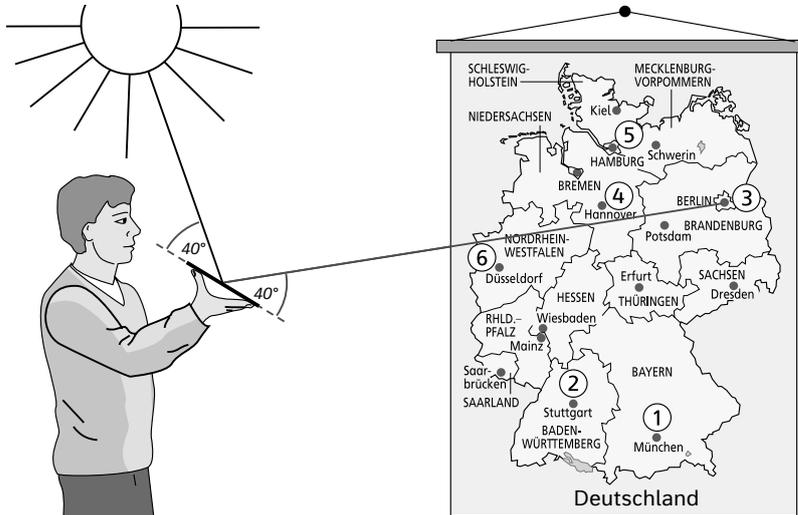


Spiegel lenken das Licht um

1.

a) Zeichne den umgelenkten Sonnenstrahl ein.

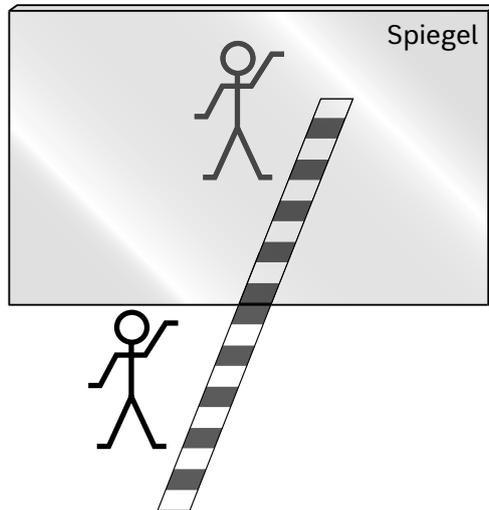
b) Auf welche Stadt lenkt Tom den Sonnenstrahl um? Kreise ein:



- 1. München
- 2. Stuttgart
- 3. Berlin**
- 4. Hannover
- 5. Hamburg
- 6. Köln

2. Reflexion an glatten Flächen

a) Zeichne das Spiegelbild des Strichmännchens ein.



b) **Trage ein:** Reflexionswinkel · Winkel · Spiegelbilder · Oberflächen · Einfallswinkel · Spiegel

Licht, das auf glatte Oberflächen trifft, wird reflektiert.

Besonders gut reflektieren Spiegel. Der Winkel, in dem das Licht auf den

Spiegel trifft, heißt Einfallswinkel. Der Winkel, in dem der

Spiegel das Licht reflektiert, heißt Reflexionswinkel. Spiegelbilder

sind seitenverkehrt.

Lichtstrahlen können gebrochen werden

1. Strohhalm mit Knick

Material: gerades Wasserglas, gerader Strohhalm

a) Gib den Strohhalm in das Wasserglas und fülle es mit Wasser auf. Beobachte dabei den Strohhalm. Was stellst du fest?

b) Zeichne den Strohhalm so in das Wasserglas, wie du ihn siehst.



c) Kreuze an:

- Der Strohhalm erscheint geknickt, weil er verbogen wurde.
- Der Strohhalm erscheint geknickt, weil die Reflexionsstrahlen beim Übergang in das Wasser anders gebrochen werden als in der Luft.
- Der Strohhalm erscheint geknickt, weil die Reflexionsstrahlen durch das Glas anders gebrochen werden als im Wasser.

d) Ergänze zur Auswertung den Lückentext.

Trage ein: dichter · nicht gebrochen · stärker · geradlinig · größer · gebrochen · stärker · schwächer

In Stoffen wie Luft, Wasser und Glas breiten sich die Lichtstrahlen geradlinig aus. Sie werden beim Übergang von einem Stoff in einen anderen gebrochen.

Je dichter ein Stoff ist, um so stärker ist die Brechung. Wasser ist stärker brechend als Luft und schwächer

brechend als Glas. Beim Übergang von der Luft ins Wasser wird das Licht zum Lot hin gebrochen.

Je größer der Einfallswinkel des Lichtes ist, um so stärker ist die Brechung.

Licht wird nicht gebrochen, wenn es senkrecht auf das Wasser fällt.

Regenbogen



1. Regenbogen beobachten

Ein Regenbogen ist ein besonderes Naturschauspiel, das die Menschen schon früher in Erzählungen, Bildern, Märchen und Fotos festgehalten haben.

a) Beschreibe, bei welchem Wetter du am Himmel einen Regenbogen beobachten kannst.

Es muss regnerisch sein und gleichzeitig die Sonne scheinen. Günstig ist es, wenn man die Sonne im Rücken hat und die Regenwand vor sich.

b) Hast du auch schon an anderen Stellen Regenbögen entdeckt? Beschreibe, wo das war.

Regenbögen gibt es häufig beim Rasensprengen oder an einem spritzenden Gartenschlauch. Auch an einem Wasserfall lassen sie sich beobachten.

c) Nenne die Farben, die in einem Regenbogen zu sehen sind.

Violett, Blau, Grün, Gelb, Orange und Rot.

2.

Recherchiere, wann und warum ein Regenbogen entsteht.

Das scheinbar weiße Licht der Sonne setzt sich aus verschiedenen Farben zusammen. Die Lichtstrahlen der Sonne werden an den Wassertröpfchen unterschiedlich stark gebrochen. Das weiße Licht wird so in seine Spektralfarben zerlegt.

Wärme kann übertragen werden

1. A

Stoffe können Wärme unterschiedlich gut leiten. Sie werden deshalb nach ihrer Wärmeleitung in gute Wärmeleiter wie Metalle und schlechte Wärmeleiter wie Kunststoffe eingeteilt. **Ordne die folgenden Gegenstände in die Tabelle ein:** Bleistiftmine · Wasserglas · Styroporbecher · Silberlöffel · Stahlnagel · Kunststoff-Trinkhalm · Keramiktasse · Wollschal · Goldring

guter Wärmeleiter	<i>Silberlöffel</i>
	<i>Stahlnagel</i>
	<i>Goldring</i>
schlechter Wärmeleiter	<i>Wasserglas, Keramiktasse</i>
	<i>Wollschal, Bleistiftmine</i>
	<i>Styroporbecher, Kunststoff-Trinkhalm</i>

2. A

Wärme kann auf verschiedene Arten übertragen werden. Eine davon ist die Wärmestrahlung, bei der sich die Wärmequelle und der Körper, der erwärmt wird, nicht berühren. Die Wärme wird nur durch Strahlung transportiert.

Überlege, ob es sich bei den folgenden Wärmeübertragungen um Wärmestrahlung handelt. Kreuze die richtigen Beispiele an.

- A Beim Kochen wird die Wärme der Herdplatte auf den Kochtopf übertragen.
- B Die Wärme der Sonne wird auf die Erde übertragen.
- C Das Wasser einer Thermalquelle transportiert die Wärme aus dem Erdinneren an die Oberfläche.
- D Durch einen Heizkörper wird der gesamte Raum erwärmt.
- E An einem kalten Wintertag wird ein Kaminfeuer entzündet und wärmt eine davor sitzende Katze.
- F In einem heißen Getränk erwärmt sich ein Metalllöffel stark.
- G Die Glühlampe in einer Schreibtischlampe erwärmt sich und gibt Wärme an den darunter liegenden Hefter ab.
- H Durch den Golfstrom wird Wärme von der Karibik nach Europa transportiert.
- I Durch die Wärme einer Rotlichtlampe wird eine Verletzung behandelt.
- J Ein Mädchen klebt sich ein Wärmepflaster auf den Rücken.
- K Eine Schulklasse wärmt sich am Abend an einem Lagerfeuer.

Die verschiedenen Formen der Energie

Energie wird umgewandelt

Wir Menschen nutzen unterschiedliche Energieformen: Zum Befüllen eines Heißluftballons wird die chemische Energie von Propan-Gas genutzt. Bei der Verbrennung des Gases wird die chemische Energie in Wärmeenergie umgewandelt. Diese erwärmt die Luft, die den Ballon füllt.

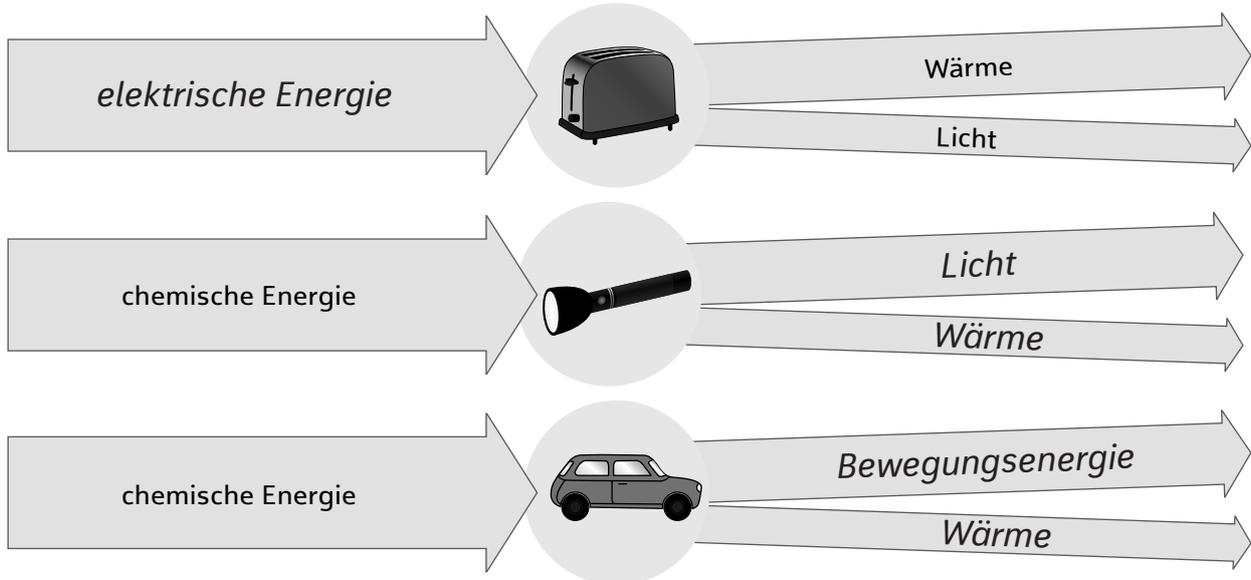


1. ≡ A

a) Nenne vier weitere Energieformen, die der Mensch nutzt.

BEISPIELE: *Lichtenergie der Sonne, Windenergie, elektrische Energie, Bewegungsenergie des Wassers, Wärmeenergie*

b) Trage die fehlenden Energieformen in die folgenden Darstellungen ein.



2. ≡ A

An einem Lagerfeuer kannst du dich wärmen, die leuchtenden Flammen beobachten und Stockbrot backen. Auch hier wird Energie umgewandelt. Beschreibe den Vorgang der Holzverbrennung in einem Lagerfeuer. **Benutze dabei folgende Begriffe:** Holz · Licht · Wärme · chemische Energie · chemische Reaktion · Energieabgabe · Verbrennung

Im Holz ist chemische Energie gespeichert. Bei der Verbrennung von Holz findet eine chemische Reaktion statt. Dabei wird die chemische Energie des Holzes in andere Energieformen umgewandelt. Bei der Verbrennung kommt es konkret zu einer Energieabgabe in Form von Licht und Wärme.

Energie im Wandel der Zeit – Sonnenenergie

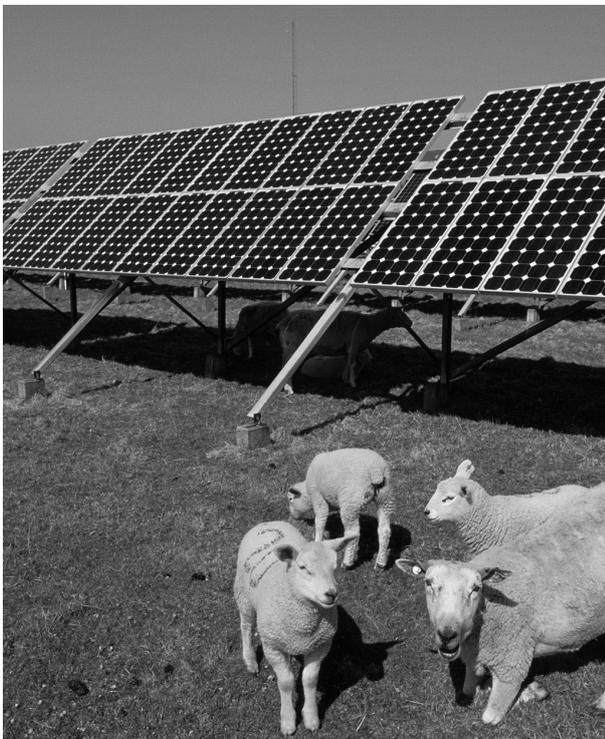
1.

Schon seit Tausenden von Jahren nutzen Menschen die Energie der Sonne. Sie lässt zum Beispiel Kleidung und Nahrungsmittel trocknen und liefert den Pflanzen die passende Energieform für die Fotosynthese.

Ergänze folgende Begriffe im Lückentext: Lichtmühle · schwarze · Licht · Fotovoltaik · Solarzellen · silberne · Glaskolben · warm · Lichtenergie · Bewegungsenergie · Schatten · elektrische Energie · Süden



Eine Lichtmühle besteht aus einem Glaskolben, in dem sich ein vierteiliges Flügelrad befindet. Jeder Flügel hat eine schwarze und eine silberne Seite. Trifft Licht auf die schwarze Seite, wird diese warm. Das Flügelrad dreht sich. Licht- und Wärmeenergie werden also in Bewegungsenergie umgewandelt.



Mithilfe von Solarzellen lässt sich Lichtenergie in elektrische Energie umwandeln. Diese Technik wird Fotovoltaik genannt. Allerdings können Solarzellen nur etwa 20 Prozent der eingestrahlten Sonnenenergie umwandeln. Entscheidend ist außerdem, dass die Zellen möglichst nach Süden zeigen und sie kein Schatten trifft.

Energie im Wandel der Zeit – Biomasse

1. **A**

Lebewesen bestehen aus Biomasse. Zu den Lebewesen zählen Pflanzen, Tiere einschließlich des Menschen, Pilze, Einzeller und Bakterien.

Ergänze folgende Begriffe im Lückentext: Wärme · Licht · Biodiesel · Bioethanol · chemische Energie · Holz · Holzpeletts · nachwachsender · Bewegungsenergie · Raps · Getreide

Eine traditionelle Nutzung von Biomasse ist die Energiegewinnung mit *Holz* . Schon vor 10 000 Jahren spendeten Holzfeuer den Menschen *Licht* und *Wärme* . Auch heute noch ist Holz ein vielseitiger *nachwachsender* Rohstoff. Moderne Heizungen können zum Beispiel mit *Holzpeletts* befeuert werden.

Biokraftstoffe sind moderne Energieträger aus Biomasse. Dafür liefert zum Beispiel *Raps* den Ausgangsstoff Rapsöl. Aus diesem wird *Bio-*
 diesel hergestellt, der in Dieselmotoren verbrannt wird. Dabei wird *chemische*
 Energie

in *Bewegungsenergie* und Wärme umgewandelt.

Aus Pflanzen wie Kartoffeln und *Getreide* wird Stärke gewonnen und daraus Alkohol produziert. Dieses *Bioethanol* wird zum Beispiel Benzin zugesetzt und spart fossile Brennstoffe.



Energie im Wandel der Zeit – Wind

1.

Wind entsteht, wenn Luft von Hochdruckgebieten zu Tiefdruckgebieten strömt. Tiefdruckgebiete bilden sich durch Sonneneinstrahlung.

Schreibe zu jedem Bild, welche Energieumwandlungen stattfinden. **Setze dazu folgende Begriffe im Text ein:** Leistung · mechanische · höher · Getreide · Offshore-Anlagen · Windmühlen · gleichmäßige · elektrische · Wind · Bewegungsenergie



_____ *Windmühlen* _____ wandelten die Bewegungsenergie der Luft in _____ *mech-*
nische _____ Energie (Bewegungsenergie, Verformungsenergie) um.

Sie wurden zum Mahlen von _____ *Getreide* _____ und zur Bewässerung von Feldern genutzt.



Windanlagen wandeln die _____ *Bewegungs-*
energie _____ der Luft in elektrische Energie um.

Viele Windanlagen beginnen bei Windgeschwindigkeiten von $4 \frac{m}{s}$ Wind in _____ *elek-*
trische _____ Energie umzuwandeln und erreichen ihre höchste _____ *Leistung* _____ bei Windgeschwindigkeiten von $12 \frac{m}{s}$.



Die Zukunft der Nutzung von _____ *Wind* _____ als Energielieferant liegt vor allem auf dem Meer in Form von _____ *Offshore-Anlagen* _____. Auf dem Meer sind _____ *gleichmäßige* _____ Winde und die Windgeschwindigkeit ist _____ *höher* _____.

Der Treibhauseffekt

1. **☰ A**

Durch den natürlichen Treibhauseffekt hat die Erde eine Durchschnittstemperatur von rund 15°C statt -18°C. Der Mensch verursacht allerdings einen zusätzlichen Treibhauseffekt.

a) Kreuze an, welche Gase den Treibhauseffekt hauptsächlich verursachen.

- Sauerstoff Kohlenstoffdioxid Stickstoffoxide
 Helium Methan Stickstoff Kohlenstoffmonoxid



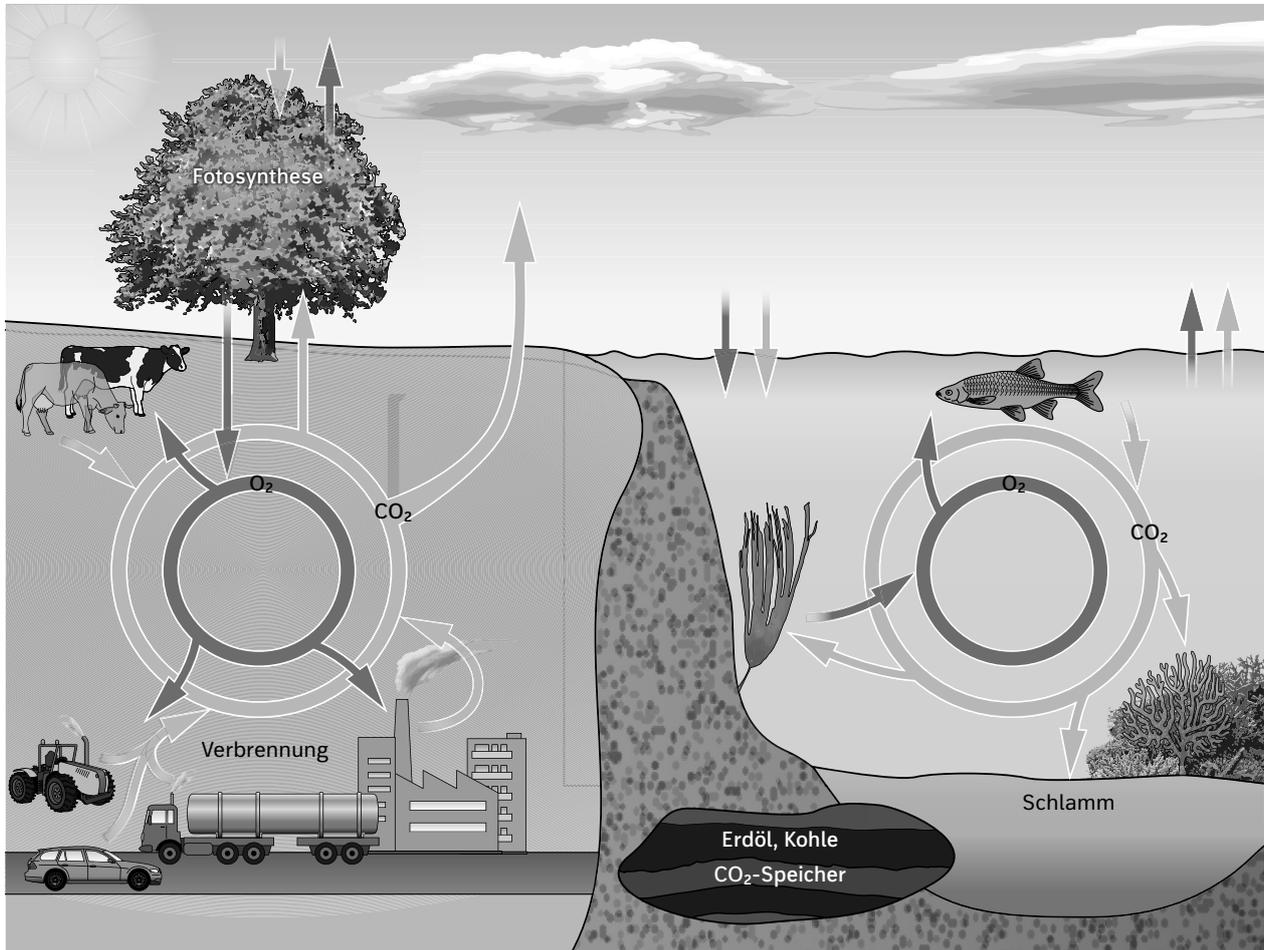
b) Diskutiert in der Klasse, welche Tätigkeiten den zusätzlichen Treibhauseffekt verstärken. Ergänze dazu die folgende Tabelle. Nutze auch die Abbildung.

Tätigkeit	hat keinen Einfluss	verstärkt den Treibhauseffekt
Fahrrad fahren	✗	
Auto fahren		✗
Joggen	✗	
Motorrad fahren		✗
Windsurfen	✗	
Kohlekraftwerk betreiben		✗
Windpark betreiben	✗	
Gasheizung betreiben		✗
Brandrodung im Regenwald		✗
Waldbrand legen		✗
Reis anbauen		✗
Weizen anbauen	✗	

Sauerstoff- und Kohlenstoffkreislauf

Sauerstoff- und Kohlenstoffkreislauf

Zwei wichtige Stoffe in der Natur sind Kohlenstoff und Sauerstoff. Sie durchlaufen sogenannte Stoffkreisläufe.



1. A

a) Entscheide, welche Aussagen zum Kohlenstoff- und Sauerstoffkreislauf richtig richtig sind und welche falsch. Kreuze entsprechend an.

b) Berichtige falsche Sätze.

- | | richtig | falsch |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ① Kohlenstoff ist ein wichtiger Bestandteil aller Lebewesen. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ② Ein großer Teil des Kohlenstoffes ist in der Erdkruste und im Meer gespeichert. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ③ Fossile Brennstoffe wie Erdöl und Kohle enthalten Kohlenstoff. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ④ Pflanzen nehmen bei der Photosynthese Kohlenstoffdioxid auf. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ⑤ Viele Tiere ernähren sich von pflanzlicher Biomasse. | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| ⑥ Bodenorganismen zersetzen tote Biomasse, es entsteht Kohlenstoffdioxid. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ⑦ Pflanzen setzen Sauerstoff frei. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| ⑧ Bei Verbrennungsprozessen wird Sauerstoff verbraucht. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Der Sauerstoff

Unser Körper benötigt Sauerstoff

Beim Atmen nehmen wir Luft auf, die Sauerstoff enthält. In der Lunge wandert der Sauerstoff aus der Einatemluft durch die Lungenbläschen in das Blut. Mit der Ausatemluft wird dagegen Kohlenstoffdioxid abgegeben.

1.

Material: Wattebausch zu einer Kugel geformt, größere Petrischale, Uhr

a) Sitze ruhig an deinem Platz und atme die Wattebauschkugel in der Petrischale an. Beschreibe das Verhalten der Kugel.

Die Wattekugel bewegt sich langsam hin und her. Sie folgt dem Rhythmus der Atembewegungen.

b) Laufe eine Minute die Treppe auf und ab, so schnell du kannst. Atme anschließend die Wattebauschkugel erneut an. Beschreibe das Verhalten der Kugel.

Die Wattekugel bewegt sich schneller hin und her. Sie folgt dem jetzt schnelleren Rhythmus der Atembewegungen.

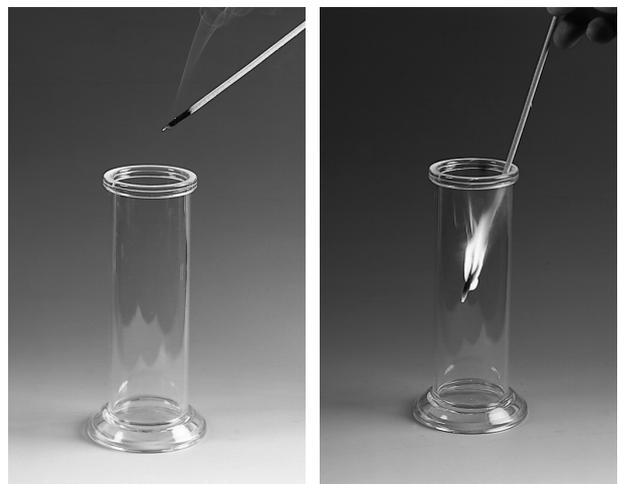
c) Erkläre das unterschiedliche Verhalten der Wattebauschkugel.

Für Bewegungen und Muskelarbeit braucht mein Körper mehr Sauerstoff als für ruhige Tätigkeiten wie das Sitzen. Umso mehr Sauerstoff mein Körper braucht, umso stärker atme ich ein und aus. Die Atembewegung wird modellhaft von der Wattekugel gezeigt. Der Wattebausch bewegt sich schneller hin und her.

2. Nachweis von Sauerstoff

Sauerstoff lässt sich mithilfe der Glimmspanprobe nachweisen. Beschreibe den Nachweis mithilfe der Bilder.

Ein glimmender Holzspan wird in einen Standzylinder mit Sauerstoff gehalten. Der Holzspan flammt kräftig auf und fängt erneut Feuer, wenn der Standzylinder Sauerstoff enthält. Sauerstoff ist zwar selbst kein brennbares Gas, unterhält jedoch die Verbrennung.



Die Bestandteile der Luft

1. ≡ A

Neben den Hauptbestandteilen Stickstoff und Sauerstoff enthält die Luft in geringen Mengen noch sechs verschiedene Edelgase und Kohlenstoffdioxid.

Ergänze in den Steckbriefen die Namen der Stoffe. Nenne jeweils drei Eigenschaften sowie zwei Verwendungen der Luftbestandteile.



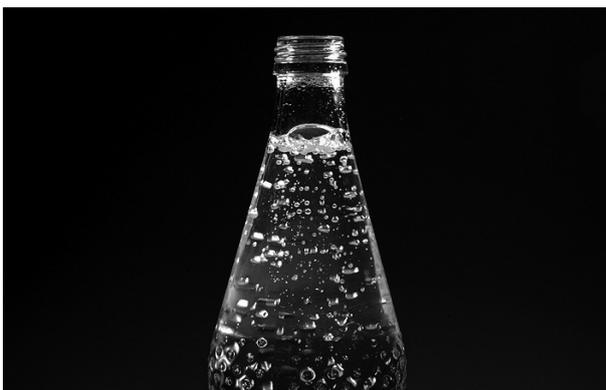
Sauerstoff

- farblos
- geruchlos
- fördert die Verbrennung
- Beatmung (Medizin)
- Tauerflaschen (Gemisch)



Stickstoff

- farblos
- geruchlos
- erstickt Flammen
- Kältemittel
- Schutzgas für Lebensmittel



Kohlenstoffdioxid

- farblos
- geruchlos
- gut wasserlöslich
- Löschmittel
- Herstellung von Cola, Sekt, ...



Edelgase

- farblos
- reaktionsträge
- geruchlos
- Leuchtreklame
- Schutzgase in Lampen

Der Wasserkreislauf

Der natürliche Wasserkreislauf

Das Wasser auf der Erde befindet sich in einem ständigen Kreislauf, der von der Sonne angetrieben wird. Riesige Wassermengen verdunsten über den Meeren. Sie steigen als Wasserdampf auf und kondensieren zu Wolken. Später gelangt das Wasser als Niederschlag zurück ins Meer oder fällt auf das Land. Es versickert im Boden und bildet Grundwasser. Ein Teil der Niederschläge sammelt sich als Oberflächenwasser in Flüssen, Seen und Teichen.



1.

Finde im Wortversteck 20 Begriffe, die etwas mit dem Wasserkreislauf zu tun haben. Suche waagrecht, senkrecht, vorwärts, rückwärts und diagonal. Notiere die Begriffe.

W	A	S	S	E	R	D	A	M	P	F	N	S	A	T	I	E	V
A	S	C	T	E	M	E	K	I	P	V	H	C	A	B	W	E	E
D	U	H	V	D	L	E	G	A	H	B	E	T	Z	E	K	O	R
K	X	N	C	W	R	T	Z	E	R	N	Ä	H	R	U	N	G	S
R	E	E	M	O	F	H	X	D	N	G	V	D	O	S	L	A	I
E	Y	E	T	L	S	O	N	N	E	U	N	D	Y	Z	G	H	C
I	S	A	P	K	O	N	D	E	N	S	A	T	I	O	N	C	K
S	F	D	E	E	D	H	Q	U	N	Ä	P	F	O	G	U	I	E
L	O	L	Ü	F	Z	J	G	R	U	N	D	W	A	S	S	E	R
A	G	N	U	T	S	N	U	D	R	E	V	I	O	R	O	T	N
U	F	G	I	S	S	X	R	A	B	F	F	S	Y	T	S	L	Ä
F	R	O	Y	B	S	F	O	T	O	S	Y	N	T	H	E	S	E
C	G	A	L	H	C	S	R	E	D	E	I	N	E	A	E	R	R

Wasserdampf, Bach, Hagel, Ernährung, Meer, Sonne, Kondensation,

Grundwasser, Verdunstung, Fotosynthese, Niederschlag, Kreislauf, Schnee,

Wolke, Brunnen, See, Teich, Versickern, Regen, Fluss

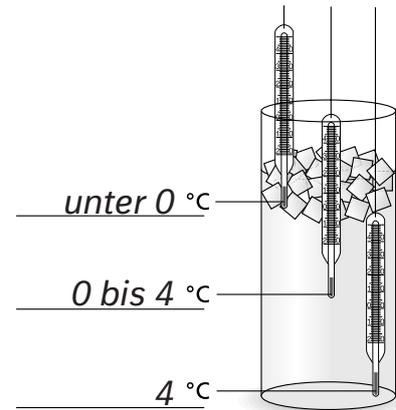
Wasser verhält sich nicht normal

1. ≡ V Temperatur und Dichte des Wassers

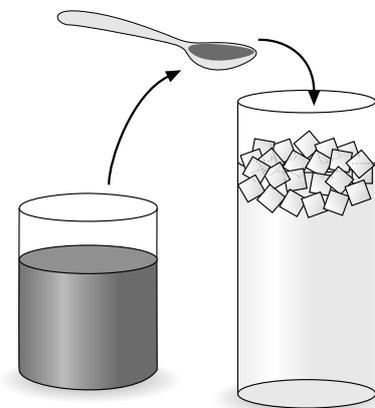
Untersuche, wie sich festes und flüssiges Wasser bei unterschiedlichen Temperaturen verhält.

Material: Standzylinder oder hohes Glasgefäß, Thermometer, zerstoßene Eiswürfel, Esslöffel, Tinte, Wasser

a) Fülle den Standzylinder mit kaltem Wasser und zerstoßenem Eis. Lass die Mischung fünf Minuten ruhig stehen. Miss dann die Temperatur wie im Bild rechts gezeigt. Trage die Ergebnisse in das Bild ein.



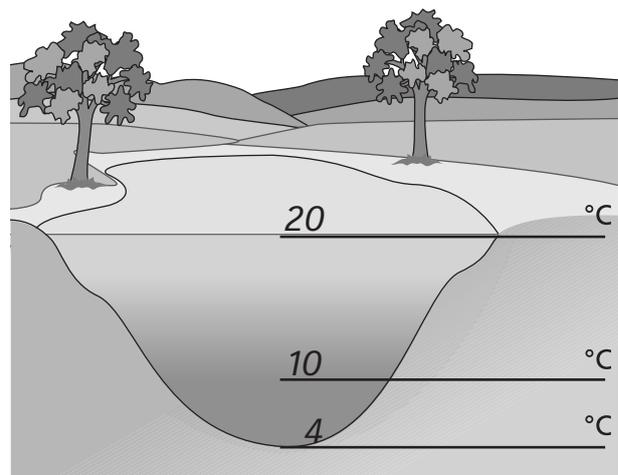
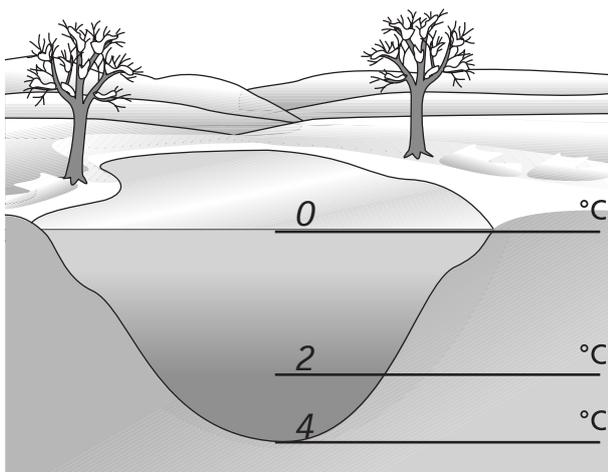
b) Rühre das Eiswasser aus Versuch a) um und warte, bis das gesamte Wasser eine Temperatur von ungefähr 4 °C hat. Erhitze in einem zweiten Glas Wasser auf über 60 °C und färbe es mit der Tinte. Gib vorsichtig einen Esslöffel gefärbtes Wasser zu dem kalten Wasser. Beobachte und notiere, wie sich das gefärbte Wasser verhält.



Bei Temperaturen über 4 °C strömt heißes Wasser nach oben.

2. ≡ A Ein See im Sommer und im Winter im Vergleich

a) Trage ein, welche Temperaturen in einem See gemessen werden können: 2 °C · 0 °C · 20 °C · 4 °C · 10 °C · 4 °C



b) Ziehe aus Versuch 1 und Aufgabe 2a) eine Schlussfolgerung für die Lebewesen im See.

Tiere können am Grund eines zugefrorenen Sees überwintern, ohne zu erfrieren.

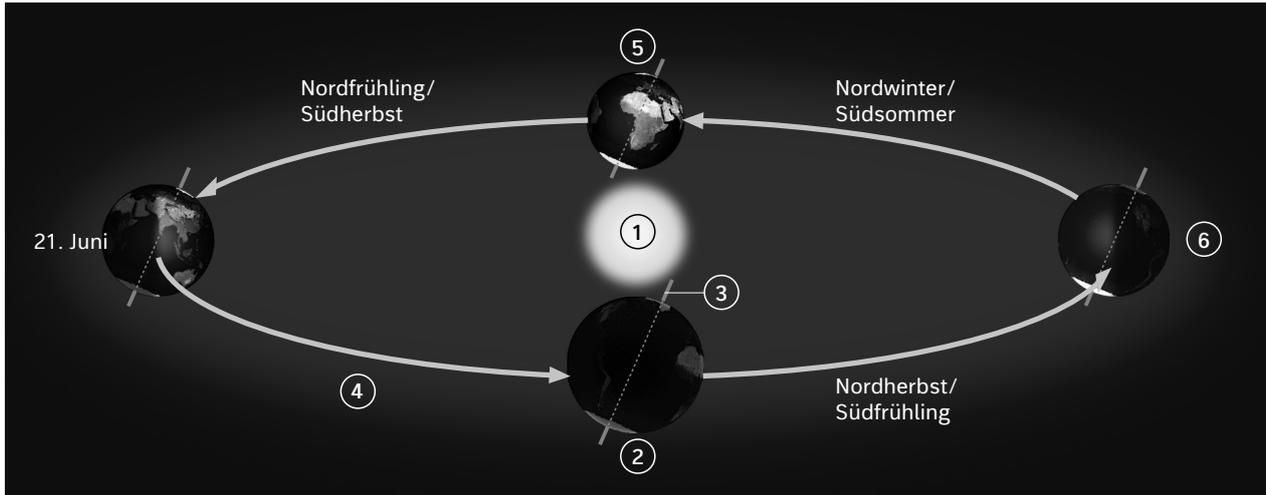
Die Jahreszeiten

Die Jahreszeiten auf der Erde

Die Erde dreht sich um die Sonne. Ihre Erdachse ist dabei leicht geneigt, so dass Nord- und Südhalbkugel unterschiedlich stark von der Sonne beschienen werden.

1. A

a) Das Bild unten zeigt den Umlauf der Erde um die Sonne und die dabei auftretenden einzelnen Jahreszeiten. Gib die fehlenden Fachbegriffe an.



- | | |
|-------------------|-------------------------------|
| ① <u>Sonne</u> | ④ <u>Erde</u> |
| ② <u>Erdachse</u> | ⑤ <u>Nordsommer/Südwinter</u> |
| ③ <u>20. März</u> | ⑥ <u>21. Dezember</u> |

b) Ergänze die folgenden Aussagen:

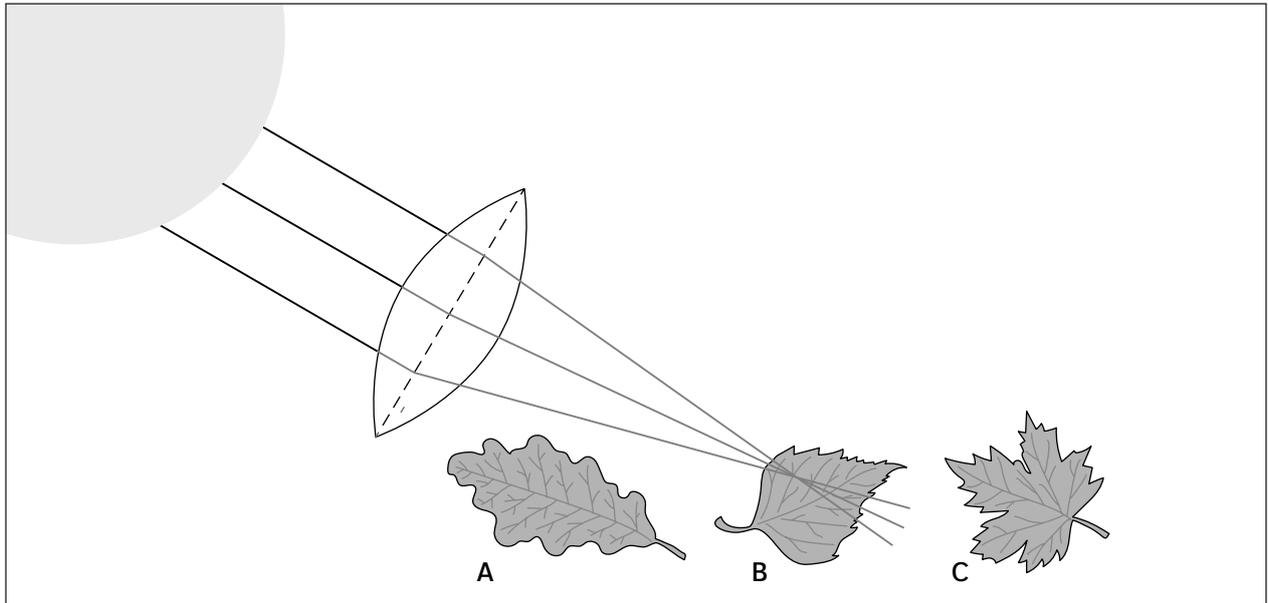
- ① Der Herbst beginnt in Deutschland am 23. September, dann werden die Tage wieder deutlich kürzer.
- ② Der 21. Juni ist der Tag der Sommersonnenwende. Hier gilt: Der Tag ist besonders lang und die Nacht ist sehr kurz.
- ③ Wenn auf der Nordhalbkugel Sommer ist, ist auf der Südhalbkugel Winter.
- ④ Im Sommer steht die Sonne besonders hoch am Horizont.
- ⑤ Der 21. Dezember ist der Tag der Wintersonnenwende, an diesem Tag erleben wir die längste Nacht des Jahres.
- ⑥ Wenn in Südafrika Herbst ist, ist in Deutschland Frühling.

Optische Linsen und Licht

1. ≡ A Licht wird mit Sammellinsen gesammelt

Eine Sammellinse bündelt Lichtstrahlen, die auf sie treffen, in einem Punkt. Dieser Punkt liegt hinter der Sammellinse und wird als Brennpunkt bezeichnet.

a) Zeichne den Brennpunkt der Linse ein und setze den Strahlengang fort. Beachte, dass die Brennweite dieser Linse 5 cm beträgt.



b) Welches Blatt lässt sich entzünden? Kreuze an:



A Eichenblatt



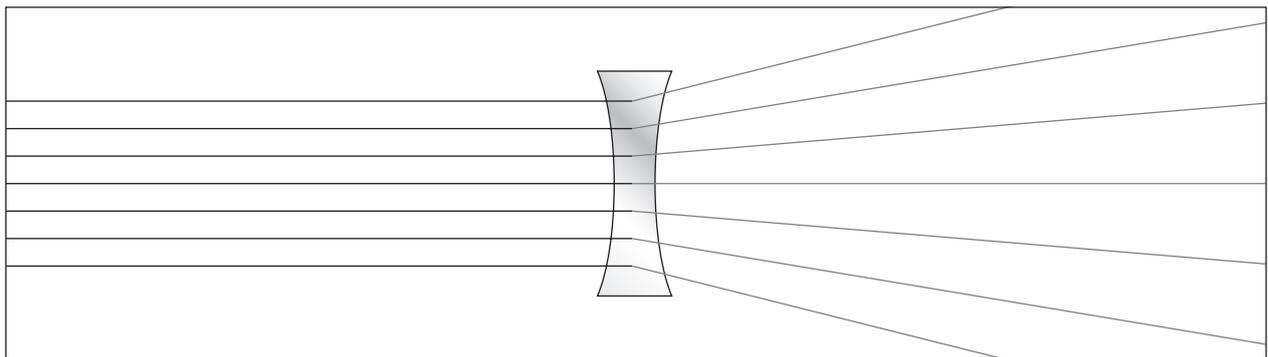
B Birkenblatt



C Ahornblatt

2. ≡ A Licht wird mit Zerstreuungslinsen zerstreut

a) Zeichne den weiteren Verlauf der Lichtstrahlen ein:



b) Ergänze den Lückentext.

Zerstreuungslinsen sind in der Mitte dünn und am Rand

dick. Durch ihre Form werden auftreffende Lichtstrahlen nicht gesam-

melt, sondern zerstreut. Brillen mit Zerstreuungslinsen helfen, bei

Weitsichtigkeit besser zu sehen.

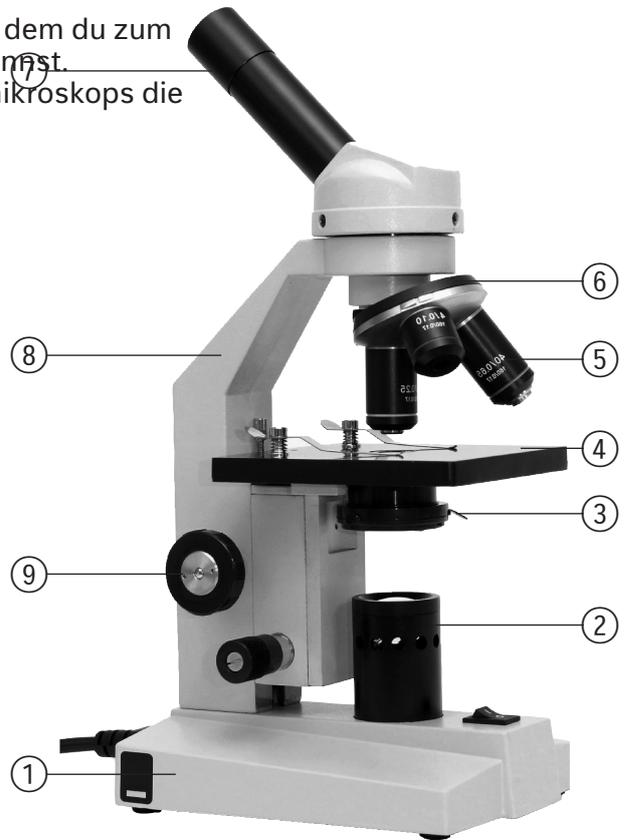
Das Lichtmikroskop

1. A

Das Lichtmikroskop ist ein optisches Gerät, mit dem du zum Beispiel sehr kleine Lebewesen untersuchen kannst.

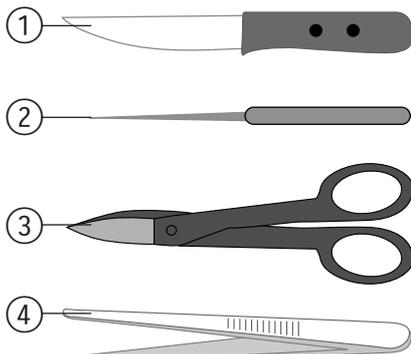
Gib für die gekennzeichneten Teile eines Lichtmikroskops die richtigen Fachbegriffe an.

- ① Fuß
- ② Beleuchtung/Lampe
- ③ Blende
- ④ Objekttisch
- ⑤ Objektiv
- ⑥ Objektivrevolver
- ⑦ Okular
- ⑧ Stativ
- ⑨ Grobtrieb
und Feintrieb

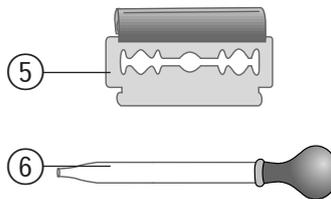


2. A Geräte zum Herstellen mikroskopischer Präparate

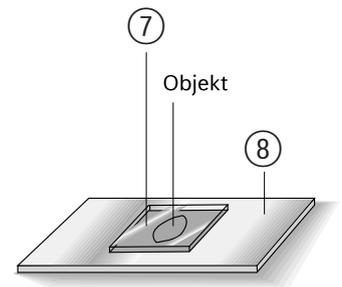
Zum Anfertigen von Präparaten brauchst du bestimmte Geräte. Benenne die unten abgebildeten Geräte mit den passenden Fachbegriffen.



- ① Messe
- ③ Schere
- ⑤ Rasierklinge
- ⑦ Deckglas



- ② Präpariernadel
- ④ Pinzette
- ⑥ Pipette
- ⑧ Objektträger



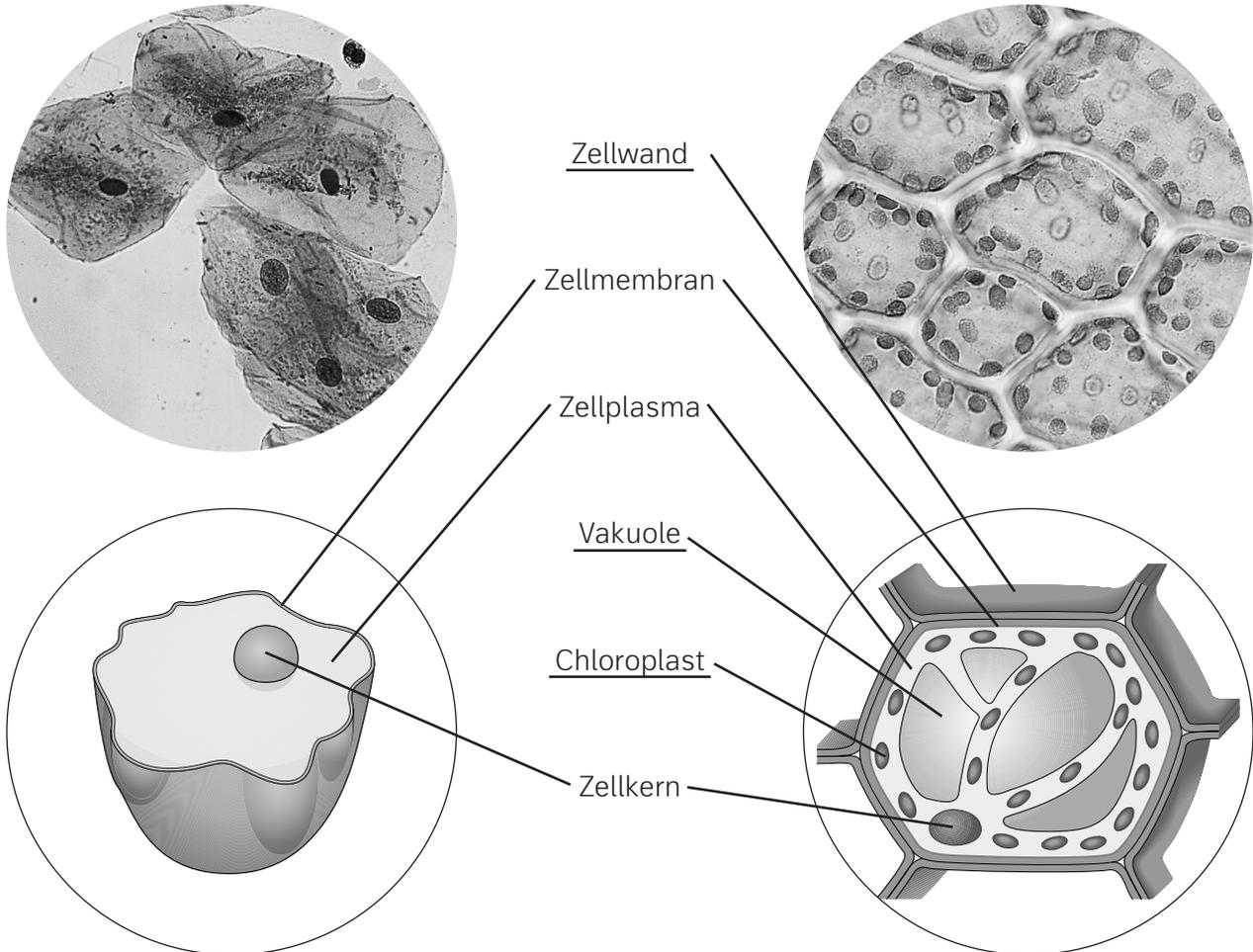
Lebewesen bestehen aus Zellen

1. ≡ A

Die Abbildungen zeigen Fotos und schematische Zeichnungen der Mundschleimhautzellen eines Elefanten und der Blattzellen einer Schwertlilie.

a) Ziehe Beschriftungsstriche zu den entsprechenden Zellbestandteilen der schematischen Zellzeichnungen.

b) Unterstreiche die Bestandteile, die nur in Pflanzenzellen vorkommen.



2. ≡ A

Die Zellbestandteile erfüllen unterschiedliche Funktionen. Gib diese Funktionen in der Tabelle an.

Zellbestandteil	Funktion
Zellwand	<i>Formgebung, Schutz</i>
Zellmembran	<i>Formgebung, Schutz, Stoffaustausch</i>
Zellplasma	<i>Einbetten der Zellorganellen, Ort chemischer Reaktionen</i>
Vakuole	<i>Lagerung von Stoffen, Regelung Zellinnendruck</i>
Chloroplast	<i>Ort der Fotosynthese</i>
Zellkern	<i>Steuerung der Zellteilung, Ort des Erbmateri- als</i>

Bau einer Mohnpflanze

1. A

Mohn zählt zu den einjährigen, krautigen Pflanzen. Die Zeichnung zeigt einen Klatschmohn. Ergänze die einzelnen Teile der Mohnpflanze. Gib jeweils zwei Aufgaben der jeweiligen Pflanzenorgane an.



① Blüte

- *lockt Insekten an*
- *dient der Fortpflanzung*

② Frucht

- *Verbreitung der Samen*
- *Schutz der Samen*

③ Laubblatt

- *Ort der Fotosynthese*
- *Verdunstung von Wasser*

④ Sprossachse

- *Wasser- und Mineralsalzleitung*
- *Leitung von Nährstoffen*

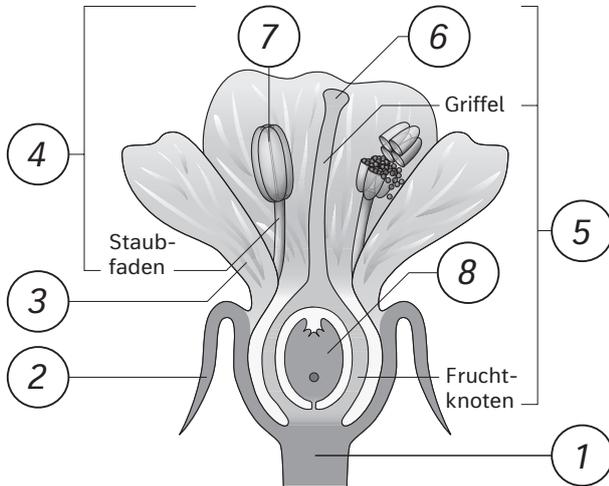
⑤ Wurzel

- *nimmt Wasser und Mineralsalze auf*
- *Verankerung im Boden*

Bestäubung bei der Kirsche

1. A Aufbau der Kirschblüte

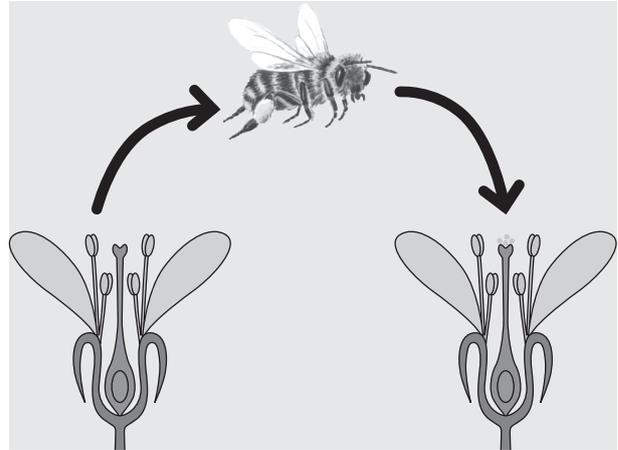
Kirschen zählen zu den mehrjährigen, holzigen Pflanzen. Kirschbäume blühen im Frühjahr. Die Zeichnung zeigt das Schema einer Kirschblüte. Ordne die angegebenen Fachbegriffe richtig zu. Trage dazu die passenden Ziffern in die Kreise ein.



- ① Blütenboden
- ② Kelchblatt
- ③ Kronblatt
- ④ Staubblatt
- ⑤ Stempel
- ⑥ Narbe
- ⑦ Staubbeutel
- ⑧ Samenanlage

Kirschblüten werden bestäubt

Viele Obstbäume und Obststräucher werden durch Bienen oder andere Insekten bestäubt. Diese Bestäubungsform heißt Insektenbestäubung.



2. A

Ergänze den Lückentext mit folgenden Fachbegriffen: Staubblättern · Pollenstaub · Pollenkörner · Nektar · bestäubt

Die Biene sucht in der Blüte nach Nektar. Dabei kommt sie mit den

Staubblättern in Kontakt. In ihrem Haarpelz bleibt Pollenstaub

haften. Besucht sie eine andere Blüte, gelangen Pollenkörner auf deren Narbe.

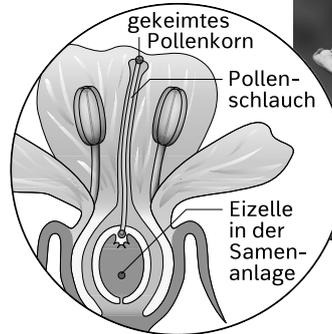
Die Blüte ist bestäubt.

Von der Blüte zur Frucht

1. A Befruchtung der Kirschblüte

Beschreibe die Vorgänge der Befruchtung bei einer Kirschblüte. Nutze dazu das Bild links und ergänze den Text.

Verwende folgende Begriffe: Pollenschlauch · Griffel · Fruchtknoten · Eizelle · männlicher Zellkern



Bei der Bestäubung gelangt der Pollen einer Kirschblüte auf die klebrige Narbe einer anderen

Kirschblüte. Hier können die Pollenkörner auskeimen. Das gekeimte Pollenkorn bildet

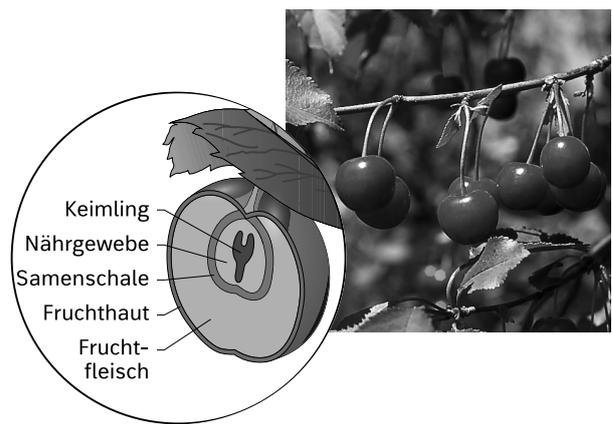
einen Pollenschlauch, der durch den Griffel bis zum Fruchtknoten wächst. Hier

befindet sich die Eizelle. Durch den Pollenschlauch wandert der männliche Zell-

kern zum Zellkern der Eizelle. Beide verschmelzen miteinander.

2. A Entwicklung einer Kirsche

Die Bilder zeigen die Entwicklung der Kirschfrucht und den Fruchtaufbau der reifen Kirsche. Sieh dir die Abbildung genau an. Ordne dann die Aussagen nach ihrer zeitlichen Reihenfolge, indem du Ziffern in die Kreise einträgst.



Keimling
Nährgewebe
Samenschale
Fruchthaut
Fruchtfleisch

Aus der Samenanlage entsteht ein Samen mit Keimling und Nährgewebe. ③

Der Griffel, die Narbe und die Staubblätter vertrocknen und fallen ab. ②

Der Fruchtknoten schwillt an. Die sich entwickelnde Kirsche sieht grün aus. ④

Nach der Befruchtung werden die Kronblätter braun und fallen ab. ①

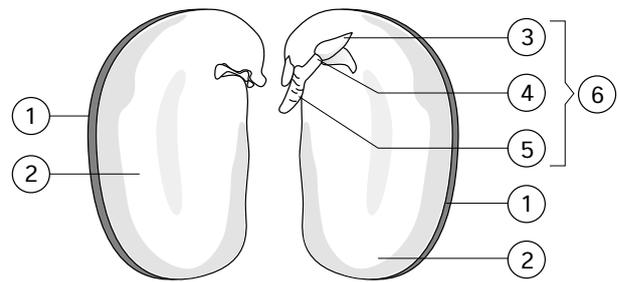
Aus der Fruchtknotenwand bilden sich die Außenhaut, das Fruchtfleisch und die innere Fruchtschale. Sie wird auch als Stein bezeichnet. ⑤

Aus Samen entwickeln sich Pflanzen

1. ≡ A Bohnensamen untersuchen

Wenn du einen Bohnensamen für einen Tag in Wasser legst, quillt er auf. Dann kannst du ihn vorsichtig öffnen und seine einzelnen Teile sehen.

Beschrifte die Teile des abgebildeten Bohnensamens.



① Samenschale

④ Keimstängel

② Keimblatt

⑤ Keimwurzel

③ Laubblätter

⑥ Embryo/Keimling

2. ≡ A Keimung der Feuerbohne

Die Abbildungen zeigen die Keimung der Feuerbohne. Beschreibe wichtige Entwicklungsschritte bei der Keimung.

A Die Keimwurzel durchbricht die Samenschale.

B Die Keimwurzel wächst und bildet Seitenwurzeln.

C Der Keimstängel durchbricht die Samenschale und wächst. Man sieht bereits das erste Laubblattpaar.

D Der Keimstängel durchbricht die Erde, streckt sich, das Laubblattpaar wächst.

3. ≡ V Keimungsbedingungen für Bohnensamen

Plane eine Versuchsreihe, mit der du mindestens drei verschiedene Keimbedingungen der Feuerbohne erforschen kannst. Führe die Versuche durch und protokolliere deine Ergebnisse.

Wasser und Keimung: 1. trockene Erde und trockene Samen. 2. feuchte Erde und trockene Samen. 3. feuchte Erde und vorgequollene Samen.

Ergebnisse: nur bei 2. und 3. keimen die Samen, bei 3. schneller als 2.

Temperatur und Keimung: 1. feuchte Erde und Samen am Fensterbrett. 2. feuchte Erde und Samen im Kühlschrank.

Ergebnisse: nur bei 1. erfolgt eine Keimung.

Licht und Keimung: 1. Samen bedeckt mit feuchter Erde. 2. Samen auf feuchter Erde.

Ergebnisse: es keimen nur die dunkel angezogenen Samen.

Wie verbreiten sich Pflanzen?

1. A

Samen und Früchte werden unterschiedlich verbreitet. Ordne jeder Beschreibung die richtige Abbildung zu.

Die Samen des Löwenzahns hängen an Schirmchen und werden vom Wind verbreitet.

7

Die Samen des Weidenröschens werden Schopfflieger genannt. Mit ihrem Haarschopf sinken sie langsam zu Boden.

9

Die Früchte des Ginsters gehören zu den Schleuderfrüchten. Wenn die Früchte reif sind, brechen sie auf. Dabei verdrehen sich die beiden Hälften der Hülsen und schleudern die Samen fort.

5

Vogelbeeren sind Lockfrüchte. Die Samen werden von Tieren verbreitet.

4

Die Früchte der Klette haben Haare mit Widerhaken. Sie werden durch Tiere und Menschen verbreitet.

3

Jeweils zwei Früchte des Ahorns mit ihren propellerartigen Flügeln sind zusammengewachsen. Sie werden durch den Wind getrennt und drehen sich schraubenförmig in der Luft.

1

Die Früchte des Veilchens haben ölhaltige Anhängsel, die von Ameisen gefressen werden.

10

Eicheln werden von Tieren verbreitet, wenn diese sich Nahrungsvorräte für den Winter anlegen.

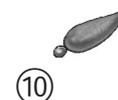
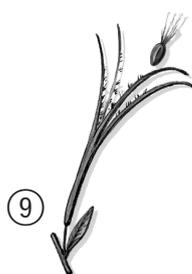
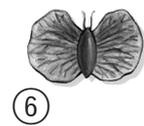
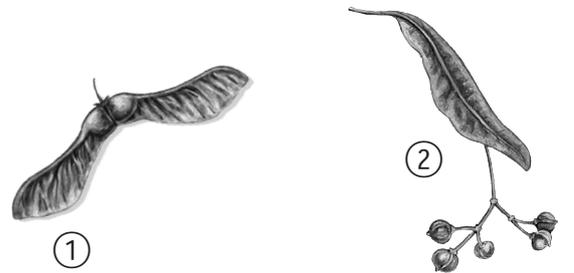
8

Die Früchte der Linde haben einen Flügel, an dem sie durch die Luft gleiten.

2

Die Samen der Birke haben zwei dünne Häute, die sie durch die Luft tragen.

6



Die Jahreszeiten im Laubwald

1. A

a) Frühling und Sommer unterscheiden sich. Die Liste zeigt dir Merkmale eines Laubwaldes im Frühjahr. Gib mit ihrer Hilfe die passenden Merkmale für den Sommer an.



Frühling

- Tage werden langsam länger
- Temperaturen steigen langsam an
- zu Beginn des Frühlings fällt viel Licht auf den Waldboden
- Bäume und Sträucher nehmen wieder Wasser und Nährsalze auf
- Bäume und Sträucher treiben aus, sie bekommen neue Blätter
- Frühblüher wie Märzenbecher, Buschwindröschen und Scharbockskraut treiben aus, wachsen und blühen



Sommer

- Tage erreichen maximale Länge
- Temperaturen sind meist hoch
- Bäume und Sträucher haben voll entwickelte Blätter
- am Boden nur noch sehr wenig Licht
- Frühblüher sind verblüht, haben Früchte gebildet
- Sommerblüher wie Gräser, Waldziest, Schattenblume, Fingerhut, Rainfarn blühen jetzt

b) Ergänze den Lückentext.

Das Aussehen eines Laubwaldes ändert sich mit den Jahreszeiten deutlich.

Dafür sind vor allem Umweltfaktoren wie Licht und

Temperatur verantwortlich. Im Frühjahrsaspekt findet man viele

Frühblüher. Sie haben Speicherorgane wie Zwiebeln, in denen sie

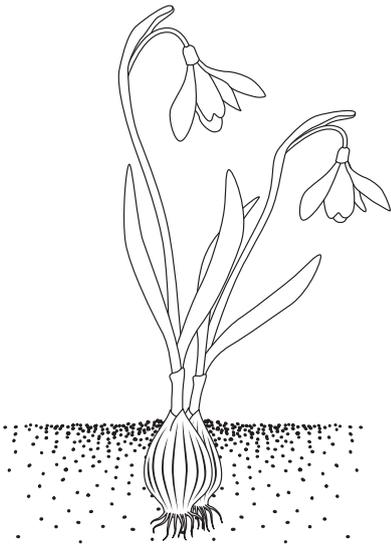
Nährstoffe speichern und können deshalb sehr früh im Jahr austreiben.

Frühblüher in Garten und Wald

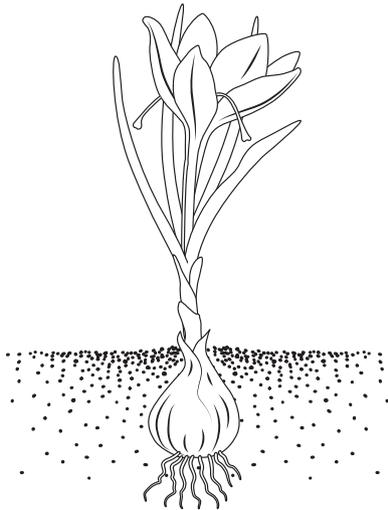
1.

Frühblüher besitzen spezielle Speicherorgane wie Zwiebeln, Knollen oder einen Erdspross, so dass sie im Frühjahr zeitig austreiben, wachsen und blühen können.

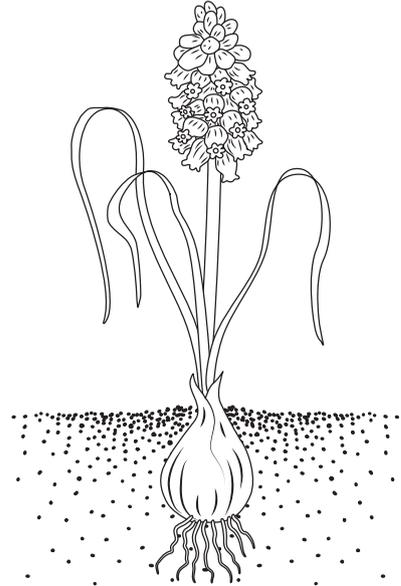
- a) Recherchiere und benenne die Frühblüher und ihre Speicherorgane.
- b) Gestalte die Pflanzen mit den richtigen Farben.



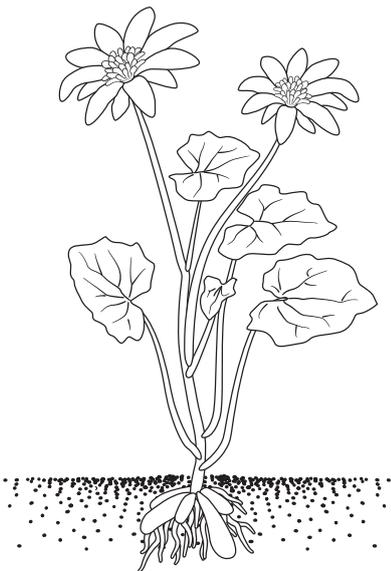
Schneeglöckchen (weiß)
Zwiebel



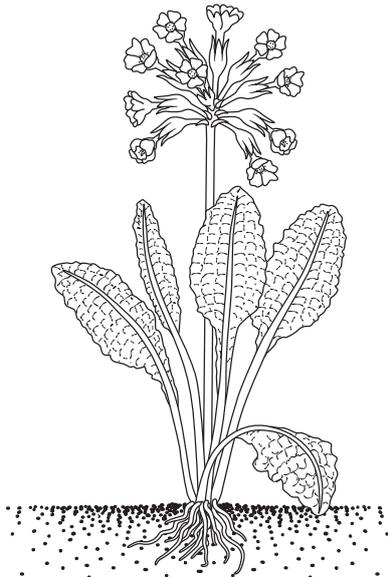
Krokus (violett)
Sprossknolle



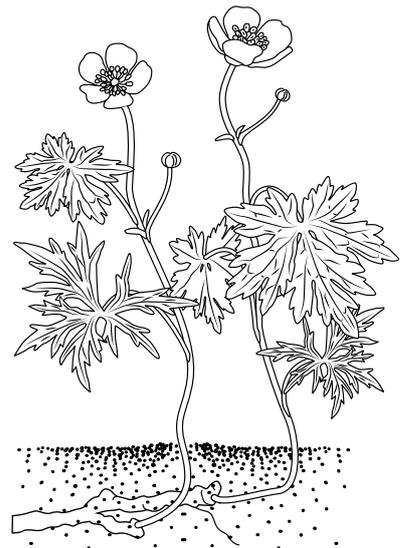
Traubenhyazinthe (blau)
Zwiebel



Scharbockskraut (gelb)
Wurzelknolle



Schlüsselblume (gelb)
Erdspross/Wurzelstock



Buschwindröschen (weiß)
Erdspross/Wurzelstock

Bäume im Jahreslauf

1. ≡ A Laubbäume zum Herbstbeginn

Das Bild zeigt einen Laubbaum zu Beginn des Herbstes. Er betreibt Fotosynthese und nimmt dafür nötige Stoffe auf und gibt andere Stoffe ab.

a) Gib die Teile A bis C eines Laubbaumes an.

A Krone

B Stamm

C Wurzel

b) Benenne die Stoffe, die aufgenommen, transportiert und abgegeben werden.

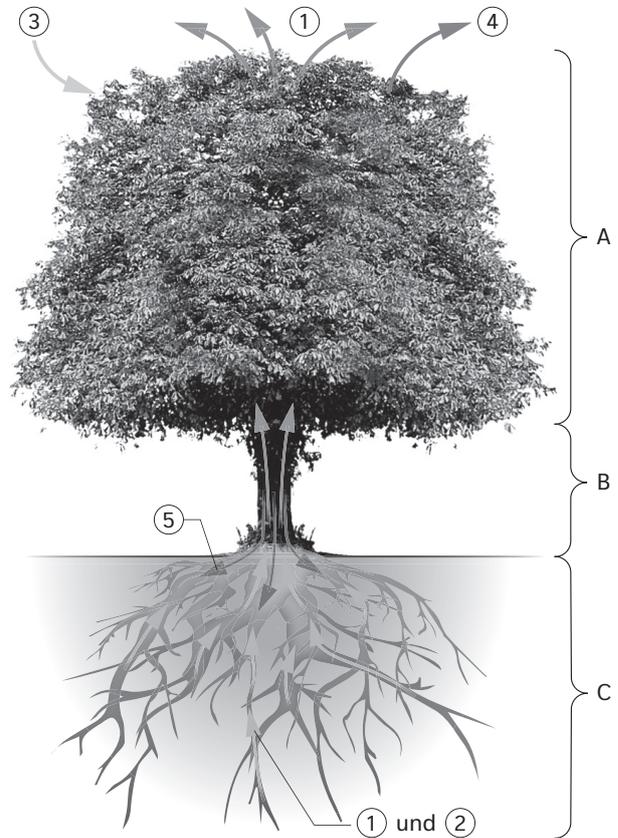
① Mineralsalze/Mineralstoffe

② Wasser

③ Sauerstoff

④ Kohlenstoffdioxid

⑤ gelöster Zucker



2. ≡ A Laubbäume im Übergang von Herbst zu Winter

Ergänze den Lückentext.

Bereits im Herbst bereitet sich der Baum auf die Winterruhe vor. Er baut den

grünen Farbstoff in den Blättern ab und transportiert die Produkte in

Stamm und Äste/Zweige. Zwischen Zweig und Blatt

entsteht eine Trennschicht aus Kork. An dieser Soll-

bruchstelle löst sich später das Blatt ab. So kann das Wasser im Winter

nicht in den Leitungsbahnen gefrieren und das Blatt und den Zweig zerstö-

ren. Neue Blüten und Blätter hat der Baum ebenfalls im Herbst angelegt. Sie befinden sich in den

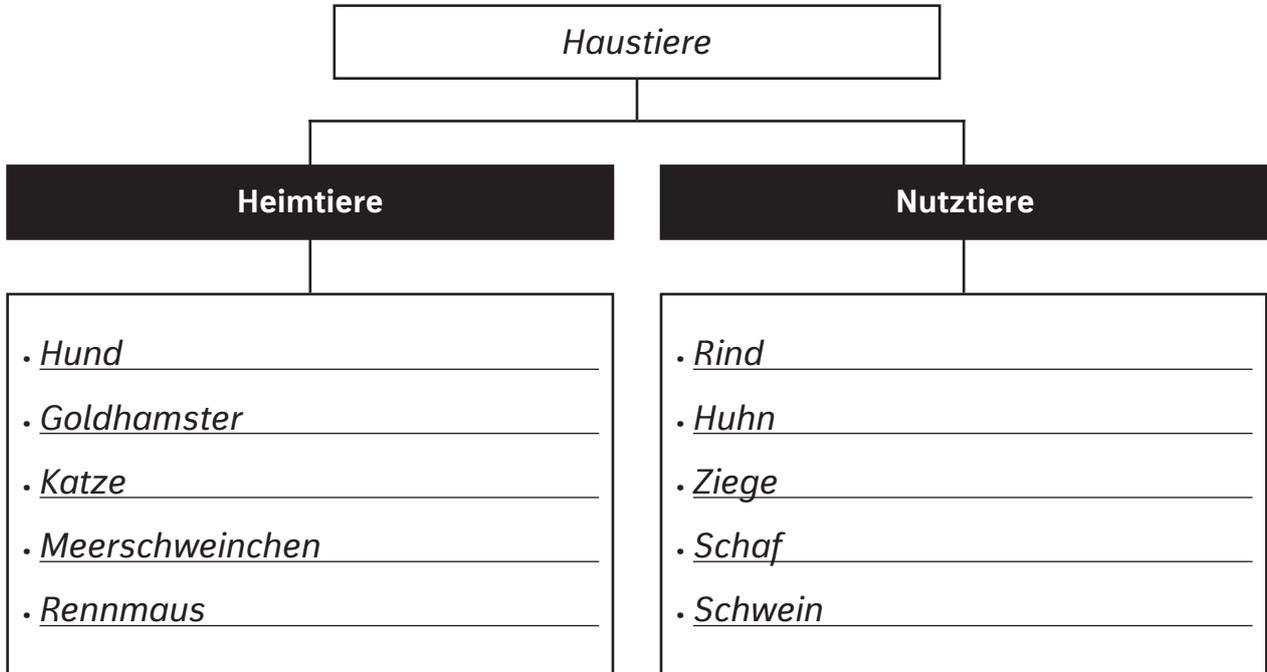
Knospen. Die Knospenschuppen schützen die Blattanlagen zum Beispiel

vor Kälte, Nässe und dem Austrocknen.

Ich wünsche mir ein Haustier

1. **A** Haustiere im Überblick

Ergänze die Übersicht und ordne folgende Begriffe richtig zu: Haustiere · Hund · Rind · Huhn · Goldhamster · Ziege · Schaf · Katze · Meerschweinchen · Schwein · Rennmaus



2. **A** Heimtiere

In Deutschland werden etwa 30 Millionen Heimtiere gehalten. Am häufigsten sind Hund und Katze. Aber auch die beiden abgebildeten Tiere sind recht beliebt.

- a) Benenne die Tiere.
- b) Nenne für jedes Tier drei Besonderheiten, die bei der Haltung beachtet werden sollten.



Goldhamster

- Einzelgänger
- nachtaktiv
- bewegungsfreudig, klettert gern
- nagt gern



Meerschweinchen

- kein Einzelgänger
- tagaktiv
- bewegungsfreudig
- nagt gern

Hund und Katze im Vergleich

1. ☰ ⓘ

Recherchiere Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Hund und Katze. Nutze zum Beispiel dein Lehrbuch oder das Internet. Vergleiche beide Tiere miteinander, indem du die Tabelle ergänzt.

Name		
Foto		
Gemeinsamkeiten	<ul style="list-style-type: none"> . <i>Jungtiere zeigen ausgeprägtes Spiel- und Neugierverhalten</i> . <i>Säugetier</i> . <i>Raubtiergebiss</i> . <i>gutes Gehör</i> . <i>guter Geruchssinn</i> . <i>viele Rassen</i> . <i>zeigen Revierverhalten</i> . <i>Trächtigkeit 63 bis 65 Tage</i> 	
Unterschiede		
Haustier seit...	<i>14 000 Jahren</i>	<i>1000 Jahren</i>
Abstammung	<i>Wolf</i>	<i>Falbkatze</i>
Jagdweise	<i>Hetzjäger</i>	<i>Lauerjäger</i>
Klettern	<i>nein</i>	<i>ja</i>
Krallen	<i>nicht einziehbar</i>	<i>einziehbar</i>
weitere Unterschiede	<ul style="list-style-type: none"> . <i>Familie Hunde</i> . <i>Tastsinn niedrig entwickelt</i> . <i>Jungtiere je nach Rasse</i> . <i>3 bis 12</i> 	<ul style="list-style-type: none"> . <i>Familie Katzen</i> . <i>Tastsinn sehr hoch entwickelt</i> . <i>Jungtiere meist 3 bis 7</i>

Typisch Säugetiere

1.

Die Säugetiere sind eine Wirbeltierklasse mit etwa 5500 Arten. Sie zeigen gemeinsame Merkmale. Der folgende Text beschreibt diese Merkmale.

Trage folgende Begriffe ein: saugt · Schafe · Fell · laufen · gleichwarm · Kaninchen · Muttermilch · Haut · sehen · lebende · hören · Nestflüchtern · Mäuse

Ein wichtiges Merkmal der Säugetiere ist ihre trockene Haut mit Haaren. Stehen diese sehr dicht, bilden sie ein Fell . Das Haarkleid verhindert, dass zu viel Körperwärme abgegeben wird. Säugetiere halten ihre Körperkern-temperatur konstant, sie sind gleichwarm .

Säugetiere wie das Schaf oder der Mensch gebären lebende Junge. Diese werden mit Muttermilch versorgt. Das Lamm saugt an den Zitzen des Mutterschafes.

Neugeborene Schafe zählen zu den Nestflüchtern . Sie werden weit entwickelt geboren, haben Fell und sind schon sehr selbstständig. Sie können gleich nach der Geburt laufen , sehen

und hören . Andere Säugetiere wie Kaninchen und Mäuse sind dagegen Nesthocker.



Stockwerke im Laubmischwald

1. ≡ A

Benenne die gekennzeichneten Stockwerke eines Laubmischwaldes.



⑤

① Wurzelschicht/Bodenschicht

② Moosschicht

④

③ Krautschicht

③

④ Strauchschicht

②

⑤ Baumschicht

①

2. ≡ Q

Vervollständige die Tabelle, indem du Tiere und Pflanzen den verschiedenen Stockwerken zuordnest. **BEISPIELE:**

Stockwerk	Tiere	Pflanzen
Wurzelschicht	<i>Rötelmaus, Regenwurm, Käferlarven</i>	<i>Wurzeln verschiedener Pflanzen</i>
Moosschicht	<i>Ameisen, Käfer, Schnecken, Spinnen</i>	<i>Moose</i>
Krautschicht	<i>Bienen, Fliegen, Schmetterlinge, Wildschwein</i>	<i>Farne, Gräser, Buschwindröschen, Waldziest</i>
Strauchschicht	<i>Amsel, Buchfink, Zilpzalp</i>	<i>Hasel, Holunder, Faulbaum, Weißdorn, Hartriegel</i>
Baumschicht	<i>Habicht, Mäusebussard, Baumratter, Baumläufer, Buntspecht</i>	<i>Birken, Eichen, Kiefern, Fichten, Rotbuche, Hainbuche</i>

Der Baum als Lebensraum

1. A

Eichen bieten ihren Bewohnern Unterschlupf, Brutraum und Nahrung.

a) Recherchiere und benenne die abgebildeten Tiere.

b) Gib mithilfe der Buchstaben an, wo sich diese im Lebensraum Eiche vorwiegend aufhalten.



E

Waldkauz



A

Eichelhäher



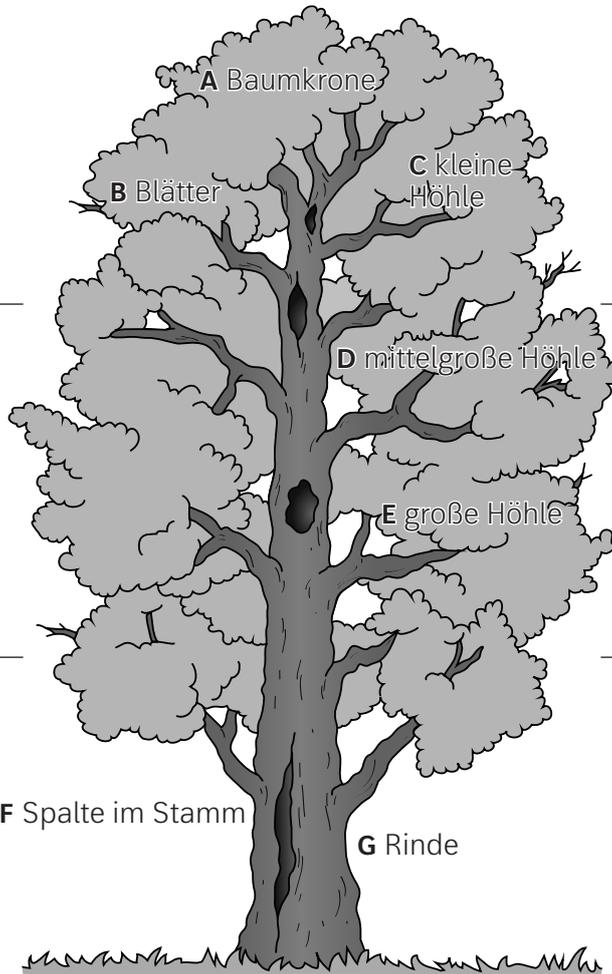
A

Eichhörnchen



B

Brauner Bär



C

Kleiber



F

Baumläufer



D

Buntspecht



C

Blaumeise



H

Waldameise

2. A

Nimm zu folgender Aussage Stellung: „Eine alte Eiche ist ein sehr wertvoller Lebensraum.“

Die Aussage ist richtig. Eichen bieten vielen Tieren Nahrung und Unterschlupf.

So gibt es viele Kleinstlebensräume wie die Krone oder den Wurzelbereich. Als

Nahrung dienen Blätter und Früchte.

Der Teich als Lebensraum

1. A

Die Abbildung zeigt einen größeren Teich mit seinen Pflanzenzonen und tierischen Bewohnern.

a) Benenne die einzelnen Pflanzenzonen A bis C.

A Röhrichtzone

B Schwimblattpflanzzone

C Tauchblattpflanzzone

b) Erkläre an zwei Merkmalen, wie Schilf an das Leben in der Röhrichtzone angepasst ist.

Schilf hat einen kräftigen Wurzelstock, der die Pflanze auch im schlammigen

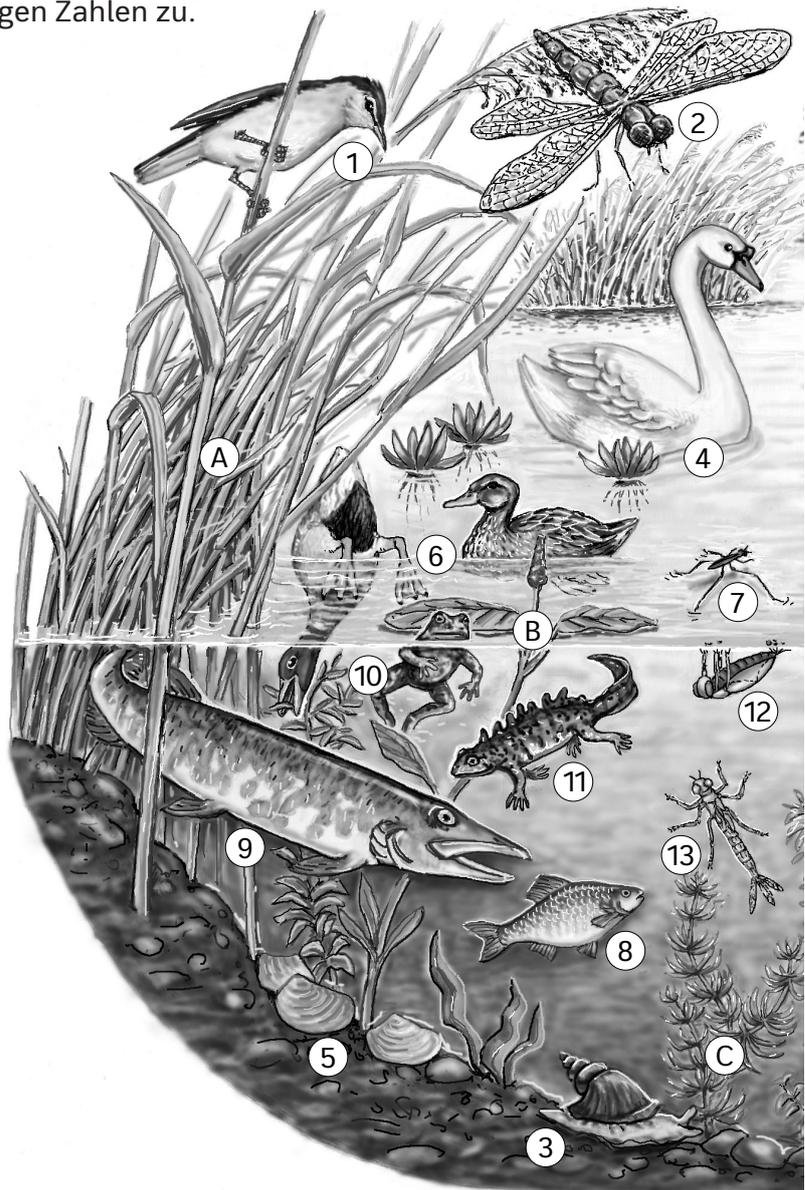
Boden gut verankert. Außerdem sind die Schilfblätter sehr stabil und reißfest.

So können sie durch Wellenbewegungen, Tiere und Niederschläge nicht

abgerissen werden.

c) Ordne den Teichtieren die richtigen Zahlen zu.

- ② Libelle
- ③ Schlammschnecke
- ⑨ Hecht
- ⑥ Stockente
- ④ Höckerschwan
- ① Teichrohrsänger
- ⑧ Plötze
- ⑪ Kammolch
- ⑩ Wasserfrosch
- ⑬ Libellenlarve
- ⑫ Rückenschwimmer
- ⑤ Teichmuschel
- ⑦ Wasserläufer



Der Wasserfrosch

1.

Recherchiere fehlende Angaben zum Wasserfrosch und ergänze den Steckbrief. Nutze zum Beispiel die Abbildungen, dein Lehrbuch und das Internet.

Steckbrief Wasserfrosch

Wirbeltierklasse: Lurche

Größe: bis 15 cm

Lebensraum: Gewässer wie Seen und Teiche, Gräben

Aussehen: grüne Oberseite mit brauner Musterung (Tarnfärbung), hellere Unterseite mit brauner Musterung, fünf Zehen, Schwimmhäute

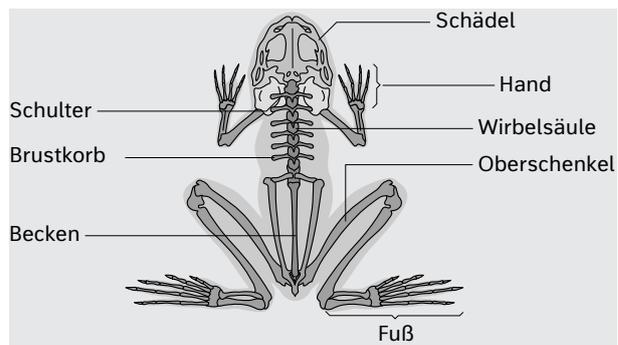
Skelett: vier Gliedmaßen, flacher Schädel mit großen Augenhöhlen, lange Ober- und Unterschenkelknochen, kurze Vordergliedmaßen, keine Schwanzwirbel

Fortbewegung: springen (Hinterbeine werden gestreckt), schwimmen (Hinterbeine werden gleichzeitig angezogen), tauchen

Nahrung: Insekten, Insektenlarven, Spinnen, Schnecken, Würmer

Jagd: Lauerjäger, Beute bleibt an klebriger Klappzunge hängen

Atmung: durch eine Lunge und durch die feuchte Haut



Die Zauneidechse ist ein Reptil



1. **A Die Zauneidechse**

Das Bild zeigt ein Zauneidechsenpärchen während der Paarungszeit. Ergänze den Lückentext über das Leben der Zauneidechsen.

Nutze folgende Begriffe: Eizelle · Hornschuppen · Wärme · Wochen · wechselwarme · grün · Paarung · 15 Eier · trockene · flache · Befruchtung · Austrocknung · Umgebung · Fortpflanzungszeit · Spermium · Gelege · pergamentartigen

Reptilien haben eine trockene Haut. Sie ist mit Hornschuppen bedeckt. Dadurch werden die Tiere vor Austrocknung geschützt. Zauneidechsen sind wechselwarme Trockenlufttiere. Ihre Körpertemperatur passt sich der Umgebung an.

Zauneidechsen sind Einzelgänger. Nur zur Fortpflanzungszeit treffen Männchen und Weibchen aufeinander. Das Männchen ist grün gefärbt, das Weibchen bleibt braun. Zwischen den Tieren kommt es zur Paarung. Bei der inneren Befruchtung verschmilzt ein Spermium mit einer Eizelle. Im Sommer legt das Weibchen 15 Eier in eine flache Grube. Anschließend verlässt sie das Gelege. Die Eier sind von einer dünnen, pergamentartigen Schale umgeben. Sie werden durch die Wärme des Bodens und der Sonne ausgebrütet. Nach etwa acht Wochen schlüpfen die jungen Zauneidechsen. Sie sind sofort selbstständig und können allein nach Nahrung suchen.

Wir bestimmen Vögel (1, 2)

1. A

Bestimme mithilfe des Bestimmungsschlüssels auf Seite 74 die abgebildeten Vögel. Notiere den Bestimmungsweg, wie es für das Beispiel A aufgezeigt ist.



1 → 2 → 3* →

4* → 5

Graugans



1 → 2* → 7* →

8* → 10* → 11

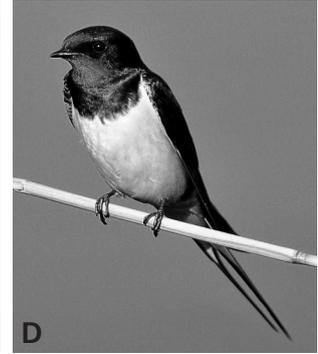
Amsel



1 → 2 → 3* →

4* → 5* → 6

Lachmöwe



1 → 2* → 7* →

8 → 9

Rauchschwalbe



1 → 2* → 7* →

8 → 9*

Mehlschwalbe



1 → 2* → 7* →

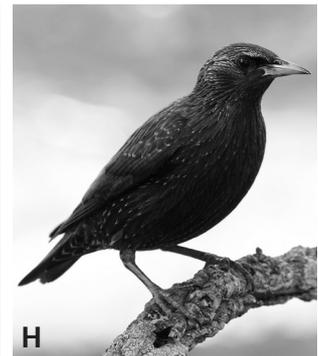
8* → 10

Dompfaff



1 → 2* → 3* → 4

Blässhuhn



1 → 2* → 7* →

8* → 10* → 11*

Star



1 → 2 → 3* →

4* → 5* → 6*

Silbermöwe



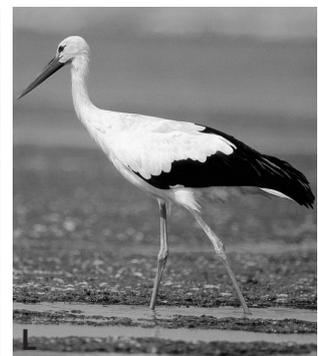
1 → 2* → 7

Elster



1 → 2 → 3

Höckerschwan



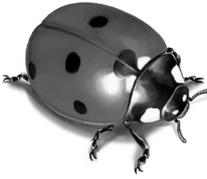
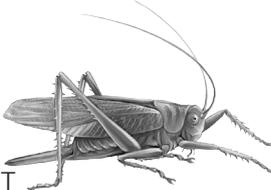
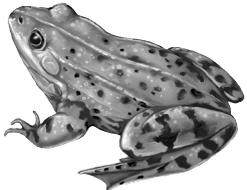
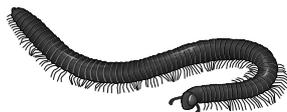
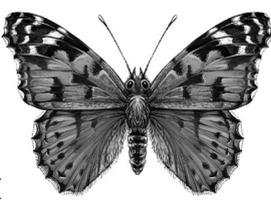
1*

Weißstorch

Wirbeltiere oder Wirbellose?

1.

Benenne die abgebildeten Tiere. Nutze das Schulbuch und ein Bestimmungsbuch.

			
K	R	F	A
<u>Marienkäfer</u>	<u>Honigbiene</u>	<u>Mauereidechse</u>	<u>Mauerassel</u>
			
T	W	R	Z
<u>Heuschrecke</u>	<u>Kreuzspinne</u>	<u>Ohrwurm</u>	<u>Teichfrosch</u>
			
O	D	E	U
<u>Weberknecht</u>	<u>Bänderschnecke</u>	<u>Waldameise</u>	<u>Hundertfüßer</u>
			
I	B	P	E
<u>Distelfalter</u>	<u>Kopflaus</u>	<u>Regenwurm</u>	<u>Gelbbrandkäfer</u>

2.

a) Notiere die Buchstaben der abgebildeten Wirbeltiere.

F, Z

b) Notiere die Buchstaben der wirbellosen Tiere, die keine Insekten sind.

A, W, O, D, U, P

c) Trage die Buchstaben unter den Abbildungen der Insekten zusammen. In der richtigen Reihenfolge ergeben sie das Lösungswort.

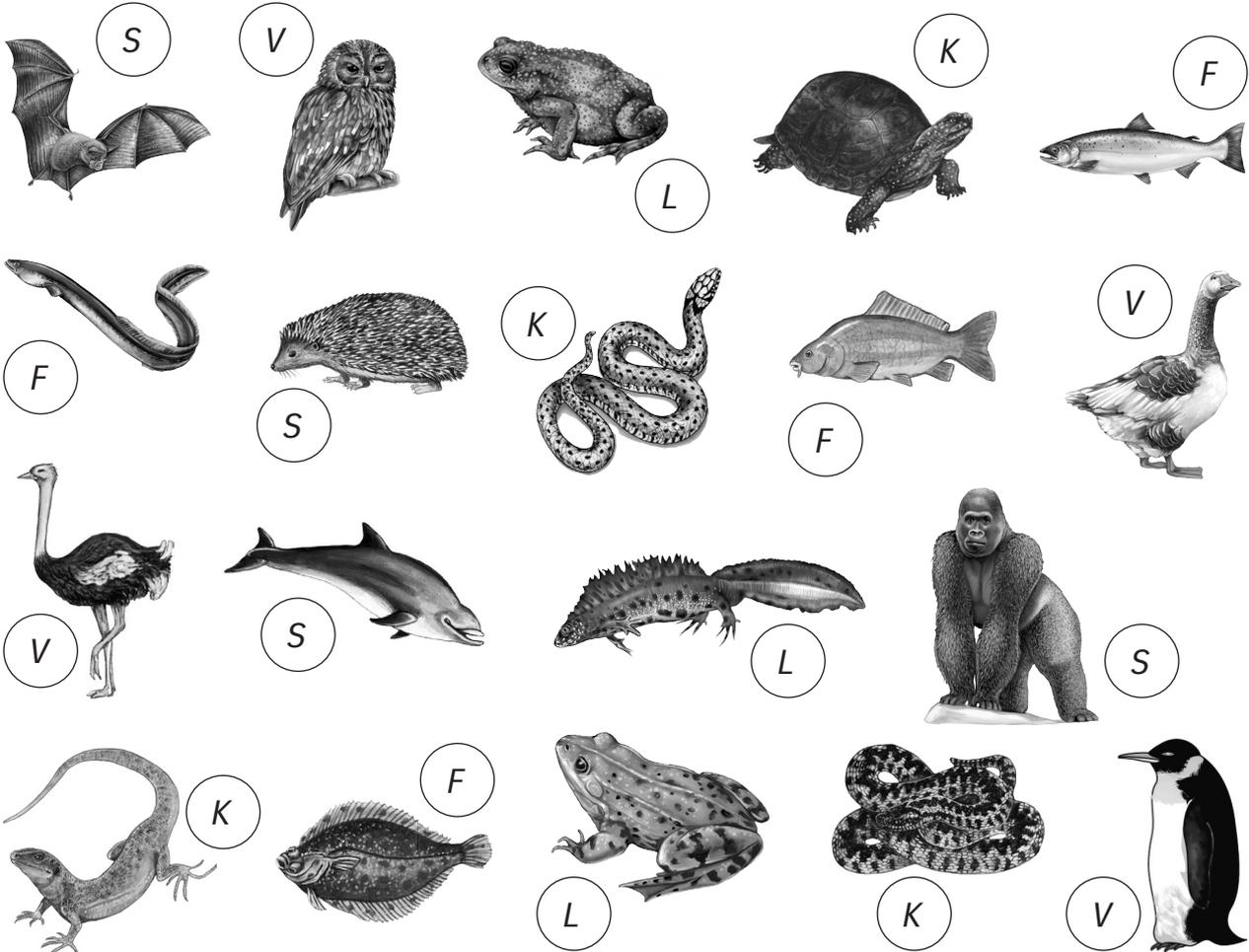
Lösungswort:

K	E	R	B	T	I	E	R
---	---	---	---	---	---	---	---

Wie Biologen Wirbeltiere ordnen

1. A

Ordne die abgebildeten Tiere den Wirbeltierklassen zu, indem du in die Kreise schreibst: S (Säugetier) · V (Vogel) · K (Kriechtier/Reptil) · L (Lurch) · F (Fisch)



2. A

Begründe an je einem Beispiel deine Zuordnung.

Der Igel ist ein Säugetier, weil er lebende Jungtiere zur Welt bringt. Diese werden gesäugt.

Der Strauß ist ein Vogel, weil seine Haut mit Federn bedeckt ist und er Eier mit Kalkschale legt.

Die Ringelnatter ist ein Reptil, weil sie Eier legt und ihre Haut mit Hornschuppen bedeckt ist.

Der Teichfrosch ist ein Lurch, weil er eine feuchte, drüsige Haut hat. Er legt Laich, aus dem sich die Kaulquappen entwickeln.

Der Karpfen ist ein Fisch, weil er eine schleimige, schuppige Haut hat und mit Kiemen atmet.

So überwintern Tiere (1)

1. ☰ ④

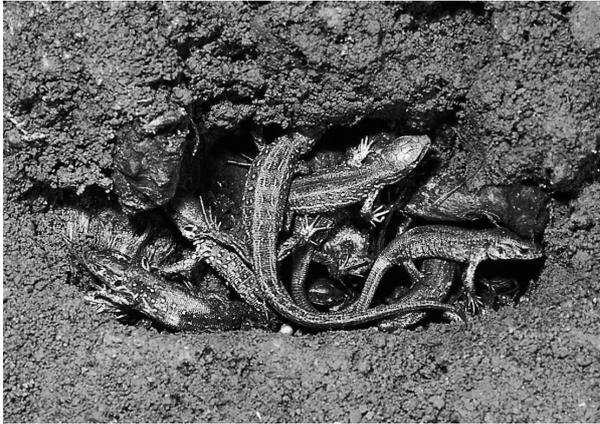
Die Tabelle zeigt zwei Möglichkeiten zur Überwinterung von Tieren. Recherchiere im Lehrbuch oder im Internet fehlende Angaben und ergänze die Tabelle.

Winteraktive Tiere	Winterschlaf
	
<p>Verhalten im Winter:</p> <p><i>Tiere sind auch im Winter aktiv, sie müssen auch dann Nahrung finden</i></p>	<p>Verhalten im Winter:</p> <p><i>Tiere ziehen sich in Schlafkammern oder Schlafhöhlen zurück, Stoffwechsel wird stark abgesenkt, überwintern zum Teil in Gruppen</i></p>
<p>Merkmale der Tiere:</p> <p><i>Tiere fressen sich im Sommer/Herbst eine Fettschicht an. Sie haben ein dickes Winterfell/Federkleid. Sie bewegen sich wenig, um Energie zu sparen.</i></p>	<p>Merkmale der Tiere:</p> <p><i>Tiere fressen sich im Sommer/Herbst eine Fettschicht an. Die Körpertemperatur wird stark abgesenkt, die Atmung stark verlangsamt.</i></p>
<p>Beispiele:</p> <p><i>Fuchs</i></p> <p><i>Wildschein</i></p> <p><i>Rotwild</i></p> <p><i>Rehwild</i></p> <p><i>Blaumeise</i></p>	<p>Beispiele:</p> <p><i>Igel</i></p> <p><i>Fledermaus</i></p> <p><i>Murmeltier</i></p> <p><i>Feldhamster</i></p> <p><i>Siebenschläfer</i></p>

So überwintern Tiere (2)

2. ☰ Ⓞ

Die Tabelle zeigt zwei weitere Möglichkeiten zur Überwinterung von Tieren. Recherchiere im Lehrbuch oder im Internet fehlende Angaben und ergänze die Tabelle.

Winterruhe	Winterstarre oder Kältestarre
	
<p>Verhalten im Winter:</p> <p><i>Säugetiere schlafen einen großen Teil des Winters, wachen immer wieder kurz auf, um dann Nahrung aufzunehmen</i></p>	<p>Verhalten im Winter:</p> <p><i>Wechselwarme Tiere kühlen aus, fallen in eine Starre, überwintern in frostfreien Verstecken</i></p>
<p>Merkmale der Tiere:</p> <p><i>legen energiereiche Nahrungsvorräte an, bilden Fettreserven und ein dickeres Fell aus. Körpertemperatur, Atmung und Herztätigkeit werden nur wenig verlangsamt.</i></p>	<p>Merkmale der Tiere:</p> <p><i>Körpertemperatur, Atmung, Herz- tätigkeit und Stoffwechsel sinken stark ab. Es werden keine Fettreserven gebildet. Manchmal gibt es Frostschutzmittel im Körper.</i></p>
<p>Beispiele:</p> <p><i>Eichhörnchen</i></p> <p><i>Dachs</i></p> <p><i>Braunbär</i></p> <p><i>Maulwurf</i></p>	<p>Beispiele:</p> <p><i>Zitronenfalter</i></p> <p><i>Zauneidechse</i></p> <p><i>Wasserfrosch</i></p> <p><i>Karpfen</i></p> <p><i>Ringelnatter</i></p>

Extreme Lebensräume

1. ≡ A

Manche Lebensräume weisen sehr extreme Umweltbedingungen auf. Hier können nur speziell angepasste Pflanzen und Tiere überleben.

a) Kreuze alle Lebensräume an, auf die diese Aussage zutrifft.

- | | | | |
|---|---|-----------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Arktis | <input type="checkbox"/> Teich | <input type="checkbox"/> Laubwald | <input checked="" type="checkbox"/> Antarktis |
| <input checked="" type="checkbox"/> Hochgebirge | <input checked="" type="checkbox"/> Wüste | <input type="checkbox"/> Wiese | <input checked="" type="checkbox"/> Tiefsee |

b) Begründe für zwei Lebensräume deine Entscheidung.

In der Wüste herrschen sehr hohe Temperaturen am Tag, in der Nacht kühlt es stark ab. Es gibt kaum Niederschläge, die Sonneneinstrahlung ist sehr hoch.

In der Tiefsee herrscht absolute Dunkelheit. Es ist kalt (4 °C) und der Druck ist sehr hoch. Es gibt keine Pflanzen.

2. ≡ A

Pinguine leben am Südpol. Erläutere drei Anpassungen von Pinguinen an die extrem niedrigen Temperaturen in der Antarktis. Nutze dazu auch die Abbildungen.



Pinguine haben eine dicke Fettschicht, die sie vor Wärmeverlusten schützt.

Die federlosen Füße geben kaum Wärme ab, so dass kein Wasser entsteht und sie nicht festfrieren.

Das Federkleid ist sehr dicht und hat viele Daunenfedern, diese schützen vor Wärmeverlust. Die Deckfedern darüber lassen kein Wasser eindringen.

Auch beim Sozialverhalten gibt es Anpassungen an die Kälte. Die Tiere leben in Kolonien und stehen dicht beieinander. So wärmen sie sich gegenseitig.

Bildquellenverzeichnis

|adpic Bildagentur, Köln: R. Haid 59.2B. |alamy images, Abingdon/Oxfordshire: Arterra Picture Library 69.1E. |bildagentur-online GmbH, Burgkunstadt: 69.1I. |Blickwinkel, Witten: McPhoto 73.1A. |Böthling, Jörg, Hamburg: 44.2. |Conatex-Didactic Lehrmittel GmbH, www.conatex.com, Kirkel: zu beziehen bei www.conatex.com, Bestellnr. 2006732 16.3; zu beziehen bei www.conatex.com, Bestellnr. 2008622 16.1; zu beziehen bei www.conatex.com, Bestellnr. 2008639 16.2. |F1online digitale Bildagentur GmbH, Frankfurt/M.: F. Rauschenbach 71.3, 71.4. |Fabian, Michael, Hannover: 34.1. |Floramedia Group B.V., EK Zaandam: 59.1B. |fotolia.com, New York: absolutimages 65.2; Alexander Erdbeer 69.1D, 69.1G; aporeiter 71.1; emer 74.1D; Friedberg 8.1B; Gina Sanders 45.3; Kautz15 36.1; merydolla 69.1F; Michael Ross-kothen 46.3; Micky Zappa 77.1; Mushy 8.1A; paul_thenar 8.1C; paylessimages 8.1D; rdnlz 34.4; Sandor Jackal 45.4; sduben 76.1; sonsedskaya 66.1; tsach 45.2; vladimirfloyd 9. |Getty Images, München: Matthias Breiter 81.1; Photo Researchers 78.2. |Gremblewski-Strate, O., Laatzen: 50.1. |Imago, Berlin: Liedle 50.4; McPHOTO 73.1D. |iStockphoto.com, Calgary: Andrew_Howe 69.1C; AnnaVolotkovska 73.1K; bbbrrn 67.1; canbedone 35.3A; ChrisPole 67.2; dmbaker 67.3; kievith 73.1G; lorenzo104 76.2; olhainsight 73.1B; schulzhattingen 46.1; Tommousney 55.1; Tree4Two 69.1B; urbancow 41.1. |Johannes Lieder GmbH & Co. KG, Ludwigsburg: 56.1C. |KAGE Mikrofotografie GbR, Lauterstein: 56.1A. |Keis, Heike, Rödental: 45.1, 45.1. |Kneffel, Michael, Essen: 35.1A. |mauritus images GmbH, Mittenwald: Alamy 30.1; imagebroker 65.1. |OKAPIA KG - Michael Grzimek & Co., Frankfurt/M.: Beth Davidow 73.1C; Jens-Peter Laub 69.1H; M. Danegger 73.1F; Wolfgang Buchhorn 73.1L. |PHYWE Systeme GmbH & Co. KG, Göttingen: 44.1. |Picture-Alliance GmbH, Frankfurt/M.: dpa/Frank May 34.2. |plainpicture, Hamburg: Teijo Kurkinen Titel. |Premium Stock Photography GmbH, Düsseldorf: Falkenstein 35.2A. |SeaTops, Pirmasens: 78.3. |Shutterstock.com, New York: andipho 50.3; JDCarballo 73.1J; Paul Looyen 74.1I; S.Cooper Digital 69.1A; Ti Santi 34.3; Tupungato 73.1I; Vladislav Sabanov 16.4; wildphoto3 73.1H. |Simper, Manfred, Wennigsen: 35.1B, 35.2B, 35.3C. |Tegen, Hans, Hambühren: 19.1, 20.1, 21.1, 27.1, 31.1, 49.1A, 49.1B, 50.2. |Tierbildarchiv Angermayer, Holzkirchen: Pfletschinger 72.1, 77.2; Reinhard 78.1. |Tönnies, Frauke, Laatzen: 46.2. |Tönnies, Uwe, Laatzen: 59.3B, 62.1, 62.2. |TopicMedia Service, Mehring-Öd: Bruckner 58.2B. |vario images, Bonn: 73.1E. |Visum Foto GmbH, Hannover: Andreas Salomon-Prym 43.1.