

Vielfalt der Sinne

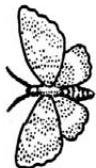
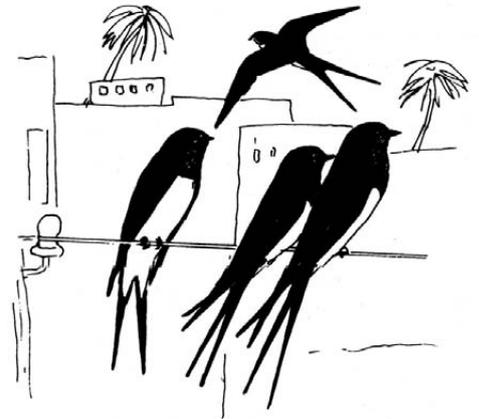
Die Sinne sind unsere Verbindung zur Umwelt. Wir können sehen, hören, riechen, schmecken, Wärme empfinden und tasten (Druck empfinden).

Tiere verfügen teilweise über andere Sinne als wir.

So können viele Fische elektrische Felder wahrnehmen und so Beute und Hindernisse erkennen.

Zugvögel können sich zumindest teilweise am Magnetfeld der Erde orientieren.

Eine Schlangenart, die Grubenotter, kann mit einem speziellen Sinnesorgan Wärme (Infrarotstrahlen) «sehen».



Sinne können für manche Tiere eine andere Bedeutung haben als für uns.

Fledermäuse nutzen ihr Gehör, um sich ein «Bild» von ihrer Umgebung zu machen. Sie senden für uns nicht hörbare Ultraschall-Laute aus und deuten das mit den Ohren wahrgenommene Echo. Manche Fledermäuse können auf diese Weise sogar verschiedene Insektenarten, die als Beute in Frage kommen, unterscheiden.

Hunde können keine Farben sehen. Sie gewinnen jedoch viele Informationen über ihre Umgebung mit ihrem Geruchssinn.

Die Augen des Maulwurfs sind tief unter seinem Fell verborgen. Um sich in den unterirdischen Gängen zu orientieren und seine Beute, wie z. B. Spinnentiere und Insektenlarven, zu finden, benutzt er seinen Geruchs- und seinen Tastsinn.

Sehen ist zwar für viele Tierarten eine wichtige Informationsquelle, doch man darf nicht von unserer menschlichen Wahrnehmung auf die Sinneswelten anderer Arten schließen.

Allgemein gilt: Jede Tierart und auch der Mensch hat eine eigene Sinneswelt und erkennt alles, was zum Leben notwendig ist.

Ein seltenes Naturereignis

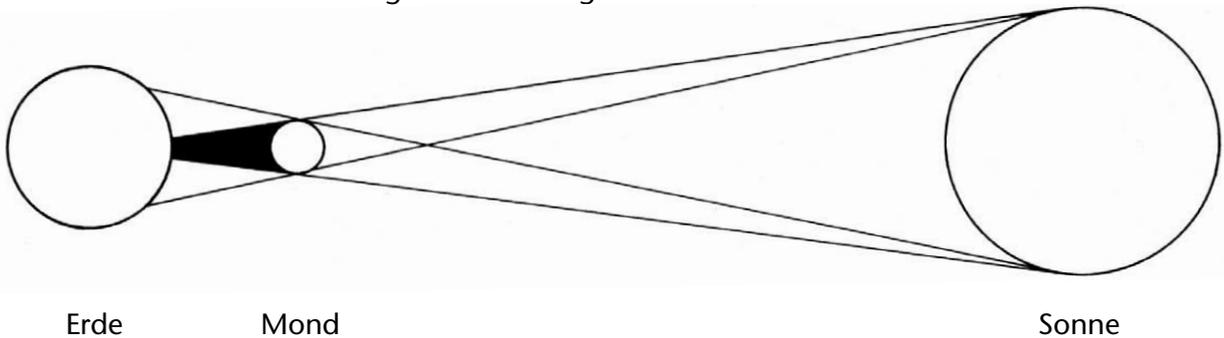
1. Kannst du dir vorstellen, dass mitten am Tag die Sonne verschwindet und es für einige Minuten so dunkel wird wie in der Nacht und Sterne am Himmel erscheinen? Am 11. August 1999 war in der Schweiz und in den umliegenden Ländern ein sehr seltenes Naturereignis zu erleben: eine totale Sonnenfinsternis. Mit einer russgeschwärzten Glasscheibe – damit die Augen nicht Schaden nehmen – konnte Folgendes beobachtet werden:



a) Beschreibe:

b) Wie nennt man dieses Naturereignis? _____

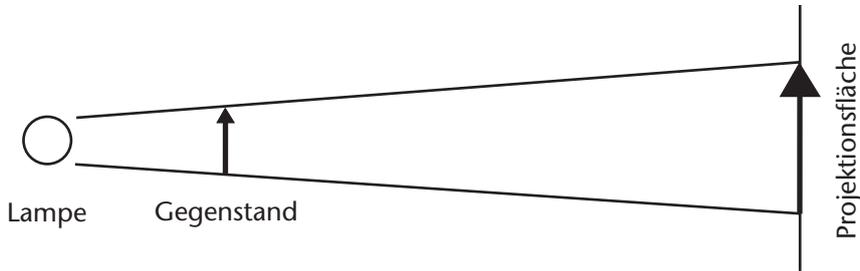
c) Finde mit Hilfe der Zeichnung eine Erklärung:



2. Mit einer mattierten Glühlampe als Sonne und einem Ball als Mond kannst du die Vorgänge veranschaulichen. Schreibe auf, wie du vorgehen musst.

Licht und Schatten

Ein Schatten entsteht, wenn ein undurchsichtiger Gegenstand die Ausbreitung von Lichtstrahlen verhindert.

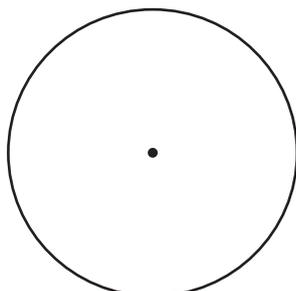
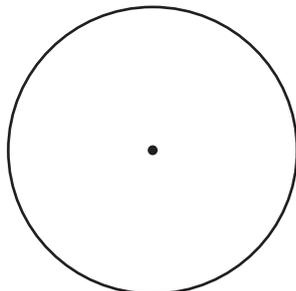


1. Wie entsteht ein grosser Schatten?

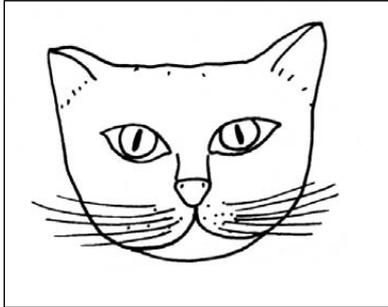
2. Zeichne einen 1cm hohen Pfeil so ein, dass sein Schatten gleich hoch wird wie die Projektionsfläche.



3. Was für ein Schatten entsteht mit zwei Lichtquellen? Stelle zwei Rechaudkerzen und einen Bleistift auf das Arbeitsblatt und zeichne die Schatten nach.



Sicher unterwegs – sehen und gesehen werden

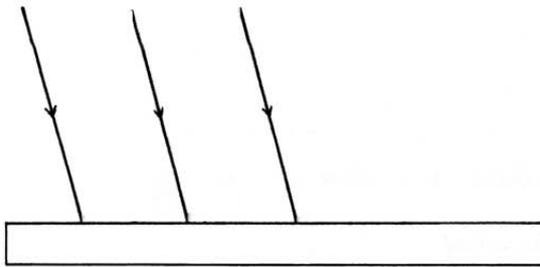


1. Eine Katze läuft nachts über die Strasse. Durch das Scheinwerferlicht leuchten ihre Augen. Eine Autofahrerin tritt auf die Bremse: Die Katze hat gerade noch einmal Glück gehabt! Was kannst du tun, damit du in der Dunkelheit zu Fuss oder auf dem Fahrrad rechtzeitig gesehen wirst?

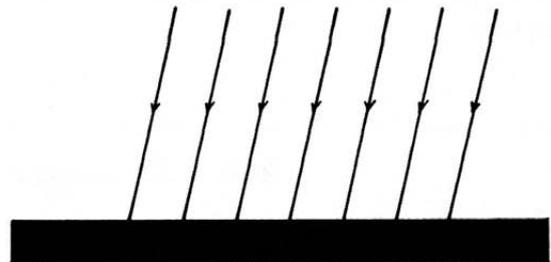
2. Richte im verdunkelten Raum eine starke Taschenlampe auf folgende Gegenstände: schwarze Jacke, roter Pulli, weisser Pulli, weisse Plastiktüte, Leuchtstreifen und Leuchtfiguren, sauberes und verschmutztes Fahrrad-Katzenauge. Finde noch weitere Beispiele und schreibe auf:

Gut sichtbar:	Weniger gut sichtbar:	Schlecht sichtbar:

3. Zeichne den Weg der reflektierten Lichtstrahlen:



weisser Karton



schwarzer Karton

4. Ergänze den Text:

Helle Gegenstände _____ das Licht in alle _____ .

Von dunklen Gegenständen wird das Licht _____ . Ein

Katzenauge beim Fahrrad ist aus vielen kleinen _____ zusammengesetzt, die das

Licht _____ .

Schatten

Schattentheater

Er steht im Schatten seines Bruders

Schattenpflanze

Sonnenuhr

Lidschatten

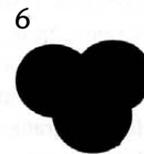
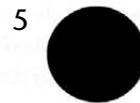
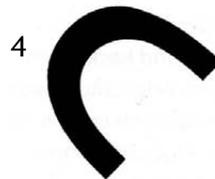
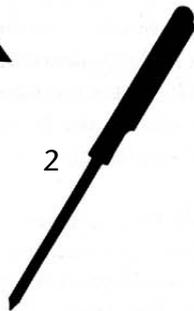
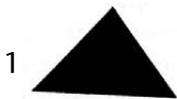
Schattenspiel

1. Finde weitere Beispiele. Was ist jeweils damit gemeint?

2. Schattenbilder: Probiere aus und finde weitere.



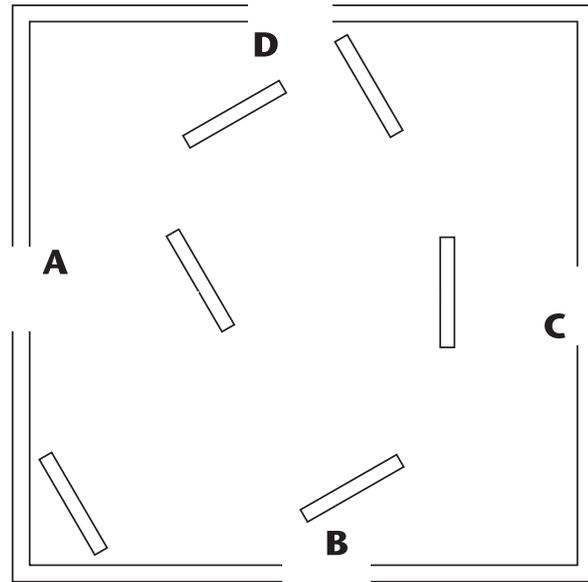
3. Welche Dinge bilden folgende Schatten?



1	4
2	5
3	6

Der Spiegel

1. In einem Raum sind sechs Spiegel angebracht. Mit einem Scheinwerfer wird durch den Eingang A auf den ersten Spiegel geleuchtet. Wo verlässt der Lichtstrahl den Raum? Konstruiere den Strahlengang.



2. Ein Junge steht vor einer Wand und möchte einen Spiegel so aufhängen, dass er sich von Kopf bis Fuss betrachten kann. Erinnerung: Das Spiegelbild ist genauso gross wie der Betrachter. Er steht scheinbar (virtuell) ebenso weit hinter dem Spiegel wie der Betrachter davor.



Person

Wand

Spiegelbild

- a) Zeichne das Spiegelbild rechts neben der Wand in richtiger Entfernung und Grösse. Hilfreich ist dabei der Trick mit dem Knick.
- b) Finde heraus, wie hoch der Spiegel hängen und wie gross er sein muss. Zeichne dazu entsprechende Strahlengänge ein.

Der tote Winkel

Für den Versuch benötigst du:

ein Testfahrzeug, ein Massband, mehrere Testpersonen oder kegelförmige Markierungsreiter und kariertes Papier DIN A4.

1. Zunächst wird das Testfahrzeug ausgemessen:

Abstand linker Aussenspiegel–Fahrzeugheck _____ cm

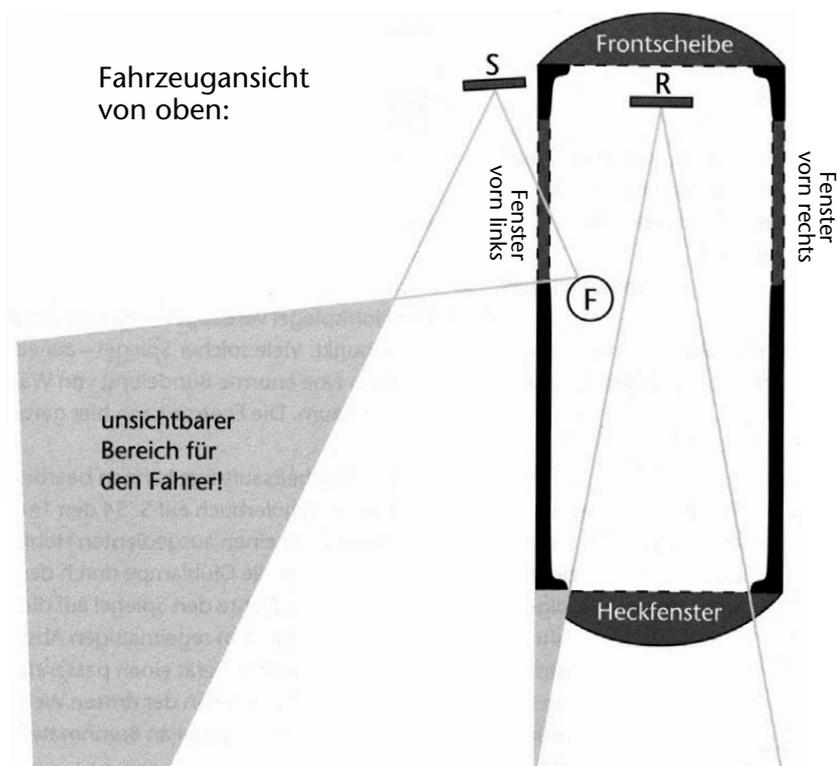
Senkrechter Abstand linker Aussenspiegel–Fahrerkopf (Nase) _____ cm

Abstand Fahrerkopf–Fensterholm _____ cm

Breite des Heckfensters _____ cm

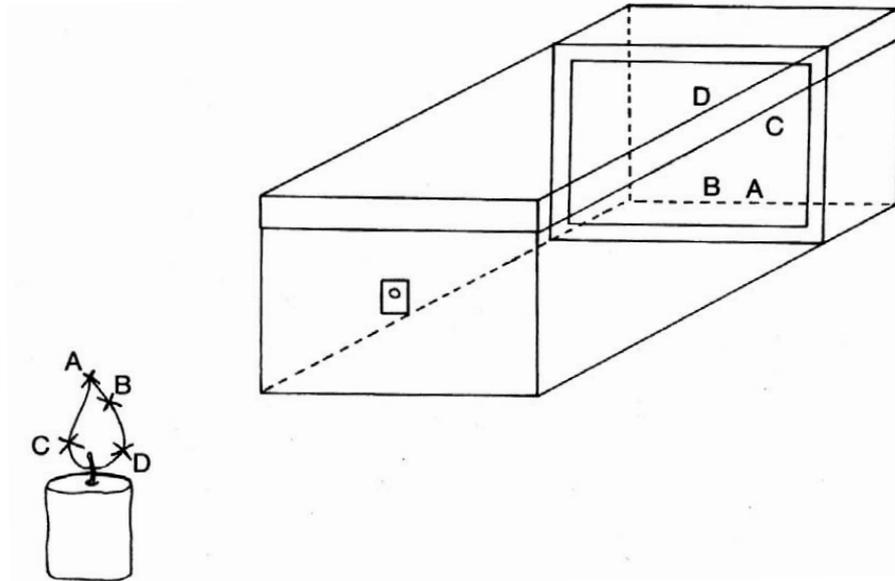
Breite des linken vorderen Seitenfensters _____ cm

2. Der Testfahrer (F) setzt sich auf den Fahrersitz und schaut zuerst in den Rückspiegel. Dann schaut er durch den Aussenspiegel (S) nach hinten, sodass er als rechte Begrenzung die linke Fahrzeugseite sieht. Durch leichtes Kopfwenden und ohne seine Position auf dem Sitz zu verändern schaut er dann durch das linke Seitenfenster nach aussen.
3. Die Testpersonen stellen sich oder die Markierungsreiter bei jedem Versuchsteil so auf, dass sie vom Testfahrer gerade nicht mehr gesehen werden können. Die Standorte werden markiert und später durch Schnüre zu Linien verbunden.
4. Schliesslich werden die Abstände zum Auto vermessen und in das Protokoll eingetragen. Dabei wird ein Massstab von 1 : 20 verwendet. Bereiche, die der Fahrer nicht überblicken kann (tote Winkel), werden schwarz markiert.



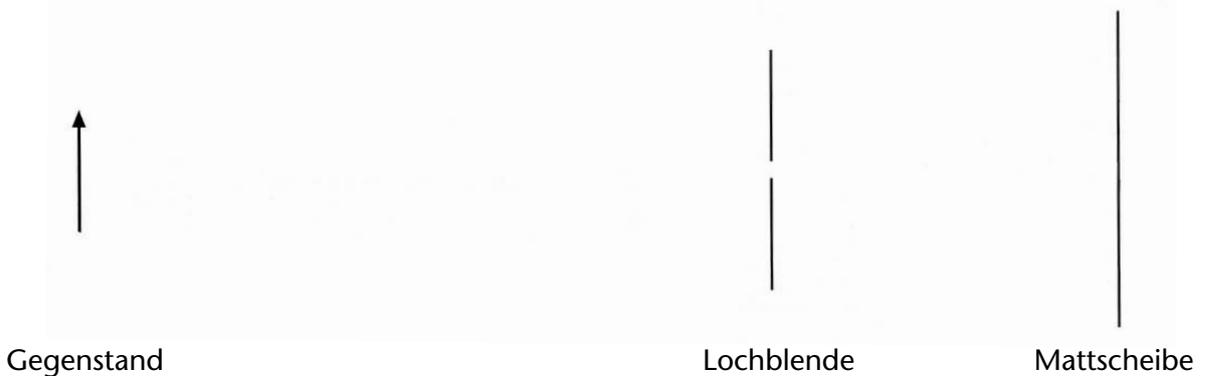
Wie entstehen die Bilder bei der Lochkamera?

1. Von jeder Stelle der Kerzenflamme geht Licht in alle Richtungen aus. Es fällt jeweils nur ein Teil davon durch die Öffnung der Kamera auf die Mattscheibe.



2. Zeichne das Bild der Kerzenflamme, das auf der Mattscheibe erscheint.
3. Warum steht das Bild auf dem Kopf?

4. Hier ist die Kerze von Aufgabe 1 einfach als Pfeil dargestellt. Du findest das Bild dieses Gegenstandes ganz leicht, wenn du zwei Lichtstrahlen einzeichnest: einen vom Fuss des Pfeils durch das Loch bis zur Mattscheibe und einen zweiten von der Spitze des Pfeils bis zur Mattscheibe.



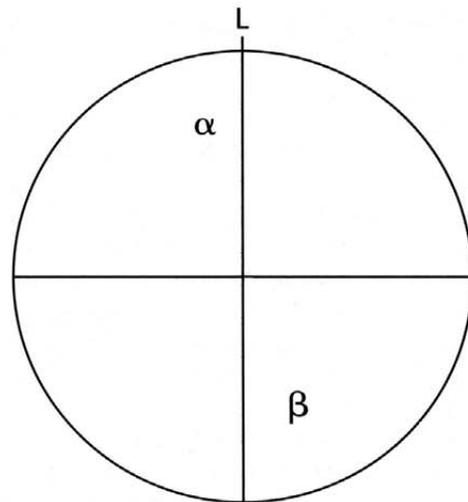
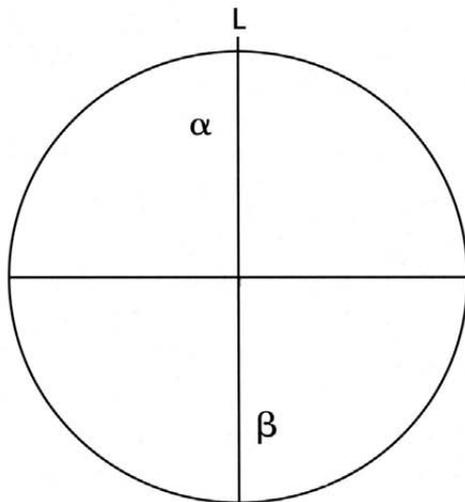
Zeichne und beschreibe das Bild.

Der Knick in der Optik

1. Trage in zwei optische Scheiben die Strahlenwege ein. Gib den Strahlen Pfeilspitzen, damit die Richtung erkannt werden kann. Kennzeichne den optisch dünneren Stoff mit dem Hinweis «dünn», den optisch dichteren Stoff mit dem Hinweis «dicht».

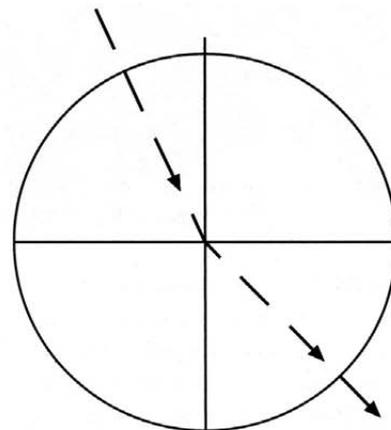
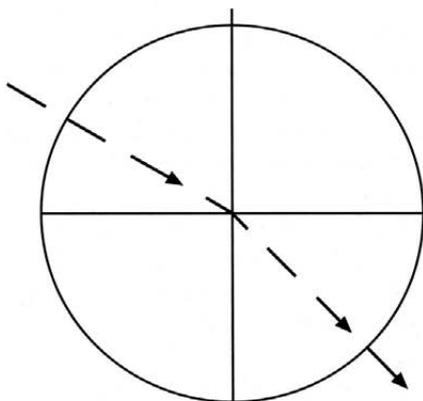
Einfallswinkel: 30°
 Brechungswinkel: $22,5^\circ$

30°
 50°



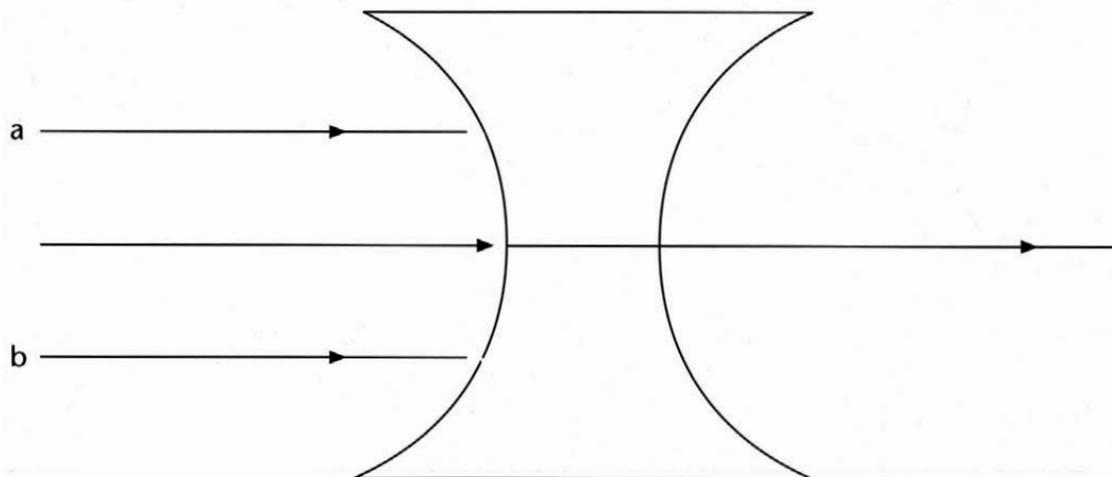
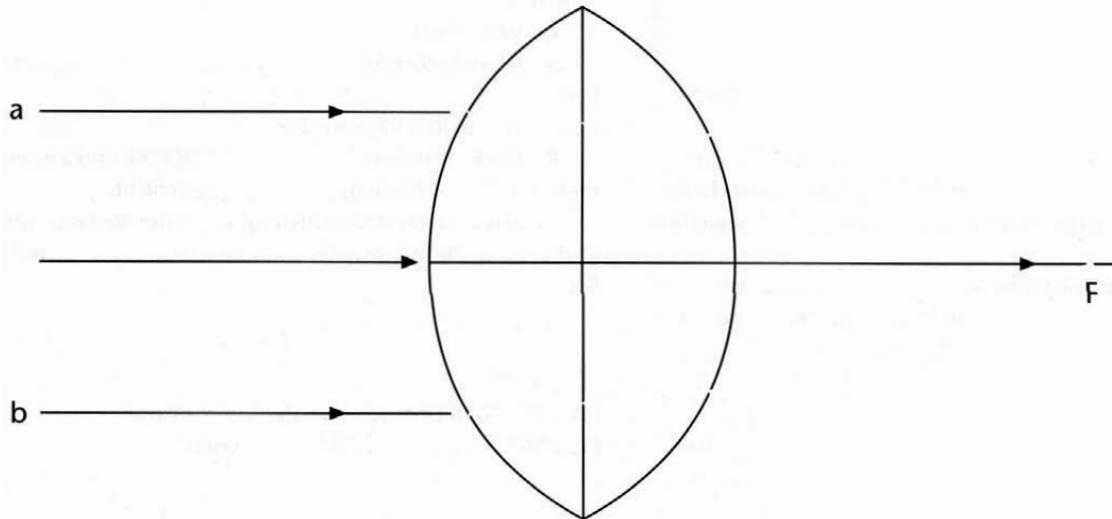
2. Könnte man die Richtungen auch umkehren? _____

3. Beschreibe, was dir die beiden folgenden Bilder sagen.



Linsen

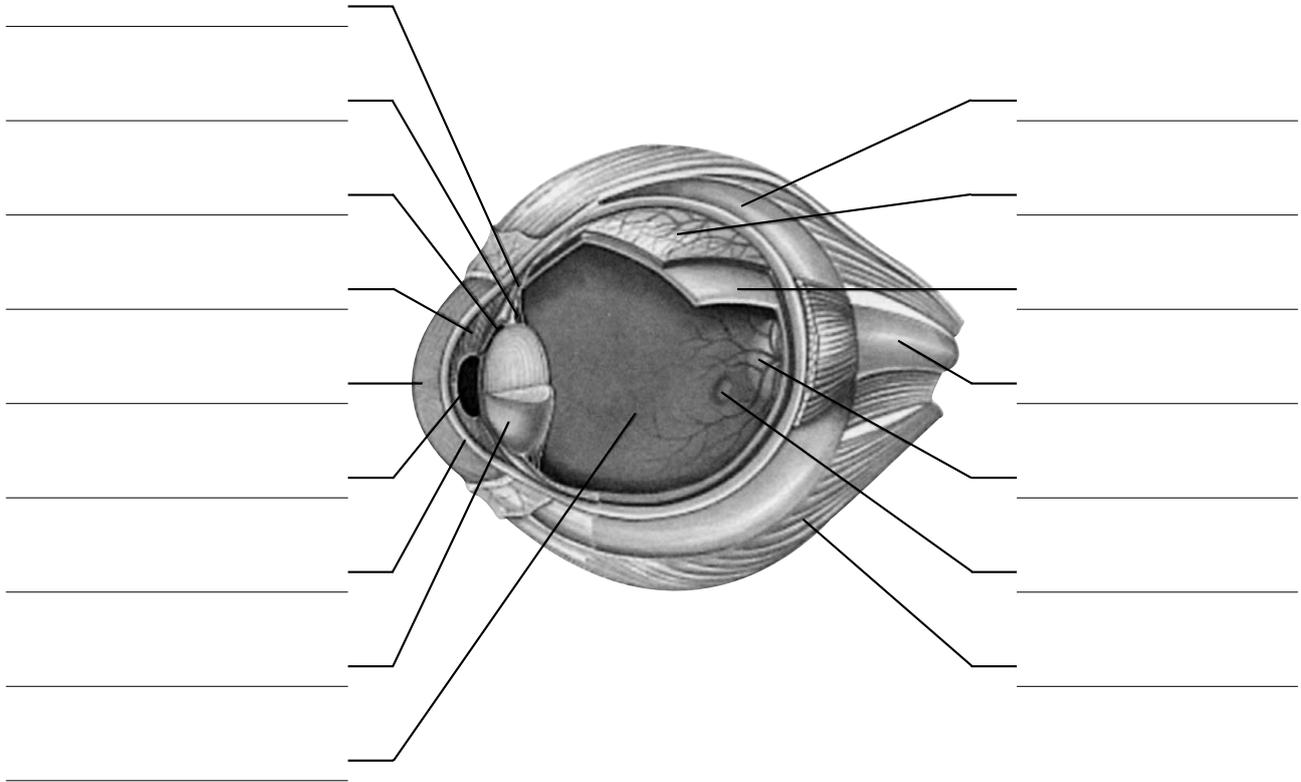
1. Was geschieht mit den Strahlen a und b, wenn sie auf die Linsen treffen?
Zeichne die Strahlengänge ein.



2. Bilde Sätze, in denen folgende Ausdrücke vorkommen: Übergang von Luft in Glas, Übergang von Glas in Luft, Lot, Brechung, Lichtstrahl.

Das Auge

1. Benenne die unterschiedlichen Teile des Auges.



2. Welcher Teil des Auges ist gemeint?

Sie bestimmt die Augenfarbe

Sie halten die Linse fest

Es ernährt Linse und Hornhaut

Er gibt dem Auge die Form

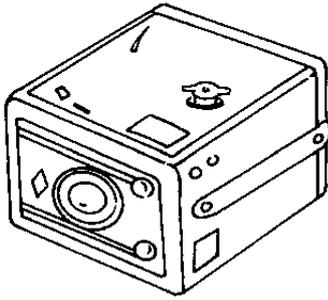
Sie versorgt das Auge mit Nährstoffen und Sauerstoff

Auf sie fällt das seitenverkehrte, auf dem Kopf stehende Bild

Stelle des schärfsten Sehens

Austrittsstelle des Sehnerves aus dem Auge

Kleine Geschichte der Fotografie

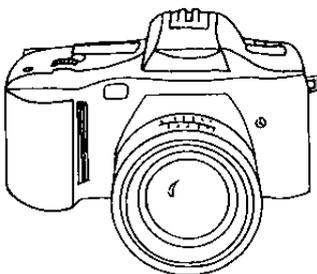
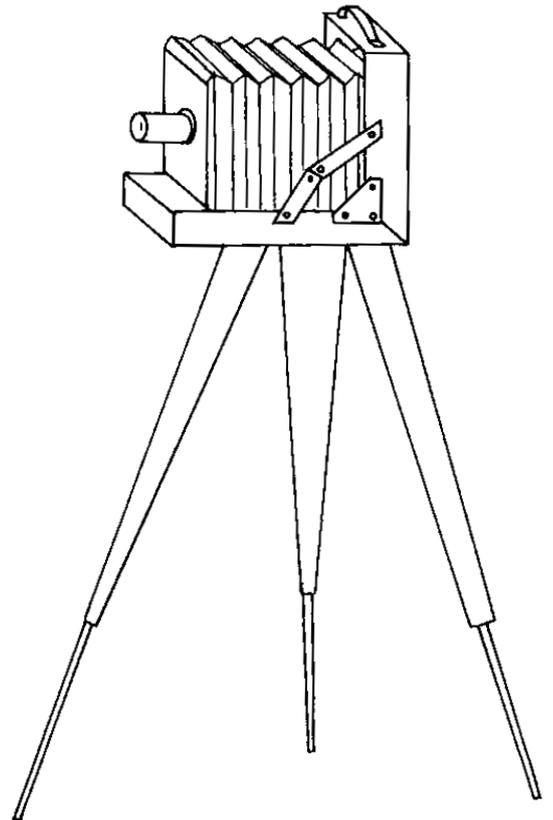


Wir drücken auf den Auslöser, es klickt und das Bild ist im Kasten. Ein paar Stunden später können wir das fertige Bild bewundern. Vor etwa 150 Jahren sah das alles noch ganz anders aus: Im Jahre **1837** gelang es J. N. Niepce zum ersten Mal, ein Bild auf eine Fotoplatte zu bannen. Dazu hatte er mehrere Stunden lang eine einfache Kamera ans Fenster gestellt und eine mit Pech bestrichene Metallplatte belichtet. Nachdem er sie mit mehreren Chemikalien behandelt hatte, war das Bild fertig: Nur schemenhaft war etwas zu erkennen. Es kann heute noch in der Sammlung der Universität von Texas bewundert werden.

Von Personen oder gar Tieren konnte man zu dieser Zeit noch keine Bilder anfertigen; es konnte keiner stundenlang unbeweglich vor der Kamera sitzen. Mit neuen Verfahren gelang es später, die Belichtungszeit auf wenige Minuten herabzusetzen, das Anfertigen des Bildes blieb jedoch weiterhin umständlich. Jeder Fotograf musste ein kleines Chemielabor und ein Zelt als Dunkelkammer mit sich herumschleppen.

Die Chemikalien für die Behandlung der Fotoplatten vor und nach der Aufnahme waren zum Teil giftig und ätzend. Erst **1871** konnten die Fotoplatten industriell hergestellt werden. Sie waren aus Glas und mit in Gelatine eingebetteten Silbersalzen bestrichen. Sie waren bereits so lichtempfindlich, dass sie bei hellem Tageslicht nur noch Bruchteile von Sekunden belichtet werden mussten. Jetzt konnten auch Fotos von sich bewegenden Menschen und Tieren gemacht werden. Es kamen kleine, schnelle Kameras auf den Markt, die Detektivkameras genannt wurden, weil man mit ihnen unauffällig und ohne Stativ Schnappschüsse machen konnte.

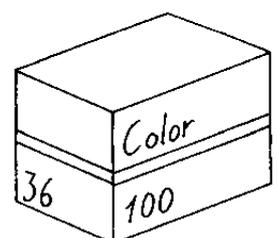
Ende des 19. Jahrhunderts konnten dann auch Aufnahmen bei wenig Licht gemacht werden: Der Blitz wurde beim Fotografieren eingesetzt. Mit Magnesium und Schiessbaumwolle erzeugte man einen Blitz, der so grell war, dass es einem die Tränen in die Augen trieb. Zusätzlich wurde man noch von einer stinkenden Rauchwolke belästigt.



Nun wurde auch das Filmmaterial verbessert. Die Glasplatte wurde durch den Rollfilm abgelöst. Dieser bestand zunächst aus Papier, später aus dem neu erfundenen Zelluloid. **1896** wurde die erste Kamera damit ausgestattet. Sie sah aus wie eine Box und kam von der Firma «Kodak». Wenn alle Aufnahmen gemacht waren, schickte man die komplette Kamera an die Firma. Der Film wurde entwickelt, von jedem Negativ ein Abzug gemacht, ein neuer Film eingelegt und alles wieder zurückgeschickt.

Bis zum Farbbild vergingen noch dreissig Jahre, die erste Sofortbildkamera kam **1947** auf den Markt.

Heute sind die Kameras mit Elektronik und Super-Zoom ausgerüstet, die Belichtungszeit beträgt nur Tausendstel von Sekunden, es gibt Hochgeschwindigkeits- und Infrarotkameras. Wie wird es weitergehen? Seit kurzem kommt man ganz ohne Film aus. Das Bild wird auf Mikrochips gespeichert und über einen Drucker ausgegeben. Eine rasante Entwicklung in nur 150 Jahren!



Augen schützen!

1. Ordne den Gefahren für die Augen mögliche Schutzmassnahmen zu. Manchmal gibt es mehrere Möglichkeiten.

Sonnenbrille

Angestossen werden vermeiden

Staubkörner bei schneller Fahrt

Luftbefeuchter, lüften

spritzende Säure

grelles Licht

Fernrohr

trockene Luft

Schutzbrille

Augendusche

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

2. Erkläre kurz, wie das Auge sich selbst schützt.

Lidschlussreflex _____

Pupillenreflex _____

Tränen _____

regelmässiger Lidschlag _____

Die Lupe

Die Lupe (frz. loupe, Vergrößerungsglas) ist eine Sammellinse zum Betrachten kleiner Gegenstände und Bilder. Sie ist unverzichtbares Hilfsmittel für eine Reihe von Berufen und Hobbys. Die Vergrößerung der Lupe ist zwei- bis zwanzigfach und umso stärker, je kleiner die Brennweite der

Linse ist. Das zu betrachtende Objekt muss innerhalb der Brennweite der Lupe liegen. Das Bild existiert nur scheinbar, daher nennt man es virtuell. Beispiele für Benutzer von Lupen sind der Uhrmacher, der Juwelier («lupenreine Diamanten»), der Feinmechaniker, der Philatelist (Brief-

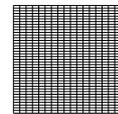
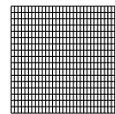
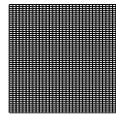
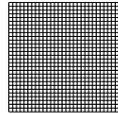
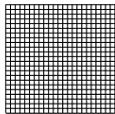
markensammler), der Elektromeister und der Biologe. Letztere greifen natürlich häufiger zum Mikroskop. Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Lupe zu gebrauchen. Will man zugleich vergrössern und normal sehen, bleibt der Kopf in Lesehaltung. Die Lupe wird so gehalten, dass das Bild unge-

fähr in der gleichen Entfernung zu sehen ist wie die unvergrösserten Teile des Objektes. Wer jedoch länger mit der Lupe arbeiten muss, wird sie ganz nahe an das Auge halten und dafür sorgen, dass das Bild in grösserer Entfernung mit entspanntem Auge betrachtet werden kann.

1. Lies den Text (notfalls mit einer Lupe) und untersuche dabei, ob es verschiedene Möglichkeiten für den Abstand zwischen Lupe und Auge bzw. Text und Lupe gibt.
a) Was ändert sich, wenn nur die Lupe bewegt wird?

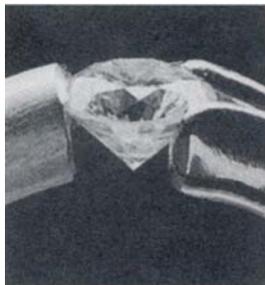
- b) Was ändert sich, wenn nur der Kopf bewegt wird?

2. Um die Feinheit von Geweben zu bestimmen, braucht man unbedingt eine Lupe. Betrachte die Gewebebeispiele mit einer Lupe. Lege dein Geodreieck auf das Gewebe, sodass auch die Millimeterskala vergrössert wird. Bestimme die horizontale und vertikale Anzahl von Fäden pro Zentimeter und schreibe sie auf.



- a vertikal _____ b vertikal _____ c vertikal _____ d vertikal _____ e vertikal _____
horizontal _____ horizontal _____ horizontal _____ horizontal _____ horizontal _____

3. Mit der Lupe wirst du einige Unterschiede zwischen den beiden Briefmarken entdecken. Kennzeichne sie durch Kreise.

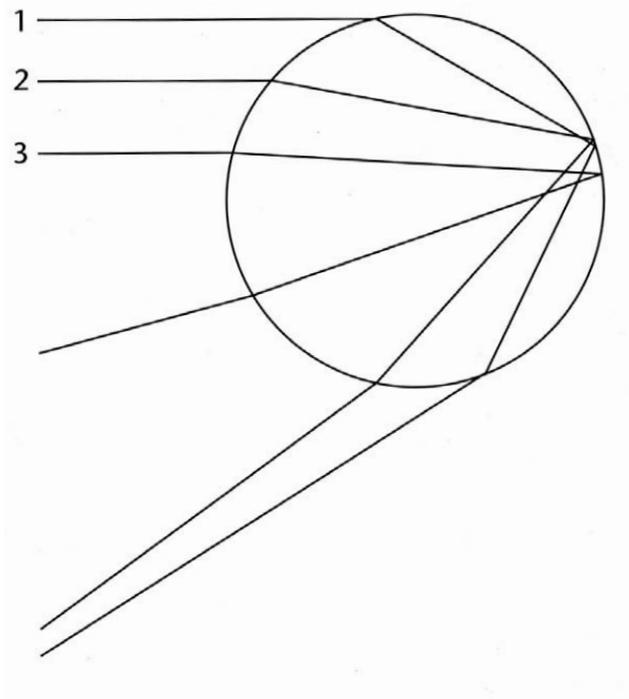


4. Links siehst du zwei hochkarätige Diamanten. Nur einer von beiden ist «lupenrein». Welche «Verunreinigung» hat der andere?

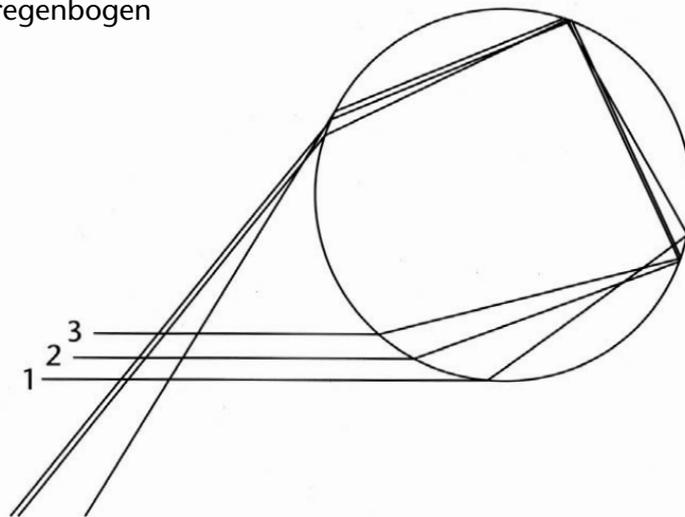
5. Viele Gegenstände in deiner Umgebung hast du bestimmt noch nie genau angeschaut! Zum Beispiel: ein Nadelöhr, die Spitze einer Kugelschreibermine, den Querschnitt eines elektrischen Kabels, Spitze und Kopf eines Eisennagels, das Ende einer Gewindeschraube, gedruckte Buchstaben in verschiedenen Schriftarten, die Spitze eines Bleistifts, Sägemehl, Salz, Zucker, gemahlener Kaffee, Haut, Kunstleder, einen Nähfaden, Vogelfedern, Hausstaub, Radiergummifusseln. Skizziere von vier Objekten deiner Wahl das Wesentliche.

Das Geheimnis des Wassertropfens

So entsteht im Regentropfen der Regenbogen



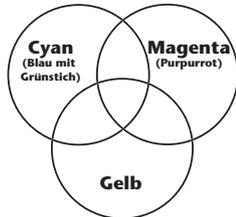
So entsteht der Nebenregenbogen



1. Verfolge die Strahlen und beziffere sie beim Austritt aus dem Tropfen. Fahre sie mit Farbstiften in den Regenbogenfarben nach. Achte darauf, dass Rot jeweils am schwächsten, Violett am stärksten gebrochen wird.
2. Notiere an die richtige Stelle TR für «Totalreflexion beim Übergang vom dichten in den dünneren Stoff».

Subtraktive Mischung

1. Male mit Wasserfarben oder Markern die Kreise in den angegebenen Farben aus. Achte darauf, dass die Farben benachbarter Felder nicht ineinander laufen. Erzeuge die Mischfarben direkt auf dem Papier.



2. Welche Mischfarben entstehen aus den Grundfarben?

Magenta + Gelb _____

Magenta + Cyan _____

Cyan + Gelb _____

Magenta + Cyan + Gelb _____

3. Welche Mischfarben entstehen aus den Sekundärfarben?

Gelb + Violett _____

Magenta + Grün _____

Cyan + Orange _____

Violett + Orange _____

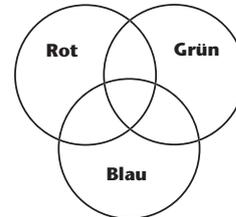
Violett + Grün _____

Grün + Orange _____

Erklärung: Jede einzelne Körperfarbe entzieht dem weissen Licht Farbanteile. Weitere Farbschichten entziehen dem weissen Licht weitere Farbanteile – bis vom weissen Licht nichts mehr übrig bleibt. Deshalb heisst diese Farbmischung **subtraktiv**.

Additive Mischung

4. Beobachte im KISAM-Versuch 13 («Vom Wechselspiel der Farben»), wie sich Farben verhalten, wenn immer mehr farbiges Licht hinzukommt. Male die Felder gemäss deinen Beobachtungen aus.



5. Welche Farben entstehen aus den Grundfarben?

Rot + Grün _____

Rot + Blau _____

Blau + Grün _____

Rot + Blau + Grün _____

6. Welche Farben entstehen aus den Sekundärfarben?

Blau + Gelb _____

Grün + Magenta _____

Rot + Cyan _____

Magenta + Gelb _____

Magenta + Cyan _____

Cyan + Gelb _____

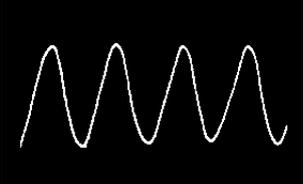
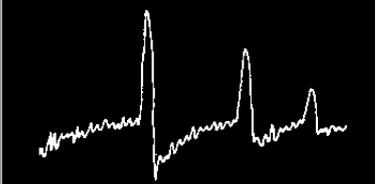
Erklärung: Jede zusätzliche farbige Lichtquelle reichert das Licht mit weiteren Farbanteilen an. Immer mehr Lichtwellen kommen dazu, bis das ganze Spektrum des weissen Lichtes vorhanden ist. Deshalb heisst diese Farbmischung **additiv**.

Schallquellen

1. Untersuche die angegebenen Instrumente sowie zwei selbst gewählte und notiere:
 Wer schwingt und erzeugt damit den Schall? Wer regt zur Schwingung an, wer löst sie aus?
 Wer wird zum Mitschwingen gezwungen, wer ist also der Resonanzkörper?

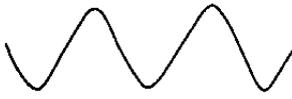
Instrument	Schwingender Körper	Auslöser	Resonanzkörper
Geige			
Klavier			
Gitarre			
Mundharmonika			
Trommel			
Flöte			

2. Ordne folgende Schallquellen den Schwingungsbildern richtig zu:
 Stimmgabel, Blitzeinschlag in unmittelbarer Nähe, entferntes Donnerrollen, Monocord,
 laufender Motor, Geige, Schuss, Laubrascheln, Schritte im Schnee, platzender Luftballon,
 einmal in die Hände klatschen, Beifall im Theater.

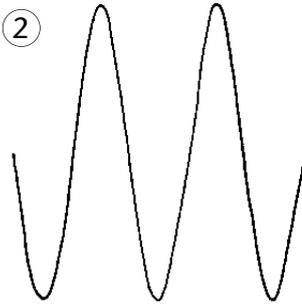
 Ton	 Geräusch	 Knall

Laut und leise, hoch und tief

①



②

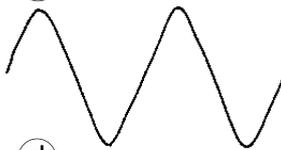


1. Die beiden Schwingungskurven wurden mit der gleichen Stimmgabel aufgenommen. Woran kannst du erkennen, bei welchem Versuch die Stimmgabel lauter tönnte?

a

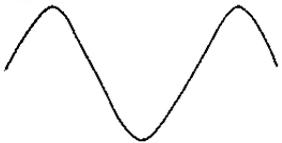


b



2. Welche Töne sind gleich laut? Welche sind gleich hoch?

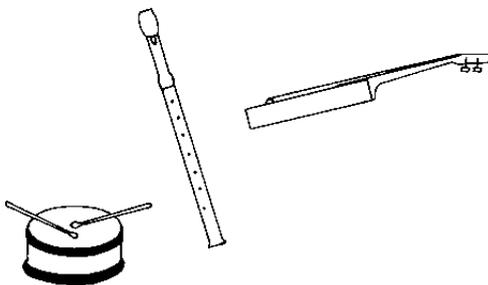
c



d



3. Wie erzeugt man mit diesen Schallquellen laute Töne, wie leise?



Merke:

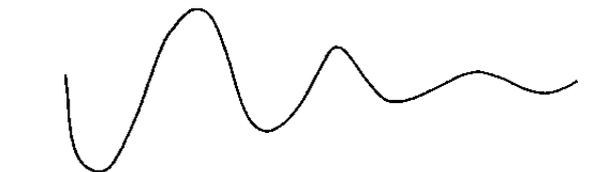
Je grösser die Amplitude einer Schallschwingung ist, desto lauter ist der Ton. Je grösser die Frequenz einer Schallschwingung ist, desto höher ist der Ton.



4. a) Diese beiden Töne unterscheiden sich durch ihre _____.



b) Diese beiden Töne unterscheiden sich durch ihre _____.

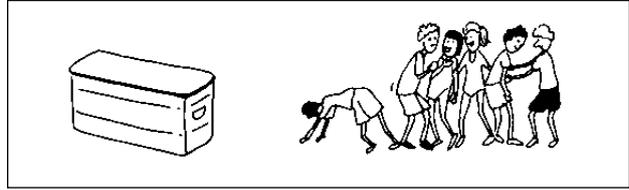


c) Was kann man über die Lautstärke dieses Tones sagen?

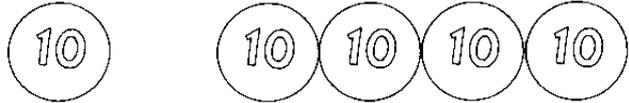
Schwingungen, deren Amplituden immer kleiner werden, nennt man _____ Schwingungen.

Wie kommt der Schall an unser Ohr?

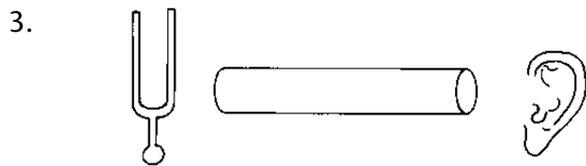
1. Im Sportunterricht haben sich Schülerinnen und Schüler hintereinander in einer Reihe aufgestellt. Der letzte streitet sich mit dem vorletzten und stösst ihn nach vorne. Durch die ganze Reihe geht eine Bewegung, aber niemand bewegt sich vom Platz. Der erste Schüler aber fällt nach vorne.



2. Lege vier Zehnräppler so hintereinander in eine Reihe auf den Tisch, dass sie sich berühren. Schnippe ein fünftes Geldstück von vorne gegen den ersten Zehnräppler.

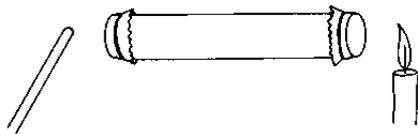


Beobachtung: _____



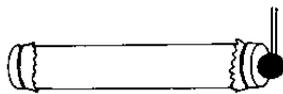
a) Befestige eine an beiden Enden offene Röhre waagrecht an einem Stativ. Halte dein Ohr an das eine Ende der Röhre. Schläge eine lange Stimmgabel an und halte diese an das andere Ende.

Was hörst du? _____



b) Verschliesse beide Seiten der Röhre fest mit Luftballonhaut. So entsteht eine dünne Haut, die man «Membran» nennt. Stelle eine brennende Kerze vor die rechte Membran und schlage mit einem Stab gegen die linke.

Was siehst du? _____

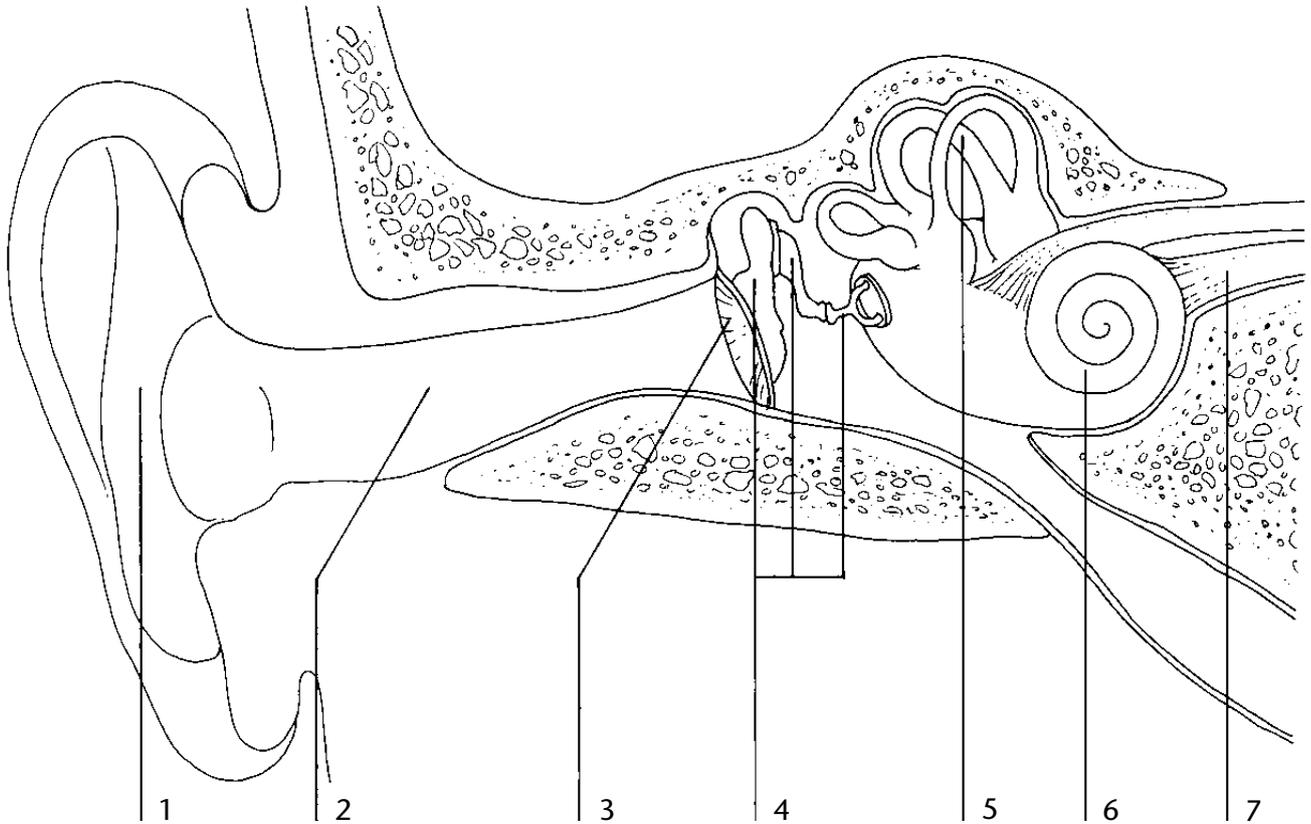


c) Hänge ein kleines Kügelchen so auf, dass es die Membran an einem Ende berührt. Klopfe auf der anderen Seite mehrfach kurz mit dem Finger gegen die Membran. Was stellst du fest?

4. Kannst du nun die Frage in der Überschrift beantworten? Bedenke, dass Luft aus vielen winzig kleinen Teilchen besteht.

Teile und Aufgaben des Ohres

Benenne die Teile des Ohres und ihre Aufgaben.



Aussenohr

1 _____

Aufgabe: _____

2 _____

Aufgabe: _____

Mittelohr

3 _____

Aufgabe: _____

4 _____

Aufgabe: _____

Innenohr und Hörnerv

5 _____

Aufgabe: _____

6 _____

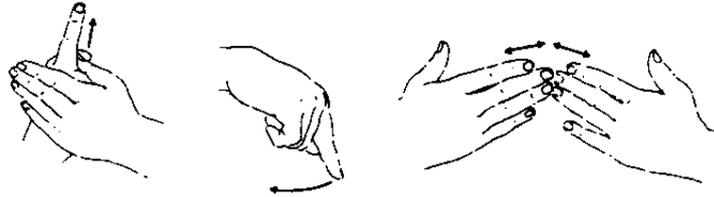
Aufgabe: _____

7 _____

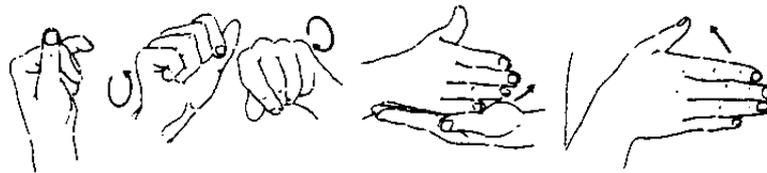
Aufgabe: _____

Die Gebärdensprache

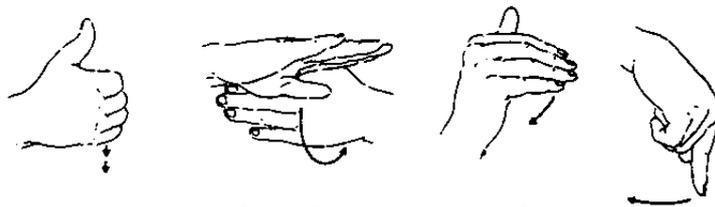
Versuche den folgenden Satz in Gebärdensprache «nachzusprechen». Kannst du das eine oder andere Zeichen begründen?



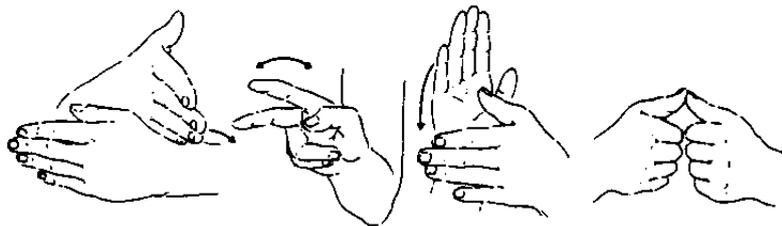
Wenn Sie in



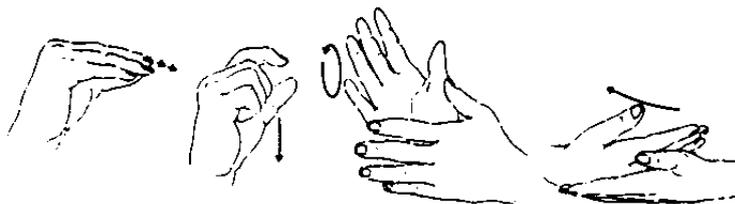
lärmender Umgebung arbeiten,



ohne Gehörschutz zu verwenden,



werden Sie früher oder später

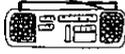


die Gebärdensprache lernen müssen.

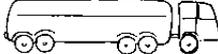
Lärm macht krank

Schneide die Streifen aus, ordne sie in der richtigen Reihenfolge und klebe sie zu einem «Dezibel-Trichter» zusammen. Färbe den Trichter, wie im Kasten unten rechts angegeben ist.

90 dB(A)  Motorrad

50 dB(A)  Rundfunk bei Zimmerlautstärke

110 dB(A)  portabler Musik-Player voll aufgedreht

100 dB(A)  Lastwagen

20 dB(A)  Taschenuhr

30 dB(A)  Vogelgezwitscher

80 dB(A)  starker Verkehrslärm

40 dB(A)  Unterhaltung

10 dB(A)  Atmen

70 dB(A)  Auto

120 dB(A)  Donner in nächster Nähe

0 dB(A)  unterste Hörgrenze

60 dB(A)  Telefon

130 dB(A)  Düsenflugzeug

Schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit:
erhöhter Blutdruck, Konzentrationsstörungen, Reizbarkeit, Schlafstörungen, Herz- oder Magenbeschwerden, Lärmschwerhörigkeit, Platzen des Trommelfells.

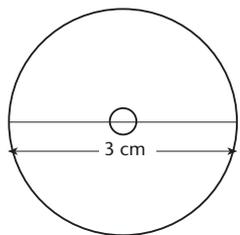
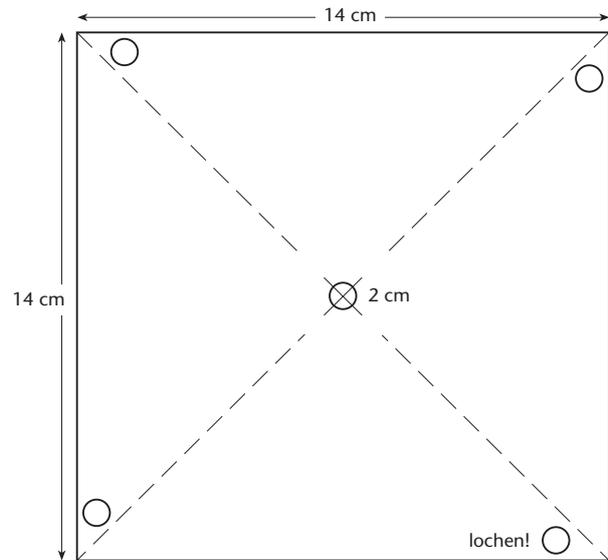
rot	130 dBA	Schmerzgrenze
	90–120 dBA	Schädlicher Lärm (unerträglich)
orange	70–90 dBA	Lästiger Lärm (laut)
gelb	40–60 dBA	Nicht schädlicher Lärm (leise)
grün	0–30 dBA	Ruhe

Bastelanleitung für ein Windrad

Was wird gebraucht?

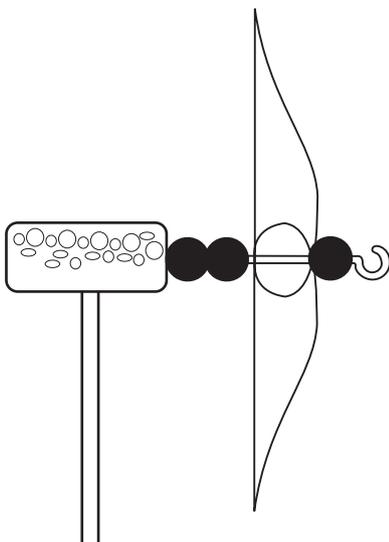
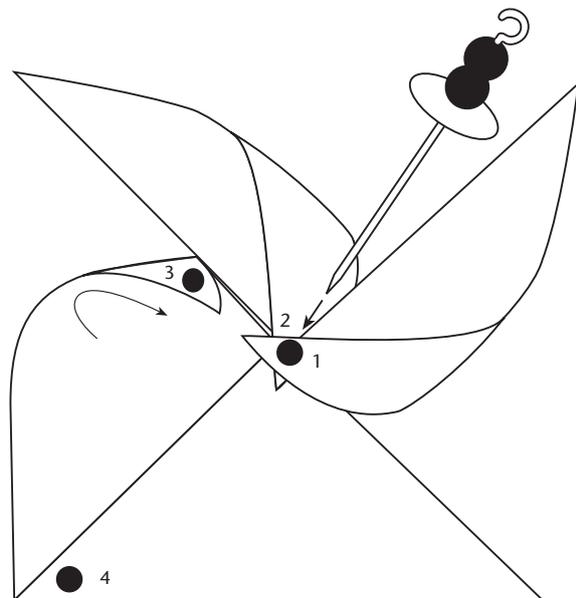
- Kunststofffolie, mind. 17 × 14 cm
- Holzspieß oder Stricknadel
- Rouladennadel aus Metall
- Weinkorken
- einige bunte Holzperlen
- Locher, Schere, Bleistift, Lineal, Zirkel

1. Schneide aus der Folie ein Quadrat mit der Seitenlänge von 14 cm aus. Markiere das Quadrat mit Bleistift entsprechend der Zeichnung. Schneide die gestrichelten Linien von den Ecken zur Mitte hin ein, loche an den Spitzen und in der Mitte.



2. Fertige aus dem Rest der Folie eine Kunststoffscheibe mit einem Durchmesser von 3 cm an und loche sie in der Mitte.

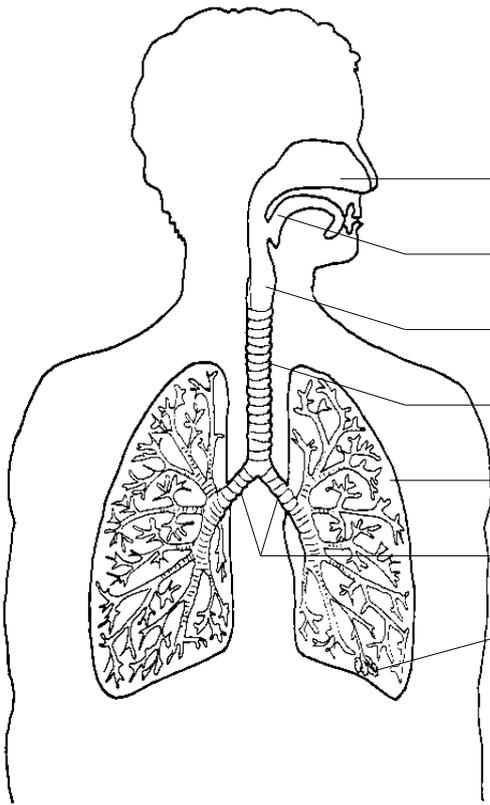
3. Fädle auf die Rouladennadel zuerst einige Holzperlen, dann die Kunststoffscheibe, dann die Flügel und stecke zuletzt die Nadel durch die Mitte.



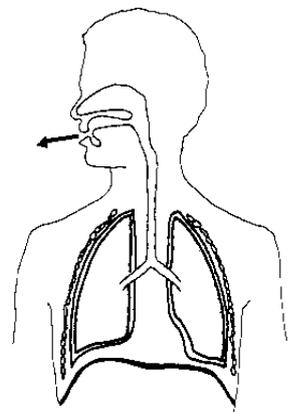
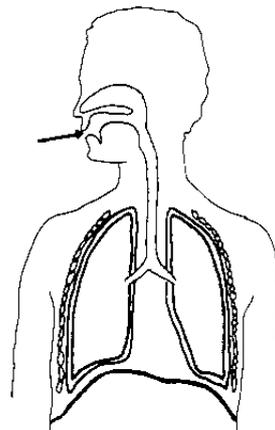
4. Fädle hinter dem Rad noch einige Perlen auf und stecke den Korken auf. Stecke anschliessend den Windradstab (Holzspieß oder Stricknadel) an den Korken, wie in der Zeichnung dargestellt.

Die Atmungsorgane des Menschen

1. Benenne die einzelnen Atmungsorgane.



2. Beschreibe die Zwerchfellatmung.



Unsichtbar, aber gewichtig

Auf Meereshöhe bei 20 °C wiegt ein Liter Luft 1,2 Gramm und hat somit eine Dichte von $1,2 \text{ g/dm}^3$. Die Dichte der Luft ändert sich aber je nach Höhe über Meer, Wetterlage und Temperatur. Wir geben dir hier eine Anleitung, wie du die Luftdichte an deinem Arbeitsort selber bestimmen kannst.

1. Stecke die KISAM-Saugpumpe auf eine Glasflasche. Bestimme die Masse der Flasche (inklusive der Pumpe) auf einer Waage, mit der man auf Zehntelogramm oder gar auf Hundertstelogramm genau wägen kann («Mettlerwaage»).

Masse der Flasche inkl. Pumpe: _____ g (a)

2. Sauge möglichst viel Luft aus der Flasche und führe eine zweite Wägung durch. Die Differenz aus den beiden Messungen ergibt die Masse der abgepumpten Luft.

Masse der Flasche inkl. Pumpe ohne Luft: _____ g (b)

Masse der abgepumpten Luft (a – b): _____ g (c)

3. Entferne den oberen Pumpenteil so, dass der Zapfen und das Ventil auf der Flasche bleiben.

4. Tauche die Flasche umgekehrt in Wasser und entferne den Zapfen, damit durch den Unterdruck Wasser angesaugt wird. Verschliesse dann die Flasche wieder, damit kein Wasser ausfließen kann.

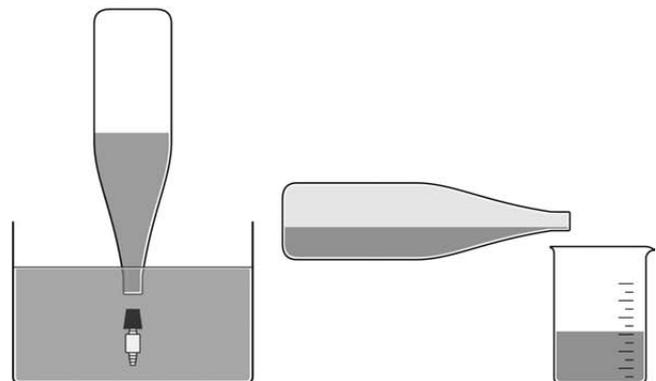
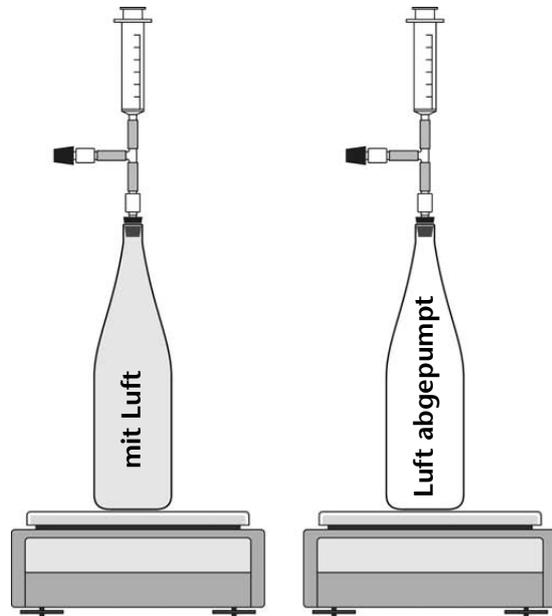
5. Bestimme das Volumen des aufgezogenen Wassers möglichst genau mit einem Messbecher: Das so bestimmte Wasservolumen entspricht dem Volumen der abgepumpten Luft.

Luftvolumen: _____ ml = _____ Liter (d)

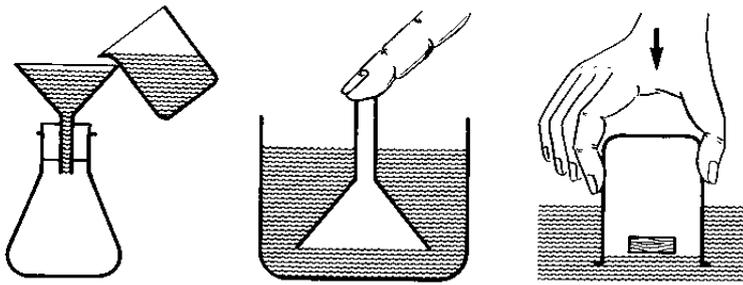
6. Wenn du jetzt die Masse des gemessenen Luftvolumens (c) proportional auf einen Liter umrechnest ($d : c = 11 : x$), dann hast du die Dichte der Luft bestimmt:

An meinem Arbeitsort wiegt ein Liter Luft heute _____ Gramm.

Die Luft hat somit eine Dichte von _____ g/dm^3 .



Die Luft als gasförmiger Körper



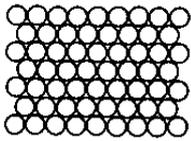
1. Was erkennst du aus den abgebildeten Versuchen?

Luft nimmt einen _____

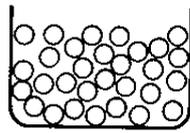
ein; sie ist folglich ein _____.

2. In einem gasförmigen Körper sind – im Gegensatz zu _____ und _____ Körpern – die Teilchen _____. Gase kann man deshalb _____.

Modell: fest



Modell: flüssig



Modell: gasförmig



Stickstoff, Sauerstoff & Co.

Unverbrauchte Luft ist ein Gemisch verschiedener Gase und enthält vor allem Stickstoff, Sauerstoff, geringe Anteile verschiedener Edelgase und wenig Kohlenstoffdioxid.

3. Führe die KISAM-Versuche V15 bis V18 durch und ergänze dann die Sätze.

V15: Unverbrauchte Luft besteht etwa zu _____ aus Sauerstoff.

V16: Sauerstoff lässt einen glimmenden Holzspan _____.

V17: Kalkwasser wird durch Kohlenstoffdioxid _____.

V18: Kohlenstoffdioxid ist farblos und _____ als Luft. Es _____ Atmungsvorgänge.

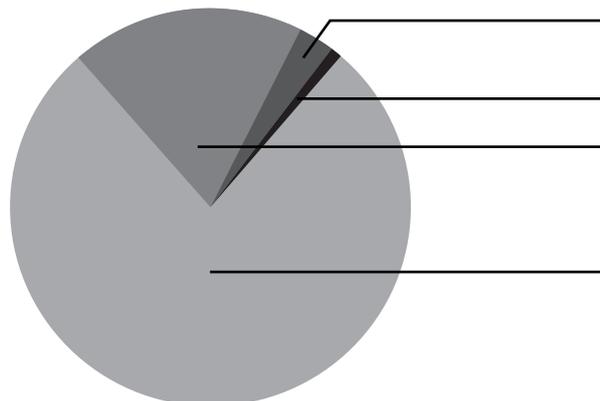
4. Beschrifte das Kuchendiagramm:

«N» (Stickstoff)

«O₂» (Sauerstoff)

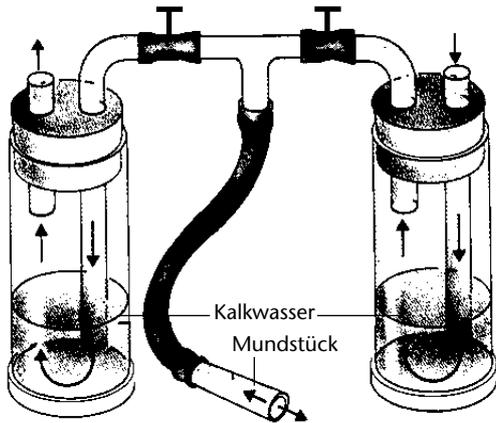
«CO₂» (Kohlenstoffdioxid)

«übrige Gase»



Die Atmung

1. Wie wird die Atemluft beim Atmen verändert? Beschreibe das Ergebnis des Versuchs.



2. Der Atmungsvorgang

a) Miss mit einem Metermass bei drei Mitschülern (A, B, C):

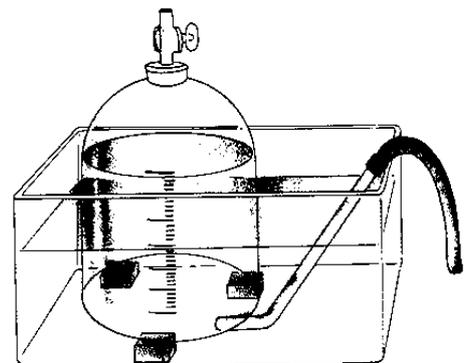
den Brustumfang nach dem Einatmen A: _____ B: _____ C: _____

den Brustumfang nach dem Ausatmen A: _____ B: _____ C: _____

b) Dieselben Schüler sollen nun durch einen Schlauch in eine Glasglocke ausatmen. Bestimme mit dem Atemmesser die Menge der ausgeatmeten Luft:

A: _____ B: _____ C: _____

c) Welche Schlussfolgerungen kann man aus den Versuchen a und b ziehen?



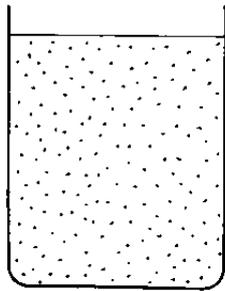
Stoffumsatz einer Linde

Eine 100 Jahre alte Linde,
freistehend an einem guten Standort, erreicht
eine Höhe von 20 Metern und einen Kronendurchmesser
von 10 Metern. Über 250 000 Laubblätter bilden ihre Krone.
Mit ihren Wurzeln durchzieht sie unterirdisch etwa 100 m² Boden,
ihre Blätter jedoch breiten sich auf 2500 m² aus. Die innere Oberfläche
der Blätter ist um ein Vielfaches grösser. Dort werden Atemgase mit der
Atmosphäre ausgetauscht. 28000 l Luft treten durch die feinen
Spaltöffnungen ein, sodass an einem heissen Sonnentag über 9500 l
Kohlenstoffdioxid aufgenommen werden können. Ausreichend
Sauerstoff für den Tagesbedarf von zehn Menschen gibt der Baum an
einem heissen Sommertag ab. Über 400 l Wasser entnimmt
der Baum dem Wurzelraum und gibt es als Wasserdampf an die Luft ab.
Dabei legt der Baum für sich Kohlenstoffverbindungen an, die ihm als
Speicherstoffe und Baumaterial und zur Ernährung dienen.

Das können täglich mehr
als 11 kg sein.
In dem dichten
Blätterdach bleibt
viel von dem Russ,
Dreck und Staub
hängen, der aus
Schornsteinen und
Auspuffen in die Luft
geblasen wird. Und wenn
wir zur Säge greifen, um
den Baum zu fällen, verlieren wir
nicht nur einen schönen, schattigen, kühlen Platz in der Landschaft.

Blut ist mehr als Wasser

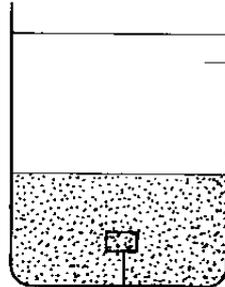
1. Beschrifte die folgende Übersicht über die Blutbestandteile.
2. Zeichne die Form der Blutbestandteile stark vergrößert und gib ihre Aufgaben an.



Frischblut

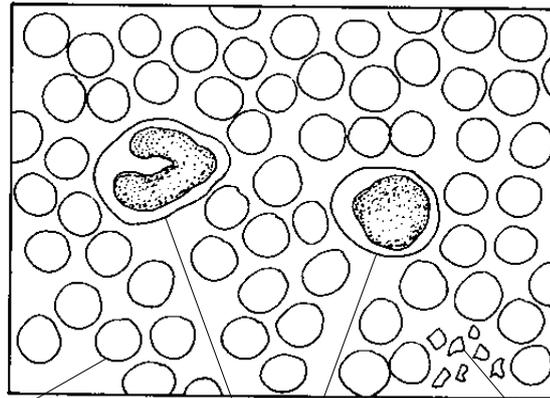


Zusatz eines Salzes



a) _____

Aufgaben: _____



b) _____ c) _____ d) _____

Form:

Form:

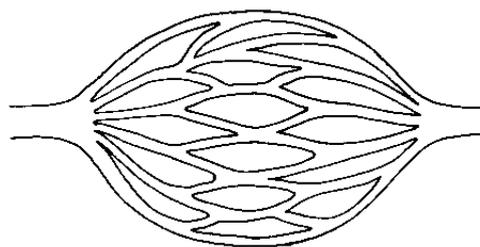
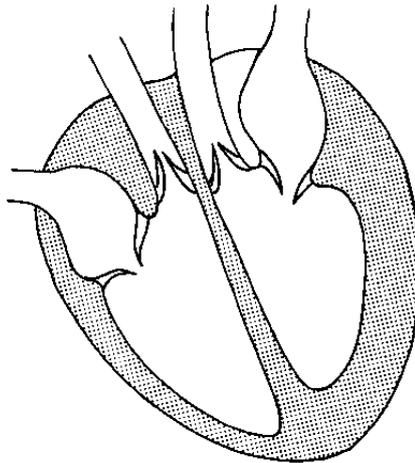
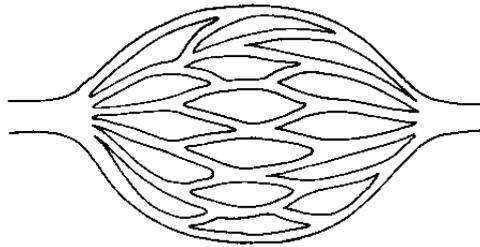
Form:

Aufgabe: _____ Aufgabe: _____ Aufgabe: _____

Der Blutkreislauf

1. Verbinde die angegebenen Teile des Blutkreislaufs durch die Körperarterie, Körpervene, Lungenarterie und Lungenvene.
2. Gib mit Pfeilen die Fließrichtung des Blutes in den verschiedenen Teilen des Blutkreislaufs an.
3. Bemale die Teile des Blutkreislaufs, die sauerstoffreiches Blut führen, rot; die Teile mit kohlenstoffdioxidreichem Blut blau.

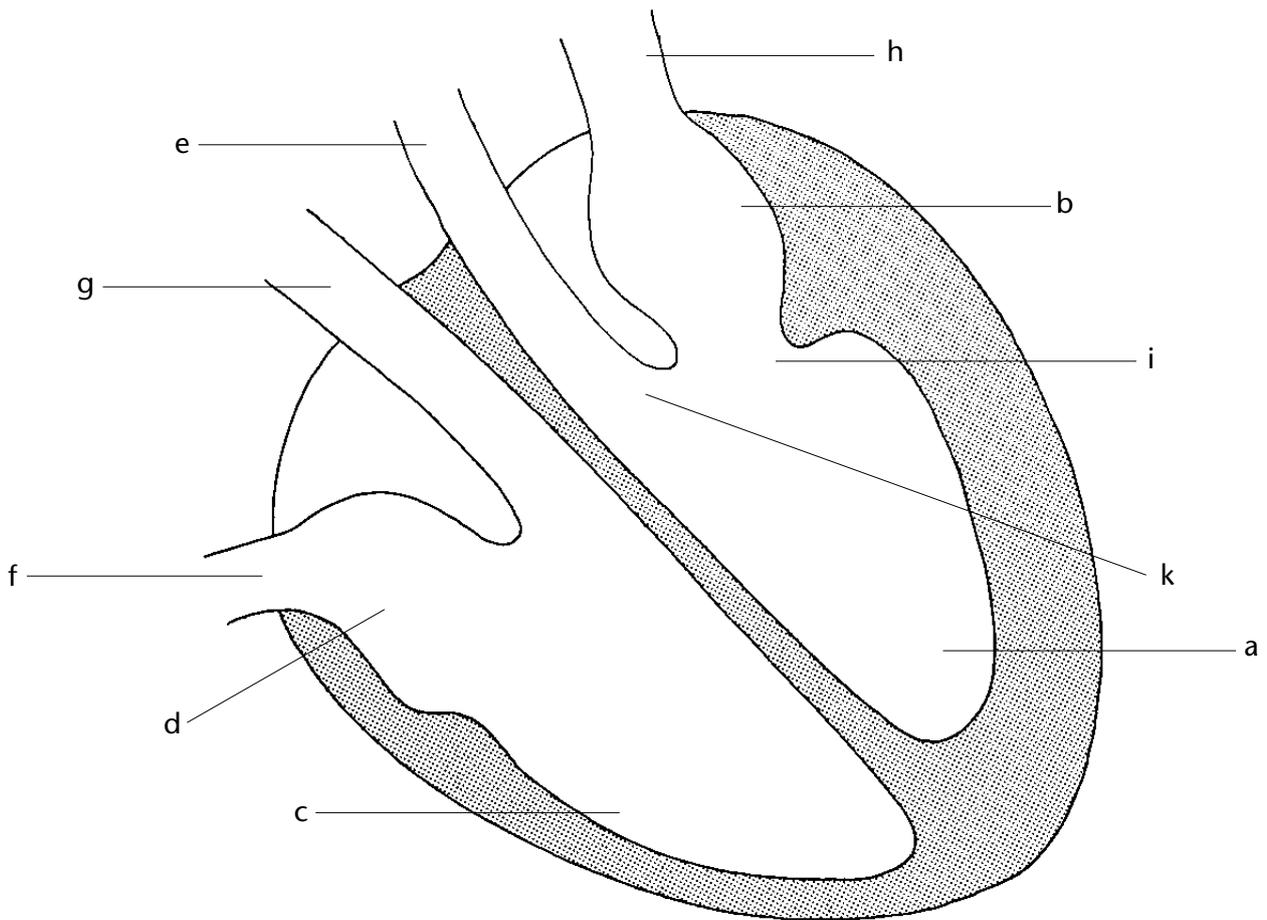
Lungenkapillaren



Körperkapillaren

Das Herz – eine Pumpe fürs ganze Leben

1. Benenne die Teile des Herzens (a–h).
2. Gib den Weg des Blutes durch das Herz mit Pfeilen und Nummern an. Verwende bei sauerstoffreichem Blut einen roten, bei sauerstoffarmem Blut einen blauen Stift.
3. Ergänze und beschrifte in der Zeichnung die verschiedenen Klappen, die den Blutstrom regeln (i, k).



- | | |
|----------|----------|
| a) _____ | f) _____ |
| b) _____ | g) _____ |
| c) _____ | h) _____ |
| d) _____ | i) _____ |
| e) _____ | k) _____ |

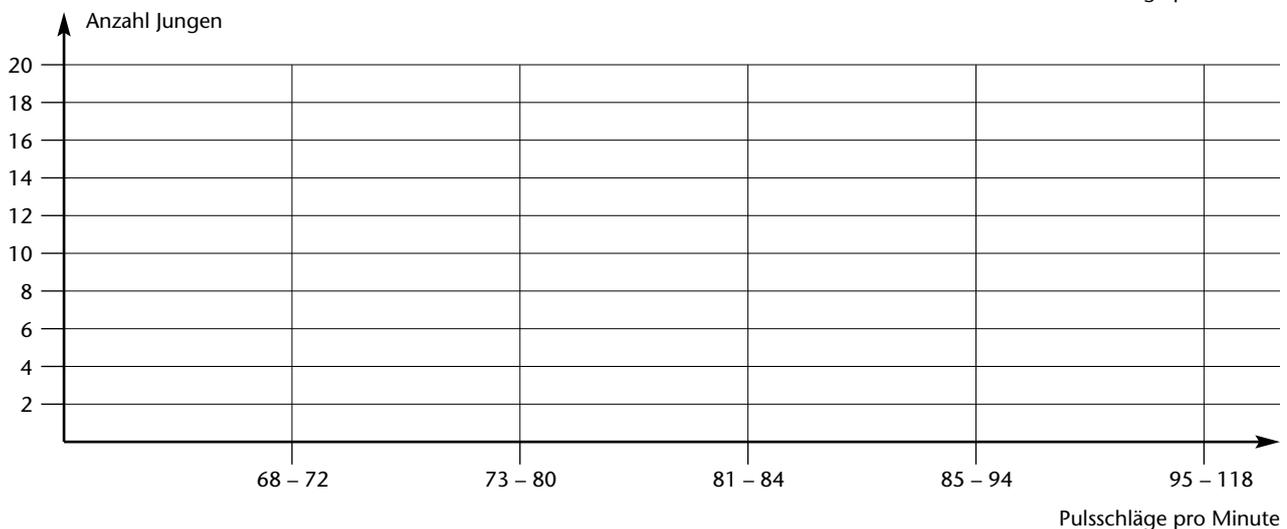
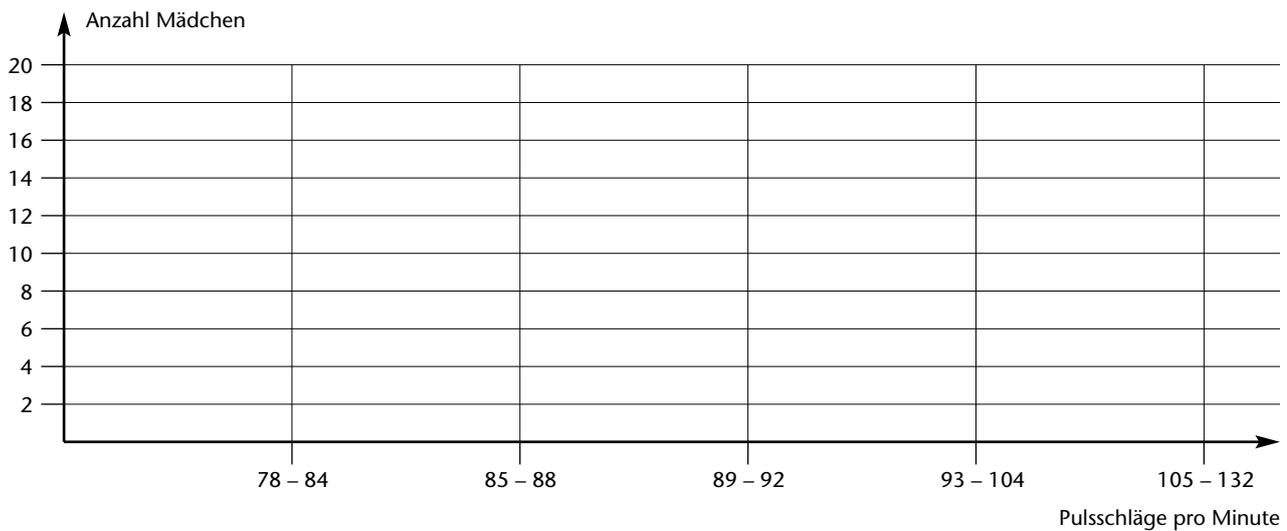
Der Kreislauf-Stufen-Test

1. Für den Test benötigst du einen Holzkasten von ca. 20 cm Höhe. Steig zuerst mit dem rechten, dann mit dem linken Bein auf den Kasten. Setze nun zuerst das rechte, dann das linke Bein wieder auf den Boden (auf – ab – auf – ab). Führe die Übung 3 Minuten lang durch, ruhe dich danach im Sitzen genau 30 Sekunden aus und bestimme dann deinen Pulsschlag pro Minute.

Durchschnittswerte aus einer grossen Testgruppe für unterschiedlich gut trainierte Testpersonen

Note	Jungen	Mädchen
Sehr gut	68 – 72	78 – 84
Gut	73 – 80	85 – 88
Durchschnitt	81 – 84	89 – 92
Befriedigend	85 – 94	93 – 104
Ungenügend	95 – 118	105 – 132

2. Trage die Ergebnisse in der Klasse in die Diagramme ein und vergleiche.



Der Wochen-Stress-Test

1. a) Kreuze an, welche Stressbelastungen du in der vergangenen Woche aushalten musstest.
 b) Stelle zusammen, welche der im Wochen-Stress-Test angeführten Punkte in deiner Klasse am häufigsten vorkommen.
 c) Um welche Punkte könnte man die Liste noch erweitern?

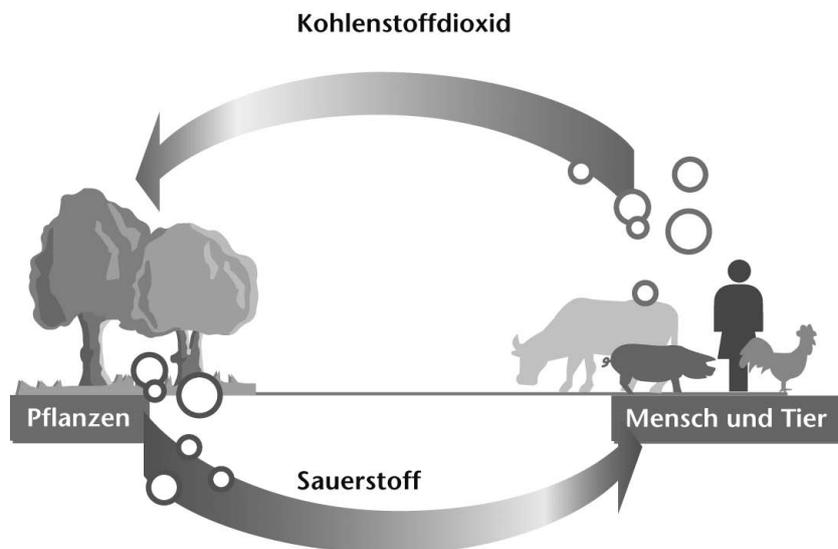
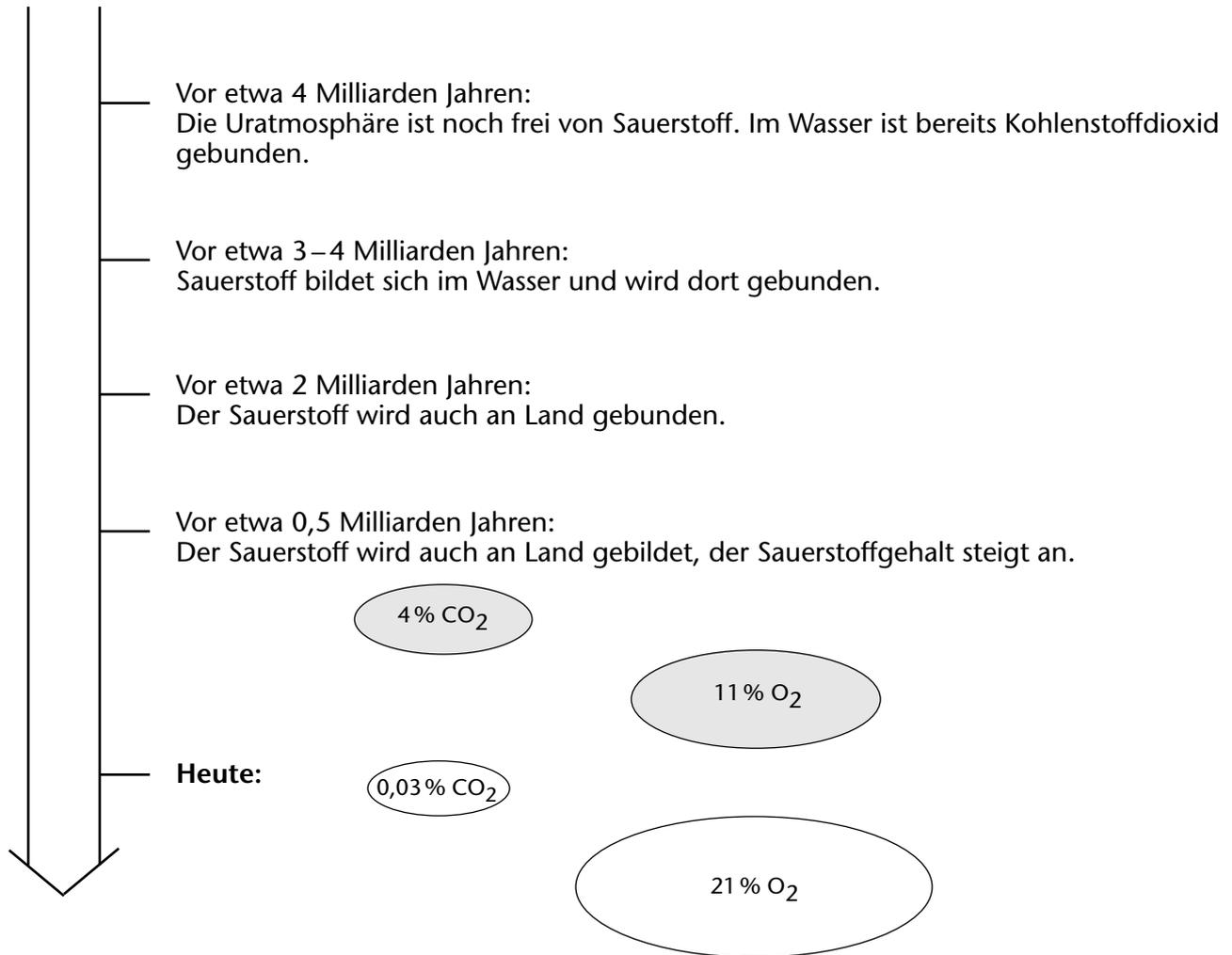
	Hast du ...	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
1	... schlecht oder zu wenig geschlafen?							
2	... Kopf-, Herz- oder Magenschmerzen gehabt?							
3	... andere Krankheiten oder begründete Angst davor gehabt?							
4	... dich auf dem Weg zur Schule geärgert?							
5	... dich in der Schule geärgert?							
6	... unter Druck arbeiten müssen?							
7	... unter Zeitmangel gelitten?							
8	... lange (zu lange) gearbeitet?							
9	... eine Arbeit geschrieben oder eine Prüfung gehabt?							
10	... unter Lärm gelitten?							
11	... in einem schlecht belüfteten Zimmer (z.B. neben einem Raucher) arbeiten müssen?							
12	... dich zu wenig an frischer Luft bewegt?							
13	... zu fett oder zu viel gegessen?							
14	... zu viele Süßigkeiten gegessen?							
15	... mehr als drei Tassen Kaffee getrunken?							
16	... zu viel Alkohol getrunken?							
17	... mit einem Freund / einer Freundin Probleme gehabt?							
18	... mit deinen Eltern Schwierigkeiten gehabt?							
19	... an deinen Fähigkeiten gezweifelt?							
	Summe:							
	Summe gesamt:							

Auswertung des Wochen-Stress-Tests:

- 1 bis 5 Kreuze: Du hast kein Problem mit Stress.
 6 bis 20 Kreuze: Du hast einige Schwächen, befindest dich aber noch in der Norm.
 21 bis 29 Kreuze: Du bist stressempfindlich und solltest prüfen, was dahintersteckt.
 30 Kreuze und mehr: Du bist sehr stressgefährdet. Eine Lebensumstellung tut Not. Ärztliche Kontrollen sind dringend anzuraten.

2. Welche Möglichkeiten kennst du, um Stresssituationen zu vermeiden oder abzubauen?

So entstand unsere Atmosphäre



Luft und Wasser

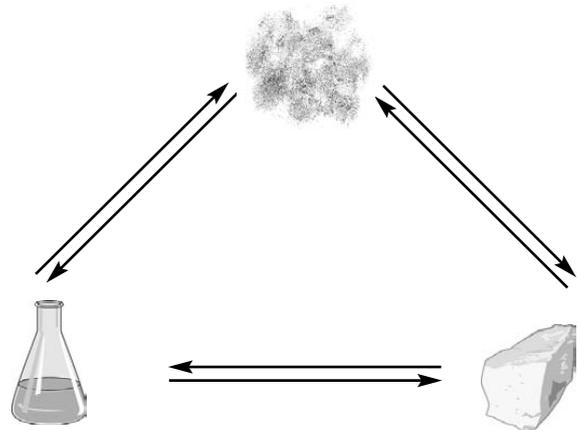
1. In der Schweiz ist bei sonnigem Wetter zum Trocknen aufgehängte Wäsche oft schon nach kurzer Zeit trocken. Im Gegensatz dazu bleibt die Wäsche in den Tropen meistens feucht. Weshalb?

2. Was braucht es, damit Wasser verdampft?

3. Was braucht es, damit Wasserdampf kondensiert?

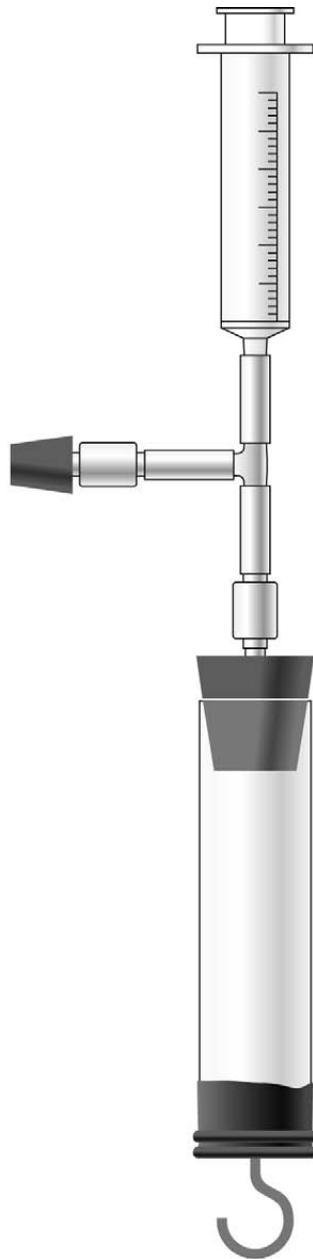
4. Wasser kann nicht nur flüssig oder gasförmig, sondern auch fest sein. Wie wird der feste Zustand genannt?

5. Wäsche trocknet auch im Winter bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt. Man nennt diesen direkten Übergang vom festen in den gasförmigen Zustand «sublimieren». Schreibe die folgenden Begriffe jeweils zum richtigen Pfeil:
«verdampfen» – «kondensieren» – «schmelzen» – «erstarren» – «sublimieren» – «resublimieren».



6. Weshalb nimmt die Salzkonzentration im Toten Meer ständig zu?

Nur Luft, aber ganz schön stark



Eine Röhre mit einer 12cm^2 grossen Öffnung wird unten mit einer sattanliegenden Gummi-Platte dicht verschlossen. Durch Absaugen der Luft entsteht ein Vakuum. Der Luftdruck «drückt» nun von aussen her mit einer Kraft von etwa 10 Newton auf jeden Quadratzentimeter des Deckels. Dadurch wird die Gummi-Platte festgehalten.

1. Trage mit Pfeilen die Wirkung des Luftdrucks auf die Gummi-Platte vor und nach dem Abpumpen der Luft ein.

Vorher:



Nachher:

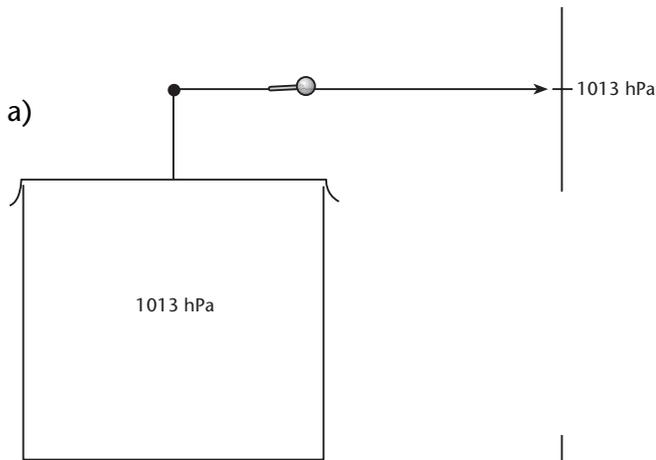


2. Wieviel Masse (in Kilogramm) kannst du nach dem Abpumpen unten an den Haken hängen?

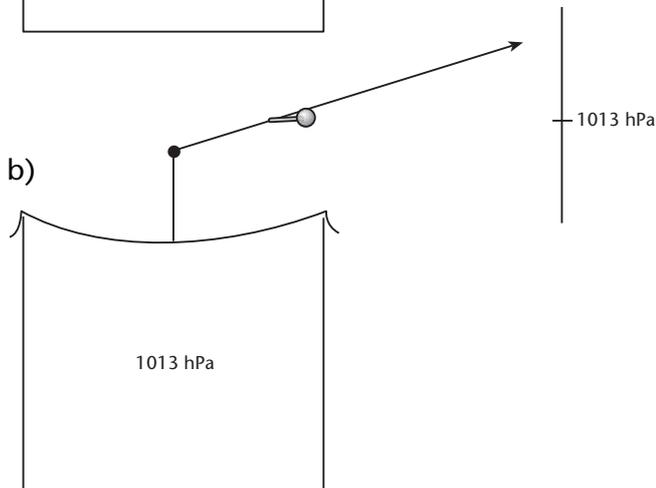
3. Wie entsteht Luftdruck?

Dosenbarometer und Höhenmesser

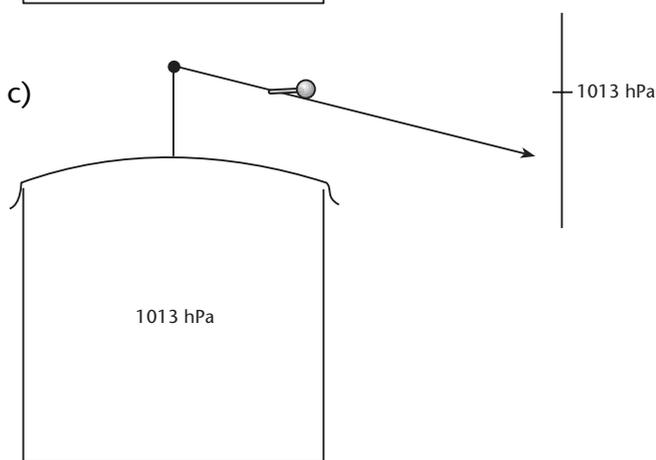
- Ordne jeder Abbildung die passende Aussage zu:
 Zeiger zeigt sinkenden Luftdruck – Zeiger zeigt normalen Luftdruck –
 Zeiger zeigt steigenden Luftdruck
 Luftdruck presst Membran nach innen – Innendruck presst Membran nach aussen –
 Innendruck gleich Aussendruck
- Schreibe zu jeder Abbildung auch die zugehörigen Zahlenwerte:
 Luftdruck 1018 hPa – 1008 hPa – 1013 hPa
 Höhenmesser: 500 m – 540 m – 460 m



a) _____



b) _____

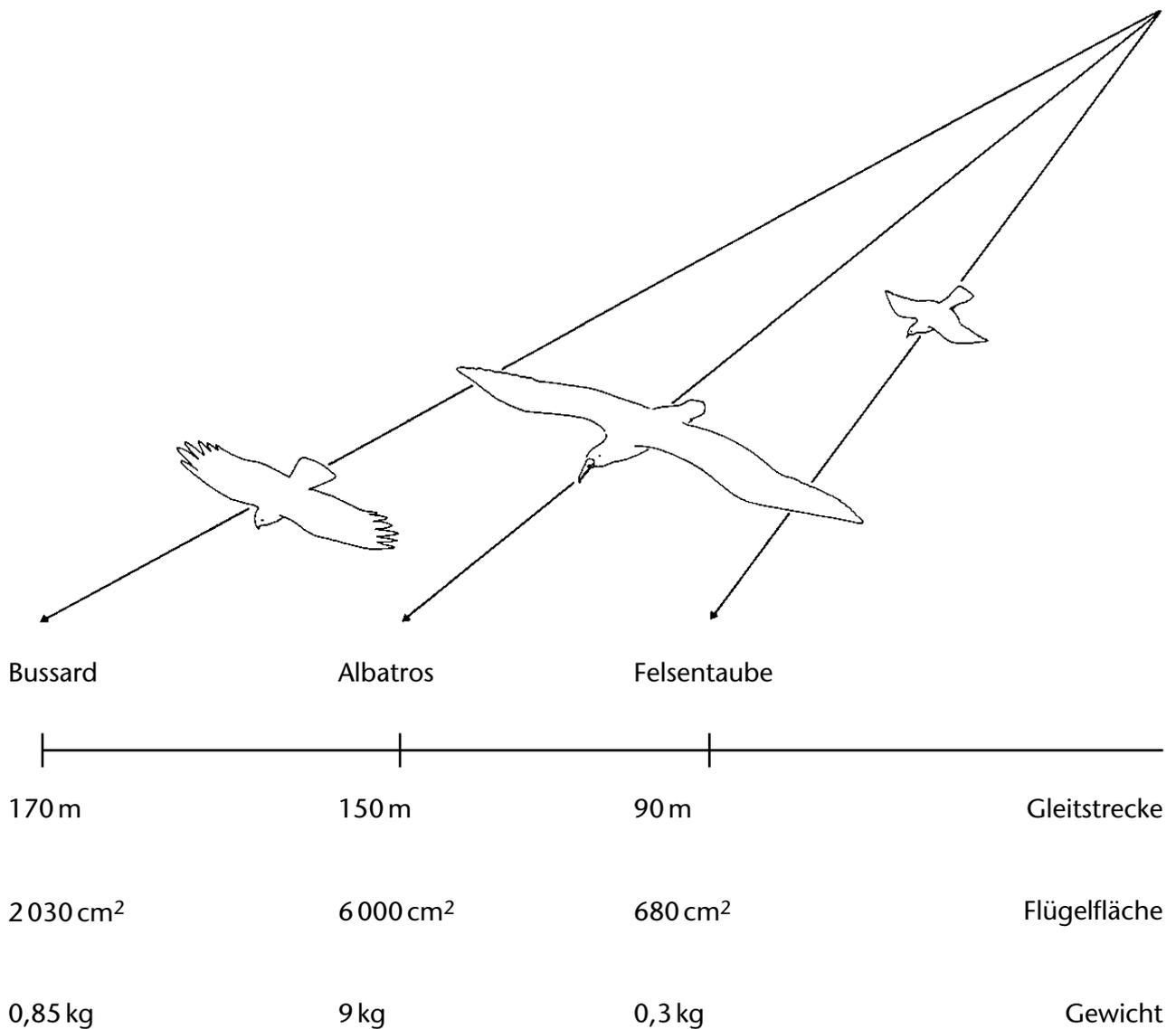


c) _____

Der Gleitflug

Wissenschaftler haben den Gleitflug von drei Vogelarten untersucht. Sie haben die längste Gleitstrecke bei Windstillstand nach zehn Meter Höhenverlust ermittelt.

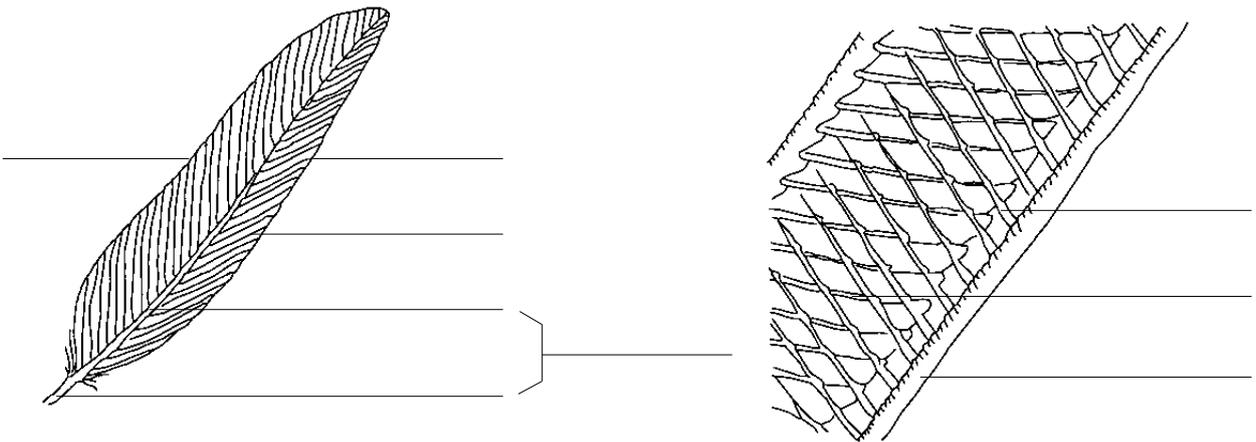
Was sind die Ursachen für unterschiedlich lange Gleitflugstrecken?



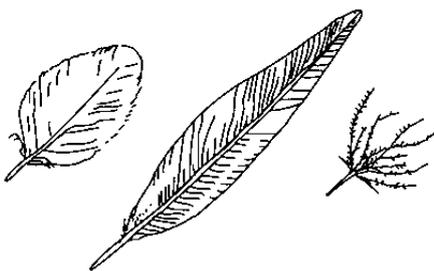
Vogelfedern

1. Zeichne eine Schwungfeder.

2. Beschrifte die Feder und den vergrößerten Ausschnitt der Feder.



3. Federn unterscheiden sich. Ergänze die Tabelle.



Federarten	Aufgaben
a)	
b)	
c)	

4. Erkläre, warum die Fahne der Federn luftdicht sein muss.

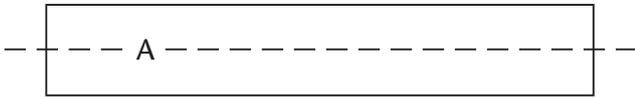
Was ist los im Amselrevier?

Das Bild auf dieser Seite zeigt zwei Amselreviere, die an der gestrichelten Linie aneinander grenzen. Was geschieht an der Reviergrenze (1–3)? Was erkennst du sonst noch (4–11)?

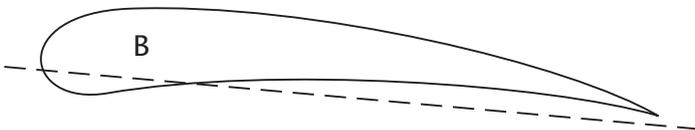


- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____
- 6. _____
- 7. _____
- 8. _____
- 9. _____
- 10. _____
- 11. _____

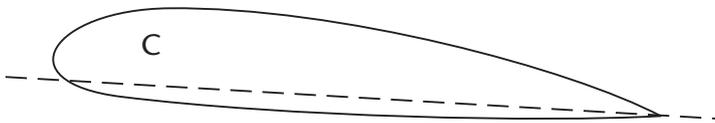
Auftrieb durch Strömung



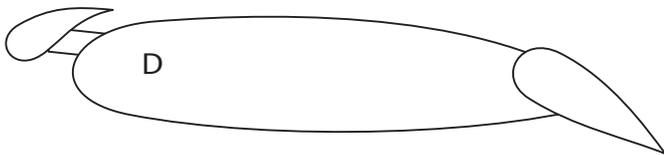
Profil A: kein Auftrieb



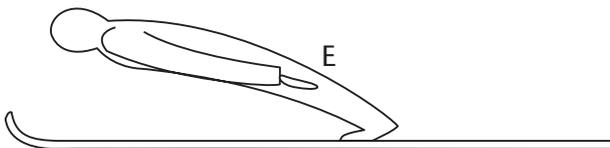
Profil B: Tragflächenprofil für grossen Auftrieb (langsamer Flug)



Profil C: für geringeren Auftrieb (schneller Flug)



Profil D: ausgefahrene Vorflügel und Landeklappen für langsamen Anflug



Profil E: Skispringer im Seitenprofil

Picken, Hacken, Knacken

1. Bestimme die abgebildeten Vogelarten.
2. Beschreibe die Schnabelform der Vögel. Erkläre das Aussehen des Schnabels im Zusammenhang mit der Ernährungsweise des betreffenden Vogels.

a) _____

b) _____

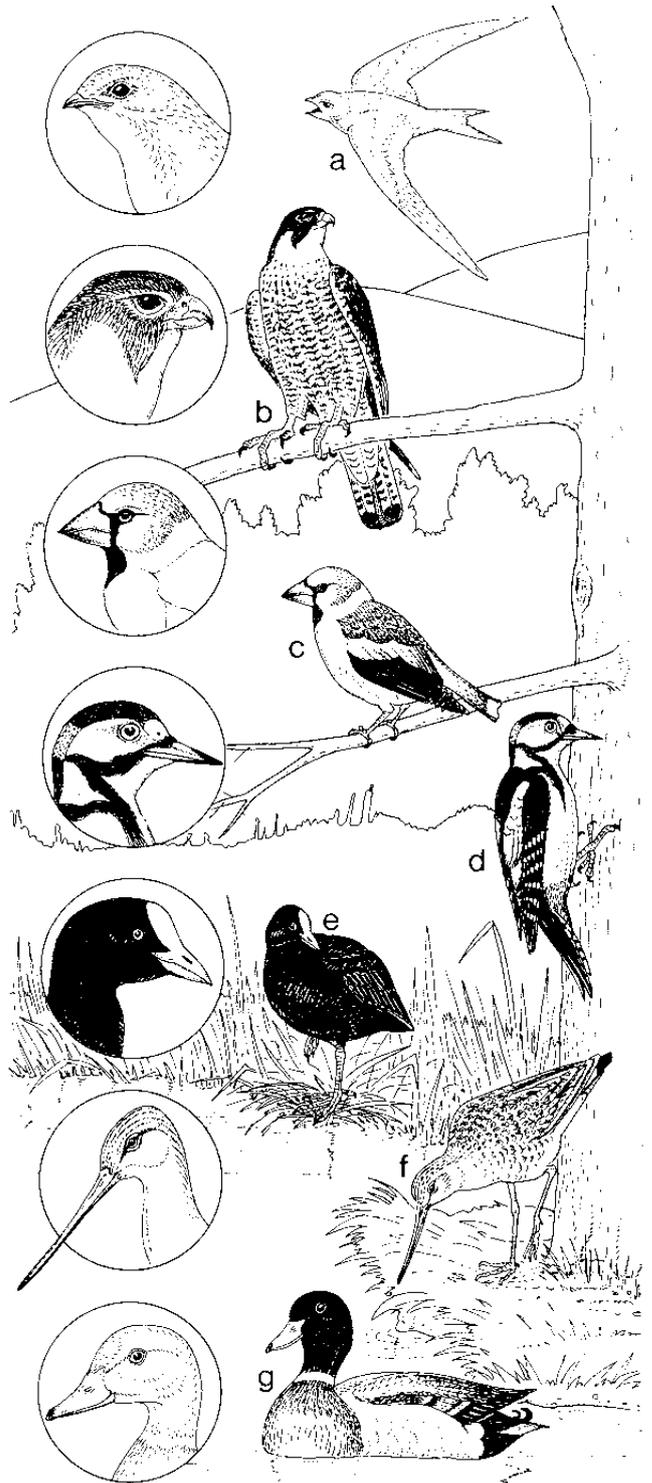
c) _____

d) _____

e) _____

f) _____

g) _____



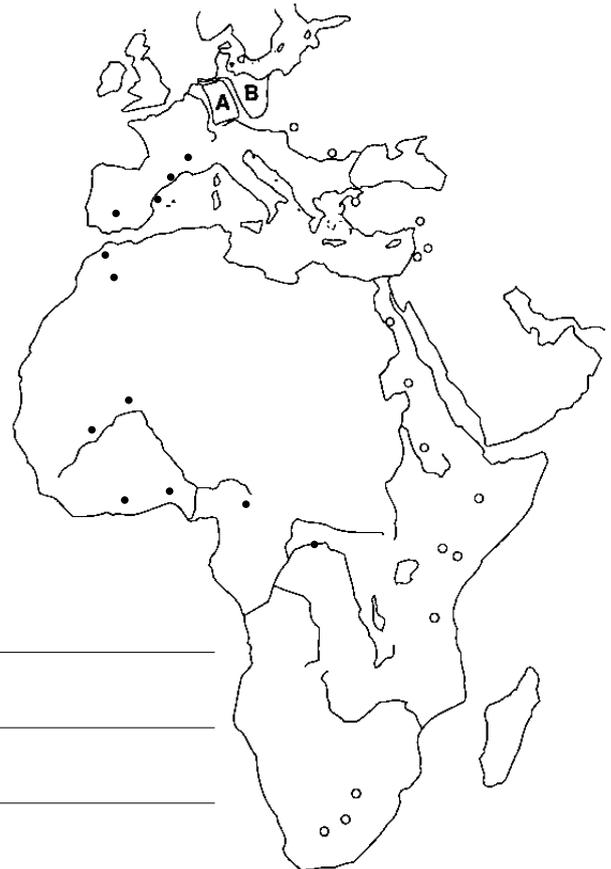
Der Weisstorch – ein Zugvogel

Der Weisstorch verlässt im Winter seine Brutplätze in Mitteleuropa. Durch Beringung von Störchen und Rückmeldung von Ringfunden erhält man Aufschluss über die Zugwege und Überwinterungsgebiete.



1. Was bedeutet die Beschriftung auf dem Ring?

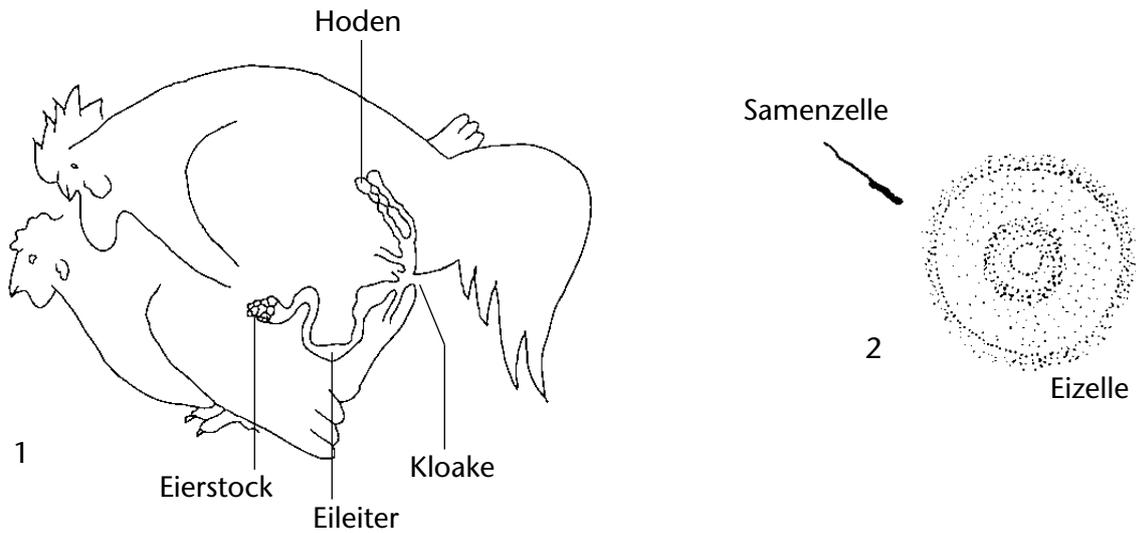
2. Auch in Deutschland werden Beringungen vorgenommen. Beschreibe die Zugwege der «Oststörche» (Beringungsgebiet B) und der «Weststörche» (Beringungsgebiet A). Dabei kann dir ein Atlas helfen.



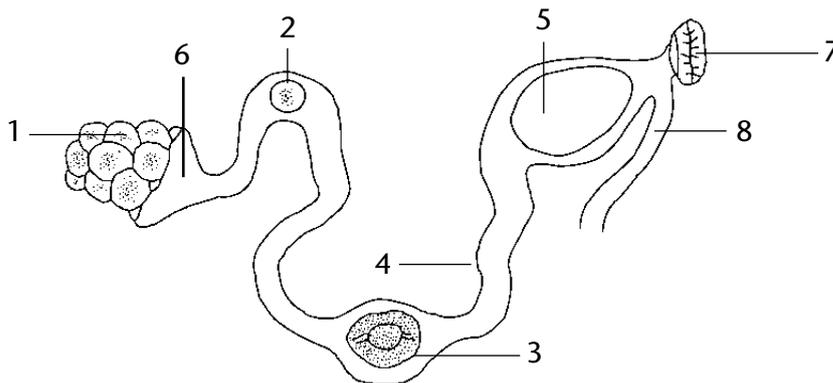
- Wiederfunde aus Beringungsgebiet A
- Wiederfunde aus Beringungsgebiet B

Begattung – Befruchtung – Entstehung eines Hühnereies

1. Beschreibe, was auf den Abbildungen 1 und 2 dargestellt ist.



2. Erkläre, was man unter Begattung bzw. Befruchtung versteht.

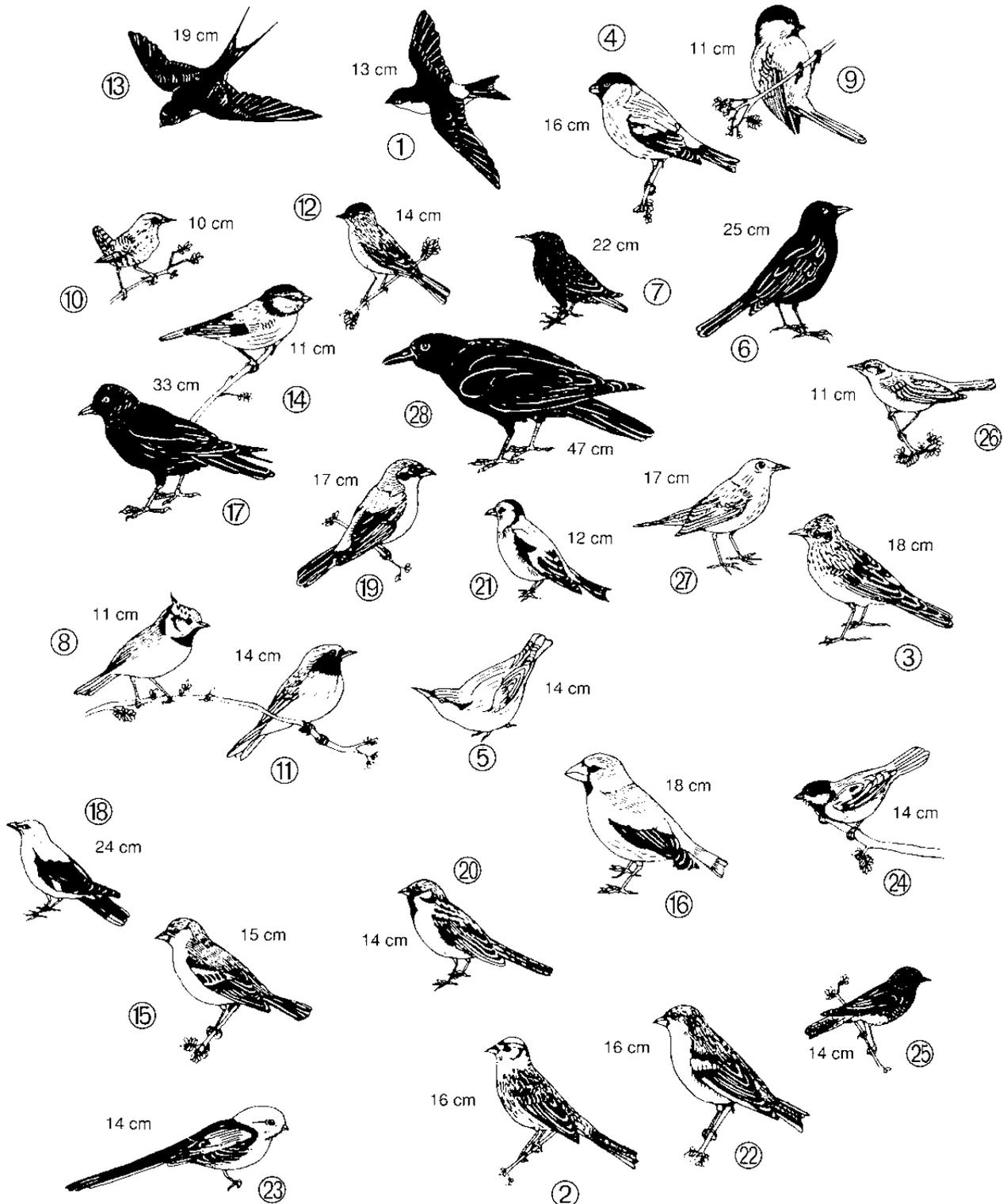


3. Bringe die folgenden Aussagen in die richtige Reihenfolge.

- () Im Eileiter wird die Dotterkugel mit Eiklar umgeben.
- () Im Eierstock reifen viele Eizellen heran.
- () Das fertige Ei (5) verlässt durch die Kloake (7), wo auch der Enddarm (8) mündet, den Körper.
- () In der Schalendrüse wird das Ei mit der Kalkschale umgeben.
- () Die Dotterkugel gelangt durch das Trichterorgan (6) in den Eileiter. Hier findet die Befruchtung statt.

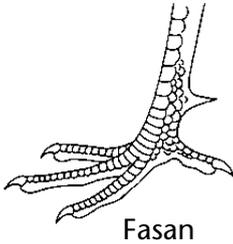
Welcher Singvogel ist das?

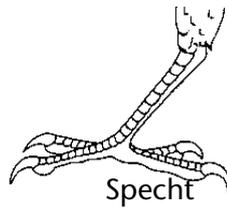
1. Suche in deinem Schulbuch und in Bestimmungsbüchern nach den abgebildeten Vogelarten und versuche die Namen der Vögel herauszubekommen.
2. Lege eine Liste an: Trage hinter der jeweiligen Abbildungsnummer den Vogelnamen ein und gib ein Merkmal an, woran du den Vogel erkannt hast.

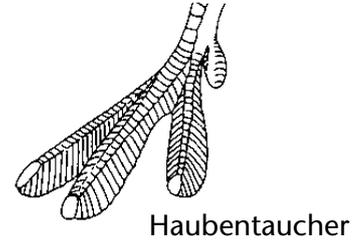


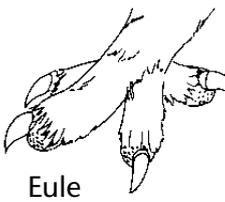
Vogelfüße im Vergleich

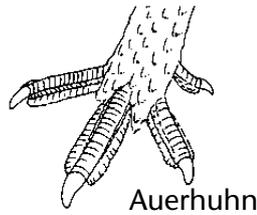
1. Nenne die Besonderheiten der abgebildeten Vogelfüße.
2. Versuche aus dem Bau zu erschliessen, welche Aufgabe sie erfüllen.

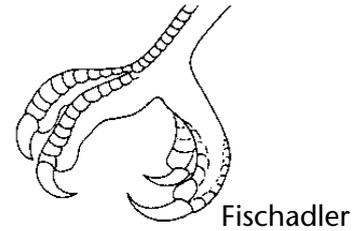


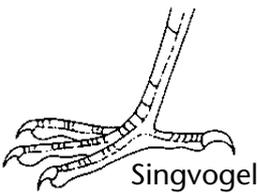


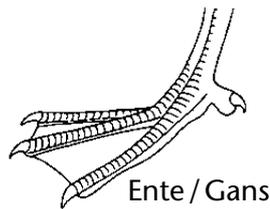


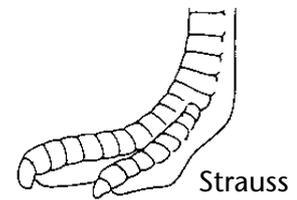




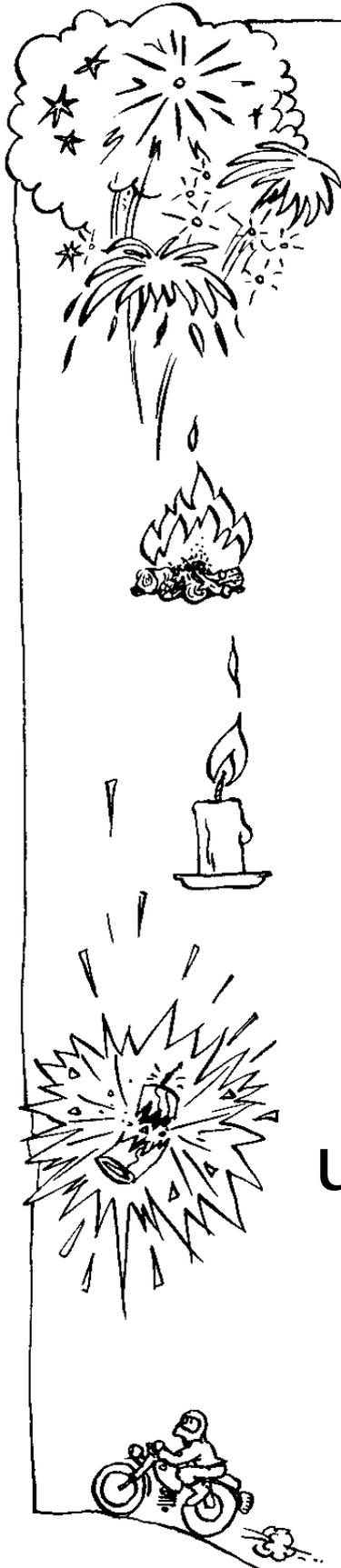








Ordne die Begriffe mit Pfeilen den Abbildungen zu.



Feuer ist:

wirklich

beabsichtigt

natürlich

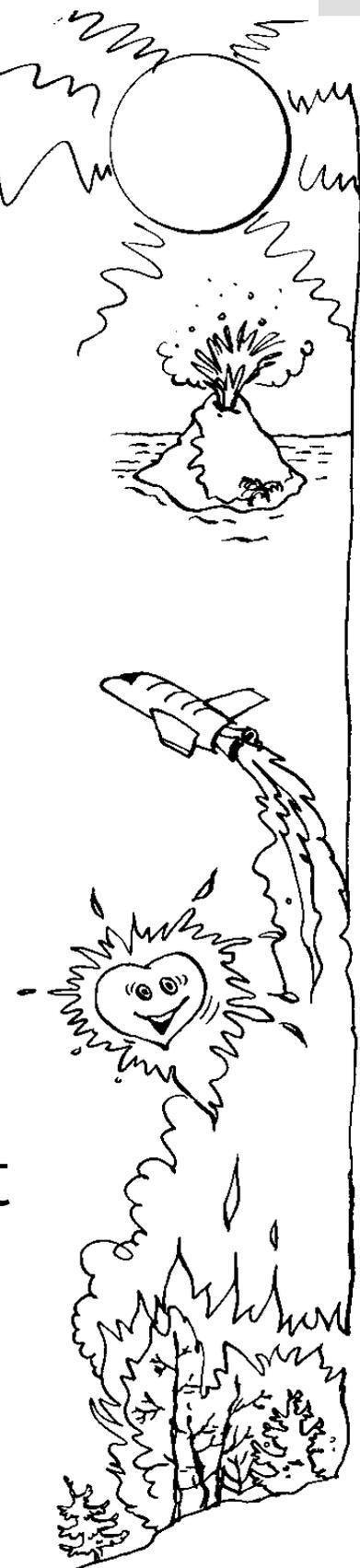
künstlich

offen

unbeabsichtigt

verborgen

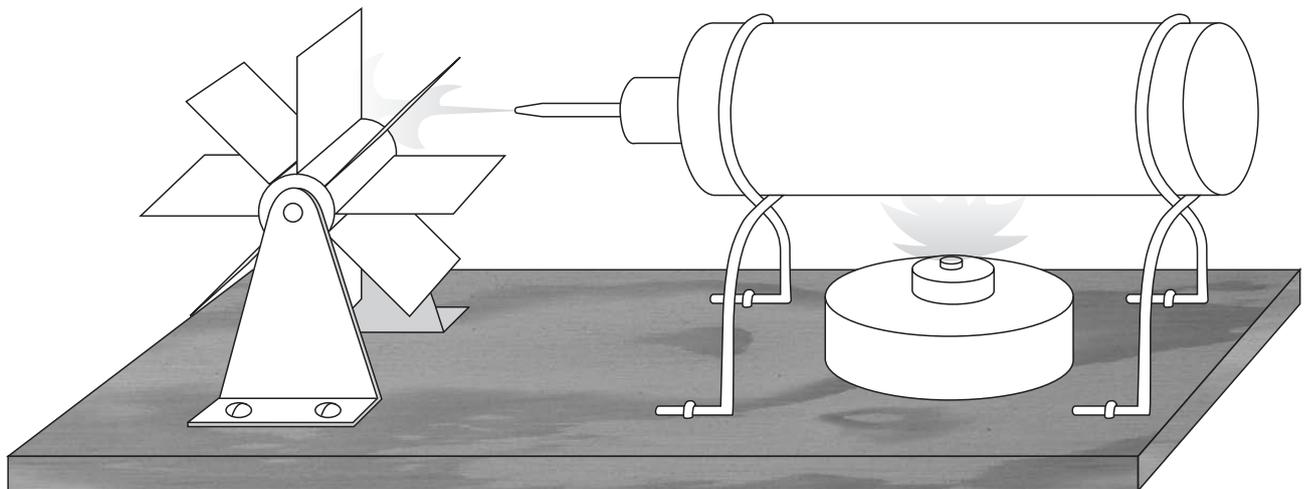
bildlich



Bastelanleitung für eine Dampfturbine

Was wird gebraucht?

- hitzebeständige Flasche (Dose)
- stabile Drahtstücke
- Glasrohr mit dünn ausgezogener Spitze
- 2 Korke
- langer Nagel
- 2 Winkel aus Holz oder Blech als Halterung des Rades
- 8 Blechstücke für das Rad
- Heizquelle (Kerze, Spiritusbrenner)
- Brettchen
- Befestigungsschrauben und -haken



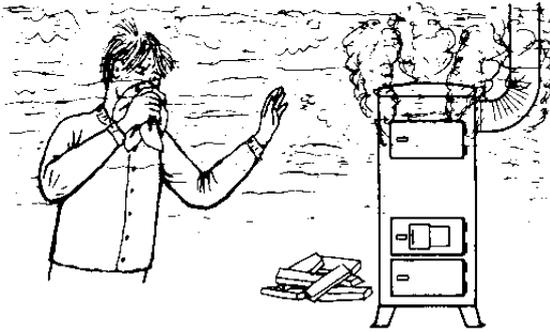
Baue die Dampfturbine entsprechend der Abbildung auf.

Die Öffnung der Flasche ist mit einem Korken verschlossen, durch den das Glasrohr führt.

Auch das Schaufelrad besteht aus einem Korken, in den acht Blechstücke gesteckt werden.

Der Korken ist mit dem Nagel so in der Halterung verankert, dass sich das Rad leicht drehen kann.

Unter welchen Bedingungen verbrennen Stoffe?



1. Ohne Luft keine Verbrennung

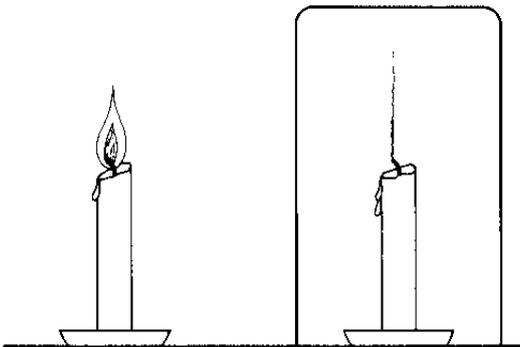
Herr M. hat im Ofen ein Feuer entfacht. Nach kurzer Zeit stellt er fest, dass die Flamme erloschen und die Wohnung voller Qualm ist. Kannst du sagen, was er falsch gemacht hat?

Entzünde eine Kerze und stülpe ein Becherglas darüber. Notiere deine Beobachtung.

In dem abgeschlossenen Luftraum _____

_____ die Flamme nach einiger Zeit.

Zum Brennen muss also _____ zugegen sein.



2. Entzünden ohne Flamme?

Ordne auf einem Blech Streichholzköpfe so an, dass sie von der Mitte verschieden weit entfernt sind. Erhitze von unten das Blech in der Mitte mit der Brennerflamme.

Ein Stoff kann sich nur entzünden, wenn er seine

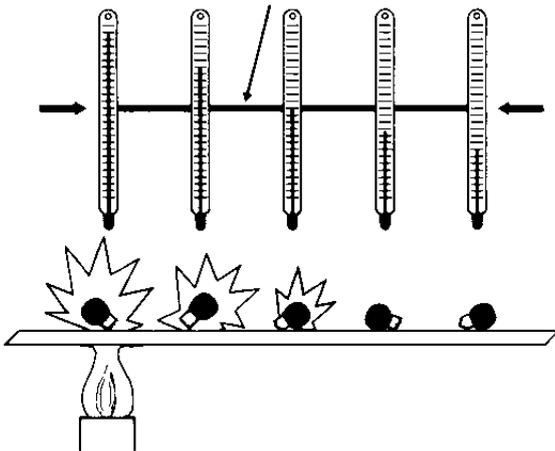
erreicht hat. Verschiedene Stoffe haben _____

_____.

Die Verbrennung ist eine _____,

bei der _____ und/oder _____

entsteht.

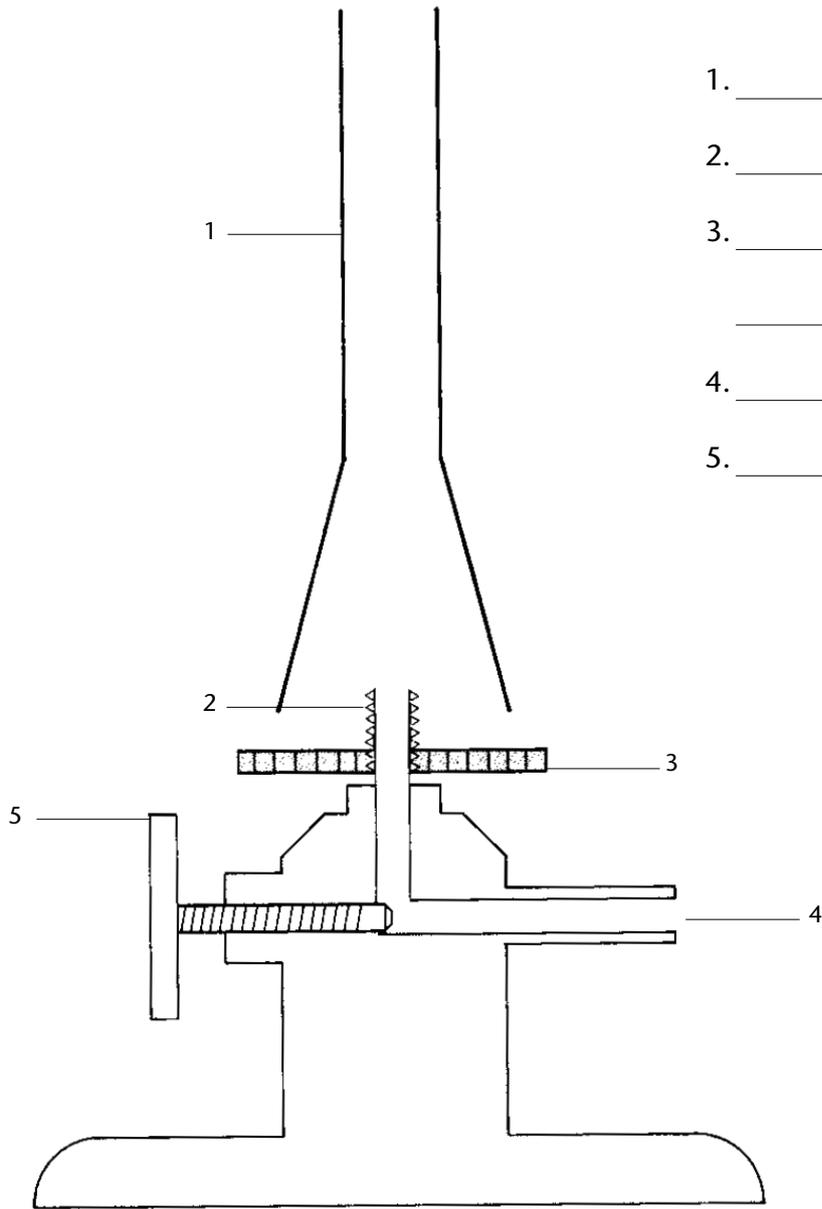


Voraussetzungen für die Verbrennung:

1. _____
2. _____
3. _____

Der Aufbau eines Teclubrenners

1. Der Teclubrenner ist ähnlich aufgebaut wie der Bunsenbrenner. Beschrifte die Abbildung.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

2. Aus der Düse strömt Gas in das Brennerrohr. Kennzeichne den Weg des Gases durch Pfeile in blauer Farbe.

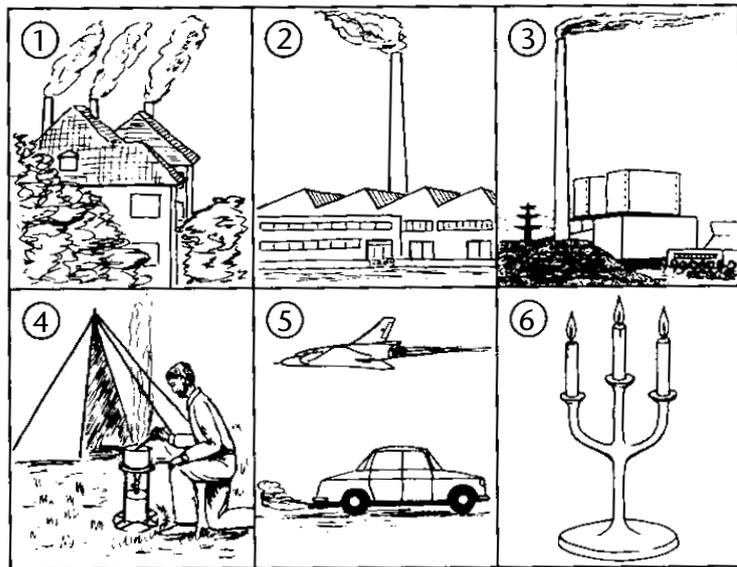
3. Kennzeichne den Weg der Luft durch Pfeile in roter Farbe.

Oxidationen sind wichtige Reaktionen unserer Umwelt

1. Brennstoffe liefern uns Wärme. Trage in die Tabelle Brennstoffe ein, ordne sie nach ihrem Zustand bei Zimmertemperatur.

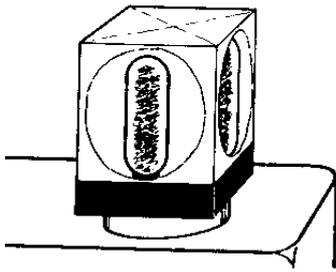
feste Brennstoffe	flüssige Brennstoffe	gasförmige Brennstoffe

2. Wozu werden Brennstoffe benötigt?
 Kennzeichne die Verbrennungsorte in der Abbildung und gib kurz an, wozu die Verbrennung genutzt wird.



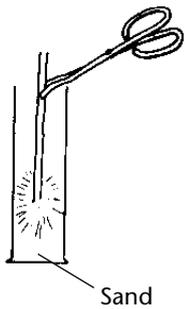
Einsatz der Brennstoffe	Verwendungszweck
1. _____	_____
_____	_____
2. _____	_____
_____	_____
3. _____	_____
_____	_____
4. _____	_____
_____	_____
5. _____	_____
_____	_____
6. _____	_____
_____	_____

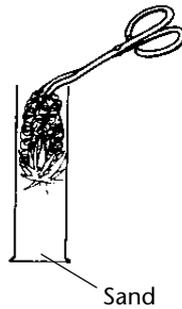
Metalle verbrennen



Einfache Blitzlichtlampen enthielten früher Sauerstoff und die Metalle Aluminium oder Magnesium. Sie wurden elektrisch gezündet und gaben kurzzeitig ein sehr grelles Licht ab. In den folgenden Versuchen wollen wir sehen, was passiert.

1. Lasse Magnesium (Magnesiumband) und Eisenwolle mit Sauerstoff reagieren.





Untersuche die Reaktionsprodukte und vervollständige die Tabelle.

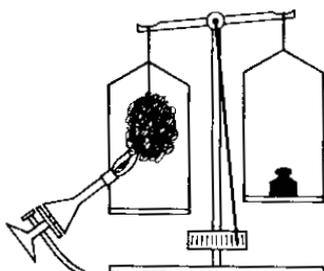
Ausgangsstoffe, Eigenschaften		Reaktionsprodukte, Eigenschaften	Beobachtungen bei der Reaktion
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

2. Finde heraus, ob sich das Metall bei der Verbrennung mit dem Sauerstoff verbindet.

Wenn Metalle verbrennen, bilden sich neue Stoffe.

Eisenwolle _____ mit dem _____ der Luft zu Eisenoxid.

Das Reaktionsprodukt _____ ist _____ als Eisenwolle. Eisen hat sich als mit



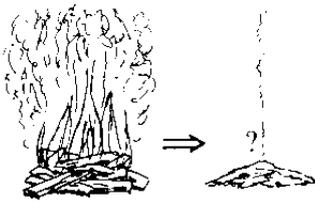
_____ verbunden. Die Reaktion eines Stoffes mit Sauer-

stoff heisst _____. Dabei entstehen _____.

Reagieren Metalle mit Sauerstoff, bilden sich _____.

Bei Oxidationen wird _____ abgegeben.

Verbrennungsprodukte, die wir nicht sehen können



Diese Stoffe werden häufig verbrannt: Holzkohle, Heizöl, Erdgas. Ihr Hauptbestandteil ist Kohlenstoff. Holzkohle, die du vom Grillen her kennst, ist fast reiner Kohlenstoff.

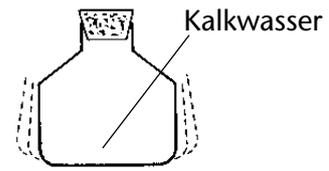
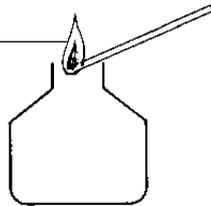
1. Welche Reaktionsprodukte erhalten wir, wenn Holzkohle verglüht?

Halte glühende Holzkohle mit dem Verbrennungslöffel in einen sauerstoffgefüllten Kolben.

Beobachtung: Die Holzkohle _____.

Ist ein Gas entstanden?

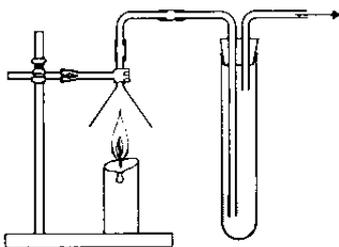
brennender Span



Ein brennender Holzspan _____ . Hinzugefügtes Kalkwasser _____ .

Holzkohle verglüht. Dabei reagiert der Kohlenstoff mit _____ zu _____ .

Als Nachweismittel für Kohlenstoffdioxid verwendet man _____ .



2. Welches Reaktionsprodukt erhältst du beim Verbrennen einer Kerze?

3. Was passiert, wenn Schwefel verbrennt?

Schwefel ist wie Kohlenstoff ein _____ . Schwefel verbrennt in Sauerstoff mit

_____ Flamme. Gib die Wortgleichung an.

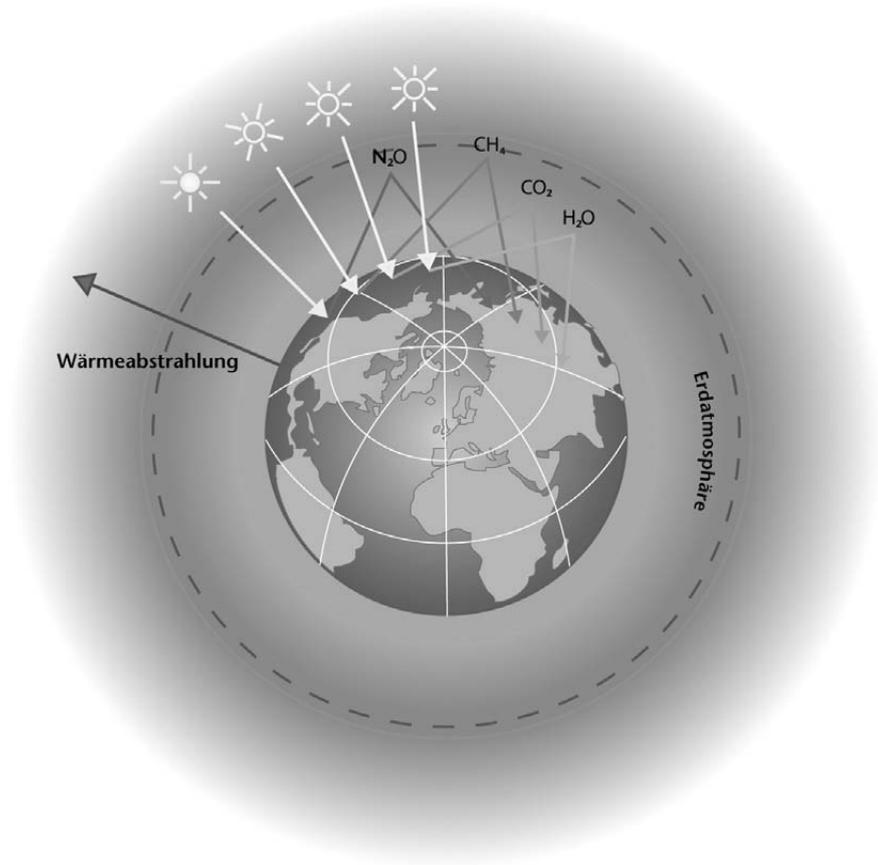
_____ + _____ → _____ + _____

Verbrennen bzw. Verglühen sind Reaktionen mit _____ , also _____ .

Bei der Reaktion von Nichtmetallen mit Sauerstoff bilden sich _____ .

Der Treibhauseffekt

1. Beschreibe das Entstehen des Treibhauseffekts.



2. Finde heraus, welche Gase ausser dem Kohlenstoffdioxid den Treibhauseffekt bewirken.

Was verbrennt bei einer Kerze?

Für die Versuche benötigst du folgende Geräte und Materialien:
Kerze, Zündhölzer, Glasröhrchen, Tiegelzange

Versuch 1:

Entzünde eine Kerze, deren Docht von festem Wachs durchsetzt ist. Beobachte genau den Vorgang des Entzündens.

Beobachtung: _____

Auswertung: Warum entzündet sich die Kerze erst nach einer Weile?

Versuch 2:

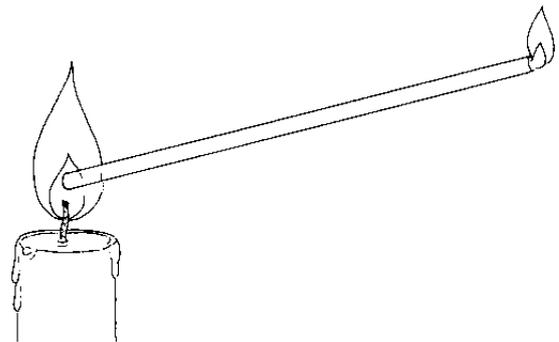
Blase eine brennende Kerze aus, wenn ein Teil des Wachses geschmolzen ist. Nähere dich dem Docht von oben mit einem Streichholz.

Beobachtung: _____

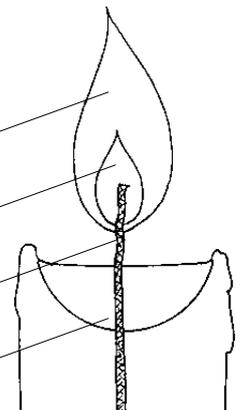
Versuch 3:

Halte ein Ende eines Glasrohres mit einer Tiegelzange unmittelbar über das Dochtende einer brennenden Kerze. Entzünde die am anderen Ende austretenden Dämpfe.

Beobachtung: _____



Benenne die Vorgänge bei einer brennenden Kerze.



Brandbekämpfung – die Brandklassen

Im Hauswirtschaftsunterricht einer Schule wurde in einem offenen Frittiergerät Öl erhitzt. Das Gerät blieb einige Zeit unbeaufsichtigt. Plötzlich brannte das Öl lichterloh.

Wie kann solch ein Brand wirkungsvoll gelöscht werden?

Warum darf auf keinen Fall mit Wasser gelöscht werden?

Um einen Überblick über geeignete Löschmittel für Brände zu bekommen, hat man die brennbaren Stoffe in vier Brandklassen eingeteilt.

Brandklasse A
Brennbare feste Stoffe
(z.B. Holz, Papier, Stroh,
Textilien, Kohle)



Brandklasse B
Brennbare flüssige Stoffe
(z.B. Benzin, Öle, Fette, Teer,
Alkohol, Paraffinöl)

Brandklasse C
Brennbare gasförmige Stoffe
(z.B. Erdgas, Propan, Wasser-
stoff)



Brandklasse D
Brennbare Metalle
(z.B. Magnesium, Aluminium)

Mit Wasser dürfen in der Regel nur die Brände der Brandklasse A gelöscht werden. Für die anderen Brandklassen stehen geeignete Feuerlöscher zur Verfügung. Auf ihnen sind die Anwendungsbereiche in Form der oben abgebildeten Symbole deutlich erkennbar dargestellt.

Aufgaben:

1. Ein Autobrand wird den Brandklassen A und B zugeordnet. Begründe.

2. Aus einem überhitzten Ölofen schlagen Flammen. Welche Brandklasse liegt vor?

3. Nenne drei Brände, die mit Wasser gelöscht werden können.

Zum richtigen Umgang mit Feuerlöschern

Vor dem Löschen muss geprüft werden, ob sich der Feuerlöscher für die entsprechende Brandklasse eignet. Ausserdem sollte immer auch die Feuerwehr verständigt werden.

Achtung!

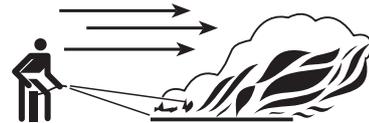
Die Funktionsdauer beträgt bei 6-kg-Löschern nur ca. 10 und bei 12-kg-Löschern nur ca. 18 Sekunden. Setze Löschmittel deshalb sparsam ein.

Falsch

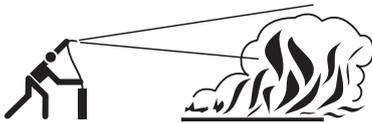
Richtig



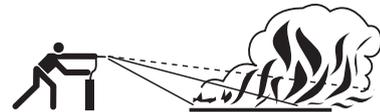
Feuer nicht gegen die Windrichtung –



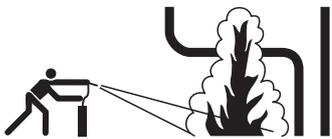
sondern mit dem Wind angreifen!



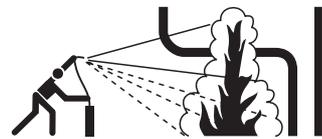
Flächenbrände nicht von hinten oder oben –



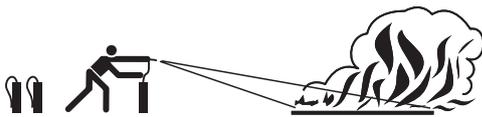
sondern von vorn und unten ablöschen!



Tropf- und Fließbrände nicht von unten –



sondern von oben bekämpfen!



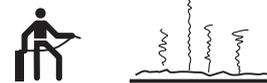
Feuerlöscher nicht nacheinander –



sondern gleichzeitig einsetzen!



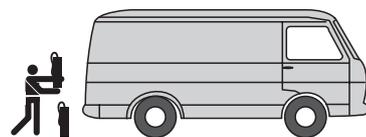
Brandstelle nicht verlassen –



sondern auf Wiederentzündung achten!



Eingesetzte Feuerlöscher nicht mehr aufhängen – sondern neu füllen lassen!



«Zeichen-Sprache»

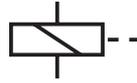
1. Schaltzeichen

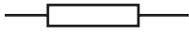
Benenne die abgebildeten Schaltzeichen.

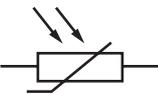


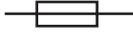








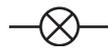




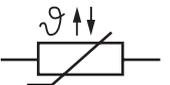


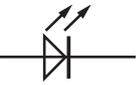




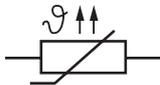






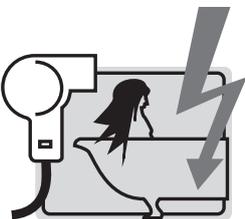


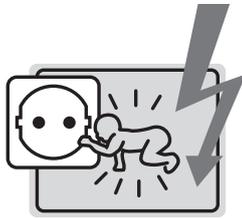


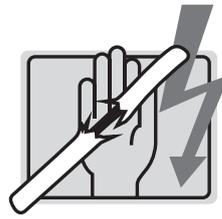


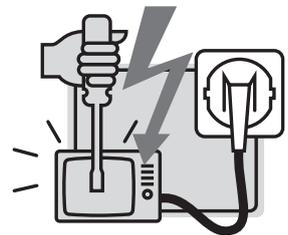
2. Sicherheitshinweise

Beschreibe die abgebildeten Sicherheitshinweise.









Wenn die Haare zu Berge stehen

Beantworte die folgenden Fragen.

1. Was kannst du im Spiegel beobachten, wenn du dir in einem abgedunkelten Raum die Haare kämmst?

2. Was kannst du im Spiegel beobachten, wenn du in einem abgedunkelten Raum ein Kleidungsstück aus Kunstfasern ausziehst?

3. Nähere einen Streifen Tesafilm einem Gegenstand, indem du nur ein Ende vorsichtig festhältst. Was kannst du am «lockeren» Ende beobachten?

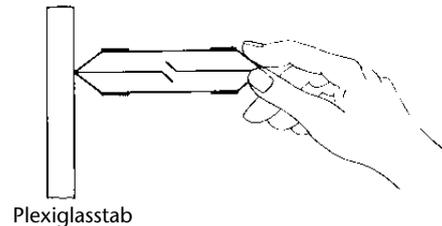
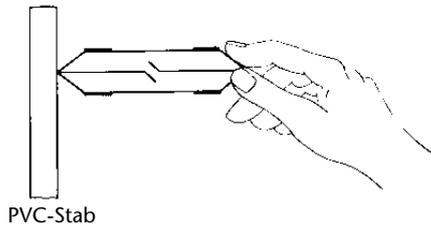
4. Ziehe ein wenig dünne Kunststoffolie von der Rolle, trenne sie ab und nähere sie deinem Oberkörper. Wiederhole den Versuch mit Alufolie. Schreibe deine Beobachtungen auf.

5. Nähere deinen Unterarm kurz dem Bildschirm des Fernsehgerätes. Was spürst du?

6. Ein funkensprühender Pullover erinnert an ein kleines Gewitter. Erkennst du Ähnlichkeiten?

Elektrostatik

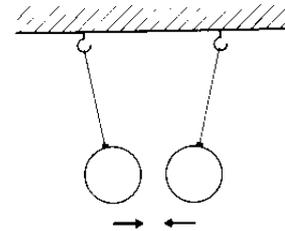
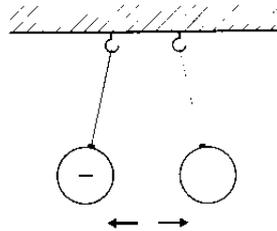
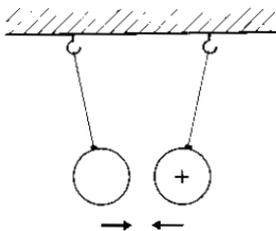
1. Reibe einen PVC-Stab bzw. einen Plexiglasstab mit einem Wollappen. Danach führe eine Glühlampe am Stab entlang. Kennzeichne die aufleuchtende Elektrode mit roter Farbe.



2. Die Glimmlampe zeigt an, dass beide Körper _____ geladen sind.

Leuchtet die Elektrode der Glimmlampe an der Hand auf, so trägt der Stab eine als _____ bezeichnete Ladung. Leuchtet die dem Stab zugewandte Elektrode auf, ist die Ladung _____.

3. a) Welche Kräfte wirken zwischen elektrisch geladenen Körpern? Ergänze in der Abbildung die Polung der Kugeln.

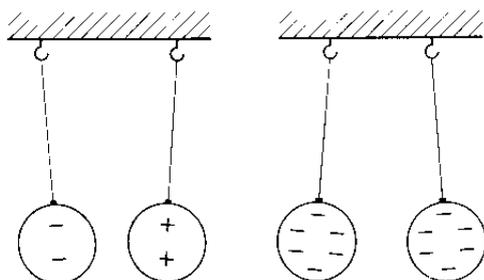


- b) Vervollständige die beiden Sätze. Wie ist die Kraftwirkung zwischen elektrisch geladenen Körpern?

gleichartig geladene Körper _____

ungleichartig geladene Körper _____

4. Zeichne die Kraftwirkungen durch entsprechend lange Pfeile ein.



Von welchen Größen ist die Kraftwirkung abhängig?

Elektrochemische Spannungsreihe

Beim Eintauchen eines Metalls in eine Säure findet ein Ionisierungsprozess statt. Je nach Säurekonzentration und Art des Metalls geht das Metall unterschiedlich stark in Lösung. Dabei werden Elektronen freigesetzt. Gleichzeitig entsteht eine elektrische Spannung, die je nach Metall unterschiedlich ist. Beim Stromfluss zwischen zwei Metallen durch einen elektrischen Leiter zersetzt sich das unedle Metall und gibt Elektronen ab, das edle Metall nimmt die Elektronen auf.

Metalle, die gegenüber dem Wasserstoff eine positive Spannung haben, werden als «edle Metalle» bezeichnet, diejenigen mit einer negativen Spannung als «unedle Metalle».

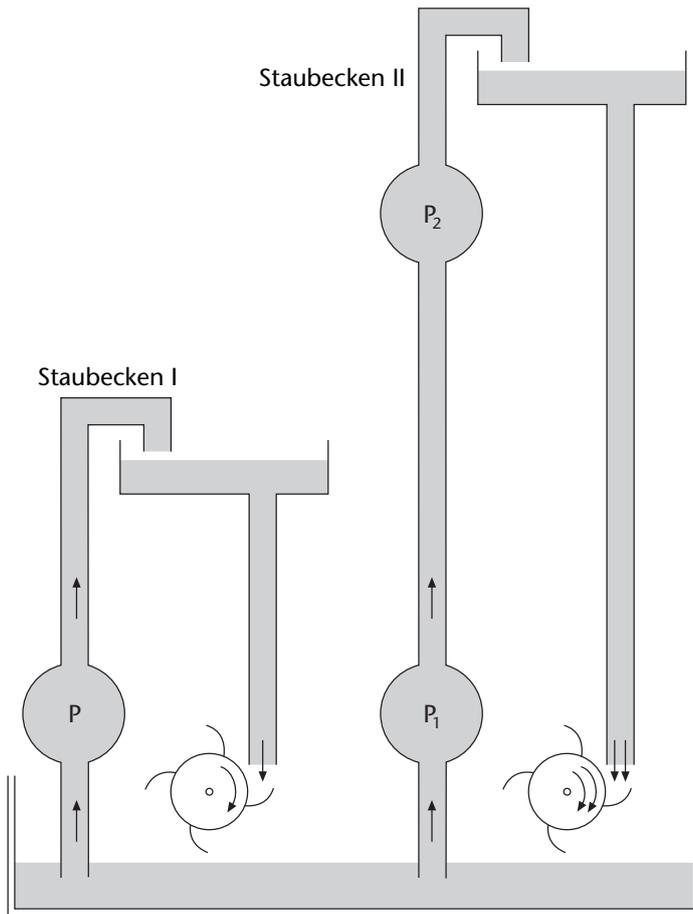
Metall	Potenzial	Metall	Potenzial
Gold (Au)	+1,33 V	Blei (Pb)	-0,13 V
Platin (Pt)	+0,87 V	Zinn (Sn)	-0,14 V
Quecksilber (Hg)	+0,85 V	Nickel (Ni)	-0,25 V
Silber (Ag)	+0,80 V	Cadmium (Cd)	-0,40 V
Chrom (Cr)	-0,74 V	Eisen (Fe)	-0,44 V
Kupfer (Cu)	+0,34 V	Zink (Zn)	-0,76 V
		Mangan (Mn)	-1,05 V
		Aluminium (Al)	-1,66 V
Wasserstoff (H ₂)	0 V	Magnesium (Mg)	-1,18 V
Kohlenstoff (C)	+0,75 V	Lithium (Li)	-3,05 V

1. Zink hat ein Potenzial von -0,76 Volt und Kohle hat ein Potenzial von +0,75 Volt.
Daraus ergibt sich für das Zink-Kohle-Element eine Differenzspannung von 1,51 Volt.

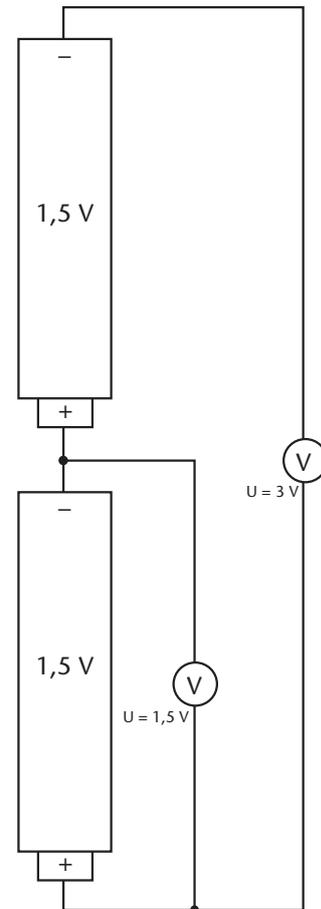
Welche Spannungen sind mit folgenden Kombinationen zu erreichen?

Zink/Kupfer (Daniell-Element)	_____
Zink/Quecksilber (Quecksilber-Zelle)	_____
Zink/Silber	_____
Kupfer/Silber	_____
Lithium/Kohle (Lithium-Ionen-Akku)	_____
Nickel/Platin	_____
Lithium/Gold	_____

Die Serieschaltung (Reihenschaltung)

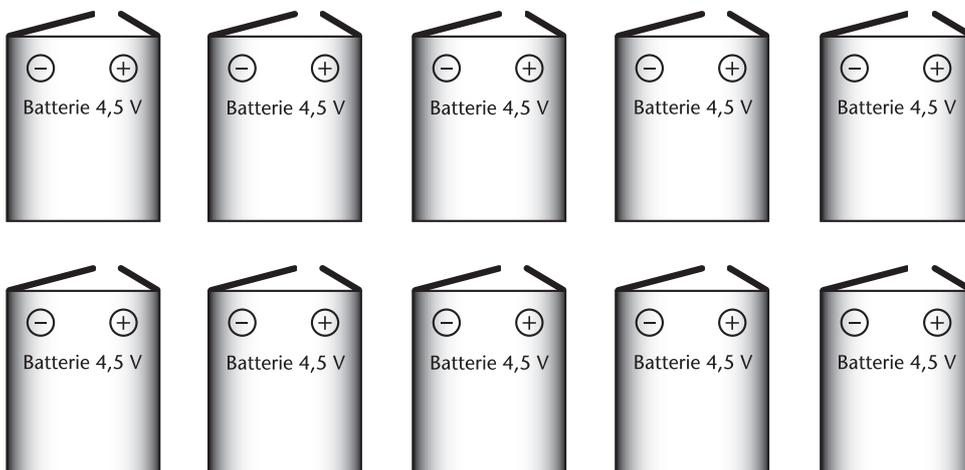


Zwei hintereinander geschaltete Pumpen P_1 und P_2 heben die Wasserteilchen höher als eine Pumpe allein.

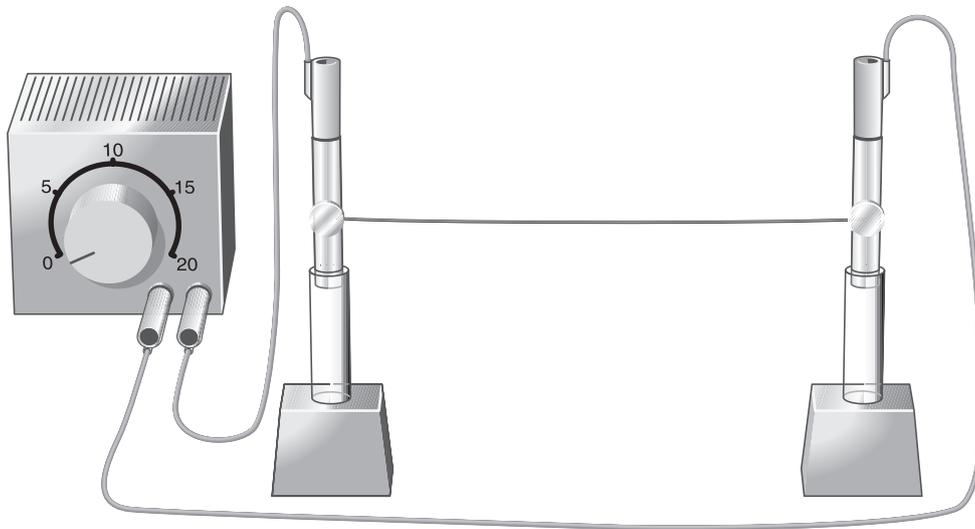


Zwei hintereinander geschaltete Monozellen verdoppeln die Spannung.

1. Verbinde die dargestellten 4,5-Volt-Batterien so, dass eine möglichst leistungsfähige 22,5-Volt-Stromquelle entsteht.



Wie erzeugt Strom Licht und Wärme?



Der Draht wird _____, wenn Strom ihn durchfließt.

Je _____ Strom fließt, desto _____ wird der Draht.

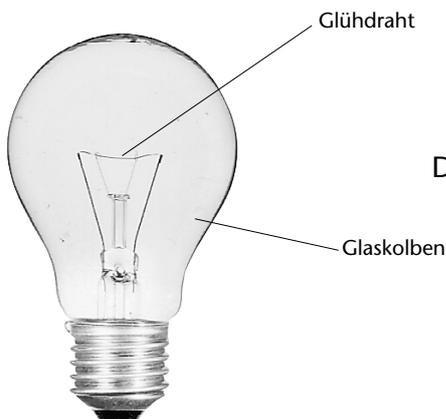
Wärmewirkung des Stromes

Die Wärmewirkung lässt sich verbessern, wenn der Draht zu einer _____ aufgewickelt wird.



Elektrische Geräte, die Wärme abgeben: _____

Die entstandene Wärme muss abtransportiert werden.



Der dünne Draht aus Wolfram wird so heiss, dass er hell glüht.

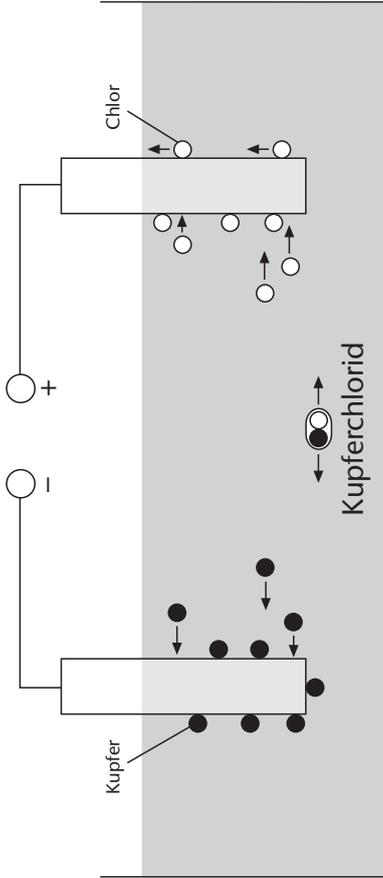
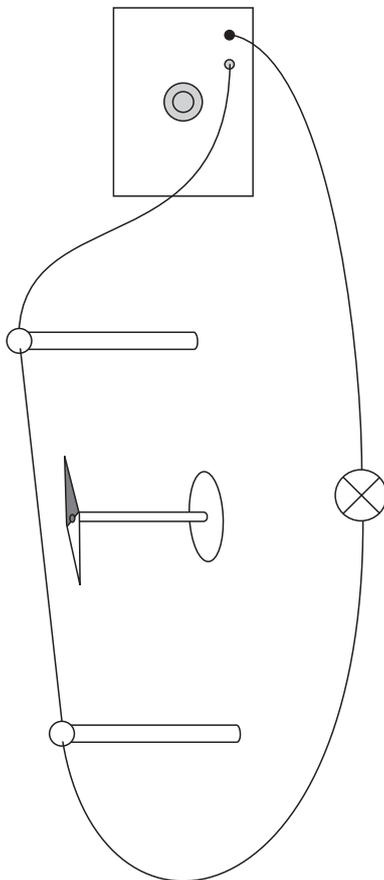
Lichtwirkung des Stromes

Wie kann Strom

schwere Lasten heben

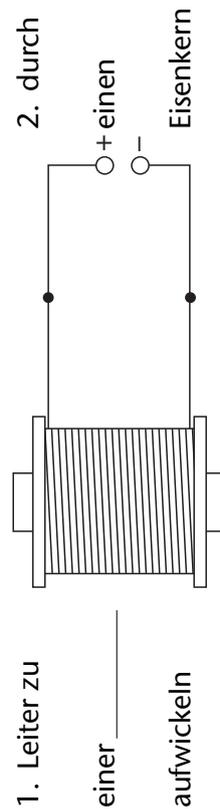
oder

Autokarosserien verzinken?



Sobald Strom durch den Leiter fließt, entsteht ein _____.

Das Magnetfeld lässt sich verstärken:



Anwendung: _____

Strom wirkt _____.

Der elektrische Strom zerlegt eine chemische Verbindung, z.B. Kupferchlorid, in ihre Bestandteile.

Das bezeichnet man als _____.

Wenn dabei Metallteile mit einem anderen Metall überzogen

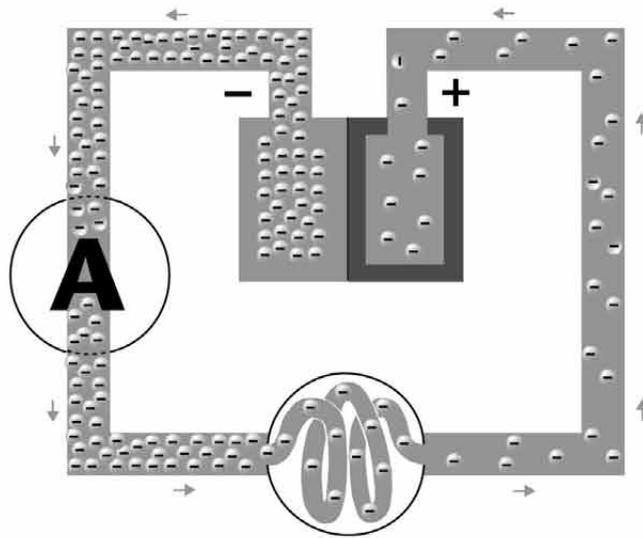
werden, bezeichnet man das als _____.

So lassen sich Metallteile auch vergolden und verzinken.

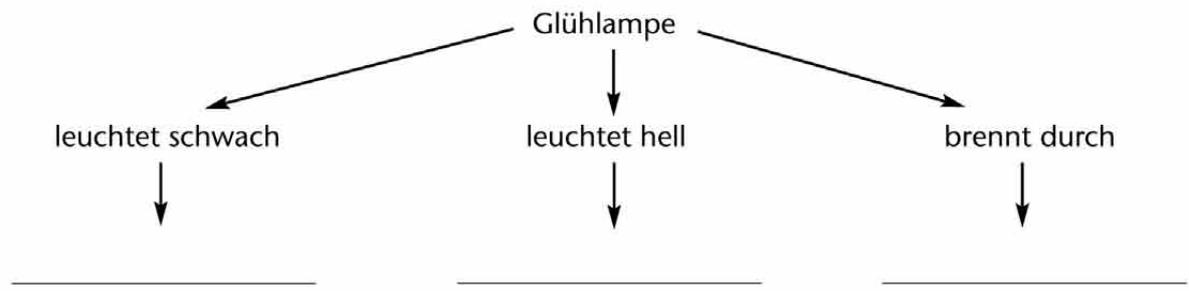
Strom wirkt _____.

Die Stromstärke

Blick in das Innere eines Stromkreises



Sobald sich die Elektronen weiterbewegen, _____ .



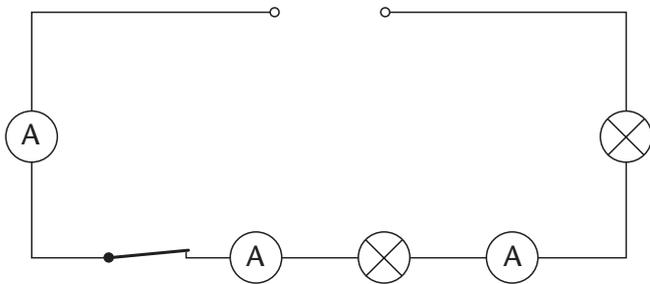
Die Masseinheit für die Stromstärke (I):

Es fließt eine Stromstärke von _____ , wenn _____
pro Sekunde durch den Leiter fließen.

Wie wird die Stromstärke gemessen?

Stromstärken werden mit dem _____ gemessen.

Das Amperemeter muss in den Stromkreis eingebaut werden.



Der Strom kann ungehindert durch das Amperemeter fließen.

Die Stromstärke ist an jeder Stelle des Stromkreises _____.

Einstellen des Messbereiches:

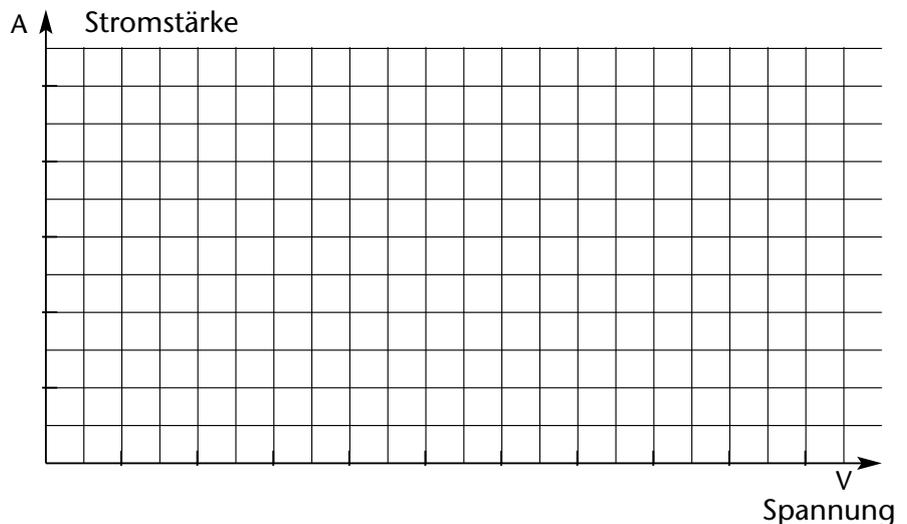
- 10 A
 3 A
 1 A
 0,3 A
 0,1 A
 30 mA
 10 mA
 3 mA
 1 mA

Vom _____ Messbereich zum _____ Messbereich

Spannung und Stromstärke

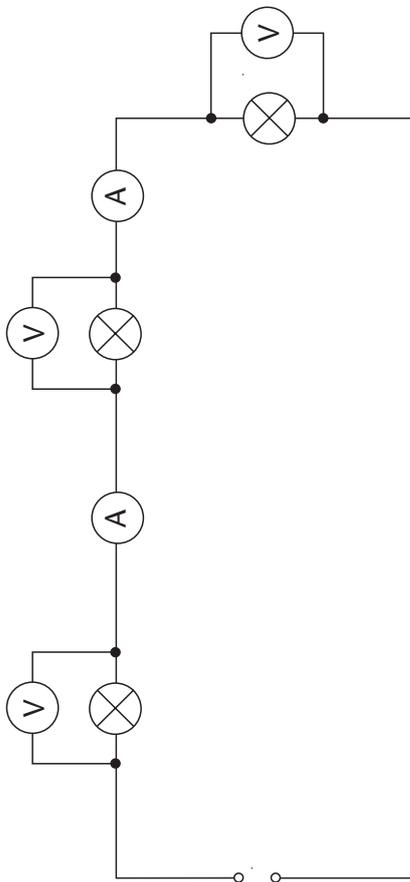


Spannung	Stromstärke



Je _____ die Spannung, desto _____ ist die Stromstärke.

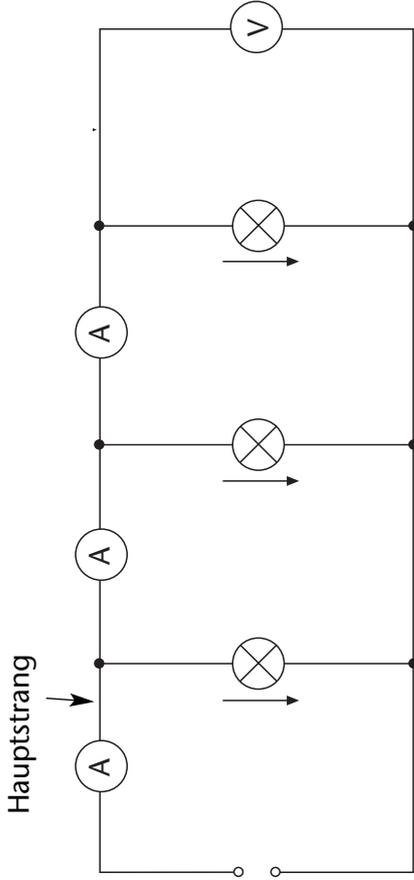
Wie bringen wir die Lampen zum Leuchten?



Wenn eine Lampe _____ oder _____ ist der Stromkreis unterbrochen.

Die Spannung der Stromquelle _____ auf _____ die einzelnen Lampen.

Die Stromstärke ist an jeder Stelle des Stromkreises _____.



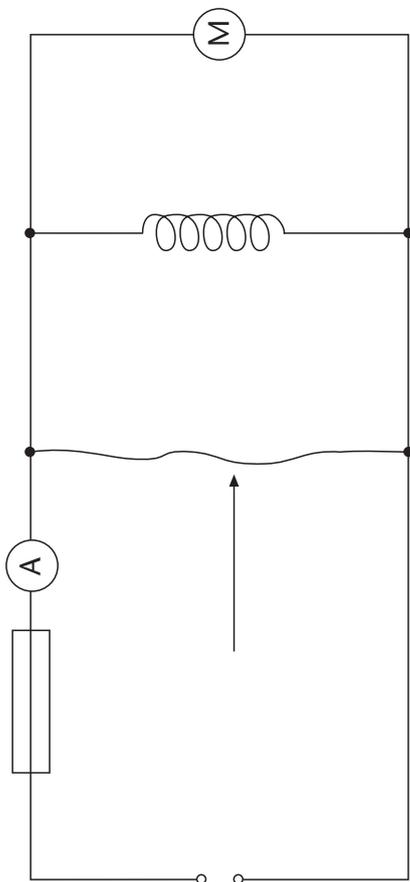
Die Lampen sind _____ voneinander, fällt eine aus, _____.

Die Spannung der Stromquelle _____, sie liegt an jeder Lampe an.

Die Stromstärke im Hauptstrang _____ auf die einzelnen Lampen.

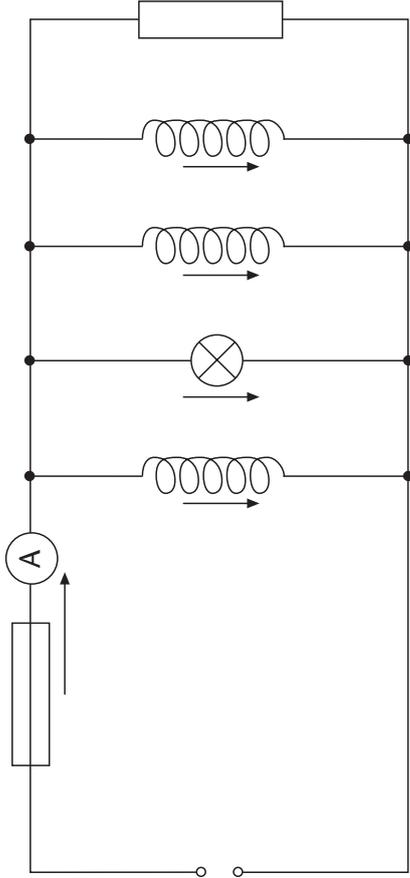
Warum brauchen wir in den Stromkreisen des Hauses Sicherungen?

Bei einem Kurzschluss:



Sobald ein Kurzschluss entsteht, steigt die _____
sprunghaft an.

Wenn zu viele Geräte angeschlossen sind:



Die einzelnen Stromstärken addieren sich, es kommt zu einer _____.

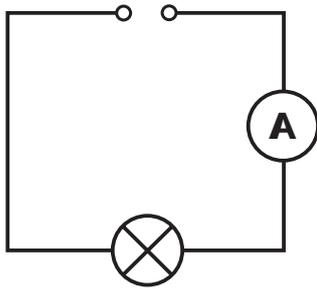
Der dünne Draht der Sicherung schmilzt durch.

Der Stromkreis ist _____.

Fehler beseitigen und eine neue Sicherung einsetzen!

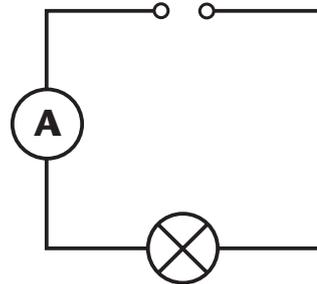
Was geschieht, wenn die Sicherung nicht durchschmilzt?

Warum leuchten Lampen unterschiedlich hell?



_____ Stromstärke

_____ Widerstand



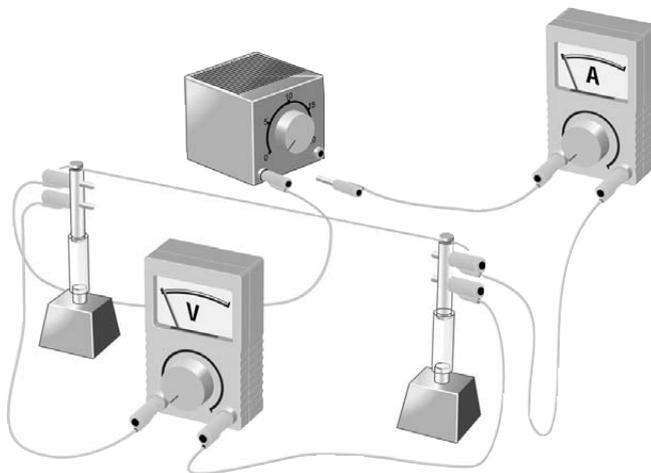
_____ Stromstärke

_____ Widerstand

Der _____ des Glühdrahtes bestimmt, welche Stromstärke fließen kann.

Je kleiner der Widerstand, desto _____ die Stromstärke, desto _____ leuchtet die Lampe.

Eine Masseinheit für den elektrischen Widerstand:



Spannung in V	Stromstärke in A	Widerstand in Ω
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Der Quotient aus _____ und _____ ist das Mass für den Widerstand.

Elektrische Widerstände werden in _____ angegeben.

z. B. $10V : 2A = 5V / A = 5 \Omega$

Bestimmung der Widerstände der Lampen in den Schaltplänen:

150-W-Lampe:

25-W-Lampe:

Welcher Zusammenhang besteht zwischen Spannung, Stromstärke und Widerstand?

gleiche Spannung, unterschiedliche Widerstände

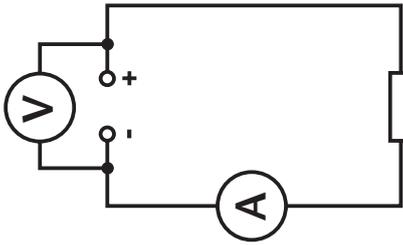
Spannung U in V	Widerstand R in Ω	Stromstärke I in A
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Je höher der Widerstand ist, desto _____
ist die Stromstärke.

gleiche Widerstände, unterschiedliche Spannung

Spannung U in V	Widerstand R in Ω	Stromstärke I in A
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Je höher die Spannung ist, desto _____
ist die Stromstärke.



Berechnung der Stromstärke

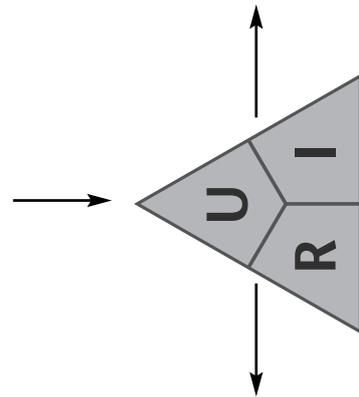
Stromstärke = _____

Berechnung der Spannung U:

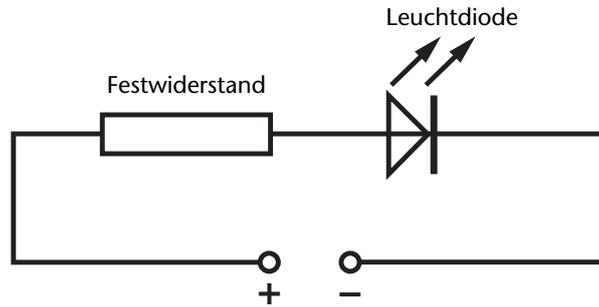
Spannung = _____

Berechnung des Widerstandes R:

Widerstand = _____

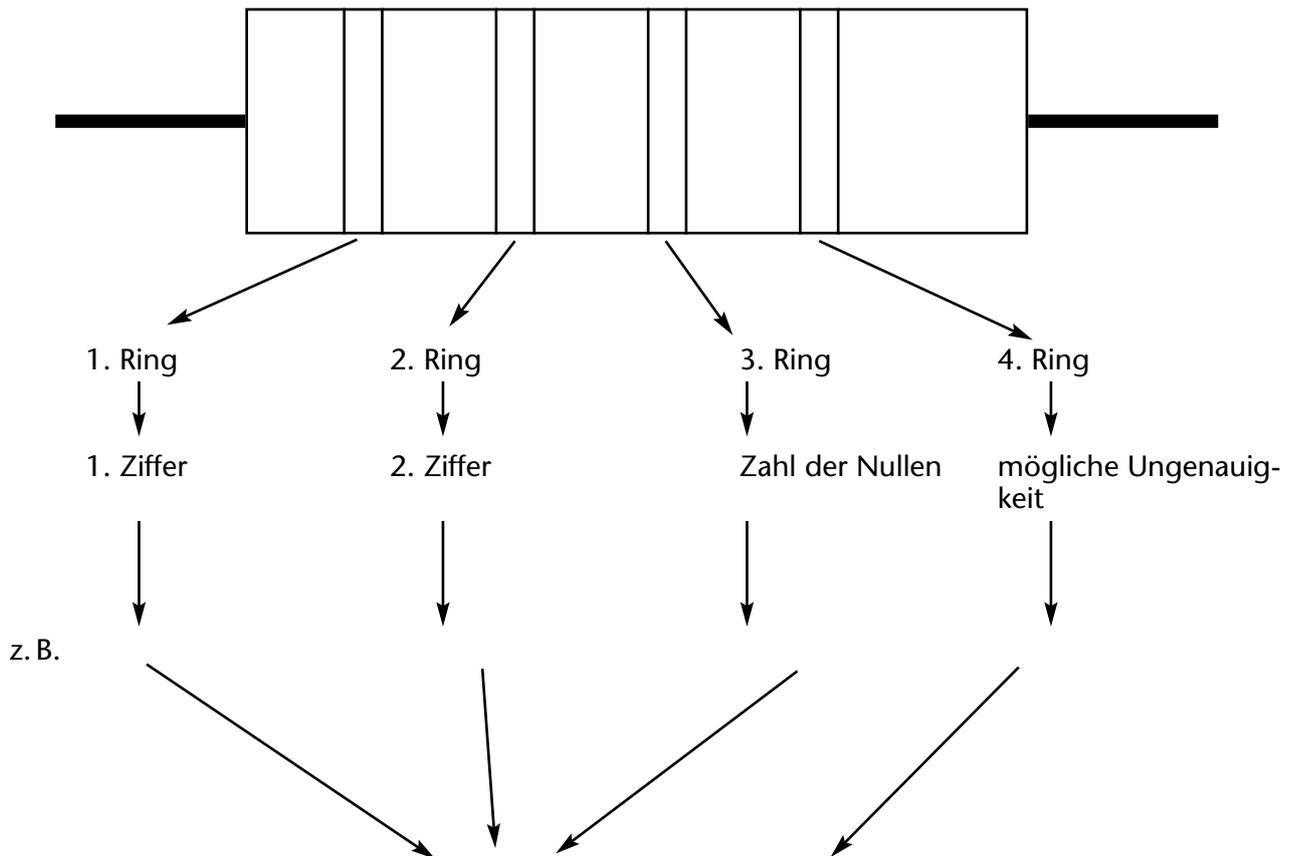


Welche Aufgaben haben Festwiderstände?



Der Festwiderstand sorgt dafür, dass _____.

Den Wert des Widerstandes erkennt man an den Farbringen.



Der Wert eines Widerstandes lässt sich auch mit dem _____ bestimmen.

Lösungshinweise zum Versuch

Leuchtdiode mit Schutzwiderstand



- Netzgerät oder 4,5-V-Flachbatterie
- Leuchtdiode
- Widerstand 680 W oder 220 W
- Leitungen

Schaltplan Schulbuch

Die Schaltung kann mit Hilfe von Steckbausteinen auf eine Grundplatte montiert werden. Eine Gleichspannung von beispielsweise 12 V wird angeschlossen. Bei dieser Spannung fließen, wenn der Schutzwiderstand 680 W hat, etwas weniger als 20 mA. In der Regel ist auf dem Baustein vermerkt, welche Stromstärke für die Leuchtdiode vorgesehen ist. Es gibt Dioden, die auch

höhere Durchlassströme als 20 mA vertragen; hier kann der Widerstand entsprechend verringert werden.

Es wäre auch denkbar, diesen Versuch mit einer 4,5-V-Batterie durchzuführen, dann reicht ein Widerstand von 220 W aus. Die Schüler und Schülerinnen sollten die Stromrichtung auch einmal umpolen, sodass die Leuchtdiode den Strom sperrt und nicht leuchtet.

Lösungshinweise zu den Aufgaben

... Wiederholung zum Widerstand

1. Die Widerstände betragen von links nach rechts betrachtet: 60 k Ω , 1700 Ω und 600 Ω , alle mit $\pm 10\%$ Abweichung.
2. blau (6); grau (8); braun (1 = eine Null); silber (10%)
3. ca. 16 Ohm

Kopiervorlage

	1. Ring 1. Ziffer	2. Ring 2. Ziffer	3. Ring	4. Ring	
<input type="text"/>	0	0	x 1	Ω	
<input type="text"/>	1	1	x 10	Ω	$\pm 1\%$
<input type="text"/>	2	2	x 100	Ω	$\pm 2\%$
<input type="text"/>	3	3	x 1	k Ω	
<input type="text"/>	4	4	x 10	k Ω	
<input type="text"/>	5	5	x 100	k Ω	
<input type="text"/>	6	6	x 1	M Ω	
<input type="text"/>	7	7	x 10	M Ω	
<input type="text"/>	8	8	x 100	M Ω	
<input type="text"/>	9	9	x 1000	M Ω	
<input type="text"/>			x 0,1	Ω	$\pm 5\%$
<input type="text"/>			x 0,01	Ω	$\pm 10\%$

Tabelle zur Ermittlung der Widerstandswerte

Trage die entsprechenden Farben in die Kästchen dieser Tabelle ein.

Urknall 7

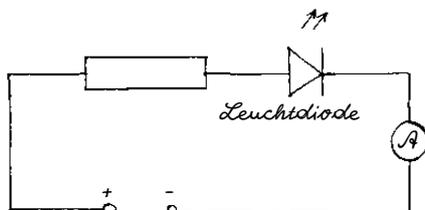
6

89

6

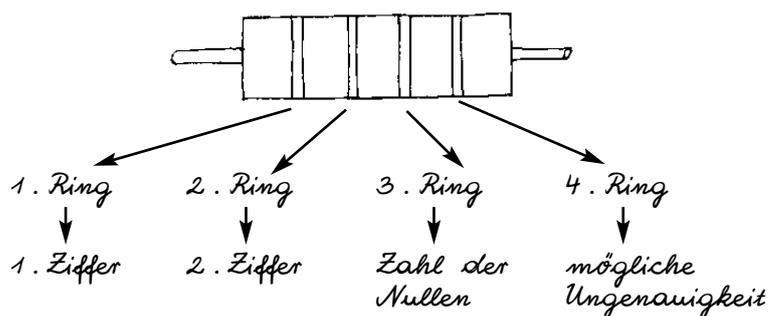
89

Festwiderstände

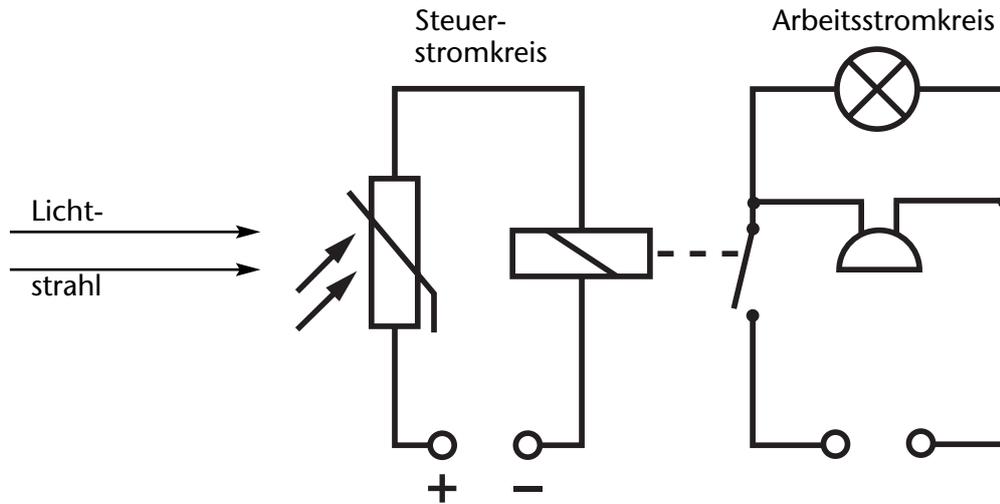


Festwiderstände schützen empfindliche Bauteile vor zu hohen Stromstärken.

Der Wert des Widerstands ist an den Farbringen erkennbar:



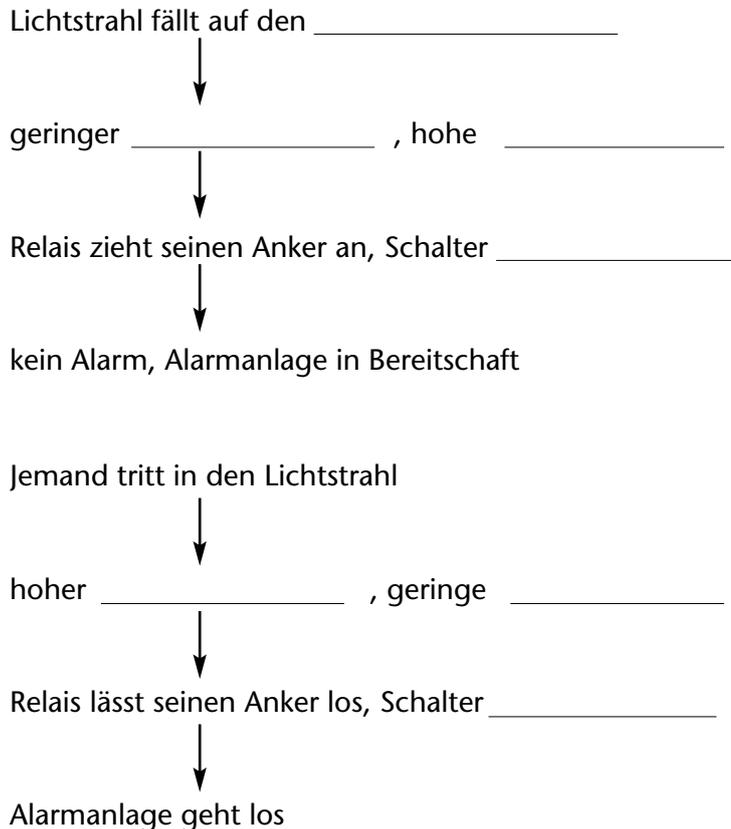
Wie funktioniert die Alarmanlage?

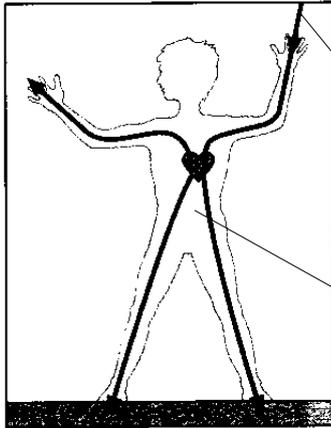


1. Ordne die Ziffern dem Stromkreis richtig zu:

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1 Relais (Spule) | 4 Summer/Klingel |
| 2 Fotowiderstand | 5 Schalter des Relais |
| 3 Lampe | |

2. Erkläre die Funktionsweise der Alarmanlage.



Wie können wir uns vor Stromunfällen schützen?

Der menschliche Körper und der Erdboden leiten den elektrischen Strom. Berührt ein Mensch einen spannungsführenden Leiter (= Phase), so schließt er damit einen Stromkreis.

Beschrifte die Zeichnung

Lebensgefahr besteht ab einer Spannung von _____ . Grenzwert für Spielzeuge und

Versuche in der Schule sind _____ .

Einige Tipps, wie Stromunfälle vermieden werden können:

a) im Haus: Spannung _____

1. Niemals elektrische Geräte in der Wanne benutzen. Auch nicht so ablegen, dass sie in die Wanne fallen können.
2. Sind kleine Kinder im Haus, alle Steckdosen mit _____ versehen.
3. Beschädigte oder blanke Leitungen _____ .
4. Reparaturen an elektrischen Geräten nur dann vornehmen, wenn der Netzstecker gezogen ist.



b) im Freien

5. Die Bahn fährt mit _____ ! Niemals in die Nähe der Leitungen kommen!
6. _____ haben 380 000 V! Hier keinen Drachen steigen lassen.

Nicht auf die Masten klettern!

Kraftakte

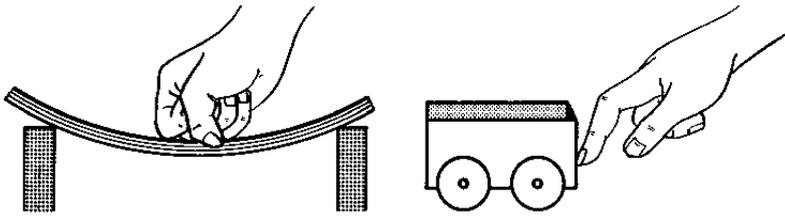
Kräfte erkennen wir an ihren Wirkungen. Sie können Körper bewegen, abbremsen, ihre Bewegungsrichtung ändern oder verformen.

Ergänze in der Tabelle die fehlenden Begriffe und finde weitere Beispiele.

Kraft	Wirkung	Beispiel
_____	Richtung ändern	_____
_____	verformen	_____
Hubkraft	heben	_____
_____	bewegen	_____
Auftriebskraft	_____	Vogel
_____	bewegen	Magnet
Spannkraft	bewegen	_____
Muskelkraft	verbiegen	_____
Reibungskraft	_____	Fahrrad
Haftkraft	_____	Kletterstange
_____	beschleunigen	Auto
_____	verformen	Autoblech
Windkraft	_____	_____
_____	bewegen	Wasserrad
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Der physikalische Kraftbegriff

Eine Kraft kann man nicht sehen. Man kann sie nur an ihrer Wirkung erkennen.



Eine Kraft kann Körper

1. _____ oder

2. _____

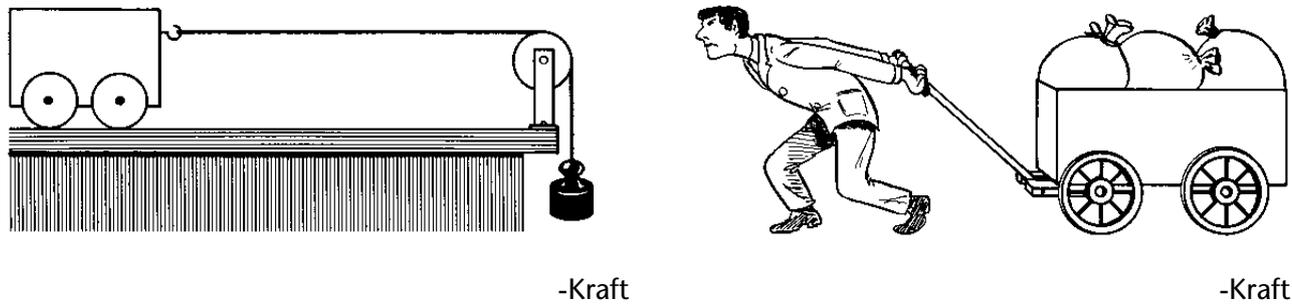
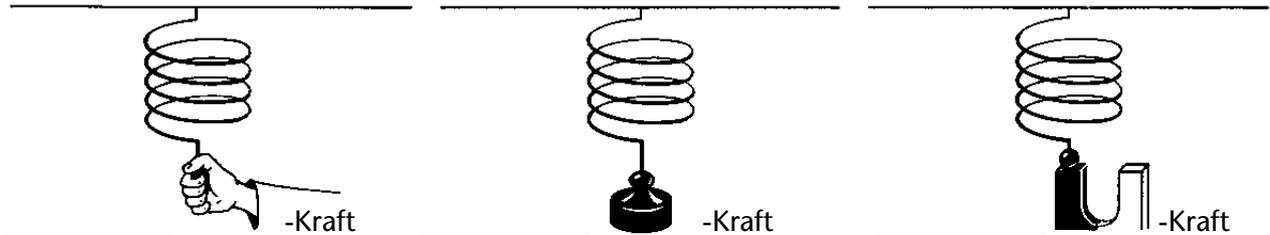
1. Trage für die folgenden Beispiele jeweils ein, um welchen Fall es sich handelt.

ein Ball wird zusammengepresst _____ ein Gummiband wird gedehnt _____

ein Kinderwagen wird angehalten _____ ein Lineal wird gebogen _____

ein Auto wird angeschoben _____ ein Speer wird geschleudert _____

2. Welche Kräfte dehnen die Feder oder beschleunigen den Wagen?



Eine Kraft verformt
einen Tennisball,
ein Gummiband,
eine Feder.

Hört die Kraftwirkung auf, so

Solche Körper nennt man

Eine Kraft verformt
ein Stück Butter,
eine Plastilinkugel,
ein Stück Lehm.

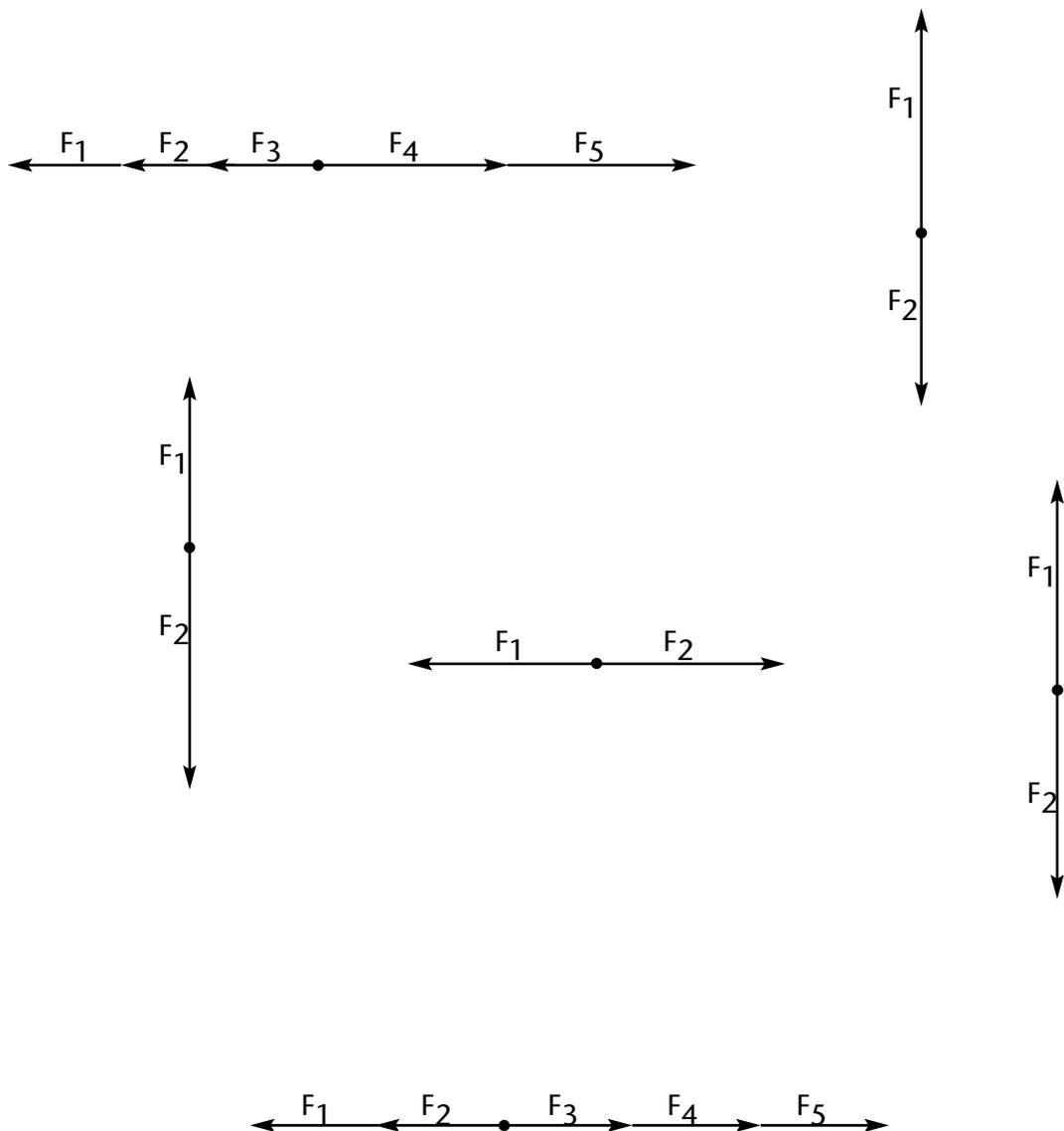
Hört die Kraftwirkung auf, so

Solche Körper nennt man

Kräftespiel

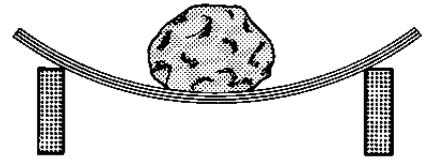
Ordne die folgenden Aussagen den richtigen Grafiken zu.

1. Ein Heissluftballon steigt. Die Auftriebskraft ist grösser als die Gewichtskraft.
2. Zwei Schülerinnen ziehen drei Schüler beim Tauziehen über die Grenzlinie.
3. Drei Schüler ziehen zwei Mädchen beim Tauziehen über die Grenzlinie.
4. Ein Heissluftballon sinkt, weil die Gewichtskraft grösser geworden ist als die Auftriebskraft.
5. Ein Heissluftballon schwebt, weil die Auftriebskraft und die Gewichtskraft gleich gross sind.
6. Herrchen will heimgehen, Bello aber nicht. Beide ziehen gleich stark.



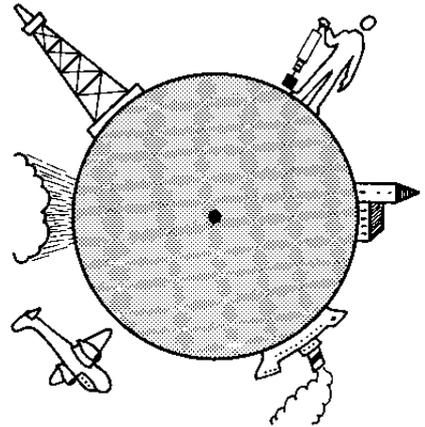
Gewichtskraft und Masse

1. In welche Richtung wirkt die Kraft auf die Blattfeder?
Zeichne einen entsprechenden Pfeil ein.



Die Gewichtskraft, die die Gegenstände auf der Erde erfahren, heisst auch _____
oder _____.

2. Zeichne durch Pfeile für alle Körper die Gewichtskräfte ein.



Die Gewichtskraft beträgt auf dem Mond _____.

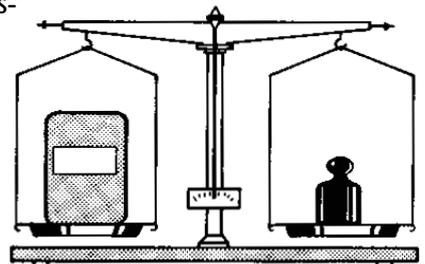
Man sagt darum auch, die Gewichtskraft ist abhängig _____.

3. Astronauten haben auf dem Mond Gesteinsbrocken eingesammelt und zur Erde gebracht.
Wie haben sich Zahl, Gestalt, Zusammensetzung und Gewichtskraft der Steinbrocken verändert?

4. Nimm eine Tafel Schokolade mit zum Mond, so verändert sich deren _____,
sie wird _____. Unverändert bleibt aber ihre _____; d. h. man wird auf dem Mond
von der Schokolade genauso satt wie auf der Erde.

Die _____ eines Körpers ist ortsunabhängig. Die Einheit der _____ ist das _____.

5. Die hier abgebildete Balkenwaage wird mit aufgelegtem Gewichtstück und Mehl zum Mond gebracht. Wie steht der Zeiger dort?



Kraftmessung mit dem Federkraftmesser

Es ergibt sich: Je grösser _____, desto grösser _____.

Doppelte Belastung bewirkt _____.

Dreifache Belastung bewirkt _____.

Die Verlängerung einer Feder _____
 _____ . Dieses Naturgesetz heisst _____.

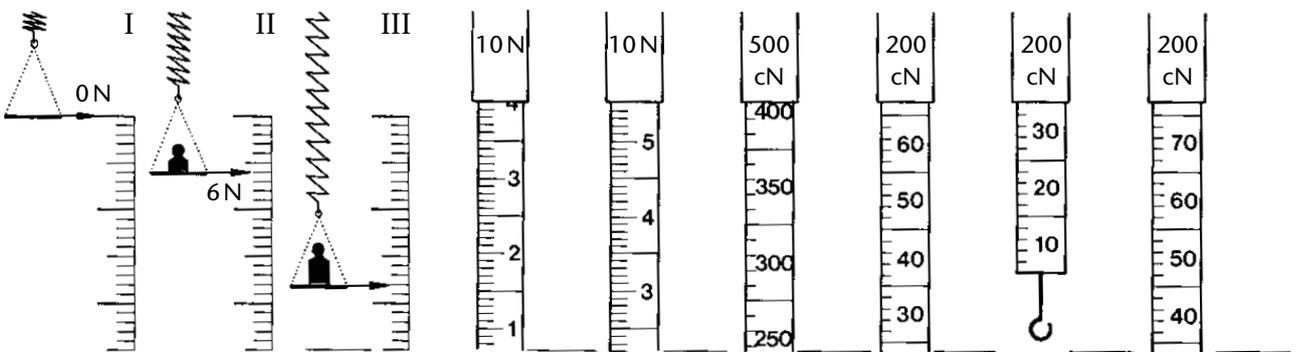
Um die Grösse der Kraft angeben zu können, benötigt man eine Einheit.

Die Einheit der Kraft ist _____; abgekürzt: _____.

1 N ist die Grösse der Gewichtskraft, die auf _____ eines Stoffes auf der Erde wirkt.

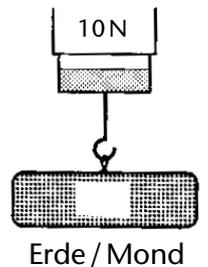
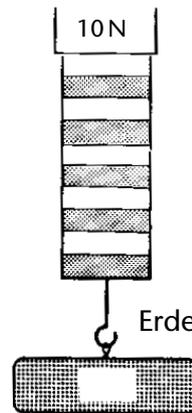
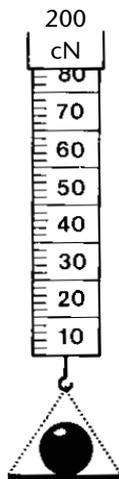
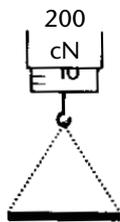
Eine kleinere Einheit ist das Zentnewton; abgekürzt: 1 cN. $1 \text{ N} = \text{_____ cN}$

Welche Kraft wirkt bei III? Lies die angezeigten Kräfte an den Federwaagen ab.



Welche Gewichtskraft hat die Kugel?

Wo wurde die Messung der Abbildung rechts durchgeführt?



Erde / Mond

Erde / Mond

Ein arbeitsreicher Wandertag

In der folgenden Geschichte ist von Arbeit die Rede. Lies sie aufmerksam durch und finde heraus,

- wer hier im physikalischen Sinne überhaupt nicht arbeitet;
- wer die meiste Arbeit verrichtet;
- welche Schüler und Schülerinnen gleich viel arbeiten;
- wer am faulsten ist.

Unsere Klassenlehrerin hat mit den Klassensprechern zusammen einen ganz besonderen Wandertag vorbereitet. In die Landkarte der näheren Umgebung wurde ein Rundwanderweg festgelegt. An Stationen stehen Fachlehrer und Eltern. Dort sind besondere Aufgaben zu lösen und Punkte zu gewinnen.

Station 1: Sportlehrerin Beer hat Sandsäcke vorbereitet. Sie sollen möglichst oft hochgestemmt werden. Stefan schafft es, den 10-kg-Sack einarmig achtmal einen halben Meter zu stemmen, während Beni den 4-kg-Sack immerhin zwanzigmal 50 cm hoch hebt. Wie viel arbeiten beide?

Station 2: Werklehrer Stettler hat sich etwas für Trittsichere ausgedacht. Über eine kleine Strickleiter mit acht Sprossen, die jeweils 30 cm voneinander entfernt sind, erreicht man einen schmalen Balken, der über einen kleinen Bach führt. Rebecca findet das zum Lachen. Sie wiegt aber auch nur 40 kg. Welche Arbeit verrichtet sie beim Überqueren des Baches?

Station 3: Herr Zehnder verlangt doch tatsächlich Klimmzüge! Schwergewicht Ronny quält seine 75 kg immerhin zweimal 64 cm hoch. Welche Arbeit steckt in dieser Höchstleistung?

Station 4: Frau Hoffmann hat eine Latte 1,3 m über dem Boden aufgehängt. Isi, mit 38 kg das Leichtgewicht der Klasse, überspringt die Latte sogar um 20 cm. Wie viel hat sie gearbeitet?

Station 5: Herr Kunz hat Kopfrechenübungen vorbereitet. Alle geraten ins Schwitzen bei so viel Arbeit, aber die zwei Schülerinnen schaffen sogar die 0,8 m lange Kettenaufgabe. Aber arbeiten die Kopfrechner wirklich?

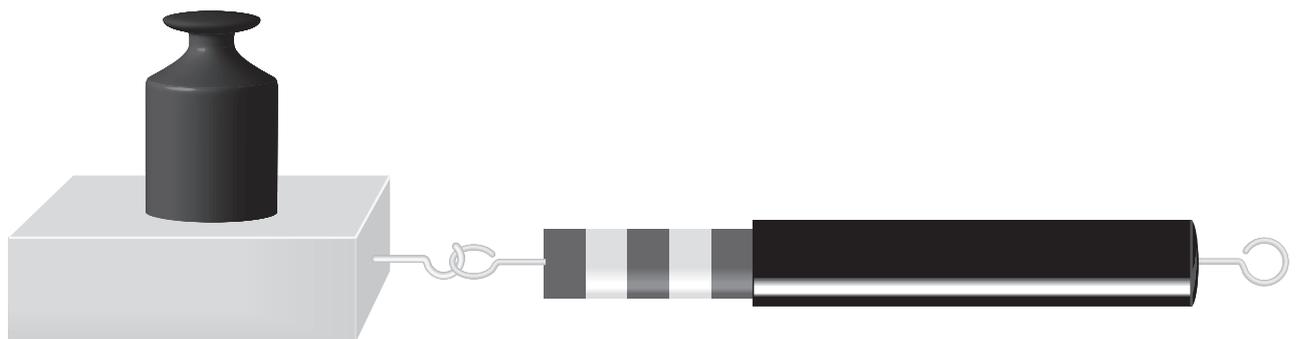
Vergleiche die «Arbeitsleistungen» der Schülerinnen und Schüler.

Verschiedene Arbeiten

Kreuze in der Tabelle an, welche Art von Arbeit jeweils verrichtet wird. Finde weitere Beispiele.

1. Fußball treten
2. Tennisschläger benutzen
3. Koffer auf den Schrank legen
4. Expander dehnen
5. Schlitten fahren und abbremsen
6. Lift fahren
7. Draht verbiegen
8. _____
9. _____
10. _____

Vorgang	Arbeiten				
	Reibung	Beschleunigung	Verformung	Spannung	Hub
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					



Energieumwandlungen

1. Welche Energieformen werden in den beiden Fällen jeweils ineinander umgewandelt?

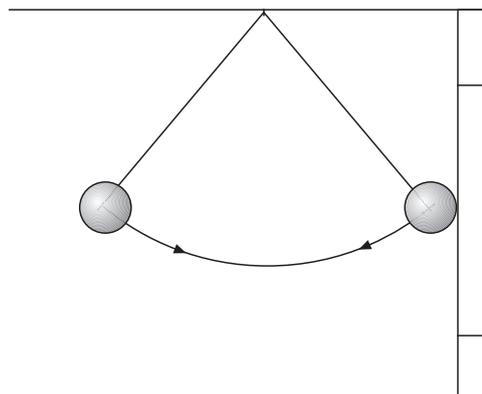
a) Ein Tennisball fällt zu Boden und hüpft eine Weile, bis er zur Ruhe kommt.

b) Ein Pfeil wird mit der Armbrust senkrecht in die Luft geschossen und fällt wieder zu Boden.

2. Wie kann man die Reibung in Maschinen und Fahrzeugen möglichst klein halten?

3. Ein Mitschüler befestigt an der Zimmerdecke eine Schnur, an die er ein schweres Gewicht hängt. Damit hat er ein Pendel gebaut. Er bewegt das Gewicht in Richtung Fenster, sodass sich Eisen und Glas gerade berühren. Nun lässt er das Gewicht vorsichtig los. Es schwingt vom Fenster weg, kehrt um und ... Was passiert?

Alle Zuschauer erwarten ein heftiges Klirren. Du auch?



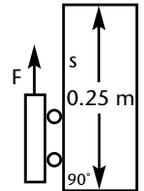
Fünfmal die gleiche Arbeit?

- Übertrage die Kraftmessungen aus dem KISAM-Versuch V39 ins Arbeitsblatt (F).
- Miss die Längen der schrägen Rampen und rechne aus, wie lang sie in Wirklichkeit sind (die Abbildungen sind um den Faktor 10 verkleinert). Notiere die Rampenlänge (s) ins Arbeitsblatt.
- Berechne die Arbeit (W) in Joule, welche erbracht wird, wenn der Wagen auf 0,25 Meter Höhe gezogen wird.

a) $F = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

$s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

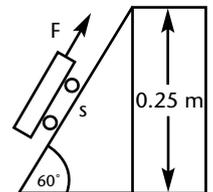
$W \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$



b) $F = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

$s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

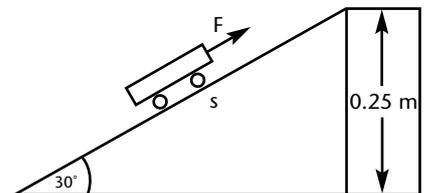
$W \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$



c) $F = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

$s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

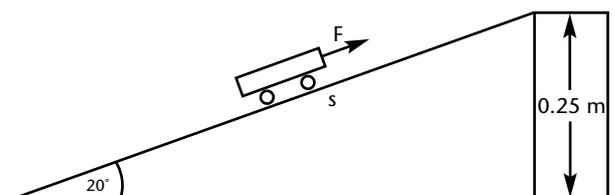
$W \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$



d) $F = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

$s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

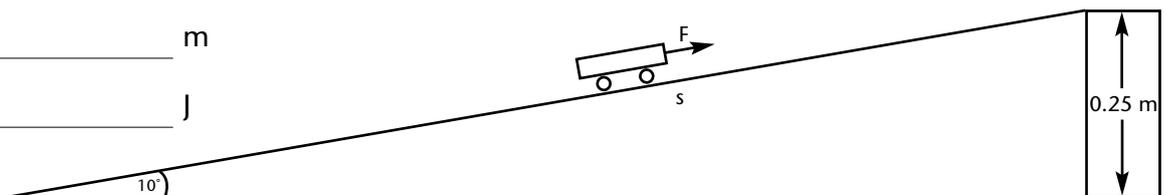
$W \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$



e) $F = \underline{\hspace{2cm}} \text{ N}$

$s = \underline{\hspace{2cm}} \text{ m}$

$W \approx \underline{\hspace{2cm}} \text{ J}$



→ Was an _____ eingespart wird, muss an _____ zugegeben werden.

Viel Kraft im kurzen Arm

Trage die Ergebnisse des KISAM-Versuches V40 in die Tabelle ein und werte den Versuch aus.

1. Versuchsreihe

Last L	Lastarm L_a	Kraftarm K_a	Kraft K
2 N	3,2 cm	3,2 cm	
2 N	3,2 cm	6,4 cm	
2 N	3,2 cm	9,6 cm	
2 N	3,2 cm	12,8 cm	
2 N	3,2 cm	16,0 cm	

2. Versuchsreihe

Last L	Lastarm L_a	Kraftarm K_a	Kraft K
2 N	6,4 cm	3,2 cm	
2 N	6,4 cm	6,4 cm	
2 N	6,4 cm	9,6 cm	
2 N	6,4 cm	12,8 cm	
2 N	6,4 cm	16,0 cm	

3. Versuchsreihe

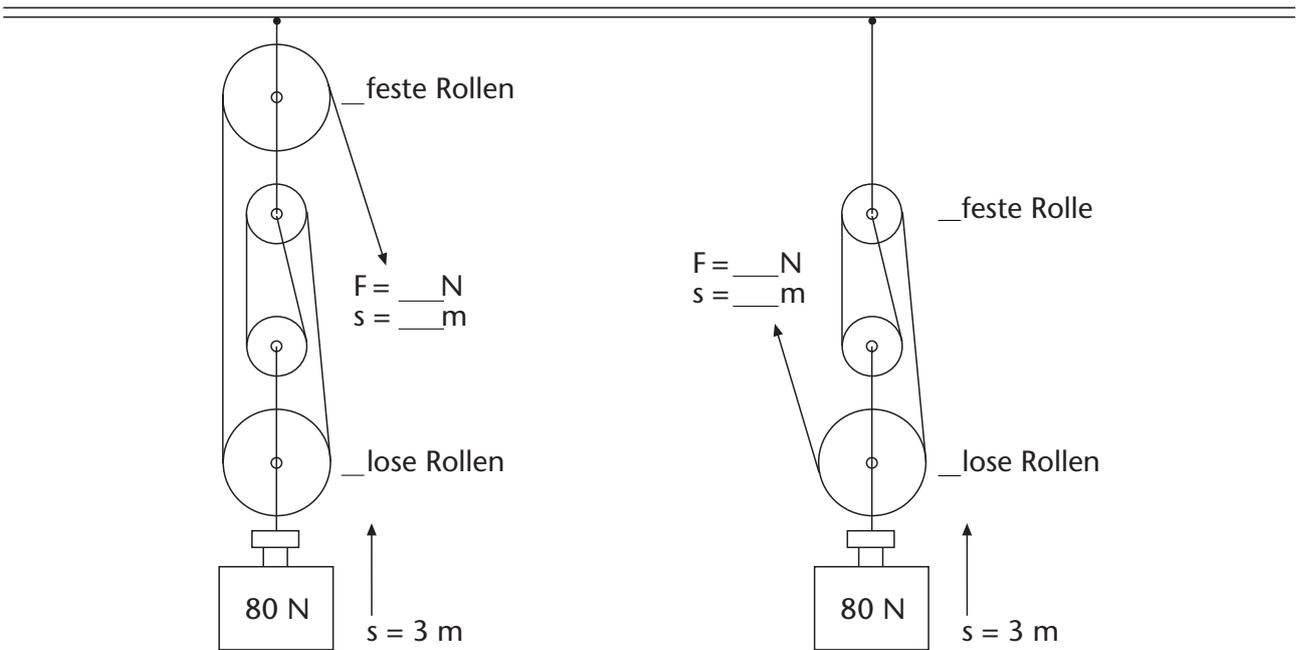
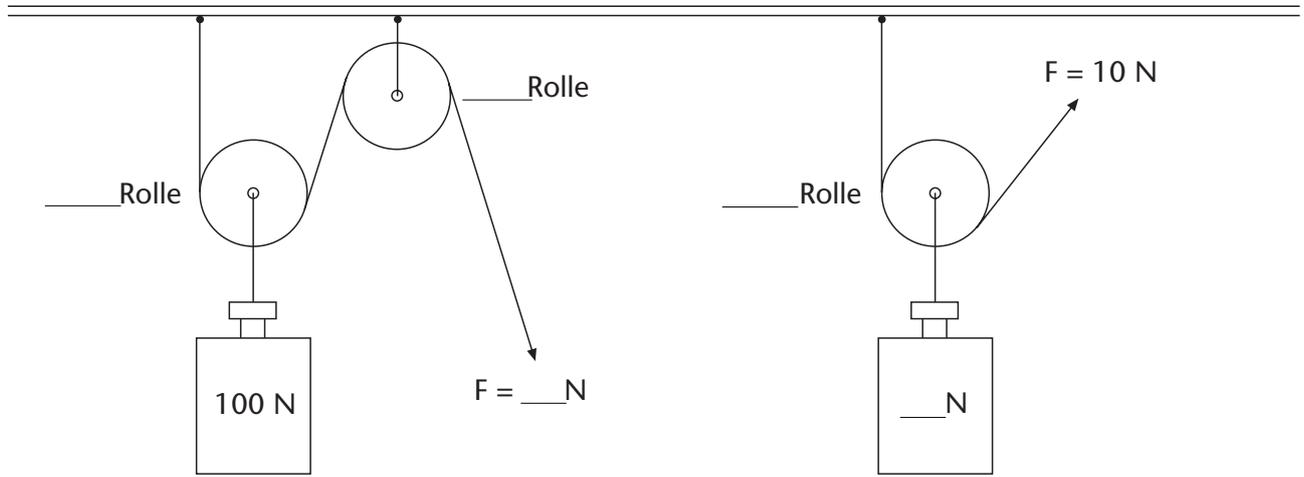
Last L	Lastarm L_a	Kraftarm K_a	Kraft K
2 N	16 cm	3,2 cm	
2 N	16 cm	6,4 cm	
2 N	16 cm	9,6 cm	
2 N	16 cm	12,8 cm	
2 N	16 cm	16,0 cm	

Ergänze: Je länger der Kraftarm, desto _____.

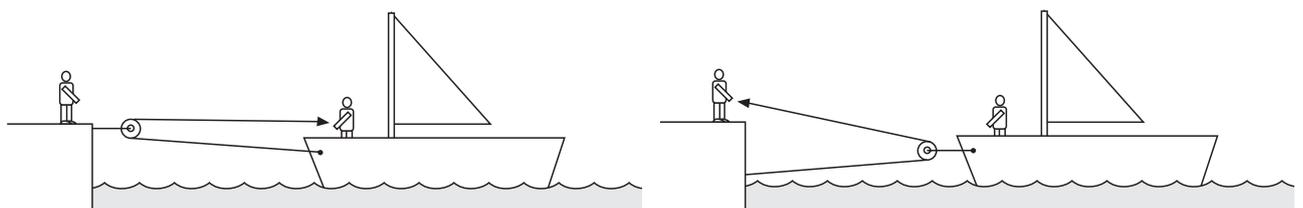
Hebelgesetz: Last mal Lastarm = _____.

Feste und lose Rollen

1. Ergänze in den Abbildungen die fehlenden Angaben.



2. Der Bootsfahrer links zieht sich mit einer Kraft von 90 N an Land. Mit welcher Kraft muss der Helfer auf der Hafenummauer ziehen?



Zur Arbeit mit der Doppelseite

Mit dieser Seite wird das Thema «Kraft und Arbeit» abgeschlossen. In einer Zusammenschau können die gewonnenen Kenntnisse noch einmal vertieft werden.

Die Schüler und Schülerinnen können in Gruppenarbeit Collagen zu Themen erarbeiten, die Zusammenhänge zwischen Naturwissenschaften, Gesellschaft und Geschichte erkennen lassen.

«Wie das Rad die Welt veränderte»

1. Das Rad senkt Reibungsarbeit:
 - Baumstamm als Rolle
 - Einfachste Karren helfen Lasten transportieren
 - Radlager: Schmiermittel, Kugellager
2. Das Rad als einfaches Fortbewegungsmittel:
 - Vom Laufrad zum Mountainbike
3. Vier Räder lassen Entfernungen schrumpfen:
 - Von der Kutsche zum Auto: verschiedene Kutschen, Prachtkarossen; «selbstfahrende Kutschen» (wie das Automobil zu seinem Namen kam)
 - Erste Ausfahrten mit dem Auto
 - Autos als Fortbewegungsmittel
 - Personenwagen, Lastwagen
 - Auto als Statussymbol
 - Autoverkehr und Umweltbelastung/-schutz

4. Das Rad als Hebel:
 - Kraftübertragung an alten Brunnen und modernen Getrieben

Die Geschichte der Eisenbahn

Die Schüler können eine Collage zum Thema «Eisenbahn» fertigen: Abbildungen erster Lokomotiven werden Darstellungen moderner Hochgeschwindigkeitszüge gegenübergestellt. Dem Arbeitsplatz der ersten Lokführer wird der Arbeitsplatz eines Lokführers im Hochgeschwindigkeitszug gegenübergestellt. Alte Aufnahmen von Lokführern und Heizern auf Dampflokomotiven dienen als Momentaufnahmen einer vergangenen Epoche.

Einfachste Maschinen

- Die Schüler und Schülerinnen können eine Collage zu einfachsten Maschinen erstellen:
- Faustkeil und Axt
 - Schiefe Ebene und Schrauben, Leitern, Treppen
 - Hebel im Haushalt: Zangen, Scheren, Flaschenöffner, Türgriffe, Schubkarren
 - Hebel in Werkstätten: Drehmomentschlüssel, Wagenheber,
 - Schraubendreher

Rätselhaftes rund um Kräfte

Wenn du die richtigen Begriffe für unser Rätsel findest, kannst du in der markierten Spalte den Namen eines berühmten Tüftlers der Antike lesen.

1. Erfinder der ersten gebrauchsfähigen Dampfmaschine
2. Es gibt sie in loser und fester Form
3. Kraftwandler, der Arbeit erleichtert
4. Hebevorrichtung mit zwei oder mehr Rollen
5. Auch mit diesem Kraftstoff werden Motoren betrieben
6. Miterfinder des Automobils
7. Urwerkzeug
8. Eine der bedeutendsten technischen Erfindungen
9. Masseinheit der Kraft
10. Er konstruierte die Dampflokomotive «Rocket»

