

## Experimentieren. Forschen. Entdecken.

Naturwissenschaftliche Versuche  
für die 3. und 4. Klasse



**Experimentieren.  
Forschen.  
Entdecken.**

Naturwissenschaftliche Versuche  
für die 3. und 4. Klasse

Mit Unterstützung der Unfallkasse Baden-Württemberg



AQUENSIS

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	4	Unterwegs wie die Feuerwehr .....	52
<b>Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer</b> .....	5	Ein Auto mit Luftballonantrieb .....	54
<b>Tipps und Hinweise</b> .....	9	Das Windrad .....	56
Wie gelenkig ist dein Arm? .....	10	Welche Materialien leiten Strom? .....	58
Der biegsame Rücken .....	12	Was Strom alles kann – Wärme .....	60
Die starke Kartoffel .....	14	Was Strom alles kann – Bewegung .....	62
Wasser in der Gurke .....	16	<b>Der Dialog Schule – Chemie</b>	
Fettflecken .....	18	<b>der Chemie-Verbände Baden-Württemberg</b> .....	64
Tiere im Winter .....	20	<b>Schulpartnerschaft Chemie</b> .....	65
Der Wasserkreislauf im Glas .....	22	<b>Impressum</b> .....	67
Wenn Wasser gefriert .....	24		
Zucker und Salz in Wasser .....	26		
Verbundene Röhren .....	28		
Die Kläranlage der Natur .....	30		
Absetzen von Bodenbestandteilen .....	32		
Die Hand im Wasser .....	34		
Auf Tauchstation .....	36		
Unterschiedliche Kugeln im Wasser .....	38		
Unterschiedliche Formen im Wasser .....	40		
Dem Holzspieß wird's heiß .....	42		
Das Geheimnis des Dochtes .....	44		
Drei Dinge braucht ein Feuer (1) .....	46		
Drei Dinge braucht ein Feuer (2) .....	48		
Drei Dinge braucht ein Feuer (3) .....	50		

# Versuche, die Spaß machen

Kinder sind neugierig: Sie erkunden ihre Umgebung, erforschen Unbekanntes und probieren Neues aus. Mit dem Buch „Experimentieren. Forschen. Entdecken.“ geben wir Anregungen, wie Eltern, Erzieherinnen und Erzieher sowie Lehrerinnen und Lehrer die Kinder dabei begleiten können. Wir stellen altersgerechte Experimente für 7- bis 11-Jährige vor, die mit haushaltsüblichen Gegenständen gemacht werden können. So lernen die Kinder Naturphänomene und naturwissenschaftliche Zusammenhänge kennen.

Die Besonderheit unseres Buches: alle hier enthaltenen Experimente sind so auch im Bildungsplan für Grundschulen in Baden-Württemberg als mögliche und sinnvolle Experimente vorgesehen.

Die Experimente in diesem Buch sind zusammengestellt und in der Praxis ausprobiert worden von Susanne Ruof, Sibylle Wayand und Beate Manchen-Bürkle vom Staatlichen Seminar für Didaktik und Lehrerbildung (GS) Heilbronn. Wir danken ihnen für ihre wertvolle Arbeit – ohne sie hätte dieses Buch nicht erscheinen können.

Viel Spaß beim Experimentieren und Entdecken!

**Chemie-Verbände Baden-Württemberg**

## Hinweise für Lehrerinnen und Lehrer

### Experimente mit Teelichtern und Kerzen

Beim Umgang mit Teelichtern und Kerzen ist darauf zu achten, dass diese auf feuerfesten Unterlagen stehen und von Grundschülerinnen und Grundschülern nur nach Anleitung und ausdrücklicher Genehmigung der Lehrkraft entzündet werden.

In die Flamme dürfen nur Stoffe oder Materialien gehalten werden, welche durch die Lehrkraft ausgewählt wurden. Stoffe oder Materialien, die bei der Verbrennung Gefahrstoffe freisetzen, dürfen nicht in die Flamme gehalten werden.

Nach Beenden des Experiments die Teelichter und Kerzen unverzüglich löschen.

Vor dem Aufräumen das Wachs zunächst abkühlen lassen.

Bei Experimenten mit offener Flamme an jedem Schülertisch für den Notfall zu Löschzwecken ein kleineres Behältnis mit Sand bereitstellen.

Es ist zu beachten, dass für Spiritus- und Gasbrenner ein Beschäftigungsverbot für Grundschülerinnen und Grundschüler einschließlich Klassenstufe 4 besteht. Dies gilt auch für Brennpasten, die auf Spiritusbasis hergestellt werden.



### Experimente zum elektrischen Strom

Bei Experimenten mit elektrischem Strom ausschließlich Batterien mit maximal 9 V verwenden.

Dabei ist vor Aufnahme des Experiments sicherzustellen, dass sich keine Batteriesäure an den Batterien befindet (erkennbar z. B. an Kristallbildung auf der Batterie). Verbrauchte Batterien werden über Sammelstellen dem Sondermüll zugeführt.

Elektrische Geräte, die an die elektrische Stromversorgung angeschlossen werden (z. B. Haarfön, Heißklebepistolen, Handrührgeräte, Handmixer oder Kochplatte) dürfen nur von Lehrkräften zu Experimentierzwecken oder fachpraktischen Arbeiten verwendet werden.



### Auswahl und Umgang mit Werkzeugen

Werkzeuge sind dem Alter der Schülerinnen und Schüler gemäß auszuwählen und einzusetzen.

Werden Werkzeuge (z. B. PUK-Säge, Handbohrer, Feile) für fachpraktische Arbeiten benötigt, sollen diese so beschaffen sein, dass sie für Kinderhände geeignet sind und geringe Gefahrenquellen darstellen (z. B. Feilen mit runder Endung). Geeignete Auflagen zum Schutz der Schultische werden empfohlen.



### Auswahl mit Holzwerkstoffen

Bei der Bearbeitung von Holz ist das gesundheitliche Risiko durch Holzstaub in der Luft zu minimieren (z. B. durch genaues Zusägen der Werkstücke, Grobarbeiten mit Raspel oder Feile, Feinschliff mit geeignetem Schleifpapier).

Harthölzer (z. B. Eichen- und Buchenhölzer) dürfen nicht bearbeitet werden, da die Stäube beim Menschen Krebs erzeugen können.



### Auswahl und Umgang mit Thermometern

Zu Versuchszwecken dürfen nur quecksilberfreie Thermometer eingesetzt werden.

Bei Bruch eines Thermometers werden die Bruchstücke von der Lehrkraft entfernt.



### Auswahl und Umgang mit Klebstoffen

Bei der Verwendung handelsüblicher Klebstoffe (Klebestifte, Bastelkleber, Alleskleber) sind bei der Verarbeitung die Herstellerhinweise zu beachten. Dabei sollten möglichst Klebstoffe auf Wasserbasis oder mit geringem Lösemittelanteil benutzt werden. Je nach eingesetzter Menge und Dauer der Arbeiten mit Klebstoffen sollte für eine ausreichende (Fenster-)Lüftung gesorgt werden. Bei Lagerung von lösemittelhaltigen Klebstoffen, Farben und Lacken sind die gesetzlichen Bestimmungen zu beachten.

Sekundenkleber ist aufgrund der Verklebungsgefahr von Fingern und Händen sowie der Gefahr bei Augen- und Hautkontakt für Grundschülerinnen und Grundschüler nicht erlaubt.

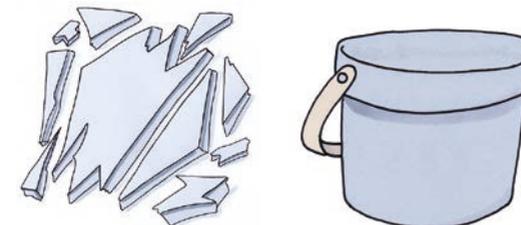


### Auswahl von Gefäßen und Behältnissen

Wenn das Experiment es zulässt, sollen möglichst bruch sichere Gefäße und Behältnisse eingesetzt werden (z. B. Plastikbecher statt Gläser). Wenn Glasgefäße wie Marmeladengläser oder Einmachgläser für das Experiment notwendig sind, weisen Sie die Schülerinnen und Schüler auf den achtsamen Umgang hin und geben Sie Hinweise zum richtigen Verhalten, falls Glas zerbricht oder splittert.

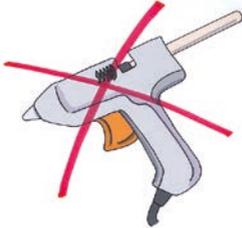
Gebrochenes Glas, Glasscherben und Glassplinter müssen der Lehrkraft gemeldet und nur von dieser beseitigt werden.

Bei der Entsorgung ist darauf zu achten, dass das Reinigungspersonal nicht gefährdet wird. Glasbruch ist deshalb zur Entsorgung in einen gesonderten Behälter zu geben.



### Nutzung von Heißklebepistolen

Heißklebepistolen, auch sogenannte Niedrigtemperaturpistolen, dürfen im Unterricht nur von Lehrkräften eingesetzt werden. Grundschülerinnen und Grundschüler dürfen aufgrund der Verbrennungsgefahr durch die hohen Temperaturen der Schmelzklebstoffe nicht mit Heißklebepistolen arbeiten.



### Nutzung von Haushaltsmitteln

Lehrkräfte, Grundschüler und Grundschülerinnen dürfen handelsübliche Haushaltsmittel nur bestimmungsgemäß verwenden (z. B. Einsatz von Spülmittel zur Geschirreinigung). Es wird darauf hingewiesen, dass einige Lebensmittel (z. B. Essigessenz), obwohl sie nicht der Kennzeichnungspflicht unterliegen, gefährliche Eigenschaften besitzen. Für bestimmte Haushaltsmittel weisen die Hersteller zudem auf der Verpackung oder dem Etikett darauf hin, dass diese nicht in die Hände von Kindern gelangen dürfen. Aus diesem Grunde wird von der Verwendung dieser Stoffe dringend abgeraten.



## Tipps und Hinweise

Die Versuche nicht alleine, sondern immer im Beisein von Erwachsenen durchführen!  
Eine Haftung seitens der Chemie-Verbände Baden-Württemberg ist ausgeschlossen.

### Regeln zum sicheren Experimentieren

1. Bevor du anfängst: Lies zuerst die Versuchsanleitung genau durch.
2. Bereite den Arbeitsplatz für die Versuche sorgfältig vor. Räume dafür den Tisch frei und lege alle benötigten Materialien bereit.
3. Führe die Versuche ruhig und überlegt durch – genau nach der Anleitung.
4. Beim Experimentieren: Nicht nebenbei essen oder trinken, damit du nichts verwechselst.
5. Bei langen Haaren: Binde sie dir beim Experimentieren zusammen!
6. Zum Schluss: Reinige alle verwendeten Geräte, räume den Arbeitsplatz auf und mach ihn sauber.



# Wie gelenkig ist dein Arm?

## Fragestellung

Wozu brauchen wir unsere Gelenke?

## Benötigte Hilfe

1 ca. 40 cm langes Rohr aus Pappe, z. B. ein Versandrohr, wie man es für den Postversand verwendet

1 Apfel

## Durchführung

1. Lege den Apfel auf einen Tisch.
2. Schiebe deinen rechten Arm durch das Papprohr.
4. Greife nun mit der rechten Hand den Apfel und versuche, von ihm abzubeißen.

## Beobachtung

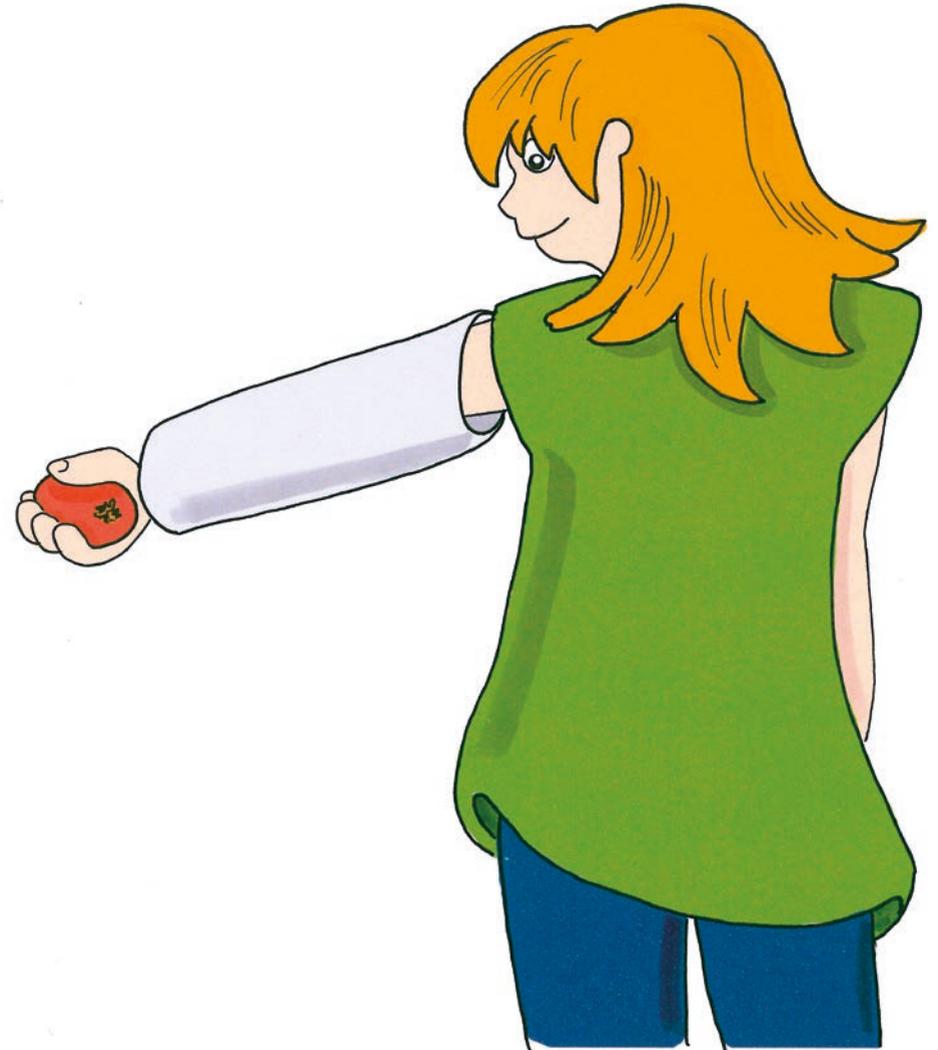
Es gelingt dir nicht, vom Apfel abzubeißen.

## Erklärung

Das Papprohr hindert dich daran, dein Ellenbogengelenk zu bewegen.

## Wissenswert

Überall in deinem Körper sind Knochen, die ihn fest und stabil machen. Dein Arm zum Beispiel besteht aus drei Knochen: dem Oberarmknochen und den beiden Unterarmknochen Elle und Speiche. Die Knochen selber lassen sich nicht biegen. Nur dort, wo die Knochen aufeinandertreffen, können die Arme, die Hände, die Finger, die Beine, die Füße und die Zehen mit Hilfe der Gelenke bewegt werden. Zwischen Ober- und Unterarm befindet sich das Ellenbogengelenk. Wenn das Papprohr dieses Gelenk blockiert, kann man den Arm nicht mehr beugen und für viele Dinge nicht mehr sinnvoll einsetzen.



Wie gelenkig ist dein Arm?

# Der biegsame Rücken

## Fragestellung

Wie biegsam ist unsere Wirbelsäule?

## Benötigte Hilfe

- 15 Holzscheiben mit einem Loch in der Mitte (zum Beispiel Holzräder aus dem Bastelbedarf mit einer Dicke von ca. 15 mm und einer Bohrung von 8 mm)
- 1 Schaumstoffplatte der gleichen Stärke
- 1 dünner Plastikschlauch (ca. 50 cm, z. B. aus dem Baumarkt)
- 1 Flasche Holzleim
- 1 Schere
- 1 Verschlussclip

## Durchführung

1. Schneide aus der Schaumstoffplatte 4 Scheiben aus, die so groß sind wie die Holzscheiben, und bohre vorsichtig mit der Schere ein Loch durch die Mitte.
2. Mache an ein Ende des Plastikschlauchs einen Knoten.
3. Klebe nun jeweils 3 Holzräder mit Holzleim aufeinander. Lass sie über Nacht trocknen.
4. Baue das Wirbelsäulenmodell wie abgebildet zusammen. Die Bandscheiben werden im Modell durch die Schaumstoffscheiben dargestellt, die Wirbelknochen durch die festen Holzstücke.
5. Beuge deinen Oberkörper nach vorne, nach hinten und zur Seite. Mache das Gleiche mit dem Modell. Was passiert mit den Wirbelknochen (dicke Holzscheiben) und den Bandscheiben (Schaumstoffscheiben) im Modell?
6. Nimm die Bandscheiben aus dem Modell heraus. Verschließe es fest. Versuche nun das Wirbelsäulenmodell nach vorne, nach hinten und zur Seite zu beugen. Was stellst du fest?

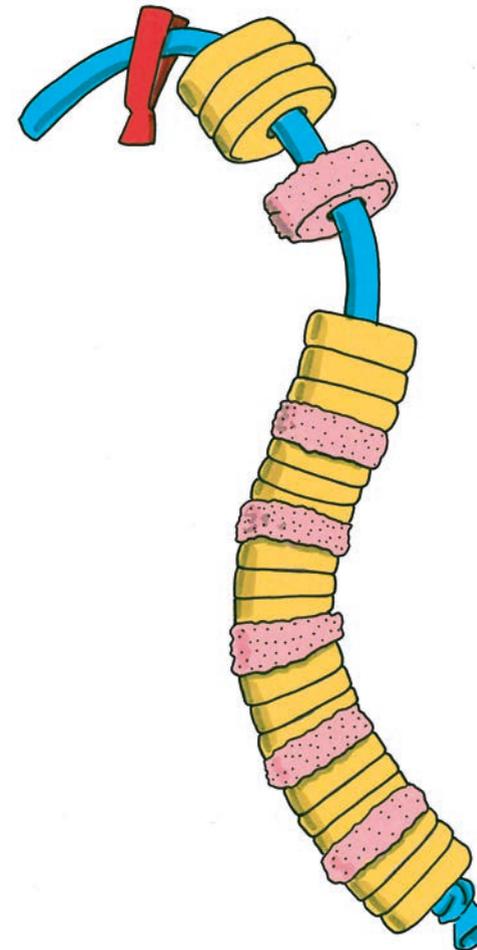
## Beobachtung

Die Bandscheiben (Schaumstoffscheiben) zwischen den Wirbeln (Holzscheiben) sorgen dafür, dass die Wirbelsäule biegsam und beweglich bleibt – so kannst du deinen Rücken gerade oder krumm machen.

## Erklärung

Die Wirbelsäule muss stabil und gleichzeitig biegsam sein. Wie schafft sie das? Die Wirbelsäule besteht aus einzelnen Knochen, den so genannten Wirbeln. Zwischen

den Wirbeln befinden sich die Bandscheiben, die wie die Schaumstoffscheiben dafür sorgen, dass die Wirbel untereinander ein bisschen beweglich bleiben und du den Rücken gerade und krumm machen kannst. Die Bandscheiben sind vergleichbar mit Kissen, die mit Gel gefüllt sind. Die Bandscheiben können sich allen Bewegungen der Wirbel anpassen.



## Der biegsame Rücken

# Die starke Kartoffel

## Fragestellung

Was steckt in der Kartoffel?

## Benötigte Materialien

- 1 rohe Kartoffel
- 1 Kartoffelschäler
- 1 Gemüsereibe
- 2 Schüsseln
- 1 Trinkglas
- 1 Geschirrtuch

## Durchführung

1. Schäle eine Kartoffel und reibe sie mit der Küchenreibe in eine Schüssel.
2. Lege ein Tuch über die zweite Schüssel.
3. Gib die geriebene Kartoffelmasse auf das Geschirrtuch.
4. Presse die Kartoffelmasse durch ein Geschirrtuch und fange den trüben Saft in einem Glas auf.
5. Lass das Glas 5 Minuten ruhig stehen.
6. Beobachte genau, was sich im Glas ansammelt.
7. Gieße nun vorsichtig nur die Flüssigkeit ab. Was bleibt im Glas zurück?

## Beobachtung

Die Flüssigkeit im Glas ist anfangs trüb. Nach und nach aber setzt sich unten am Boden des Trinkglases eine weiße Masse ab und die Flüssigkeit wird klarer. Wenn man die klare Flüssigkeit vorsichtig abgießt, bleibt diese weiße Masse im Glas zurück.

## Erklärung

In der Kartoffel ist Stärke enthalten. Beim Reiben der Kartoffel entsteht eine Kartoffelmasse. Die Flüssigkeit, die aus der Kartoffelmasse gepresst wird, enthält Stärke. Weil die Stärke schwerer ist als Wasser, sinkt sie im Glas hinab, sammelt sich auf dem Boden. Die Stärke bleibt dort, wenn man die klare Flüssigkeit ganz vorsichtig abgießt.

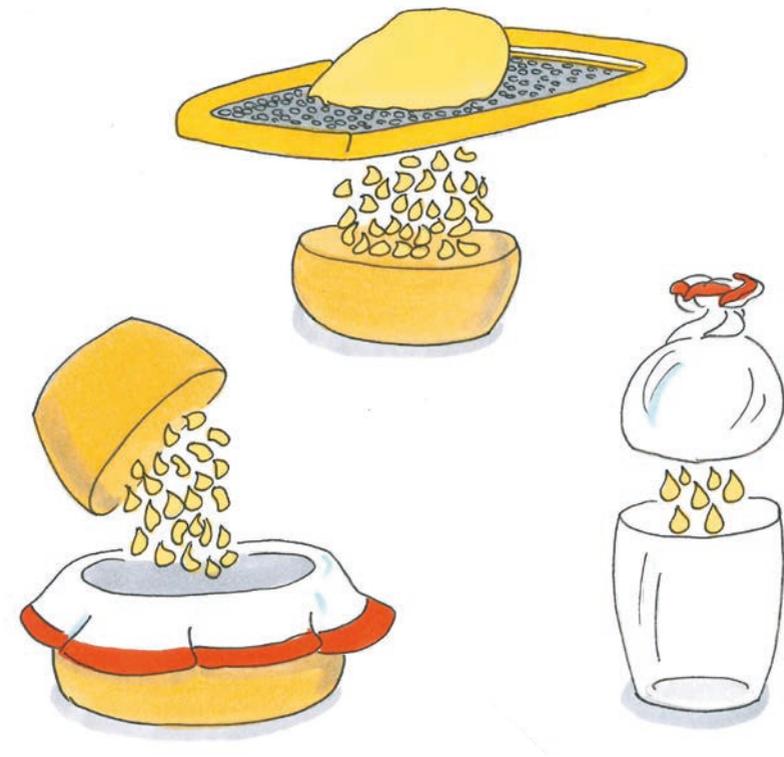
## Wissenswert

Die ausgepresste Kartoffelstärke lässt sich gut auf einem Küchentuch trocknen. Sie sieht dann ähnlich aus wie die Kartoffelstärke, die du im Supermarkt kaufst. Kartoffelstärke wird zum Andicken von Soßen oder zum Kochen von Pudding genutzt.

Zum Leben brauchen wir Energie, wie z. B. zum Bewegen, zum Halten der Körpertemperatur und auch zum Wachsen. Stärke ist in verschiedenen Lebensmitteln enthalten und liefert dem Körper Energie.

## Weiteres Experiment

Mit etwas Jodtinktur, die du in der Apotheke kaufen kannst, kannst du zeigen, dass Stärke in Nahrungsmitteln ist: Wenn du ein paar Tropfen davon auf die Kartoffel (oder auch auf andere Lebensmittel, die Stärke enthalten, wie z. B. Brot) gibst, dann verfärbt sich die braune Tinktur bläulich.



# Die starke Kartoffel

# Wasser in der Gurke

## Fragestellung

Wie viel Wasser steckt in der Gurke?

## Benötigte Materialien

- 1 Salatgurke
- 1 Küchenreibe
- 1 Schüssel
- 1 Löffel
- 1 Sieb
- 1 Trinkglas
- 1 Geschirrtuch
- 1 Küchenwaage
- 1 Messbecher

## Durchführung

1. Reibe die Gurke mit der Küchenreibe in eine Schüssel.
2. Lege das Geschirrtuch in das Küchensieb.
3. Gib die geriebene Gurke hinein und presse das Geschirrtuch in das Trinkglas aus.
4. Wie viel Flüssigkeit ist es? Bestimme mit dem Messbecher die Flüssigkeit (ml-Angabe).
5. Wiege die Flüssigkeit aus der Gurke mit der Waage.
6. Wiege das ausgepresste Fruchtfleisch aus der Gurke mit der Waage.

## Beobachtung

In der Salatgurke steckt sehr viel Wasser. Das Fruchtfleisch macht nur einen geringen Teil aus.

## Erklärung

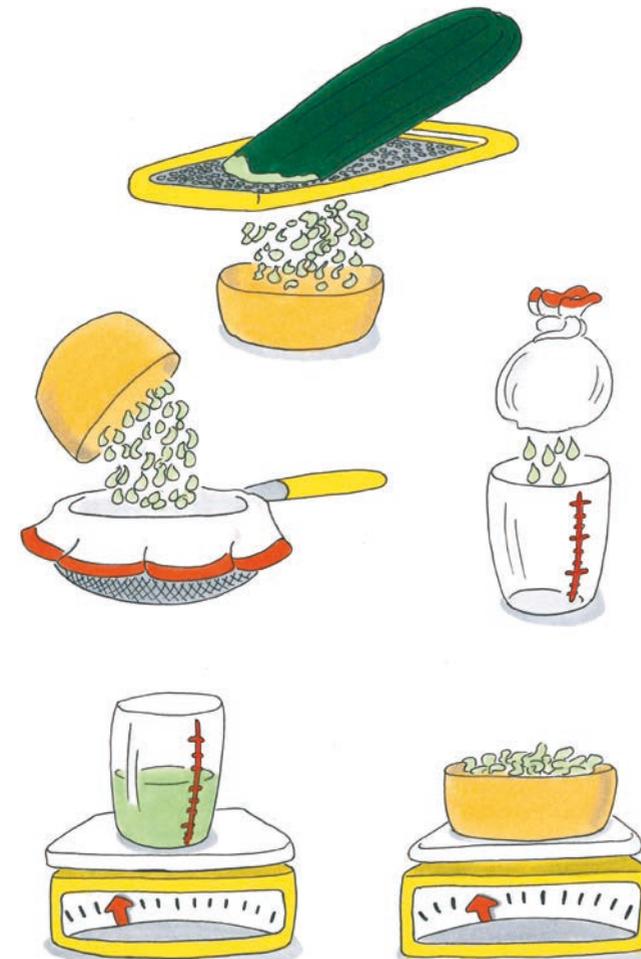
Bei einem Gewicht einer Gurke von 100g würde das enthaltene Wasser ca. 97 g ausmachen. Die restlichen 3 g wären das Fruchtfleisch.

## Wissenswert

Woher die Gurke stammt, weiß man nicht ganz genau. Gurken brauchen viel Wärme zum Wachsen.

Die Griechen und die Römer kannten die Salatgurke bereits. Sie bauten sie im Garten an.

Die Römer sollen Gurkenpflanzen auch schon unter Glas herangezüchtet haben. Weil sie so viel Wasser enthält, wurde sie als „Wasserflasche“ des Gemüsegartens bezeichnet.



## Wasser in der Gurke

# Fettflecken

## Fragestellung

In welchen Lebensmitteln ist Fett enthalten?

## Benötigte Materialien

2 Filterpapiertüten oder Löschpapiere DIN-A-4

1 Schere

1 Schneidebrett

1 Messer

1 Pipette

verschiedene Nahrungsmittel, zum Beispiel:

Käse, Kartoffel, Gurke, Sahne, Apfelsaft, Avocado, Brot (Weizenmischbrot), Schokolade

## Durchführung

1. Schneide beide Papiere auseinander, sodass du insgesamt acht gleich große Papiere hast.
2. Schreibe auf jedes Papier den Namen eines Nahrungsmittels, damit du sie nachher nicht verwechselst.
3. Bereite nun mit dem Schneidebrett und dem Messer würfelgroße Stücke vor.
4. Reibe mit der frischen Schnittfläche vorsichtig über das jeweils beschriftete Papier und lege es dann zum Trocknen auf die Seite.
5. Gib von den Flüssigkeiten mit der Pipette jeweils einen Tropfen auf das beschriftete Papier und lege es dann zur Seite.
6. Wenn die Papiertütenstücke getrocknet sind, halte sie gegen das Licht und schau sie an.

## Beobachtung

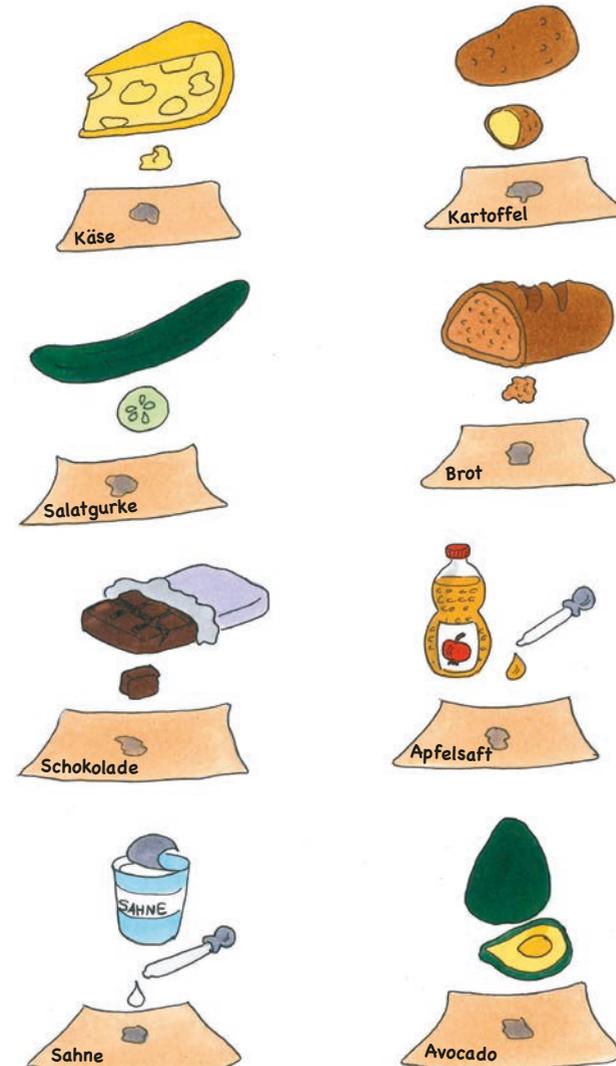
Auf den Papieren von Käse, Sahne, Schokolade und Avocado siehst du einen durchscheinenden Fleck. Die anderen Filterpapierstücke von Kartoffel, Gurke, Apfelsaft und Brot sehen wieder aus wie vorher.

## Erklärung

In manchen Nahrungsmitteln ist Fett enthalten, in anderen nicht. Fett macht auf Löschpapier Flecken, die nicht mehr weggehen, das Wasser hingegen verdunstet wieder. Käse, Sahne, Avocado und Schokolade enthalten Fett, deshalb siehst du dort die Flecken. In Kartoffel, Gurke, Apfelsaft und Weizenmischbrot ist kein Fett, das Wasser ist auf dem Filterpapier wieder verdunstet.

## Wissenswert

Fett ist auch wichtig für unseren Körper. Er braucht Fett, um gesund zu bleiben. Zu viel Fett ist jedoch ungesund und macht dick. Damit du nicht zu viel Fett isst, ist es wichtig zu wissen, welche Nahrungsmittel viel Fett enthalten.



# Fettflecken

# Tiere im Winter

## Fragestellung

Wie schützen sich Tiere vor Kälte?

## Benötigte Materialien

- 2 Marmeladengläser
- 2 Reagenzgläser
- 1 kleines Stück von einem Lammfell
- 2 Thermometer
- Warmes Wasser

## Durchführung

1. Führe den Versuch im Freien durch, am besten an einem kalten Wintertag.
2. Fülle die Reagenzgläser mit handwarmem Wasser.
3. Umwickel eines der beiden Reagenzgläser mit einem Lammfell.
4. Stelle die beiden Reagenzgläser jeweils in ein Marmeladenglas.
5. Miss die Wassertemperatur mit dem Thermometer im Abstand von einer Minute und trage die Werte in eine Tabelle ein. Wo kühlt das Wasser schneller ab?

## Beobachtung

Die Wassertemperatur in dem Reagenzglas, das mit einem Lammfell umwickelt ist, sinkt langsamer als die Wassertemperatur in dem Reagenzglas, das ohne Schutz im Marmeladenglas steht.

## Erklärung

Die kalte Luft kühlt das Wasser im Reagenzglas ab. Wenn das Reagenzglas von einem Lammfell geschützt ist, kommt die kalte Luft nicht so gut an das warme Wasser heran und das Wasser bleibt länger warm. Das Lammfell bildet dann eine sogenannte Isolationsschicht. Beim Reagenzglas ohne Lammfell kommt die kalte Luft direkt an das Glas heran.

## Weiteres Experiment

Wenn du für den Versuch kaltes Wasser nimmst, dann bleibt das Wasser in beiden Reagenzgläsern kalt. Das Lammfell kann nämlich nur schützen, es kann kaltes Wasser aber nicht erwärmen.

## Wissenswert

Tiere schützen sich im Winter mit einem dicken Fell vor der Kälte. So wie du im Sommer andere Kleidung trägst als im Winter, so brauchen auch die Tiere im Sommer ein anderes Fell als im Winter: Man unterscheidet das Sommerfell vom Winterfell. Das Winterfell ist dichter, hat längere Haare und oft auch eine andere Farbe. Auch die Vögel haben im Winter ein anderes Federkleid als im Sommer.



# Tiere im Winter

# Der Wasserkreislauf im Glas

## Fragestellung

Kann eine Pflanze überleben, auch wenn sie nicht gegossen wird?

## Benötigte Materialien

- 1 großes Weckglas mit Deckel
- 1 Pflanze, z. B. ein Gänseblümchen oder eine Grünsilene
- 1 Teelichtschale mit Wasser
- eine Handvoll Erde
- eine Handvoll Sand
- eine Handvoll Kies
- etwas Wasser

## Durchführung

1. Befülle das Weckglas zuerst mit Kies, dann mit Sand und zuletzt mit Erde.
2. Befeuchte die Erde mit etwas Wasser.
3. Setze die Pflanze in die Erde in dem Weckglas.
4. Stelle die Teelichtschale mit Wasser neben die Pflanze.
5. Verschließe das Weckglas mit dem Deckel.
6. Beobachte die Pflanze über mehrere Tage.

## Beobachtung

Nach ein paar Tagen ist weniger Wasser in der Teelichtschale. Und obwohl du die Pflanze nicht gießt, verwelkt sie nicht, sondern gedeiht prächtig.

## Erklärung

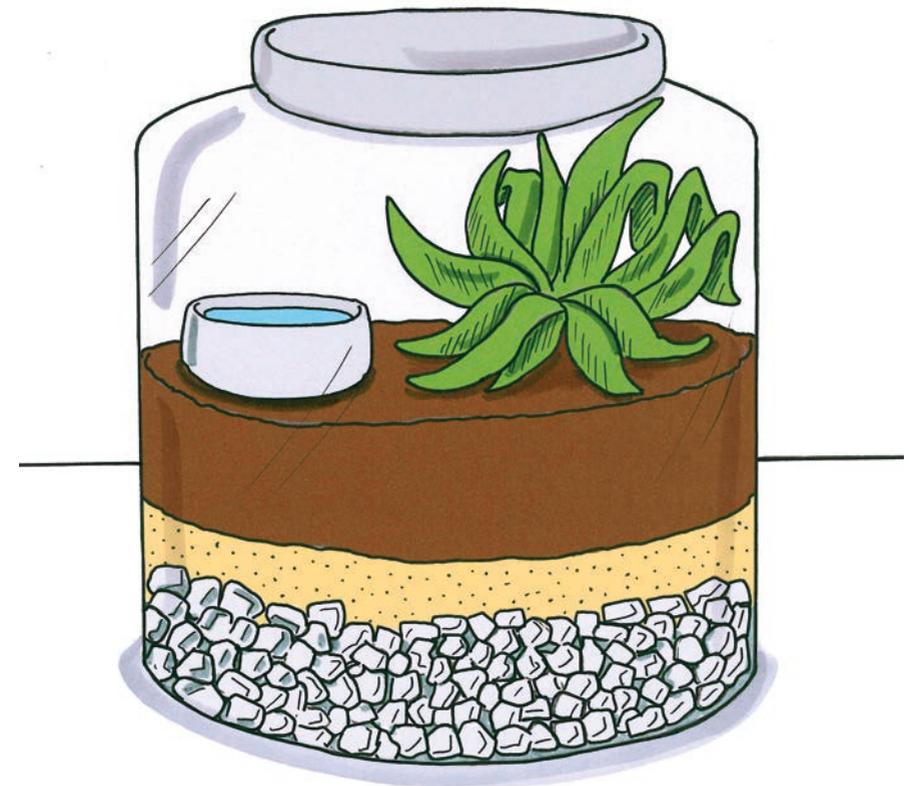
Das Wasser aus der Teelichtschale verdunstet teilweise. An dem Deckel und an der Glaswand kühlt der unsichtbare Wasserdampf ab, kondensiert und tropft zurück auf die Erde. Der „kleine See“ befeuchtet also die Luft und auch den Boden. So bekommt die Pflanze genügend Wasser, um nicht zu verwelken.

## Weiteres Experiment

Wiederhole das Experiment mit einem offenen Weckglas. Nach mehreren Tagen verwelkt die Pflanze langsam. Denn nun ist der Wasserkreislauf unterbrochen und die Feuchtigkeit aus dem Weckglas entweicht über die Luft.

## Wissenswert

Auf der Erde ist es so ähnlich wie in dem Weckglas. Die Teelichtschale steht für die Meere, Seen und Flüsse. Das von der Sonne erwärmte Wasser verdunstet und steigt als unsichtbarer Wasserdampf mit der warmen Luft nach oben. In den oberen kälteren Luftschichten kühlt dieser ab und kondensiert zu Wassertröpfchen. Es bilden sich Wolken. Aus diesen fällt je nach Temperatur der Niederschlag als Regen, Hagel oder Schnee auf die Erde. Ein Teil der Niederschläge fließt zurück in die Meere, Flüsse und Seen. Ein anderer Teil sickert durch die wasserundurchlässigen Schichten der Erde und sammelt sich über den wasserundurchlässigen Schichten als Grundwasser. Dieses kann als Quelle wieder an die Erdoberfläche hervortreten.



## Der Wasserkreislauf im Glas

# Wenn Wasser gefriert

## Fragestellung

Was passiert, wenn Wasser zu Eis gefriert?

## Benötigte Materialien

- 1 Plastikspritze, 10 ml
- 1 Becher mit Wasser
- 1 Gefrierschrank oder Gefrierfach des Kühlschranks

## Durchführung

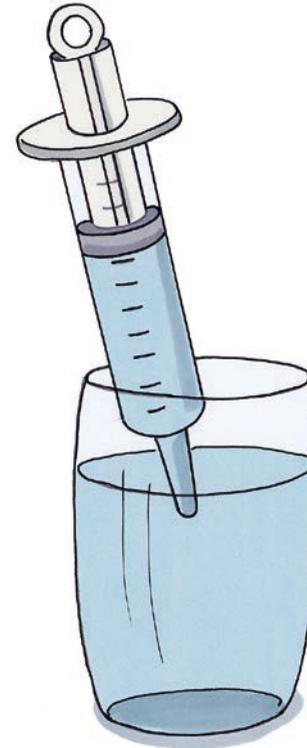
1. Tauche die Spitze der Spritze in das Wasser und ziehe den Kolben langsam heraus, bis 7 Milliliter (ml) Wasser in der Spritze sind.
2. Lege die Spritze in den Gefrierschrank.
3. Nimm sie einen Tag später wieder heraus.
4. Was stellst du fest? Wie viele ml wurde der Kolben aus der Spritze herausgeschoben?

## Beobachtung

Wenn das Wasser in der Spritze gefriert, schiebt es den Kolben ein Stück weiter aus der Spritze heraus.

## Erklärung

Bei Temperaturen unter  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  gefriert das Wasser zu Eis. Gefrorenes Wasser hat andere Eigenschaften als flüssiges Wasser. Eis dehnt sich aus und braucht mehr Platz, deshalb schiebt es den Kolben der Spritze weiter heraus.



# Wenn Wasser gefriert

# Zucker und Salz in Wasser

## Fragestellung

Was löst sich besser in Wasser: Zucker oder Salz?

## Benötigte Materialien

- 1 Tablett
- Salz und Zucker
- 1 Becher mit Wasser
- 1 kleiner Teelöffel
- 1 Pipette (3 ml)
- 2 kleine Becher (Schnapsbechergroße)

## Durchführung

### Experiment 1: Zucker in Wasser

1. Stelle alle Materialien auf das Tablett.
2. Fülle einen Teelöffel Zucker in einen der beiden Becher.
3. Ziehe mit der Pipette Wasser aus dem Wasserbecher und fülle es in den Becher mit dem Zucker. Beobachte genau, was mit dem Zucker geschieht.
4. Fülle so viele Pipetten Wasser in den Becher, bis der Zucker vollständig gelöst ist. Rühre zwischendurch mit dem Teelöffel vorsichtig um.
5. Zähle, wie viele Pipetten (oder ml) Wasser du zugeben musstest.

### Experiment 2: Salz in Wasser

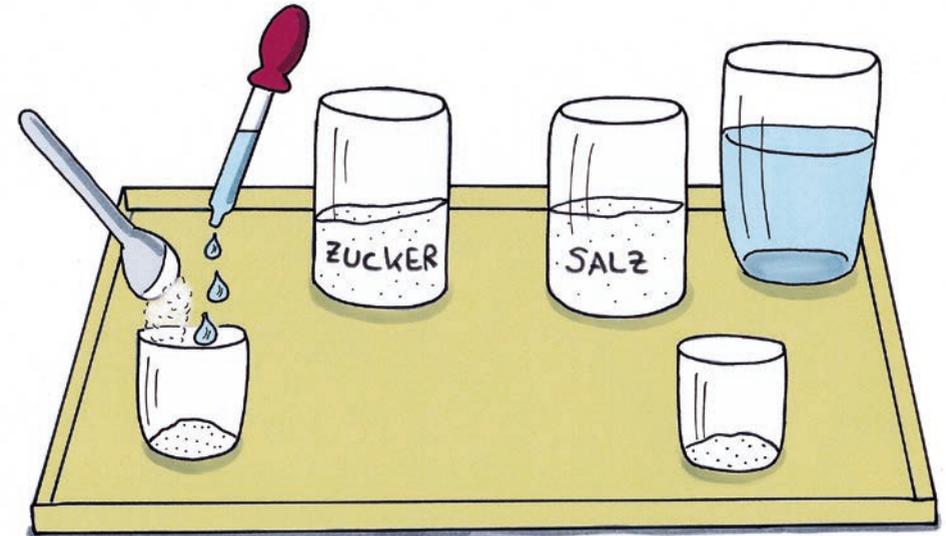
1. Fülle nun einen Teelöffel Salz in den anderen Becher.
2. Zähle auch hier, wie viele Pipetten (oder ml) Wasser du zugeben musst, bis sich das Salz vollständig löst.
3. Wofür hast du mehr Pipetten Wasser gebraucht: für das Lösen von Zucker oder das Lösen von Salz?

## Beobachtung

Um das Salz vollständig in Wasser zu lösen, brauchst du mehr Wasser als zum Lösen der gleichen Menge Zucker. Salz löst sich also schlechter in Wasser als Zucker.

## Erklärung

Zucker und Salz lösen sich unterschiedlich gut in Wasser. In 100 ml Wasser lösen sich ca. 200 g Zucker aber nur 36 g Salz. Ist diese Menge erreicht, sammelt sich das Material auf dem Boden und kann auch durch kräftiges Schütteln nicht gelöst werden.



# Zucker und Salz in Wasser

# Verbundene Röhren

## Fragestellung

Warum fließt das Wasser aus dem Wasserhahn?

## Benötigte Hilfe

- 1 durchsichtiger Schlauch (ca. 1 Meter)
- 1 Kunststofftrichter
- 1 Glas mit Tinte gefärbtem Wasser

## Durchführung

1. Forme den Schlauch wie ein U.
2. Fülle mit dem Trichter vorsichtig etwas gefärbtes Wasser in den Schlauch. Und zwar so, dass er nicht ganz gefüllt ist. Beobachte, wo das Wasser steht.
3. Was passiert mit dem Wasserstand, wenn du die U-Form des Schlauches veränderst?

## Beobachtung

Das gefärbte Wasser steht in beiden Schlauchenden immer gleich hoch.

## Erklärung

In einer Röhre oder einem Schlauch versucht das Wasser immer, an beiden Enden den gleichen Wasserstand zu halten. Man nennt dies auch das Prinzip der kommunizierenden Röhre.

## Wissenswert

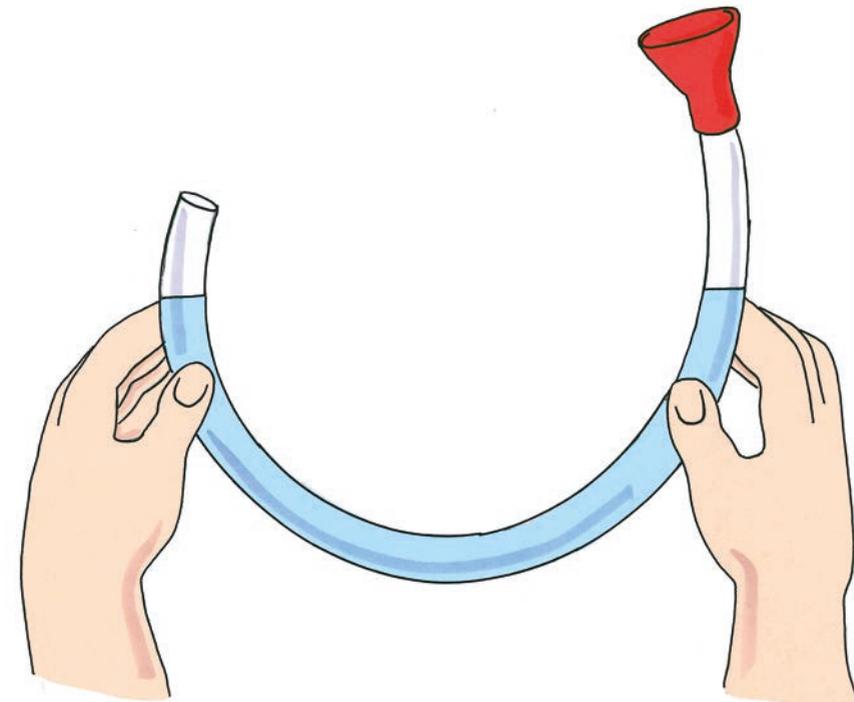
Unsere Trinkwasserversorgung aus dem Wasserhahn funktioniert ebenfalls nach dem „Prinzip der kommunizierenden Röhren“. In Trinkwasserbehältern, den Hochbehältern oder Wassertürmen, wird das Wasser gespeichert und dann über Fallrohre und Wasserleitungen an die Häuser geführt.

Außer bei der Trinkwasserversorgung begegnen uns kommunizierende Gefäße auch bei vielen anderen Gelegenheiten im Alltag: Nach diesem Prinzip funktionieren unter anderem Füllstandsanzeiger von Flüssigkeitsbehältern (zum Beispiel bei Wasserkochern), in denen die Flüssigkeit genauso hoch steht wie im Inneren des Behälters. In Schiffsschleusen kann auf diese Weise mit Hilfe von Verbindungskanälen die Wasserhöhe dem Wasserspiegel außerhalb angeglichen werden. Bei vollen Teekannen oder Gießkannen kann man besonders leicht etwas ausschütten, weil das Wasser im Ausgussrohr genauso hoch steht wie das Wasser in der Kanne. Man macht sich das beispielsweise auch zunutze, wenn man zwei Regentonnen im Garten stehen hat. Man

verbindet beide Regentonnen mit einem Schlauch, der mit Wasser gefüllt ist. Steigt der Wasserstand in einer der beiden Tonnen bei Regen an, dann füllt sich auch die zweite Tonne automatisch mit Wasser – in beiden Tonnen ist immer der gleiche Wasserstand.

## Weiteres Experiment

Halte nun das eine Ende des Schlauches so, dass der Wasserstand genau an der linken Unterkante zum Beispiel eines Bildes ist. Das andere Ende am Wasserstand an die rechte Unterkante. Steht das Wasser in beiden Schlauchenden gleich hoch, kann man mit der Schlauchwaage feststellen, ob das Bild gerade hängt.



## Verbundene Röhren

# Die Kläranlage der Natur

## Fragestellung

Was passiert mit dem schmutzigen Regenwasser im Boden?

## Benötigte Materialien

- 3 Blumentöpfchen (Durchmesser ca. 10 cm) oder 3 Plastikflaschen ohne Boden
- 3 leere saubere Marmeladengläser
- 1 Messbecher
- 3 verschiedene Bodenproben (Sand, Blumenerde, Lehm)
- Fliegengitter o.ä. zum Abdecken der Löcher in den Blumentöpfchen

## Durchführung

1. Decke die Löcher in den Blumentöpfen mit dem Fliegengitter ab.
2. Fülle die drei Blumentöpfe bis zur Hälfte mit je einer Bodenprobe.
3. Stelle je einen Blumentopf auf je ein Marmeladenglas.
4. Gieße nun in jeden Blumentopf 100 ml Wasser und beobachte genau, was passiert.

## Beobachtung

Das Wasser fließt durch den Sand und die Blumenerde schneller durch als durch den Lehm.

## Erklärung

Das Wasser, das vom Bodenmaterial in den Blumentöpfen nicht festgehalten wird, läuft durch das Abflussloch des Blumentopfes und sammelt sich im Marmeladenglas. Dabei speichern unterschiedliche Böden unterschiedlich gut Wasser bzw. sind unterschiedlich durchlässig für Wasser. Lehm Böden (Boden mit sehr kleinen Körnchen und Ton) verlieren ihr Wasser langsam, denn sie können Wasser gut speichern und zudem sind ihre Bodenporen so eng, dass das Wasser nur sehr langsam durchfließen kann. Böden, die vor allem aus grobem Sand bestehen, können Wasser schlecht oder nicht speichern. Die Bodenporen sind hier größer, so dass Wasser sehr gut durchfließen kann.

## Wissenswert

Das Regenwasser sickert in den Boden ein und wird dabei durch die Erdschichten gefiltert und gereinigt. Es sammelt sich unterirdisch als Grundwasser an. Wir können es dann wieder als Trinkwasser nutzen.

Zur Reinigung unseres Abwassers, zum Beispiel aus dem Haushalt, sind viele komplizierte Vorgänge in einer Kläranlage notwendig.



## Die Kläranlage der Natur

# Absetzen von Bodenbestandteilen

## Fragestellung

Woraus bestehen Böden?

## Benötigte Materialien

- 3 frische Bodenproben (nicht trocken)
- 3 Schraubdeckelgläser (möglichst schlank und gerade, ca. 300-500 ml)
- 1 Krug mit Leitungswasser
- 1 Esslöffel

## Durchführung

1. Fülle die drei Schraubdeckelgläser zu einem Viertel mit je einer Bodenprobe.
2. Gieße vorsichtig bis etwa einen Daumen breit Wasser bis unter den Rand der Gläser und verschließe sie fest.
3. Schüttle die Gläser mehrmals kräftig.
4. Stelle nun die Gläser an einen ruhigen Platz und beobachte, was passiert. Zeichne, was du siehst.

## Beobachtung

Sand und Steine sinken auf den Boden. Feinere Bestandteile des Bodens (Schluff und Ton) bleiben in Schwebelage und setzen sich erst nach einer Weile ab. Die Bodenbestandteile setzen sich unterschiedlich schnell in Schichten ab. Bei den sehr feinen Tonpartikeln kann das mehrere Stunden dauern. Auf der Oberfläche des Wassers schwimmen oft Pflanzenteile oder Humus.

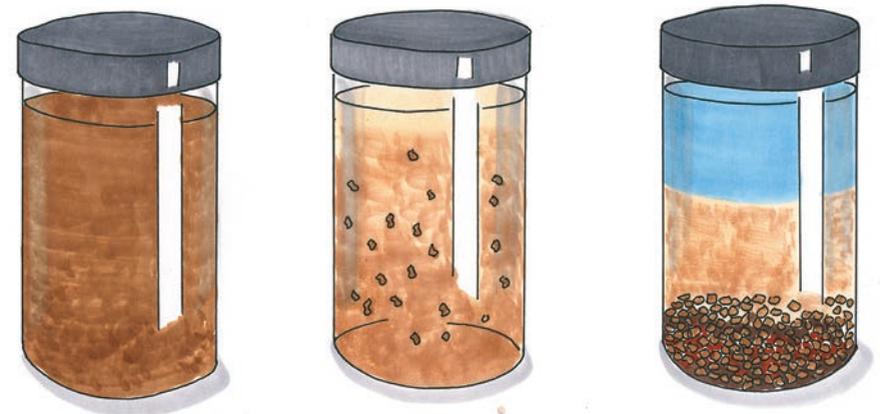
## Erklärung

Je nach dem wie schwer und wie groß die Bestandteile im Boden-Wasser-Gemisch sind, sinken sie schneller oder langsamer ab. Spezifisch schwerere Partikel, z. B. Sand, setzen sich deshalb ganz unten ab, spezifisch leichtere setzen sich erst später ab und manche, z. B. Humus, schwimmen oben auf der Wasseroberfläche. Die Bodenpartikel werden also nach ihrer Größe und ihrem Gewicht getrennt.

## Wissenswert

Im Absetzbecken der Kläranlage werden genügend große Partikel, welche schwerer sind als Wasser, zum Beispiel mit Sandfängen oder Schlammfängern aus dem Abwasser entfernt. Während das Wasser einen Schacht durchläuft, sinken schwerere

Partikel wie zum Beispiel Sand in den unteren Teil des Behälters und bleiben dort liegen. Der Rechen bildet eine wichtige Reinigungsstufe der Kläranlage. Das Abwasser durchfließt dabei einen Rechen, der leichte und große Partikel, die auf der Wasseroberfläche schwimmen, zurückhält.



# Absetzen von Bodenbestandteilen

# Die Hand im Wasser

## Fragestellung

Was passiert, wenn du deine Hand im Handschuh in das Wasser tauchst?

## Benötigte Materialien

- 1 Becken mit Wasser
- 1 durchsichtiger Plastikhandschuh (Einmalhandschuh)

## Durchführung

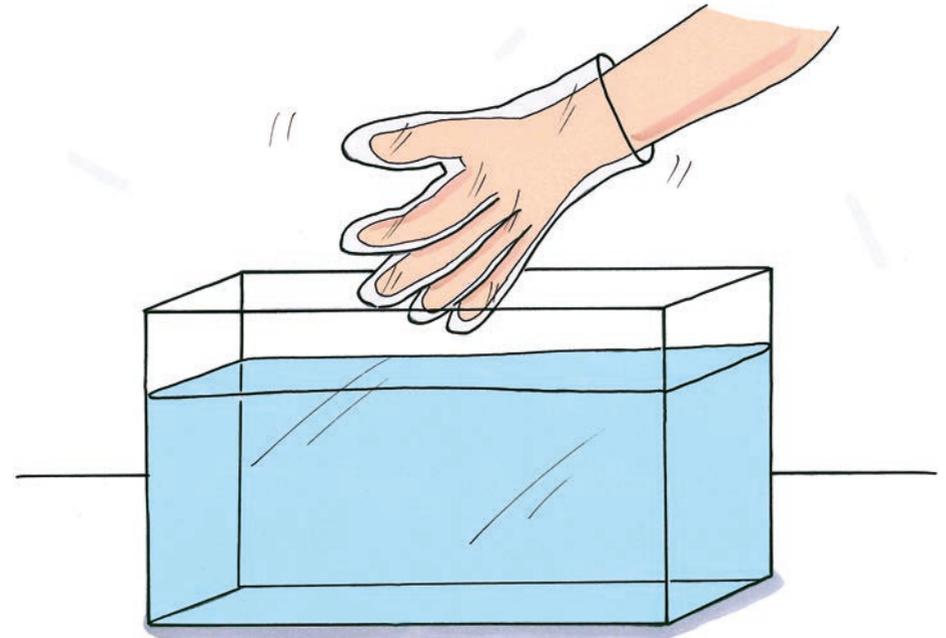
1. Ziehe den Handschuh an.
2. Tauche deine Hand mit dem Handschuh in das Wasser.  
Vorsicht, das Wasser darf nicht in den Handschuh laufen.
3. Was siehst du? Was spürst du?

## Beobachtung

Der Plastikhandschuh drückt sich von allen Seiten an deine Hand.

## Erklärung

Im Wasser entsteht in Folge des Gewichtes des Wassers der so genannte Wasserdruck. Dieser drückt den Handschuh von allen Seiten an deine Hand. Beim Tauchen kannst du ihn als Druck auf deine Ohren ebenfalls spüren. Der Wasserdruck nimmt mit der Tiefe zu.



**Die Hand im Wasser**

# Auf Tauchstation

## Fragestellung

Was passiert, wenn du einen Gegenstand in das Wasser tauchst?

## Benötigte Materialien

- 1 Angel mit einem Stück Knete
- 1 Becken mit Wasser

## Durchführung

1. Halte die Angel mit der Knete über das Wasser.  
Wie fühlt sich die Knete an?
2. Tauche die Knete halb in das Wasser ein.  
Wie fühlt sich die Knete jetzt an?
3. Lass die Knete nun ganz in das Wasser sinken.  
Achtung, die Knete darf aber den Boden des Wasserbeckens nicht berühren.  
Wie fühlt sie sich jetzt an?
4. Ziehe die Knete langsam wieder aus dem Wasser heraus.  
Was stellst du fest?

## Beobachtung

Sobald die Knete ins Wasser eintaucht, fühlt sie sich leichter an. Je tiefer sie eintaucht, desto leichter scheint sie zu werden. Erst wenn sie vollständig in das Wasser eingetaucht ist, bleibt das gefühlte Gewicht gleich.

## Das kannst du auch versuchen

Drücke nacheinander mit der Hand unterschiedlich große Bälle unter Wasser und lasse sie dann los. Was passiert? Bei welchen Bällen drückt das Wasser am stärksten?

## Erklärung

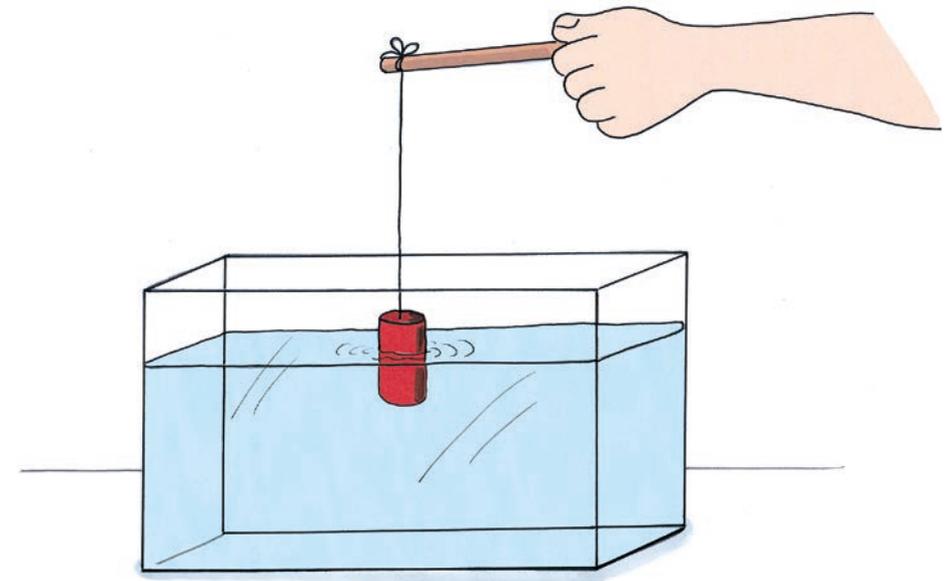
Die Knete wird im Wasser scheinbar leichter, weil das Wasser wie beim Experiment mit dem Handschuh auch gegen die Knete drückt. Das Wasser drängt zurück an seinen Platz und drückt die Knete hoch. Es drückt aber nicht genug, um sie nach oben zu drücken. Das Gewicht der Knete drückt nach unten und gewinnt.

Je größer ein Gegenstand ist, d. h. je mehr Platz er im Wasser braucht, desto stärker drückt das Wasser.

Dieses Phänomen nennt man Auftrieb.

## Wissenswert

Manche Dinosaurier haben sich diese Kraft des Wassers zunutze gemacht. Sie waren im Laufe der Zeit so groß und schwer geworden, dass sie nur noch im Wasser leben konnten, wo ihr eigenes Gewicht sie nicht so sehr behindert hat.



# Auf Tauchstation

# Unterschiedliche Kugeln im Wasser

## Fragestellung

Bei welcher Kugel steigt das Wasser am höchsten?

## Benötigte Materialien

- 1 Glaskugel (z. B. eine Murmel)
- 1 Knetkugel (gleich groß wie die Glaskugel)
- 1 Knetkugel (gleich schwer wie die Glaskugel)
- 1 Teelöffel
- 1 Folienstift (wasserlöslich)
- 2 kleine Becher (Schnapsbechergroße), zur Hälfte gefüllt mit Wasser

## Durchführung

### Experiment 1: Gleich große Kugeln

1. Markiere mit dem Folienstift den Wasserstand außen an beiden Bechern.
2. Lege die Glaskugel vorsichtig mit dem Teelöffel in einen Becher.
3. Markiere den Wasserstand.
4. Nimm die Glaskugel mit dem Teelöffel vorsichtig aus dem Becher und lege die gleich große Knetkugel in das Wasser.  
Achtung, es darf kein Wasser verloren gehen!
5. Markiere wieder den Wasserstand. Was stellst du fest?

### Experiment 2: Gleich schwere Kugeln

1. Lege nun die Glaskugel in den zweiten Becher.
2. Markiere den Wasserstand.
3. Nimm die Glaskugel aus dem Becher und lege die gleich schwere Knetkugel in das Wasser.
4. Markiere wieder den Wasserstand. Was stellst du fest?

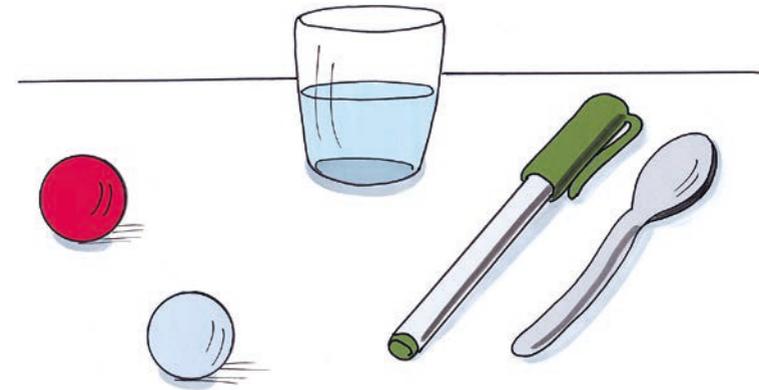
## Beobachtung

Bei den beiden gleich großen Kugeln steigt das Wasser gleich hoch.  
Bei der großen Kugel steigt das Wasser höher als bei der kleinen Kugel.

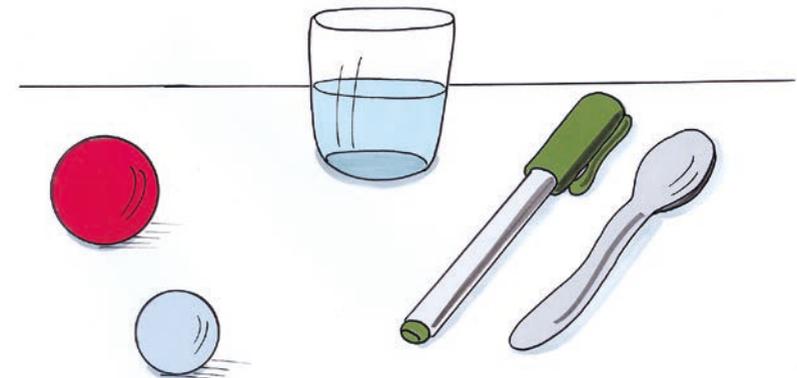
## Erklärung

Wenn ein Gegenstand in das Wasser eintaucht, verdrängt er Wasser, weil er Platz braucht. Je größer der Gegenstand ist, desto mehr Wasser verdrängt er. Wie viel Wasser ein Gegenstand verdrängt, hängt nicht von seinem Gewicht, sondern vom Platz ab, den er im Wasser einnimmt.

## Experiment 1: Gleich große Kugeln



## Experiment 2: Gleich schwere Kugeln



# Unterschiedliche Kugeln im Wasser

# Unterschiedliche Formen im Wasser

## Fragestellung

Bestimmt die Form eines Gegenstandes, wie viel Wasser er verdrängt?

## Benötigte Materialien

- 1 großen Becher, zur Hälfte gefüllt mit Wasser
- 1 Esslöffel
- 1 Knetkugel

## Durchführung

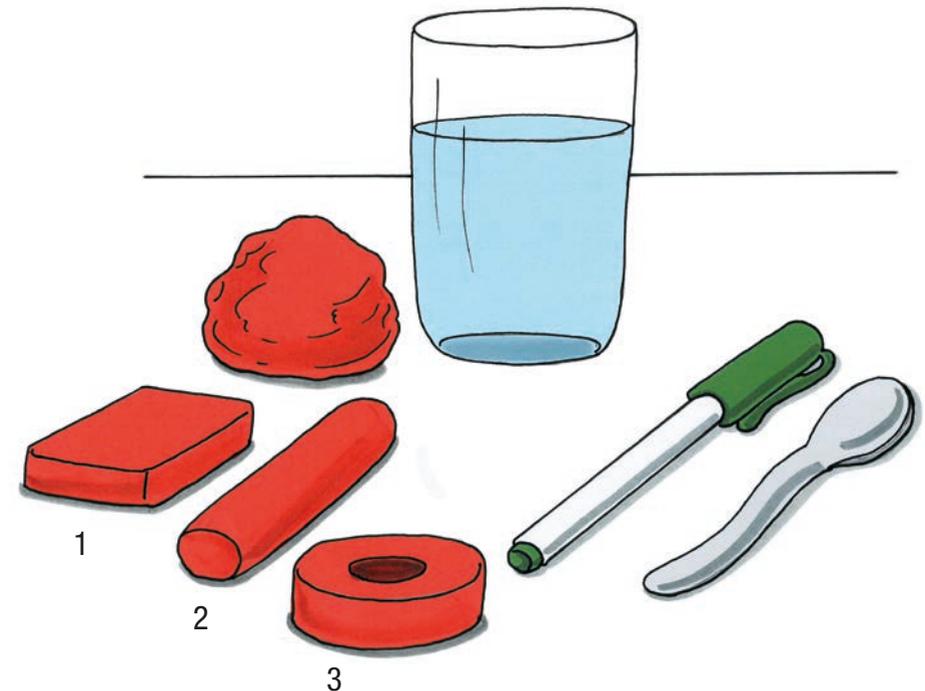
1. Markiere mit dem Folienstift den Wasserstand außen an dem Becher.
2. Lege die Knetkugel vorsichtig mit dem Esslöffel in den Becher.
3. Markiere den Wasserstand.
4. Nimm die Knetkugel mit dem Esslöffel vorsichtig aus dem Becher.  
Achtung, es darf kein Wasser verloren gehen!
5. Forme nun aus der Knetkugel nacheinander eine Platte, eine Rolle und einen Ring.  
Lege die Formen nacheinander vorsichtig mit dem Esslöffel in den Becher und markiere jedes Mal den Wasserstand.
6. Vergleiche die Höhe der Wasserstände. Was stellst du fest?

## Beobachtung

Egal, welche Form du eintauchst, das Wasser steigt immer gleich hoch. Das heißt, es wird immer gleich viel Wasser verdrängt.

## Erklärung

Wenn ein Gegenstand in das Wasser eintaucht, verdrängt er Wasser. Wie viel Wasser ein Gegenstand verdrängt, hängt davon ab, wie viel Platz er im Wasser braucht und nicht davon, welche Form er hat.



# Unterschiedliche Formen im Wasser

# Dem Holzspieß wird's heiß

## Fragestellung

Wo ist die Kerzenflamme am heißesten?

## Benötigte Materialien

- 1 Teelicht
- 1 Holzspieß (z. B. Schaschlikspieß)
- Streichhölzer
- 1 nicht brennbare Unterlage, z. B. großer Blechdeckel
- 1 Eimerchen mit Löschsand (Brandschutz)

## Durchführung

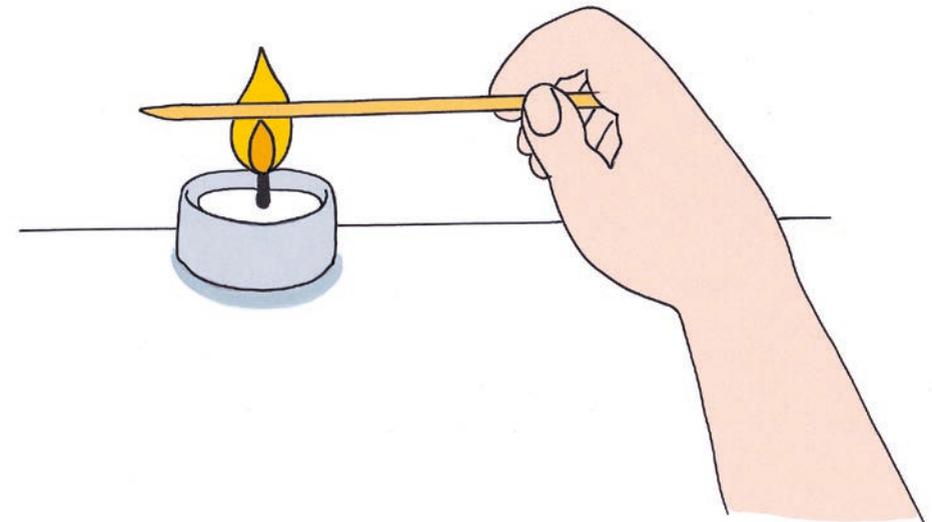
1. Zünde das Teelicht an.
2. Halte den Schaschlikspieß am Ende fest und bewege ihn waagrecht langsam etwas unterhalb der Spitze der Kerzenflamme, wo sowohl die dunkle als auch die leuchtende Zone nebeneinander vorliegen, durch die Flamme.
3. Schau den Schaschlikspieß genau an. Wo ist er mehr verkoht? Was bedeutet das?

## Beobachtung

Die Kerzenflamme hat auf dem Schaschlikspieß eine Spur hinterlassen. Der Schaschlikspieß ist leicht verbrannt. Diese Spur ist am Rand dunkler als innen.

## Erklärung

Der Schaschlikspieß ist durch die Flamme leicht verbrannt. Da die hinterlassene Spur am Rand dunkler ist als in der Mitte, bedeutet das, dass die Flamme am Rand heißer ist als im Zentrum.



**Dem Holzspieß wird's heiß**

# Das Geheimnis des Dochtes

## Fragestellung

Welche Eigenschaften muss ein Docht haben, damit eine Kerze brennen kann?

## Benötigte Materialien

- 1 nicht brennbare Unterlage, z. B. ein großer Blechdeckel
- 3 Teelichter
- 1 Nagel (etwa so lang wie der Docht eines Teelichtes)
- 1 Baumwollfaden
- 1 Zahnstocher
- 1 Eimerchen mit Sand (Brandschutz)
- 1 Feuerzeug

## Durchführung

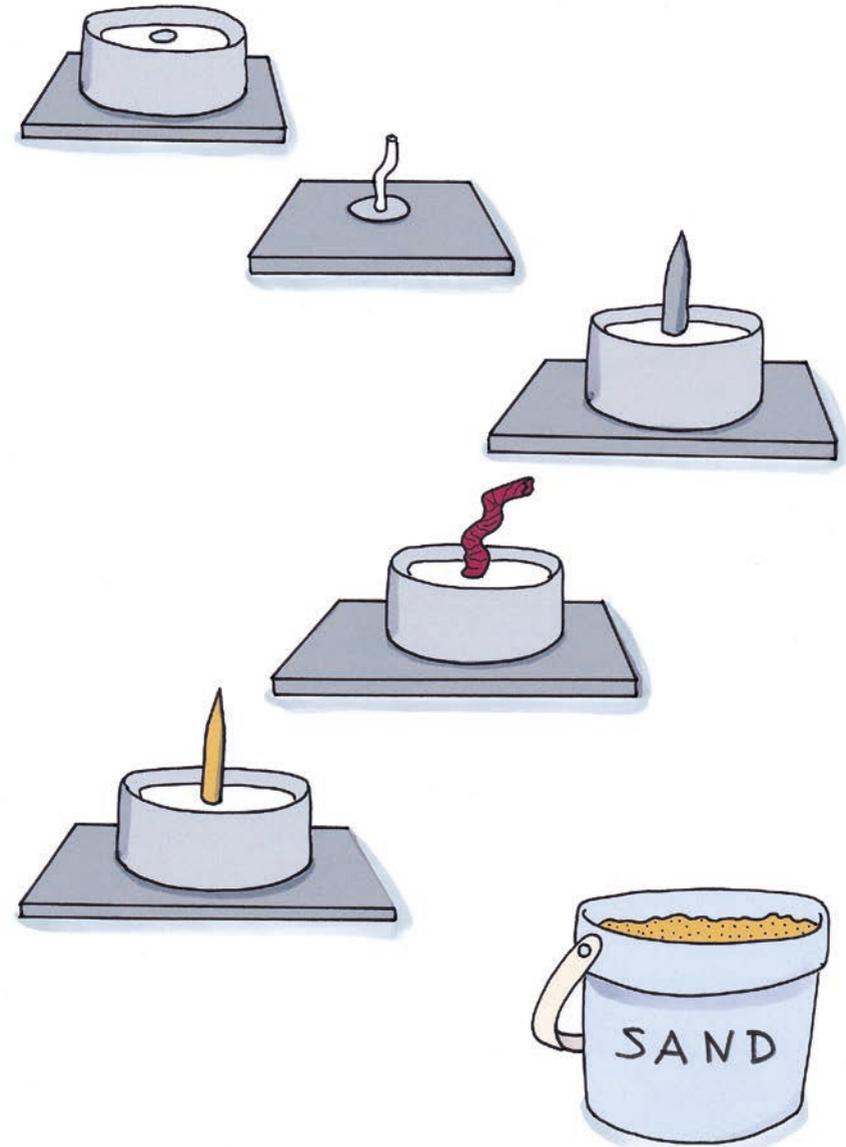
1. Bereite deinen Arbeitsplatz auf dem Blechdeckel vor.
2. Ziehe den Docht nach unten aus den drei Teelichtern heraus.
3. Bringe Wollfaden und Zahnstocher auf die Länge des Dochtes.
4. Führe nun Nagel, Wollfaden und Zahnstocher von unten in jeweils eines der Teelichter ein.
5. Zünde nun vorsichtig die unterschiedlichen Materialien nacheinander an:
  - den Docht aus dem Teelicht
  - den Nagel
  - den Wollfaden
  - den Zahnstocher
6. Beobachte, was passiert: Brennen die Gegenstände? Und wenn ja: wie lange?

## Erklärung

Der Docht besteht aus mehreren miteinander verflochtenen Baumwollfasern. Er hat die Aufgabe das flüssige Wachs der Kerze zur Flamme zu befördern.

## Weiteres Experiment

Fülle ein Glas zur Hälfte mit Wasser und färbe es mit etwas Tinte. Nimm dann ein ungefähr 5 cm langes Stück Dochtmaterial und hänge es in das Glas mit gefärbtem Wasser. Achte darauf, dass ein Teil des Dochtes aus dem Wasser heraushängt.



## Das Geheimnis des Dochtes

# Drei Dinge braucht ein Feuer (1)



## Fragestellung

Wie kann man eine Kerze löschen?

## Benötigte Materialien

- 1 Teelicht
- 3 unterschiedlich große Gläser
- 1 Eimerchen mit Sand (Brandschutz)
- Streichhölzer
- 1 nicht brennbare Unterlage, z. B. großer Blechdeckel
- Stoppuhr

## Durchführung

1. Zünde das Teelicht an.
2. Stülpe das kleinste Glas über das Teelicht. Beobachte genau und miss mit der Stoppuhr, wie lange es brennt.
3. Zünde das Teelicht wieder an, stülpe das mittelgroße Glas über das Teelicht und miss mit einer Uhr genau, wie lange es brennt.
4. Zünde das Teelicht nochmal an und wiederhole das Experiment mit dem größten Glas. Was stellst du fest?

## Beobachtung

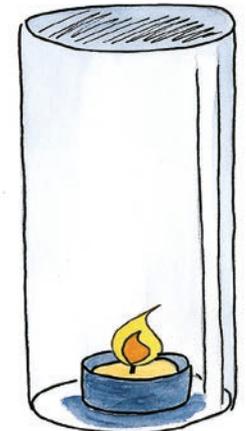
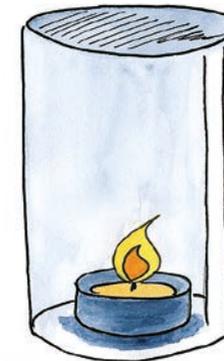
Die Teelichter gehen aus, wenn Gläser darüber gestülpt werden. Je größer das Glas ist, desto länger dauert es. Nebenbei kann man beobachten, dass das Innere des Glases beschlägt.

## Erklärung

Eine Kerze benötigt zum Brennen Luft. Sie erlischt, wenn keine Luft mehr vorhanden ist. Je größer das Glas ist, das über die Kerze gestülpt wird, desto mehr Luft ist im Glas und desto länger brennt die Kerze. Beim Verbrennen des Wachses entsteht auch Wasser, das sich innen am Glas niederschlägt.

## Wissenswert

In Schulen werden regelmäßig Feueralarmproben durchgeführt. Ziel dieser Alarmproben ist es, das richtige Verhalten beim Ausbruch eines Brandes und bei sonstigen Gefahren zu üben. Richtiges Verhalten im Alarmfall sind zum Beispiel „Fenster schließen, wenn dafür noch Zeit bleibt“ und „Türe schließen, aber nicht versperren“.



# Drei Dinge braucht ein Feuer (1)

# Drei Dinge braucht ein Feuer (2)

## Fragestellung

Welche Materialien können brennen?

## Benötigte Materialien

- 2 Blechdeckel als nicht brennbare Unterlage
- 1 Teelicht
- 1 Pinzette
- 1 Eimerchen mit Sand (Brandschutz)
- zum Anzünden: Glasplättchen, Nagel, Kerzenrest, Teelichthalterung, Baumwollstoff, Pappe, Holz, Korken
- Tabelle zum Protokollieren

## Durchführung

1. Stelle das Teelicht auf einen der Blechteller und zünde es an.
2. Bereite von den Materialien zum Anzünden jeweils ein kleines Stück vor.
3. Überlege, welche der Materialien wohl brennen und welche nicht. Trage deine Vermutung in die Tabelle ein.
4. Halte die vorbereiteten Stücke einzeln mit der Pinzette vorsichtig in die Flamme und beobachte, was passiert.
5. Leg das Material danach zum Abkühlen auf den zweiten Blechteller.
6. Notiere in der Tabelle, was du beobachtet hast. Stimmen deine Beobachtungen mit deinen Vermutungen überein?

## Beobachtung

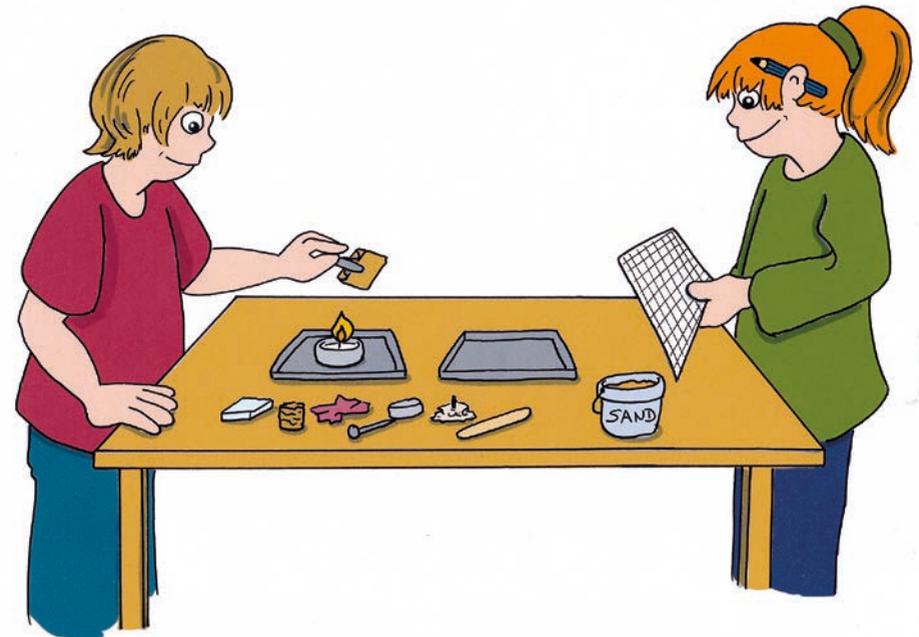
Baumwolle und Pappe brennen am schnellsten, Holz brennt langsam.  
Kerzenreste schmelzen und der Korke verkohlt.  
Das Glasplättchen, der Nagel und die Teelichthalterung brennen nicht, sie sind nicht-brennbare Materialien.

## Erklärung

Viele Gegenstände aus unserem Alltag sind brennbar. Manche entwickeln giftige Dämpfe und manche schmelzen.

## Wissenswert

Brennbare Materialien werden aufgrund ihres Brandverhaltens in vier verschiedene Brandklassen eingeteilt. Die Kenntnis der Brandklasse ist vor allem für das Löschen eines Stoffes und somit für die Feuerwehr von großer Bedeutung.



# Drei Dinge braucht ein Feuer (2)

# Drei Dinge braucht ein Feuer (3)

## Fragestellung

Kann man Wasser in einer Papierschale zum Kochen bringen?

## Benötigte Materialien

- 1 Blechdeckel als nicht brennbare Unterlage
- 1 Teelicht
- 1 leere Streichholzschachtel
- 1 Sektkorkverschluss
- 1 Eimerchen mit Sand (Brandschutz)
- etwas Wasser

## Durchführung

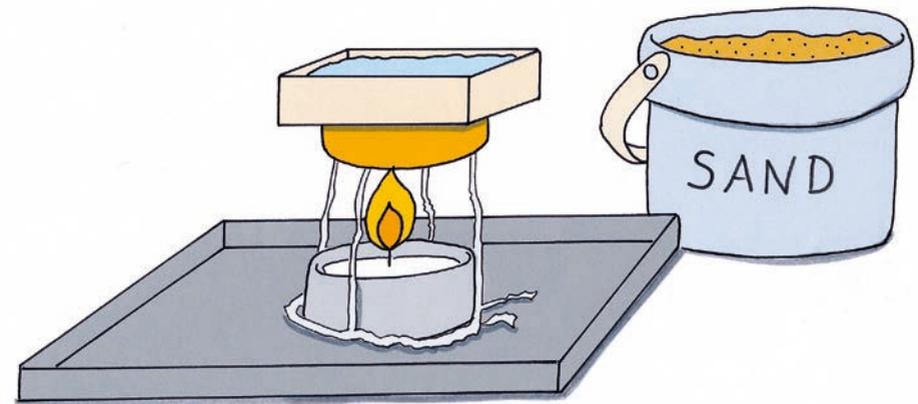
1. Stelle das Teelicht auf den Blechteller und stülpe den Sektkorkverschluss darüber.
2. Stelle das Innere der Streichholzschachtel halb gefüllt mit Wasser auf den Sektkorkverschluss.
3. Zünde das Teelicht an.
4. Beobachte, was passiert: Kocht das Wasser? Brennt die Streichholzschachtel?

## Beobachtung

Das Wasser wird heiß und siedet. Das Papier brennt nicht, solange sich noch Wasser in der Papierschachtel befindet.

## Erklärung

Die Kerzenflamme erhitzt zuerst das Wasser. Flüssiges Wasser wird höchstens 100° C heiß. Danach verdampft es. Papier brennt erst bei 200°C. So lange also Wasser in der Papierschachtel ist, kühlt es das Papier. Erst wenn alles Wasser verdampft ist, beginnt das Papier zu brennen.



**Drei Dinge braucht ein Feuer (3)**

# Unterwegs wie die Feuerwehr

## Fragestellung

Wie kann man Feuer löschen?

## Benötigte Materialien

- 1 Blech- oder Glasschüssel mit Deckel
- 1 Teelicht
- 1 Sprühflasche mit Wasser
- 1 Eimerchen mit Sand (Brandschutz)

## Durchführung

1. Stelle das Teelicht in die Schüssel und zünde es an.
2. Decke die Schüssel mit dem Deckel ganz zu. Was passiert und warum?
3. Entzünde das Teelicht in der Schüssel nochmals.
4. Spritze Wasser auf die Flamme. Was passiert und warum?
5. Entzünde das Teelicht erneut und lasse es solange brennen, bis es von alleine ausgeht. Sieh dir die Teelichtschale genau an. Warum geht das Teelicht von alleine aus?

## Beobachtung

In allen drei Fällen geht das Teelicht aus.

## Erklärung

Um ein Feuer zu löschen, muss man mindestens eine Bedingung für das Feuer wegnehmen. Durch das Abdecken wird die Luft entzogen, das Feuer erstickt. Das kühlende Wasser entzieht dem Feuer die Hitze. Man muss das Feuer so lange brennen lassen, bis kein brennbares Material (zum Beispiel Kerzenwachs) mehr vorhanden ist.



# Ein Auto mit Luftballonantrieb

## Aufgabenstellung

Wir bauen ein Auto mit Luftballonantrieb.

## Benötigte Materialien

- 1 Pappteller
- 4 Flaschendeckel aus Plastik mit Loch (z. B. Schraubverschlüsse von PET-Flaschen)
- 1 Korken
- 2 Schaschlikspieße
- 2 Trinkhalme
- 1 Stück Fahrradschlauch
- 1 Luftballon
- 1 Klebestift
- 1 Flüssigkleber
- 1 Tesakreppband
- 1 Partner

## Werkzeuge

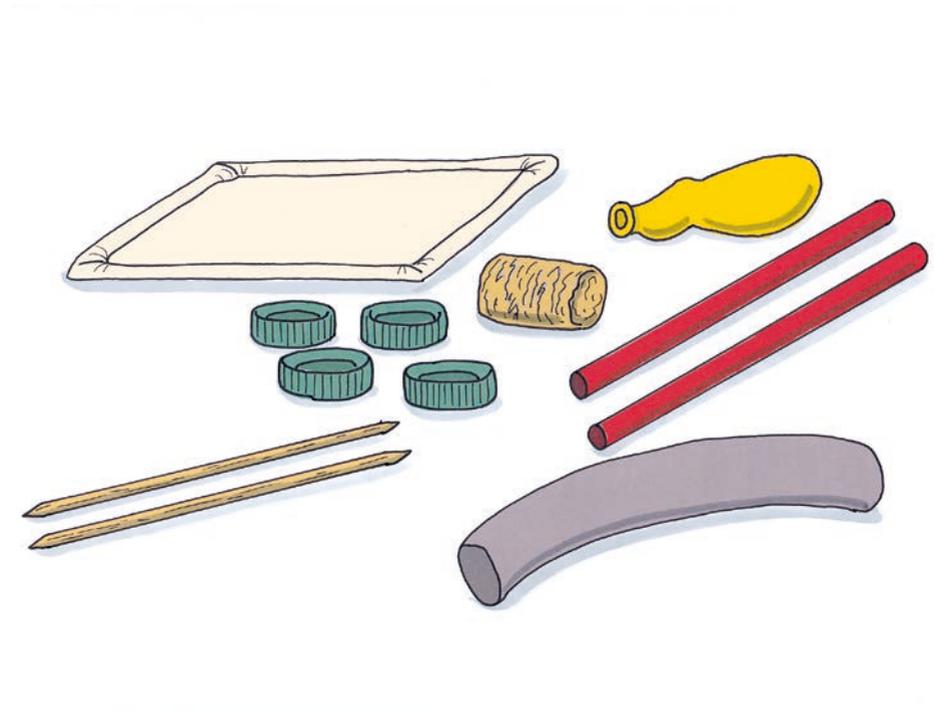
- 1 Messer und 1 Schneidebrettchen
- 1 Schere
- 1 Handbohrer

## Vorbereitung

1. Halbiert den Korken.
2. Bohrt ein Loch in den Korken.
3. Steckt ein kleines Stück eines Trinkhalms durch.
4. Stülpt den Luftballon über den Korken. Mit dem Trinkhalm könnt ihr den Luftballon aufblasen.

## Durchführung

1. Überlegt gemeinsam, wie ihr euer Auto bauen möchtet. Das Auto soll möglichst gerade rollen und möglichst weit mit Hilfe des Luftballons fahren.
2. Erstellt eine Skizze von eurem Auto.
3. Baut das Auto und testet das Auto.
4. Wenn ihr noch ein zweites Auto gebaut habt, könnt ihr ein Wettfahren veranstalten.
5. Welches Auto fährt besser? Vergleicht die Achsen, die Räder und den Luftballonantrieb.



# Das Windrad

## Aufgabenstellung

Wir bauen ein Windrad.

## Benötigte Materialien

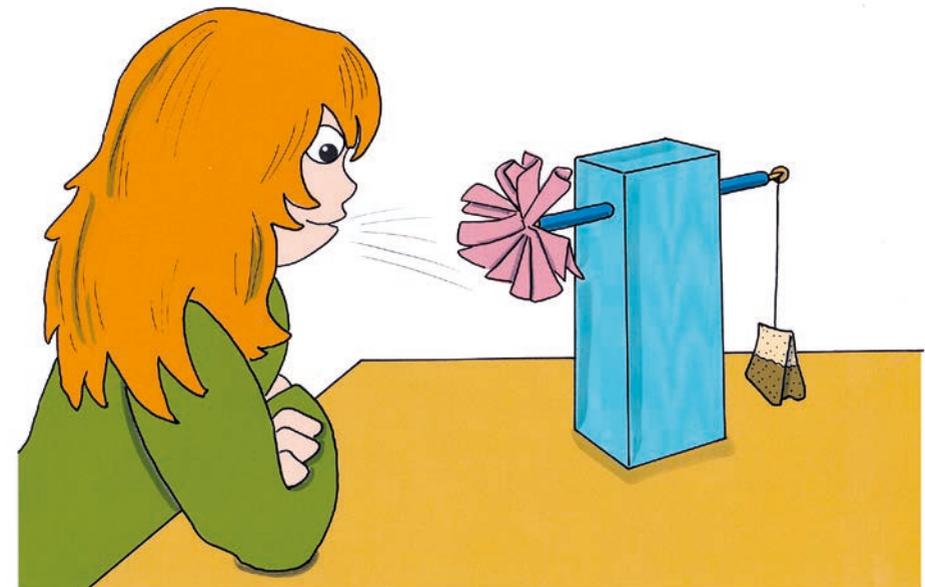
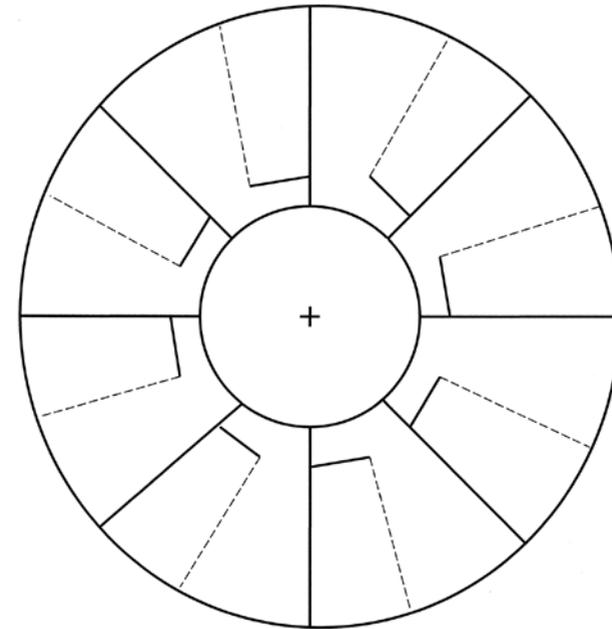
- 1 Saft-Tetrapak, verpackt in ein farbiges DIN A4 Papier
- 1 Trinkhalm
- 1 Schaschlikspieß
- 1 Bogen Papier
- 1 Teebeutel
- 1 Reißzwecke
- 1 Rolle Klebefilm (Tesafilm)
- Knetmasse

## Werkzeug

- 1 Schere
- 1 dicker Nagel oder Stricknadel

## Durchführung

1. Zeichne den Rotor nach der Vorlage auf ein Blatt Papier ab, schneide ihn aus und bastle danach den Rotor.
2. Bohre in der Mitte, am oberen Rand, auf beiden Seite des Tetrapacks mit dem Nagel oder der Stricknadel ein Loch.
3. Schiebe den Trinkhalm durch die beiden Löcher.
4. Stich vorsichtig mit der Reißzwecke in das stumpfe Ende des Holzspießes. Dabei entsteht ein kleiner Spalt im Holz an dem die Schnur des Teebeutels befestigt werden kann. Du kannst die Schnur auch mit Klebefilm am Holzspieß festkleben.
5. Stecke den Holzspieß durch den Trinkhalm. Befestige den Rotor mit Knet.
6. Puste gegen den Rotor und beobachte, was mit dem Teebeutel passiert.
7. Was passiert, wenn du aufhörst zu pusten?



## Das Windrad

# Welche Materialien leiten Strom?

## Fragestellung

Welche Materialien leiten den Strom? Und welche nicht?

## Benötigte Materialien

- 1 Flachbatterie (4,5 V)
- 3 Kabel mit Krokodilklemmen an jedem Ende
- 1 Glühlämpchen mit Fassung
- Materialien zum Testen: Holz, Kreide, Schwamm, Glas, Bleistift, Metallöffel, Plastiklöf-fel, Holzwäscheklammer, Stein, Stift und Papier

## Durchführung

1. Baue den Stromkreis mit einem Lämpchen, einer Batterie und drei Kabeln auf.
2. Vermute, welche Materialien den Strom leiten. Notiere in der Tabelle.
3. Baue das Material in den Stromkreis (wie in der Zeichnung) ein.
4. Probiere aus und überprüfe deine Vermutungen.
5. Trage deine Beobachtungen in eine Tabelle ein.

## Beobachtung

Das Lämpchen leuchtet bei folgenden Materialien: Metall, Bleistiftmine, Metall der Holzwäscheklammer.

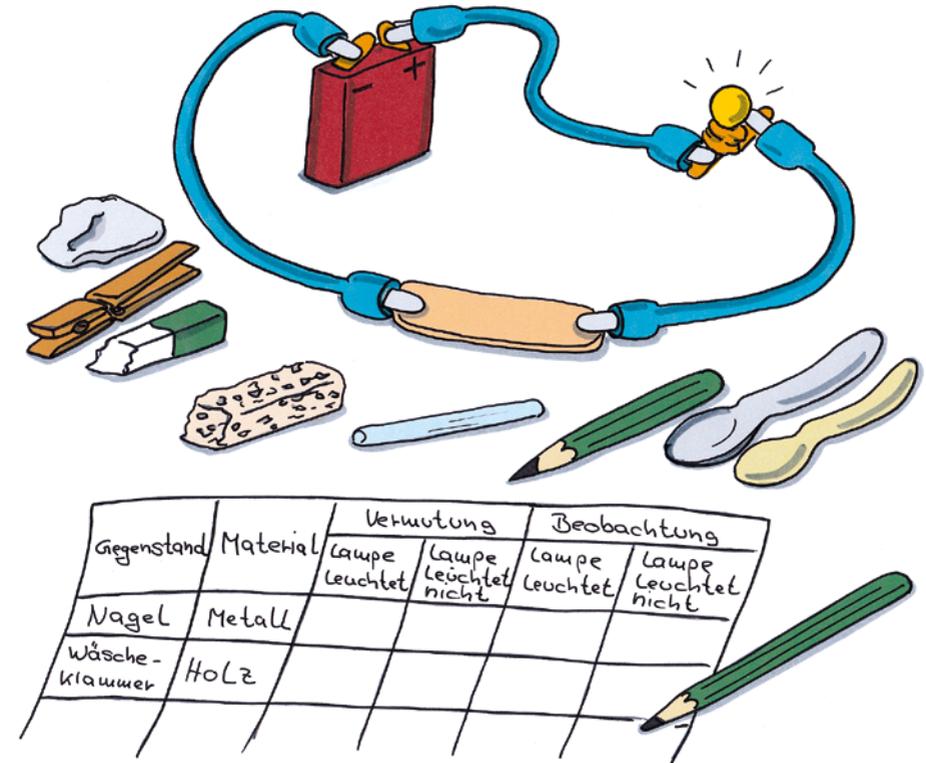
## Erklärung

Es gibt Materialien, die den elektrischen Strom leiten, und Materialien, die den Strom nicht leiten. Materialien, die den elektrischen Strom leiten können, heißen Leiter. Materialien, die den elektrischen Strom nicht leiten können, heißen Nicht-leiter.

Alle Metalle, die Bleistiftmine und Wasser sind Leiter.

## Wissenswert

Nichtleiter nehmen in der Technik eine wichtige Rolle ein. Nichtleiter sind zum Beispiel Kunststoffe wie Plastik und Gummi. So wird beispielsweise das Stromkabel mit Plastik umhüllt. Durch die Plastikummhüllung, kann der Strom nicht weitergeleitet werden und schützt uns somit vor einem Stromschlag, wenn wir das Stromkabel berühren.



# Welche Materialien leiten Strom?

# Was Strom alles kann – Wärme

## Fragestellung

Was bewirkt der elektrische Strom?

## Benötigte Materialien

- 1 Flachbatterie (4,5 V)
- 1 Thermometer (bis 100 Grad Celsius)
- 1 dünner Draht (30 cm Konstantan-Draht)

## Durchführung

1. Lies die Temperatur vor dem Experiment am Thermometer ab.
2. Umwickle den unteren Teil des Thermometers (siehe Bild) mehrmals ganz eng, sodass viele Windungen entstehen.
3. Verbinde die beiden Enden des Drahtes mit der Batterie.
4. Beobachte nun das Thermometer. Was entdeckst du?  
Vorsicht: Das Experiment nur kurz (ca. 10 Sekunden) durchführen!

## Beobachtung

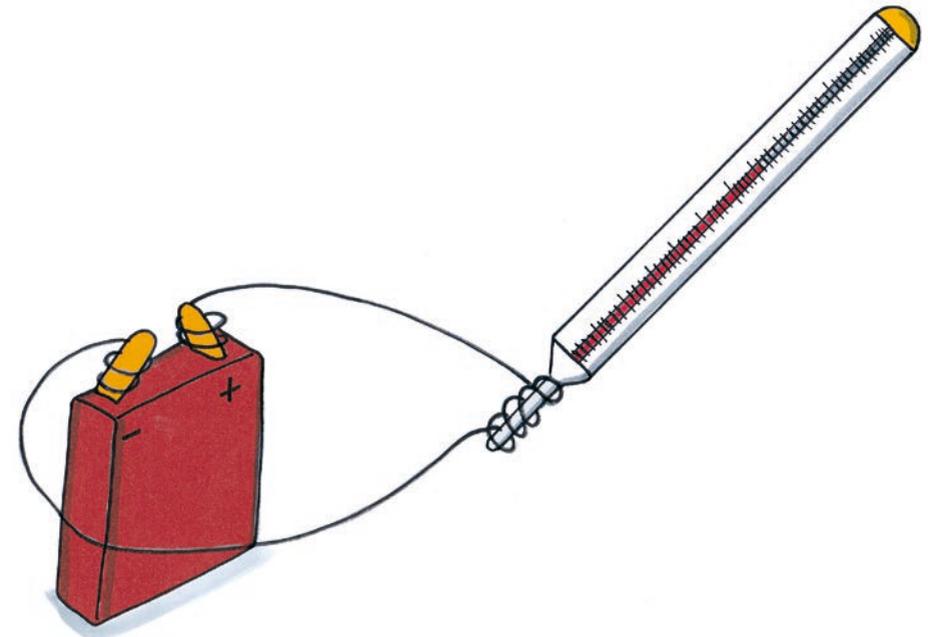
Das Thermometer zeigt zu Beginn des Experimentes die Zimmertemperatur. Nach etwa 10 Sekunden steigt die Temperatur auf dem Thermometer deutlich an.

## Erklärung

Ist der Stromkreis geschlossen, erwärmt sich der Draht. Wenn man einen Draht aufwickelt, wird er heißer. Die einzelnen Windungen des Drahtes heizen sich gegenseitig auf und werden von der Luft nicht so gut gekühlt wie bei einem geraden Draht. Dieses Prinzip wird in verschiedenen elektrischen Geräten verwendet: Haarfön, Bügeleisen, usw.

## Wissenswert

Die Lichtwirkung einer Glühlampe hängt direkt mit der Wärmewirkung zusammen. Eine Glühlampe leuchtet, weil sich der Glühdraht, der viele Windungen hat, stark erhitzt.



Was Strom alles kann – Wärme

# Was Strom alles kann – Bewegung

## Fragestellung

Was bewirkt der elektrische Strom?

## Benötigte Materialien

- 1 Flachbatterie (4,5 V)
- 1 Mini-Elektromotor
- 2 Kabel mit Krokodilklemmen
- 1 Moosgummi-Form (z. B. in Form eines Fisches)

## Durchführung

1. Spieße die Moosgummi-Form auf den Rotor des Elektromotors auf.
2. Verbinde den Elektromotor mit der Flachbatterie.
3. Beobachte, was mit der Moosgummiform passiert.

## Beobachtung

Ist der Stromkreis geschlossen, bewegt sich der Metallstift des Elektromotors kreisförmig und dadurch auch die Moosgummiform. Wird die Verbindung des Elektromotors mit der Flachbatterie unterbrochen, stoppt die Bewegung des Elektromotors.

## Erklärung

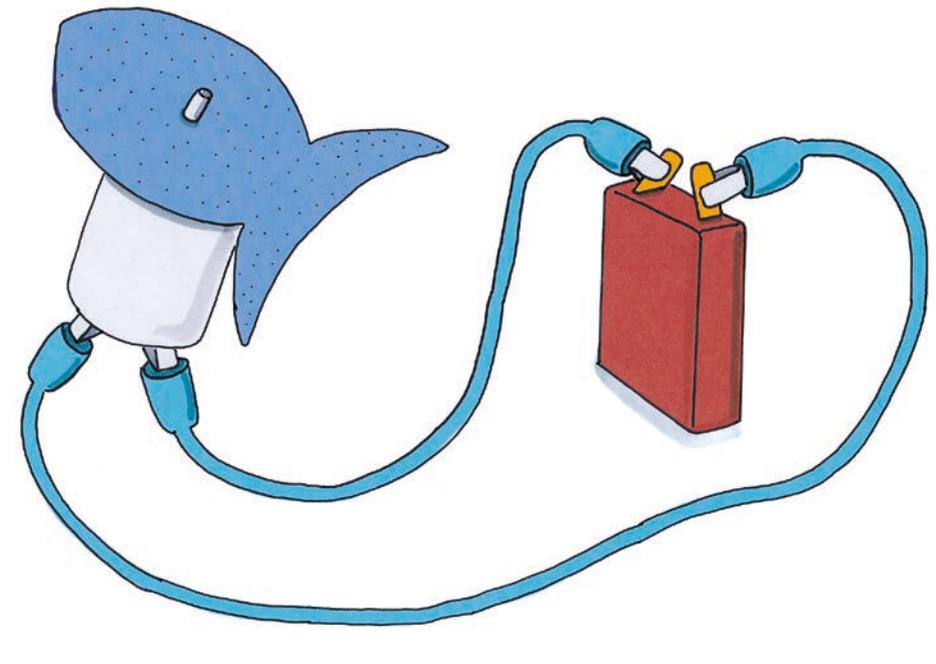
Der Strom bewirkt die Bewegung eines Elektromotors.

## Das kannst du auch versuchen

Erstelle eine Liste: Welche elektrischen Geräte benutzt du? Welche Wirkungen (Licht, Wärme, Bewegung) des elektrischen Stroms nutzt du dabei?

## Wissenswert

Ist der Stromkreis geschlossen, kann eine magnetische Wirkung um den Draht festgestellt werden. Das Drehen eines Elektromotors beruht auf der magnetischen Wirkung des Stromes. Elektromotoren sind in vielen Haushaltsgeräten, z. B. Handrührgerät oder Akkuschauber.



# Was Strom alles kann – Bewegung

# Dialog Schule – Chemie

Der Dialog Schule – Chemie ist ein Kommunikations- und Informationsangebot der Chemie-Verbände Baden-Württemberg.



Die Chemie-Verbände vertreten die Interessen von 450 Chemieunternehmen, in denen 100.000 Menschen beschäftigt sind – darunter 3.500 Auszubildende und Studenten der Dualen Hochschulen.

## Unser Ziel

Wir wollen die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Chemieunternehmen in Baden-Württemberg weiter ausbauen. Dafür möchten wir alle interessierten Lehrerinnen und Lehrer gewinnen. Wichtig ist es für uns, die Naturwissenschaften zu stärken sowie die naturwissenschaftlichen Studiengänge und die Ausbildungsberufe in der chemischen Industrie bekannter zu machen.

Wir arbeiten gerne mit Ihnen zusammen und freuen uns auf den Dialog!

## Unser Angebot

- Fortbildungen für Lehrer
- Referenten für Veranstaltungen
- Ausbildungs- und Studieninformation
- Betriebserkundungen, Schüler- und Lehrerpraktika
- Unterrichts- und Informationsmaterial rund um die Chemie
- Aufbau von Partnerschaften zwischen Schulen und Unternehmen
- Unterrichtsförderung durch den Fonds der Chemischen Industrie (FCI)

Schulpartnerschaft Chemie



**Dieses Buch wird gefördert vom Fonds der Chemischen Industrie – der mit dem Programm „Schulpartnerschaft Chemie“ auch Grund- und weiterführende Schulen unterstützt.**

Viele engagierte Lehrer wollen ihre Schüler begeistern, aber oft fehlt einfach das Geld, um die Ideen umzusetzen. Hier kann der Fonds der Chemischen Industrie helfen. Im Jahr 2001 hat er die Schulpartnerschaft Chemie gestartet, die aus einem ganzen Bündel von Fördermöglichkeiten besteht. Schwerpunkt der Schulpartnerschaft Chemie ist die Unterrichtsförderung, die alle drei Jahre neu beantragt werden kann. Bis zu 5.000 Euro können allgemeinbildende Schulen in Deutschland sowie deutsche Schulen im Ausland erhalten, um zum Beispiel Chemikalien, Fachliteratur, Experimentiersets, Software oder Molekülbaumodelle für den experimentellen Unterricht zu kaufen.

Über drei Millionen Euro investiert der Fonds jährlich in sein Schulförderprogramm. Außerdem gibt der Fonds Unterrichtsmaterialien heraus, die Schulen und Hochschulen kostenfrei zur Verfügung gestellt werden. Er stiftet Preise und Auszeichnungen für Wissenschaftler, Lehrer, Lehrbuchautoren und Schüler, vergibt Stipendien an Doktoranden, Lehramtskandidaten und den Hochschullehremachwuchs, vergibt leistungsorientiert Forschungsmittel an Nachwuchswissenschaftler, fördert wissenschaftliche Tagungen und Einzelvorhaben mit Modellcharakter.

[www.vci.de/fonds](http://www.vci.de/fonds)



FCI  
FONDS DER  
CHEMISCHEN  
INDUSTRIE

# FINDE DEIN ELEMENT IN DER CHEMIE-BRANCHE



Mehr als 50 spannende Ausbildungsberufe und duale Studiengänge im naturwissenschaftlichen, technischen und kaufmännischen Bereich warten auf dich.

[www.elementare-vielfalt.de](http://www.elementare-vielfalt.de)

"Elementare Vielfalt" (EIV) ist die Ausbildungskampagne der Chemie-Arbeitgeberverbände.

## Impressum

Chemie-Verbände Baden-Württemberg (Hrsg.):  
Experimentieren. Forschen. Entdecken.  
Naturwissenschaftliche Versuche für die 3. und 4. Klasse

Copyright 2017  
3. Auflage 2020  
Chemie-Verbände Baden-Württemberg, [www.chemie.com](http://www.chemie.com)

Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten. Jede Verbreitung, auch durch Film, Funk, Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe jeder Art, elektronische Daten, im Internet, auszugsweiser Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsunterlagen aller Art ist ohne Genehmigung verboten.

Herausgeber: Chemie-Verbände Baden-Württemberg  
Verlag: AQUENSIS Verlag Pressebüro Baden-Baden GmbH  
Zeichnungen: Michaela Bautz, Heidelberg  
Grafik und Konzept: AQUENSIS Verlag Pressebüro Baden-Baden GmbH 2017  
Druck: naberDRUCK, Hügelsheim

# Chemie●

BADEN-WÜRTTEMBERG

Chemie-Verbände  
Baden-Württemberg  
Dialog Schule – Chemie

Allee Cité 1  
76532 Baden-Baden  
Tel. 0 72 21 2113-44 oder 49  
Fax 0 72 21 2 66 75  
[www.chemie.com](http://www.chemie.com)  
[dsc@chemie.com](mailto:dsc@chemie.com)

 [www.facebook.com/chemiebw](http://www.facebook.com/chemiebw)  
 [www.youtube.com/chemiebw](http://www.youtube.com/chemiebw)  
 [www.flickr.com/chemiebw](http://www.flickr.com/chemiebw)  
 [www.twitter.com/chemie\\_bw](http://www.twitter.com/chemie_bw)