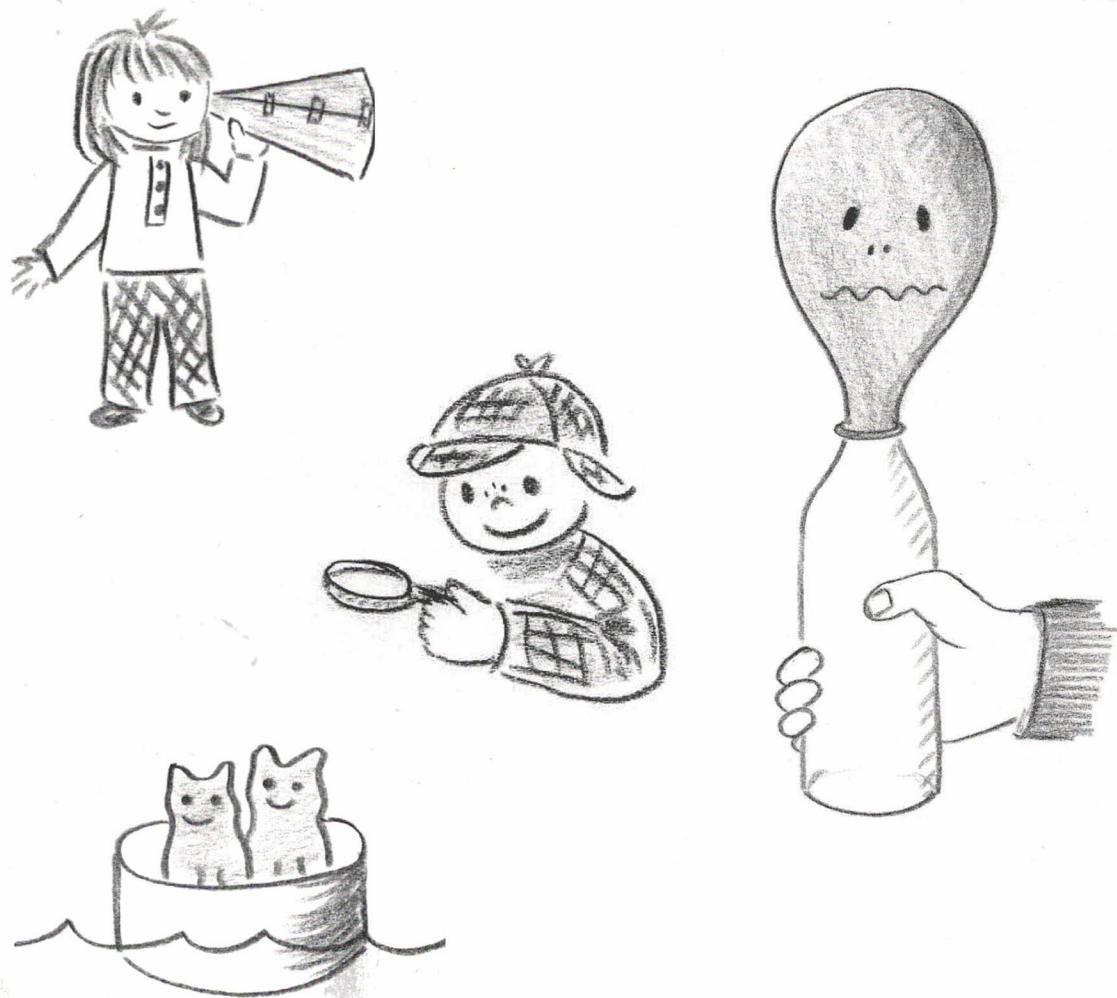


Gabriele Dahle (Hrsg.)

# Sehen, staunen, ausprobieren!

Die besten Experimente  
für Kindergartenkinder



**Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;  
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

© 2012 Olzog Verlag GmbH, München  
Internet: <http://www.olzog.de>

Bildnachweis:

S. 45 oben und Mitte: Wikipedia  
Alle weiteren Grafiken: Gabriele Dahle

Redaktion: Dr. Caroline Kaufmann, Olzog Verlag, München

Satz: Fotosatz Reinhart Amann, Aichstetten

Druck und Bindearbeiten: Vonroth Druck & Vertrieb UG, Waal

Printed in Germany

ISBN 978-3-7892-2690-8

# Inhaltsverzeichnis

Einführung: Die weltbesten Forscher ...	2
<b>Themenfeld 1: Luft – Erfahrungen mit dem Unsichtbaren</b>	3
Wissenswertes zum Thema Luft	4
Luft-Forschung im Alltag	5
Experimente rund um die Luft: Flaschengeist – Gummibärchenboot – Kerzengläser – Luftflasche – Löcherflasche – Luftballonwettrennen – Den Atem einfangen	7
<b>Themenfeld 2: Wasser – nass, stark und „spannend“!</b>	21
Wissenswertes zum Thema Wasser	22
Wasser-Forschung im Alltag	24
Experimente rund um das Wasser: Wasser hat eine „Haut“ – Auf der Wasserhaut liegen – Ei im Glas – Die Farben des Filzstifts – Salzsieden – Rosinentanz – Kartesianischer Taucher	25
<b>Themenfeld 3: Ich höre was, ich sehe was – Von Klängen und Bildern</b>	39
Wissenswertes zum Hören und Sehen	40
Hören und Sehen im Alltag	42
Experimente rund um das Hören und Sehen: Schläuchtelefon – Bügelklang – Drehkino – Maus und Wasserglas – Um-die-Ecke-Gucker – Spiegel-Spielereien ... und ein Kaleidoskop! – Unterwasserlupe	43
<b>Themenfeld 4: Chemie – Brausen, Schäumen und Blubbern</b>	57
Wissenswertes über Chemie	58
Chemie im Alltag	59
Experimente rund um die Chemie: Brausepulver selbst gemacht – Brause-Rakete – Ballonpustearomat – Essig-Ei – Mini-Vulkan – Blaukraut bleibt nicht Blaukraut – Chemie-Krimi: Haltet den Dieb!	61
<b>Themenfeld 5: Elektrizität und Magnetismus – kraftvoll, spannend, anziehend!</b>	75
Wissenswertes über Elektrizität	76
Wissenswertes über Magnetismus	77
Elektrizität und Magnetismus im Alltag	78
Experimente rund um Elektrizität und Magnetismus: Schirm mit Elektroantrieb – Die Glühbirne glüht: Der Stromkreis – Stromleiter – Schalter – Taschenlampe – Wasser-Magnet-Test – Kompass	79

# Die weltbesten Forscher ...

... sind die Kinder. Sie tun ständig, was jeder Naturwissenschaftler macht: beobachten, ausprobieren und experimentieren, um die Welt und ihre Phänomene immer ein Stückchen besser zu verstehen. Denn: Wer versteht, kann auch gestalten. Ziel frühpädagogischer Bildungsarbeit ist es, diesen kindlichen Impuls des forschenden Lernens zu erhalten und zu üben.

Kinder wollen lernen. Sie wollen erforschen, woran sie gerade Interesse gefunden haben; sie wollen die Welt verstehen und Dinge können. Wir Erwachsenen sind ihre Begleiter dabei. Es ist von Situationen, zufälligen Erlebnissen, Konstellationen und den Persönlichkeiten der Kinder abhängig, mit welchen Themen sich die kleinen „Naturforscher“ im Einzelnen befassen wollen – ob in der Kita, in der Tagesgruppe oder in der Familie. Es gibt kein Curriculum, das das „Abarbeiten“ bestimmter Inhalte vorschreibt, denn das primäre Ziel ist nicht Wissensvermittlung, sondern das Ermöglichen von Erfahrungen und damit die Persönlichkeitsentwicklung: Naturwissenschaftliche Angebote sollen den Kindern helfen, ihre Neugier zu erhalten, das forschende Lernen zu üben, Problemlösungsstrategien zu lernen und ihr Selbstbewusstsein zu stärken: „Ich bin jemand, der Dinge herausfinden kann!“

Kinder brauchen Erfahrungen. Sie können die Dinge nur kennenlernen und erforschen, wenn sie sie SELBST erfahren. Wirkliches Lernen kann nicht durch Belehrung stattfinden, ebenso wenig wie durch „Erfahrungen aus zweiter Hand“, wie sie das Fernsehen präsentiert. So ist es unsere Aufgabe als Erwachsene, den Kindern Erfahrungen aller Art zu bieten – dazu gehört auch das Gewähren der nötigen Zeit und das Zulassen ganz individueller Zugänge zu diesen Erlebnissen und Erforschungen.

Wichtig sind dabei Erwachsene, die selbst neugierig sind und den kindlichen Spaß am Ausprobieren entweder nicht verloren oder wiedergefunden haben. Überall dort, wo in irgendeiner Form „Forscher-Angebote“ durchgeführt werden, haben die beteiligten Erwachsenen die Erfahrung gemacht, wie viel Spaß das machen kann – auch wenn man anfangs vielleicht mit etwas Besorgnis in diese zunächst fremden Themengebiete eingestiegen ist. Allen, die sich neu auf den Weg begeben wollen, sei also hiermit noch einmal ausdrücklich Mut gemacht: Es macht Spaß, mit den Kindern gemeinsam zu forschen!

Auf den folgenden Seiten finden Sie viele Ideen und Anregungen zu allerlei Forscher-Tätigkeiten für Kindergartenkinder. Es ist eine – stark erweiterte – Zusammenstellung bewährter Experimente aus der erfolgreichen Reihe „Mathematik & Naturwissenschaften – Kreative Ideen und Materialien für den Kindergarten“, die hier erstmals kompakt und nach Schwerpunkten sortiert angeboten werden. Nehmen Sie die Anregungen als Aufhänger, als Initialzündung für weitere Fragen, Entdeckungen, Experimente und Erfahrungen. Die praktischen Experimentierbögen liefern Ihnen immer genau ein Experiment auf einem Blatt (vorn die Anleitung, hinten die Erklärung).

Viel Freude beim Lesen und Ausprobieren!

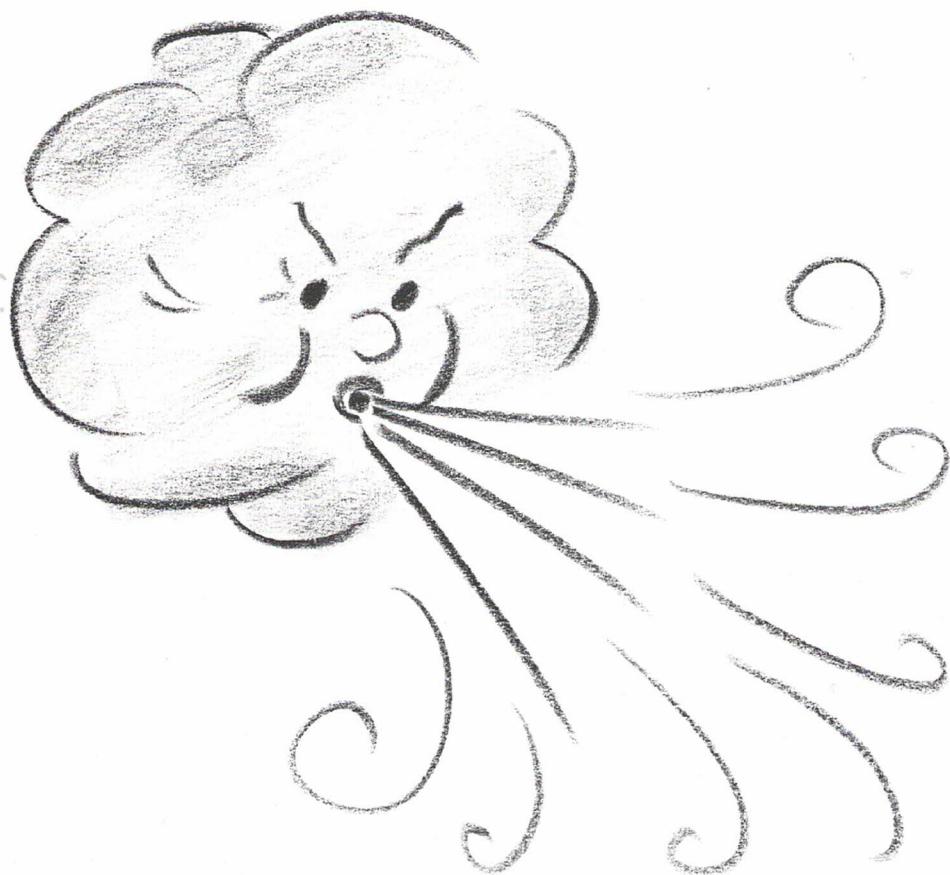
Gabriele Dahle

Lernen  
ist Erfahrung.  
Alles andere  
ist bloße Information.

Albert Einstein

Themenfeld 1

# Luft – Erfahrungen mit dem Unsichtbaren



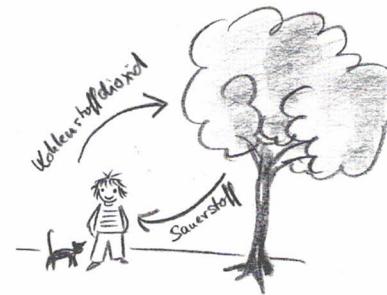


# Wissenswertes zum Thema Luft

Wir nehmen sie meist gar nicht wahr, weil wir sie nicht sehen können. So sagen wir Dinge wie: „Das Glas ist LEER!“ oder „Es ist NICHTS in der Tasse!“. Dabei ist etwas darin: Luft.

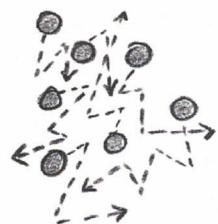
## Luft: unser Lebenselixier

Luft ist nicht nichts. Sie ist sogar lebenswichtig für uns und alle anderen Lebewesen: Nur weil unsere Erde eine Hülle aus Luft hat, konnte sich hier das Leben so entwickeln, wie wir es heute kennen. Menschen und Tiere ATMEN Luft ständig ein und aus. Dabei behält der Körper den Sauerstoff aus der Luft und gibt dafür Kohlenstoffdioxid ab. Die Pflanzen brauchen – zum Glück! – genau umgekehrt Kohlenstoffdioxid zum Wachsen und Leben; sie nehmen es aus der Luft und geben dafür Sauerstoff ab. So entsteht ein „Luft-Kreislauf“. Damit für Mensch und Tier immer genügend Sauerstoff zum Atmen zur Verfügung steht, ist es also wichtig, dass es genügend Pflanzen gibt, die ihn herstellen.



## Luft ist ein Gemisch

Luft besteht, wie alles andere auf der Welt auch, aus vielen kleinen Teilchen, den Molekülen. Und zwar ist sie ein Gemisch: Hauptsächlich besteht sie aus Stickstoff und Sauerstoff, 1% sind verschiedene andere Stoffe, zum Beispiel auch Kohlenstoffdioxid. Je nach Wetter und Umgebung finden sich auch mehr oder weniger Wassermoleküle (Luftfeuchtigkeit) und auch allerlei Abgase in der Luft.



Moleküle sind zwar so klein, dass man sie nicht sehen kann. Und in der Luft sind sie so weit voneinander entfernt, dass sie gemeinsam keine feste Materie bilden. Dennoch sind es kleine Körper mit bestimmten Eigenschaften. Zum Beispiel stoßen sie gegeneinander, wenn sie sich bewegen: Die dabei entstehende Reibung spüren wir als WÄRME. Weil die Luftmoleküle in wildem Tanz mehr Platz brauchen als bei weniger Bewegung, füllt warme Luft (mehr Bewegung) mehr Raum aus als kalte. Die Luftmoleküle haben auch ein Gewicht.

## Am Grunde des Luftmeers

Wie die Fische der Tiefsee am Grunde eines Meeres aus Salzwasser leben, so leben wir auf dem Grunde eines Meeres aus Luft. Wir sind daran gewöhnt, und deshalb bemerken wir auch nicht den großen Druck, der da auf uns lastet – genau wie die Tiefseetiere keinen Druck spüren, weil ihre Körper darauf eingerichtet sind. (Doch man stelle sich einmal die Last eines 5-Liter-Eimers mit Wasser auf dem Kopf vor – in der Tiefsee leben Tiere, die bis zu 11 Kilometer Wasser über sich haben!) Das Luftmeer über uns ist mehr als 100 Kilometer tief, und jeder Kubikmeter wiegt über ein Kilo (ein 16 Quadratmeter großes Kinderzimmer enthält also etwa 40 Kilogramm Luft)!





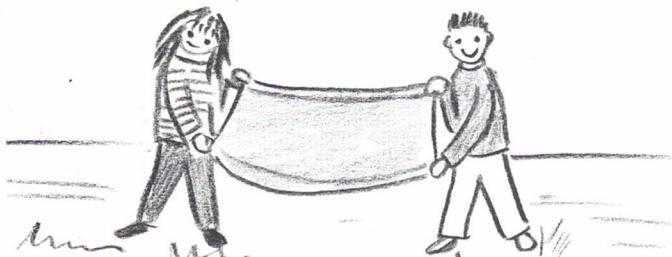
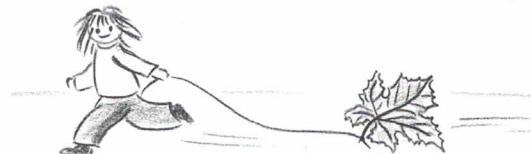
# Luft-Forschung im Alltag

Was wissen die Kinder bereits über LUFT? Sprechen Sie mit ihnen darüber: Was denken die Kinder, was das ist: Luft?

Anlässe dafür, sich mit der Luft zu beschäftigen, gibt es viele: Vielleicht tobts draußen gerade ein Herbststurm oder die Frühlingswinde wehen. Vielleicht ist gerade Jahrmarkt, und die Kinder sind fasziniert von dem bunten Ballon, der entwischt und fortgeflogen ist. Oder sie interessieren sich für die Plaketten am Auto, die helfen sollen, dass die Luft in unseren Städten nicht mehr so stark verschmutzt wird ... Greifen Sie solche Anlässe auf, um mit den Kindern zu erforschen, was Luft eigentlich ist, warum sie für uns so wichtig ist und welche Eigenschaften sie hat. Sie können viele Alltagssituationen nutzen, um den Kindern bewusst zu machen, was Luft ist und wie sie sich verhält. In diesem Kapitel finden Sie außerdem eine Reihe von Experimenten, die sich mit dem Thema Luft beschäftigen.

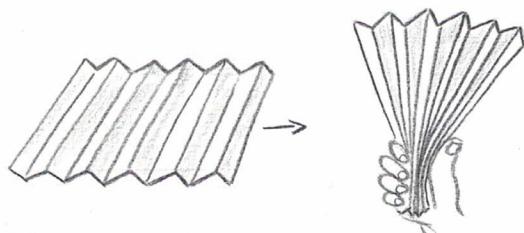
## Bewegte Luft: Wind erleben und Wind machen

An einem schönen, windigen Tag können die Kinder erleben, wie stark bewegte Luft sein kann: Wie fühlt es sich an, durch den Wind zu laufen? Wie ist es, mit dem Wind oder gegen den Wind zu gehen? Wo finden wir Orte, an denen der Wind uns nicht so sehr „erwischt“ kann? Was macht der Wind mit unseren Haaren? Mit unseren Hosenbeinen? Und kann man den Wind vielleicht sogar hören?



Die Kinder können auch mit Gegenständen im Wind experimentieren: Mit FLATTERSACHEN beispielsweise. Fähnchen, Tücher, Bänder: Wie muss man sie halten, damit sie besonders gut flattern? Machen sie Geräusche? Welche? Wie schwer ist es, sie noch festzuhalten, wenn der Wind daran zerrt? Wenn zwei Kinder eine Stoffbahn (beispielsweise ein Handtuch) wie eine Wand in den Wind halten: Spüren sie, wie stark der Wind ist?

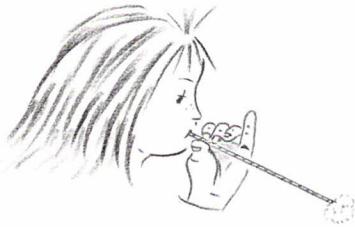
Basteln Sie mit den Kindern Fähnchen, Windräder oder Windsäcke, die sie im Außengelände aufstellen können, um damit den Wind zu beobachten.



Können die Kinder auch selbst Wind machen? Wenn sie den Wind darstellen sollten: Wie würden sie ihn spielen? Während die Kinder durch Pusten und Wedeln Wattekugeln oder Wattebüschchen über den Tisch transportieren, können sie erleben, dass Luft nicht nichts ist und dass bewegte Luft auch Kraft hat – diese Kraft haben die Menschen früher genutzt, indem sie in Windmühlen Korn mahlten. Heute nutzen wir sie mit unseren Windkraftanlagen.



## Luft in unseren Lungen



Auch in uns ist Luft: Wir können sie auspusten, das ist Kindern vertraut. Man kann mit der eigenen Puste viele Spiele spielen, beispielsweise kann man leichte Gegenstände mit einem Trinkhalm um die Wette über den Tisch pusten oder



*Die gefüllte Flasche schwingt, wenn man sie (wie bei der Schaukel) im richtigen Rhythmus anpustet.*

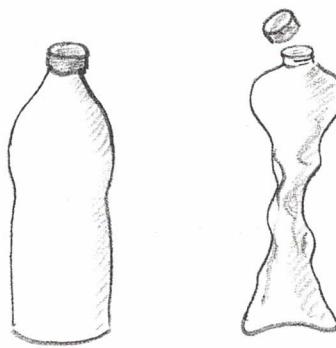
sie am Halm ansaugen und so transportieren. Man kann Ballons und Wassertiere aufblasen und sogar eine aufgehängte Wasserflasche nur durch Pusten zum Schwingen bringen! Wenn wir in eine Flöte hineinpusten, gibt es Töne. Und indem man – ein bei Kindern besonders beliebtes Experiment – mit einem Trinkhalm ins Wasserglas pustet, kann man prima Blubberblasen erzeugen. Mit einem Tropfen Spülmittel im Wasser erzeugt man so die herrlichsten Schaumberge. Im Advent und an Geburtstagen gibt es Gelegenheit, Kerzen auszupusten. Oder stellen Sie Papiermännchen auf den Tisch: Wie viele kann jedes Kind umpusten?



Bei solchen Tätigkeiten erfahren Kinder, dass Luft etwas ist und dass sie stark sein kann. Sie können auch besprechen, wie wichtig die Luft für uns ist: Wir brauchen sie zum Atmen. Niemand kann sehr lange die Luft anhalten. Natürlich wollen die Kinder ausprobieren, wie lange sie das schaffen: Stoppen Sie also die Zeiten.

## Luft ist nicht nichts

Luft ist (meist) unsichtbar und doch vorhanden. Besprechen Sie mit den Kindern, dass eine „leere“ Flasche EIGENTLICH nicht wirklich leer ist, sondern voll: voller Luft. Erfahren können die Kinder dies, indem sie die Luft in der Flasche „einfangen“: Eine „leere“ Mineralwasserflasche aus Plastik lässt sich bei geschlossenem Deckel kaum zusammenquetschen (weil die Luft ja darin ist). Bei geöffnetem Deckel können die Kinder die Flasche leicht zusammenpressen, WEIL die Luft ja nun einen Ausgang hat und wie die Zahnpasta aus der Tube herausgedrückt wird.



Auch in Luftballons kann man Luft fangen und „einsperren“, sodass man sie spüren kann, wenn man auf den Ballon drückt. Aus vielen Ballons in einem Bettbezug kann man sogar eine Matratze machen, auf die die Kinder sich vorsichtig legen können. So stark ist Luft! Auch auf einen mit einem Gefrierclip verschlossenen, luftgefüllten Müllsack können sich die Kinder problemlos setzen. Sprechen Sie mit den Kindern darüber, wie die Luft sie trägt: auf der Luftmatratze zum Beispiel. Ebenso trägt die Luft uns in modernen Luftkissenbooten über das Wasser!

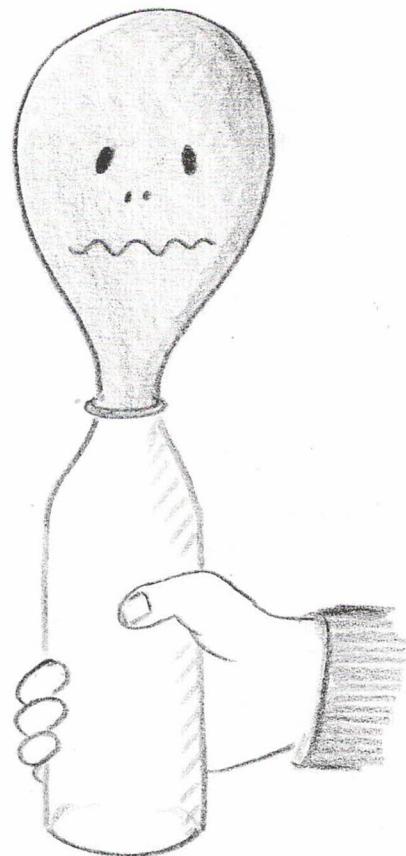
Für Luftforscher, die es noch genauer wissen wollen, finden Sie eine Reihe von Experimenten auf den folgenden Seiten.



# Flaschengeist

**Man braucht:**

- eine leere Plastikflasche (0,5 l)
- einen Luftballon
- einen wasserfesten Filzstift



Der Ballon wird fest auf den Flaschenhals gestülpt – er darf nicht zu knapp über den Hals gezogen sein, damit er nicht wieder abrutschen kann.

Fertig!

Das Interessante geschieht, wenn man auf die Flasche drückt ...

Natürlich kann man den „Flaschengeist“ auch noch verschönern, indem man ihm ein Gesicht aufmalt.



## Beobachtung:

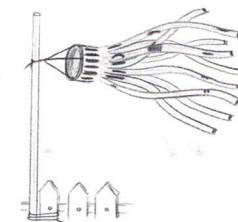
Der „Geist“ erhebt sich, wenn man auf die Flasche drückt. Wenn man loslässt, fällt er wieder um.

## Erklärung:

Die „leere“ Flasche ist gar nicht leer: Es ist LUFT darin. Wenn wir den Ballon auf die Flasche ziehen, ist zunächst kaum Luft im Ballon und er hängt herab. Wenn wir aber auf die Flasche drücken, drücken wir damit Luft heraus – so wie wir Zahnpasta aus der Tube drücken. Der Unterschied ist, dass man die Zahnpasta sieht, die Luft aber nicht.

Trotzdem ist die Luft da, und das sehen wir nun daran, dass sie aus der Flasche in den Ballon wandert (woanders kann sie ja nicht hin – wir haben sie eingesperrt) und ihn aufrichtet.

→ LUFT IST NICHT NICHTS: Dies ist eine wichtige und für Kinder zunächst verblüffende Erfahrung. Im Gespräch werden sie aber schnell merken, dass sie selbst schon Erfahrungen mit „starker“ Luft gemacht haben: Sie haben bestimmt schon einmal einen kräftigen Wind erlebt. Was kann der alles wegpusten! – Und doch ist es „nur“ Luft in Bewegung.

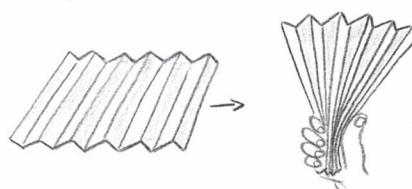


Es gibt viele weitere Experimente, mit denen die Kinder erleben können, dass Luft etwas ist – und sogar ziemlich stark sein kann. Hier sind drei davon:

### Luft wedeln

#### Man braucht:

- Papier



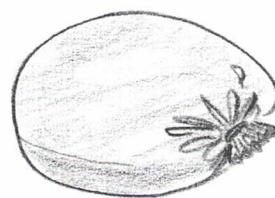
Jedes Kind faltet sich einen Fächer.

Damit kann man die Luft spürbar machen: das Gesicht oder die Arme „anwedeln“. Man kann auch versuchen, mit dem Fächer einen Wattebausch vom einen zum anderen Ende des Tisches zu wedeln.

### Sitzsack

#### Man braucht:

- einen großen Müllsack
- einen Gefrierbeutel-Clip



So stark ist die Luft: Man kann auf ihr sitzen, wenn man sie in der Tüte „einsperrt“.

### Starke Luft

#### Man braucht:

- einen Luftballon
- ein Buch
- einen Tisch



Das Buch an die Tischkante legen und den (leeren) Ballon darunter. Nun pustet man den Ballon auf.

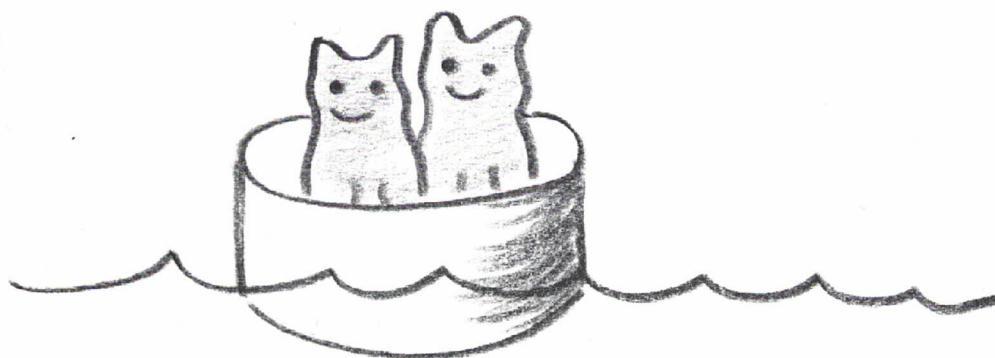
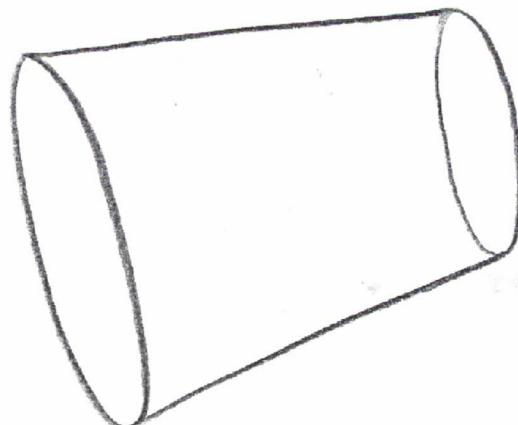
→ So stark ist die Luft: Sie hebt das Buch hoch!



# Gummibärchenboot

**Man braucht:**

- eine möglichst große (Salat-)Glasschüssel (oder ein Aquarium)
- Wasser
- ein Trinkglas (ohne Muster; man sollte hindurchsehen können)
- das Alu-Schälchen eines Teelichts
- zwei Gummibärchen



Die Glasschüssel wird mit Wasser gefüllt (nicht ganz voll). Die Gummibärchen sind Passagiere auf einem Boot: Sie werden in das Alu-Schälchen gesetzt.

Ganz senkrecht stülpt man nun das Trinkglas über das Gummibärchenboot. Langsam und senkrecht herunterdrücken, bis das Glas unter dem Wasserspiegel ist.

→ Was ist zu beobachten?

Vorsichtig und senkrecht das Glas wieder hochnehmen.

→ ... Wie geht es den Bärchen?



## Beobachtung:

Die Bärchen sind in ihrem „U-Boot“ trocken geblieben!

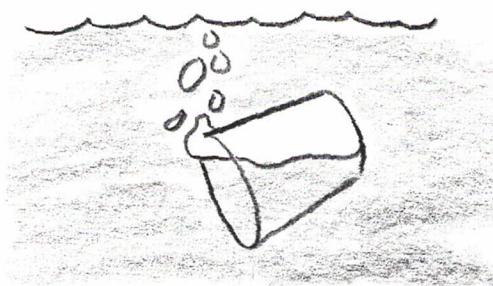
Wer den „Tauchgang“ genau beobachtet hat, hat gesehen, dass der Wasserspiegel mit dem schwimmenden Bärchen-Boot darauf mit dem Glas nach unten geht – im Glas bleibt: LUFT!

Wenn man das Wasser ein wenig einfärbt (zum Beispiel mit ein, zwei Tropfen blauer Tinte), ist das besonders gut sichtbar.

## Erklärung:

### Luft ist nicht nichts!

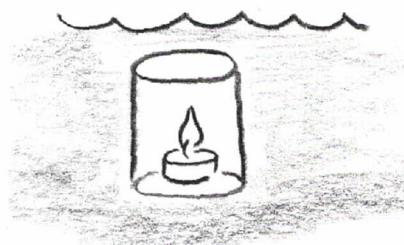
Im Glas ist Luft, die auch darin bleibt, wenn es senkrecht ins Wasser gedrückt wird. In dieser „gefangenen“ Luft bleiben Alu-Schälchen und Bärchen trocken.



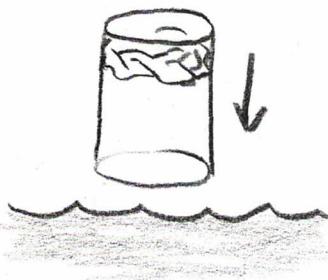
Die „gefangene“ Luft kann nur heraus, wenn man sie senkrecht nach oben entwischen lässt. Das kann man beobachten, wenn man das Glas schräg hält: Die Luft blubbert nach oben.

## Weitere Versuche:

Man kann den Versuch natürlich auch mit anderen „Bootsinsassen“ machen.



Ganz besonders verblüffend ist es, ihn mit einer brennenden Kerze durchzuführen (brennendes, schwimmendes Teelicht. Es geht aber nach einiger Zeit aus. Warum??? – Weil die Kerze den Sauerstoff in der Luft im Glas verbraucht hat.).

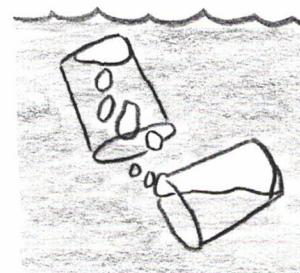


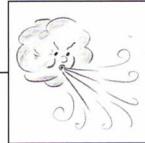
Eine gute Möglichkeit ist es, bevor man die Bärchen und die Kerze tauchen lässt, einen „Vorversuch“ zu starten: Ins Glas wird ein Papiertaschentuch gestopft; dieses Glas wird kopfüber ins Wasser gedrückt. (Ratet mal: Wird das Taschentuch nass?)

Wenn dies ein paar Mal getestet ist und Theorien aufgestellt sind, könnte der Gummibären-Versuch folgen.

## Ein Versuch für ganz Geschickte:

Man kann auch unter Wasser „Luft umschütten“ von einem Glas ins andere: Dazu muss man ein Glas (wie oben) kopfüber senkrecht ins Wasser drücken, ein zweites Glas wird ganz mit Wasser gefüllt und dann untergetaucht. Wie schüttet man nun die Luft vom ersten ins zweite Glas?

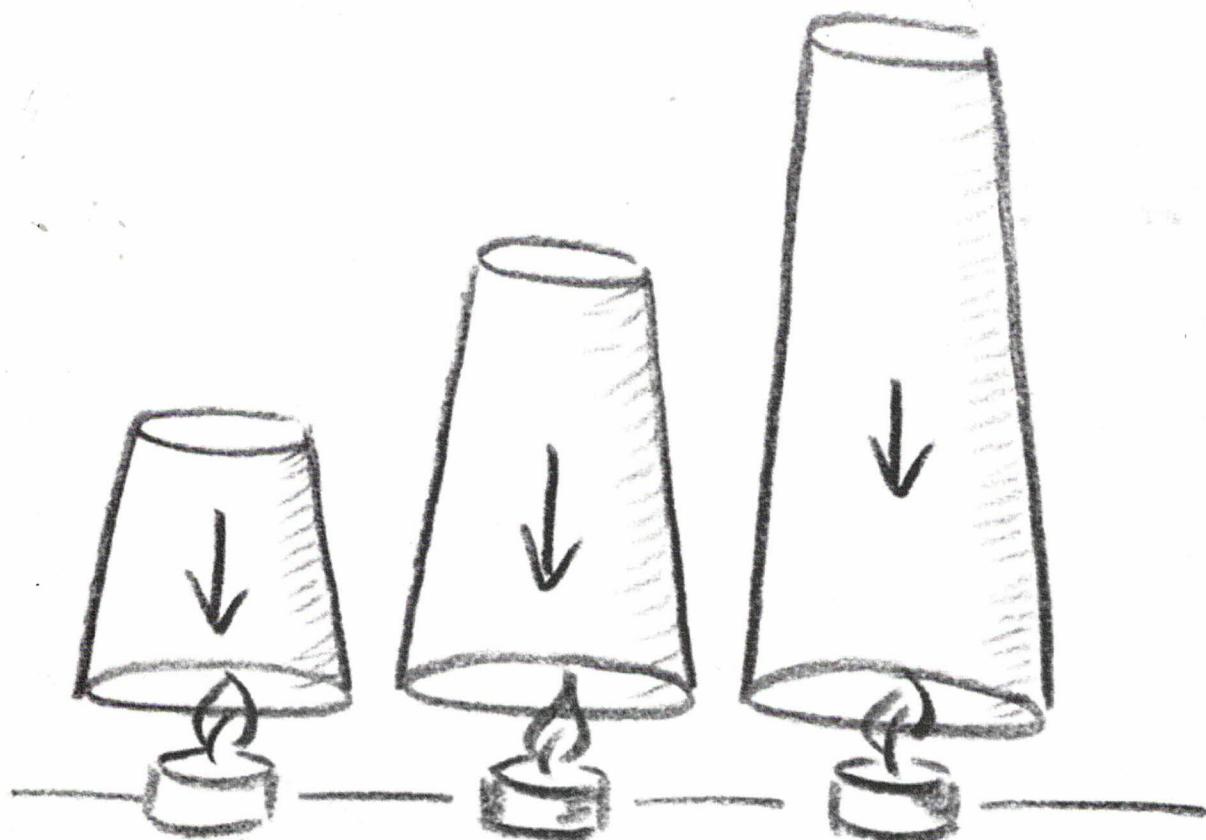




# Kerzengläser

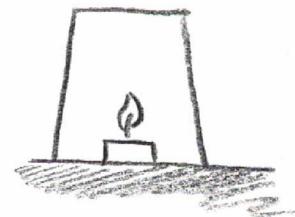
**Man braucht:**

- 3 – 4 Kerzen (Teelichte sind gut)
- Streichhölzer
- 3 – 4 verschieden große Gläser (Trinkgläser, Marmeladen- oder Einmachgläser). Wichtig ist, dass die Gläser relativ ähnlich geformt sind – es soll für die Kinder eindeutig erkennbar sein, welches Glas jeweils kleiner/größer als das andere ist.



Die Kerzen werden angezündet.

Über jede Kerze wird ein Glas gestülpt. – Und dann: abwarten.





## Beobachtung:

Die Kerzen unter den Gläsern gehen aus; eine nach der anderen: zuerst die unter dem kleinsten Glas, dann die unter dem nächst größeren und so weiter. Die Kerze unter dem größten Glas brennt am längsten.

→ Wie wäre es, die Gläser einmal der Größe nach zu sortieren und das Experiment dann noch einmal zu machen?

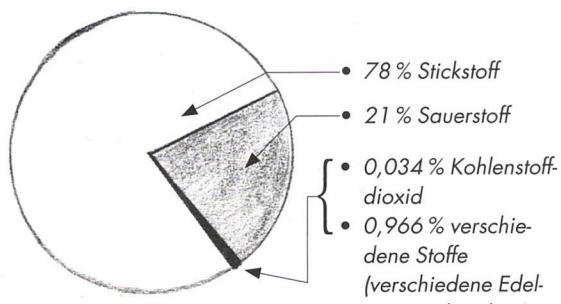
## Erklärung:

1. Luft ist nicht nichts!
2. Feuer braucht Luft.

Die Kerzenflammen brauchen Luft. Weil sie unter den Gläsern nur so viel Luft zur Verfügung haben, wie unter dem jeweiligen Glas „eingesperrt“ ist, verlöschen sie, wenn sie diese Luft verbraucht haben. Die Kerzen unter den größeren Gläsern verlöschen später, weil sie ein bisschen mehr Luft zur Verfügung haben.

### Luft

Luft besteht aus kleinen Teilchen, und nicht nur das: Sie besteht aus verschiedenen Sorten von Teilchen! Hier sind die wichtigsten Bestandteile aufgeschrieben:



Die brennende Kerze braucht aus diesem Gemisch nur den Sauerstoff. Also ist am Ende unter den Gläsern immer noch Luft: nur ohne Sauerstoff. (Dafür ist durch das Verbrennen umso mehr Kohlenstoffdioxid entstanden.)

### Feuer

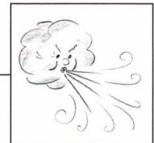
Feuer entsteht, wenn etwas VERBRENNT.

Verbrennung ist ein chemischer Prozess, bei dem ein Material (das ist der BRENNSTOFF) mit Sauerstoff reagiert. Der Sauerstoff ist in der Luft.

Beim Verbrennen wird Energie frei. Wir merken das daran, dass es heiß wird und dass Licht erscheint: die FLAMME.



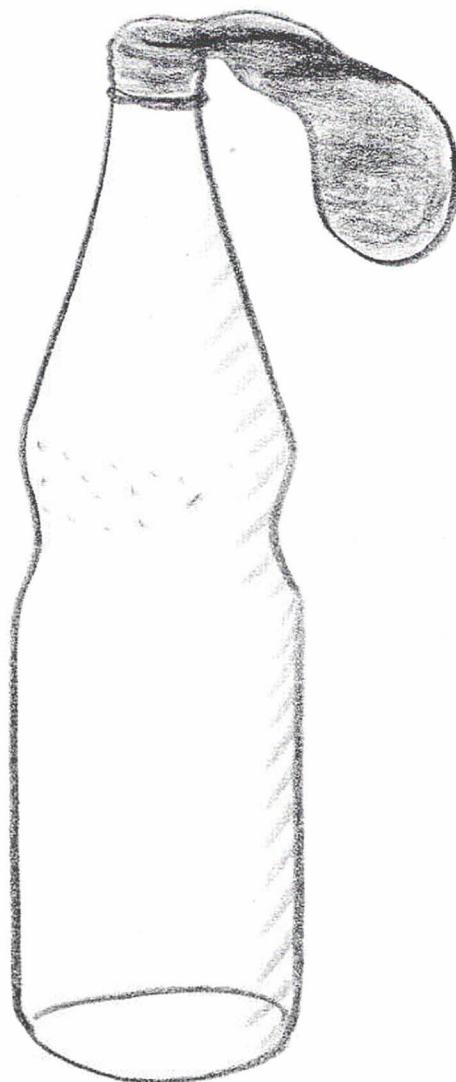
Der Brennstoff der Kerze ist verdampftes Kerzenwachs.



# Luftflasche

**Man braucht:**

- eine leere Flasche
- einen Luftballon
- eine Schüssel mit warmem Wasser (z. B. hohe Rührschüssel)
- einen Kühlschrank



Die Flasche kommt – ohne Deckel – für eine Weile in den Kühlschrank. Dann stülpt man den Ballon auf die Flasche; dabei sollte der Ballon möglichst gut in der Mitte der Flaschenöffnung sitzen.

Wenn man die Flasche nun in eine Schüssel mit warmem Wasser stellt (oder auch warme Hände auf den Flaschenbauch legt): Was tut der Ballon?



## Beobachtung:

Nach einer kurzen Weile ist zu sehen, wie sich der zunächst schlaffe Luftballon mit Luft füllt; er wird immer praller und richtet sich auf.



## Erklärung:

Warme Luft braucht mehr Platz als kalte. Wir haben die Luft in der Flasche zunächst im Kühlschrank abgekühlt. Nun machen wir sie warm und in der Flasche ist nicht mehr genügend Platz. Der einzige Ort, wohin die sich ausdehnende Luft ausweichen kann, ist der Luftballon – also füllt sie ihn.

### Luft braucht Platz



Luft ist nicht nichts. Sie besteht aus vielen kleinen Teilchen, den Molekülen. Diese sind ständig in Bewegung – in einem für unsere menschlichen Verhältnisse kaum vorstellbaren Maße: Mit (bei 15° C) 350 Metern pro Sekunde (das entspricht 1260 Stundenkilometern) sausen sie chaotisch herum und stoßen dabei ständig aneinander.

Für unser Experiment ist ausschlaggebend, dass die Luftteilchen sich umso stärker bewegen, je wärmer es ist. Und wenn sie sich stärker bewegen, brauchen sie dafür mehr Platz. Daher dehnt sich erwärmende Luft sich aus.

→ Spielen Sie mit den Kindern, sie wären die Luftteilchen in der Flasche. Markieren Sie (mit Kreide oder einem Seil) die „Flasche“ auf dem Boden: eine Fläche, in die die Kinder stehend hineinpassen. Zunächst ist es ganz kalt und die „Luftteilchen“ bewegen sich kein bisschen. Langsam wird es wärmer und wärmer (das können Sie eventuell mit einem Tamburin andeuten) und die Teilchen beginnen sich zu bewegen, zu tanzen und durcheinander zu laufen: zuerst langsam, dann immer schneller und wilder. irgendwann werden die „Teilchen“ die Flasche verlassen müssen, weil darin für diesen wilden Tanz nicht mehr genügend Platz ist. So ergeht es auch den Luftteilchen in unserem Experiment.



Wild tanzende „Luftteilchen“ brauchen mehr Platz!



### Luftflasche 2



Dasselbe Experiment funktioniert auch andersherum:

Stülpen Sie auf eine zimmerwarme (oder etwas erwärmte) leere Flasche einen Ballon (Vorsicht: er muss gut mittig sitzen!) und lassen Sie die Flasche abkühlen (bei Wintertemperaturen draußen, sonst im Kühlschrank).

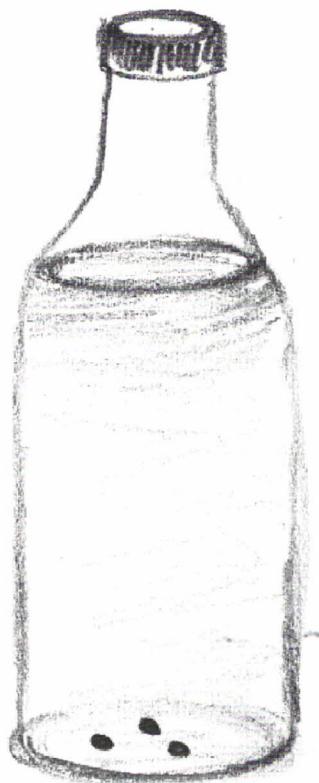
→ Die Luftteilchen in der Flasche brauchen nun weniger Platz; der Ballon wird in die Flasche hineingezogen!



# Löcherflasche

**Man braucht:**

- eine leere Plastikflasche mit Schraubverschluss
- eine dicke Nadel (am besten eine Prickelnadel, sonst: Stopfnadel, Stricknadel o. Ä.)
- ein Teelicht
- Wasser



Mit einer erhitzen Nadel (das muss ein/-e Erwachsene/-r machen!!!) zwei bis drei dicke Löcher in den Flaschenboden bohren.

Die Löcher mit den Fingern zuhalten und Wasser einfüllen, die Flasche mit dem Schraubverschluss verschließen.

Nun die Finger von den Löchern wegnehmen. Was passiert?

Und was ist los, wenn man jetzt den Schraubverschluss öffnet?



## Beobachtung:

Trotz der Löcher fließt kein Wasser aus der Flasche – zumindest nicht, solange der Deckel zu ist.

Sobald aber der Deckel aufgeschraubt wird, läuft das Wasser aus der Flasche heraus, wie bei einer Dusche. Schraubt man die Flasche wieder zu, versiegt der Wasserstrom sofort.

Man kann das Wasser aber auch bei geschlossenem Flaschendeckel aus der Flasche herausbekommen: indem man die Flasche zusammenquetscht.

## Erklärung:

### Luft ist nicht nichts!

In der Flasche ist nicht nur Wasser, sondern auch Luft.

Natürlich „will“ das Wasser eigentlich nach unten aus den Löchern herausfließen. Aber was würde dann aus dem Platz, den das herausgelaufene Wasser in der Flasche nicht mehr einnimmt? Die Luft in der Flasche braucht nicht mehr Platz, als sie gerade ausfüllt.

Wenn die Flasche offen ist, ist das leicht: Von oben strömt so viel Luft herein, wie unten Wasser herausfließt: Nach und nach ist in der Flasche immer mehr Luft und immer weniger Wasser.

Wenn die Flasche zu ist, kann keine Luft hinein. Das Wasser wird in der Flasche festgehalten, weil nichts da ist, was den Platz des Wassers einnehmen könnte.

Kurz gesagt: Es läuft unten nichts aus, solange oben stattdessen nichts hineinfließen kann.

→ Hausfrauen, aber auch Kinder, die Würstchen lieben, kennen dieses Phänomen von den Ketchupflaschen, aus denen manchmal partout kein Tropfen herauskommen will. – Hat die Luft dann aber doch irgendwie einen Weg in die Flasche gefunden, kann es manchmal sehr schnell gehen. PLOPP!



→ AUSPROBIEREN können die Kinder das mit Flaschen, die man mit Wasser füllt.

Was geschieht, wenn man sie zum Leeren genau senkrecht hält? – Warum?

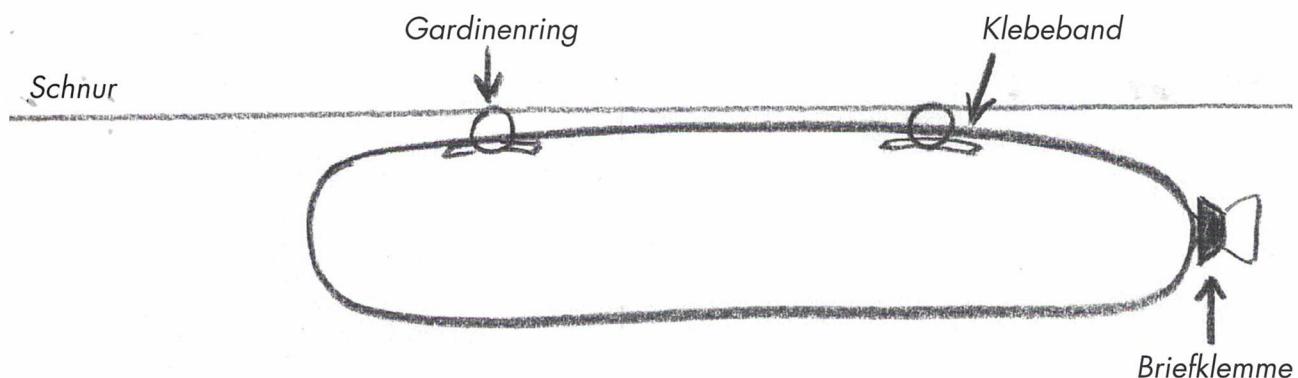
Was ist, wenn man die Flasche schräg hält?



# Luftballonwettrennen

## Man braucht:

- Luftballons (die Form ist eigentlich egal, aber längliche Ballons sehen schön „raketenmäßig“ aus)
- zwei Gardinenringe pro Ballon (alternativ: Trinkhalm)
- Klebeband
- Schnur
- Briefklemmen



Zwei Ballons werden auf die gleiche Größe aufgepustet. Verschluss drehen und mit der Briefklemme verschließen.

Auf jeden Ballon werden zwei Gardinenringe (oder ein etwa 10 cm langes Stück Trinkhalm) mit Klebeband festgeklebt.

Nun wird eine Schnur durch die zwei Ringe (durch den Strohhalm) gefädelt (aufpassen: Die Schnur darf, wenn der Ballon hängt, nicht über den Gummi reiben!); jeder Ballon kommt auf eine eigene Schnur. Die Schnüre werden nun nebeneinander zwischen zwei Stühle gespannt, die einige Meter (wie lang ist Ihr Flur?) entfernt stehen.

Nun werden – gleichzeitig! Achtung, fertig, los! – die beiden Briefklemmen gelöst, und: – ssst!



## Beobachtung:

Die beiden Ballons flitzen los, sobald die Mundstücke geöffnet sind – je nach Größe der Ballons können sie dabei ganz beachtliche Strecken an den Schnüren zurücklegen.

## Erklärung:

Was wir da gebaut haben, ist eine „Luftballonrakete“ nach dem Rückstoßprinzip.

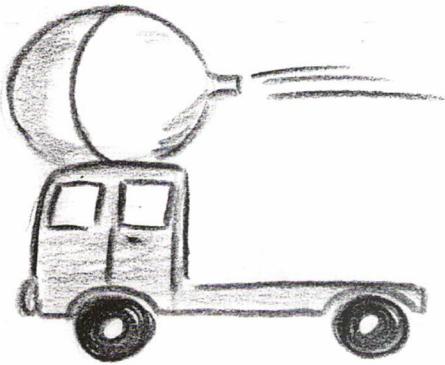
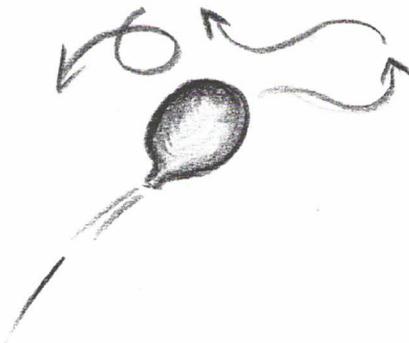
Das bedeutet hier: Die Luft zischt aus dem Ballon nach hinten – und der Ballon fliegt nach vorn.

Auch echte Raketen funktionieren so. Nur, dass es natürlich keine Luft ist, die nach hinten zischt, sondern Gase, die durch die Verbrennung des Treibstoffs entstehen.

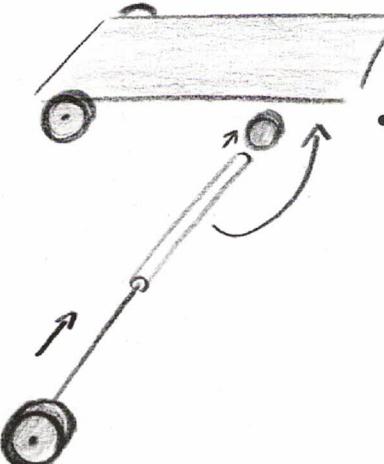
RÜCKSTOß heißt: WEIL etwas in eine Richtung flitzt (hier: die Luft), DESHALB bekommt das andere einen Impuls, in die entgegengesetzte Richtung zu flitzen (hier: der Ballon).

## Weitere Versuche:

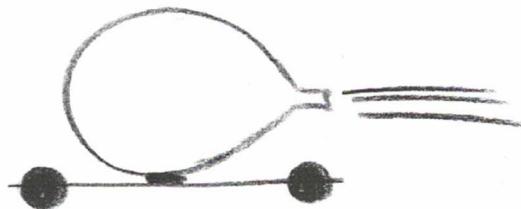
- Wenn der Ballon nicht durch die Schnur in eine Richtung gelenkt wird: Wohin fliegt dann der Ballon, wenn der „Stöpsel“ losgelassen wird?



- Man kann den „Raketenantrieb“ auch für ein DÜSEN-AUTO benutzen. Gibt es ein geeignetes, leicht gängiges und leichtes Plastikauto in geeigneter Größe in der Spiel-ecke? – dann kann man den aufgeblasenen Antriebs-Ballon mit einem großen Gummiring darauf befestigen (oder ihn festkleben).



- Man kann freilich auch ein Düsenauto-Chassis bauen: aus einem Stück Pappe („Bodenblech“), zwei Trinkhalmen, in denen Stricknadeln (aus einem Spiel) stecken (das sind die Achsen) und vier gleich großen Kork scheiben (Räder). Klebepad (doppelseitig) in die Mitte setzen und den Ballon darauf festkleben ...

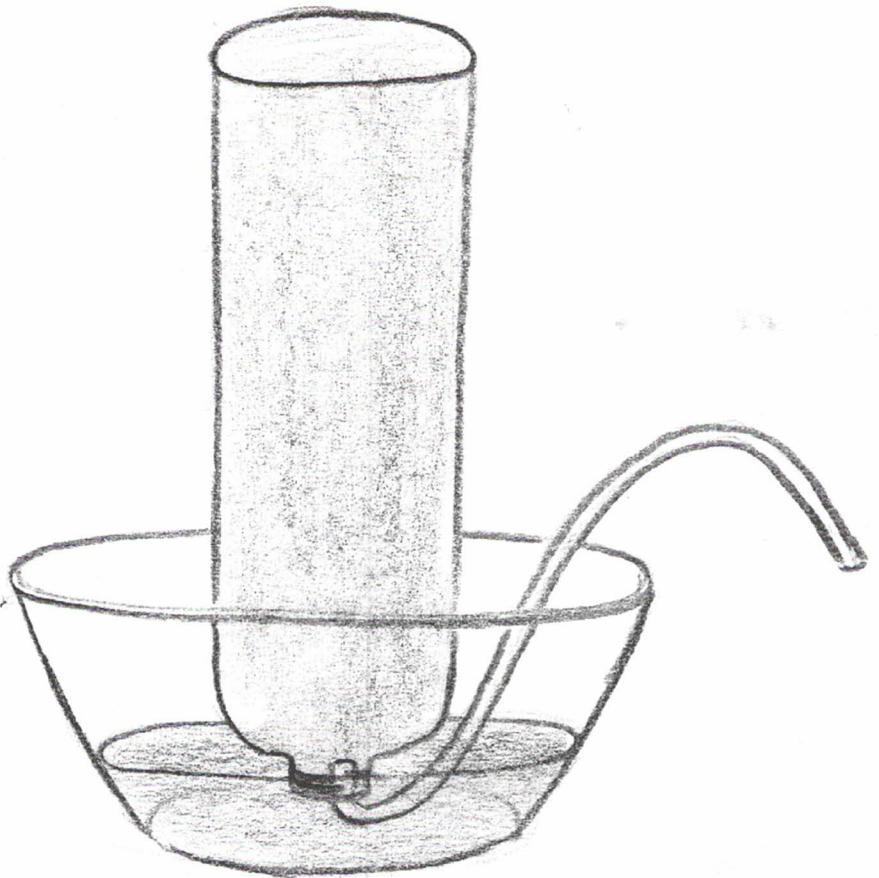




# Den Atem einfangen

## Man braucht:

- eine große Schüssel
- Wasser
- ein Stück Schlauch (gibt es in der Gartenabteilung)
- eine leere große Plastikflasche



Die Schüssel wird – zu etwa einem Drittel – mit Wasser gefüllt.

Vielleicht machen die Kinder zunächst eine Art Vor-Übung für das Experiment: Der Schlauch soll so gehalten werden, dass das eine Ende ins Wasser ragt, ins andere wird hineingepustet.

Was passiert? Na, man sieht es blubbern – was blubbert denn da? Das ist deine Atemluft und die wollen wir einfangen.

Die Flasche GANZ mit Wasser füllen: bis zum Rand. Dann zuhalten, rasch umdrehen und kopfüber in die Wasserschüssel stellen (man muss die Flasche weiterhin festhalten, sonst fällt sie natürlich um).

Das eine Ende des Schlauchs in die Schüssel führen und von unten in die Flasche hinein – Flasche weiter gut festhalten.

Nun tief Luft holen, und dann die Luft in den Schlauch hineinpusten ... Was passiert?



## Beobachtung:

Es blubbert gewaltig in der Flasche, der Wasserstand in der Flasche nimmt ab, dafür wird es in der Schüssel mehr Wasser.

## Erklärung:

Wir atmen LUFT aus und LUFT IST NICHT NICHTS.

Unsere ausgeatmete Atemluft geht normalerweise einfach in die Luft, die uns umgibt, und vermischt sich mit ihr – das kann man nicht sehen.

Wenn wir durch den Schlauch ausatmen, ist die ausgepustete Luft sozusagen „eingesperrt“: Sie kann nicht in die Luft „verschwinden“. Also muss sie durch den Schlauch und landet so in der Flasche, da sehen wir sie blasenweise im Wasser herumblubbern.

Am Anfang des Experiments war nur Wasser in der Flasche. Nun aber pusten wir immer mehr Luft hinein – unsere Atemluft ist stark und drückt das Wasser heraus: Wir können sehen, wie das Wasser in der Flasche immer weniger wird, weil die Luft es in die Schüssel drückt.

Auch wenn wir die Luft nicht sehen können: Sie ist doch da und sie will auch Platz haben. Und wenn wir Luft in eine volle Wasserflasche bringen, passiert dasselbe wie wenn wir Sand oder Kiesel hineinschütten: Das Wasser macht Platz, indem es aus der Flasche herausgeht.

Wenn das Kind gut eingeatmet hat und – fest! – alle Luft in den Schlauch gepustet hat, die herauskommen wollte, kann es am in der Flasche entstandenen Luftraum sehen, wie viel Luft es ungefähr mit jedem Atemzug erst ein- und dann wieder ausatmen kann. (Weil man beim normalen Atmen nicht alles, was geht, herausquetscht, hat ein durchschnittlicher Atemzug ein etwas geringeres Volumen als wir hier gemessen haben.)

## Weitere Versuche und Aktivitäten zum Thema Atemluft:

Die Kinder können ihren Atem kennenlernen, indem sie sich selbst aufmerksam beobachten:

- Wo spürst du das Ein- und Ausatmen am Körper? Was bewegt sich beim Atmen? Was wird dicker, was wird dünner am Körper?
- Atme mit einem Geräusch aus – zum Beispiel: haah oder: fffff oder: schschsch –. Spürst du, hörst du den Rhythmus des Atems?
- Können alle Kinder zusammen in einem Rhythmus atmen? schschsch — schschsch — schschsch ...
- Wenn du einmal durch den Raum und zurück rennst, so schnell du kannst: Was geschieht mit deinem Atemrhythmus?

Themenfeld 2

## Wasser – nass, stark und „spannend“!





# Wissenswertes zum Thema Wasser

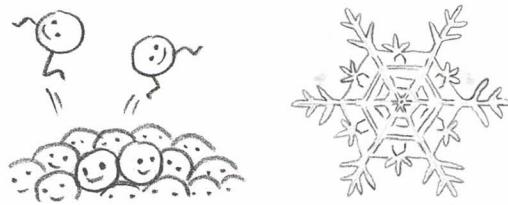
Wie viele Eimer  
Wasser stecken  
in Lea?



Alles Leben – egal ob Mensch, Tier oder Pflanze – kann nur existieren, weil es auf unserer Erde diesen wunderbaren Stoff gibt: das Wasser. Wir selbst bestehen zu etwa 70 % aus Wasser (wie viele Putzimer voll Wasser stecken also wohl in Lars, wie viele in Lea?). Für Chemiker ist Wasser ein faszinierender Stoff, weil er so vielseitig ist und so viele Besonderheiten hat: Für Kinder ist Wasser vor allem ein großer Spaß – erfahrungsgemäß erfreut sich das Experimentieren mit Wasser bei ihnen allergrößter Beliebtheit.

## Wasser ist nass – aber nicht immer

Wasser kann sich verwandeln: aus einer (nassen) Flüssigkeit in etwas Festes – dann nennen wir es Eis – oder in Wasserdampf, den man nicht mehr sehen kann, wenn er sich in der Luft davonmacht. Diese Verwandlungen (in der Fachsprache heißen sie die AGGREGAT-ZUSTÄNDE des Wassers) entstehen durch Temperaturänderungen: Die kleinen Teilchen, aus denen das Wasser besteht (die Wassermoleküle), bewegen sich umso mehr, je wärmer es wird. Ist das Wasser heiß, so springen die wild tanzenden Teilchen in die Luft. Ist es sehr kalt, so kommen sie zum Stillstand und erstarren in einem Kristall: dem Eis. Die Eiskristalle, die in den Wolken vom Wasser gebildet werden, können wunderschöne, immer sechs-zackige Sterne hervorbringen: die Schneekristalle.

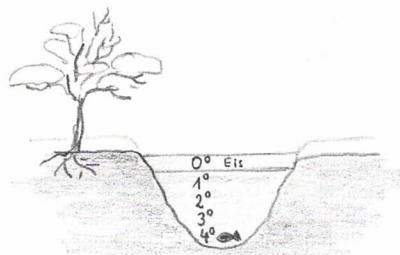


Wenn wild bewegte  
Wasserteilchen „in die  
Luft gehen“, bildet sich  
Wasserdampf.

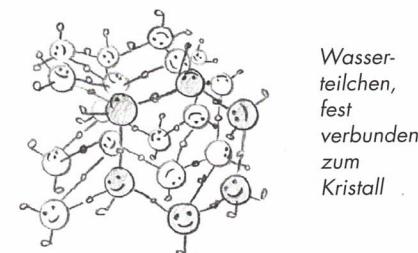
Wenn Wasserteilchen  
zum Stillstand kommen,  
verbinden sie sich zu  
einem Kristall. In den  
Wolken entstehen daraus  
schöne Schneekristalle.

## Wasser ist nicht normal ...

Für Chemiker ist Wasser eine ganz besondere Substanz. Sie sprechen sogar von der ANOMALIE des Wassers – das heißt so viel wie: Das Wasser ist „unnormal“. Das Ungewöhnliche ist, dass Eis auf dem Wasser schwimmt. Bei keinem anderen Material kann der feste Aggregatzustand auf dem flüssigen schwimmen: ein Stück Eisen sinkt im flüssigen Eisen; eine Kerze sinkt im flüssigen Kerzenwachs (probieren Sie es aus!). Nur weil das Wasser so „unnormal“ ist, können die Fische im Winter in der „unteren Etage“ der Teiche überleben: Hier gibt es noch flüssiges Wasser, während das Eis obenauf liegt.



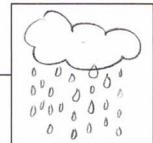
Winterteich: Das Eis schwimmt oben!



Wasser-  
teilchen,  
fest  
verbunden  
zum  
Kristall

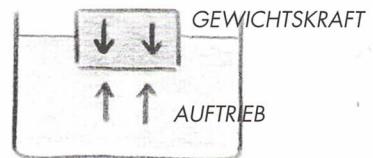
Der Grund für das „unnormale“ Verhalten des Wassers: In der kristallisierten Form sind die Wasserteilchen viel weiter voneinander entfernt als in der flüssigen. Daher ist Eis leichter als Wasser mit dem gleichen Volumen.

Wasser – nass, stark und „spannend“!



## Wasser ist stark

Wasser kann Dinge tragen, weil es eine KRAFT gibt, die Gegenstände im Wasser nach oben drückt: den AUFTRIEB. Ist diese Kraft stärker als die GEWICHTskraft, die die Dinge nach unten zieht, so kann der betreffende Gegenstand SCHWIMMEN. Wenn nicht, dann geht er unter. Dabei ist Salzwasser erheblich „stärker“ als Süßwasser; je mehr Salz darin gelöst ist, desto stärker wirkt der Auftrieb. (Im Salzwasser drücken nämlich nicht nur die Wasserteilchen, sondern auch die Salzteilchen nach oben – im Fachjargon: die DICHE der Flüssigkeit hat sich erhöht.) Für Schiffbauer ist es daher sehr wichtig zu wissen, ob ihr Schiff einmal auf dem Meer oder auf einem See schwimmen soll ...



Zwei Kräfte: Welche ist stärker?



„Seestern“: vom Wasser getragen

## Wasser hat eine Haut

Wasser kann, wenn man es vorsichtig in ein schon volles Glas gießt, einen „Berg“ bilden. Der Grund ist, dass die kleinen Wasserteilchen (die Moleküle) das Bestreben haben, sich sehr gut „aneinander festzuhalten“ – besonders, wenn sie an Luft grenzen (Luft „mögen“ sie nämlich gar nicht): Dann bilden die aneinandergeklammerten Wasserteilchen an der Grenze zur Luft eine Haut, auf der ein Wasserläufer sogar laufen kann! Das Phänomen nennt man OBERFLÄCHENSPANNUNG.

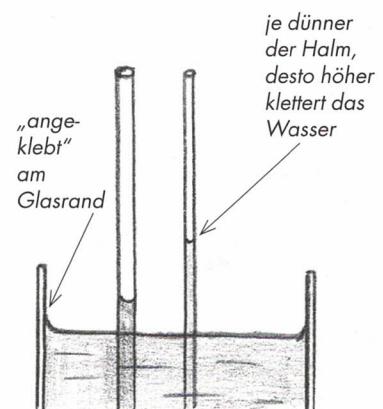


Wasserteilchen halten zusammen.



## Wasser ist anhänglich

Die Wasserteilchen kleben nicht nur gern aneinander (das nennt man KOHÄSION), sondern sie kleben sich auch gern an Dingen an (ADHÄSION). So läuft der Tee beim Ausgießen manchmal lieber an der Kanne entlang, statt einen schönen Bogen in die Tasse zu machen. Im Wasserglas entdeckt man bei genauem Hinsehen, dass das Wasser an den Rändern immer etwas nach oben steigt – da haftet es an. In dünnen Röhren (z.B. in Trinkhalmen) kann das Wasser so – entgegen der Schwerkraft – ein ganzes Stück nach oben steigen. Dieses Phänomen heißt KAPILLARKRAFT; sie spielt in Natur und Technik eine nicht unwesentliche Rolle.



## Mischen (im)possible

Zahlreiche Materialien lassen sich mit Wasser prima mischen, und viele Substanzen lösen sich in Wasser. Das ist der chemische Hintergrund dafür, dass Wasser für das Leben auf der Erde so wichtig ist: Es ist ein vielseitiges LÖSUNGSMITTEL. – Allerdings nicht für alles: So grenzen sich beispielsweise Wasser und Öl vehement voneinander ab.



Zwei getrennte Schichten: Wasser und Öl



# Wasser-Forschung im Alltag

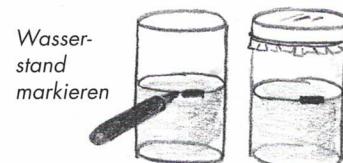
Es ist fast überflüssig, Ideen aufzuschreiben, wo und wie Kinder im Alltag die Eigenschaften von Wasser erfahren können: Sie tun es von sich aus – im Waschraum oder Bad, in der Regenpfütze oder im Planschbecken. Kinder lieben Wasser. Lassen Sie also keine Gelegenheit aus, dass sie Regen, Hagel, Nebel und Schnee, Bäche, Teiche und Pfützen erleben dürfen, und sorgen Sie für Möglichkeiten zum Planschen, Matschen, Schütten, Saugen, Pipettieren, Tropfen, Spritzen, Mischen, ... Vielleicht lässt sich ja eine Ecke des Waschraums zum WASSERLABOR umbauen ...?

## Richten Sie ein Wasserlabor ein ...

... mit Schüttgefäßen, Kannen, Pipetten, Gefäßen mit Loch, mit und ohne Deckel, Plastikflaschen, Schlauchstücken, einer großen Wasserwanne, Gegenständen für Schwimm-Experimente (was schwimmt, was nicht?), ...

## Wasser und Wetter

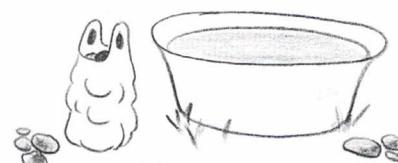
Sprechen Sie mit den Kindern darüber, wie das Wasser sich verändert, wenn es uns draußen als Regen oder Schnee begegnet und in Form von Wolken über unseren Köpfen hinwegzieht. Wie all das geschieht, können die Kinder in kleinen Experimenten ausprobieren: Sie können Wasser in flachen Schalen verdunsten lassen oder (mit erwachsener Hilfe) im Kochtopf verdampfen und die entstehenden „Wolkenschwaden“ beobachten. Lassen Sie die Kinder – im Winter draußen, im Sommer im Eisfach – Eis herstellen, Schneebälle schmelzen, Eisstücke auf Wasser schwimmen lassen, Schnee mit Salz bestreuen, ... Mit jedem Ausprobieren lernen die Kinder Neues über dieses wichtige Element.



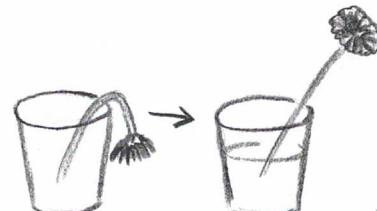
Verdunstung erfahren: Eins von zwei Wassergläsern mit Folie abdecken und beide Gläser für einige Tage auf die Fensterbank oder die Heizung stellen

## Planschen und Schwimmen

Schon ganz kleine Kinder interessieren sich für Wasser: Sie wollen erfahren: Was ist nass, was ist trocken? Wie fühlt sich Wasser an? Dreijährige lieben das Umschütten und probieren ausführlich aus, was schwimmen kann und was nicht. Und die größeren Kinder sind fasziniert davon, dem Geheimnis der Kraft des Wassers auf die Spur zu kommen. Lassen Sie sie einmal ein Schwimmbrett flach herunterdrücken oder eine Plastiktüte voller Steine im Wasser hochheben: Da spürt man die Kraft des Auftriebs!



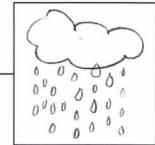
Eine Tüte voller Steine anheben:  
mit und ohne Hilfe des Wassers ...



Auch Blumen „haben Durst“ ...!

## Wasser und Leben

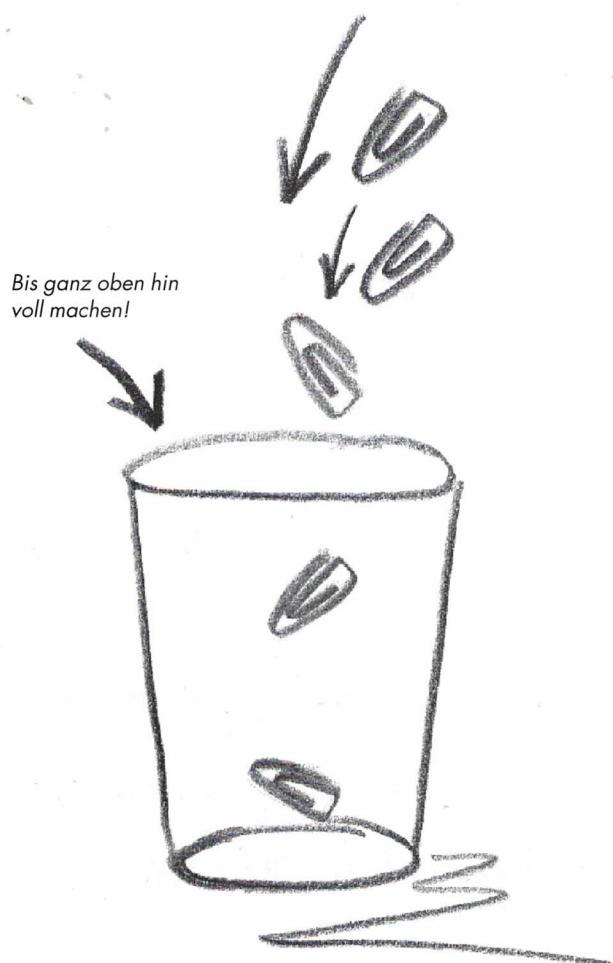
Jedes Lebewesen braucht Wasser – wenn wir zu wenig davon getrunken haben, haben wir DURST. Mixen Sie mit den Kindern Lieblingsgetränke: aus Wasser und Saft oder Kräutern. Auch Blumen können dursten – die Kinder beobachten, wie sie dann aussehen ... Lassen Sie die Kinder etwas Kresse in zwei Schalen säen und nur eine davon fleißig gießen ... was geschieht?



# Wasser hat eine „Haut“

## Man braucht:

- zwei Gläser voll Wasser: randvoll  
(das Glas sollte keine Spülmittelrückstände haben: am besten vorher mit Waschbenzin oder mit Essig ausputzen)
- eine Handvoll Büroklammern aus Metall
- Spülmittel



Wenn man das volle Glas von der Seite betrachtet, macht das Wasser einen „Berg“: Es kann höher stehen als der Rand des Glases ist, trotzdem läuft nichts über. Es sieht aus, als sei eine „Haut“ über dem Wasser.

Wenn man nun in eins der Gläser einen Tropfen Spülmittel dazugibt: was geschieht?

In das andere Glas lässt man (vorsichtig) Büroklammern gleiten. Wie viele passen hinein, ohne dass das Wasser überläuft? (Man kann vorher einmal schätzen ...)

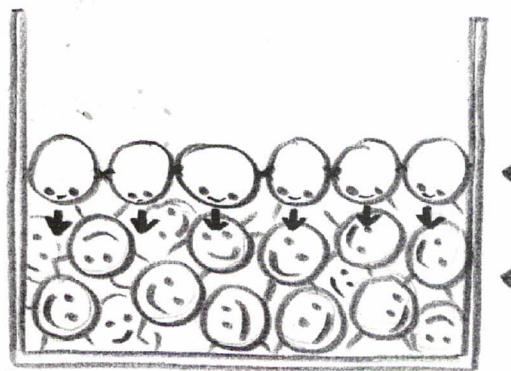


## Erklärung:

Das Wasser bildet tatsächlich so etwas wie eine „Haut“: Eine Kraft hält die Wassermoleküle ganz eng zusammen, die wir OBERFLÄCHENSPANNUNG nennen. Die kommt daher, dass die kleinen Wasser teilchen sich recht stark zueinander hingezogen „fühlen“, sich sogar „anfassen“ und aneinander festhalten.



An der Grenze zur Luft rücken sie besonders eng zusammen, weil sie Luft „nicht mögen“ und eigentlich kein Wassermolekül mit der Luft in Berührung kommen will. An der Grenze zur Luft drängeln sich deswegen alle gleichzeitig nach innen und schließen sich ganz fest zusammen. So fest, dass es wie eine „Haut“ wirkt.



Die Teilchen an der Grenze zur Luft halten sich ganz fest und wollen von der Luft weg.

Die Teilchen im Inneren bewegen sich durcheinander.

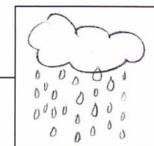
Das ist auch der Grund, warum ein Wassertropfen immer das Bestreben hat, RUND zu sein: So hat er die kleinste Oberfläche – und die kleinstmögliche Berührungsfläche mit der Luft.

## Wasserteilchen spielen:

Die Kinder können spielen, dass sie die Wasserteilchen sind, die sich im Glas immer durcheinander bewegen (am besten zu einer ruhigen Musik – nicht rempeln!). Auf ein Zeichen hin (beispielsweise mit dem Tamburin) „tropft ein Tropfen“ aus dem Wasserglas: Die Kinder laufen zu einer markierten Stelle im Raum und bilden einen „Tropfen“. Die Kinder, die am Rand stehen, fassen sich an den Händen und machen einen Kreis um die anderen Kinder. – Und nun tropft der Tropfen weiter: Alle Kinder gemeinsam bewegen sich, ohne dass die Kette außen herum kaputtgeht, gemeinsam zu einer anderen Stelle im Raum (das ist ganz schön schwer).

## Spülmittel ...

... besteht auch aus kleinen Teilchen, und diese drängeln sich zwischen die Wasserteilchen der „Wasserhaut“ und machen sie dadurch kaputt: Der „Wasserberg“ zerfließt.



# Auf der Wasserhaut liegen

**Man braucht:**

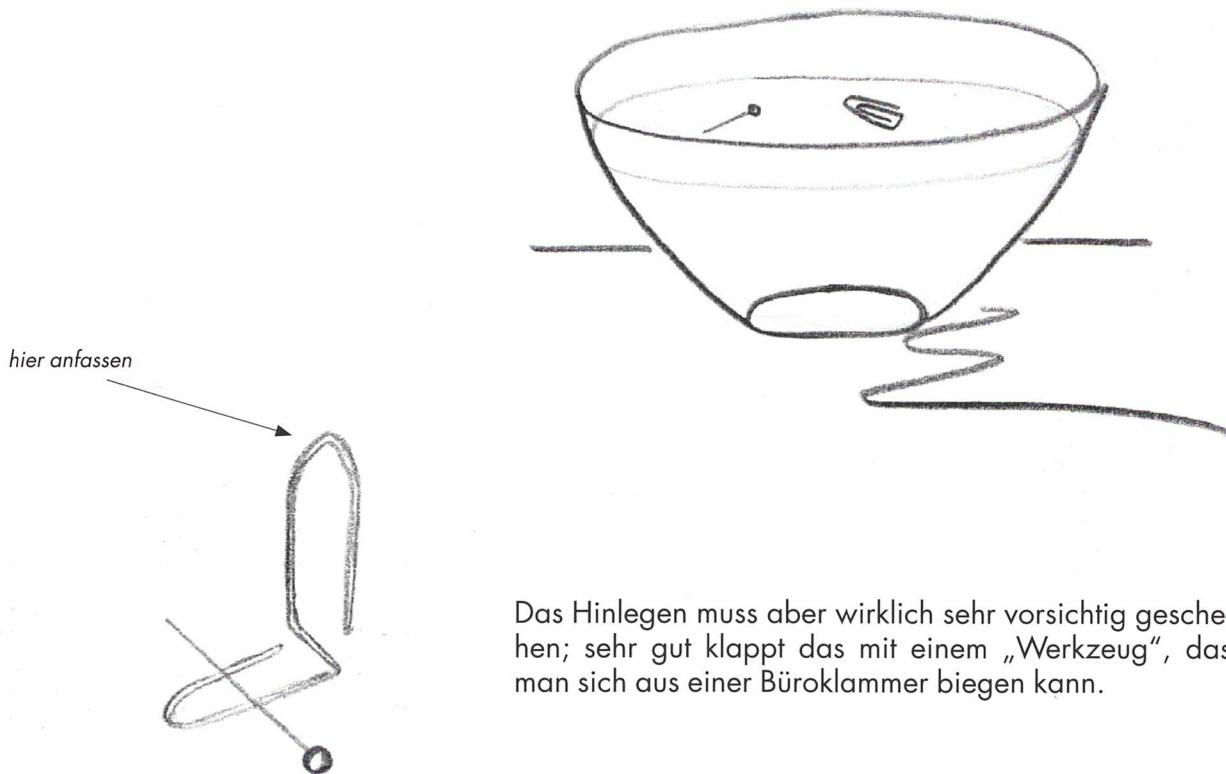
- eine Schüssel
- Wasser
- Büroklammern, Stecknadeln, Reißzwecken, kleine Münzen, ...

Die Schüssel wird mit Wasser gefüllt.

Wenn wir eine Büroklammer hineinfallen lassen: Was geschieht? Sie wird untergehen. Warum? Büroklammern können nicht schwimmen, dazu sind sie zu schwer. Stecknadeln, Reißzwecken und Centstücke ebenso.

Eigentlich.

Aber man kann all diese Dinge ganz vorsichtig auf die Wasseroberfläche legen und dann bleiben sie liegen!



Das Hinlegen muss aber wirklich sehr vorsichtig geschehen; sehr gut klappt das mit einem „Werkzeug“, das man sich aus einer Büroklammer biegen kann.

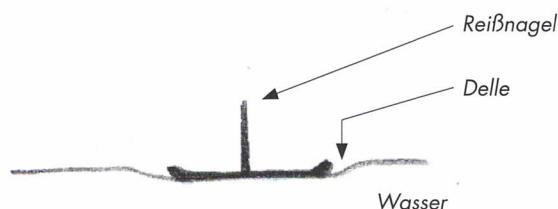
Ein anderer Trick ist: den Gegenstand auf ein Stückchen Seidenpapier legen und dies dann auf das Wasser. Das Papier saugt sich mit Wasser voll und sinkt deshalb nach einer Weile ab. Und wenn man Glück hat, bleibt der Gegenstand dabei auf dem Wasser liegen.



## Beobachtung:

Die bei diesem Experiment auf dem Wasser liegenden Gegenstände „schwimmen“ nicht wirklich, sondern sie „liegen“ auf der „Wasserhaut“: Auf seiner Oberfläche bildet Wasser so etwas wie eine Haut.

Wenn man die Gegenstände auf dem Wasser genau anschaut, kann man das auch sehen: Die „Wasserhaut“ dehnt sich dort richtig ein, wo sie liegen. Das sieht fast so aus, als lägen sie auf einem Stück Frischhaltefolie.



## Erklärung:

Die Wassermoleküle – das sind die kleinen Teilchen, aus denen das Wasser besteht – mögen keine Luft. An der Grenze zur Luft drängeln sie deshalb alle nah zusammen und nach innen und halten sich aneinander fest. Dies nennt man OBERFLÄCHEN-SPANNUNG.

### Vergleichen ...

... kann man das mit der Haut auf heißer Milch (die fast alle Kinder so ekelig finden): Das sind auch kleine Teilchen, die sich aneinander festhalten. (Allerdings erst, wenn sie heiß wurden – dafür aber ist die Haut viel fester als die Wasserhaut.)

### Zum Weiterexperimentieren:

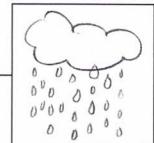
Spülmittel dazugeben, wenn die kleinen Gegenstände auf dem Wasser liegen (zähflüssiges Spülmittel klappt nicht so gut). Was geschieht? Die Teile werden absinken. Denn: Die Spülmittel-Teilchen drängeln sich zwischen die Wasser-Teilchen, die sich dadurch nicht mehr gegenseitig festhalten können. Die „Wasserhaut“ geht kaputt.

### Wer kann auf dem Wasser laufen?

... der Wasserläufer natürlich. Das ist ein kleines Insekt, welches man beim Spaziergang auf Tümpeln und Teichen beobachten kann.

So ungefähr sehen Wasserläufer aus:  
(Es gibt welche mit 6 langen Beinen und andere mit 4 langen und 2 kurzen.)





# Ei im Glas

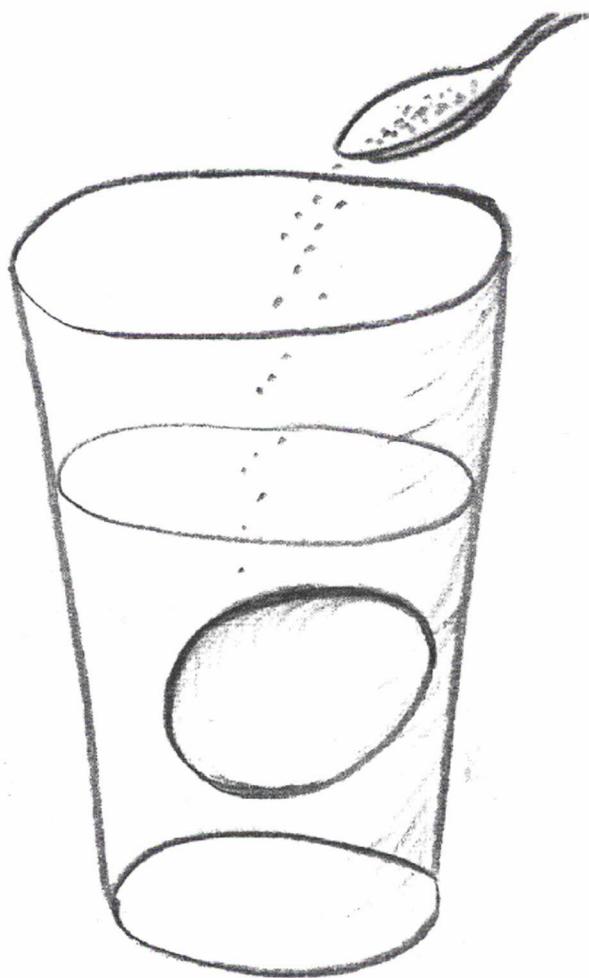
**Man braucht:**

- ein großes Glas mit Wasser
- ein (rohes) Ei
- einen Teelöffel
- Salz

Das Ei wird vorsichtig in das Wasserglas gelegt.

Was ist zu beobachten?

Nun fügt man Salz hinzu und röhrt immer wieder vorsichtig um – so lange, bis etwas geschieht.  
Was geschieht?





## Beobachtung:

Im Leitungswasser liegt das Ei auf dem Grund des Glases. Ist genug Salz im Wasser, steigt es auf und schwimmt.

## Erklärung:

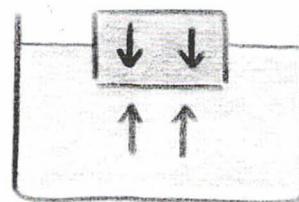
Das beobachtete Phänomen hängt mit dem AUFTRIEB zusammen: Den spüren auch die Kinder selbst, wenn sie im Schwimmbecken im Wasser tanzen und „schweben“, wenn sie im Wasser andere Kinder „tragen“ oder einen „Seestern“ machen: Im Wasser ist eine Kraft, die nach oben drückt. Das ist der Auftrieb.

Der Gegenstand, der ins Wasser kommt (das Ei also), drückt nach unten: Sein Gewicht erzeugt eine Kraft, die nach unten zieht. Das ist die Schwerkraft/Gewichtskraft. Nun ist die Frage: WER IST STÄRKER? Der Gegenstand, den die Schwerkraft nach unten zieht, oder das Wasser, das nach oben dagegendrückt (mit der Kraft des Auftriebs)?

Ein schwerer Gegenstand drückt so stark, dass das Wasser „zu schwach“ ist, um dagegen anzudrücken: Er geht unter – wie bei uns das Ei. Ein leichter Gegenstand dagegen schafft es nicht, das Wasser wegzudrücken. Wir sagen dann: Er kann SCHWIMMEN.

### SALZ MACHT DAS WASSER „STÄRKER“.

Salzwasser erzeugt mehr Auftrieb als Süßwasser, deshalb wird unser Ei im Salzwasser hochgedrückt. (Wer es genauer wissen will: Das Salzwasser wird „stärker“, weil nun mehr Moleküle darin herumschwimmen – der Chemiker sagt: Seine DICHTE ist höher.)

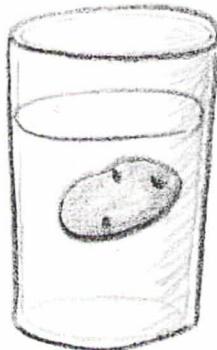


Zwei Kräfte im Wettkampf:  
Die Gewichtskraft zieht nach unten,  
die Auftriebskraft drückt nach oben.

→ Hier sind zwei interessante Varianten des Experiments:

### Kartoffeln im Glas

Das umseitig beschriebene Experiment kann man sehr gut auch mit (Mini-)Kartoffeln machen: Es eignet sich besonders für kleinere Kinder, da keine Eierschale zu Bruch gehen kann.

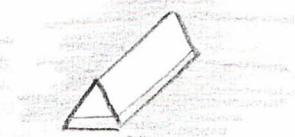


→ Ergänzung: Wer schafft es, die Kartoffel zwischen Glasboden und Wasseroberfläche zum SCHWEBEN zu bringen? (Dann sind die Kräfte nach oben und unten gleich stark!)

### Schiff ahoy?



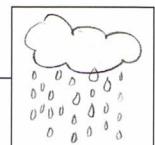
Leitungswasser



Salzwasser

Lassen Sie ein Stückchen Dreikantholz auf Leitungswasser schwimmen. – Nun wird Salz (so viel wie sich lösen lässt) hinzugefügt.

→ Dies muss ein Schiffbauern wissen: Das Salzwasser drückt unser „Boot“ hoch. Da es aber nicht auf der Kante balancieren kann, wird es irgendwann kippen!

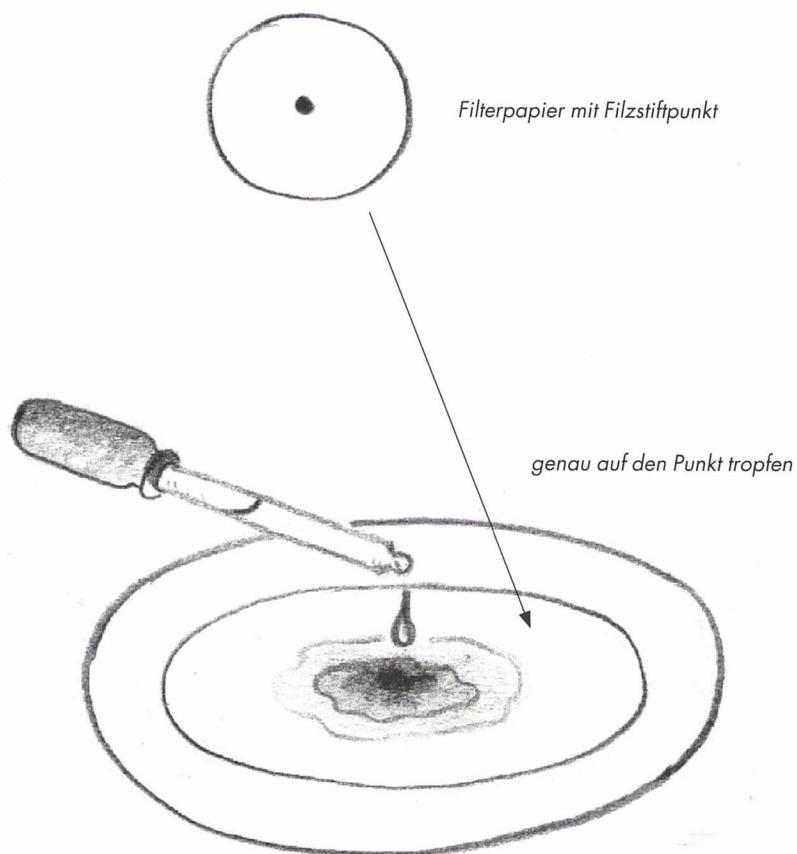


# Die Farben des Filzstifts

## Man braucht:

- runde Filterpapiere
- Filzstifte: schwarz und andere Farben
- einen Teller
- Wasser
- eine Tropfpipette (kann man sehr gut von leeren Medizintropfen-Flaschen nehmen)

Vielleicht beginnt man mit einem schwarzen Filzstift. Man macht einen Filzstift-Punkt (darf ruhig 2 mm dick sein!) in die Mitte des Filterpapiers und legt das Papier auf den Teller. Nun mit der Tropfpipette vorsichtig einen Wassertropfen genau auf den Punkt fallen lassen, abwarten. Dann noch einen Tropfen drauffallen lassen, nach einer Weile noch einen ... Was ist zu sehen?





## Beobachtung:

Das Wasser wandert im Papier nach außen und gleichzeitig „kriecht“ der Farbfleck auseinander. Nach einer Weile sieht man verschiedene Farben, die kreisförmig um die Mitte angeordnet sind.

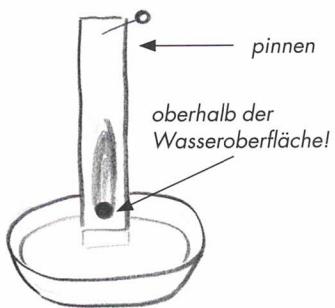
Bei schwarzen Filzstiften gelingt dies meist am schönsten; schwarze Filzstifte verschiedener Firmen erzeugen unterschiedliche Farben.

## Erklärung:

„Schwarz“ ist eigentlich nicht schwarz, sondern in dem schwarzen Filzstift sind verschiedene Farben gemischt, die zusammen Schwarz ergeben. Ebenso sind viele andere Filzstift-Farben aus mehreren Farben gemischt. Diese Farben trennen sich in dem Filterpapier, weil das Wasser sie auf seinem Weg durch das Papier unterschiedlich weit mitnimmt.

### Varianten des Experiments:

Stattdessen kann man die Filzstift-Farben auch in eine Richtung wandern lassen: Dazu braucht man Streifen von Löffelpapier. Der Farb-Punkt kommt an ein Ende (ca. 2 cm vom Rand entfernt). Die Streifen werden so befestigt, dass sie mit ihrem unteren Ende in einer Schale mit Wasser hängen; die Punkte sollen aber noch oberhalb der Wasseroberfläche sein.



Sehr schön ist auch der Effekt, wenn man anstelle eines dicken Punkts eine Reihe kleiner Punkte macht:



Man kann auch mit verschiedenfarbigen Filzstiftflecken in einer Reihe experimentieren ...

### ... übrigens:

genau dies ist ein übliches Verfahren, mit dem Chemiker im Labor herausfinden, welche verschiedenen Substanzen sich in einem Gemisch befinden. Es heißt Chromatografie (übersetzt etwa: Farbenschrift).



# Salzsieden

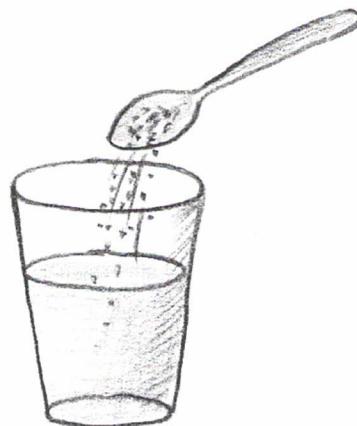
## Man braucht:

- ein Glas
- Wasser
- Salz
- einen Teelöffel
- ein Teelicht

ggf.: einen Topf mit heißem Wasser für ein Wasserbad

Das Glas wird mit Wasser gefüllt. Geschmacksprobe machen: So schmeckt Wasser! Salz hinzugeben und umrühren. Sieht man das Salz noch? Wieder eine Geschmacksprobe. Was geschieht, wenn man noch einen halben Löffel Salz hinzufügt? Noch einen?

Wenn man diese „Suppe“ nun in ein Wasserbad mit heißem Wasser stellt und weiterrührt?



Nun kann man einen halben Löffel „Salzsuppe“ herausschöpfen und den Löffel (vorsichtig!) über eine Kerzenflamme halten (am heißesten ist die Flamme genau über der Spitze). Abwarten – was passiert?



**VORSICHT:** Ist das Wasser komplett verdampft, können die Salzkristalle springen! Also Schutzbrille (Baumarkt) tragen und den Löffel von der Flamme nehmen, sobald das Wasser verschwunden ist.

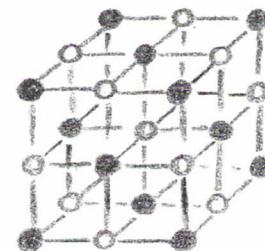


## Beobachtung:

- Beim Einrühren in Wasser: Das Salz „verschwindet“ – es ist nicht mehr zu sehen. Es ist aber noch da: Das kann man schmecken! (Geschmacksprobe machen!)
- Irgendwann aber löst sich das neu hinzugegebene Salz nicht mehr auf – es bleibt sichtbar.
- Wenn dies geschehen ist und man das Ganze erwärmt, kann man noch mehr Salz im Wasser auflösen.
- Im heiß gemachten Löffel taucht das „verschwundene“ Salz wieder auf: Es erscheinen Kristalle. Dafür „verschwindet“ das Wasser.

## Erklärung:

Salz ist ein Kristall. In Kristallen sind alle Atome ganz „ordentlich aufgestellt“, und sie „halten sich aneinander fest“. Der Salzkristall sähe – wenn man es so riesig vergrößerte, dass man die Atome sehen könnte, ungefähr so aus wie in der Abbildung rechts.



Kristallmodell Kochsalz

Kommt der Salzkristall in Wasser, drängeln sich die Wassermoleküle zwischen die Salzmoleküle; die lassen sich los und der Kristall ist zerstört. In warmem/heißem Wasser kann man allerdings mehr Salz lösen als in kaltem – dies Phänomen kennt jeder vom Zucker im Tee. Irgendwann ist aber so viel Salz im Wasser, dass die vorhandenen Wasserteilchen es nicht mehr schaffen, alle Kristalle zu „knacken“. Dann sagt man, die Lösung ist „gesättigt“: Das Wasser ist „satt“ und „will“ kein Salz mehr lösen.

Über der Kerzenflamme erwärmt sich die kleine Salzsuppen-Menge recht schnell; das Wasser verdunstet und zurück bleibt das Salz: Es bildet wieder Kristalle. Daran kann man gut sehen, dass nichts in der Natur „verschwindet“, auch wenn man es zwischenzeitlich nicht mehr sehen kann.

## Kann man das nicht mit Zucker machen?

... Zucker ist doch leckerer als Salz ...

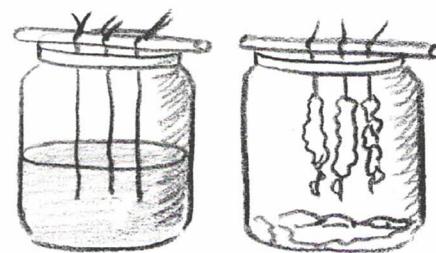
Mit Zucker klappt der Versuch so nicht, weil der Zucker, wenn er erhitzt wird, karamellisiert. Zuckerwasser in unserem Teelöffel gäbe eine dunkle, schmierige Schicht – es ist gar nicht so einfach, aus aufgelöstem Zucker wieder schöne Zuckerkristalle zu bekommen.

Um kristallisierten Zucker zurückzuerhalten, muss das Wasser verdunsten: zum Beispiel auf einem Tellerchen auf der Heizung.

Man kann eine Zuckerlösung auch zu KANDIS kristallisieren lassen, das dauert allerdings ziemlich lange: In die „satte“ Zuckerlösung (möglichst viel Zucker in warmem Wasser lösen) hängt man einen oder mehrere Zwirnsfäden. Wenn das Wasser verdunstet, bilden sich an den Fäden Zuckerkristalle.

## Tipps zum Kandismachen:

- Die Zuckerlösung alle paar Tage in ein sauberes Glas umfüllen und dann die Fäden wieder hineinhängen.
- Einen gekauften Kandiskristall als „Kristallisationskern“ an den Faden hängen: Das erleichtert das Anlagern von Kristallen.





# Rosinentanz

**Man braucht:**

- ein Glas
- Mineralwasser (mit Kohlensäure)
- eine Handvoll Rosinen

Man füllt ein Glas mit Mineralwasser und gibt schnell einige Rosinen hinein.

Was ist zu beobachten?





## Beobachtung:

Die Rosinen tanzen!

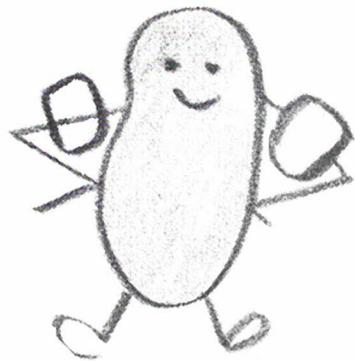
Genauere Beobachtung: Die Rosinen sinken auf den Boden. Dann kleben sich kleine Bläschen an die Rosinen, immer mehr. Sie vergrößern sich auch. Irgendwann schweben die Rosinen im Wasser nach oben. An der Wasseroberfläche verschwinden etliche Bläschen, die Rosine macht eine kleine Drehung und sinkt nach unten. Dann kleben sich neue Bläschen an.

## Erklärung:

Das Mineralwasser sprudelt: Das liegt daran, dass ein Stoff darin ist, der Kohlensäure heißt. Er verwandelt sich in ein Gas, das Kohlenstoffdioxid. Das sind die kleinen Bläschen, die das Sprudeln im Mineralwasser verursachen: Sie sind leichter als Wasser und steigen deshalb nach oben.

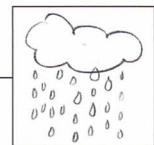
Die Bläschen heften sich an die Rosinen. Wenn sich an einer Rosine genügend Bläschen angesammelt haben, schaffen sie es, die Rosine mit sich nach oben an die Wasseroberfläche zu „schleppen“. Dort geht das Kohlenstoffdioxid in die Luft. Ohne die Hilfe der Bläschen können die Rosinen sich nicht mehr oben halten, sondern sinken wieder auf den Boden des Glases – dort beginnt das Ganze von vorn.

Die Bläschen sind für die Rosinen also so etwas wie Schwimmflügel für Kinder!



## Zum Weiterforschen:

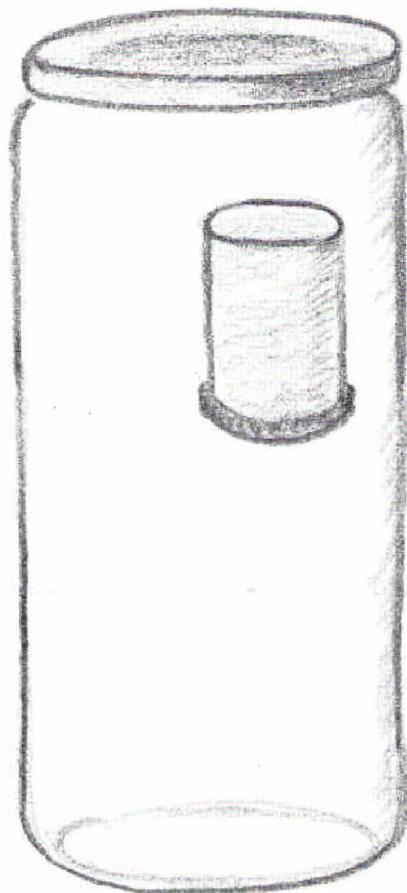
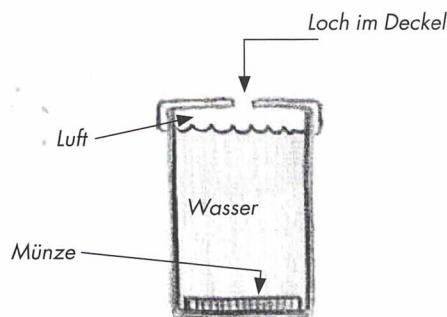
- Tanzen Johannis- oder Brombeeren auch im Mineralwasser? Oder Reis, Linsen, Sojabohnen, ...? Bestimmt finden die Kinder in Gruppenraum und Küche oder draußen allerlei kleine geeignete Testmaterialien ...
- Tanzen Rosinen auch in anderen Flüssigkeiten (Leitungswasser, Milch, Zitronensprudel, Pfefferminztee, ...)?
- Wenn die Kinder mehr über das Schwimmen wissen wollen, kann man ausprobieren, was alles (in Leitungswasser) schwimmt und was nicht – Wischlappen bereithalten!
- Wenn die Kinder sich für die Herkunft der Sprudelbläschen interessieren, können sie mit einfachen Versuchen blubberndes Kohlenstoffdioxid erzeugen (denn das ist es, was den Sprudel sprudeln lässt): Jedes Kind darf einen Teelöffel voll Backpulver oder Natron in ein Glas mit etwas Essig geben – das blubbert wunderbar!



# Kartesianischer Taucher

**Man braucht:**

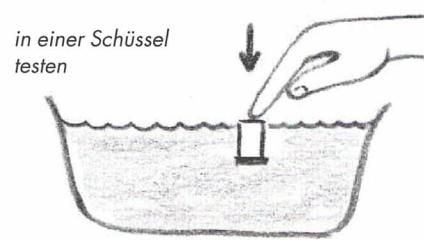
- ein hohes, schmales Schraubglas (zum Beispiel von Würstchen)
- eine leere Filmdose (idealerweise eine durchsichtige)
- ein 20-Cent-Stück
- Wasser
- eine Prickelnadel
- ein Teelicht
- Streichhölzer
- eine Schüssel



Mit der erhitzten Nadel (das muss ein/e Erwachsene/r machen!) ein Loch in die Mitte des Filmdosen-deckels bohren; das Loch auf etwa 2–3 mm erweitern. Die Münze in die Dose legen, die Dose fast ganz mit Wasser füllen und verschließen. – Dies ist der Taucher; er muss nun getestet werden: in der Wasserschüssel.

Der Taucher sollte AUFRECHT (Deckel nach unten) gerade an der Oberfläche schwimmen.

Test: Von oben angetippt, sollte er langsam abwärts sinken, dann aber wieder hochkommen. – Um diesen Punkt zu erreichen, muss man genau die richtige Wassermenge in der Filmdose herausfinden.



Wenn der Taucher „fertig trainiert“ hat, kommt er in das RANDVOLLE Schraubglas. – Am besten macht man das in einer Wanne unter Wasser und schraubt das Glas dort auch zu: So kann WIRKLICH keine Luft eindringen.

Nun ist der kartesianische Taucher fertig: Man muss nur von oben auf den Deckel drücken ...



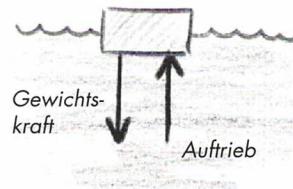
## Beobachtung:

Drückt man auf den Deckel, taucht der Taucher ab. Lässt man los, so schwebt er langsam wieder nach oben.

## Erklärung:

Ob ein Gegenstand (hier: unser „Taucher“) in einer Flüssigkeit SCHWIMMT oder TAUCHT, hängt von physikalischen Kräften ab. In einfachen Worten könnte man sagen: Die Flüssigkeit „will“ den Gegenstand nach oben drücken (Auftrieb); der Gegenstand dagegen drückt nach unten (Schwerkraft/Gewichtskraft). Die Frage ist jetzt: Wer ist „stärker“?

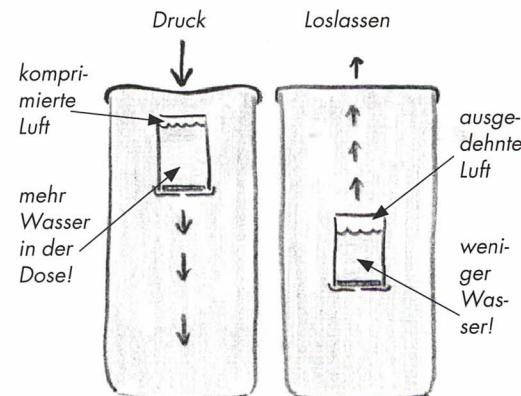
Zwei Kräfte „im Wettkampf“



Ist das Wasser „stärker“, so schwimmt der Gegenstand; im umgekehrten Fall sinkt er.

Bei unserem Experiment haben wir in den „Taucher“ beim „Training“ in der Schüssel gerade so viel Wasser eingefüllt, dass er knapp „schwächer“ ist als das Wasser um ihn herum: Eine kleine Luftblase in ihm hält ihn oben.

Drücken wir auf den Glasdeckel, so drücken wir damit auf das Wasser, das sich aber nicht zusammenquetschen lässt „will“, sondern durch das kleine Loch in die Dose hinein ausweicht. Dabei wird das Luftblaschen zusammengedrückt (verdichtet) und der „Taucher“ wird schwerer. – Seine Kraft wird größer als die Auftriebskraft: Er sinkt!



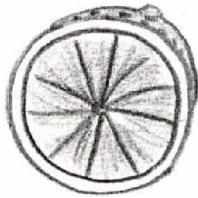
→ TIPP: Das Filmdöschen kann man bemalen oder bekleben, sodass es ein „richtiger“ Taucher, eine Qualle, ein U-Boot o. Ä. wird ...

## Kartesianischer Taucher

Der französische Philosoph und Forscher René Descartes soll im 17. Jahrhundert diesen „Taucher“ erfunden haben, daher kommt der Name.



Kartesianische Taucher sind als Spielzeuge bekannt; die auf- und abtauchenden Gesellen sind meist kleine gläserne Teufelchen mit einem spiralförmigen unteren Ende. Das bringt sie beim Auftauchen obendrein zum Kreiseln.



→ Solche Taucher kann man aus Trinkhalmstückchen, Backaroma-Fläschchen, Tintenpatronen und vielen anderen Dingen basteln. Sehr einfach ist ihre Herstellung aus einem Stückchen frischer Zitronenschale. Man kann auch einfach ein Ketchup- oder Senftütchen in eine komplett mit Wasser gefüllte Plastikflasche geben: zuschrauben und auf die Flasche drücken!

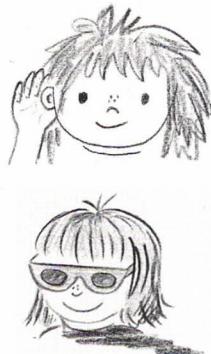
Themenfeld 3

# Ich höre was, ich sehe was – Von Klängen und Bildern





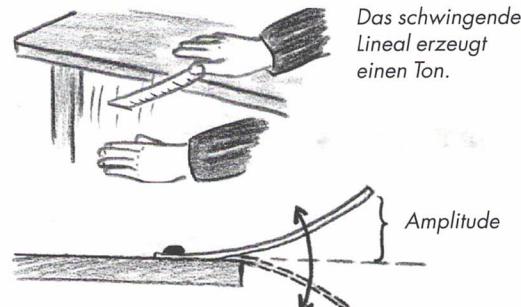
# Wissenswertes zum Hören und Sehen



Unsere Sinne fangen Informationen über die Welt um uns herum ein und melden unserem Gehirn, was sie „aufgeschnappt“ haben. Diese gesammelten Eindrücke verarbeiten wir zu dem optischen und akustischen Bild, das wir von der Welt haben. Dem, was wir wahrnehmen, liegen physikalische (beim Riechen und Schmecken auch chemische) Vorgänge zugrunde. Wenn wir etwas hören, ist irgendwo ein Geräusch oder ein Klang entstanden, der bis zu unserem Ohr weitergetragen wurde; wenn wir etwas sehen, gibt es einen Gegenstand, von dem unser Auge ein Bild hergestellt hat.

## Klang ist Bewegung

Töne entstehen durch Bewegung. Man kann mit einem Gummiband oder mit einem Lineal (wie rechts zu sehen) Töne produzieren und dabei diese Bewegung beobachten: Es ist ein schnelles Hin- und Herbewegen, eine SCHWINGUNG. Je nachdem, wie schnell diese Schwingung ist, entstehen hohe und tiefe, laute und leise Töne: Je schneller die Schwingung (hohe FREQUENZ – also: große Häufigkeit), desto höher wird der Ton. Und je heftiger es schwingt (hohe AMPLITUDE – also: großer Ausschlag), desto lauter wird er.



Je höher die Amplitude, desto lauter der Ton.

## Schall wird fortgetragen

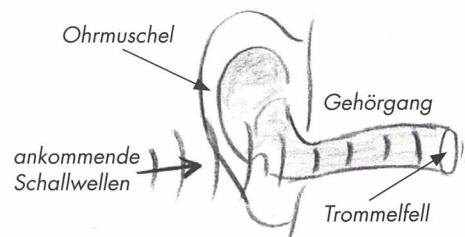
Wir können Töne und Geräusche nur hören, weil sie nicht an ihrem Entstehungsort bleiben, sondern weitergetragen werden. Die entstandene Bewegung stößt auch die Elementarteilchen der Luft und der anderen Materialien an, mit denen der bewegte Gegenstand in Kontakt steht. Der Impuls wird von Teilchen zu Teilchen weitergegeben, wobei er allmählich immer schwächer wird. Das nennt man eine SCHALLWELLE.



Ob Büffel nahen? Der Boden überträgt den Schall besser als die Luft!

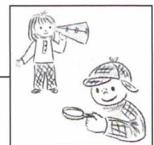
## Wenn wir hören...

Wenn eine Schallwelle in unserem Ohr ankommt, bemerken die Sinneszellen darin die bewegte Luft und melden sie dem Gehirn. Dieses weiß dann, dass irgendwo eine Schallquelle sein muss.



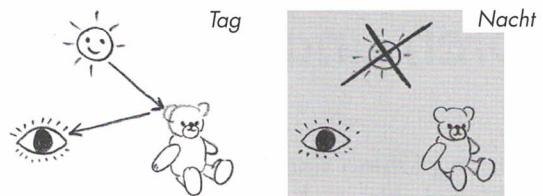
## Warum wir zwei Ohren haben:

Weil wir zwei Ohren haben, können wir die RICHTUNG eines Tons feststellen!



## Sehen braucht Licht

Unser Auge kann sehen, weil Lichtstrahlen hineinfallen: Lichtstrahlen, die auf einen Gegenstand gefallen und dann von ihm „abgeprallt“ sind (REFLEKTIERT wurden). Ohne Licht sehen wir den Gegenstand nicht – auch wenn er da ist.



Im Dunkeln fällt kein Licht auf den Gegenstand, daher sehen wir ihn nicht.

## Licht ist Farbe

Es sind die Lichtstrahlen, die dafür sorgen, dass wir die Welt FARBIG sehen. Die Farben sind im Licht „versteckt“. Normale Sonnenstrahlen können wir uns vorstellen wie eine Mischung aller Farben, die zusammen Weiß ergeben. Gegenstände können nun bestimmte Farbanteile des auf sie fallenden, mischfarbigen Lichts „verschlucken“ und nur den Rest zurückwerfen, der dann in unser Auge fällt und rot, gelb oder grün aussieht.



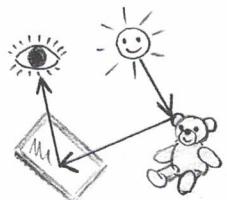
## Nachts sind alle Katzen grau

Wenn die Lichtstrahlen, die von den Gegenständen „abgeprallt“ sind, in unser Auge kommen, treffen sie dort auf lichtempfindliche Sensoren, die ihre Informationen an das Gehirn weitergeben. Die farbempfindlichen Sensoren unter ihnen brauchen aber mehr Licht als die „Schwarzweißmelder“. Daher können wir im Halbdunkel wenig Farben erkennen.

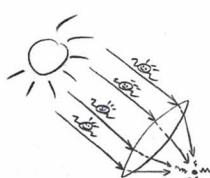


## Spiegel: Ein Hin und Her der Strahlen

Spiegeln: das geschieht, wenn die Strahlen, die ein Gegenstand zurückwirft, nicht in unser Auge, sondern auf eine besondere Fläche fallen, eine Spiegelfläche. Sie wirft die Strahlen exakt so zurück, wie sie eingefallen sind, sodass ein genaues Bild in unserem Auge entsteht: das SPIEGELBILD.

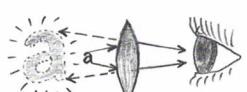


## Lupe: Ein Trick mit dem Knick



Brennglas: Die Linse lenkt alle Strahlen auf einen Punkt.

Strahlen können auf ihrem Weg auch einen „Knick“ machen – Physiker nennen das LICHTBRECHUNG. Sie tritt auf, wenn die Strahlen eine Grenze (beispielsweise zwischen Luft und Glas) passieren. Diese Eigenschaft von Strahlen machen sich die Menschen unter anderem bei LINSEN zunutze: Damit kann man Lichtstrahlen so trickreich brechen, dass sie entweder in einem Punkt gebündelt werden (Sammellinse oder Brennglas) oder dass sie gespreizt werden und ein vergrößertes Bild entsteht (Lupe oder Vergrößerungsglas).



Lupe: Die Linse spreizt die Strahlen so, dass wir ein vergrößertes Bild sehen.



## Warum wir zwei Augen haben:

Weil wir zwei Augen haben, können wir DREIDIMENSIONAL sehen!



# Hören und Sehen im Alltag

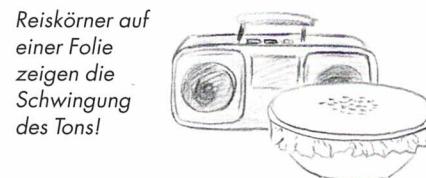
Augen und Ohren sind die Sinnesorgane, die in unserer modernen Zeit stark betont und auch beansprucht sind. Abgesehen von der Tatsache, dass dabei bedauerlicherweise die anderen (vor allem für die kindliche Entwicklung so wichtigen) Sinne etwas ins Hintertreffen geraten, ist dadurch nicht selten leider auch eine ÜBERFORDERUNG dieser Sinne zu beklagen. Das Experimentieren mit akustischen und optischen Phänomenen kann also gleichzeitig der Pflege dieser Sinne dienen: Thematisieren Sie mit den Kindern Gewohnheiten und Erfahrungen beim Hören und Sehen und lassen Sie sie auch das LAUSCHEN und ZUHÖREN, das BETRACHTEN und BEOBACHTEN erfahren.



## Töne machen, Töne hören

Unser Gehör hilft uns dabei, uns in der Welt zurechtzufinden. Es gibt viele Spiele, die das Gehör der Kinder herausfordern: Bei „Hänschen, piep einmal!“ müssen verschiedene Stimmen erkannt werden und die „Blinde Kuh“ muss sich nach Gehör orientieren. Die Kinder können mit verbundenen Augen Geräusche unterscheiden, Einzelgeräusche zählen oder die Richtung einer Geräuschquelle herausfinden. Es gibt viele Möglichkeiten, das Gehör zu trainieren!

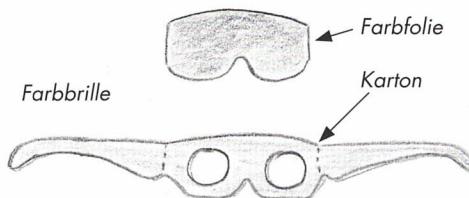
Viel Spaß macht es auch, selbst Töne und Geräusche zu erzeugen. Das geht ganz ohne Utensilien: mit der Stimme oder mit Bodypercussion (also indem man Geräusche mit dem Körper macht – beispielsweise in die Hände klatschen, mit den Fingern schnipsen, auf die Knie patschen usw.). Mit einfachen Materialien kann man außerdem simple Instrumente bauen, an denen die Kinder – ganz nebenbei – auch erfahren können, dass etwas in BEWEGUNG gerät, wenn ein Ton entsteht, und was man verändern muss, um HOHE oder TIEFE Töne zu erzeugen. – Und: Haben die Kinder schon einmal ihre Hand vor einen Gong oder einen Basslautsprecher gehalten? Spüren sie die Schwingung?



## Optische Spiele



Es gibt viele Dinge, die in der Forscherkiste für Kinder bereitliegen können, damit sie im Freispiel Erfahrungen mit optischen Phänomenen machen können: robuste Taschenspiegel, kleine Taschenlampen, Farbfolien (basteln Sie Farbbrillen daraus!), Lupen, alte (am Rand abgeklebte) Brillengläser, Prismen, ... vielleicht sogar einen alten Overhead-Projektor? Mit diesem Material können die Kinder auf eigene Faust Entdeckungen zu Reflexionen, Spiegelungen, Vergrößerungen, Farbwahrnehmung, Schattenbildern und anderen optischen Phänomenen machen.





## Beobachtung:

Durch den Trichter des Telefons kann das zuhörende Kind das sprechende gut verstehen, sogar wenn es flüstert. Auch über etliche Meter hinweg!

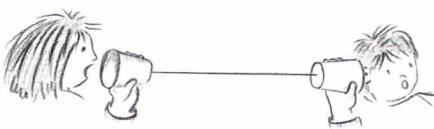
## Erklärung:

Meist kennen wir es so, dass SCHALL durch die Luft übertragen wird: Irgendwo ist ein Geräusch, und in der Luft entstehen Schallwellen, die an unser Ohr gelangen. Luft ist aber ein vergleichsweise schlechtes Material zur Übertragung von Schallwellen: Feste Materie überträgt sie viel besser. Das Ticken einer (altmodischen, mechanischen) Uhr, die auf dem Tisch liegt, können wir schon aus geringer Entfernung nicht mehr hören. Legen wir aber ein Ohr auf den Tisch, so ist es gut hörbar, weil das Holz den Schall viel besser weitergibt als die Luft.



Auf den Tisch klopfen: Mit dem Ohr auf dem Tisch hört es sich ganz anders an!

## Weitere Experimente:

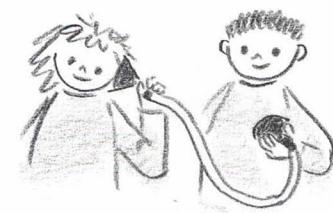


Das Trichtertelefon ist eine Abwandlung des bekannten Dosentelefons. Es ist für jüngere Kinder besonders gut geeignet, weil es unabhängig davon funktioniert, wie der Schlauch liegt. Beim Dosentelefon dagegen muss die Schnur zwischen den beiden Dosen immer straff gespannt sein. Für größere Kinder ist es dennoch spannend, eines zu bauen.

Das Trichtertelefon lässt sich vielfach abwandeln. Hier einige Vorschläge, bei denen Sie kurze Schlauchstücke benötigen:



Spannend: Wie höre ich mich selbst durchs „Telefon“?

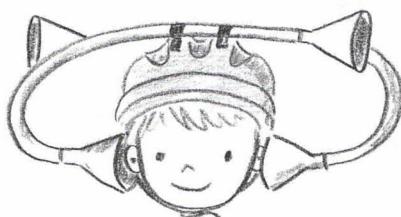


den Herzschlag des Freundes hören

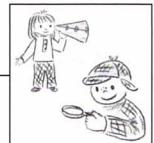
Butterbrot Papier,  
wie ein Trommelfell  
auf den Trichter  
gespannt



mit einem Krabbeltier „telefonieren“



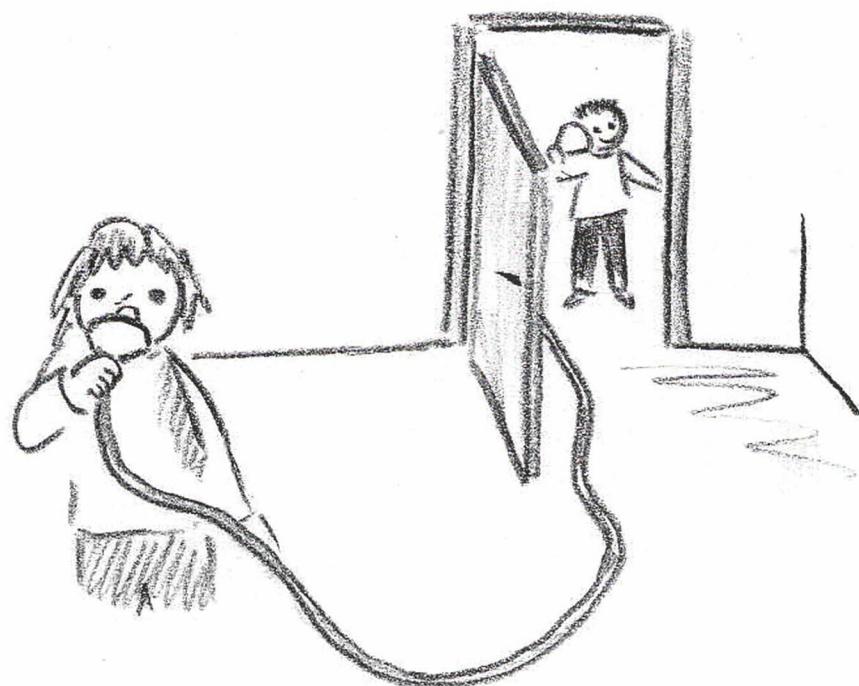
Vertauschte Ohren:  
Dazu braucht man zwei kurze  
Schlauchstücke mit je zwei Trichtern.  
Mit geschlossenen Augen wird der so  
ausgerüstete Hörer die Richtungen  
verwechseln, aus denen ein Geräusch  
kommt ... warum wohl?



# Schlauchtelefon

**Man braucht:**

- ein Stück Gartenschlauch (gibt es als Meterware im Baumarkt)
- zwei Trichter (mittlere Größe)



In jedes der beiden Schlauchenden wird ein Trichter gesteckt – und fertig ist das Telefon!

Zwei Kinder können damit telefonieren, indem eines in einen der Trichter hineinspricht und das andere den zweiten Trichter an sein Ohr hält. Die Trichter sollen dabei wirklich nah an Mund und Ohr herangebracht werden.

**VORSICHT!** Man darf nicht in den Trichter hineinschreien oder -kreischen!



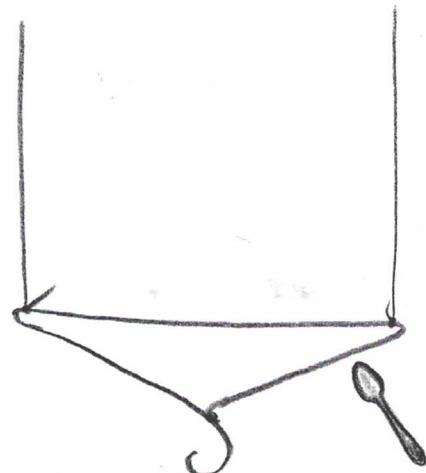
# Bügelklang

## Man braucht:

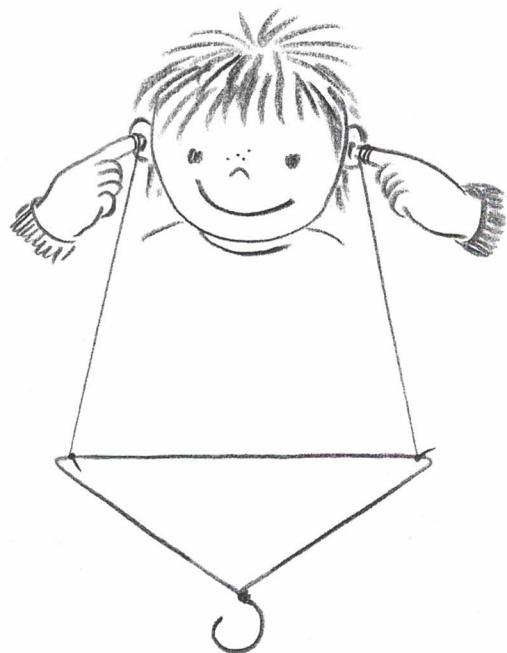
- einen Drahtbügel
- Schnur
- Schere
- einen Löffel

Den Bügel hängt man kopfüber an zwei Schnüren auf (ca. 60 cm lang).

Wenn nun eine zweite Person zum Beispiel mit einem Löffel gegen den Bügel schlägt – was hört man?



Wenn man nun die Enden der Schnur einige Male um beide Zeigefinger wickelt und die Finger dann in die Ohren steckt: Was hört man jetzt, wenn der oder die andere auf den Bügel schlägt?





## Beobachtung:

Der angeschlagene Bügel macht nur ein ganz kleines Geräusch. Steckt man aber die Finger mit den Schnüren in die Ohren, so klingt der angeschlagene Bügel für einen selbst wie eine große Glocke! Die Kinder, die darum herumstehen, hören aber nur das gleiche kleine Geräusch wie vorher.

## Erklärung:

SCHALL IST BEWEGUNG: Durch das Anschlagen bringen wir den Bügel zum Schwingen, und der lässt dann die Luft mitschwingen. Die schwingende Luft, die in unserem Ohr ankommt, lässt uns das Geräusch HÖREN.

Weil der Drahtbügel nur aus dünnem Draht besteht, ist es wenig Masse, die da schwingt; es wird auch wenig Luft zum Mitschwingen gebracht – entsprechend klein ist der Ton, den er zustande bringt.

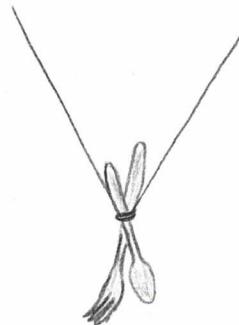
Aber der Bügel bringt nicht nur die Luft zum Mitschwingen: Auch die Schnur nimmt die Klangbewegung des Bügels auf. Wenn wir die Finger in die Ohren stecken, ist es der schwingende Faden und nicht die schwingende Luft, der uns die Klanginformation bringt.

Die Schnur überträgt die Schwingungen des Schalls besser als Luft: Direkt vom Faden in unser Ohr übertragen hört sich der Ton daher sehr viel lauter an.

Damit haben wir unser Gehirn sozusagen „hereingelegt“: Normalerweise hören wir Klänge, die durch die Luft zu unserem Ohr getragen werden. Und es löst ziemlich viel Erstaunen aus, zu erleben, wie „groß“ so ein mickriger Bügelklang wird, wenn wir es nicht der Luft überlassen, den Schall ins Ohr zu bringen.

### → Varianten:

Man kann ja so einiges an einer Schnur hängen und ausprobieren, wie das klingt, wenn man dagegen schlägt. Zum Beispiel: einen Suppenlöffel, einen Teelöffel, mehrere Besteckteile gleichzeitig, ...



### → Noch ein Beispiel:

Dasselbe Phänomen, dass Schall über eine Schnur besser übertragen wird als durch die Luft, nutzt auch das Dosen- oder Joghurtbecher-„Telefon“: Zwischen zwei Becher (Dosen) wird eine Schnur gespannt, und damit kann man über einige Entfernung „telefonieren“. Die Schnur muss aber gespannt sein!

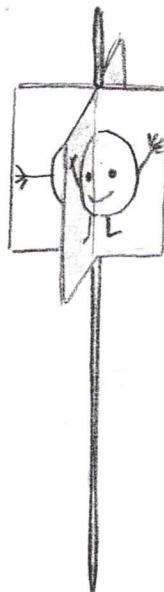




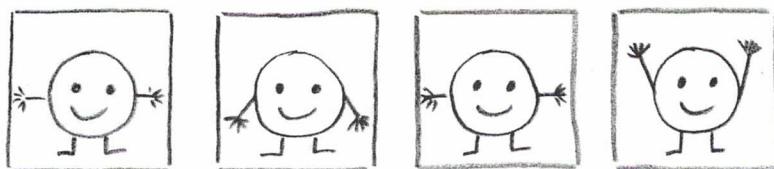
# Drehkino

## Man braucht:

- einen Holzstab (z.B. Schaschlikspieß)
- festes Papier
- Farbstifte

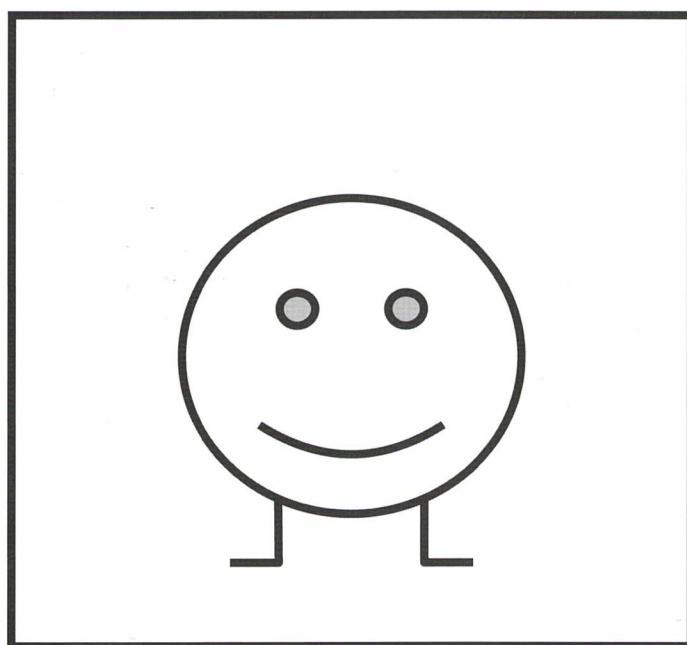


Aus dem Papier werden vier gleich große Quadrate ausgeschnitten (ca. 8 x 8 cm). Darauf wird viermal das gleiche Motiv gemalt – mit ganz kleinen Veränderungen. Man kann beispielsweise ein Smiley-Männchen malen, das die Arme hebt und senkt. (Hierzu können Sie die Kopiervorlage nutzen; es müssen nur noch die Arme ergänzt werden.) Das sieht dann etwa so aus:



Die vier Bilder werden in der Mitte längs geknickt und die unbemalten Seiten in der richtigen Reihenfolge aneinander um den Schaschlikstab herumgeklebt. Die Bilder müssen gleichmäßig ausgerichtet werden, sodass sie – von oben gesehen – ein Kreuz bilden.

Zur Kino-Vorführung dreht man den Schaschlikstab zwischen den Händen hin und her.



Kopiervorlage  
Smiley



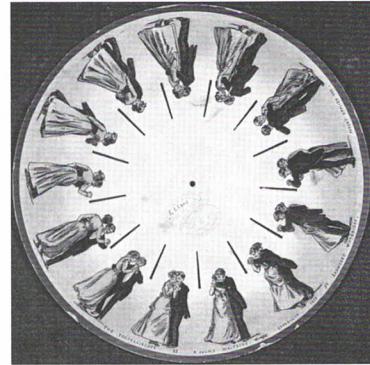
## Beobachtung:

Es sieht aus, als ob das Männchen ständig die Arme hebt und senkt: Man hat den Eindruck, dass im Bild eine BEWEGUNG stattfindet! (Es kann sein, dass man mit der Geschwindigkeit des Hin- und Herdrehens experimentieren muss – nicht ZU schnell drehen!)

## Erklärung:

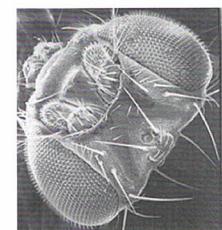
Natürlich bewegt sich das Bild nicht. Für uns sieht das nur so aus. Der Wechsel vom einen zum anderen Bild geschieht so schnell, dass wir keine Einzelbilder, sondern eine fortlaufende Bewegung wahrnehmen. – Das ist das Grundprinzip des FILMs! (Ähnlich funktioniert auch das DAUMENKINO.)

Vor etwa 170 Jahren wurden verschiedene Apparate erfunden, die die TRÄGHEIT unserer Augen nutzten, um den Betrachtern eine Bewegung vorzugaukeln: Wie das Smiley-Männchen in unserem Experiment wurden Zeichnungen oder Fotos in verschiedenen Bewegungsphasen z.B. ringsherum auf eine Scheibe oder ins Innere einer Zylindertrommel hintereinandergesetzt. Solche Apparate nannte man „BEWEGTE BILDER“. Sie wurden sehr modern, und bald darauf (1886) konnte eine neue Erfindung die „bewegten Bilder“ auf eine Leinwand projizieren: das Elektrotachyskop („Elektrischer Schnellseher“). Das war der Anfang des Kinos!



Bewegte Bilder auf einer Scheibe („Phenakistiskop“, „Wunderrad“) von 1893

Dass wir „bewegte“ Bilder sehen können, beruht auf dem Zusammenwirken zweier Dinge: Unser Gehirn fügt wiederkehrende, aber immer wieder unterbrochene optische Reize zu einem Gesamtbild zusammen („Stroboskopeffekt“), und wir können nicht mehr als etwa zwölf Bilder pro Sekunde als Einzelbilder wahrnehmen („Phi-Phänomen“).



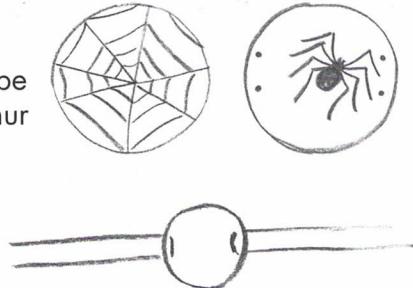
## Fliegen sehen schneller!

Insekten können bis zu 300 Bilder pro Sekunde unterscheiden (25-mal so viele wie Menschen)! Dadurch können sie jede Bewegung blitzschnell wahrnehmen. Kino wäre nichts für sie, denn sie sähen eine Art Diashow: Bild – Bild – Bild ...

## Zum Weiterforschen: Drehscheiben-Kino

### Man braucht:

- eine Kartonscheibe
- zwei Stücke Schnur
- einen Stift



Auf die Seiten der Kartonscheibe zwei zusammengehörende Bilder malen: Spinne und Netz, Vogel und Käfig, Biene Maja und Fernseher, ... Zwei Stücke Schnur wie abgebildet durch vier Löcher ziehen. Beide Schnüre verdrillen und wieder auseinanderziehen – die Spinne ist im Netz!

→ Unser Auge kann die Bilder durch die Geschwindigkeit des Wechsels nicht trennen – wir sehen sie gleichzeitig.

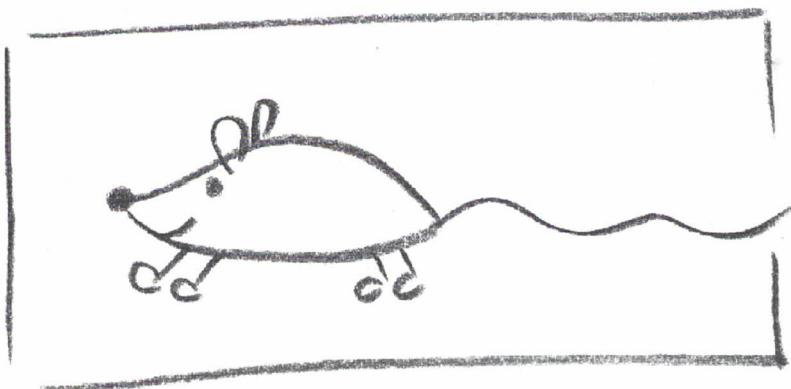


# Maus und Wasserglas

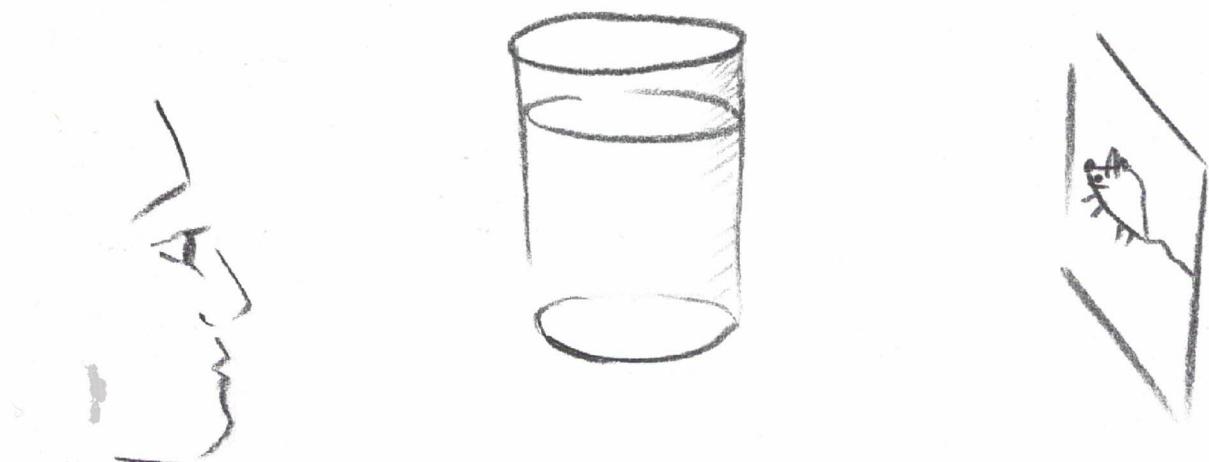
**Man braucht:**

- ein Glas
- Wasser
- Zeichenkarton
- Stift

Auf ein postkartengroßes Stückchen Zeichenkarton malt man ein Mäuschen:



Das Glas mit Wasser füllen, das Mäuschen in einem Abstand dahinter halten (vielleicht auch „wandern lassen“) und aufmerksam durch das Wasserglas schauen.



Was ist denn da los?



## Beobachtung:

Durch das Glas betrachtet, läuft die Maus anders herum!

## Erklärung:

Das Wasser im runden Glas bewirkt, dass die Lichtstrahlen umgekehrt werden – das Mäuschen läuft scheinbar in die entgegengesetzte Richtung. Solche Effekte können auftreten, wenn man es mit gerundeten, durchsichtigen Materialien zu tun hat – schaut man durch eine Lupe in die Ferne, steht beispielsweise alles auf dem Kopf.

## Zum Weiterforschen:

Was macht die Maus, wenn das Glas leer ist? Oder eine andere Flüssigkeit enthält? Vielleicht ist ein anders geformtes Glas zur Hand, vielleicht ein Gefäß mit geraden Wänden?

Man kann den Effekt auch gut mit kleinen Spielzeugen ausprobieren: Autos, Dinos, kleinen Tierchen, ... Andere „Umdreheneffekte“ ausprobieren, zum Beispiel mit der Lupe. Oder in einen blanken Löffel schauen: Da ist das Spiegelbild auf dem Kopf.

## Wer es genauer wissen will:

Es macht Kindern viel Spaß, solche optischen Effekte auszuprobieren – ihre exakte Erklärung ist relativ komplex. Hier ein Versuch, es möglichst einfach zusammenzufassen:

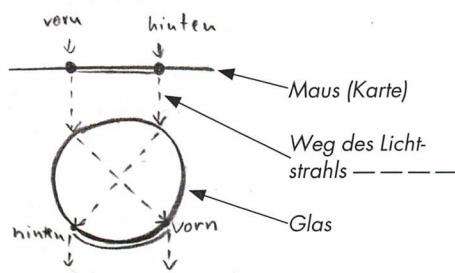
### 1. Was wir sehen, ist Licht.

Wenn wir „sehen“, dann sehen wir das (reflektierte) Licht, welches vom Gegenstand aus in unser Auge flitzt. Wenn wir unsere Maus „sehen“, dann hat unser Auge die von ihr ausgehenden Lichtstrahlen eingefangen und sich daraus ein Bild gemacht.

### 2. Licht geht geradeaus, kann aber „geknickt“ werden.

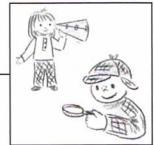
Wenn es aber von einem Medium in ein anderes geht (von Luft in Glas oder in Wasser, oder anders herum), macht es an der Grenze zwischen den zwei Stoffen einen „Knick“ (das nennt man BRECHUNG).

→ Diesen „Knick“ kann man zum Beispiel gut sehen, wenn ein Strohhalm oder ein Löffel in einem Glas Wasser steht.



Bei unserem Wasserglas „knickt“ jeder Lichtstrahl, der von der Maus kommt, zweimal: Einmal, wenn er ins Glas hineinfällt, einmal beim Herausfallen. (Die Übergänge zum Material Glas spielen hier nicht so eine große Rolle.) Und diese Brechungen sind gerade so geartet, dass der Strahl von ganz links quer durch das Glas nach rechts abgelenkt wird, und der von ganz rechts nach links.

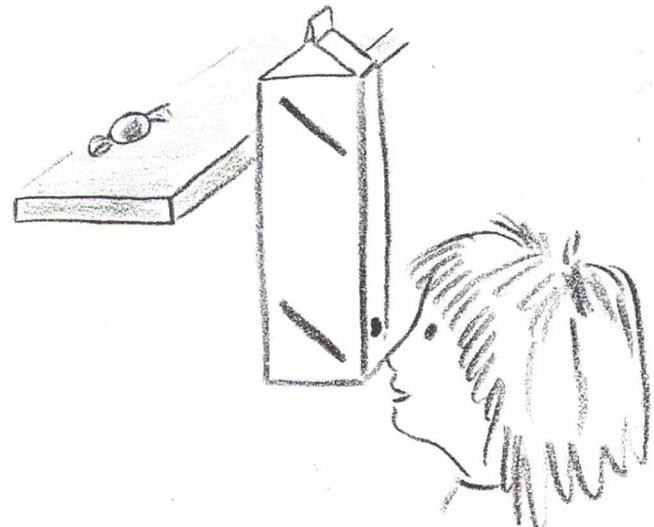
Unser Auge ist dadurch getäuscht.



# Um-die-Ecke-Gucker

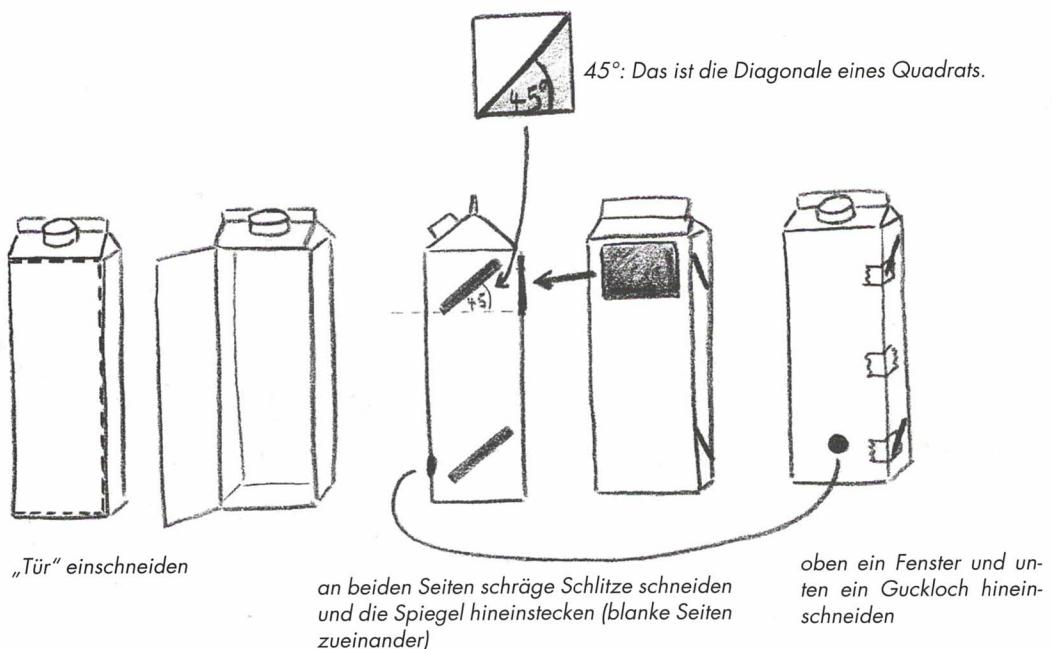
## Man braucht:

- eine leere Milch- oder Safttüte (gut ausgespült und innen trocken)
- zwei Taschenspiegel (gibt es im Drogeriemarkt)
- eine Schere
- einen Stift
- ein Lineal
- Klebeband



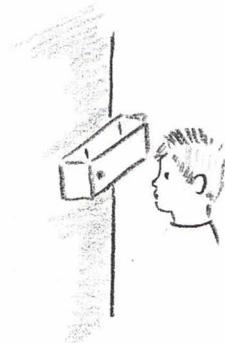
Mit diesem Apparat können wir sehen, was sonst z. B. zu weit oben für unsere Augen ist!

Die Tüte vorn aufschneiden, sodass eine „Tür“ entsteht. Dann wird in die Tüte auf beiden Seiten oben und unten jeweils ein Schlitz geschnitten; diese Schlitze sollen eine  $45^\circ$ -Schräge haben und so lang und breit sein, dass die Taschenspiegel hindurchgesteckt werden können (vorher anzeichnen).



Nun kommen zwei Gucklöcher in die Tüte: ein größeres eckiges oben und ein kleineres rundes unten auf der anderen Seite. Dann die „Tür“ mit einem Stück Klebeband verschließen.

Den „Um-die-Ecke-Gucker“ kann man senkrecht halten (dann sieht man Dinge, die oberhalb des eigenen Kopfes sind) oder waagerecht (dann kann man um die Ecke schauen, ohne selbst mit dem Kopf herauszusehen).





## Beobachtung:

Schaut man durch das runde Guckloch, so sieht man Dinge, die man eigentlich nicht sehen kann, weil sie beispielsweise zu hoch stehen oder durch eine Ecke, eine Mauer o. Ä. verborgen sind.

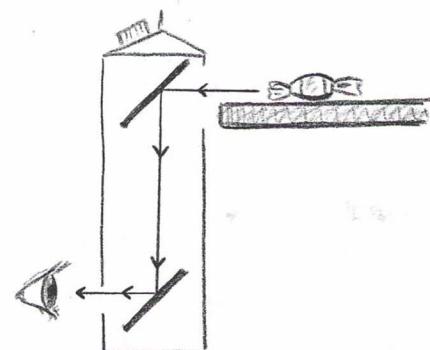
## Erklärung:

Die in der Milchtüte verborgenen Spiegel schaffen uns die Bilder heran, die unsere Augen nicht selbst einfangen können.

Der obere Spiegel spielt sozusagen unser „drittes Auge“: Durch das eckige Guckloch hindurch fängt er Bilder ein, die wir sehen könnten, wären wir 20 Zentimeter größer oder etwa 20 Zentimeter weiter links.

Spiegel haben die Eigenschaft, Bilder zurückzuwerfen (physikalisch ausgedrückt: Sie werfen die LICHTSTRÄHLEN zurück, die auf sie fallen und dabei das jeweilige Bild formen). Unser „Dritt-Auge-Spiegel“ ist genau so positioniert, dass er Bilder aus dem großen Guckloch einfangen kann und sie dann genau auf den zweiten, unteren Spiegel wirft.

Dieser zweite Spiegel dient dazu, das oben eingefangene Bild in unser Auge zu bringen: Er ist genau so positioniert, dass er prima einfängt, was von oben kommt, und dieses Bild dann durch das kleine runde Guckloch in unser Auge wirft.



Zweimal „um die Ecke“: So ist der Weg der Strahlen durch den „Spion“.

→ Der „Um-die-Ecke-Gucker“ lässt sich beispielsweise im Rahmen von Detektivspielen gut verwenden – zusammen mit einer Lupe und sonstigen Detektiv-Utensilien (Vielleicht lernen die Kinder, wie man Fingerabdrücke macht? – Man kritzelt eine dicke Fläche Bleistiftstriche auf Papier und schwärzt die Fingerbeere damit. Ein Stückchen Tesafilm aufkleben, wieder abziehen und auf ein weißes Blatt kleben: Schon sieht man einen wunderbaren Fingerabdruck!).



→ Lassen Sie die Kinder auch unabhängig vom „Um-die-Ecke-Gucker“ mit Spiegeln experimentieren. Geeignet sind kleine Taschenspiegel oder größere Handspiegel mit einem Stiel. Finden die Kinder beispielsweise heraus, ...

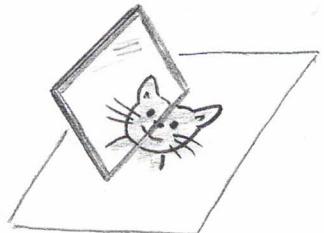
- wie sie mit dem Spiegel sehen können, was hinter ihnen ist?
- wie sie mit zwei Spiegeln (einen hält der Freund/die Freundin) sich selbst von hinten sehen können?
- wie sie mit einem Handspiegel, am langen Arm ausgestreckt, sehen können, was um die Ecke los ist?
- ...



# Spiegel-Spielereien ... und ein Kaleidoskop!

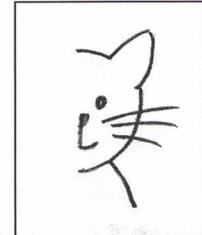
## Man braucht:

- 3 kleine Spiegel (prima geeignet: Handspiegel aus der Drogerie)
- „halbe Bilder“ (gezeichnet oder ausgeschnitten)
- Klebeband (oder -krepp)
- kleine Gegenstände (Gummibärchen, Münzen, Legeformen aus Holz, ...)
- ein Organzasäckchen (am besten weiß und ohne Dekor)
- ganz kleine Gegenstände (Perlen, Pailletten, Muttern, Büroklammern, ...)



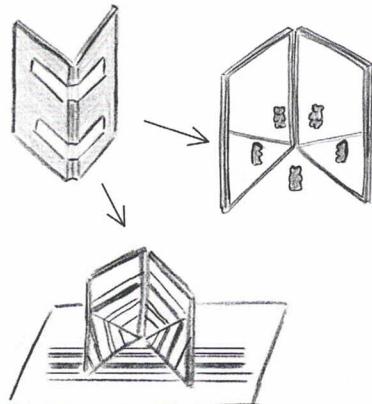
## 1. Ein Spiegel:

Mit einem Spiegel können die Kinder versuchen, „halbe Sachen ganz zu machen“: indem sie den Spiegel an die richtige Stelle setzen. Hierzu können Sie geeignete Bilder aus Zeitschriften ausschneiden und halbieren oder „halbe Sachen“ auf Papier aufmalen.



## 2. Zwei Spiegel:

Mit Klebeband werden zwei Spiegel aneinandergeklebt. Jetzt kann man sie aufstellen. Wenn man nun einen Gegenstand zwischen die zwei Spiegel-Klappen stellt: Was ist im Spiegel zu sehen? Und wenn man nun die Klappen weiter öffnet oder schließt?

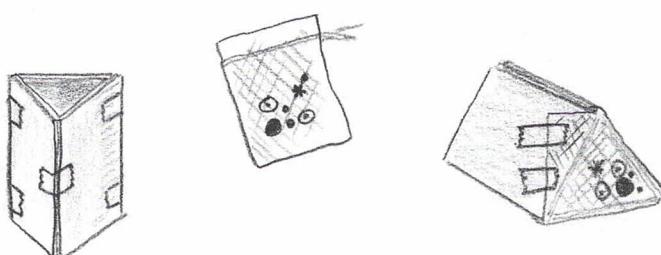


Die Kinder können dies mit allerlei Gegenständen (Tipp: Holz-Legesteine!) ausprobieren; interessant ist es auch, die „Spiegel-Tür“ auf Papier mit einem Muster zu stellen und verschiedene Positionen und Winkel auszuprobieren.

## 3. Drei Spiegel:

Die drei Spiegel klebt man mit Klebeband zu einem dreieckigen Prisma zusammen (vgl. Zeichnung). Es lohnt sich, die Welt einmal zu betrachten, indem man durch diese Spiegelröhre schaut!

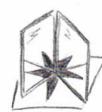
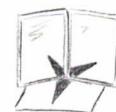
In das Organzasäckchen kommen beliebige Kleinteile; wichtig ist, dass sie recht schwer sind, damit sie sich im Stoffbeutel gut bewegen (also z. B. kein Konfetti). Das Säckchen NICHT zuschnüren, sondern glatt mit Klebeband verschließen. Danach wird es vor eine Öffnung des Spiegelprismas geklebt: Glatt, aber nicht zu straff, damit sich die Kleinteile bei Drehungen gut bewegen können.





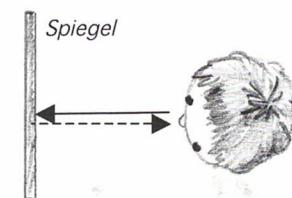
## Beobachtung:

1. Das halbe Bild spiegelt sich im Spiegel; Bild und Spiegelbild gemeinsam ergeben ein Ganzes.
2. Mit den zwei Spiegeln entstehen drehsymmetrische Muster. Je nachdem, wie man den Winkel zwischen den zwei Spiegeln verändert, kann man Gummibärchen, Centstücke etc. beliebig „vermehren“!
3. Aus drei Spiegeln kann man ein KALEIDOSKOP machen! Beim Drehen des Gebildes entstehen immer wieder neue, Mandala-ähnliche drehsymmetrische Muster, die man erblickt, wenn man in das Spiegelprisma hineinschaut.

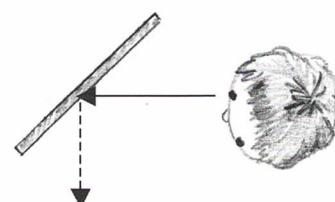


## Erklärung:

Ein Spiegel erzeugt ein SPIEGELBILD, weil er alle Lichtstrahlen, die von einem Gegenstand ausgehen, so zurückwirft, wie sie ankommen. (Zusatzfrage: Warum gehen Lichtstrahlen von Gegenständen aus, die nicht selbst leuchten? Weil diese das Licht der Sonne oder der Lampe reflektieren.) Die vom Spiegel zurückgeworfenen (reflektierten) Strahlen fallen in unser Auge: Sie bilden das Spiegelbild.



Wenn der Spiegel schräg steht, prallen die Strahlen aber in eine andere Richtung (wie die Kugel beim Minigolf oder beim Billard). Dort kann vielleicht eine andere Person sein, die das Spiegelbild dann sieht. Steht dort aber ein weiterer Spiegel, so spiegelt sich das Spiegelbild im Spiegel ... DESHALB entstehen die vielfachen Spiegelungen bei zwei oder drei Spiegeln.

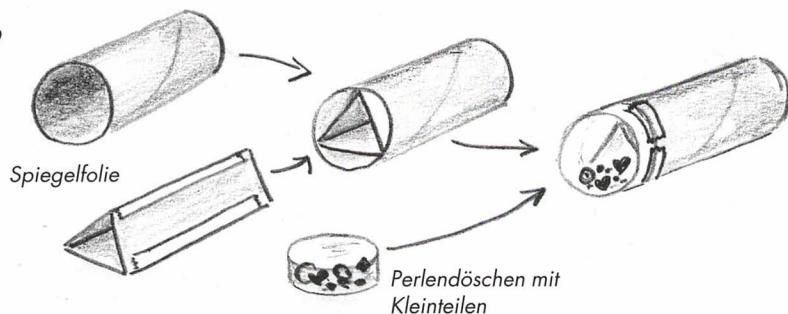


Das Schritt-für-Schritt-Experimentieren mit einem, zwei und dann mit drei Spiegeln macht gut greifbar, was ein Kaleidoskop eigentlich ist. Darauf aufbauend kann man ein verbessertes Kaleidoskop-Modell bauen:

### Toilettenrollen-Kaleidoskop

#### Man braucht:

- eine leere Toilettenrolle
- Spiegelfolie
- ein leeres Perlendöschen
- Klebeband, Perlen etc., Schere



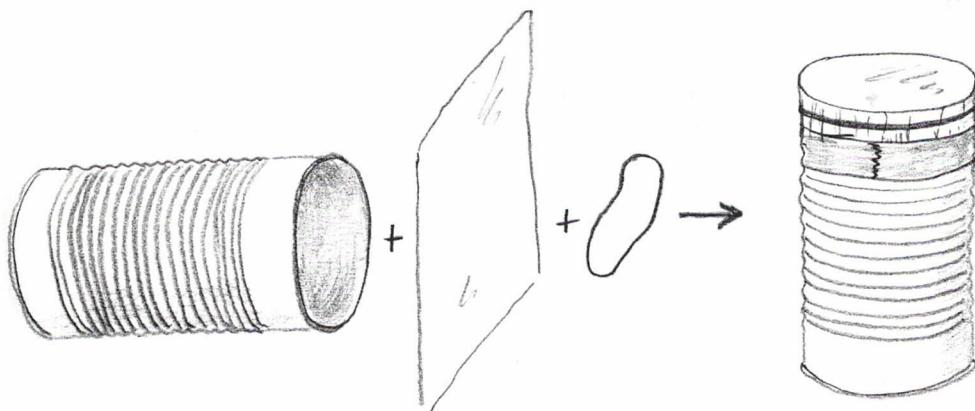
Aus der Spiegelfolie drei Rechtecke schneiden (ungefähre Maße: 8,5 x 3,5 cm – da Toilettenrollen keinen einheitlichen Durchmesser haben, muss man vielleicht etwas ausprobieren) und als Prisma zusammenkleben (also dreieckig, vgl. Zeichnung. Die Spiegelseite muss nach innen; vorher die Schutzfolie abziehen!). Das Prisma soll genau in die Toilettenrolle hineinpassen. Es lohnt sich sehr, die Welt durch dieses Gebilde einmal zu betrachten ... In das Döschen kommen beliebige Kleinteile (Perlen und Pailletten, aber auch Muttern, Büroklammern usw.). Dann wird es an einem Ende der Toilettenrolle festgeklebt – fertig ist ein prima Kaleidoskop!



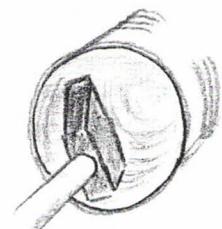
# Unterwasserlupe

## Man braucht:

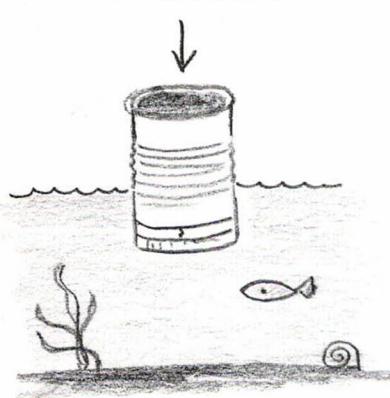
- eine große, leere Blechdose mit ca. 10 cm Durchmesser (alternativ ein entsprechend großes Stück Kunststoffrohr aus dem Baumarkt)
- einen Dosenöffner (am besten einen, der keine scharfen Kanten hinterlässt!)
- ggf. einen Hammer
- durchsichtige Plastikfolie
- einen oder zwei starke Gummiringe
- ggf. wasserfestes (!) Klebeband
- eine Schere
- ggf. wasserfeste Stifte



Von der Blechdose werden Deckel und Boden komplett entfernt. Falls beim Öffnen scharfe Kanten entstehen, an denen sich die Kinder beim Weiterarbeiten schneiden könnten, müssen diese Kanten mit einem Hammer sorgfältig glatt geklopft werden (den inneren Dosenrand beklopfen). All diese Vorkehrungen sind Sache der Erwachsenen.



Hier hineinschauen!



Von der Plastikfolie wird ein Stück abgeschnitten, das großzügig über den Rand der Dose reicht. Die Folie wird über die Öffnung der Dose gespannt und mit Gummiringen befestigt. Noch ein bisschen nachspannen und gegebenenfalls mit wasserfestem Klebeband noch einmal sichern. Fertig ist die Lupe!

So funktioniert die Lupe: Man drückt sie mit der Folie nach unten in das Wasser eines Bachs oder eines Tümpels und schaut oben hinein.

→ Mit wasserfesten Stiften können die Kinder ihre jeweiligen Luppen kennzeichnen.



## Beobachtung:

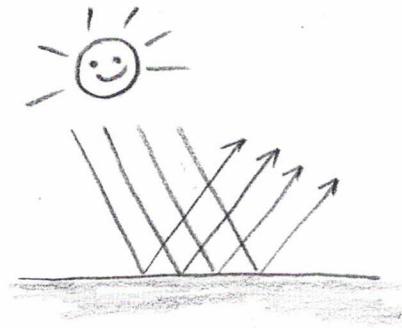
Durch die Lupe lässt sich das Geschehen unter Wasser gut beobachten – viel besser, als wenn man durch die Wasseroberfläche schaut. Außerdem werden die Dinge unter Wasser durch die Lupe leicht vergrößert.

## Erklärung:

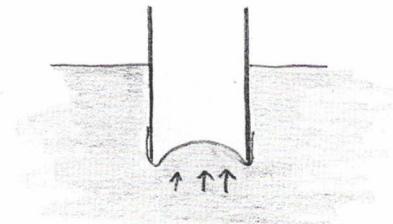
Man kann durch die Lupe besser sehen, weil es keine störenden Reflexe von der Wasseroberfläche gibt. Wasser kann wie ein Spiegel wirken – man kann sich ja auch selbst in einer ruhigen Wasseroberfläche spiegeln. Das liegt daran, dass die Wasseroberfläche Lichtstrahlen, die auf sie fallen, zurückwirft (das Fachwort heißt „reflektieren“). Die Strahlen prallen – wie ein Ball von einer Wand – einfach vom Wasser ab. Scheint die Sonne, so werden viele Lichtstrahlen vom Wasser reflektiert. Sie blenden uns, wenn sie in unser Auge fallen. Wir sehen dann Lichter auf dem Wasser. Bewegt sich das Wasser, bewegen sich auch die Lichtreflexe. Dadurch können wir schlecht sehen, was sich unter der Wasseroberfläche befindet.

Mit der Wasserlupe durchstoßen wir die Wasseroberfläche und Lichtreflexionen können uns nicht mehr stören.

Der Vergrößerungseffekt der Wasserlupe kommt folgendermaßen zustande: Führt man die Lupe ins Wasser, so wird die Folie vom Wasser nach innen gedrückt. Es entsteht eine Wölbung wie bei einer Gläslupe, und genauso wie bei dieser sieht man die Dinge dann vergrößert.



Die Wasseroberfläche wirft das Sonnenlicht zurück: Wir sehen helle LichtREFLEXE.

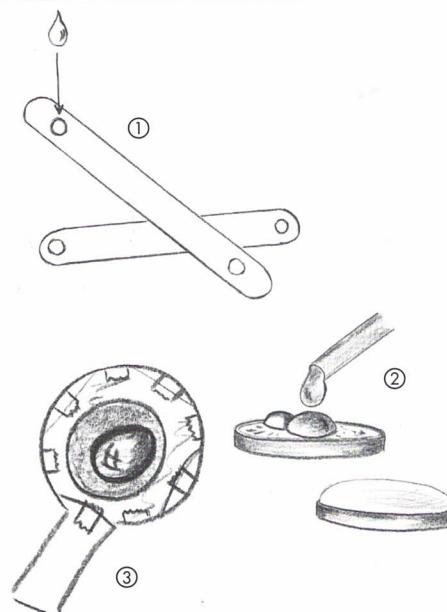


Die eingedrückte Folie der Wasserlupe ist GEWÖLBT wie das Glas einer LUPE.

## Zum Weiterforschen: Wassertropfen-Lupen

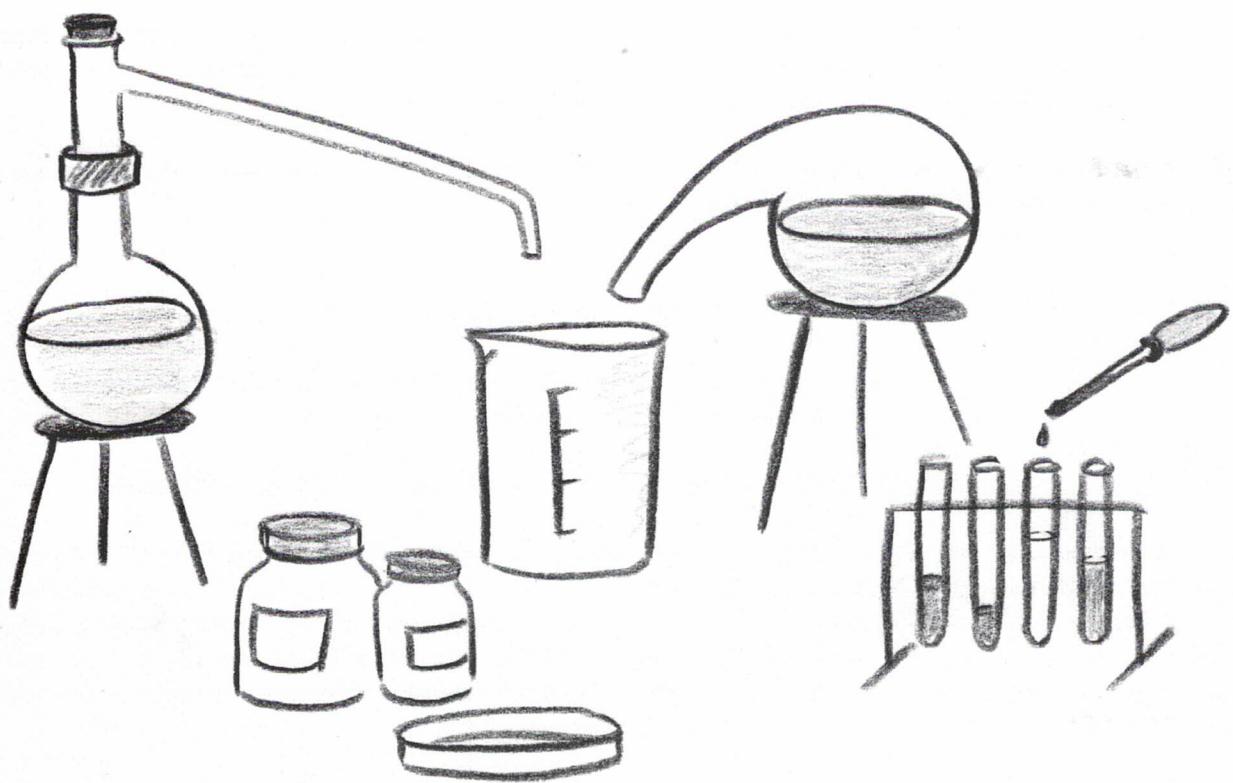
Auch Wassertropfen können wie Lupen wirken. Der Grund dafür ist die OBERFLÄCHENSPANNUNG des Wassers: Sie sorgt dafür, dass ein Wassertropfen an der Luft eine gewölbte Oberfläche bekommt und daher wie eine Lupe wirkt. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, dies auszuprobieren:

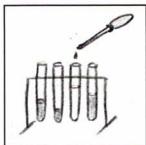
1. Einen Wassertropfen vorsichtig in das Loch einer Heftlache fallen lassen. Diese „Lupe“ nah über einen klein geschriebenen Text halten.
2. Eine Münze mit Wasser bedecken – sogleich sieht sie vergrößert aus.
3. Eine Lupe aus Karton basteln. Über das Loch in der Mitte ein Stück Folie kleben. Etwas Wasser darauf geben: Fertig ist eine Wassertropfen-Lupe!



Themenfeld 4

## Chemie – Brausen, Schäumen und Blubbern



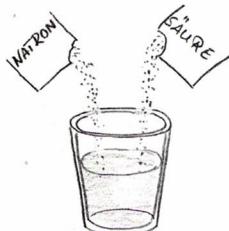


# Wissenswertes über Chemie

Chemiker befassen sich mit den Eigenschaften der Stoffe, aus denen die Dinge in unserer Welt gemacht sind – egal, ob es sich dabei um Gegenstände oder Lebewesen handelt. Dabei versuchen sie vor allem drei Dinge herauszufinden:

- WELCHE EIGENARTEN hat diese und jene Substanz? Wie benimmt sie sich etwa, wenn man sie erwärmt, abkühlt, mit Wasser mischt, ...?
- AUS WELCHEN SUBSTANZEN besteht ein unbekanntes Material? (Insofern ist ein Chemiker ein DETEKTIV: Je mehr Eigenschaften von Stoffen er kennt, desto erfolgreicher ist seine Detektivarbeit, weil sein Wissen ihm die nötigen „Beweise“ liefern kann – eine „chemische Detektivaufgabe“ für Kindergartenkinder finden Sie auf Seite 73 f.)
- WAS GE SCHIEHT, WENN man diese und jene Substanz zusammenbringt? Manche Substanzen REAGIEREN miteinander; dabei kann alles Mögliche entstehen: eine neue Substanz, Gase, Hitze, Kälte, sogar eine Explosion, ... (Eine kleine „Explosion“ finden Sie auf S. 63!).

Die meisten für kleine „Chemie-Forscher“ vorgeschlagenen Experimente beruhen auf einigen wenigen, einfachen CHEMISCHEN REAKTIONEN:



## Experimente mit Backpulver oder Natron

Natron reagiert mit Säure und Wasser; dabei entsteht Kohlenstoffdioxid (das meist als blubbernde Sprudelbläschen sichtbar wird):

**Natron + Säure + Wasser →→→ es entweicht Kohlenstoffdioxid**

Beim Experimentieren mit dieser Reaktion nimmt man, wenn man mit Kindern arbeitet, als Säure am besten Zitronensäure oder Vitamin C (Ascorbinsäure) aus der Drogerie, Zitronensaft oder Essig. Anstelle von Natron, das die Kinder in vielen Gegenden nicht als Backhilfe kennen, wird oft BACKPULVER verwendet (das seinerseits eine Mischung aus Natron und einer Säure ist). KALK (z. B. in der Eierschale vom Experiment auf Seite 67) reagiert ähnlich mit Säuren; auch hier entstehen Kohlenstoffdioxid-Bläschen.

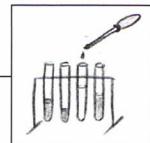
## Rost und andere Oxidationen

Eisen kann rosten – auch das ist eine im Alltag verbreitete chemische Reaktion: Das Eisen reagiert dabei mit dem Sauerstoff aus der Luft. Auch FEUER ist eine Oxidation, die Sauerstoff benötigt – deshalb geht eine Kerze unter einem Glas aus. Oxidation lässt auch blanke Kupfermünzen in Verbindung mit Luft braun und unansehnlich werden, genau wie die Schnittflächen von Äpfeln.



## Indikatoren

Indikatoren (deutsch: „Anzeiger“) helfen den „Chemie-Detektiven“, indem sie bestimmte Stoffeigenschaften anzeigen. So zeigt beispielsweise der Farbstoff im Rotkohl an, ob etwas eine Säure ist oder nicht (vgl. das Experiment auf Seite 71).



# Chemie im Alltag

Was verbinden Sie eigentlich mit der Vokabel „Chemie“? Die allermeisten assoziieren einerseits: „sehr kompliziert, hochwissenschaftlich, schier undurchschaubare Formeln, ...“ – und andererseits denken sie an Gift und Umweltschmutz: Niemand will Lebensmittel, in denen „zu viel Chemie“ ist ... Chemie hat den Ruch, „irgendwie gefährlich“ zu sein. Ist das überhaupt etwas für Kindergartenkinder?

Kinder, die mit den Dingen ihrer Umgebung forschen, sind frei von Berührungsängsten und Vorurteilen. Und so machen sie allerlei chemische Erfahrungen, ohne zu wissen, dass es um Chemie geht, wenn etwa eine Haut auf der heißen Milch entsteht oder wenn das Mineralwasser sprudelt ... „Chemie“ begegnet ihnen wie uns im Alltag überall.

Insbesondere die Küche ist ein Ort, wo chemische Prozesse allgegenwärtig sind: Hier werden ja ständig Substanzen gemischt, aufgelöst oder – zum Beispiel durch Erhitzen – in andere Zustände gebracht. Ein hervorragender Ort also, wo Kinder viele grundlegende Chemiker-Tätigkeiten (abmessen, mischen, rühren, auflösen, ...) üben und vieles über die Eigenschaften von Substanzen herausfinden können.

## Kleine Küchenchemie

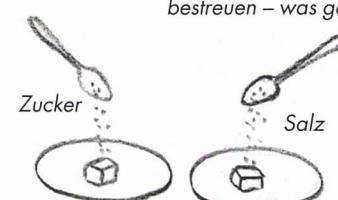
### Zucker und Salz

Zucker und Salz bilden KRISTALLE, ähnlich wie Sand. Weil beide weiß sind, sehen sie sich recht ähnlich. Entdecken die Kinder dennoch Unterschiede, ohne zu schmecken?

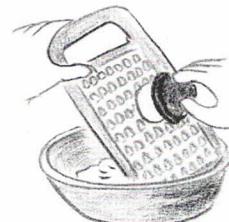
Die Kinder können testen, ob und wie viel Salz/Zucker sich in einem Glas Wasser auflösen lässt. Kann man aus dem Salz- bzw. Zuckerwasser Kristalle zurückgewinnen? Wie? (Vgl. auch Seite 33.) Bereiten Sie mit den Kindern Karamellbonbons zu – das Karamellisieren ist eine „Spezialität“ von Zucker. Salz kann dafür etwas anderes: Es kann Eis schmelzen (daher streut man es auch auf vereiste Straßen).



Holzstäbe im verdunstenden Zuckerwasser:  
So entsteht KANDIS!



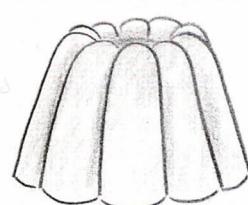
Eiswürfel mit Zucker und Salz bestreuen – was geschieht?

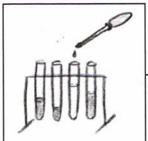


### Stärke

In Kartoffeln steckt ein weißes Mehl: die Stärke. Die Kinder entdecken es, wenn sie selbst Kartoffeln reiben dürfen (Achtung, Haltehilfe!): Die Stärke setzt sich als feiner Sumpf am Schüsselboden ab.

Welche Eigenschaften hat Stärke? Ist sie in Wasser löslich? Was geschieht, wenn man sie mit Wasser erhitzt? Begutachten Sie mit den Kindern Kartoffel- und Maisstärke aus der Packung und vergleichen Sie sie mit Mehl (das keine reine Stärke, aber sehr stärkehaltig ist). Kochen Sie gemeinsam einfache Puddings aus Stärke, Milch und Zucker. Auch einen prima Kleister kann man aus Stärke kochen! Mit Jod (in jodhaltigen Wundbehandlungsmitteln aus der Apotheke) weisen echte Chemikerinnen und Chemiker Stärke nach: Auf ein stärkehaltiges Lebensmittel getropft, wird die braune Brühe blau!





### Backpulver

Haben Sie die Möglichkeit, mit den Kindern zu backen? Vielleicht machen Sie mit ihnen einfach einmal einen Test, um herauszufinden, wozu Backpulver eigentlich taugt: Backen Sie einen kleinen Rührkuchen mit und einen ohne Backpulver ... welcher ist schön locker und krümelig, und welcher ist fest?

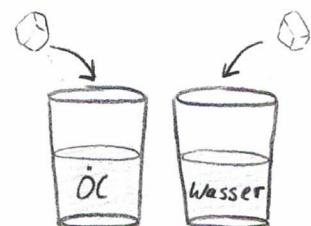


Silber reinigen

In manchen Haushalten ist eher Natron als Backhilfe gebräuchlich. Es ist auch darüber hinaus nützlich, zum Beispiel zum Silberputzen! Legen Sie einen angelaufenen Silberlöffel auf Alufolie in warmes Wasser und geben Sie Natron dazu.

### Öl

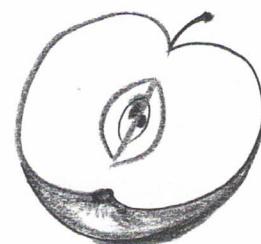
Öl ist Fett, das bei Zimmertemperatur flüssig ist (anders als beispielsweise Butter oder Margarine – wissen die Kinder, wie man diese verflüssigen kann?). Lösen sich Stoffe, die sich in Wasser lösen, auch in Öl? Das kann man zum Beispiel mit Zucker ausprobieren. Beim Rühren der Salatsoße können Kinder noch mehr Eigenschaften von Öl erfahren: Es mischt sich nicht mit Essig; wenn man aber fleißig röhrt, entstehen viele kleine Essigbläschen, die im Öl schwimmen (oder Ölbläschen in Essig). Wenn diese Bläschen so klein sind, dass man sie nicht mehr einzeln sehen kann, sprechen Chemiker von einer EMULSION.



Zucker-Lösetest

### Essig

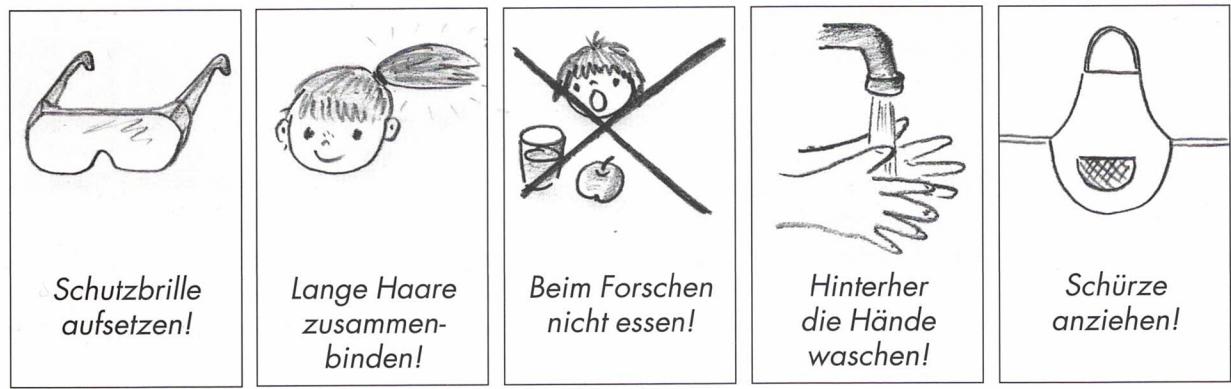
Essig schmeckt SAUER – Kindern leuchtet schnell ein, dass es sich hierbei um eine SÄURE handelt. Auch Obst enthält jede Menge Säure, die man schmecken kann. Säuren (meist Zitronensaft oder Zitronensäure) nutzt die Hausfrau, um das Verderben und Anlaufen von Lebensmitteln zu vermeiden: Schimmelpilze mögen keine Säure, und man kann damit auch das Braunwerden von Äpfeln an der Luft verhindern. Außerdem ist Essig eine wichtige Putzhilfe: Weil die Säure mit Kalk reagiert, kann sie Kalkkrusten ablösen (und über Nacht sogar ein Ei von der Kalkschale befreien, vgl. das Experiment auf S. 67).

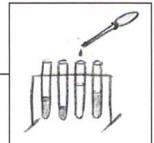


Mit Zitronensaft wird die Schnittfläche nicht braun!

## Regeln für Chemie-Forscher

Je nachdem, welche Experimente Sie als Angebot planen oder im Freispiel zugänglich machen, ist es sinnvoll, Forscher-Regeln einzuführen. Hier einige bewährte Vorschläge:

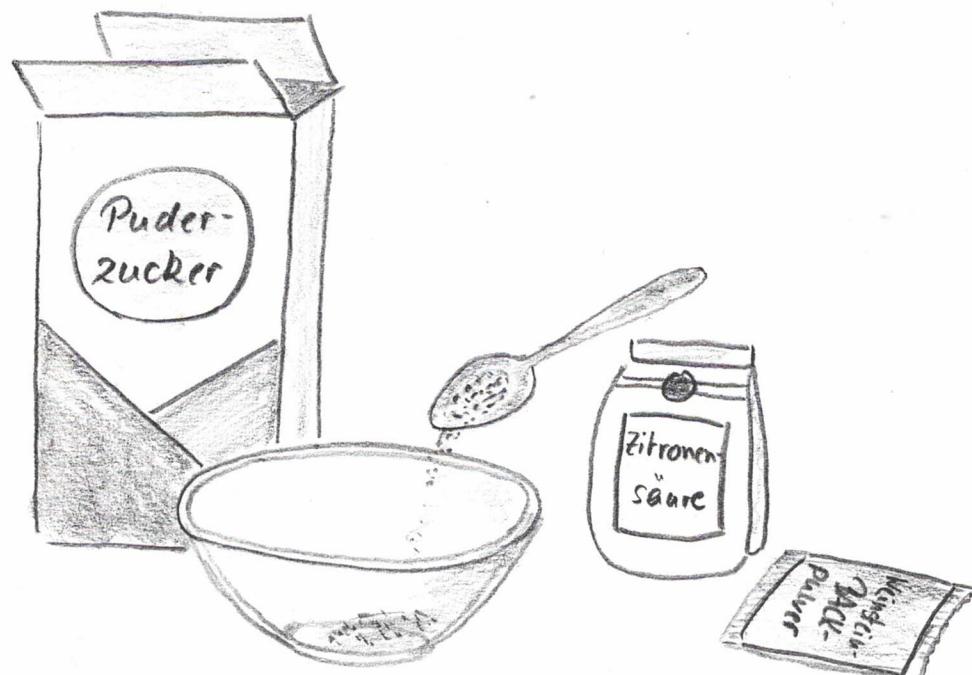




# Brausepulver selbst gemacht

**Man braucht:**

- Backpulver (am besten Weinsteinbackpulver)
- Puderzucker
- Zitronensäure (im Supermarkt bei den Einkoch-Utensilien)  
(Alternative: Ascorbinsäure = Vitamin C aus der Drogerie)
- Schüsselchen
- kleine Löffel



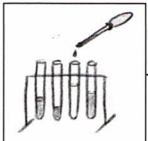
Jedes Kind mischt in seinem Schüsselchen:

7 Löffelchen Puderzucker  
2 Löffelchen Zitronensäure  
1 Löffelchen Backpulver

GUT MISCHEN ...

... und schon ist das Brausepulver fertig! Mit dem Löffel etwas Pulver auf die Handfläche geben, dann mit der Zungenspitze aufschlecken. (Bitte nicht gleich löffelweise essen ...!)

→ TIPP: Falten Sie mit den Kindern kleine Tüten, in denen sie ihr selbst gemachtes Brausepulver aufbewahren dürfen!



## Beobachtung:

Das selbst gemachte Brausepulver prickelt auf der Zunge.

## Erklärung:

Wenn Natron und eine Säure zueinander kommen, reagieren sie recht heftig miteinander: Es schäumt kräftig dabei. Das liegt daran, dass bei dieser Reaktion KOHLENSTOFFDIOXID entsteht: ein Gas, das man auch aus dem Mineralwasser kennt. BACKPULVER ist eine Natron-Säure-Mischung, die bei Zugabe von Wasser schäumt. Die Zitronensäure in unserem Rezept dient zur Verstärkung der Reaktion (und dem sauren Geschmack).

Die Kinder können durch Experimentieren selbst herausfinden, welche der drei Zutaten für das Prickeln verantwortlich ist: Dazu füllen sie Zucker, Säure und Backpulver einzeln in kleine Schüsselchen und geben etwas Wasser dazu. Was passiert jeweils?



Puderzucker

Zitronensäure

Backpulver

Mit dem Pulver lässt sich auch ein Sprudelgetränk herstellen:

### Orangensprudel

#### Man braucht:

- Orangensaft
- Wasser
- Mini-Gläser
- Brausepulver (vgl. Rückseite)



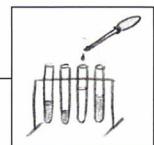
Jedes Kind bekommt ein Glas mit etwas Orangensaft. Diesen darf es mit kaltem Leitungswasser auffüllen.

Nun geben die Kinder einen Teelöffel von ihrem Brausepulver hinein. Etwas umrühren und ein paar Sekunden warten. Von oben schauen: was ist zu sehen?

→ Es beginnt zu sprudeln. Nun kann man das Sprudelgetränk trinken.

#### WARUM?

Die Bläschen, die unser schäumendes Backpulver macht, sind ebensolche Bläschen wie die, welche in Limonadenge tränken entstehen: Kohlenstoffdioxid.



# Brause-Rakete

## Man braucht:

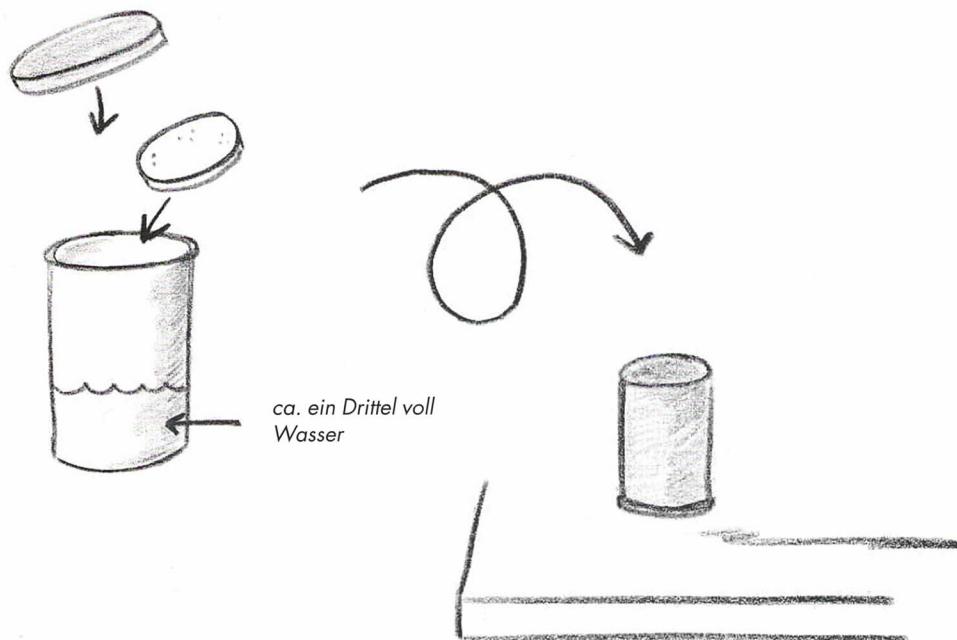
- eine leere Filmdose
- eine Brausetablette (Vitamin-Sprudeltablette)
- Wasser
- Teelöffel

→ Achtung, es wird gekleckert! – Am besten draußen ausprobieren.

In das Filmdöschen wird Wasser gefüllt (ca. ein Drittel voll).

Dann gibt man die Brausetablette dazu.

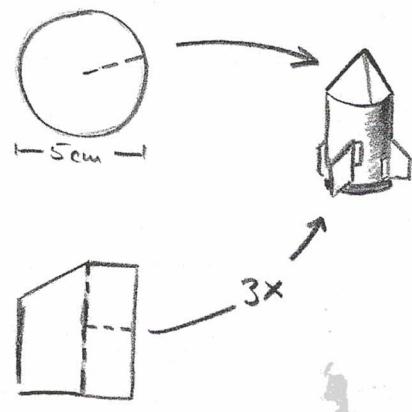
Nun schnell den Deckel zumachen (aufpassen: er muss richtig geschlossen sein!), die Filmdose umdrehen und auf den Tisch (oder den Boden) stellen.

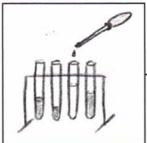


Und jetzt: warten. (Es dauert manchmal ein bisschen.)

Was geschieht?

Wer will, kann die Dose vor ihrem Start schön „raketenmäßig“ herrichten: mit einer Spitze und „Leitwerken“ aus Karton:





## Beobachtung:

Es dauert nicht lange, und die Rakete „startet“: Das Döschen fliegt vom Deckel ab und zischt in die Luft. Dabei spritzt die Brausewasser-Mischung heraus.

## Erklärung:

Es handelt sich um eine chemische Reaktion. Kommt die Brausetablette ins Wasser, so beginnt es zu sprudeln. Was genau ist das „Sprudeln“? – Man kann es beobachten: Das sind kleine Bläschen, die sich im Wasser bilden. Die Bläschen entstehen, steigen auf und füllen den Luftraum über dem Wasser. Dabei wird der Druck immer größer, so als würde man einen Luftballon immer stärker aufpusten. Ein Luftballon platzt irgendwann, wenn der Druck zu groß wird. Bei unserem Filmdöschen fliegt der Deckel ab und der Inhalt spritzt heraus – so als ob man eine Mineralwasserflasche öffnet, die man vorher geschüttelt hat.

## Wer es genauer wissen will:

Die Bläschen, die hier entstehen, sind keine „Luftbläschen“ im engen Sinne. Es sind Bläschen aus Kohlenstoffdioxid. Das ist genau dasselbe, was auch im Mineralwasser sprudelt.

Das Gas Kohlenstoffdioxid entsteht bei vielen chemischen Prozessen (beispielsweise auch beim Atmen, was ja ein biochemischer Prozess ist). Eine solche chemische Reaktion, mit der Kinder vielfach zu tun haben, ist der Grund, wie BRAUSE funktioniert; Kinder können es selbst ausprobieren:

### Zusatz-Experiment

Kohlenstoffdioxid entstehen lassen mit Brause

#### Man braucht:

- Brausepulver
- ein Tellerchen
- Wasser

Ein Tütchen Brausepulver auf den Teller schütten und in kleinen Mengen Wasser dazugeben: Was geschieht? – Es wird mächtig „brausen“, das heißt, es entstehen Blasen, und das sind Kohlenstoffdioxid-Blasen. Wir haben sie hergestellt, indem wir Brause und Wasser vermischt haben.

### Zweites Zusatz-Experiment

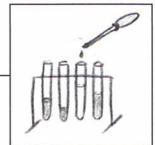
Brause selber machen

#### Man braucht:

- 7 TL Puderzucker
- 2 TL Zitronensäure (Apotheke)
- 1 TL Natron
- Aromatisieren kann man z.B. mit etwas Orangenpulver (Backaroma)

Wenn man die Zutaten vermischt, entsteht ein Pulver, das auf der Zunge prickelt WIE BRAUSE (chemisch gesehen ist es auch ziemlich das-selbe).

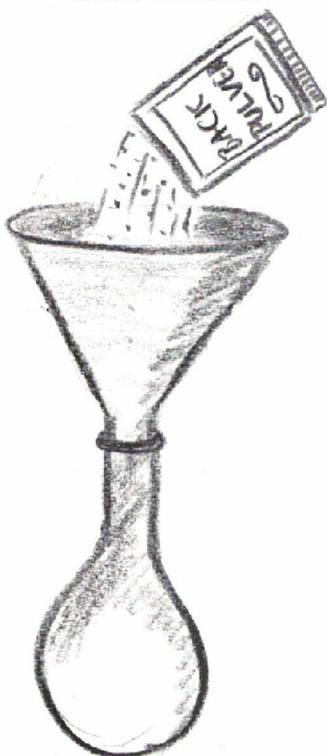
**Vermischt man Natron mit Säure und Wasser, so gibt es eine chemische Reaktion, bei der Kohlenstoffdioxid entsteht.**



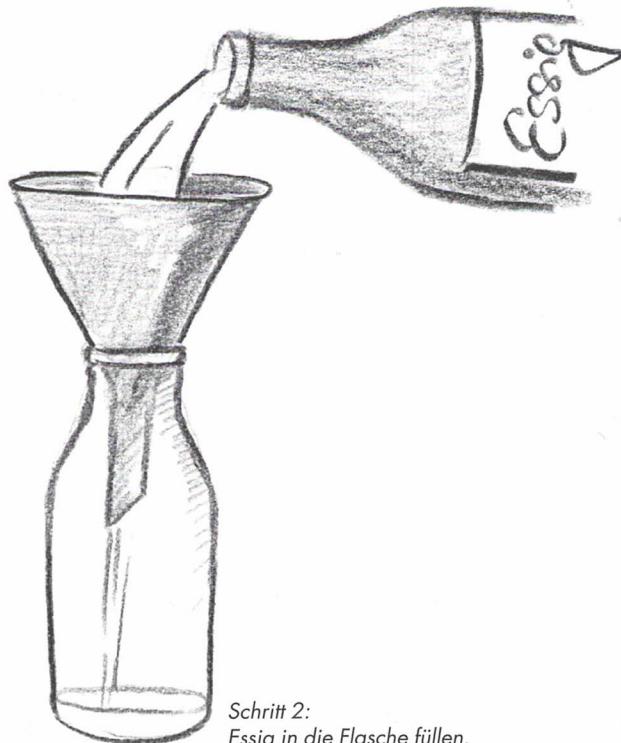
# Ballonpustearomat

## Man braucht:

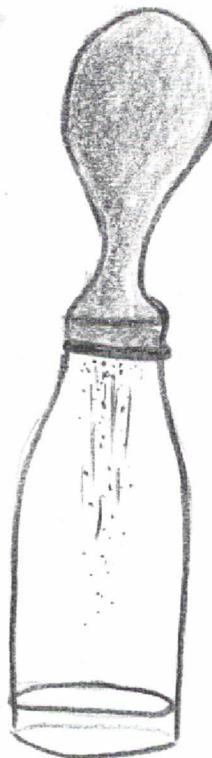
- eine leere Flasche (für Kinderhände gut geeignet: leere Kaffeesahneflaschen!)
- einen Trichter
- Backpulver
- Essig
- einen Luftballon



Schritt 1:  
Backpulver in den Ballon füllen.



Schritt 2:  
Essig in die Flasche füllen.



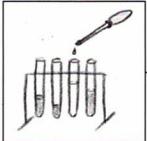
Schritt 3:  
Den Ballon vorsichtig auf die Flasche ziehen und dann das Backpulver aus dem Ballon rieseln lassen.

Zunächst wird der Ballon präpariert: Den Trichter hineinstecken und den Ballon vorsichtig mit Backpulver füllen (ein halbes Tütchen reicht).

Dann kommt etwas Essig in die Flasche: auch mit dem Trichter. Ein halber Zentimeter genügt.

Der dritte Schritt erfordert bei jüngeren Kindern die Hilfe der Erwachsenen: Der Ballon wird auf den Flaschenhals gestülpt. Profis machen das so, dass das Pulver zunächst unbehelligt im „Ballsack“ bleibt; erst wenn der Ballon fest auf der Flasche sitzt, wird der Ballon angehoben und das Backpulver rieselt in die Flasche zum Essig.

– Und dann?



## Beobachtung:

In der Flasche beginnt es mächtig zu sprudeln.  
Und dann wird der Ballon aufgepustet! – Naja, nicht ganz dick, aber doch sichtbar.

## Erklärung:

Backpulver und Essig machen eine chemische Reaktion, bei der ein Gas entsteht: Kohlenstoffdioxid. Das sind die Blubberblasen, die man schäumen sieht. Das Gas geht in die Luft, die in der Flasche ist. Weil immer mehr Kohlenstoffdioxid entsteht, wird der Ballon immer voller.

### Wer es genauer wissen will:

Im Backpulver ist Natron enthalten (Natriumhydrogencarbonat; gibt es in der Drogerie). Die Natronmoleküle reagieren gern und heftig mit Säuren. Mit Essig beispielsweise, aber auch zum Beispiel mit Zitronensaft. Bei dieser Reaktion entsteht das Gas Kohlenstoffdioxid.

**Genau dasselbe passiert**, wenn man Brause isst oder in Wasser auflöst. Brause ist im Prinzip nichts anderes als Natron mit einem Säurepulver vermischt. Kommt Wasser dazu (im Mund oder im Glas), dann beginnt die Reaktion: Es sprudelt, prickelt und schäumt.

## Zum Weiterforschen:

- **Wer sich noch näher mit Sprudelblasen befassen will, die Ballons aufblasen können, ...**

... kann einen Ballon auf eine Flasche mit Mineralwasser, Limo, Kindercola, ... ziehen,

... kann das Experiment mit Brausepulver oder einer aufgelösten Vitamin-C-Tablette wiederholen.

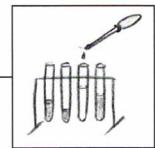
- **Wer mehr darüber erfahren will, was es mit dem Sprudeln auf sich hat, ...**

... kann das Sprudeln von Brause erforschen: Pulver oder Brausebrocken auf die Zunge legen, in ein Schälchen legen und mit wenig Wasser beträufeln, in einem Glas Wasser auflösen, ...

... kann Brause selbst herstellen: mit Natron oder mit Backpulver, als Getränk oder als Pulvermischung zum Prickeln auf der Zunge. Diese Brause kann man sogar aromatisieren und färben! (Rezept: 7 Teelöffel Puderzucker, 2 Teelöffel Zitronensäure und 1 Teelöffel Backpulver mischen.)

... kann einen VULKAN aus Sand formen: eine leere Filmdose oben hineindrücken und Backpulver einfüllen. Rot angefärbten Essig hinzufügen, und schon gibt es einen Vulkanausbruch ...

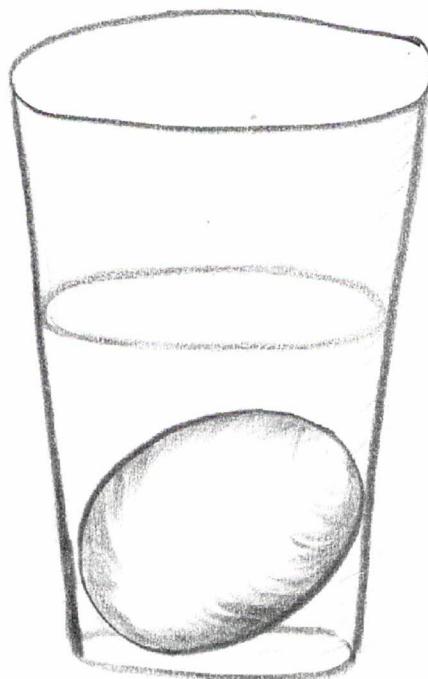
... kann KALK zum Sprudeln bringen: ein Ei, ein Schneckenhaus o. Ä. in ein Glas mit Essig geben.



# Essig-Ei

**Man braucht:**

- ein Glas
- ein Ei
- Essig (farblos)



Das rohe Ei wird vorsichtig ins Glas gelegt.

Dann schüttet man Essig darüber, bis das Ei bedeckt ist.

Was ist sofort zu beobachten?

Was sieht man nach einem Tag?



## Beobachtung:

Nach kurzer Zeit kann man beobachten, dass sich viele feine Bläschen am Ei bilden. Bald ist das ganze Ei davon bedeckt.

Nach längerer Zeit erscheint die Eierschale schmutzig und schlierig, und am nächsten Tag ist die Kalkschale komplett verschwunden! Das Ei wird nur noch von einer Haut zusammengehalten. Wenn man es (vorsichtig!) in die Hand nimmt, fühlt es sich wabbelig an.

## Erklärung:

Der Grund für die Eierschalen-Auflösung ist eine chemische Reaktion: Die Eierschale besteht größtenteils aus Kalk, und Kalk reagiert mit Säure. Der harte Kalk wird aufgelöst. Dabei entsteht ein Gas: Kohlenstoffdioxid. Dieses Gas sieht man anfangs in Form kleiner Bläschen am Ei haften. (Es ist übrigens dasselbe Gas, das im Mineralwasser prickelt.)

Wenn sich der ganze Kalk der Eierschale mit dem Essig in Gas verwandelt hat, bleibt eine Haut übrig, da die Eierschale eben nicht nur aus Kalk besteht. Die heile Eierschale ist wie ein weiches Netz, in dessen Lücken die harten Kalkbrocken sitzen, die die Schale fest machen. Wenn die Kalkbrocken aufgelöst sind, bleibt das Netz aus weichem Material übrig. Hinzu kommt die dünne, gummiartige Haut, die sich an der Eierschaleninnenseite befindet. Wegen dieser Hülle läuft das Eiweiß auch nach der Auflösung der Schale nicht aus.

### Weil man mit Säure Kalk auflösen kann, ...

- ... kann man mit Essig auch Kalkablagerungen in Küche und Bad entfernen (Marmor sollte man aber auf keinen Fall damit putzen, weil er selbst aus Kalk ist!).
- ... ist der Entkalker für Kaffeemaschine und Boiler ein Säurepulver.
- ... ist das Zähneputzen besonders nach dem Essen von Süßigkeiten wichtig! Süßigkeiten enthalten nämlich Zucker, der sich im Mund in Säure verwandelt. Die Zähne aber bestehen unter anderem aus Kalk ...

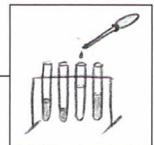
### Zum Weiterforschen:

- Eier (entweder ein zweites Ei oder eine Hälfte des ersten Eis im Glas) lassen sich vor dem „Schalenfraß“ schützen: Fettcreme z.B. verhindert für eine Weile, dass der Essig die Schale angreift.
- Man kann Essig sozusagen als Testsubstanz nehmen: Welche Dinge sind aus Kalk? Wenn sich am Gegenstand im Essig Kohlendioxid-Bläschen bilden, haben wir es mit einer Kalksubstanz zu tun, z.B. bei:



- Muschelschalen und Schneckenhäusern
- Schulkreide (Achtung, es gibt auch Kreiden ohne Kalk!)
- Marmor
- Kalkstein





# Mini-Vulkan

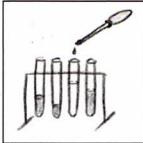
**Man braucht:**

- 8 gehäufte Teelöffel Mehl
- 2 Tüten Backpulver
- 1 Kaffeebecher voll weißen Essig
- rote Lebensmittelfarbe (oder Tinte)
- Sand aus dem Sandkasten
- eine passende Schüssel oder kleine Wanne
- eine kleine Plastikflasche (0,5 l)
- einen Trichter
- eine Schüssel
- einen Messbecher
- einen Löffel



Das Backpulver in der Schüssel mit dem Mehl vermischen; anschließend das Gemisch durch den Trichter in die Flasche füllen.

In der Wanne wird nun mit dem Sand ein Vulkan geformt. Die Flasche ist der Krater des Vulkans: Sie wird in der Mitte eingegraben; nur die Mündung schaut heraus. Der Essig wird im Messbecher mit Tinte oder Farbe tiefrot gefärbt und dann durch den Trichter in die Flasche gefüllt. – Den Trichter schnell wieder herausziehen!



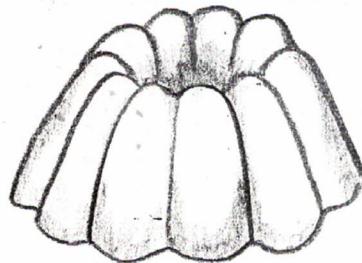
## Beobachtung:

Bald gibt es einen eindrucksvollen „Vulkanausbruch“: eine rote, schäumende Masse quillt aus dem Krater und fließt am Vulkan herunter.

## Erklärung:

Der Ausbruch ist die Folge einer chemischen Reaktion: Wenn Backpulver und Essig in Berührung kommen, reagieren sie recht heftig miteinander; dabei schäumt es kräftig. Das liegt daran, dass bei dieser Reaktion Kohlenstoffdioxid entsteht: Das ist ein Gas, und es verursacht das Sprudeln (die Kinder kennen es vom Mineralwasser).

Dieses blubbernde Sprudeln entsteht auch dann schon, wenn man Backpulver nur mit Wasser vermischt (die Kinder können es auf einem Tellerchen ausprobieren!). Der Essig verstärkt diese Reaktion.



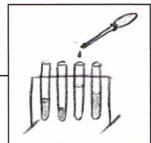
### Backpulver

Beim Backen ist genau dieses „Sprudeln“ des Backpulvers erwünscht: Sobald Wasser dazukommt und das Ganze erwärmt wird, beginnt die Reaktion. Die entstehenden Kohlenstoffdioxid-Bläschen sorgen im Backofen dafür, dass der Kuchen aufgelockert wird.

Backen Sie mit den Kindern doch einmal einen Kuchen (oder Kekse) – eine Partie mit und eine ohne Backpulver! Das Ergebnis wird die Rolle des Backpulvers beim Backen gut verdeutlichen!

**Brause** ist übrigens – chemisch gesehen – nichts anderes als gesüßtes und aromatisiertes Backpulver. Das Prickeln beginnt, sobald der Speichel dazukommt ...

- Dieses Experiment lässt sich auch mit Natron anstelle von Backpulver durchführen: Denn Backpulver ist ein Gemisch, in dem Natron enthalten ist, und das Natron ist verantwortlich für die Reaktion, die den „Vulkanausbruch“ verursacht. (Natron reagiert heftig mit Säure!) Weil Backpulver den Kindern aber meist geläufiger ist, ist es sinnvoll, mit Backpulver zu experimentieren.
- Um einen größeren Vulkan zu bauen, kann man natürlich auch eine große Flasche nehmen und diese in den Sand vergraben. Dann braucht man entsprechend mehr „Zutaten“ für die Lava: Verdoppeln (1-l-Flasche) oder verdreifachen (1,5-l-Flasche) Sie also einfach die angegebenen Mengen für Mehl, Backpulver und Essig.



# Blaukraut bleibt nicht Blaukraut

**Man braucht:**

- Rotkohl
- Wasser
- Möglichkeiten zum Schneiden, Kochen und Absieben
- eine Reihe möglichst gleich großer Gläser
- mehrere Löffel
- verschiedene Substanzen, z.B.:

Zitronensaft  
Essig (möglichst farblos)  
Backpulver  
Natron  
Rhabarberstückchen (Äpfel, ...)  
Apfelsaft  
Waschpulver  
Neutralreiniger  
Spülmaschinenpulver  
Mineralwasser  
Salz  
... selbst weitere ausdenken.



Ein Stück Rotkohl wird klein gehackt und mit etwas Wasser (kaum bedeckt) aufgekocht. Dann absieben und den Saft auffangen. (Es klappt auch ohne Aufkochen: den Rotkohl mit kochendem Wasser überschütten, warten, sieben.)

Eine Reihe von Gläsern aufstellen. In das erste Glas Wasser füllen (ca. 3 cm reicht). In die anderen Gläser füllt man die Substanzen, die man hat (bei Pulver: so viel in Wasser auflösen, bis sich nichts mehr löst). Kenntlich machen, was in welchem Glas ist! (Beschriften, Zettel darunter stellen, die entsprechende Tüte oder Flasche dahinter stellen oder wie auch immer.)

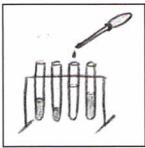
Nun kommt in jedes Glas 1 bis 2 Teelöffel Rotkohlsaft. Umrühren (dabei bitte jedes Mal einen **unbenutzten** Löffel nehmen). Was passiert?

... Was passiert, wenn man den Inhalt zweier Gläser in einem dritten Glas mischt?



Und wer kann das am schnellsten nachsprechen?

**Blaukraut bleibt Blaukraut und Brautkleid bleibt Brautkleid.**



## Beobachtungen:

- Wenn Rotkohlsaft zu den verschiedenen Flüssigkeiten kommt, werden diese farbig: Es entstehen verschiedene Rot-, Pink-, Lila-, Blau-, Grün- und Gelbtöne. Das sieht sehr schön aus!
- Wenn man dann verschiedene gefärbte Flüssigkeiten mischt, kann man beobachten, wie entweder eine Farbe von der anderen „geschluckt“ wird oder die Farbe plötzlich umschlägt. Manchmal kann man es schaffen, dass dieselbe Flüssigkeit mal blau, dann pink und wieder blau wird: je nachdem, was man hinzugibt.
- Eine gelb gefärbte Flüssigkeit kann man durch Hinzuschütten nicht mehr rot färben.

## Erklärung:

Rotkohlsaft ist ein Art Anzeiger (Chemiker sagen: ein INDIKATOR): Rotkohl zeigt, ob eine Flüssigkeit sauer, neutral oder alkalisch ist.

→ Die Kinder wissen, was SAUER ist: Das kann man schmecken. Welche sauren Lebensmittel fallen ihnen ein? Sie können sie ja einmal mit Rotkohlsaft mischen und sehen, was geschieht (zum Beispiel Äpfel, Rhabarber, Stachelbeeren, saure Gurken etc. klein schneiden und in Rotkohlwasser geben). ALKALISCH (das ist dasselbe wie BASISCH) dagegen ist schwieriger zu erklären. Für den Chemiker ist es das Gegenteil von „sauer“, sozusagen. Für die Kinder nicht: Für sie heißt das Gegenteil von „sauer“: „süß“. – Vielleicht ist es das Einfachste zu sagen, Rotkohl macht rot, was sauer ist, und blau, was salzig oder eine Art Reiniger oder Seife ist.

Im Rotkohlsaft ist ein Farbstoff, der sich verändert, je nachdem, wie sauer (oder basisch = alkalisch) seine Umgebung ist. (Er heißt Cyanidin.) Die Moleküle dieses Farbstoffs können zwei verschiedene Formen einnehmen; sozusagen eine „Säureform“ und eine „Basenform“.

→ Die Kinder wären die Rotkohlfarbe. Wenn Sie rufen: „sauer!“, dann nehmen alle Kinder blitzschnell die Arme nach oben. Wenn Sie aber rufen: „salzig!“, dann werden die Arme seitlich gestreckt. – So ungefähr macht es das Farbstoffmolekül: Es geht immer in die eine oder die andere Position.

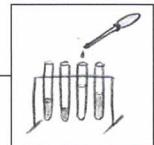
Für unsere Augen sind die kleinen Farbstoffmoleküle nicht sichtbar, aber wir sehen, welche Form sie gerade einnehmen, weil sie, je nach Lage, das Licht verschieden zurückwerfen – unser Auge sieht das als verschiedene Farben. Und zwar:

- ... wenn das Molekül in „Säureform“ ist, sieht es für uns **rot** aus,
- ... ist es in „Basenform“, sieht es für uns **blau** aus.

Sind einige in „roter“ und andere in „blauer“ Form, dann gibt es eine Mischfarbe: von pinkigem Rot über rötliches Violett bis zum bläulichen Lila: eine wunderschöne Farbpalette.

- Sehr stark basische Mittel (zum Beispiel starke Reiniger) zerstören allerdings den Farbstoff. Dann sieht er GELB aus. Weil sich das Gelb zunächst mit blauer Farbe (weil: basisch) mischt, erscheint das Ganze zunächst GRÜN. Wenn man so eine Mischung stehen lässt, wird das Ganze mit der Zeit gelb, weil sämtliche Farbstoffmoleküle kaputtgehen.
- Etwas Besonderes geschieht noch mit Rotkohlsaft in sprudelndem Mineralwasser: Das färbt sich zunächst noch eher violett, wenn man das Ganze stehen lässt, wird es immer roter! Das kommt daher, weil sich im Mineralwasser immer mehr Kohlensäure bildet.

**Kochen Sie doch einmal mit den Kindern Rotkohl-Gemüse in zwei Töpfen: einmal mit Apfelstückchen, einmal mit etwas Natron. Ob sie sich denken können, wie man das Gemüse in Gegenden kocht, wo es ROTKOHL heißt, und welches Rezept man für BLAUKRAUT nimmt?**



# Chemie-Krimi: Haltet den Dieb!

Spurensuche für kleine Detektive

**Man braucht:**

- Gips
- Traubenzucker (Pulver)
- Backpulver
- eine kleine Plastiktüte
- Wasser
- einige Schälchen oder Tellerchen



Bei Graf und Gräfin Koks wurde eingebrochen! Der Dieb schlich sich nachts durch die Terrassentür ins Wohnzimmer, öffnete den Tresor und stahl alle Juwelen der Gräfin! Sie ist untröstlich ...



Kommissar Schlau hat am Tatort weiße Fußspuren gefunden, die nur der Einbrecher hinterlassen haben kann. Bei der Spurensicherung wurde festgestellt, dass die Spuren von einem WEIßEN PULVER stammen, das an den Schuhen des Ganoven klebte. Etwas von dem Pulver hat Kommissar Schlau als Beweismittel in eine kleine Tüte gefüllt.

Der Zeitungsbote Fritz Flitz, der bereits lange vor der Morgendämmerung unterwegs war, hat der Polizei gemeldet, dass er in der Nähe des gräflichen Hauses drei verdächtige Personen beobachtet hat:

- den **Bäcker Brezelback**
- den **Maurer Mörtelgut** und
- den **Bonbonhändler Süßmann**.

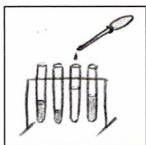
Erst dachte Kommissar Schlau, der Fall sei ganz leicht zu lösen: Wer weißes Pulver zu Hause hat, der ist der Dieb. Leider fand die Polizei aber bei allen drei Verdächtigen weißes Pulver:

- beim Bäcker Brezelback Backpulver
- beim Maurer Mörtelgut Gips und
- beim Bonbonhändler Süßmann Traubenzucker.

Jetzt weiß Kommissar Schlau nicht mehr weiter. Er schickt den Kindern die Tüte mit der von den Fußspuren abgekratzten geheimnisvollen Substanz. Können die Kinder dem Kommissar helfen, den Dieb zu entlarven? Haben sie eine Idee, wie sie den Fall lösen können?

Geben Sie den Kindern das „am Tatort gefundene Beweismittel“: ein Tütchen mit ca.  $\frac{1}{2}$  Teelöffel von einer der drei Substanzen. Außerdem bekommen die Kinder in kleinen Schälchen je etwas Backpulver, Gips und Traubenzucker – das sind die Pulver, die die Polizei bei den Verdächtigen sichergestellt hat. Finden die Kinder heraus, wer es war?

→ TIPP: Man kann beim Experimentieren auch Wasser benutzen ...



## Beobachtung:

Die als „Beweismittel“ sichergestellten Substanzen sehen sich zwar recht ähnlich, verhalten sich aber doch sehr verschieden, wenn sie mit Wasser vermischt werden: Das Backpulver schäumt, der Traubenzucker löst sich und der Gips wird nach einer Weile fest.



Indem die Kinder vergleichen, welches der drei bei den „Verdächtigen“ gefundenen weißen Pulver sich so verhält wie jenes, das „vom Tatort stammt“, können sie herausfinden, wer am Tatort gewesen sein muss.

## Erklärung:

Chemiker stehen oft vor „Detektivaufgaben“, weil sie herausfinden wollen, woraus eine unbekannte Substanz besteht. Dabei ist es wichtig, möglichst viele Eigenschaften der verschiedenen Stoffe zu kennen: An ihrem Verhalten kann man sie dann erkennen. Oft hilft dabei – wie in unserer „Experimentier-Story“ – ein Vergleich mit einer bekannten Substanz.

**Zucker** – so auch Traubenzucker – ist in Wasser LÖSLICH.

**Backpulver** schäumt, weil es eine Mischung aus Natron und Säure ist, die unter Zugabe von Wasser eine CHEMISCHE REAKTION erzeugt, bei der ein Gas entsteht (Kohlenstoffdioxid): Das sind die „Blubberblasen“.

**Gips** ist ein Mineral, das schöne Kristalle bilden kann. Gemahlen und stark erhitzt verwenden wir es als Baumaterial. Kommt es mit Wasser in Verbindung, so bindet es rasch ab und wird hart.

→ Für pfiffige Kinder kann man die Beweislage noch erweitern: Vielleicht könnte noch Mehl oder Kartoffelmehl vom Brotbäcker als Beweisstück zur Verfügung stehen? Dann gäbe es vier Verdächtige ...

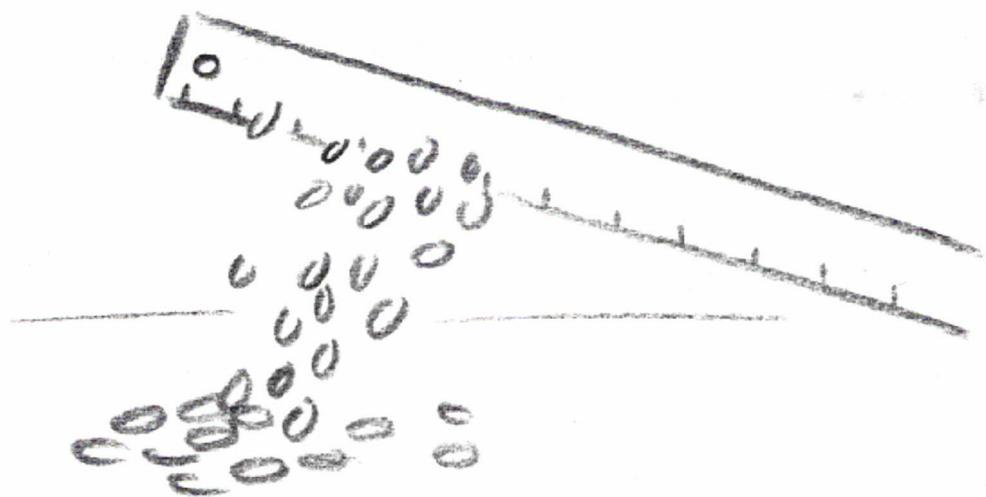
## Storytelling

Geschichten können Lernprozesse lustiger und effektiver machen: Das gilt für Kinder wie für Erwachsene („Storytelling“ wird sogar von Managern als Methode der Unternehmensführung gelernt). Experimente kann man prima in den Rahmen einer Geschichte einbauen; wenn Sie Lust haben, mit einer Handpuppe als Identifikationsfigur.

Eine Variation der Diebesgeschichte könnte ein Krimi sein, bei dem die Spur nicht aus einem PULVER besteht, sondern aus einer Substanz aus kleinen KRISTALLEN – zum Beispiel aus Sand, Zucker, Salz, ... Zum Experimentieren könnte man hier neben Wasser auch einen Eiswürfel gut gebrauchen (Salz bringt Eis zum Schmelzen, Zucker nicht).

Themenfeld 5

## Elektrizität und Magnetismus – kraftvoll, spannend, anziehend!





# Wissenswertes über Elektrizität

Elektrizität ist ein physikalisches Phänomen, das auf dem Verhalten winziger Teilchen beruht: der Elektronen. Sie sind Bestandteile von Atomen, den Bausteinen aller Dinge auf der Welt.

## Statische Elektrizität: „Elektronenklau“!

Schon vor über 2600 Jahren hat man entdeckt, dass es Materialien gibt, die sich ELEKTROSTATISCH AUFLADEN können: Dies wurde zunächst bei Bernstein beobachtet, und das griechische Wort für „Bernstein“ – ἐλεκτρόν (ἤλεκτρον) – gab dem Phänomen und auch dem dafür verantwortlichen Elementarteilchen den Namen.

Das elektrostatische Aufladen geschieht in der Regel durch Reibung zweier Stoffe: Dabei werden dem einen Stoff Elektronen aus seinen Atomen entrissen. Der andere Stoff hat dann zu viele Elektronen; er ist „aufgeladen“. Das kann sich auf verschiedene Art und Weise bemerkbar machen: Mehrere aufgeladene Dinge (Luftballons, Haare, ...) STOßen EINANDER AB (weil sie alle die gleiche – negative – Ladung tragen). Ein aufgeladener Gegenstand (Lineal, Kochlöffel, Bernstein, ...) kann leichte, ungeladene Dinge (Konfetti, Wollfäden, ...) ANZIEHEN (weil es dort überschüssige Ladungen wieder loswerden „will“) oder selbst, wenn er recht leicht ist (wie ein Luftballon), irgendwo „festkleben“. Und wenn sich eine Ladung plötzlich ENTLÄDT, so spüren wir (z.B. an der Autotür) einen Schlag oder sehen kleine Funken. Ein BLITZ ist die Entladung einer großen Menge statischer Elektrizität in den Wolken.



aufgeladene Haare,  
z. B. in der Tunnelrutsche

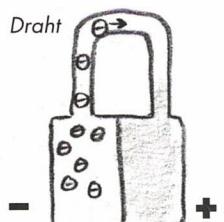


„Elektronenklau“

## Strom: Elektrizität fließt

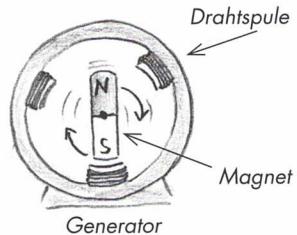
Springen bei der statischen Elektrizität die Elektronen sozusagen einmal hin und einmal her (Aufladen und Entladen), so sind sie beim elektrischen Strom in einem Fluss. Durch Stromkabel hindurch können sie über sehr lange Strecken fließen.

Die Erfindung des Stroms setzte also voraus, dass die Menschen Techniken entwickelten, um die Elektronen zum Fließen zu bringen. Dazu erfanden sie BATTERIEN und GENERATOREN.

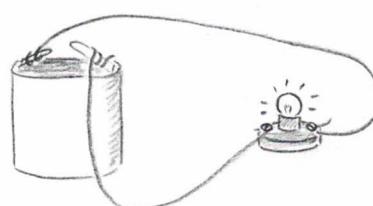


Batterie: Die Elektronen „wollen“ zum Pluspol!

In BATTERIEN gibt es einen Ort, wo es viel zu viele, und einen anderen, an dem es viel zu wenige Elektronen gibt. Dies veranlasst die Elektronen dazu, zu wandern. Im GENERATOR bewegt eine Turbine immerzu Magnete an Drahtspulen vorbei, wodurch die Elektronen zu ihrer Reise durch den Draht angetrieben werden. Die „Elektronenwanderung“ funktioniert nur, wenn der Weg der Elektronen nicht unterbrochen ist: Der STROMKREIS muss geschlossen sein.



Stromkreis: Stromquelle, Leitungen und Stromverbraucher

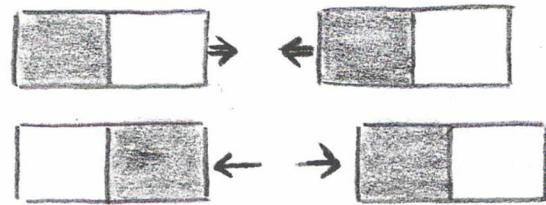




# Wissenswertes über Magnetismus

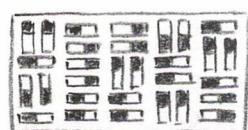
Magnetismus ist ein faszinierendes Phänomen, das in der Natur vorkommt: Der MAGNETIT ist ein Mineral, dessen magnetische Eigenschaften schon die „alten“ Griechen kannten. Genutzt wurde die magnetische Kraft lange Zeit nur in der Schifffahrt: für den Kompass. Heute brauchen wir Magnete nicht nur für Pinnwände, Kühlschranksticker und Schranktüren, sondern auch in Motoren, Lautsprechern, Computerlaufwerken und vielen anderen technischen Geräten. Längst nutzt man hierfür nicht mehr natürlichen Magnetit, sondern technisch hergestellte Magnete.

Magnete haben zwei gegensätzliche Enden, die man SÜDPOL und NORDPOL nennt. Sie können bestimmte Metalle (beispielsweise Eisen) anziehen. Bringt man zwei Magnete zusammen, so stoßen sich gleiche Pole (Nord und Nord oder Süd und Süd) ab, während sich entgegengesetzte Pole anziehen.

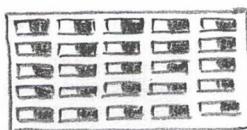


## Wie wird ein Magnet magnetisch?

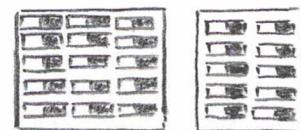
Bestimmte Metalle eignen sich zum MAGNETISIEREN (Eisen beispielsweise; in der Industrie nutzt man allerdings meist Legierungen aus mehreren Metallen). Die Teilchen, aus denen sie bestehen, kann man sich wie kleinste ELEMENTARMAGNETE vorstellen: ein jeder mit einem Süd- und einem Nordpol. Sind sie im Metall „unordentlich“ angeordnet, so hat das ganze Stück keine magnetischen Eigenschaften. Werden sie aber (durch Magnetisieren) alle gleich ausgerichtet, so wirken alle Südpole in eine und alle Nordpole in die andere Richtung; der Gegenstand als Ganzer ist magnetisch. Wenn man ihn nun zerteilt, bleiben auch die Teilstücke Magnete.



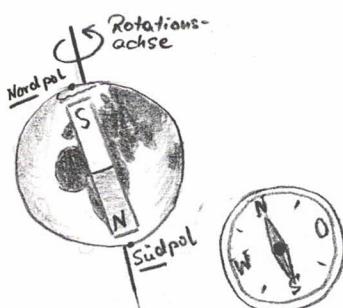
Metall, nicht magnetisch



S  
Metall, magnetisiert  
N



S N S N  
Der zerteilte Magnet bleibt Magnet.



## Die Erde ist ein Magnet!

Die Erde ist ein großer Magnet. Warum genau das so ist, ist auch für Wissenschaftler noch ein ungelöstes Geheimnis. Wie alle Magnete hat die Erde einen SÜDPOL und einen NORDPOL; dummerweise sind diese MAGNETISCHEN POLE aber genau entgegengesetzt zu den GEOGRAFISCHEN POLEN: Am Südpol der Erde (also in der Heimat der Pinguine) liegt der Nordpol des Erdmagneten. (Um genau zu sein: Die Pole liegen nicht exakt auf den geografischen Polen, sondern sind viele Kilometer von ihnen entfernt. Sie wandern ständig.)

Die Seeleute haben sich den Erdmagneten zunutze gemacht: Sie haben KOMPASSSE gebaut, um sich auf dem endlosen Meer zurechtzufinden. Die Kompassnadel ist ein Magnet, dessen Pole, von den Polen des Erdmagneten angezogen, genau anzeigen, wo Norden und Süden ist.



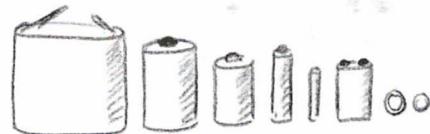
# Elektrizität und Magnetismus im Alltag

Innerhalb und außerhalb von Projekten können Kinder Erfahrungen mit Elektrizität und Magnetismus machen, indem Alltagsdinge und -situationen aufgegriffen werden und geeignete Materialien in der Forscherkiste für das Freispiel zur Verfügung stehen.

## Elektrizität

Elektrizität ist im Alltag sowieso irgendwann Thema – spätestens, wenn es darum geht, mit den Kindern Regeln für den Umgang mit Steckern und Steckdosen zu besprechen. Schade wäre es, wenn ein undifferenziertes „Strom ist gefährlich“ das einzige Resultat bliebe ... Thematisieren Sie die (durchaus gefährliche) Kraft von Strom, aber auch seine Allgegenwart in unserem Alltag. Wissen die Kinder, was alles mit Strom betrieben wird? Und kennen sie eigentlich überhaupt noch die Alternativen?

- Planen Sie doch einmal einen „stromlosen Tag“: mit „Live-Musik“, „kalter Küche“ (oder Tee vom Campingkocher), handgeschlagener Sahne und einer Hupe als Türklingelersatz ...
- Oder suchen Sie mit den Kindern die Stromquellen in ihren Kassettenrekordern, Elektroautos oder sprechenden Puppen. Mit den gefundenen Batterien kann man eine Batterieausstellung machen ...
- Das Thema könnte sich weiterentwickeln zur Frage nach alternativen Energietechnologien: Diese verwandeln die Kraft der Sonne, des Windes oder des Wassers in Strom. Mit Mini-Sonnenpanels (gibt es günstig im Fachhandel) können die Kinder das selbst erproben.



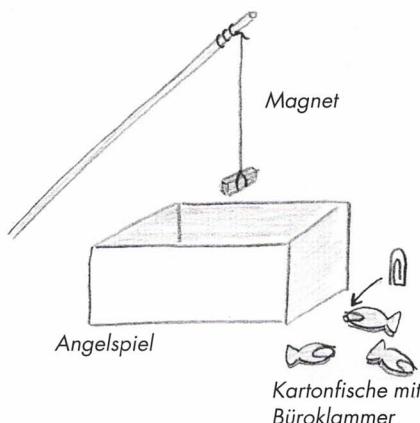
## Magnete

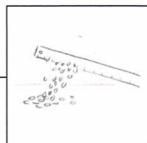
Magnete sind ein prima Spielzeug, mit dem Kinder forschend tätig sein können. Daher sollten sie in jeder Forscherkiste vorhanden sein; am besten in verschiedenen Formen: Magnete von der Büropinnwand, Kühlzettelsticker, Schrankmagnete (Baumarkt), Hufeisenmagnete, ... Auch Magnete aus dem Schulbedarf dürfen dabei sein; auf ihnen sind die Pole verschiedenfarbig markiert. Seien Sie bitte vorsichtig mit den außerordentlich starken, auch in sehr kleinen Größen erhältlichen Neodym-Magneten.



Schatzsucher: Im Trichter am Stab verbirgt sich ein Magnet, der im Sand verborgene Kronkorken aufspürt.

Magnetspiele sollten auf jeden Fall einen Platz in der Spielkiste finden; es gibt verschiedene Varianten im Handel (beispielsweise auch Konstruktionsspiele). Es macht aber auch viel Spaß, gemeinsam mit den Kindern Angelspiele mit Magnet und Kronkorken oder Büroklammern herzustellen – oder Parcours-Spiele, bei denen der Magnet unter einem Tischchen bewegt wird, um einen „Läufer“ aus Metall einen vorgegebenen Weg entlang zu führen.

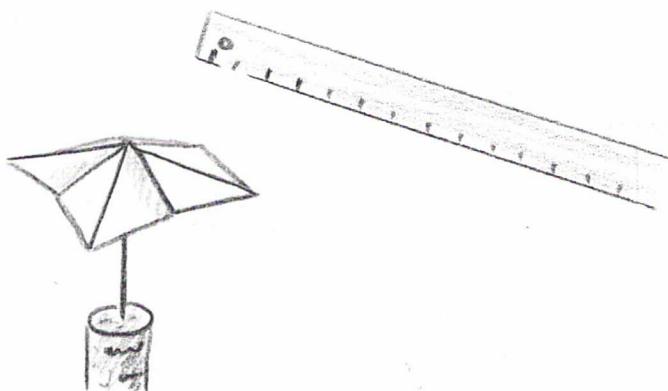




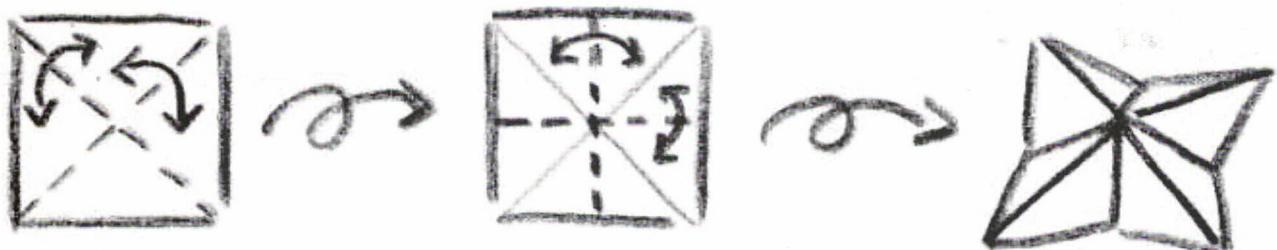
# Schirm mit Elektroantrieb

## Man braucht:

- einen Korken
- einen Zahnstocher
- ein Blatt Papier (z. B. Origamipapier)
- eine Schere
- ein Lineal aus Plastik
- etwas aus Wolle (z. B. einen Wollschal oder -pullover)



Aus dem Papier bastelt man ein Schirmchen, das geht so:



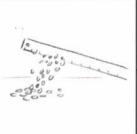
Ein quadratisches Stück Papier (beispielsweise 10 x 10 cm) wird zweimal diagonal gefaltet und jeweils wieder auseinandergefaltet. Dann die Arbeit umdrehen und in beide Richtungen längs falten; auch diese Knicke immer wieder auseinanderfalten.

Drückt man von unten hoch, so wölbt sich das Gebilde wie ein Schirmchen nach oben.

Der Zahnstocher wird in den Korken gepiekt, sodass er senkrecht steht. Darauf kommt der Papierschirm.

Das Lineal kräftig am Wollschal (oder -pullover) reiben. Anschließend das Lineal an den Stern heranführen – ohne ihn zu berühren! – und langsame Kreise um den Stern herum beschreiben.

Was ist zu sehen?



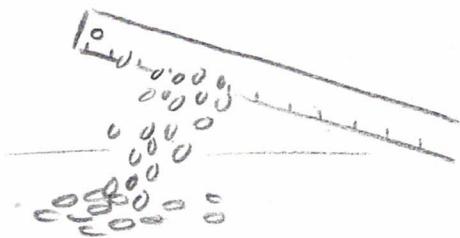
## Beobachtung:

Der Schirm dreht sich! Er folgt dem Lineal. Wenn das Lineal die Richtung wechselt, macht der Stern das auch. Obwohl es ihn nicht berührt, kann das Lineal den Stern bewegen!

## Erklärung:

Wir haben das Lineal „elektrisch gemacht“ (elektronisch aufgeladen), indem wir es gerieben haben. Das führt dazu, dass es sehr leichte Dinge anziehen kann.

- So kann es zum Beispiel, wenn es „frisch gerieben“ ist, die „Konfetti-Schnipselchen“ aus einem Locher anziehen: Sie flitzen dann ans Lineal, und das sieht ziemlich lustig aus!



## Ähnliche Phänomene:

Auch hierbei geht es um elektrische Aufladung, die dazu führt, dass Gegenstände sich verblüffend verhalten:

- Wenn man einen Luftballon am Pullover reibt, kann man ihn sich anschließend an die Kleidung „kleben“ – oder auch an die Zimmerdecke: Er bleibt einfach haften.
- Es gibt Röhren-Rutschbahnen, aus denen Kinder herausrutschen, die wie Igel aussehen: Ihre Haare stehen zu allen Seiten ab!

## Elektrizität ...

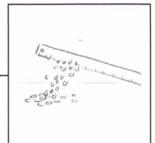
... ist eine Kraft. Das können wir hier sehen: Sie gibt dem Lineal die Kraft, Papier anzuziehen. Normalerweise kann das Lineal das nicht. Das Reiben hat es verändert; es wurde elektrisch aufgeladen.

Das Reiben führt dazu, dass der geriebene Gegenstand Elektronen „klaut“, dass also das Lineal sich Elektronen aus unserem Pullover holt. Das nennt man dann „elektrostatisch aufladen“. – Und das Papier „will“ nun seinerseits dem Lineal die Elektronen abnehmen. Also: Statische Elektrizität beruht auf „Elektronenklau“!

## Wer es noch genauer wissen will:

Elektronen sind negativ geladene, winzig kleine Bestandteile von Atomen (die selbst ja schon winzig klein sind). Das Lineal, das sich viele Elektronen „geklaut“ hat, ist nun negativ geladen. Das bedeutet, es wird einen positiv geladenen Gegenstand anziehen. Es zieht sogar einen NICHT geladenen Gegenstand an – weil der ja immerhin weniger negativ ist als das Lineal selbst. Das Papier „will“ dem Lineal Ladungen abnehmen und nähert sich ihm deshalb.

In dem Versuch wird STATISCHE ELEKTRIZITÄT erzeugt. Anders als beim STROM, der in einem Stromkreis FLIEßT, bleibt die Ladung auf dem aufgeladenen Gegenstand: dem Lineal.

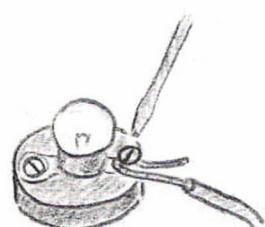
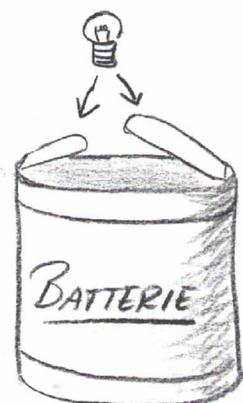
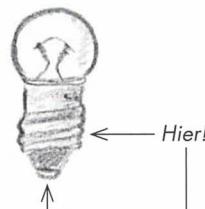


# Die Glühbirne glüht: Der Stromkreis

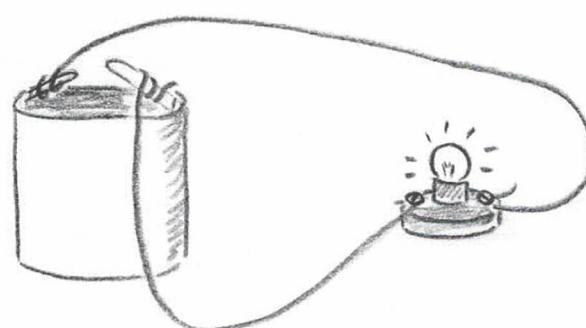
## Man braucht:

- einen Batterieblock (Flachbatterie) 4,5 V
- eine Lampenfassung
- Glühbirnchen (3,5 V/0,2 A)
- Klingeldraht
- ein kleines Messer oder eine Spezialzange zum Abisolieren
- einen kleinen Schraubendreher

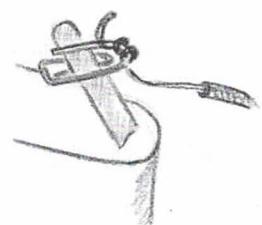
Zunächst können die Kinder versuchen, eines der Birnchen mithilfe der Batterie zum Leuchten zu bringen, ohne Draht zu verwenden. Es gelingt, wenn die zwei Laschen der Batterie an die richtigen Stellen der Birnenfassung gehalten werden:

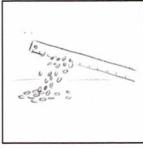


Nun werden zwei Stücke Klingeldraht benötigt, an deren Enden jeweils etwa 3 Zentimeter abisoliert werden (mit der Zange oder dem Messer die Plastikhülle entfernen, möglichst ohne den Draht darin zu beschädigen). Je ein „nacktes“ Drahtende wickelt man um die Laschen der Batterie, die anderen Enden werden geknickt und an den Schrauben der Fassung befestigt (mit dem Schraubendreher die Schraubchen lösen und dann wieder, mit eingecklemtem Draht, anziehen). Jetzt das Birnchen einschrauben ...



- **VORSICHT:** Auch die kleinen Lämpchen können mit der Zeit heiß werden!  
 → **TIPP:** Wird das Drahtende an einer Büroklammer befestigt, lässt es sich prima immer wieder an den Batterielaschen anbringen (vgl. Abb. rechts)!



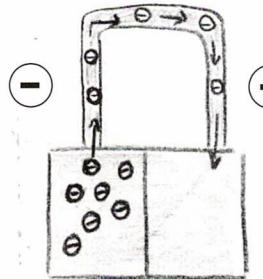


## Beobachtung:

Sind die beiden Laschen der Batterie mit der Fassung richtig verbunden, so wie es die Zeichnung zeigt, dann leuchtet das Lämpchen!

## Erklärung:

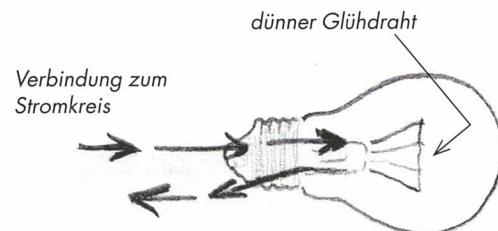
Wir haben einen STROMKREIS hergestellt, sodass der Strom aus der Batterie fließen kann. Er bringt das Lämpchen zum Leuchten.



*Über den Draht können die Elektronen vom Minuspol zum Pluspol wandern.*

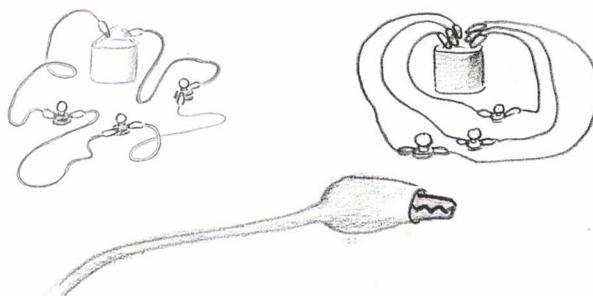
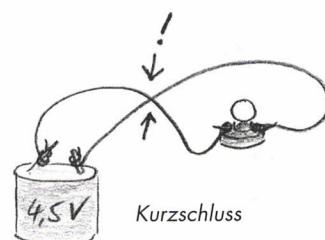
Das, was hier fließt, sind ganz kleine Teilchen: Elektronen. Eine BATTERIE hat immer zwei POLE; an einem herrscht ein großer Überfluss an Elektronen (das ist der MINUSPOL), am anderen großer Elektronenmangel (das ist der PLUSPOL). Der Grund dafür sind gezielt eingesetzte chemische Reaktionen der Stoffe, aus denen man Batterien macht. Nun „wollen“ die Elektronen vom Ort des Elektronenüberusses dorthin, wo der Mangel herrscht. IN der Batterie ist ihnen der Weg dahin versperrt. Also nehmen sie die Gelegenheit wahr, durch den Draht vom einen Batteriepol zum anderen zu wandern. Unterwegs fließen sie durch die Glühbirne und bringen sie zum Leuchten.

Warum leuchtet die Birne, wenn die Elektronen durch sie hindurchfließen? In der Birne ist ein sehr dünner Draht, durch den sich die durch den Klingeldraht ankommenden Teilchen „hindurchquetschen“ müssen. Es entsteht Reibung, weil die Teilchen viel aneinanderstoßen. Und diese Reibung erzeugt Wärme: so viel, dass der dünne Draht glüht und die Lampe zum Leuchten bringt.



## Zum Weiterforschen:

- Stellen Sie einen Stromkreis mit nicht isoliertem Draht (z. B. Eisendraht, Kupferdraht) her. Die Lampe leuchtet. Doch was geschieht, wenn die Drähte sich berühren?
- Es entsteht ein KURZSCHLUSS: Die Lampe geht aus. Der Grund ist, dass die von Batteriepol zu Batteriepol flitzenden Elektronen den kürzesten Weg nehmen – und der führt nun nicht mehr durch die Birne. DARUM ist es nützlich, Drähte zu isolieren!
- Schließen Sie mehrere Birnen an. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten. Leuchten die Birnen immer alle gleich stark?
- Kabel mit Krokodilklemmen vereinfachen das Experimentieren sehr. Es ist aber gut, wenn die Kinder vorher den Stromkreis mit einfachem Draht erfahren haben.

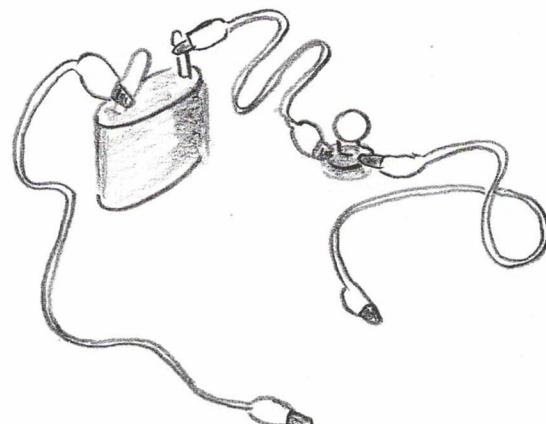




# Stromleiter

## Man braucht:

- einen Batterieblock (Flachbatterie) 4,5 V
- eine Fassung mit Glühbirnchen
- drei Krokodilklemmenkabel
- alle möglichen Materialien, die Strom leiten oder nicht, z. B. Geldmünzen, Geldscheine, Korken, Gummibänder, Löffel aus Metall und Plastik, Bleistifte, Buntstifte, Wollfaden, Alufolie, Nägel, Gläser, Rührstab, Wattestäbchen, Holzdübel, Wäscheleine, Karton, eine Schere, dicke Schrauben etc.



Die Birne in die Fassung schrauben und zwei Kabel anschließen. Eines wird mit der Batterie verbunden, das zweite bleibt zunächst lose.

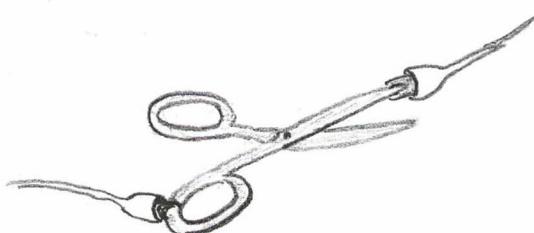
Ein drittes Kabel ist am zweiten Pol der Batterie angeschlossen.

### Vorexperiment: Wann brennt die Lampe?

Man muss die zwei losen Kabelenden mit den blanken Klemmen zusammenbringen, um die Birne zum Leuchten zu bringen.



Nun kann man ausprobieren, mit welchen Gegenständen/Materialien der Stromkreis geschlossen werden kann, indem der jeweilige Gegenstand zwischen die beiden losen Kabelenden gehalten wird. Finden die Kinder Dinge, die die Lücke im Stromkreis überbrücken können?





## Beobachtung:

Es gibt viele Gegenstände, die die Unterbrechung des Stromkreises überbrücken können, beispielsweise Nägel, Kaffeelöffel, die Schere, ... und sogar ein Bleistift, der an beiden Seiten angespitzt ist. Glas, Holz, Porzellan, Gummi und Plastik sind dagegen nicht geeignet, die Lücke zu schließen.

## Erklärung:

Es gibt Materialien, durch die der Strom hindurchfließen kann (man sagt: sie LEITEN den Strom). Diese nennt man STROMLEITER. Das sind Metalle (Eisen, Kupfer, Silber, Aluminium, ...), Wasser und auch das Graphit aus der Bleistiftmine. Aus Leitern sind die Drähte hergestellt, durch die unser Strom fließt.

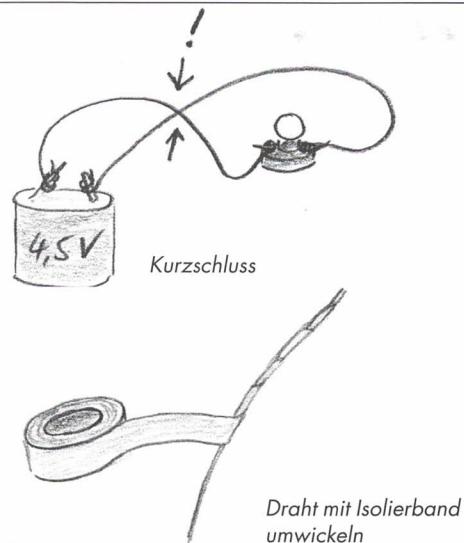
NICHTLEITER verhindern, dass die Elektronen sich weiterbewegen; sie leiten den Strom nicht. Glas, Holz, Porzellan, Gummi und Plastik gehören dazu. Nichtleiter nennt man auch ISOLATOREN. Den Metalldraht eines Stromkabels umgibt meist eine Hülle aus isolierendem Material. So kann kein Kurzschluss entstehen, wenn die Kabel sich berühren.

### Kurzschluss-Experiment

#### Man braucht:

- einen Batterieblock (4,5 V)
- eine Fassung mit Birnchen
- Kupferdraht und eine kleine Zange
- Isolierband

Ist der Stromkreis geschlossen, so leuchtet die Birne. Berühren sich aber nun die beiden Drähte, so erlischt sie: WEIL die Elektronen den kürzesten Weg zwischen den zwei Batteriepolen wählen. Ein KURZSCHLUSS ist entstanden.  
Nun kann man Isolierband um die Kabel wickeln: Das löst das Problem.  
→ DARUM haben Stromkabel eine ISOLIERUNG!



### Wasser als Leiter

#### Man braucht:

- einen Batterieblock 4,5V
- eine Fassung mit Glühbirnchen
- 3 Krokodilklemmenkabel
- 2 lange Nägel
- ein Glas mit Wasser
- einen Teelöffel Salz
- eine Pappscheibe



Das Salz wird im Wasserglas durch Umrühren gelöst. Die Nägel werden durch die Pappscheibe gestoßen. Wenn der Karton auf dem Glas liegt, sollen die Nägel ins Wasser ragen. Aus den Materialien wird ein Stromkreis hergestellt (vgl. Abb.): Dabei werden die zwei losen Krokodilklemmen an den beiden Nägeln befestigt. – Die Birne leuchtet!

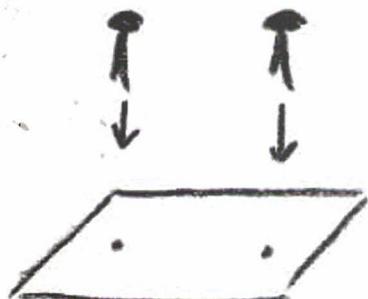
→ Das Experiment zeigt, wie gut (Salz-)Wasser Strom leitet – es ist ein LEITER.  
→ Wird der Versuch ohne Salz durchgeführt, brennt die Birne nicht und es steigen kaum Bläschen auf. Das Salzwasser leitet den Strom also besser. Doch auch ohne Salz ist Wasser ein Leiter, daher haben elektrische Geräte beim Baden nichts zu suchen!



# Schalter

## Man braucht:

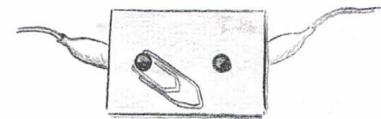
- einen Batterieblock (Flachbatterie) 4,5 V
- eine Lampenfassung mit Glühbirnchen
- drei Krokodilklemmenkabel
- Karton, Schere, Locher
- zwei Musterbeutelklammern
- eine große Büroklammer (ohne Ummantelung)



1. Musterbeutelklammern  
befestigen



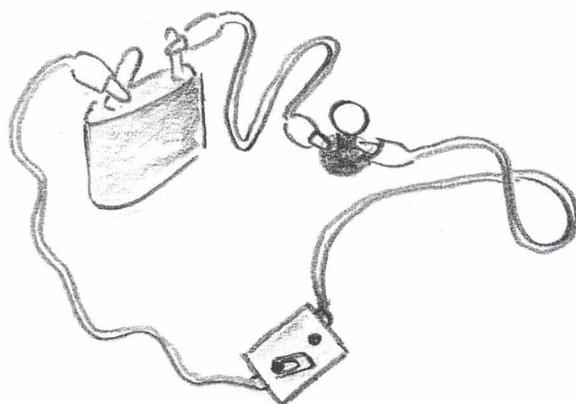
2. Strom anschließen



3. umdrehen und Büro-  
klammer befestigen

Aus dem Karton wird ein kleines Rechteck (ca. 4 x 6 cm) ausgeschnitten; die beiden Musterbeutelklammern hindurchbohren und umbiegen (Abstand: ca. 2 – 3 cm).

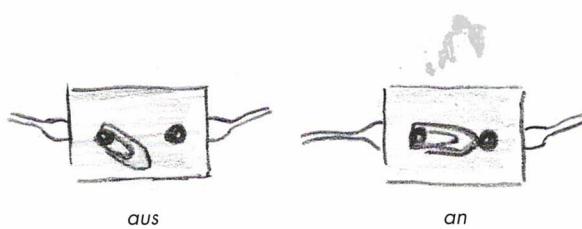
Auf der Oberseite wird an einer der Musterbeutelklammern die Büroklammer befestigt. Auf der Unterseite wird an beiden Klammern je eine Krokodilklemme angebracht, die man mit der Birne und der Batterie verbindet (vgl. Abb.).





## Beobachtung:

Wird die Büroklammer so gedreht, dass sie beide Musterbeutelklammern berührt, dann brennt das Lämpchen. Dreht man die Büroklammer von einer Musterbeutelklammer weg, dann geht das Licht aus.



## Erklärung:

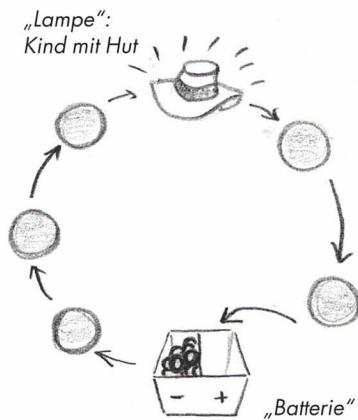
Strom kann nur fließen, wenn der STROMKREIS GESCHLOSSEN ist: Für die fließenden Elektronen muss es einen ununterbrochenen Weg vom einen zum anderen Pol der Batterie geben. Das gebastelte Gebilde ist ein SCHALTER: Mit ihm kann man den Fluss der Teilchen beliebig stoppen oder wieder freigeben – und damit die Birne an- und ausschalten.

## Das Elektronenspiel

Im Bewegungsspiel können die Kinder erfahren, wie ein Stromkreis funktioniert und was ein Schalter macht:

Präparieren Sie einen Karton, indem Sie eine Zwischenwand aus Pappe einkleben. In die eine Hälfte kommen viele kleine Kugeln (oder Tennisbälle, Muggelsteine, ...); das sind die ELEKTRONEN. Der Karton ist die BATTERIE.

Die Kinder stehen im Kreis: Das ist der STROMKREIS. Ein Kind trägt einen Hut: Das ist die BIRNE. Der Birne gegenüber steht im Kreis die „Batterie“.



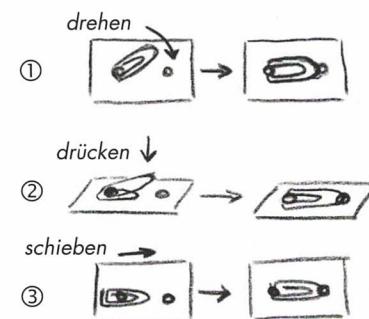
SPIELREGELN: Die Bälle werden einzeln von Hand zu Hand gegeben; jedes Kind darf immer nur EINEN Ball gleichzeitig in der Hand haben. Bekommt die „Birne“ ein neues „Elektron“, so ruft sie laut: „Licht!“

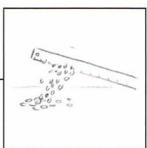
- Was geschieht, wenn der „Stromkreis“ irgendwo unterbrochen wird (Kinder trennen)?  
Bauen Sie ein Kind als „Schalter“ ein (wenn es sich dreht, nimmt es keine weiteren Elektronen mehr an).
- Was geschieht, wenn der Vorrat an „Elektronen“ im Karton erschöpft ist? – Die Batterie ist leer ...

## Zum Weiterforschen:

Probieren Sie unterschiedliche Büroklammer-Schaltertypen aus:

- ① DREHSCHALTER (Büroklammer muss gedreht werden)
- ② KIPPSCHALTER (Büroklammer ist aufgebogen und muss heruntergedrückt werden)
- ③ SCHIEBESCHALTER (Büroklammer muss geschoben werden)



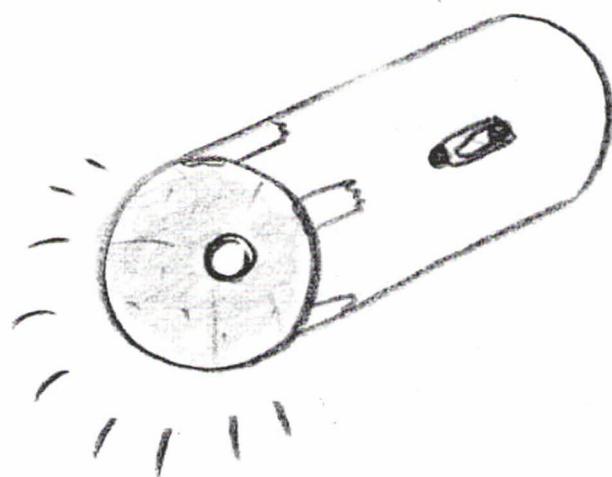


# Taschenlampe

Experiment für größere Kinder

## Man braucht:

- eine leere Plastikflasche (0,5 l)
- eine Flachbatterie (4,5 V)
- eine kleine Glühbirne
- eine Fassung mit Sockel
- Klingeldraht: 3 Stücke mit isolierten Enden
- Alufolie
- eine Schere
- ein Messer
- eine Prickelnadel
- Klebeband (Krepp)
- 2 Musterbeutelklammern
- eine Büroklammer



Ein Erwachsener sollte den oberen Teil der Flasche abschneiden und beide Schnittkanten mit Klebeband abkleben, damit sich niemand schneidet. Seitlich zwei Löcher bohren (mit der erhitzten Prickelnadel geht das gut).

Der obere Flaschenteil wird innen mit Alufolie beklebt; die glänzende Seite muss dabei nach außen zeigen. Am besten nimmt man hierzu ca. 4 cm breite Streifen, die man jeweils durch die Öffnung fädelt und andrückt.

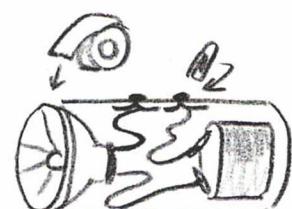
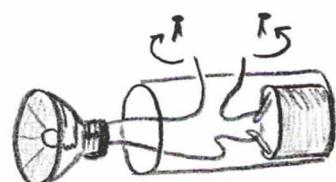
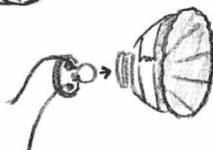
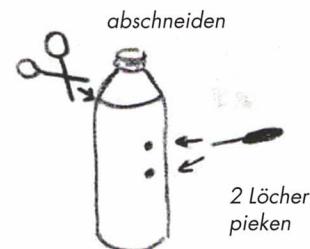
Die Glühbirne in die Fassung einschrauben und zwei Drähte an den Kontakten gut befestigen. Die Birne durch den ehemaligen Flaschenhals stecken und den Sockel am Flaschenhals festkleben.

Einen der Drähte, die an der Fassung befestigt sind, mit einem Pol der Batterie gut verbinden (herumwickeln und zusätzlich mit Klebeband festkleben). Am anderen Pol der Batterie wird das dritte Kabel befestigt.

Die Batterie in die Flasche schieben; die zwei losen Drahtenden durch die Löcher nach außen fädeln. Sie werden mit den beiden Musterbeutelklammern fest verbunden. Dann die Musterbeutelklammern in die Löcher schieben. Sie dürfen sich nicht berühren!

Das Teil mit der Alufolie in die Flasche stecken; mit Klebeband festkleben. Die Büroklammer in eine der Musterbeutelklammern einhängen.

Was geschieht, wenn wir die Büroklammer so drehen, dass sie die zweite Musterbeutelklammer berührt?





## Beobachtung:

Wenn die Büroklammer die zweite Musterbeutelklammer berührt, brennt die Birne! Das Ganze sieht (fast) so aus wie eine Taschenlampe.

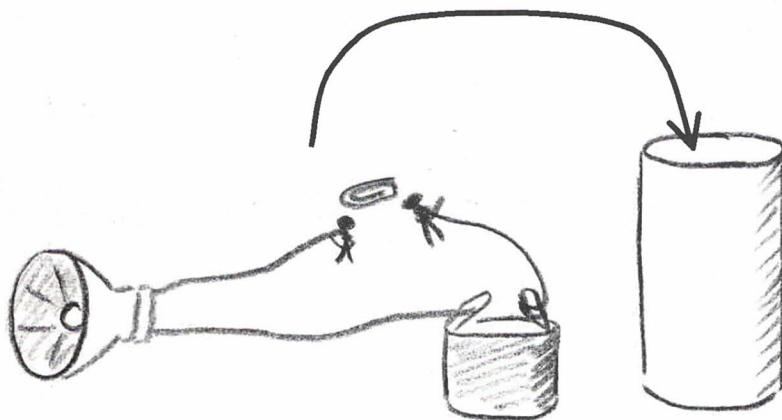
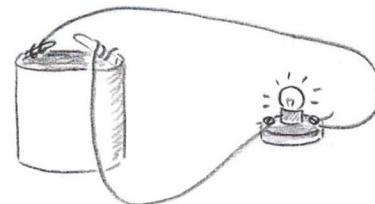
## Erklärung:

In unserer „Taschenlampe“ haben wir einen einfachen Stromkreis gebaut, der an einer Stelle unterbrochen ist (zwischen den Musterbeutelklammern). Wenn die Büroklammer diese Lücke überbrückt, leuchtet die Lampe – die Klammer funktioniert als Schalter.

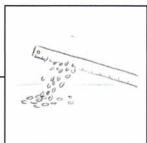
Die Batterie erzeugt STROM. Dieser kann aber nur fließen, wenn beide Pole durch Kabel miteinander verbunden werden. Ist das Kabel unterbrochen, so kann man das überbrücken, indem man die Lücke mit einem leitenden Material schließt – Metall zum Beispiel. Ob Strom fließt oder nicht, können wir daran sehen, ob die Birne brennt oder nicht.

→ Die beschriebene Arbeit ist etwas knifflig und eignet sich daher eher für ältere Kinder. Sie fasziniert die Kinder aber insbesondere deswegen, weil sie hier einen „richtigen“ technischen Gebrauchsgegenstand selbst bauen können! Wenn Sie statt des Klingeldrahts Kabel mit Krokodilklemmen benutzen (bekommt man im Elektrobedarf), ist es auch für jüngere Kinder etwas einfacher. Dann benötigt man allerdings eine große Plastikflasche, weil die Verkabelung mehr Platz braucht. – Aber so eine „Riesentaschenlampe“ ist natürlich auch sehr spannend!

→ In jedem Fall sollten die Kinder schon grundlegende Erfahrungen mit einfachen Stromkreisen gemacht haben, bevor sie sich an den Taschenlampen-Bau wagen – sonst ist für sie kaum durchschaubar, was hier geschieht. Sie sollten also vorher bereits ausgiebig mit Batterie und Kabeln Lämpchen zum Leuchten gebracht haben. Es ist auch ratsam, während der Arbeit immer wieder testweise den Stromkreis herzustellen – damit kann man kontrollieren, ob alles richtig angeschlossen wurde, und den Kindern bleibt transparent, wie der Stromkreis aufgebaut ist. So kann man zum Beispiel, bevor alles in der Flasche „verschwindet“, die Musterklemmen schon einmal außerhalb der Flasche an den Drahtenden befestigen.



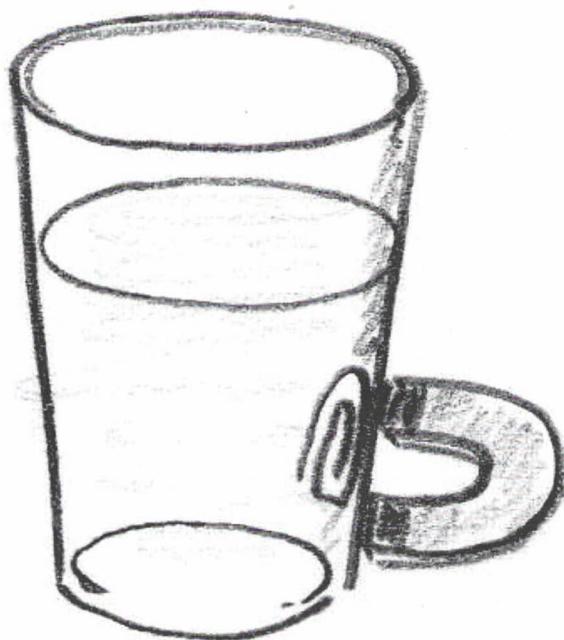
Zuerst außerhalb testen – dann ist der Stromkreis gut sichtbar. Dann in die Flasche stecken.



# Wasser-Magnet-Test

**Man braucht:**

- einen Magneten
- eine Büroklammer
- ein Glas Wasser



Wer schafft es, die Büroklammer mit dem Magneten aus dem Glas holen, ohne sich dabei die Finger nass zu machen?



## Beobachtung:

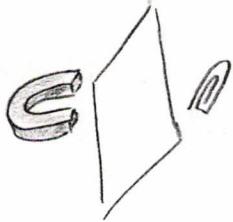
Die Büroklammer kann aus dem Wasser geholt werden, indem man den Magneten von außen ans Glas hält und die Klammer langsam aus dem Wasser nach oben herausführt.

## Erklärung:

Magnete ziehen bestimmte Metalle an, zum Beispiel auch Büroklammern. Die magnetische Kraft wirkt auch durch Glas und Wasser hindurch, sodass im Experiment die Büroklammer mit dem Magneten von außen bewegt werden kann.

Durch viele Materialien wirkt der Magnet hindurch – die Barriere darf nur nicht zu dick sein. Die Magnetkraft wirkt durch Papier, Pappe oder Holz, doch ein Buch oder eine dicke Tischplatte können zu dick sein: Dann ist die Büroklammer zu weit vom Magneten entfernt. Es gibt aber auch Materialien, durch die die Kraft eines Magneten nicht hindurchgelangt, zum Beispiel Eisen: Durch ein (auch noch so dünnes) Eisenblech hindurch kann ein Magnet eine Büroklammer nicht mehr anziehen; durch das Eisen ist der Magnet ABGESCHIRMT.

### Magnet-Test



#### Man braucht:

- einen Magneten
- eine Büroklammer, Unterlegscheibe o. Ä.
- verschiedene (flache) Gegenstände: Papier, Pappe, ein Heft, eine Plastikscheibe, ein Holzbrettchen, ein Eisenblech (z. B. Backblech), Alufolie, ...

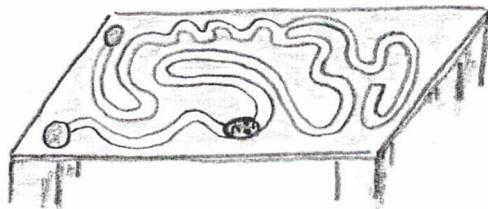
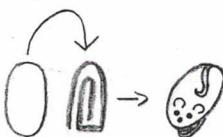
Durch welche Materialien kann die Kraft des Magneten hindurchwirken?

→ Das Metall (d. h. das Material, das sich sehr leicht vom Magneten anziehen lässt) schirmt ihn gleichzeitig ab: Die Kraft des Magneten ist jenseits dieser Barriere nicht mehr wirksam. Durch Pappe, Plastik und dünnes Holz wirkt die magnetische Kraft dagegen hindurch.

### Mäuse im Labyrinth

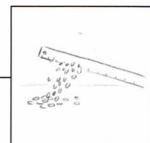
#### Man braucht:

- ein Spielbrett auf „Stelzen“ (30 x 30 oder 40 x 40 cm)
- Magnete „am Stiel“
- Büroklammern
- Papier, Stifte, Klebstoff



Die Büroklammern werden mit Papier beklebt, sodass mit ein paar Punkten und Strichen „Mäuse“ entstehen. Auf das Spielbrett zeichnet man einen Parcours oder ein Labyrinth. Die Mäuse auf dem Spielfeld werden bewegt, indem der Magnet unter dem Brett verschoben wird. Wer schafft es, nicht vom Weg abzukommen?

→ Spiele wie dieses nutzen die Tatsache, dass der Magnet durch das Brett hindurch wirkt.



# Kompass

## Man braucht:

- eine Schale mit Wasser
- einen Korken (oder ein Wachsplättchen, z. B. Wachsfolie)
- ein Messer (oder etwas zum Ausstanzen, z. B. kleine Plätzchenform oder Flaschendeckel)
- eine (lange) Stopf- oder Wollnadel (mit runder Spitze)
- einen Magneten
- Klebeband

Vom Korken schneidet ein Erwachsener eine Scheibe ab (alternativ kann man eine kleine Wachsscheibe ausstanzen).

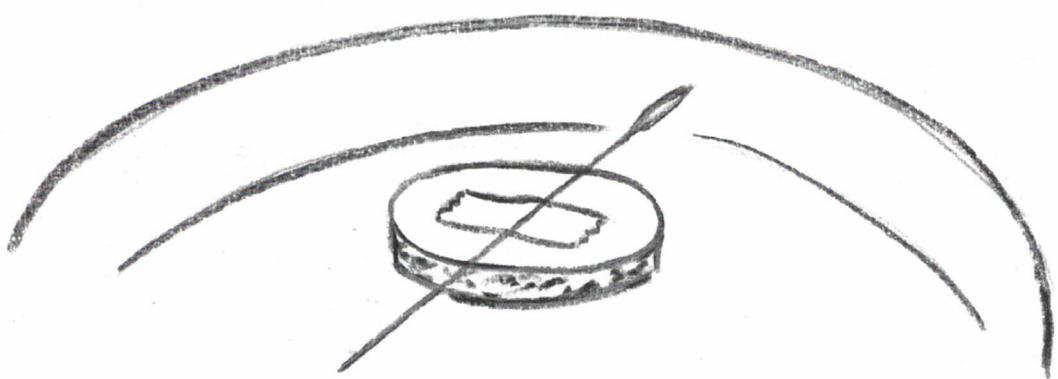
Die Nadel streicht man einige Male – immer in dieselbe Richtung! – über den Magneten, dann befestigt man sie auf der Scheibe. (Ein Erwachsener piekt sie in den Kork oder klebt sie mit Klebeband auf. In das Wachs kann man sie einfach etwas hineindrücken.)

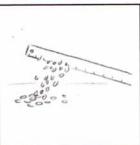
Das Plättchen samt Nadel wird vorsichtig ins Wasser gesetzt. Dabei merkt man sich, in welche Richtung die Nadel beim Aufsetzen zeigt.

Was kann man beobachten?

Man kann die schwimmende Nadel immer wieder herumdrehen und beobachten.

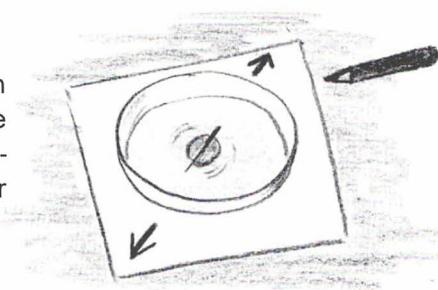
Besonders wissenschaftlich ist die Beobachtung, wenn man unter das Schüsselchen ein Blatt Papier legt, auf das man die jeweiligen Richtungen aufzeichnet hat.





## Beobachtung:

Die Nadel zeigt nach einer Weile immer in dieselbe Richtung. Auch wenn man sie mit der Hand in eine andere Richtung dreht, bewegt sie sich wieder zurück. Mit einem Blatt Papier unter einem Glasschüsselchen kann man das sehr gut sichtbar machen, wenn man die von der Nadel angestrebte Richtung aufzeichnet.



## Erklärung:

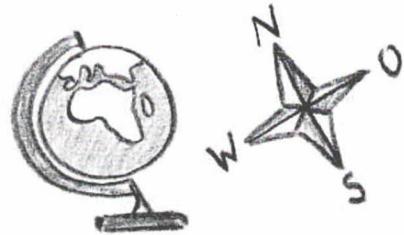
MAGNETE HABEN ZWEI POLE. Das bedeutet, dass sich das eine Ende anders verhält als das andere. Man schafft es nicht, zwei Magnete mit den gleichen Polen aneinanderzuhalten: Sie stoßen sich ab. Aber die verschiedenen Pole ziehen sich an.

→ Das kann man gut ausprobieren, wenn man zwei Magnete hat: Anziehung und Abstoßung können ganz beachtliche Kräfte entwickeln.

MAGNETE KÖNNEN MANCHE ANDEREN STOFFE AUCH MAGNETISCH MACHEN, die vorher nicht magnetisch waren, zum Beispiel Metalle. Das nennt man „magnetisieren“. Dieser hergestellte Magnetismus hält einige Zeit. Durch das Streichen über den Magneten haben wir unsere Nadel magnetisch gemacht.

→ Das kann man testen: Andere, leichte Nadeln, Büroklammern etc. bleiben jetzt an ihr hängen.

DIE ERDE IST AUCH EIN MAGNET. Der eine Pol ist der SÜDPOL, der andere der NORDPOL. Obwohl beide sehr weit weg sind, schaffen sie es, unseren Nadelmagneten anzuziehen: sein eines Ende will in Richtung Südpol, das andere zum Nordpol. So richtet sich die Nadel immer in Nord-Süd-Richtung aus; egal, wie man sie vorher aufgesetzt hat.



Was wir gebastelt haben, ist nichts anderes als ein KOMPASS.

Damit sind früher die Seefahrer über die Weltmeere gefahren. Vielleicht spielen Sie mit den Kindern ein „Piratenspiel“, bei dem man den Kompass zur Orientierung braucht – dann können sie ihr neu erworbenes Wissen gleich anwenden:

## Piratenschiffe unterwegs

Ein Bewegungsspiel: Markieren Sie (mit Kreide oder mit Klebeband) einen Kompass auf dem Boden. Die Kinder sind die Schiffe. Nun taucht ein Piratenschiff (Sie?) im NORDEN auf – alle Schiffe flüchten also nach SÜDEN. Kaum sind sie dort, sind die Piraten im Osten – die Schiffe flüchten nach WESTEN ...

