

Experimente für den Sachunterricht an Grundschulen

# Experimente mit Aha-Effekt!



 Schwitzen Pflanzen auch?

 Bohnen mit Sprengkraft!?

 Wie züchtet man Kristalle?

 Wie fährt ein Boot ohne Motor, aber mit Spülmittel?

# Experimente mit Aha- Effekt!

Naturwissenschaftliche und technische Experimenten für den  
Sachunterricht an Grundschulen

MIT FREUNDLICHER GENEHMIGUNG  
DES MINISTERIUMS FÜR BILDUNG, FRAUEN UND JUGEND

✧ entstanden im Rahmen des Projektes **MINT for Kids:**

**Kinder für Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik interessieren**

✧ **Herausgeber:** ZIRP-Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz ✧ **Adresse:** Holzstraße 4; 55116 Mainz

✧ **Geschäftsführer:** Heinz Kolz ✧ **Telefon:** 06131/985-260 ✧ **Fax:** 06131/985-269

✧ **mail:** info@zirp.de ✧ **Homepage:** www.zirp.de ✧ **Autorin:** Stephanie Schmidt

✧ **Projektleiter:** Thomas Mollenhauer ✧ **Tel.:**06131/ 985-263 ✧ **mail:** Mollenhauer\_ZIRP@web.de

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1. ZUKUNFTSINITIATIVE RHEINLAND-PFALZ (ZIRP)</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Hintergründe</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Zielsetzung</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Kooperationspartner</b>	<b>4</b>
<b>2. ALLGEMEINE ANMERKUNGEN ZU DEN EXPERIMENTEN</b>	<b>5</b>
<b>3. EMPFEHLUNGEN</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Einsatzvarianten der Experimente</b>	<b>6</b>
<b>3.2 Liste interessanter Bücher und CD-ROM's</b>	<b>7</b>
<b>3.3 Liste interessanter Projekte</b>	<b>8</b>
<b>4. ANLEITUNG ZU DEN EXPERIMENTEN</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Erfahrungsbereich Pflanzen</b>	<b>10</b>
Minitreibhaus	10
Bohnen mit Sprengkraft	12
Pflanzen, die um die Ecke wachsen	14
Herzen aus Kresse	16
Pflanzen schwitzen	18
<b>4.2 Erfahrungsbereich Wasser</b>	<b>20</b>
Kristallzüchtung	20
Flüssigkeiten sinken und steigen	22
Ein Tropfstein wächst	24
Bootsfahrt ohne Motor	26
Gebogenes Wasser	28
Wassergewinnungsapparat	30
Kaffeefilter-Kläranlage	32
<b>4.3 Erfahrungsbereich Luft</b>	<b>34</b>
Luftwaage (Lehrerexperiment)	34
<b>4.4 Erfahrungsbereich Licht</b>	<b>36</b>
Licht erzeugt Bilder	36
Sonnenmühle	38
<b>4.5 Erfahrungsbereich Elektrizität</b>	<b>40</b>
Zitronenbatterie	40
Gewürztrenner	42
Elektromagnet	44
Magischer Kamm	46
<b>4.6 Experimente für den Unterricht oder für zu Hause</b>	<b>48</b>
Der biegsame Hühnerknochen	48
Das wachsende Ei	50
Der Magnetpin "Spiegeleipfanne"	52
Bunte Blumen selber machen	54
<b>5. WUSSTEN SIE SCHON, DASS...</b>	<b>55</b>

# **Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz (ZIRP)**

Die Arbeit der 1992 ins Leben gerufenen ZIRP unterstützt ein Trägerverein, dessen Mitglieder Wirtschaft, Forschung, Bildung, Kultur und Politik repräsentieren – allesamt Persönlichkeiten und Institutionen, denen die Zukunftsentwicklung des Landes besonders am Herzen liegt. Sie setzen auf ein gemeinsames, langfristig orientiertes Handeln als Voraussetzung für die Bewältigung des künftigen Strukturwandels und die Profilierung des Landes im weltweiten Wettbewerb. Ideen und Wünsche über künftige Projektthemen werden auf den Vorstandssitzungen und Mitgliederversammlungen diskutiert. Auf den ZIRP-Foren steht der Gedankenaustausch neben den Mitgliedern allen Interessenten offen. In Vorträgen und Diskussionen mit externen Referenten werden wirtschaftliche, soziale und technische Zukunftsentwicklungen erörtert.

Vorsitzender der ZIRP ist das Mitglied der Unternehmensleitung der Boehringer Ingelheim GmbH, Prof. Dr. Marbod Muff, sein Stellvertreter im Amt ist Ministerpräsident Kurt Beck. Die Projekte aus dem Wirtschaftsressort werden vom ZIRP-Vorstand und Wirtschaftsminister Hans-Artur Bauckhage fachlich unterstützt.

## **1.1 HINTERGRÜNDE**

Unternehmen finden zunehmend schwerer Nachwuchs für naturwissenschaftliche und technische Berufe. Die Zahl der Studienanfänger in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften und Informatik ist seit den 90-er Jahren kontinuierlich gesunken. Dieser aktuelle Mangel an Naturwissenschaftlern aller Fachrichtungen, der in der Zukunft noch steigen wird, hemmt Innovationsprozesse von Unternehmen. Die meisten Unternehmen dieser Branchen könnten aufgrund des wirtschaftlichen Wachstums jährlich Neueinstellungen von 8% vornehmen, finden jedoch oft keine Bewerber. Der Grund der geringen Studentenzahlen ist unter anderem darin zu sehen, dass das Interesse an Naturwissenschaften und ihrem Studium nicht oder nur ungenügend gefördert wird. In Fachgesprächen mit den zuständigen Referenten der Ministerien wurde Einvernehmen darüber erzielt, Maßnahmen zu entwickeln, die Kindern und Jugendlichen die Welt der Naturwissenschaft und Technik näher bringen. Diese Tatsachen waren der Anlass für die ZIRP, ein Projekt mit dem Namen "MINT for Kids" ins Leben zu rufen. MINT steht für die vielfach nachgefragten Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik. Ziel dieses Projektes

ist die Entwicklung zielgruppengerechter Maßnahmen für Jugendliche und Kinder aller Altersklassen, vom Kindergarten bis zur Oberstufe.

## **1.2 Zielsetzung**

Im Rahmen von MINT for KIDS startete im April 2000 die Projekt-Initiative "Naturwissenschaftliche und technische Experimente für die Grundschule - Experimente die Wissen schaffen". Hier werden, für verschiedene Altersklassen interessante naturwissenschaftliche Experimente zusammengetragen und pädagogisch aufbereitet. Um Spaß und Neugierde an naturwissenschaftlichen Phänomenen zu wecken, sind die Experimente einfach und motivierend gestaltet. Die Kinder können sie in Eigenregie durchführen. Im Kapitel Empfehlungen haben wir einige Bücher, CD-ROM's und Projekte von außerschulischen Trägern zusammengestellt, die zum Weiterforschen einladen. Unter dem Titel "Mit Spaß und Neugierde Phänomene der Natur erforschen" hat die Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz eine ähnliche Broschüre für Kindergärten herausgegeben. Die vorliegende Broschüre "Experimente mit Aha-Effekt" wurde von der ZIRP für den Sachunterricht an Grundschulen erstellt und vom Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend zum Einsatz an den Grundschulen in Rheinland Pfalz empfohlen.

## **1.3 Kooperationspartner**

Während der Erstellung dieser Arbeit hat die ZIRP mit anderen kompetenten Partnern zusammengearbeitet, damit die vorliegende Sammlung sowohl fachlich-naturwissenschaftliche als auch pädagogische Richtigkeit und Praxisorientiertheit bietet. Um den naturwissenschaftlichen Aspekt abdecken zu können, haben wir mit der Fachhochschule Bingen einen fachlich hochqualifizierten Partner gewinnen können. Alle Experimente sind zuvor von dem Fachbereich Verfahrenstechnik auf ihre Durchführbarkeit und Eignung überprüft worden. Auch sind die wissenschaftlichen Erklärungen von ihnen angegeben worden.

Bei weiterführenden Fragen auf diesem Sektor wenden Sie sich bitte an Herrn Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer, Dekan des Fachbereichs Verfahrenstechnik (Tel.: 06721/409436; E-mail: messer@fh-bingen.de). Mit dem Pädagogischen Zentrum (PZ) Bad Kreuznach stand uns ein weiterer Partner zur Seite. Das PZ ist eine dem Ministerium für Bildung,

Frauen und Jugend unmittelbar nachgeordnete Dienststelle, deren Tätigkeit der Weiterentwicklung der Schule dient. Eine der Hauptaufgaben des Zentrums ist die Koordination der Lehrpläne/Lehrplanentwicklung und deren Umsetzung in didaktische Materialien. In dieser Funktion wertete es die Experimenten-Anleitung unter der Perspektive der Einordnung in den Lehrplan für Grundschulen und der pädagogisch-didaktischen Umsetzung aus.

Ansprechpartnerin ist hier Frau Christine Schrodin, zuständig für Grundschulfragen:

Tel.: 0671/8408852

Zusätzlich erhielten das Staatliche Studienseminar für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen Mainz, sowie einige Grundschullehrer und Lehramtsstudenten das Material zur Durchsicht. Abschließend wurde die Arbeit noch durch das Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend geprüft.

Die ZIRP dankt allen mitwirkenden Institutionen und Einzelpersonen für ihre engagierte Unterstützung:

Herrn Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer;

Dekan des Fachbereichs Verfahrenstechnik an der FH Bingen

Frau Christine Schrodin;

Pädagogisches Zentrum, Bad Kreuznach

Frau Anne Kleinschnieder;

Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend, Mainz

Herrn Dr. Gottfried Schütz;

Rektor des Staatlichen Studienseminars für das Lehramt an Grund- und Hauptschulen Mainz

## **2 ALLGEMEINE ANMERKUNGEN ZU DEN**

### **EXPERIMENTEN**

Die Experimente sind so ausgewählt, dass sie für Kinder zwischen 6 und 10 Jahren geeignet und ungefährlich sind. So können sie die Versuche unter Aufsicht und Anleitung einer Lehrkraft selber ausführen. Trotzdem sollte natürlich bei einigen Versuchen verhindert werden, dass die Kinder die verwendeten Materialien (Bsp. Soda, schmutziges Wasser, etc.) in den Mund nehmen. Solche Versuche enthalten zusätzliche Hinweise. Generell ist bei der Auswahl darauf geachtet worden, dass die meisten benötigten Materialien entweder im Klassenraum selber oder in jedem

Haushalt vorhanden sind. Materialien, die noch gekauft werden müssen, sind mit einer Bezugsquelle angegeben.

Die Anleitung der einzelnen Experimente ist gleichmäßig aufgebaut und wie folgt gegliedert:

- a) Vor jeder Anleitung findet sich eine **Einstufung** des jeweiligen Experiments in den Lehrplan. Der dazugehörige Erfahrungsbereich ist angegeben. Hierbei handelt es sich lediglich um eine Empfehlung, die keineswegs zwingend ist.
- b) Dann erfolgt die **Auflistung des benötigten Materials** in der Reihenfolge ihres Gebrauchs.
- c) Der Abschnitt **Durchführung** erläutert Aufbau und praktische Umsetzung des Versuchs und bietet Tipps zur Optimierung.
- d) Die **Beobachtung**, die sich bei genauer Durchführung einstellt, wird im letzten Abschnitt **altersgerecht erklärt**. Ziel ist hierbei, die Kinder die Beobachtungen selber machen zu lassen und sie ihnen nicht vorab zu geben. Möglich wäre auch die Variante, dass die Kinder im Vorfeld Prognosen über den Versuchsverlauf abgeben, über den dann nach der Durchführung gesprochen werden kann.
- e) Bei komplexeren Versuchen ist der Anleitung zusätzlich immer eine **Skizze** als Hilfestellung beigelegt.

### **3. EMPFEHLUNGEN**

#### **3.1 Einsatzvarianten der Experimente**

Im Einzelnen wird empfohlen, für die Experimente folgende Einsatzvarianten zu prüfen:

1. In der "klassischen" Methode bildet eine konkrete Naturerscheinung, eine Beobachtung aus dem Alltag oder eine problemhaltige Erfahrungstatsache den Ausgangspunkt. Hieraus erwächst eine gezielte Frage oder eine Problemstellung. Die Schüler äußern Vermutungen (Hypothesen) zur möglichen Erklärung des Phänomens. Es schließen sich gemeinsame Überlegungen und konkrete Planungsschritte an, wie das Problem gelöst und die Frage beantwortet werden kann. Hierzu dienen die in der vorliegenden Sammlung vorgeschlagenen Materialien als Grundlage, wobei es sich zur Anregung der konstruktiven Fähigkeiten und des produktiven Denkvermögens der Schüler oft anbietet, zusätzliche Materialien bereitzustellen.

Die Schüler führen in Partner- oder Gruppenarbeit in weitgehender Eigenregie die Experimente durch, erleben vielleicht Schwierigkeiten, die zu einer Wiederholung des Experiments, zu einer Abänderung oder zu mehr Genauigkeit in der Beobachtung zwingen. Abschließend werden die Beobachtungen gesichtet und im Blick auf die Ausgangsfrage- bzw. Problemstellung diskutiert und ausgewertet.

Es sollten im Idealfall weitere Reflexionen angeregt werden, die den Sinn und die Bedeutung des Erfahrenen für unsere eigene Lebensgestaltung kritisch hinterfragen. Wichtig ist die Erfahrung, dass aus gefundenen Antworten auf zuvor gestellte Fragen wieder neue Fragen entstehen.

2. Im Kontext der jeweiligen Unterrichtseinheit zu den anzubindenden Erfahrungsbereichen (siehe Lehrplanverweise) kann das Experiment auch sinnvoll als Einstieg dienen in Form einer Lehrerdemonstration. An die Beobachtungen der Schüler schließen sich Fragen und Hypothesen an, die zu weiterführenden Überlegungen und ergänzenden Versuchen führen können, die sodann mit den Schülern gemeinsam geplant und durchgeführt werden.
3. Gelegentlich hat auch der deduktive Ansatz seine Berechtigung, nämlich dann, wenn das Experiment der Anwendung oder Überprüfung von in einem bestimmten Erfahrungsbereich gewonnenen Einsichten dient. Auch hier wäre der allgemeinen Struktur naturwissenschaftlicher Methodik zu folgen: Fragestellung - Hypothesenbildung - Planung - Durchführung - Beobachtung - Auswertung.

### **3.2 Liste interessanter Bücher und CD-ROM's**

Bücher:

- Hans-Jürgen Press: Spiel das Wissen schafft. Ravensburger Buchverlag, 1995.
- Alles was ich wissen will, Band 1&2. Ravensburger Buchverlag, 1993.

CD-ROM's:

- Löwenzahn 2: Geschichten aus Natur, Umwelt und Technik: Erde - Wasser - Luft. Terzio, Möllers & Bellinghausen GmbH & Co. Verlag KG.

- Löwenzahn 3: Geschichten aus Natur, Umwelt und Technik. Terzio, Möllers & Bellinghausen & Co. Verlag KG.

### **3.3 Liste interessanter Projekte**

- "H<sub>2</sub>O und Co." der BASF: Mitmachlabor für Kinder zwischen 6 und 12 Jahren.
  - sehr gut aufgebaut, aber leider müssen die Schulen, um sich anmelden zu können, in der Nähe von Ludwigshafen liegen (Einzugsgebiet bis 30 km)
  - fachliche Betreuung und Organisation von Seiten der BASFAnmeldung und Information per Internet:

[www.basf.de/openchem/kids/content.htm](http://www.basf.de/openchem/kids/content.htm)

- "Teutolab" der Universität Bielefeld: Chemie-Experimentierlabor für alle Schularten und Jahrgangsstufen.
  - ebenfalls sehr guter Aufbau, und sogar ohne geographische Beschränkung.
  - fachliche Betreuung und Organisation von Seiten der Universität Bielefeld.Ansprechpartner:

Dr. Jürgen Kottmann

Universität Bielefeld, Raum F2-124

Tel.: 0521/106203

Prof. Dr. K. Kohse-Höinghaus

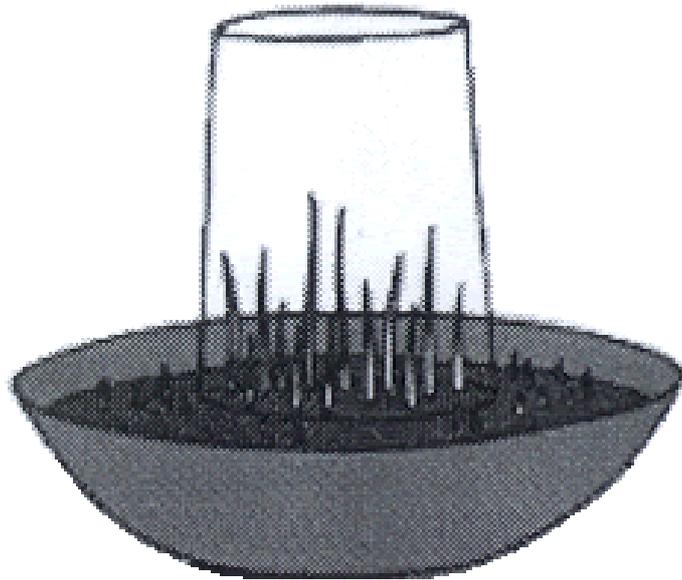
Universität Bielefeld, Raum F2-112

Tel.: 0521/1066027

Homepage: <http://pc1.uni-bielefeld.de/~teutolab>

**Das ZIRP-Team wünscht Ihnen und der Klasse viel Spaß und Erfolg beim Experimentieren!!!!**

## Minitreibhaus



## 4. Anleitung zu den Experimenten

### 4.1 Erfahrungsbereich Pflanzen

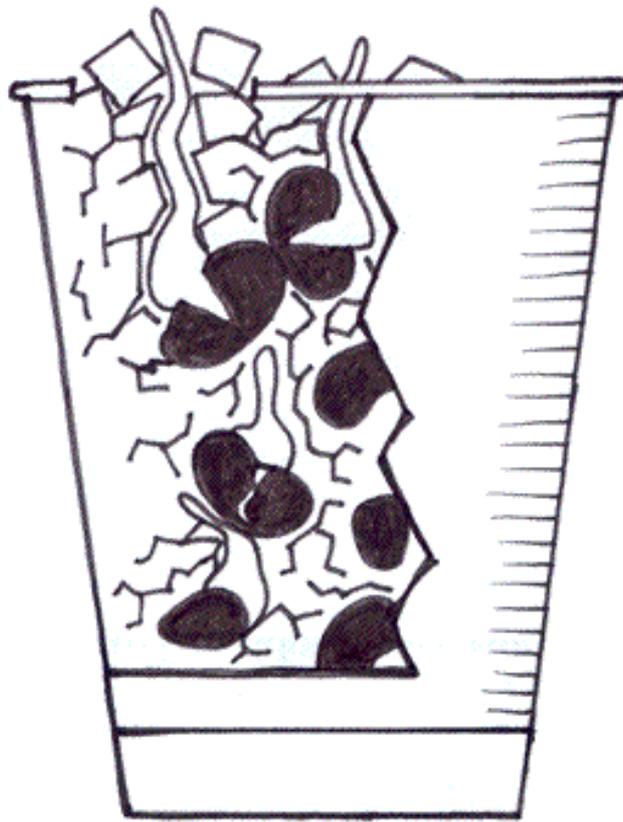
#### Minitreibhaus

Einstufung in den Lehrplan: 2. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Pflanzen

- Material:**
- Schale mit Blumenerde
  - eine Tüte mit rasch wachsenden Samen (Kresse-/ Weizensamen)
  - Sprühflasche, gefüllt mit Wasser
  - großes Glas
- Durchführung:** Die Samen werden gleichmäßig in der ganzen Schale verteilt und leicht angedrückt.  
Die Erde mit der Sprühflasche leicht anfeuchten und das Glas (relativ breit und hoch) mit der Öffnung nach unten in die Mitte der Schale stülpen.  
Dann sollte die Schale auf der Fensterbank bzw. im Sonnenlicht stehen. Die Erde täglich anfeuchten.
- Beobachtung:** Die Samen unter dem Glas keimen und wachsen sichtbar schneller als die Samen im Rest der Schüssel.
- Erklärung:** Die einstrahlende Sonne erwärmt sowohl die gesamte Umgebungsluft als auch die Luft unter dem Glas. Da aber die Luft im Glas nicht ausgetauscht wird und so keine kältere Luft zuströmen kann, entsteht im Glas eine wesentlich höhere Temperatur als außerhalb.  
Pflanzen benötigen neben Nährstoffen, Wasser und Licht eben auch Wärme. Je wärmer es ist, umso schneller und besser wachsen sie. Die Schale kann also ruhig in der prallen Sonne stehen, solange die Erde immer gut feucht ist.  
Genau dieses Prinzip machen sich die Treibhäuser zu Nutze und können uns so auch im Winter mit Obst und Gemüsesorten beliefern, die sonst nur im Sommer wachsen würden.  
Tipp: Weiterführend könnte man nun die Temperatur innerhalb und außerhalb des Glases messen.

## Bohnen mit Sprengkraft



# Bohnen mit Sprengkraft

Einstufung in den Lehrplan: 1.-2. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Pflanzen

- Material:**
- Gips zum Anrühren
  - Wasser
  - getrocknete Bohnen
  - 1 dünner Plastikbecher
- Durchführung:** Den Gips anrühren, mit ein paar trockenen Bohnen mischen und das Ganze in einen dünnen Plastikbecher füllen. Ein paar Tage warten.
- Beobachtung:** Nach einiger Zeit sieht man, wie der Gips aufbricht und die kleinen Bohnenkeimlinge zum Vorschein kommen.
- Erklärung:** Die trockenen Bohnen haben durch den Gips Wasser in sich aufnehmen können und beginnen nach einigen Tagen zu quellen und brechen auf.  
Die kleinen Pflanzentriebe haben eine solche Kraft, dass sie sogar den Gips aufsprengen, um an die Oberfläche zu gelangen.

## Pflanzen, die um die Ecke wachsen

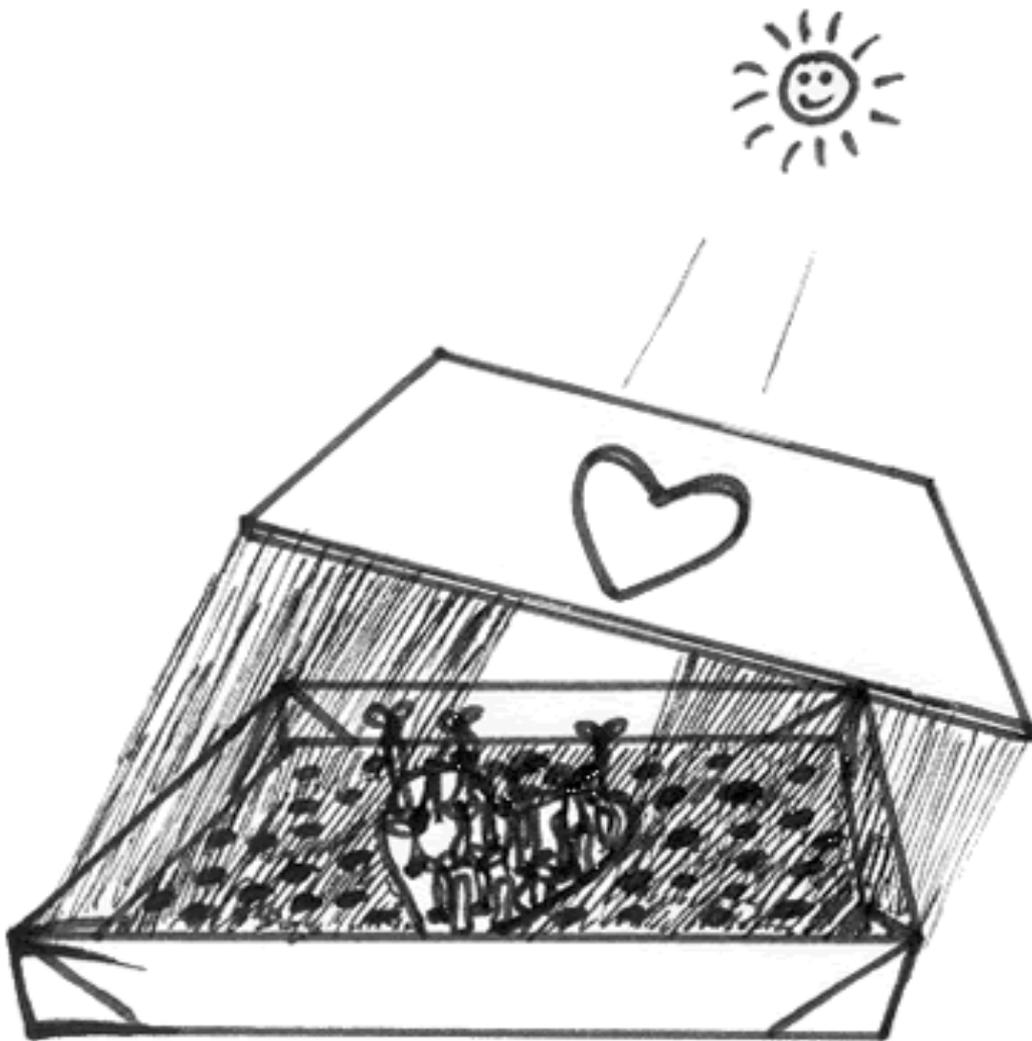


# **Pflanzen, die um die Ecke wachsen**

Einstufung in den Lehrplan: 2. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Pflanzen

- Material:**
- 1 keimende Kartoffel
  - 1 Pflanztopf, gefüllt mit Blumenerde
  - 1 Schuhkarton mit Deckel
  - Pappe
  - Schere
  - Klebstoff oder Tesafilm
- Durchführung:** Die Kartoffel (mit den Keimen) wird in den Topf gepflanzt und in eine Ecke des Schuhkarton gesetzt (siehe Abb.). In die gegenüberliegende Kartonwand ist zuvor ein Loch geschnitten worden. Nun werden aus Pappe 1-2 zusätzliche Trennwände, die kleine Lücken ( ca. 3,5cm x 5cm) freilassen, eingesetzt. Den geschlossenen Schuhkarton auf die Fensterbank bzw. ins Licht stellen.
- Beobachtung:** Nach ein paar Tagen wird der Kartoffelkeimling über verschlungene Wege ans Licht gewachsen sein.
- Erklärung:** Pflanzen brauchen für ihr Wachstum Licht, da die Sonnenenergie ihnen hilft, Wasser und das Kohlendioxid aus der Luft in Sauerstoff und Fruchtzucker (Glucose) umzuwandeln, von denen sich Pflanzen ernähren. Dieser Umwandlungsprozess heißt Photosynthese. Da das Licht eine große Rolle hierbei spielt, richtet sich die Pflanze mit ihrem Wachstum immer nach der größten Lichtquelle aus. Im Karton ist ihr aber der direkte Weg zum Licht versperrt, und so muss sie sich durch die künstlichen Hindernisse winden.

# Herzen aus Kresse



# Herzen aus Kresse

Einstufung in den Lehrplan: 2. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Pflanzen

- Material:**
- Kressesamen
  - 1 Schale, halbvoll mit Erde gefüllt
  - 1 Bogen Kartonpapier
  - Wasser
- Durchführung:** Die Samen werden gleichmäßig über die gesamte Schale verteilt.  
Wenn die Samen anfangen zu keimen, wird das Kartonpapier, aus dem zuvor ein beliebiges Motiv (bspw. Herz) herausgeschnitten wurde, wie ein Deckel über die Schale gelegt.  
Die Erde immer etwas feucht halten und die Schale täglich so drehen, dass alle Seiten gleichmäßig von der Sonne angestrahlt werden.
- Beobachtung:** Nach ein bis zwei Wochen ist die Kresse in der Form gewachsen, deren Motiv in das Kartonpapier geschnitten wurde.
- Erklärung:** Pflanzen brauchen Sonne, um zu wachsen, da sie die Sonnenenergie nutzen, um Wasser und Kohlendioxid in den für sie lebensnotwendigen Sauerstoff und Fruchtzucker umzuwandeln (Photosynthese). Wenn sie kein oder nicht genügend Licht bekommen, gehen sie ein, bzw. wachsen nur recht kümmerlich. Die Keimlinge, die unter dem ausgeschnittenen Motiv liegen, beginnen das ganz normale Pflanzenwachstum; für die Keimlinge, die im Schatten liegen, reicht das Restlicht nicht aus, um genauso schnell (und so groß) zu wachsen wie die anderen. So entsteht das "grüne Motiv".
- Tipp:** Eignet sich gut als Geschenk zum Muttertag!

## Pflanzen schwitzen



# Pflanzen schwitzen

Einstufung in den Lehrplan: 4. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Pflanzen

- Material:**
- Pflanze mit Wurzelstrang
  - 1 Flasche oder eine Glasvase mit Hals
  - 1 durchsichtige Plastiktüte
  - Bindfaden
- Durchführung:** Eine Pflanze, die zuvor vorsichtig mit den Wurzeln ausgegraben wurde, wird in eine \_ mit Wasser gefüllte Flasche/Vase gestellt.  
Nun etwas Öl in das Wasser geben, bis sich eine hauchdünne Schicht über das Wasser gelegt hat.  
Dann eine Plastiktüte darüber stülpen und mit einem Faden am Flaschenhals zubinden.
- Beobachtung:** Nach einiger Zeit, abhängig von der Zimmertemperatur und Sonneneinstrahlung, beginnt die Tüte zu beschlagen.
- Erklärung:** Pflanzen nehmen mit ihren Wurzeln das lebensnotwendige Wasser auf. Da der Ölfilm verhindert, dass das Wasser aus der Vase verdunstet, muss der Wasserfilm an der Tüte von der Pflanze stammen.  
Das überschüssig aufgesogene Wasser tritt durch die Poren der Blätter aus und verdunstet. Dieser Vorgang heißt Transpiration.  
Durch die Plastiktüte, die das verdunstete Wasser wieder auffängt, wird dieser Vorgang sichtbar gemacht.

## Kristallzuchtung



## 4.2 Erfahrungsbereich Wasser

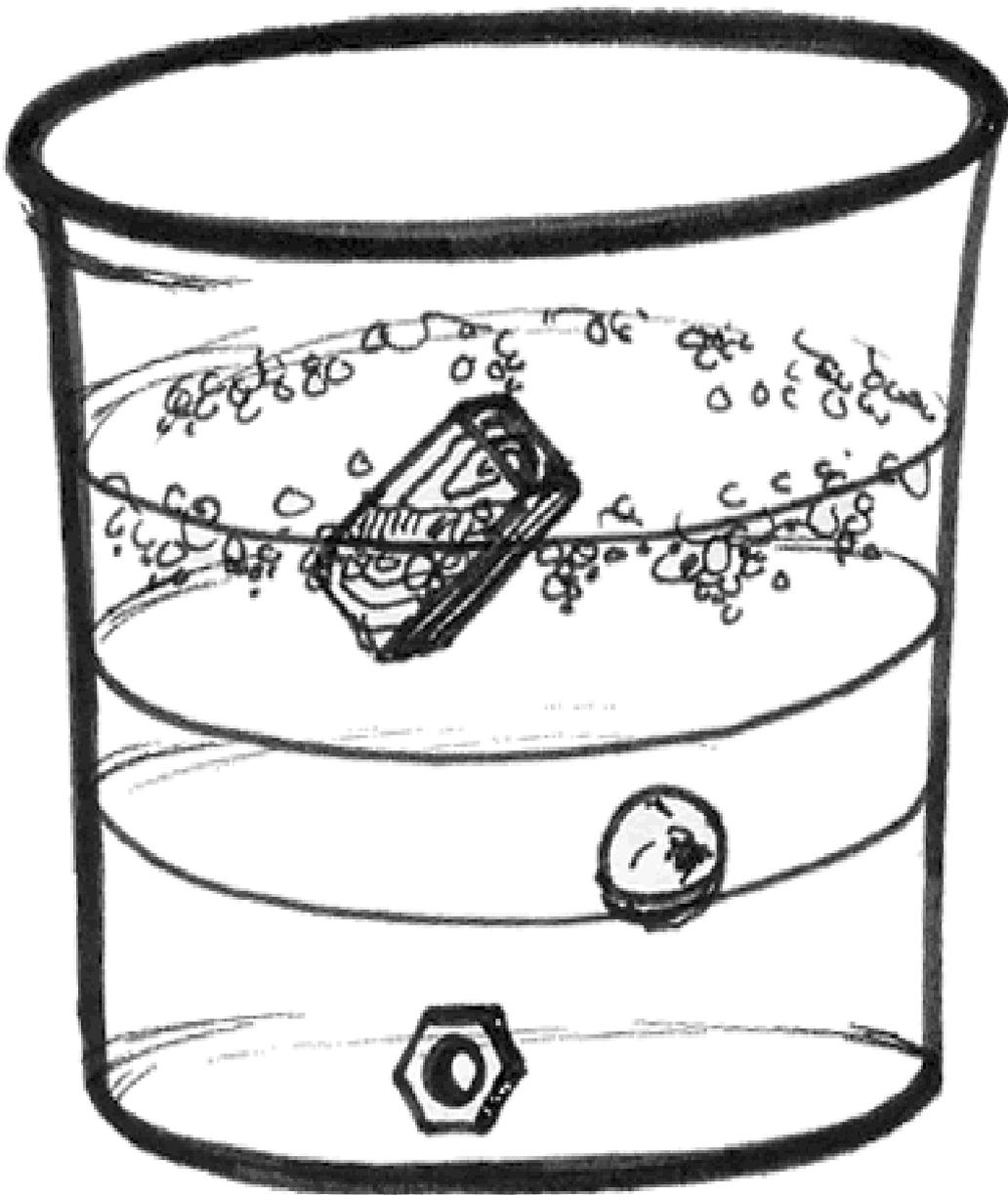
### Kristallzucht

Einstufung in den Lehrplan: 3. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Wasser

- Material:**
- 100 g Wasser
  - 30 g Alaun (Apotheke)
  - 2 Gläser
  - 1 Stift
  - 1 Zwirnsfaden
- Durchführung:** Warmes Wasser (ca. 40-50 Grad) in ein Glas füllen. Dann das Alaun hinzugeben und auflösen.  
Abkühlen lassen!  
Den Zwirnsfaden an den Stift knoten und diesen quer über das Glas legen, so dass der Faden bis zum Boden eintauchen kann.  
Etwas warten, bis sich an ihm winzige Kristalle gebildet haben und den Faden dann erst herausziehen.  
Nun alle Kristalle, bis auf den größten, entfernen.  
Die Flüssigkeit im Glas wird jetzt ohne den Bodensatz in ein anderes Glas gegossen und der Faden mit dem Kristall wieder hineingehängt. Einige Tage warten.
- Beobachtung:** Nach einiger Zeit beginnt der Kristall zu wachsen und Form anzunehmen.
- Erklärung:** Im warmem Wasser löst sich Alaun schneller auf als im kalten. Wenn sich das Wasser abkühlt, muss sich der Überschuss an Alaun irgendwo ablagern. Diese Alaun-Kristalle benötigen etwas, woran sie "andocken" können. Das ist hier der Kristall am Faden.
- Hinweis:** Das Silizium, der Stoff, den man für die Herstellung von modernen Mikrochips verwendet, wird auch mit Hilfe dieses Verfahrens hergestellt (Grundprinzip). Natürlich unter besonderen Laborbedingungen.

## Flüssigkeiten sinken und steigen



# Flüssigkeiten sinken und steigen

Einstufung in den Lehrplan: ab 1. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Wasser

**Material:**

- Mit Lebensmittelfarbe blau gefärbtes Wasser
- Sirup oder Honig
- Salatöl
- großes Becherglas

**Durchführung:** Das Becherglas bis zu einem Viertel mit dem blaugefärbten Wasser füllen.  
Darauf kommt ca. die gleiche Menge Salatöl und anschließend noch der Sirup.  
☛ **Tip:** Über einen umgekehrten Löffel gegossen verteilt er sich schneller!

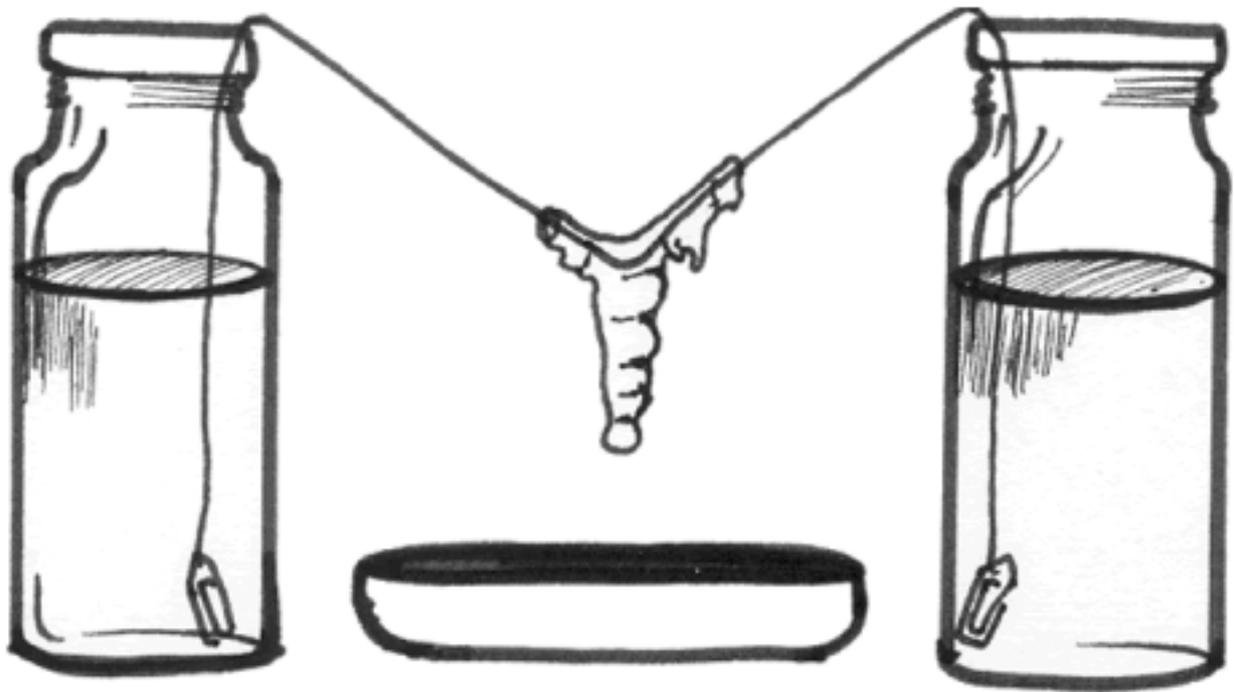
**Beobachtung:** Zuerst trennen sich die Flüssigkeiten voneinander, ordnen sich und schwimmen übereinander. Sie lassen sich nicht vermischen.

**Erklärung:** Die Flüssigkeiten haben unterschiedliche Dichten, sind also unterschiedlich schwer. Sie vermischen sich nicht, sondern ordnen sich übereinander an.  
Die Flüssigkeit mit der höchsten Dichte/Schwere liegt ganz unten, die mit der niedrigsten (hier das Salatöl) schwimmt oben auf.  
Trotz kräftigen Umrührens trennen sich die Flüssigkeiten wieder voneinander.

☛ **Tip:** An diesem Experiment kann man die Problematik der Ölverklappung auf dem Meer verdeutlichen und warum das Öl wie ein Teppich auf dem Meer liegt und sich nicht vermischt.

Weiterführend können noch kleinere Gegenstände (Weintraube, Nudeln, Murmel, etc.) hinein geworfen werden, um zu verdeutlichen, dass auch sie unterschiedliche Dichten haben.

## Ein Tropfstein wächst

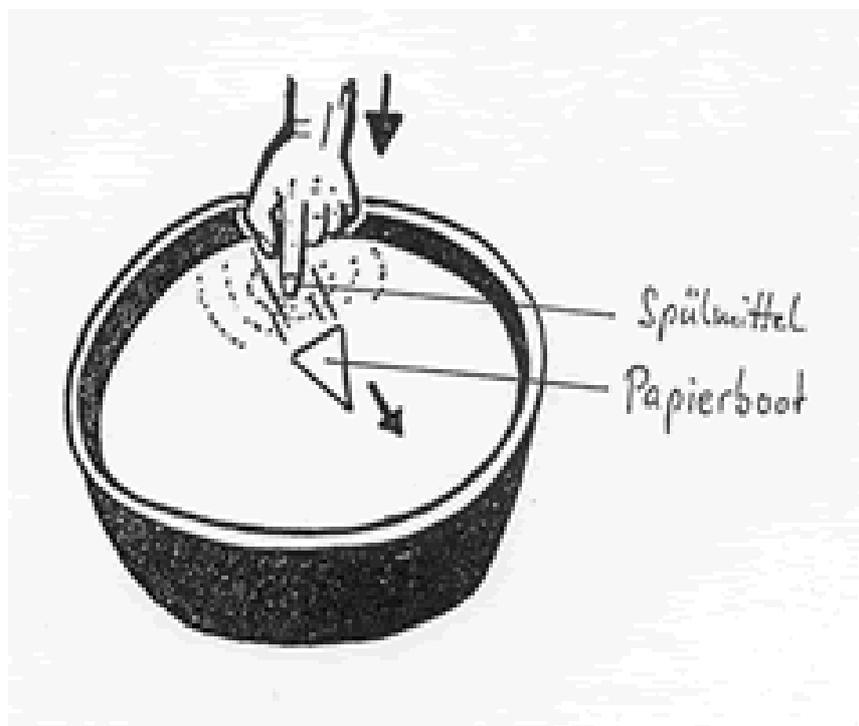


# Ein Tropfstein wächst

Einstufung in den Lehrplan: 2.-4. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Wasser

- Material:**
- warmes Wasser
  - 2 Gläser
  - Wollfaden
  - Sicherheitsnadeln
  - Teelöffel
  - Soda (aus der Apotheke)
  - Untertasse
- Durchführung:** Die beiden Gläser mit warmem Wasser füllen und unter Rühren soviel Soda dazu geben, bis es sich nicht mehr auflöst, die Lösung also gesättigt ist.  
Nun wird der Wollfaden an seinen beiden Enden, mit Sicherheitsnadeln als Gewichte, stabilisiert.  
Jeweils ein Ende wird in eines der Gläser gehängt (siehe Abb.) und zuletzt noch die Untertasse zwischen die beiden Gläser, direkt unter den Wollfaden, gestellt.
- Beobachtung:** Nach ein paar Tagen wächst langsam ein milchiger Tropfstein an dem Wollfaden herunter, und in der Untertasse wächst einer herauf.
- Erklärung:** Die spezifische Eigenschaft von Wasser ist die Fähigkeit, in dünnen Röhren, den sog. Kapillaren, entgegen der Schwerkraft nach oben zu steigen (siehe natürliches Bewässerungssystem der Bäume).  
Da es in einem Wollfaden auch solche Röhren gibt (Lücken zwischen den einzelnen dünnen Fäden), steigt das Wasser den Wollfaden hoch und fließt durch ihn hindurch. An der Oberfläche verdunstet das Wasser und hinterlässt an dem Wollfaden gelöstes Soda. So entsteht mit der Zeit ein Tropfstein (Stalaktit).  
Da das Wasser in diesem Experiment sehr schnell steigt und der Faden durchnässt ist, tropft Wasser beständig in die Untertasse, und durch die Verdunstung entsteht auch hier ein Tropfstein (Stalagmit).

## Bootsfahrt ohne Motor



# Bootsfahrt ohne Motor

Einstufung in den Lehrplan: ab 1. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Wasser

**☛ Tipp:** Zum besseren Verständnis für die Kinder sollte ein anderer Versuch vorangehen:  
Auf die Wasseroberfläche eines mit Wasser gefüllten Glases wird ein leichter, kleiner Gegenstand gelegt (Bsp.: Büroklammer).  
Trotz des Gewichtes schwimmt der Gegenstand, anstatt unterzugehen, denn die Oberflächenspannung des Wassers ist stark genug, um kleinere Gegenstände zu tragen.  
→ Mit diesem Versuch kann den Kindern das Phänomen der Oberflächenspannung nahegebracht werden, um für das "Experiment Bootsfahrt ohne Motor" ein Grundverständnis zu schaffen.

---

**Material:**

- buntes Kartonpapier
- Bleistift
- Lineal
- Schere
- Spülmittel
- große saubere Schüssel, gefüllt mit Leitungswasser

**Durchführung:** Die groben Umriss eines Bootes werden auf Kartonpapier gezeichnet (hier dreieckig) und sorgfältig ausgeschnitten. Das "Boot" auf die Wasseroberfläche setzen und schwimmen lassen.  
Dann auf die Fingerspitzen etwas Spülmittel geben und den Finger hinter dem "Boot" ins Wasser tauchen.

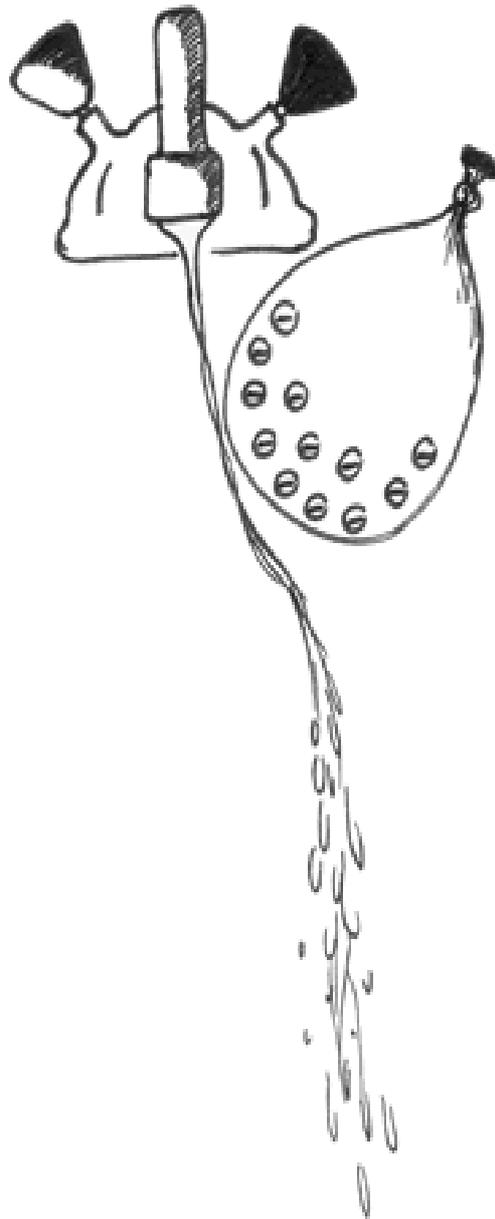
**Beobachtung:** Das "Boot" saust nach vorne weg.

**Erklärung:** Das Spülmittel verringert die Oberflächenspannung des Wassers. Nun ist die Oberflächenspannung vor dem Boot größer, und dieses Ungleichgewicht zieht das "Boot" nach vorne.

**☛ Hinweis:** Die Schüssel sollte vor dem Versuch kurz mit Wasser ausgespült werden, um Spülmittelrückstände zu entfernen, da sich sonst keine Oberflächenspannung aufbauen kann.  
Vor dem nächsten Versuch muss frisches Wasser genommen werden!

**Tipp:** Auch bestimmte Insektenarten können auf dem Wasser laufen!

# Gebogenes Wasser



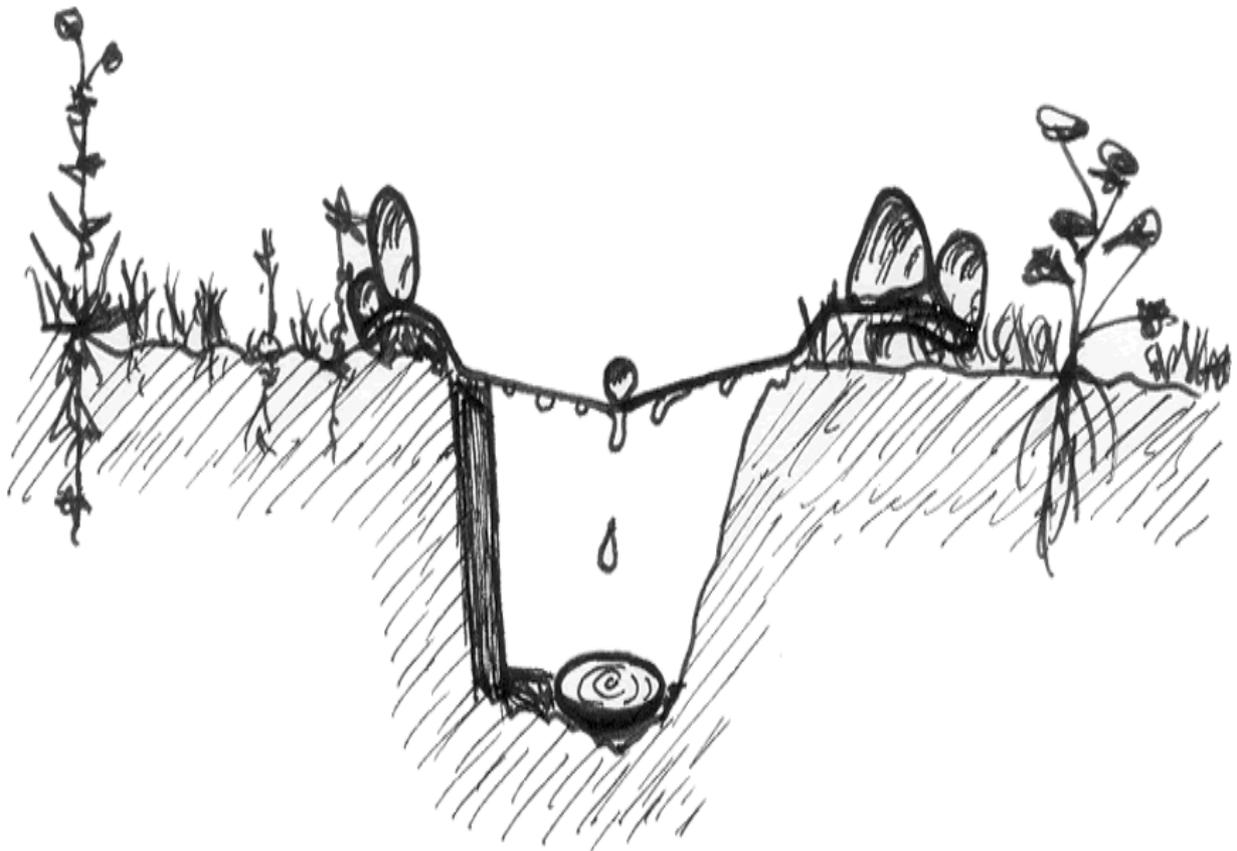
# Gebogenes Wasser

Einstufung in den Lehrplan: 2.-4. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Wasser

- Material:**
- Luftballon
  - Wollpulli oder Synthetikstoff
- Durchführung:** Den Ballon nach dem Aufpumpen an einem Wollpullover oder einem Stück Stoff (Synthetik) reiben und den Ballon nahe an einen laufenden Wasserhahn halten, ohne ihn zu berühren.
- Beobachtung:** Der Wasserstrahl biegt sich in Richtung des Ballons.
- Erklärung:** Durch die Reibung an dem Stoff wird der Ballon statisch aufgeladen. Es entsteht eine "Übermacht" an Elektronen. Dieses Spannungsungleichgewicht im Ballon bewirkt eine Magnetisierung desselben. Der Wasserstrahl mit seinem geringeren Spannungspotenzial wird angezogen.

# Wassergewinnungsapparat



# Wassergewinnungsapparat

Einstufung in den Lehrplan: 3.-4. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Wasser

- Material:**
- kleine Tasse oder Schale
  - dunkle Folie oder aufgeschnittener schwarzer Müllsack
  - Steine
- Durchführung:** Zuerst wird ein Loch in den Erdboden oder einen Sandkasten gegraben (ca. 1 m Durchmesser).  
Dann wird die Schale unten in die Mitte des Lochs gestellt.  
Das Loch mit einer dunklen Folie abdecken und mit Steinen am Rand so spannen, bis sie absolut glatt ist.  
Ein Stein wird genau auf die Mitte der Folie gelegt, direkt über die Schale, so dass die Folie wie ein Kegel nach unten in das Loch zeigt (siehe Abb.).  
Mehrere Stunden oder am besten einen Tag warten.
- Beobachtung:** Nach dieser Wartezeit hat sich Wasser in der Schale am Boden gesammelt.
- Erklärung:** Aufgrund der schwarzen Folie erwärmt sich die Luft im Erdloch. Die Erde bzw. der Sand gibt durch Verdunstung Wasser in Form von Wasserdampf ab.  
Da aber dieser durch die Folie nicht in die Umgebung entweichen kann, wird er an der Folie durch Abkühlung (Kondensation) wieder zu Wasser.  
Das an der Decke gesammelte Wasser fließt durch die Trichterform der Folie in die am Boden stehende Schale.

# Kaffeefilter-Kläranlage





# Luftwaage



## 4.3 Erfahrungsbereich Luft

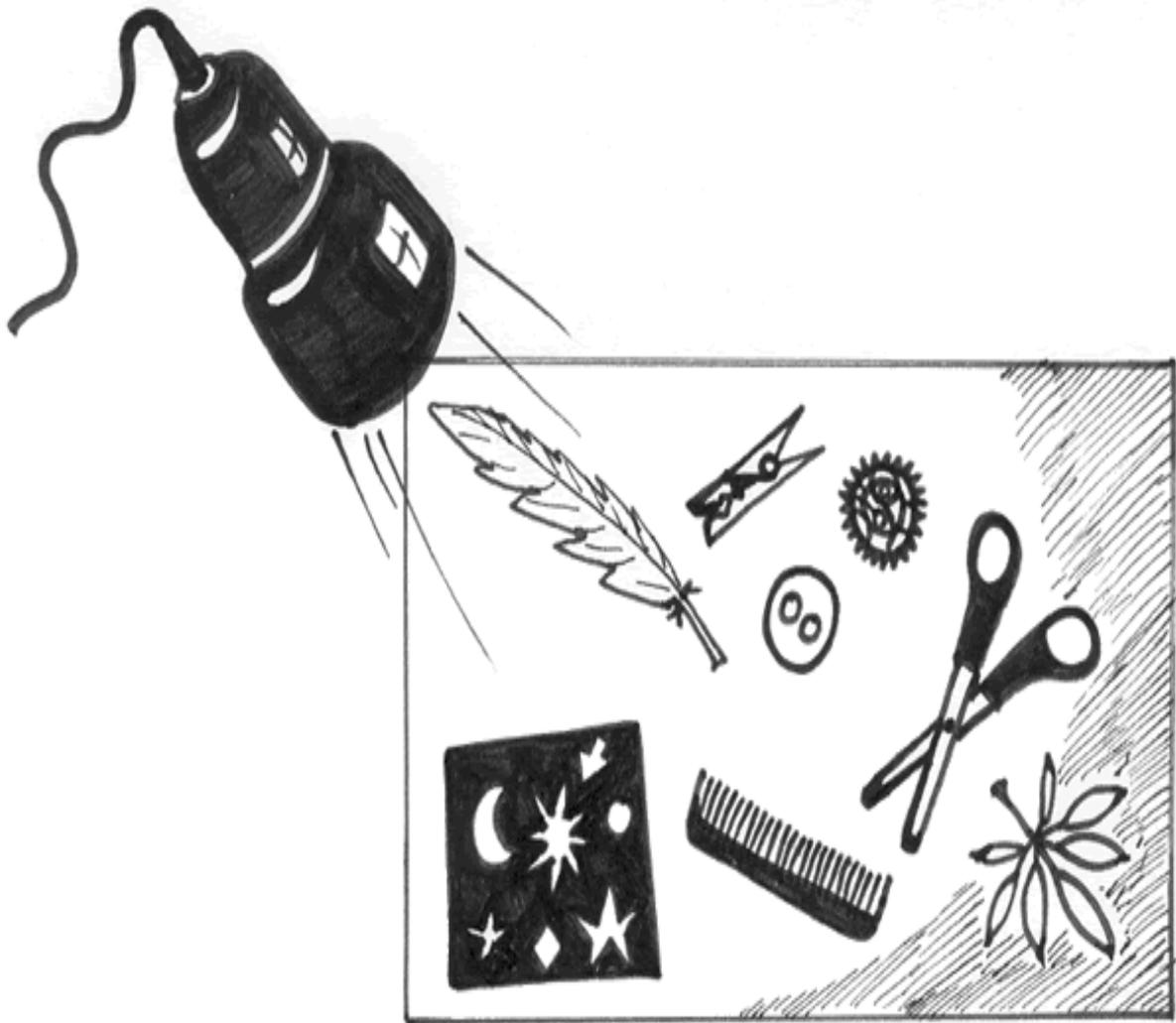
### Luftwaage (Lehrerexperiment)

Einstufung in den Lehrplan: 2. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Luft

- Material:**
- 1 Stab von ca. 1 m Länge und 5 cm Durchmesser
  - 3 kleine Schraubhaken
  - 1 platter Fußball
  - 1 Einkaufsnetz
  - Luftpumpe
  - 1 leichter Behälter mit Henkel
  - Sand
  - Küchenwaage
- Durchführung:** An den Stab die drei Schraubhaken wie in der Abb. anbringen. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass Schwerpunkt und Gleichgewicht hergestellt werden.  
An das eine Ende wird das Netz mit dem platten Fußball gehängt, an das andere Ende der leere Behälter.  
Nun wird solange Sand in den Behälter gefüllt, bis ein Gleichgewicht entstanden ist.  
Danach wird Luft in den Ball gepumpt und erneut an die "Waage" gehängt.
- Beobachtung:** Nach dem Aufpumpen ist die Waage wieder in einem Ungleichgewicht; erst wenn noch Sand nachgefüllt wird, ist sie wieder ausgeglichen.
- Erklärung:** Die in den Ball gepumpte Luft hat ein bestimmtes Gewicht, welches die selbstgebaute Waage sichtbar macht. Um den genauen Gramm-Wert der Luft zu messen, kann das Experiment mit einer Küchenwaage ergänzt werden.

## Licht erzeugt Bilder



## 4.4 Erfahrungsbereich Licht

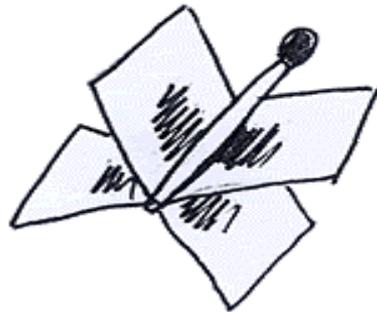
### Licht erzeugt Bilder

Einstufung in den Lehrplan: 2. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Licht

- Material:**
- schwarzes Papier
  - Schere
  - Photopapier
  - kleine flache Gegenstände (Feder, Kamm, Büroklammern)
  - Lampe
- Durchführung:** Zuerst auf das schwarze Papier Figuren zeichnen und ausschneiden (siehe Abb.).  
☛ **Tipp:** Sterne und Monde als Motive machen sich besonders gut!
- Dann das Zimmer verdunkeln. Auf einen Bogen Photopapier werden die verschiedenen kleinen Gegenstände und das schwarze Papier nach Belieben platziert.  
Nun die Lampe so positionieren, dass sie das Arrangement beleuchtet. Danach die Lampe einschalten und mehrere Minuten warten, ohne etwas zu berühren.  
Jetzt können die Gegenstände abgenommen werden.
- Variante für eine Gruppenarbeit:** Die eine Gruppe könnte das Photopapier mit den Gegenständen in die Sonne legen, während die andere Gruppe den Versuch, wie oben beschrieben, durchführt.  
Die Ergebnisse werden miteinander verglichen.
- Beobachtung:** Bei Wegnahme der Gegenstände von der Folie wird ein Abbild von ihnen sichtbar.
- Erklärung:** Photopapier ist mit Silberbromid beschichtet und Silberbromid zersetzt sich bei Lichteinwirkung in metallisiertes Silber. Deswegen wird das Photopapier an den Stellen, wo es nicht durch die Gegenstände abgedeckt war, gräulich-schwarz. Somit entsteht ein Abdruck von den auf dem Papier gelegenen Gegenständen.
- ☛ **Hinweis:** Nach einiger Zeit wird das Photopapier überall schwarz, da nun das (Umgebungs-) Licht die ganze Papierfläche beleuchten kann.

# Sonnenmühle



# Sonnenmühle

Einstufung in den Lehrplan: 2. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Licht

**Material:**

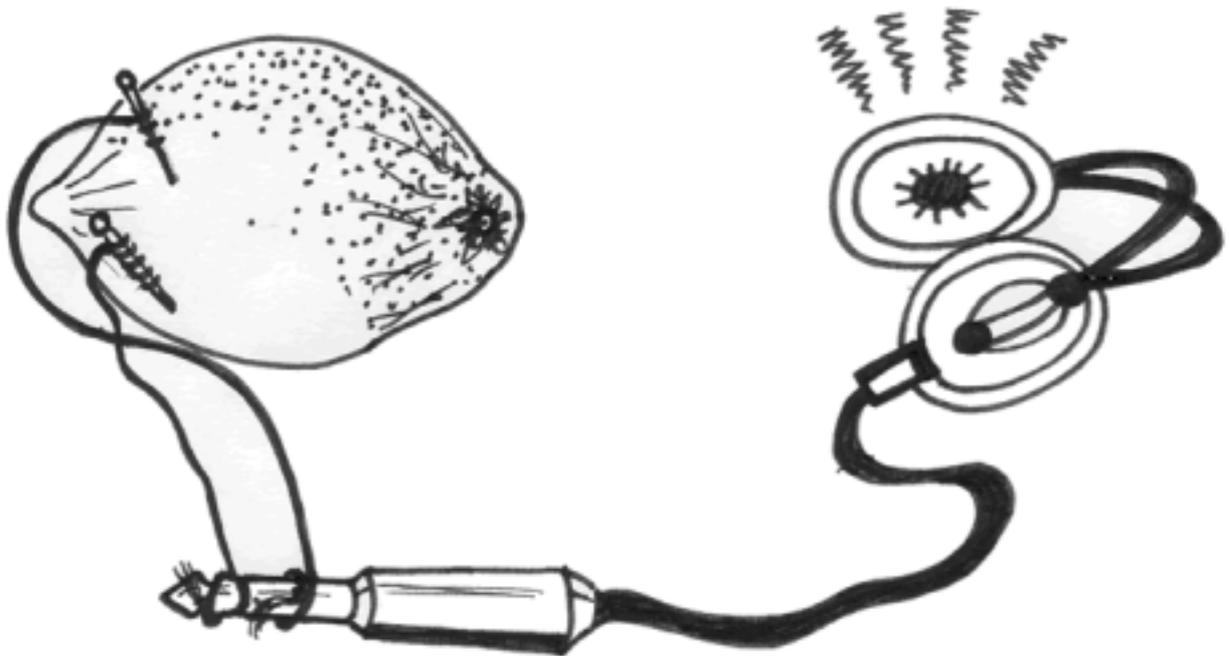
- Schere
- Aluminiumfolie
- Kleber
- 1 Streichholz
- schwarze Farbe oder Stift, die auf Aluminium haften (Edding)
- Faden
- 1 Stäbchen (Schaschlikstäbchen)
- (Marmeladen-)Glas

**Durchführung:** Zuerst vier kleine Rechtecke (3 cm Breite; 4 cm Länge) aus der Alufolie schneiden.  
Jetzt bei jedem Rechteck an einer Seite einen schmalen Streifen falten (siehe Abb.).  
Diese Streifen mit etwas Klebstoff bestreichen und an einem Streichholz befestigen.  
Nun die zwei gegenüberliegenden Flügel mit schwarzer Farbe bemalen, die auf Aluminium haftet.  
An den Kopf des Streichholzes einen dünnen Faden kleben und das andere Ende des Fadens an ein kleines Stäbchen kneten. Das Stäbchen muss länger sein als der Durchmesser der Öffnung des Marmeladenglases.  
Die so gebastelte Mühle nun in das Glas hineinhängen, so dass sie schwebt.  
Dann das Glas so stellen, dass es von der Sonne angestrahlt wird.

**Beobachtung:** Nach einiger Zeit fängt sich die Mühle an zu drehen.

**Erklärung:** Die schwarz bemalten Flügel nehmen leichter Energie auf als die silbernen, d.h. die schwarzen Flügel erwärmen sich stärker, da die silberfarbenen die Sonnenstrahlen zurückwerfen (Reflektion). Es kommt daraufhin zu einem Temperaturunterschied zwischen den silbernen und den schwarzen Flügeln und die Luft wirbelt an dem wärmeren Flügelpaar (schwarz) stärker (Konvektion). Aufgrund dieses Ungleichgewichtes dreht sich die Mühle. Licht und Luft sind hier also der Antrieb für die Sonnenmühle.

# Zitronenbatterie



## 4.5 Erfahrungsbereich Elektrizität

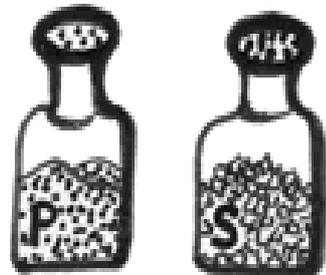
### Zitronenbatterie

Einstufung in den Lehrplan: 3.-4. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Elektrischer Strom

- Material:**
- 1 frische Zitrone
  - 1 Nagel (ca. 5 cm)
  - 1 Büroklammer (aus Kupfer)
  - 2 kurze Drahtstücke
  - 1 Kopfhörer
- Durchführung:** In die Zitrone an je einem Ende die Büroklammer und den Nagel stecken (Elektroden). An diese jeweils ein Stück Draht befestigen. Die beiden freien Drahtenden nun mit dem Stecker eines Kopfhörers verbinden.
- Beobachtung:** Im Kopfhörer kann man es knistern und rauschen hören.
- Erklärung:** Der in der Zitrone enthaltene Zitronensaft ist säurehaltig und wirkt als eine stromleitende Flüssigkeit (Elektrolyt), sobald zwei verschiedene Metalle in der Zitrone stecken bzw. an den Drahtenden befestigt sind. Wenn nun die beiden Drahtenden an den Kopfhörerstecker gehalten werden, ist der Stromkreis geschlossen und Strom fließt. Dieser fließt durch das Kopfhörerkabel und ist in Form eines Knistergeräusches zu hören.
- 👉 Tipp:** Die Schüler könnten in verschiedenen Gruppen unterschiedliche Obst- und Gemüsesorten und analog dazu unterschiedliche Metallkombinationen auf diesen Effekt hin untersuchen und feststellen, welche Sorten am besten Strom leiten (Kartoffeln, Apfelsinen bzw. Zink, Aluminium, etc.).

# Gewürztrenner



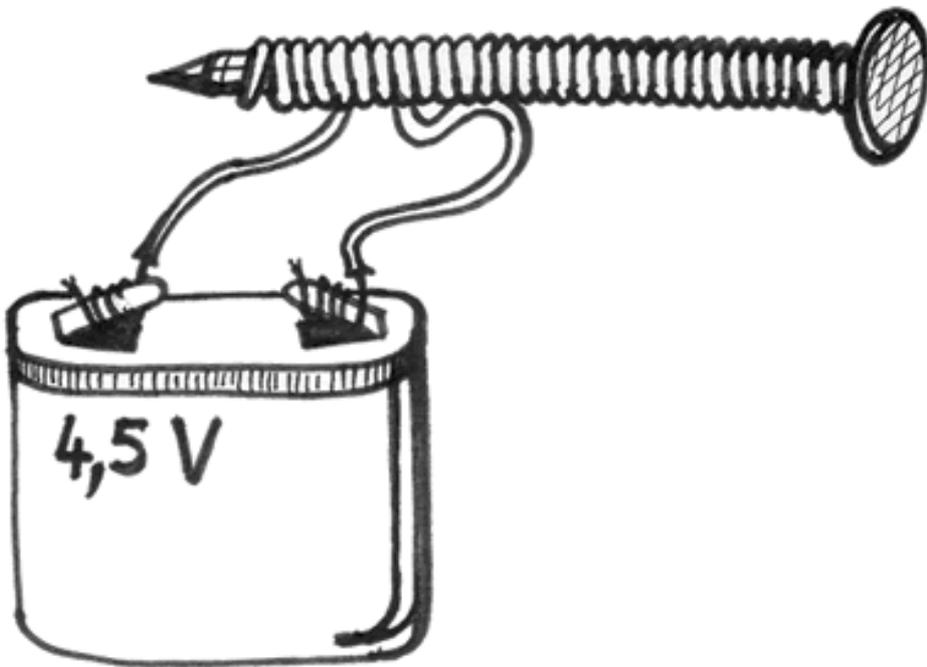
# Gewürztrenner

Einstufung in den Lehrplan: 3.-4. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Elektrischer Strom

- Material:**
- 1 Teller
  - Salz und gemahlene Pfeffer
  - 1 Plastiklöffel
  - 1 Wolltuch
- Durchführung:** Salz und Pfeffer gut miteinander vermischen und das Gemisch auf einen Teller geben. Den Plastiklöffel an dem Wolltuch oder Pullover kräftig reiben und ihn dann ganz nah über das Gewürzgemisch halten, ohne dieses jedoch zu berühren.
- Beobachtung:** Die Pfefferkörnerchen springen an den Löffel und bleiben an ihm haften, und so lässt sich der Pfeffer vom Salz trennen.
- Erklärung:** Durch das Reiben an dem Wollstoff wird der Plastiklöffel statisch aufgeladen. Seine vorher neutrale Ladung wird positiviert oder negativiert, d.h. er nimmt zusätzlich negative oder positive Ladung auf (sog. Berührungselektrizität). So aufgeladen, funktioniert der Löffel wie ein Magnet und zieht das Gemisch an. Da die gemahlene Pfefferkörner leichter sind als die Salzkristalle, werden sie zuerst und auch heftiger angezogen.

# Elektromagnet

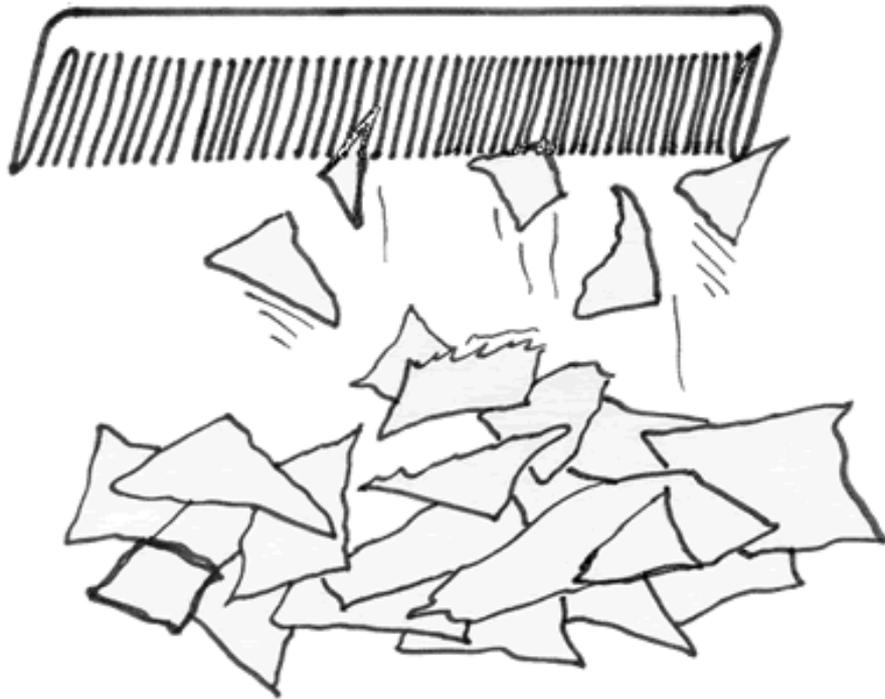


# Elektromagnet

Einstufung in den Lehrplan: 3.-4. Schuljahr  
Erfahrungsbereich: Elektrischer Strom

- Material:**
- etwas isolierten Draht (ca. 50 cm)
  - 1 Eisennagel (ca. 6-8 cm)
  - 1 Batterie (4,5 Volt)
  - mehrere kleine Gegenstände aus Eisen (Büroklammern, Reißbrettstifte etc.)
- Durchführung:** Den isolierten Draht so um den Nagel wickeln, dass die beiden Enden wie in der Abb. etwas abstehen.  
Da Strom durch den Draht fließen soll, müssen die Enden vom Isolierdraht blank gemacht werden.  
Nun das eine Ende des Drahtes an einem Batteriepol und das andere Ende am zweiten Batteriepol befestigen.  
Dann sich damit den kleinen metallenen Gegenständen nähern.  
Danach ein Drahtende wieder von der Batterie lösen.
- Beobachtung:** Der umwickelte Eisennagel zieht nun, da die Drahtenden mit der Batterie verbunden sind, alle eisenhaltigen Gegenstände stark an.  
Wenn das Drahtende von der Batterie gelöst wird, fallen alle Gegenstände von dem Nagel wieder ab.
- Erklärung:** Durch den elektrischen Strom, der bei geschlossenem Stromkreis durch die Drahtwicklung fließt, baut sich um die Wicklung ein Magnetfeld auf, das den Eisennagel durchdringt und magnetisiert.  
Ein Nagel bzw. ein Stück Eisen besteht aus vielen kleinen Teilchen, und jedes ist ein kleiner Magnet. Diese winzigen Magnete liegen aber nicht ordentlich nebeneinander, sondern wild zusammengewürfelt. Durch den Stromfluss werden sie geordnet und liegen dann nebeneinander, d.h. ihre Kraft ist in eine Richtung ausgerichtet und ihre Anziehungskraft wirkt nun gebündelt. Aus dem Stück Eisen ist ein Magnet geworden. Wenn man ein Drahtende von der Batterie löst, ist der Stromkreis unterbrochen und die magnetische Wirkung ist aufgehoben.

# Magischer Kamm



# Magischer Kamm

Einstufung in den Lehrplan: 3.-4. Schuljahr

Erfahrungsbereich: Elektrischer Strom

- Material:**
- Tischtennisball
  - 1 Bogen normales Heft-Papier
  - Kamm aus Kunststoff
  - Woldecke oder ein beliebiger Synthetikstoff
- Durchführung:** 1.) Den Tischtennisball auf den Tisch legen und mit dem Kamm über die Woldecke/Stoff streichen. Nun wird der Kamm vor den Tischtennisball gehalten und dann langsam vom Ball wegbewegt.
- Beobachtung:** Der Ball wird dem Kamm in seiner Bewegung folgen.
- Durchführung:** 2.) Das Papier in kleine Schnipsel schneiden oder reißen und sie auf den Tisch legen. Dann mit dem Kamm über die Woldecke streichen und ihn über die Papierschnipsel halten.
- Beobachtung:** Die Papierstücke beginnen, in die Höhe zu springen und bleiben am Kamm haften.
- Erklärung:** Für beide Phänomene:  
Durch das Reiben des Kammes an dem Stoff wird dieser statisch aufgeladen, d.h. es springen hier kleinste Teilchen, Elektronen genannt, von einem Gegenstand auf den anderen, hier also vom Stoff auf den Plastikamm.  
Der so aufgeladene Kamm besitzt nun die Fähigkeit, kleine Gegenstände, die eine entgegengesetzte oder neutrale Ladung haben, anzuziehen. Aus diesem Grund werden sowohl die Papierschnipsel als auch der Tischtennisball von dem Kamm angezogen.

## **Der biegsame Hühnerknochen**



## **4.6 Experimente für den Unterricht oder für zu Hause**

### **Der biegsame Hühnerknochen**

- Material:**
- 1 Hühnerknochen (Fleischreste entfernen)
  - 1 tiefe Schale mit Deckel
  - Essig
- Durchführung:** Den Hühnerknochen in eine mit Essig gefüllte Schale legen, so dass er ganz bedeckt ist. Das Ganze nun mit einem Deckel verschließen. Anschließend täglich den Essig erneuern.
- Beobachtung:** Nach rund einer Woche ist der Knochen biegsam und weich.
- Erklärung:** Die Säure, die im Essig enthalten ist, löst nach und nach den Kalk im Knochen auf. Kalk ist aber für die Härte und Stabilität der Knochen notwendig. Durch die Auflösung des Kalks verliert der Knochen seine Härte und wird biegsam.

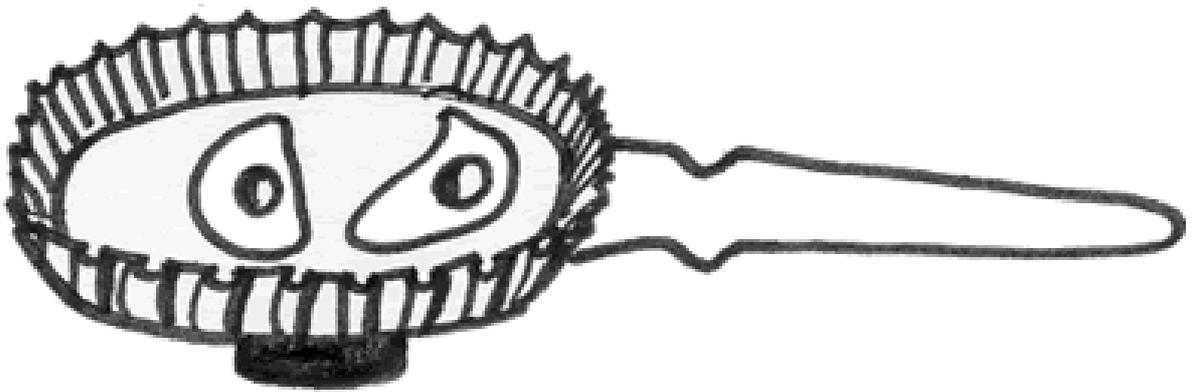
# Das wachsende Ei



## **Das wachsende Ei**

- Material:**
- 1 frisch hartgekochtes Ei
  - 1 Schüssel
  - Essig
- Durchführung:** Von dem Ei die Schale lösen, es in eine Schüssel mit Essig legen und 3- 4 Stunden warten!  
Anschließend das Ei mit Wasser abspülen, in ein Wasserbad legen und 12 Stunden warten!
- Beobachtung:** Das Ei wird innerhalb der zweiten Wartezeit auf ein Vielfaches anwachsen.
- Erklärung:** Das Eiweiß wird durch die Säure des Essigs zersetzt, es kommt zu einer Gasentwicklung. Da Eiweiß von seiner Struktur her dehnbar ist, macht die Eihaut diese Dehnung bis zu einer bestimmten Grenze mit.  
Der Prozess, der hier abläuft, ist ein Zersetzungsprozess.

## Der Magnetpin "Spiegeleipfanne"

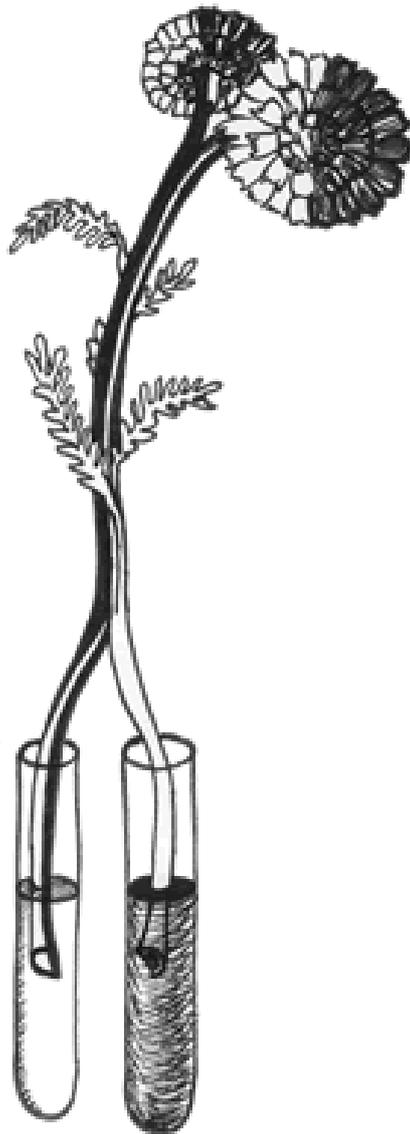


## Der Magnetpin "Spiegeleipfanne"

- Material:**
- 1 Kronkorken
  - 1 gebogene Haarklammer
  - 1 kleiner Magnet (Bastelgeschäft/Baumarkt)
  - etwas Klebstoff
  - Stücke bunten Filzstoffes
  - ein paar Filzstifte oder Sprühfarbe

**Bastelanleitung:** Zuerst wird der Kronkorken nach Belieben und je nach Phantasie angemalt. Dann klebt man die Haarnadel auf die Oberseite des Kronkorken. Darauf kommt der Magnet.  
Aus dem Filzstoff hübsche Ecken herausschneiden, wie zum Beispiel Spiegeleier oder ein Gesicht, und auf die Unterseite des Kronkorken kleben.  
Fertig ist der Magnetpin!!!  
🍀 **Tipp:** Die Haarnadel muss nicht dazugenommen werden, sondern stattdessen andere lustige, flache Accessoires verwenden.

## Bunte Blumen selber machen



## **Bunte Blumen selber machen**

- Material:**
- frische Blumen mit weißen Blüten (am besten eignen sich Nelken)
  - mehrere Gläser
  - verschiedene Lebensmittelfarben
  - 1 Schere
- Durchführung:** In den verschiedenen Gläsern wird jeweils etwas Wasser mit einer Lebensmittelfarbe gemischt. Nun die Stengel der Blumen schräg anschneiden und auf die Vasen verteilen.
- Beobachtung:** Die Blüten färben sich bunt.
- Erklärung:** Die Pflanze nimmt über ihren Stengel Wasser auf, welches an den Blättern und Blüten verdunstet. Da im Wasser Farbteilchen sind, werden diese mit nach oben transportiert und überdecken die weiße Blütenfarbe. Die Fähigkeit der Pflanze, Wasser aufzunehmen, ist ohne Wurzeln zeitlich begrenzt.
-  **Tipp:** Wenn der Stengel in der Mitte gespalten wird, dann bekommt die Blüte sogar zwei Farben.

## 5. WUSSTEN SIE SCHON, DASS...

- ... Billardkugeln nicht mehr aus Elfenbein hergestellt werden, seit ein Pfälzer ein fast identisches Material künstlich hergestellt hat?

*... 1934 kann die Raschig GmbH Ludwigshafen, dank der Forschungen Dr. Fritz Raschigs (1863-1928), ein Kunstharz zum Patent anmelden, das von nun an Elfenbein als Material für Billardkugeln ersetzt.*

- ... alle feinen Sägeblätter, mit denen Goldschmiede auf der ganzen Welt Edelmetalle sägen, aus dem Hunsrück kommen?

*...die Beltheimer Firma Niqua fertigt seit ihrer Gründung durch Johann Peter Nick (1867-1938) Sägeblätter an. Was im 19. Jahrhundert als regionale Hausindustrie - die Sägeblätter wurden z.B. aus alten Uhrfedern hergestellt - hat heute zu einem weltweit exportierenden Unternehmen geführt.*

- ... es in Rheinhessen schon eine Mülltrennungsanlage gab, bevor ein Gesetz zur Mülltrennung in Deutschland erlassen wurde?

*...die Jakob Becker Entsorgungs-GmbH errichtet 1985 im Kreis Donnersberg eine Müllsortieranlage, lange bevor 1991 die Verpackungsordnung erlassen wurde. Die Firmentradition reicht bis in um 1900 zurück, als Willi Becker in Kaiserslautern ein Fuhrunternehmen, v.a. für Abfälle und Jauche, betreibt.*

- ... jahrzehntelang kein Auto in Europa fuhr, in dem nicht rheinhessische Autoelektrik verarbeitet war?

*...die Firma Franz Kirsten, Bingerbrück, beliefert in den 1970'er und '80er Jahren weltweit Autohersteller. Die Anfänge der Autoelektronik vom Rhein liegen 1930 als ein Druckschalter erfunden wurde, dessen Nachfolger später in den VW Käfer eingebaut wurde.*

- ... die Technik, Töne auf Magnetbändern festzuhalten, in Ludwigshafen entwickelt wurde? Keine Musikkassetten ohne diese Erfindung!

*... 1935 wird auf der Rundfunkausstellung in Berlin der Welt das Magnetophon vorgestellt, eine gemeinsame Entwicklung der BASF Ludwigshafen und der AEG. Die 1928 patentierte Idee Fritz Pfläumers, unmagnetische Materialien durch eine magnetisierte Beschichtung zu Tonträgern umzuwandeln wird Wirklichkeit: Während die AEG das Abspielgerät konstruiert, entwickelt in Ludwigshafen die BASF die passenden Tonträger, die Vorfahren der heutigen Musikkassette.*

- ... 80 % aller neuen Herde mit Ceran-Kochfeldern aus Mainz ausgestattet sind?

*...dank der 1973 in Mainz begonnenen Herstellung von Glaskeramik-Kochflächen der Firma Schott, die durch das Patent Nr. 24.29563 geschützt sind.*

- ... 1952 ein verbessertes Verfahren zur Herstellung von Sekt in einem Mainzer Keller von Erfindern in Taucheranzügen entwickelt wurde?

*...Heinz Freiherr von Schilling von der Firma Kupferberg entwickelt das sog. Transvasionsverfahren als Alternative zur Entfernung trüber Hefen durch das traditionelle Rütteln: Damit beim Filtern des Sektes keine Kohlensäure verloren ging, wird ein Sektkeller in einen Überdruckraum verwandelt, in dem von Schilling Sektes persönlich im Taucheranzug den ersten Sekt filtriert.*

- ... Plastiktüten ohne das von der BASF entwickelte Polyäthylen nicht denkbar wären?

*...mehr als 15 Patente schützen die Entwicklungen der BASF aus den 1930'iger Jahren rund um das PE, Polyäthylen. Was heute der Grundstoff u.a. für Plastiktüten ist, diente damals auch für korrosionsfeste Unterwasserkabel!*

- ... ein eifelaner Strumpfwirker die erste Nähmaschine erfand, weil er den Rand von Zipfelmützen umnähen wollte?

*...Balthasar Krems erfindet um 1810 eine der ersten Nähmaschinen überhaupt, deren Besonderheit in ihrer einfachen Konstruktion und vor allem in der Verwendung einer Öhrennadel liegt*

- ... ein Mann aus Boppard die Schreibmaschine so verbesserte, daß man endlich sehen konnte, was man gerade schrieb?

*... das sog. Wagner-Getriebe für die Typenhebel-Schreibmaschine geht auf den 1837 in Heimbach bei Neuwied geborenen Franz Xaver Wagner zurück. Dieser wandert 1864 in die USA aus, wo er als Mechaniker arbeitet und seine Patente verkauft, z.B. an den Schreibmaschinenhersteller Underwood.*

- ... ein Rheinland-Pfälzer den Nobelpreis für Chemie erhielt, weil er herausfand, wie man aus Luft Dünger macht?

*... Freier, z.B. in der Luft vorkommender Stickstoff, wird mit gasförmigem Wasserstoff zu Ammoniak verbunden. Dieses wird in Stickstoff umgewandelt, welchen die Landwirtschaft in großen Mengen zum Düngen einsetzen kann. 1909 gelingt die künstliche Herstellung von Ammoniak in einem Hochdruckverfahren. Dieser Übertragung von Fritz Habers Laborversuchen*

*in den chemischen Großbetrieb verdankt Carl Bosch den Chemienobelpreis von 1931.*

- ... die Idee des ländlichen Genossenschaftswesens von einem Westerwälder entwickelt wurde, um die Not der Bauern zu lindern?

*... Diese Idee ist der erfolgreichste Exportartikel Deutschlands - man findet ländliche Genossenschaften heute auf der ganzen Welt! Friedrich Wilhelm Raiffeisens (1818-1888) setzte das Prinzip "Alle für einen, einer für alle!" um, als er einen Ausweg für die verarmte Bevölkerung der deutschen Mittelgebirge seiner Zeit sucht. Er regt die Kooperation der Bauern beim Ein- und Verkauf von Waren an und leistet Hilfe zur Selbsthilfe.*

- es heiße Brezeln aus Mainz heute auch in New York zu kaufen gibt?

*...dank der mittlerweile viel kopierten Geschäftsidee Peter Ditschs: Dieser kommt 1980 auf die Idee Brezeln mit Hilfe eines Netzbandofens erst in der Verkaufsbude vor Ort fertig zu backen. Nur deshalb sind heute "frische Brezeln aus Mainz" auch in Übersee zu finden.*

- ... Honig ein teures und seltenes Produkt wäre, wenn nicht ein Schreiner aus Frankenthal ein Verfahren zur Herstellung der künstlichen Bienenwabe erfunden hätte?

*...Johannes Mehring erfindet 1858 eine Presse mit deren Hilfe völlig gleichmäßige, genormte Bienenwaben hergestellt werden können und vertreibt seine nie patentierte Erfindung auf Messen, Märkten und im Vertrieb an Imker im In- und Ausland.*

- ... Nicolaus August Otto, der Erfinder des Otto-Motors, im heutigen Rheinland-Pfalz geboren wurde?

*... während N.A. Otto 1832 in Holzhausen a.d. Haide, im heutigen Westerwald geboren wird, erblickt sein Viertakt-Gasmotor, der sog. Leise Otto, in Köln zwischen 1862 und 1876 das Gesicht der Welt.*



Die Experimente sind für Kinder im ersten bis zum fünften Schuljahr geeignet. Sie sind einfach und motivierend gestaltet und von den Schülerinnen und Schülern in Eigenregie durchführbar. Die Broschüre „Experimente mit Aha-Effekt!“ ist im Rahmen des Projektes „MINT for Kids“ entstanden und wurde vom Ministerium für Bildung, Frauen und Jugend zum Einsatz an Grundschulen in Rheinland-Pfalz empfohlen.



Eine ähnliche Broschüre mit dem Titel „Mit Spaß und Neugierde die Phänomene der Natur entdecken“ hat die Zukunftsinitiative Rheinland-Pfalz für Kindergärten herausgegeben. Ziel des Projektes „MINT for Kids“ ist es, auf einer breiten Ebene Kindern die Möglichkeit zu bieten, sich mit Mathematik (M), Informatik (I), Naturwissenschaften (N) und Technik (T) spielerisch auseinander zu setzen.

