



EXPERIMENTE FÜR ZUHAUSE



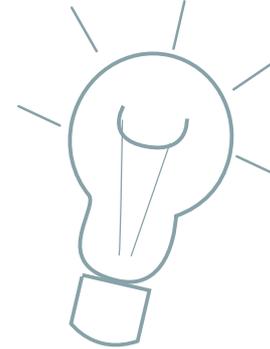
NETZWERK SCHÜLERLABORE
in der Helmholtz-Gemeinschaft



HELMHOLTZ
| GEMEINSCHAFT



INHALT



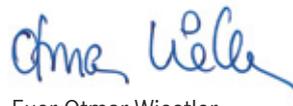
Vorwort	4
Sicherheitshinweise	5
Experimente der Schülerlabore	6
Das Netzwerk Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft	56
Die Schülerlabore als Partner der Schulen	58
Angebote der Schülerlabore	60
Übersicht Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft	64
Impressum	67

LIEBE JUNGE FORSCHERINNEN UND FORSCHER,

die Welt der Forschung ist faszinierender denn je. Egal ob die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in unseren 18 Forschungszentren den weiten Weltraum, unseren eigenen Planeten Erde, das Leben um uns herum oder neue Technologien untersuchen: Es gibt stets Neues zu entdecken, und an allen Stellen tun sich spannende Fragen auf, die vielleicht vorher noch nie gestellt wurden. Doch nicht immer erfordert es einen hohen Aufwand, wenn man auf interessante Phänomene stoßen will. Diese Broschüre gibt euch viele einfache Beispiele aus ganz unterschiedlichen Bereichen, die verdeutlichen, wie man auch im Kleinen aufregende Dinge findet. Wir möchten euch mit diesem Heft dazu anregen, selber zu experimentieren und genau wie echte Wissenschaftler untereinander oder mit anderen über eure Ergebnisse zu diskutieren. Und wir laden euch ein, in unseren Schülerlaboren Forscherluft zu schnuppern, damit ihr mitreden könnt, wenn es um Wissenschaft und

Technik geht. Diese Angebote gibt es bei uns nicht erst ab der Oberstufe, sondern auch schon für Kindergärten oder in der Grundschule. Denn wir werden auch in Zukunft engagierte Nachwuchskräfte in der Wissenschaft und Technik brauchen, die sich begeistert auf die Suche nach Neuem begeben.

Deshalb: Viel Spaß beim Lesen der Broschüre und vor allem beim Experimentieren!



Euer Otmar Wiestler



SICHERHEITSHINWEISE



Das Arbeitszimmer, in dem eine Forscherin oder ein Forscher arbeitet, nennt man Labor. Da auch du eine kleine Forscherin oder ein kleiner Forscher bist, ist auch dein Arbeitsplatz ein Labor. Dort gibt es folgende Dinge zu beachten:

1. Du solltest nicht essen oder trinken, außer der Versuch sieht es ausdrücklich vor.
2. Halte deinen Laborplatz stets aufgeräumt, besonders, wenn du mit spitzen, heißen, scharfen oder schweren Gegenständen gearbeitet hast.
3. Spiele nicht mit elektrischen Schaltern, Steckdosen, Steckern oder Geräten.

Am besten sprichst du vor dem Experiment mit einem Erwachsenen – damit nichts schiefgeht. Manche Experimente kannst du alleine durchführen, andere gehen ohnehin leichter, wenn dir jemand hilft.

Und wichtig: Verliere nicht den Mut, falls ein Experiment nicht sofort gelingt! Probiere einfach, bis es klappt. Forscherinnen und Forscher brauchen Geduld und geben auch nicht gleich auf. Doch es lohnt sich, denn bei jedem Experiment erfährst du etwas Neues!



APFELBATTERIE

In viele elektrische Geräte, zum Beispiel eine Taschenlampe oder ein kleines Radio, muss man Batterien einsetzen, die den nötigen elektrischen Strom liefern. Mit wenigen Handgriffen kannst du aus einem Apfel auch eine Batterie bauen, die so ähnlich wie eine normale Batterie funktioniert und mit der du eine kleine Lampe zum Leuchten bringen kannst.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Schneide den Apfel in vier Stücke und stecke in jedes Stück ein Kupferplättchen und eine verzinkte Scheibe. Achte darauf, dass sich die beiden Metalle nicht berühren, der Abstand zwischen ihnen aber dennoch klein ist!
2. Verbinde mit einer Krokodilklemme jeweils das Kupferplättchen eines Apfelstücks mit der verzinkten Scheibe des Nachbarstücks.
3. Verbinde das Kupferplättchen des ersten Apfelstücks mit dem langen Draht der Leuchtdiode. Verbinde dann die verzinkte Scheibe des letzten Apfelstücks mit dem kurzen Draht der Leuchtdiode. Das Lämpchen sollte nun schwach leuchten. Um es besser zu erkennen, machst du es am besten im Zimmer so dunkel wie möglich.

Hinweis: Bitte beachte, dass der Apfel nach dem Experiment nicht mehr gegessen werden kann.

Das brauchst du:

- 1 Apfel
- 1 Messer
- 4 Kupferplättchen
- 4 verzinkte Unterlegscheiben
- 5 Kabel mit Krokodilklemmen
- 1 Leuchtdiode



ERKLÄRUNG

Damit eine Lampe leuchten kann, muss elektrischer Strom durch sie hindurchfließen. Der elektrische Strom besteht aus winzigen Teilchen, die in elektrischen Geräten durch alle Kabel und Drähte wandern können: die Elektronen. Bei der Apfelbatterie wandern die Elektronen von der Zinkscheibe (Zink ist ein Metall, das Elektronen leicht abgeben kann) über die Kabel zum Kupferplättchen. Dabei wandern sie auch durch das Lämpchen und bringen es so zum Leuchten.

Für die, die es genauer wissen wollen:

Bei der Apfelbatterie wird chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt, indem sich das unedle Metall Zink in Gegenwart des edlen Metalls Kupfer in Zink-Ionen auflöst und die Elektronen für den Stromfluss liefert: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$ (Oxidation).

Die Elektronen aus diesem Vorgang wandern vom Zink über das Kabel zum Kupfer des nächsten Apfelstücks und reagieren dort mit den Kupfer-Ionen zu Kupfer: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ (Reduktion). Wenn Oxidation und Reduktion gleichzeitig ablaufen, spricht man von einer Redoxreaktion. In vielen Batterien laufen auch Redoxreaktionen ab, welche die elektrische Energie liefern.

DLR_School_Lab TU Dresden

Technische Sammlungen Dresden

Junghansstraße 1 -3, 01277 Dresden

Tel.: +49 351 4887262

E-Mail: dlr.school.lab@tu-dresden.de

www.dlr.de/schoollab/tu-dresden



BAU DIR DEINEN EIGENEN ELEKTROMOTOR

Der berühmte englische Wissenschaftler Michael Faraday (1791-1867) hat einen Elektromotor gebaut, den man heutzutage unter dem Namen Homopolarmotor kennt. Dieser Motor besteht aus wenigen Teilen, die man in den meisten Haushalten finden kann. Du benötigst lediglich einen scheibenförmigen Dauermagneten (am besten einen Neodym-Magneten), eine Schraube, ein Stück Kabel und eine Batterie.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Hefte den Magneten mittig an den Schraubenkopf.
2. Klebe das Kabel mit einem Klebeband an einen der beiden Pole.
3. Hänge die Schraube mit der Spitze unten an die Batterie.
4. Hältst du nun das freie Kabelende an den Magneten, beginnt sich die Schraube zu drehen.

ACHTUNG: Lass das Experiment nur kurz laufen, da du hier einen Kurzschluss erzeugst und die Teile sonst heiß werden können.

Das brauchst du:

- einen Neodym-Scheibenmagneten (oder Neodym-Ringmagneten)
- eine spitze Schraube, an der der Magnet haften kann
- ein kleines Stück Kabel (ca. 20 cm)
- etwas Klebeband
- eine handelsübliche 1,5 V-Batterie



ERKLÄRUNG

Befindet sich ein stromdurchflossener Leiter in einem Magnetfeld, so erfährt er fast immer eine Kraft. In deinem Fall ist der Leiter ein Magnet, durch den du einen Strom fließen lässt, sobald das freie Kabelende ihn berührt. Durch diese Kraft dreht sich dann die Schraube. Die Drehrichtung kannst du über die „Drei-Finger-Regel“ bestimmen. Der Homopolarmotor ändert im Betrieb seine Stromrichtung nicht, im Gegensatz zu dem „normalen“ Elektromotor, bei dem sich über einen Schleifkontakt nach jeder halben Umdrehung die Stromrichtung im Draht umkehrt.

Forschungszentrum Jülich
Schülerlabor JuLab
Wilhelm-Johnen-Straße, 52428 Jülich
Tel.: +49 2461 611428
E-Mail: schuelerlabor@fz-juelich.de
www.julab.de



BEACHPROFILING – ERSTELLEN EINES GELÄNDEPROFILS

Besonders bei Sturmfluten werden Strände und Dünen regelrecht abrasiert. Nach derartigen Ereignissen sind die Veränderungen meist problemlos mit bloßem Auge zu erkennen. Aber auch durch den normalen Wellengang und Wechsel der Gezeiten werden Strände geformt und verändert. Zur Veranschaulichung kannst du Strandprofile erstellen und vergleichen.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Ein bis zwei Stunden vor dem niedrigsten Niedrigwasser legst du die Leine von einem festgelegten Punkt (GPS) in eine festgelegte Richtung (Kompass) auf einer geraden Linie aus. Auf ihr wird die Messung durchgeführt.

Den Abstand der Messpunkte solltest du so wählen, dass jede Senke und jeder Hügel erfasst wird. Dabei sollte dieser Abstand maximal 4 m betragen, kann jedoch so gering wie nötig ausfallen. Zur Bestimmung des Höhenunterschieds verwendest du den Horizont als horizontalen Fixpunkt. Schau so auf den Horizont, dass die Spitze der niedrigeren Stange ihn genau berührt. Der Höhenunterschied lässt sich nun auf selber Höhe an der anderen Stange ablesen. Stelle anschließend die hintere Stange entlang der Leine auf den nächsten Messpunkt. Wiederhole den Vorgang so lange, bis du das Wasser erreichst (am besten noch etwas weiter). Die so erhaltenen Messwerte kannst du nun von Hand in ein Diagramm oder am PC in ein Tabellenprogramm eintragen.

Das brauchst du:

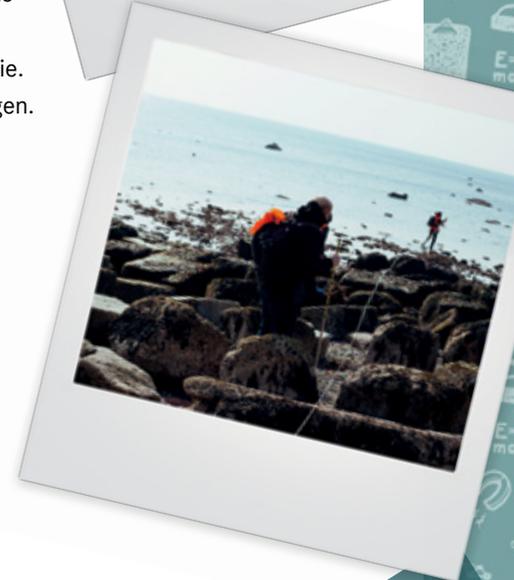
- lange Leine (ca. 50 m)
- Zelt-Heringe zum Befestigen der Leine
- zwei gleich lange Stangen mit Höhenmarkierungen alle 2 cm (z.B. Besenstiele markiert mit farbigen Klebestreifen)
- Klemmbrett
- Kompass, GPS
- Zollstock
- Tidenkalender



ERKLÄRUNG

Durch Wind und Wellen werden Strände ständig verändert. Um diese Veränderungen an einem Strandabschnitt langfristig zu untersuchen, kann eine einfache Messmethode verwendet werden, die Emery-Methode. Hierbei werden lediglich der Abstand und der Höhenunterschied vieler auf einer geraden Strecke liegender Punkte dokumentiert. Die Ergebnisse können zum Beispiel dem Küstenschutz helfen, präventiv Maßnahmen zu ergreifen, um gegebenenfalls zu verhindern, dass Wasser ins Innenland eindringt. Außerdem dienen die gewonnenen Daten auch der Analyse und Beobachtung der Veränderungen der Erdoberfläche, der sogenannten Geomorphologie. Die Bewegung von Sanderhebungen (Bermen) ist ein Beispiel möglicher Beobachtungen.

Alfred-Wegener-Institut
Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Standort Helgoland
Schülerlabor OPENSEA
Kurpromenade 201, 27498 Helgoland
Tel.: +49 4725 8193268
E-Mail: opensea@awi.de
www.awi.de/arbeiten-lernen/aus-der-schule/als-lehrerin/opensea-helgoland.html



COUNTDOWN LÄUFT: MIT VITAMIN C INS ALL

Raketen bewegen sich nach dem Rückstoßprinzip fort: Sie stoßen Gas aus den Düsen aus und beschleunigen dadurch in die entgegengesetzte Richtung. Um dieses Prinzip selbst zu erforschen, benötigst du eine leere Filmdose, Brausetabletten und Wasser.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Fülle eine Filmdose zur Hälfte mit Wasser und gib eine Brausetablette hinein. Verschieße die Dose und stelle sie mit dem Deckel nach unten auf den Boden. Geh nun zügig aus der „Gefahrenzone“ und beobachte, was passiert: Die Filmdose schießt mit einem lauten „Plopp“ in die Höhe. Der Deckel, ein Rest der Tablette und das Wasser sind am Boden zurückgeblieben. Für weitere Versuche gibst du je eine halbe Tablette in die Filmdose und erhöhst die Wassermenge in 5 ml Schritten (mit einer Spritze abmessen). Wie lange dauert es, bis die Rakete abhebt? Wie ändert sich die Flughöhe? Bei welcher Wassermenge steigt sie am höchsten? Fülle die Rakete jetzt mit der Wassermenge, bei der sie am höchsten geflogen ist, und gib einmal $1/4$, dann eine $1/2$, dann eine $3/4$ oder eine ganze Tablette dazu. Ist eine Änderung von Startzeitpunkt oder Höhe erkennbar? Gibt es eine optimale Tablettengröße? Du kannst den Versuch auch mit warmem Wasser wiederholen. Beeinflusst die Wassertemperatur Startzeit oder Flughöhe?

Das brauchst du:

- 1 Filmdose (oder die leere Dose der Brausetabletten)
- Brausetabletten (Magnesium, Calcium etc.)
- 1 Spritze
- kaltes und warmes Wasser
- 1 Stoppuhr



ERKLÄRUNG

Brausetabletten enthalten unter anderem Zitronensäure und Natriumhydrogencarbonat. Löst man die Tablette in einer mit Wasser gefüllten Filmdose auf (nicht verschließen), kann man beobachten, dass es zu sprudeln beginnt und Schaum aus dem Gefäß gedrückt wird. Gleichzeitig wird die Tablette kleiner, bis nur noch weiß gefärbtes Wasser mit vielen Gasblasen in der Dose zurückbleibt. Die Blasen bestehen aus Kohlenstoffdioxid (CO_2), das sich bei der Reaktion der Zitronensäure mit dem Natriumhydrogencarbonat im Wasser gebildet hat. Solange das CO_2 aus der Filmdose entweichen kann, ist für einen ständigen Druckausgleich gesorgt. Bei geschlossenem Deckel steigt der Druck im Innern der Filmdose an, bis der Deckel nicht mehr standhalten kann. Er wird mitsamt dem Wasser herausgeschleudert und befördert die Dose nach oben.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart
Langer Grund, 74239 Hardthausen
Tel.: +49 6298 28206
E-Mail: schoollab-LA-ST@dlr.de
www.dlr.de/schoollab/lampoldshausen_stuttgart



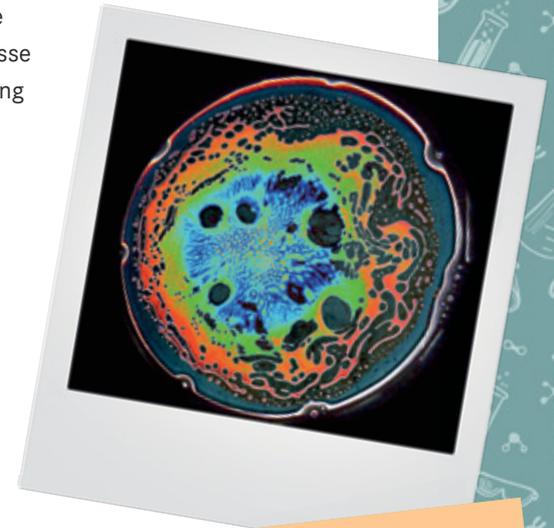
CREATIVE LIQUIDS – LEBENDIGE FLÜSSIGKEITEN

„Materie besitzt die Fähigkeit, sich selbst zu organisieren. Seit dem Urknall bildet sie Strukturen aus, die sich allein aus den inneren Wechselwirkungen ihrer Bestandteile ergeben. Unter welchen Bedingungen oder Voraussetzungen Strukturbildungsprozesse zu neuen Ausformungen führen können, untersucht die wissenschaftliche Erforschung dynamischer Systeme.“ – Volkhard Stürzbecher*

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Decke als erstes die Arbeitsoberfläche mit Küchenpapier gut ab. Dann fülle die Glasschale etwa zur Hälfte mit Wasser. Wenn du nun die Seidenmalfarbe langsam in das Wasser tropfst, kannst du beobachten, welche Muster sich bilden. Wenn du das Wasser durch stark verdünnten Tapetenkleister austauschst, entstehen andere Muster. Nach einiger kreativer Experimentierzeit entstehen ähnliche Musterbildungsprozesse, wie Volkhard Stürzbecher sie erzeugt hat. Fragen, Anregungen und Ergebnisse, die ihr an uns sendet, leiten wir gerne an ihn weiter.

* Der in Neustadt lebende Volkhard Stürzbecher beschäftigt sich seit 1995 künstlerisch mit oszillierenden chemischen Wellen



Das brauchst du:

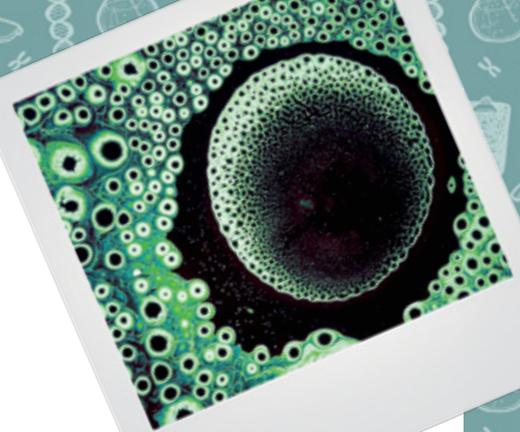
- Glasschale
- Wasser
- Farbpigmente (z.B. Seidenmalfarben)



ERKLÄRUNG

Die zugrundeliegenden Naturprozesse, die selbstständig Muster bilden, kannst du auch mit einfachen Materialien in Flüssigkeiten wie Öl, Wasser, aber auch in Sand, Papier und anderen natürlichen Stoffen selber erzeugen bzw. beobachten. Diese Musterbildungen in Flüssigkeiten, die durch die Oberflächenspannung entstehen, werden beobachtbar, wenn gelöste Farbpigmente auf eine wässrige oder ölige Unterlage getropft werden. Dabei entstehen sehr unterschiedliche Strukturen wie Verzweigungen (Dendriten), Blattformen (viscous fingering), Zellstrukturen oder pulsierende Gewebemuster.

Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberger Life-Science Lab
Im Neuenheimer Feld 581, 69120 Heidelberg
Tel.: +49 6221 421400
www.life-science-lab.org



Das brauchst du:

- festes Papier oder dünne Pappe (ca. 5 x 10 cm)
- feinmaschiges, gleichmäßiges Gardinenstück (ca. 5 x 5 cm)
- bzw. Gaze-Gewebe
- Kleber
- Schere

DEM LICHT AUF DER SPUR – MIT GARDINENSPEKTROSKOP ZUM SELBERBASTELN

Sei es beim Einlegen einer DVD am Filmabend oder beim Auspacken der neuen CD der Lieblingsband – jeder kennt das Phänomen: Wird die CD oder DVD von einer Lampe beleuchtet, schillert die Unterseite bunt in den Farben des Regenbogens – das sogenannte Spektrum des Lichts wird sichtbar. Mit dem Gardinenspektroskop zum Selberbasteln kannst du genau untersuchen, welche Farben im Licht um dich herum stecken.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

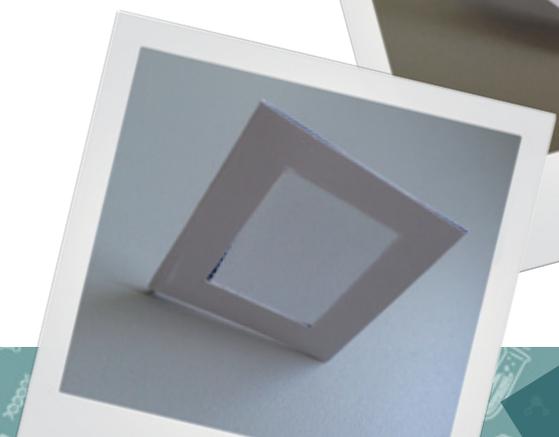
1. Zuerst bastelst du den Rahmen: Schneide dazu aus festem Papier oder dünner Pappe ein Rechteck aus. Die lange Seite soll doppelt so lang wie die kurze sein, etwa 5 x 10 cm.
2. Falte das Rechteck nun genau in der Mitte der langen Seite und schneide je ein Quadrat in jede Hälfte, sodass die ausgeschnittenen Rahmen beim Zusammenfallen genau übereinander liegen.
3. Klebe auf einer Innenseite das Gardinenstück so auf, dass eines der zuvor ausgeschnittenen Rechtecke vollständig bedeckt ist, und lass den Kleber trocknen.
4. Wenn der Kleber ausgehärtet ist, klebst du die andere Seite fest, und fertig ist dein Gardinenspektroskop.
5. Halte das Gardinenspektroskop ins Licht.

ERKLÄRUNG



Tritt Licht durch ein sehr feines Gitter (sogenannte optische Gitter oder Beugungsgitter), wird das Licht in seine Bestandteile, seine Farben, aufgefächert. Dies kennst du auch von einer anderen Erscheinung – dem Regenbogen. Dort trifft das weiße Licht auf die Regentropfen und wird wie beim Gitter auch in die Farben aufgespalten, aus denen das Sonnenlicht zusammengesetzt ist. Dieses aufgespaltene Farbmuster einer Lichtquelle bezeichnet man als Spektrum. Das Spektrum einer Lichtquelle zeigt uns, wie stark die einzelnen Farben im Licht enthalten sind. Wissenschaftler nennen solche Untersuchungen Spektroskopie. Sie wird zum Beispiel für die Analyse von Sternenlicht genutzt. Anhand der aufgenommenen Spektren lässt sich zeigen, aus welchen Elementen unsere Sonne und die Atmosphäre der Erde aufgebaut sind.

Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf
Schülerlabor DeltaX
Bautzner Landstraße 400, 01328 Dresden
Tel.: +49 351 2602272
E-Mail: deltax@hzdr.de
www.hzdr.de/deltax



EBBE UND FLUT

Die Ozeane der Erde sind große bewegliche Wassermassen, die vom Mond angezogen werden. Das führt auf der dem Mond zugewandten Seite der Erde zu einem „Flutberg“. Und da sich die Erde in 24 Stunden um sich selbst dreht, wandert dieser Flutberg in dieser Zeit einmal um unseren Planeten herum. Aber warum gibt es dann zwei Mal am Tag Ebbe und Flut?

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Die große runde Pappkartonscheibe malst du auf einer Seite schwarz an. Die kleine Scheibe kannst du mit einem Bild von der Erde bekleben oder blau anmalen.

Klebe die kleine Scheibe so auf die große schwarze Scheibe, dass der Mittelpunkt der Erde 4 bis 5 cm vom Mittelpunkt der schwarzen Scheibe versetzt ist. An den gegenüberliegenden Rand der schwarzen Scheibe malst oder klebst du den Mond (\varnothing ca. 3,5 cm). Als nächstes steckst du den Holzspieß der Länge nach in ein Stück Korken und klebst ihn auf der Rückseite der schwarzen Scheibe genau in die Mitte. Nun verknostest du das Gummiband mit der Kette und heftest es mit einer Reißzwecke auf den Mond (die Spitze sollte nicht unten aus der Scheibe rausragen – Verletzungsgefahr!). Wichtig ist, dass die Kette flexibel die Erde umschließt. Als letztes kürzt du den Trinkhalm auf die Breite deiner Hand und steckst ihn über den Spieß. Jetzt hältst du den Trinkhalm mit der einen Hand fest, drehst mit der anderen den unten herausragenden Spieß und beobachtest, was passiert.

Das brauchst du:

- 2 stabile Pappkartonscheiben (ca. 40 und 13 cm)
- Holzspieß, Trinkhalm, Korken, Reißzwecke
- Gummiband (Umfang ca. 24 cm)
- flexible Kette (z.B. Modeschmuck, Länge ca. 50 cm)
- Flüssigkleber, Schere
- Farben oder Ausdrucke von Erde und Mond (s. Kontaktdaten)

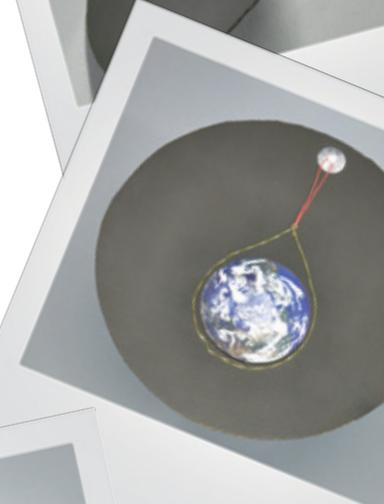
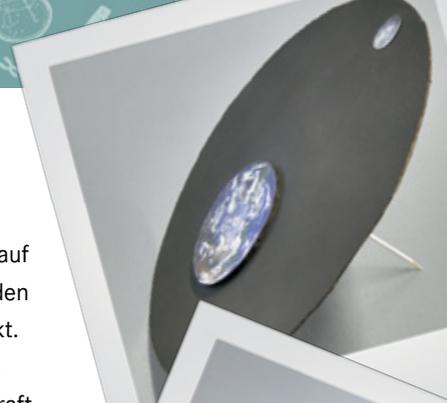
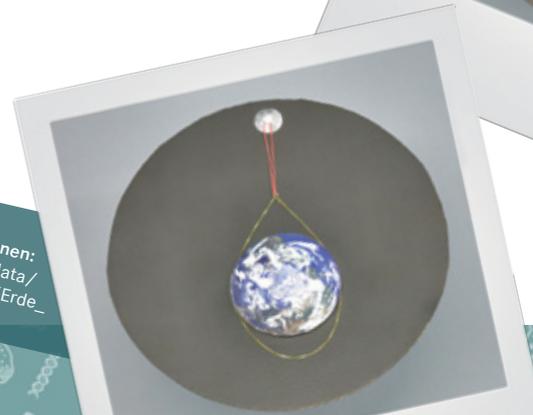


ERKLÄRUNG

Der Flutberg auf der dem Mond zugewandten Seite der Erde ist eine Erscheinung, die auch auf der dem Mond abgewandten Erdseite auftritt. Der Grund: Der Mond kreist nicht genau um den Mittelpunkt der Erde, sondern Erde und Mond drehen sich um den gemeinsamen Schwerpunkt. Dieser liegt wegen der wesentlich größeren Masse zwar innerhalb der Erde, ist aber leicht in Richtung Mond verschoben. Dadurch „eiert“ die Erde, und wegen der größeren Zentrifugalkraft auf der dem Mond abgewandten Seite „schwappen“ die Wassermassen auch dort leicht hoch. Allerdings vergehen nicht exakt 12 Stunden zwischen zwei Fluten, sondern 25 Minuten mehr. Warum? Weil der Mond sich auf seiner Bahn weiterbewegt, während sich die Erde einmal um sich selbst dreht. Das Modell demonstriert, wie Erde und Mond um den gemeinsamen Schwerpunkt kreisen. Das Gummiband stellt die Anziehungskraft des Mondes dar, und die Kette zeigt, wie die Flutberge auf beiden Seiten der Erde entstehen.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
DLR_School_Lab Berlin
Rutherfordstraße 2, 12489 Berlin
Tel.: +49 30 67055229
E-Mail: schoollab-berlin@dlr.de
www.dlr.de/schoollab/berlin

Druckvorlagen
und weitere Informationen:
[www.dlr.de/next/Portaldata/
69/Resources/downloads/Erde_
und_Mond.pdf](http://www.dlr.de/next/Portaldata/69/Resources/downloads/Erde_und_Mond.pdf)



HERZPRÄPARATION

Das Herz ist der lebenswichtige Motor des Körpers. Es wiegt zwischen 200 und 450 g und ist etwa so groß wie die Faust seines Besitzers. Der Herzmuskel versorgt den gesamten Körper mit Blut. Nährstoffe und Sauerstoff werden so bis in den entlegensten Winkel transportiert. Das Herz besteht im Grunde aus zwei im gleichen Takt schlagenden Pumpen. Beim Menschen versorgt die rechte Herzseite den Lungenkreislauf und die linke den Körperkreislauf. Hierdurch wird jede Körperzelle mit Sauerstoff und Nährstoffen versorgt. Mit zwei einfachen Schnitten kannst du die Anatomie des Herzens studieren.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Lege das Werkzeug bereit: Schüssel, Schere, Sonde (= ein stumpfer Stab, mit diesem kann man gut Gewebe zur Seite schieben, ohne das Gewebe zu verletzen).

1. Betrachte das Herz von außen. Hier erkennst Du die Herzkranzgefäße.
2. Betrachte das Herz von oben und identifiziere die linke und rechte Herzkammer, die Aorta und die Lungenarterie.
Entferne vorsichtig das Fett, bis die Gefäße freiliegen. Die linke Herzhälfte ist viel dicker als die rechte.
3. Präpariere das Herz:
 - a) Öffne die linke Herzkammer, setze die Schere oben an und schneide ganz bis zur Herzspitze.
 - b) In der linken Kammer erkennst du die Segelklappe und Sehnenfäden.
Suche nun die Taschenklappe: Führe dazu die Sonde unter dem Segel durch, bis sie bei der Aorta herauskommt.
 - c) Schneide von der linken Herzkammer aus durch die Aorta (entlang der Sonde).

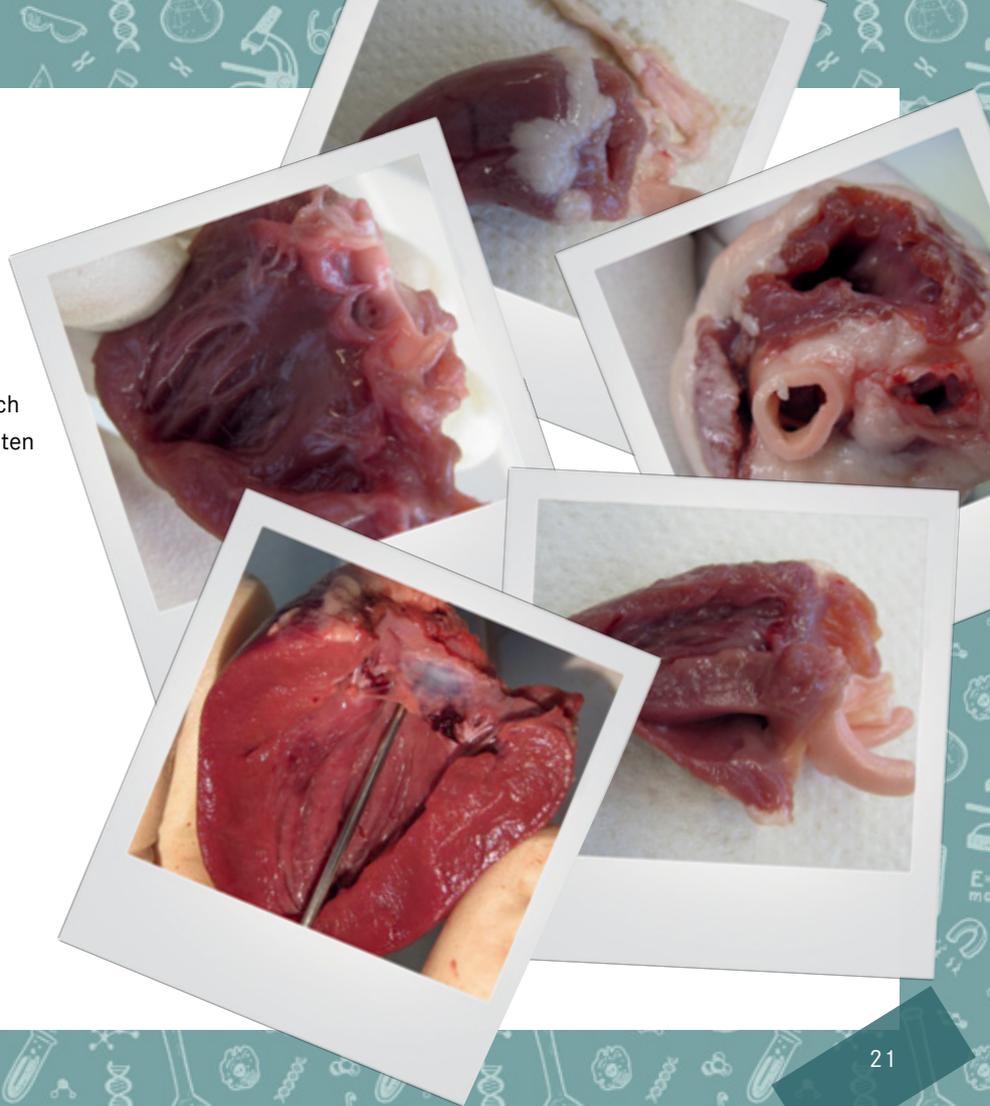
Das brauchst du:

- Hühnerherz
- Schere
- Schüssel
- Sonde (= ein stumpfer Stab)



ERKLÄRUNG

Insgesamt hat das Herz vier Herzklappen. Sie funktionieren wie Ventile, die für die richtige Fließrichtung des Blutes verantwortlich sind. Über zwei Milliarden Mal öffnen und schließen sich die Herzklappen während eines gesamten Lebens.



Gläsernes Labor

BBB Management GmbH, Campus Buch
Robert-Rössle- Str. 10, 13125 Berlin
Tel.: +49 30 94892928
E-Mail: info@glaesernes-labor.de
www.glaesernes-labor.de

ICH KANN HÖREN, AUS WELCHER RICHTUNG DU KLOPFST

Um die Richtung bestimmen zu können, aus der ein Geräusch kommt, brauchen wir unsere beiden Ohren. Dabei treffen die Schallwellen zeitlich versetzt an den Ohren ein. Das Gehirn berechnet aus dem Zeitunterschied die Richtung, aus der das Geräusch kommt. Diesen Effekt nennt man Richtungshören. In unserem kleinen Experiment kannst du bestimmen, wie gut das klappt.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Für das Experiment nimmst du ein Stück Gartenschlauch, markierst genau die Mitte und steckst auf beide Enden einen Trichter. Du hältst nun die Enden des Plastikschauchs mit den Trichtern an deine Ohren. Der Schlauch befindet sich hinter deinem Rücken. Du als Horchender schließt die Augen. Ein zweiter Forscher klopft mit einem Bleistift an verschiedenen Stellen leicht auf den Schlauch. Zeige nun mit einem Finger der rechten oder linken Hand, aus welcher Richtung du das Klopfen hörst. Ihr stellt fest, dass deutlich zu hören ist, wo auf den Schlauch geklopft wird – näher am rechten oder näher am linken Ohr oder genau in der Mitte des Schlauches. Es ist erstaunlich, dass man erst sehr nahe an der Schlauchmitte (ca. 1 cm) die Richtung nicht mehr feststellen kann. Dieser Versuch lässt sich abwandeln, indem du einen längeren oder dickeren Schlauch verwendest. Welche Veränderung kannst du feststellen?

Das brauchst du:

- 1 m langes Stück Gartenschlauch
- 2 Trichter zum Aufstecken
- Bleistift oder Holzstab zum Klopfen



ERKLÄRUNG

Wenn man die Wahrnehmung von Geräuschen verstehen will, muss man sich mit der Ausbreitung des Schalls beschäftigen. Da unsere Ohren etwa 15 cm auseinanderliegen, treffen Schallwellen den Bruchteil einer Sekunde an einem Ohr früher als an dem anderen Ohr ein. Schon eine sehr geringe Zeitdifferenz von z. B. 30 μs (30 Mikrosekunden oder 30 Millionstel Sekunden) zwischen beiden Ohren können wir wahrnehmen. Aus diesem Zeitunterschied kann das Gehirn dann eine Richtung berechnen. Aber es spielen noch viele andere Faktoren eine wichtige Rolle, ansonsten könnten wir nicht zwischen Geräuschen von vorne oder hinten unterscheiden. Auch bei lang anhaltenden monotonen Geräuschen ist es schwieriger, die Richtung zu erkennen. Probiere es doch einmal mit verschiedenen Geräuschen aus, oder versuche zu erklären, warum es auf der Wiese einfacher ist als in einem geschlossenen Raum!

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
DLR_School_Lab Göttingen
Bunsenstr. 10, 37073 Göttingen
Tel.: +49 551 7092409
E-Mail: schoollab-goettingen@dlr.de
www.dlr.de/schoollab/goettingen



INFRAROT – UNSICHTBARES SICHTBAR MACHEN

Dass Licht aus den verschiedensten Farben besteht, kann man in jedem Regenbogen erkennen. Aber es gibt auch Teile des Lichts, die wir nicht sehen können. Ein Bereich ist das Infrarot, auch Wärmestrahlung genannt. Unser Auge kann dieses Licht leider nicht wahrnehmen, aber manche Tiere sind dazu in der Lage. Mit einem einfachen Trick kannst du auch das infrarote Licht sichtbar machen!

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Aktiviere die Kamera deines Handys.
2. Halte die Fernbedienung so vor dein Handy, dass du die kleine Lampe am vorderen Ende sehen kannst.
3. Drücke eine beliebige Taste der Fernbedienung.
4. Beobachte, was geschieht.

Achtung: Dieses Experiment funktioniert nur, wenn die verwendete Kamera keinen Infrarotfilter besitzt.



- Das brauchst du:**
- 1 Fernbedienung
 - 1 Handy mit Kamera



ERKLÄRUNG

In der Technik finden sich viele Anwendungsbeispiele für Infrarotstrahlung. Die häufigste Anwendung ist dir vielleicht gar nicht bewusst, obwohl du sie vermutlich jeden Tag nutzt: die Fernbedienung. Ob Fernseher oder Stereoanlage, häufig wird per Infrarot unsichtbar ein Signal an das Gerät gesendet. Um dieses Signal sichtbar zu machen, genügt eine einfache Kamera mit einem Display. Denn der Sensor der Kamera ist im Gegensatz zu unserem Auge für das infrarote Licht der Fernbedienung empfindlich. Das Display hingegen gibt das Bild, das von der Kamera aufgenommen wird, im sichtbaren Licht wieder. So funktionieren übrigens auch Überwachungskameras: Infrarotlampen dienen der Kamera als Scheinwerfer, aber ihr Licht ist zum Beispiel für Einbrecher unsichtbar. Schautst du dir die Aufnahme auf einem Bildschirm an, kannst du sehen, was im Dunkeln geschehen ist.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
DLR_School_Lab Bremen
Robert-Hooke-Str. 7, 28359 Bremen
Tel.: +49 421 244201131
E-Mail: schoollab-bremen@dlr.de
www.dlr.de/schoollab



KRISTALLE – WIE IM GROßEN, SO IM KLEINEN. UND UMGEKEHRT!

Kristalle faszinieren uns mit ihren regelmäßigen Flächen und Formen. Wo kommen diese Flächen her? Wurden die Kristalle so geschliffen, damit sie hübsch aussehen, oder sind sie wirklich so gewachsen? Und wenn ja, wie machen sie das? In diesem Experiment kommst du der Entstehung von Kristallen auf die Spur.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Das Experiment ist sehr einfach: Du musst das Calcit-Stück zerschlagen. Dazu wickelst du den Calcit in ein Küchentuch, einen Stoffbeutel oder steckst ihn in einen flachen Karton (Müsli o. ä.). Den verpackten Calcit legst du auf eine feste Unterlage, die einen kräftigen Hammerschlag aushält. Dann ziehst du Handschuhe und Schutzbrille an, nimmst den Hammer und schlägst einmal kräftig auf den verpackten Calcit, sodass er zerbröselt. Wenn du ihn auspackst, wirst du viele kleinere und größere Calcitstücke erkennen, die du dir mit dem bloßen Auge oder mit der Lupe näher ansehen und vergleichen kannst. Das erstaunliche Resultat: Die Calcit-Kristalle, egal ob groß oder klein, zeigen stets die gleiche Form, ein sogenanntes Rhomboeder. Das ist ein Körper, der etwa geformt ist wie ein Quader, welcher an zwei gegenüberliegenden Ecken auseinandergezogen und somit verformt wurde. Hast du auch ein Mikroskop zur Hand? Umso besser. Dann untersuche auch die ganz kleinen Kriställchen, ob für sie die Beobachtung zutrifft.

Das brauchst du:

- Hammer
- Schutzbrille, -handschuhe
- feste Unterlage
- Stofftuch oder Stoffbeutel
- Lupe und, falls vorhanden, ein einfaches Mikroskop
- Calcit-Bruchstücke (für wenige Euro im Mineralienhandel oder im Internet)



ERKLÄRUNG

Calcit ist eine Verbindung aus Kalzium, Kohlenstoff und Sauerstoff, wir kennen Calcit gemeinhin als Kalk. Die drei Atomsorten sind im Calcit nicht einfach ordnungslos verteilt, sondern jede Sorte hat ihren bestimmten Platz, das hängt mit den Bindungen zusammen. Wenn man sich um die kleinste immer wiederkehrende Baueinheit im Calcit einen Körper denkt, dann erhält man ein Rhomboeder, also diesen schiefen Quader. Stelle dir nun dieses Rhomboeder wie einen Ziegelstein vor, aus dem du eine große Mauer baust, und direkt vor und hinter diese Mauer baust du eine weitere Mauer usw. Genauso ist das große Calcitstück aufgebaut. Und immer, wenn du Calcit zerkleinerst, erhältst du kleine Rhomboeder, aus denen er aufgebaut ist. Was wir für den Calcit herausgefunden haben, gilt für alle Kristalle: Sie haben einen geordneten inneren Aufbau, aus dem die äußere Form hervorgeht. Unser Experiment klappt allerdings nicht mit allen Kristallen, da auch ihre Spaltbarkeit eine wichtige Rolle spielt. Diese ist beim Calcit stark ausgeprägt, sodass er sich für dieses Experiment besonders gut eignet.

Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie

Schülerlabor Blick in die Materie

Lise-Meitner-Campus: Hahn-Meitner-Platz 1, 14109 Berlin

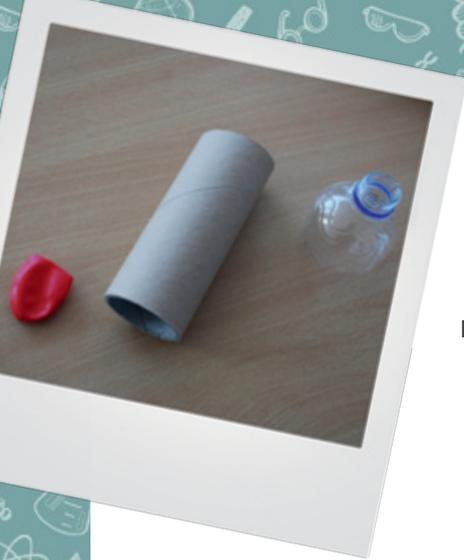
Wilhelm-Conrad-Röntgen-Campus: Albert-Einstein-Str. 15, 12489 Berlin

Tel.: +49 30 806242242

E-Mail: schuelerlabor@helmholtz-berlin.de

<http://www.helmholtz-berlin.de/angebote/schuelerlabor>





LUFTKANONE

Mit Luft kannst du einiges machen. Unter anderem lässt sie sich bewegen. Dazu baust du dir eine Luftkanone, mit der du eine Kerze auslöschten kannst. Natürlich lässt sich eine Kerze auch auspusten, das macht aber nur halb so viel Spaß.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Schneide das Mundstück vom Ballon ab. Spanne den Rest des Ballons über ein offenes Ende der Kartonröhre und befestige ihn mit Klebeband. Schneide den vorderen Teil einer PET-Flasche ab, sodass die Öffnung ein wenig größer ist als die der Kartonröhre, und setze ihn auf das noch offene Ende der Kartonröhre. Klebe die Flasche mit starkem Klebeband gut fest. Die Luftkanone ist fertig. Du kannst jetzt an dem Ballon ziehen und damit die Ballonhaut spannen. Wenn du loslässt, feuerst du die Luftkanone ab.

Das brauchst du:

- Karton- oder Kunststoffröhre
- PET-Flasche mit etwas größerem Durchmesser
- Luftballon
- starkes Klebeband
- Schere



ERKLÄRUNG

Lässt du die gespannte Ballonhaut nach dem Spannen wieder los, wird die Luft im Inneren der Luftkanone schnell durch die Öffnung nach draußen gepresst. Seitlich an der Öffnung werden ruhende Luftteilchen von dem schnellen Luftstrom mitgerissen. Der Luftdruck am Rand der Öffnung nimmt dadurch ab. Es strömt aber gleich wieder Luft nach und so entsteht ein kreisrunder Luftwirbel, den man auch Wirbelring oder Vortex nennt. Der Wirbelring rotiert um sich selbst und bleibt über eine lange Strecke stabil. Erreicht dieser Wirbelring die Kerze, wird auch dort die Luft verwirbelt, und die Kerze ausgelöscht.

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Standort Hamburg
Schülerlabor physik.begreifen
Notkestr. 85, 22607 Hamburg
Tel.: +49 40 89983314
E-Mail: physik.begreifen@desy.de
<http://physik-begreifen-hamburg.desy.de>



MAGISCHES EI

Satelliten bewegen sich durch die eisigen Weiten des Weltraums. In diesem „Nichts“, das auch Vakuum genannt wird, brauchen wir Menschen zum Überleben spezielle Raumanzüge. Auf der Erde leben wir ungefähr wie am Grund eines Ozeans aus Luft. Wie das Wasser im Ozean wirkt diese Luft, die zwar leicht ist, aber doch eine Masse hat, von allen Seiten auf uns ein. Welche Kraft dahintersteckt, zeigt dir dieses Experiment.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Hinweis: Bei diesem Experiment sollte auf jeden Fall ein Erwachsener dabei sein!

Koche das Ei hart und erhitze Wasser im Wasserkocher. Fülle das kochende Wasser langsam und vorsichtig in eine Schüssel. In eine andere Schüssel gibst du etwa die gleiche Menge kaltes Wasser. Stelle jetzt die Flasche in die Schüssel mit dem heißen Wasser und warte, bis sie sich gut erwärmt hat. Pass dabei auf, dass du dich nicht verbrühst! Nimm die erwärmte Flasche aus dem heißen Wasser und lege das geschälte Ei auf die Flaschenöffnung. Stelle die Flasche mit dem Ei in die Schüssel mit dem kalten Wasser und beobachte, was passiert.

Das brauchst du:

- 1 hart gekochtes Ei
- 1 Glas-/feste Plastikflasche (die Öffnung muss gerade so groß sein, dass das Ei darin stecken bleibt und nicht in die Flasche fällt)
- Wasser
- Wasserkocher
- 2 Schüsseln



ERKLÄRUNG

Für das Verständnis des Experiments ist es wichtig zu wissen, dass die Flasche nicht wirklich leer ist – es befindet sich Luft in ihr. Diese besteht aus vielen winzig kleinen Teilchen, den Molekülen, die für uns unsichtbar sind. Je wärmer es ist, desto heftiger bewegen sich diese Teilchen, sie wirbeln durcheinander und nehmen so mehr Raum ein; die Luft dehnt sich aus. Wenn es kälter wird, bewegen sich die Teilchen langsamer, sie rücken dabei enger zusammen und brauchen weniger Platz; die Luft zieht sich zusammen. Wenn du die Glasflasche in das heiße Wasser stellst, erwärmt sich auch die Luft in der Flasche und dehnt sich aus. Dabei verlässt ein Teil der warmen Luft die Flasche. Im kalten Wasser kühlt sich die Luft in der Flasche wieder ab und zieht sich zusammen. Das bewirkt, dass Luft von außen in die Flasche nachströmt, doch dies verhindert der „Ei-Verschluss“ auf ihr. In der Flasche entsteht ein sogenannter Unterdruck. Die Luft von außen drückt das Ei durch den Flaschenhals, um in die Flasche strömen zu können.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

DLR_School_Lab Neustrelitz

Kalkhorstweg 53, 17235 Neustrelitz

Tel.: +49 3981 480220

E-Mail: schoollab-neustrelitz@dlr.de

www.dlr.de/dlrschoollab/neustrelitz



MAGNETISMUS – DIE GEHEIMNISVOLLE KRAFT

Magnete spielen eine große Rolle für die Forscherinnen und Forscher im Max-Planck-Institut für Plasmaphysik. Sie wollen die Sonne in klein auf der Erde nachbauen. Haben sie Erfolg, wäre die Energieversorgung der Menschheit für lange Zeit gesichert. Der dünne, sonnenheiße Brennstoff schwebt in der Brennkammer – eingeschlossen in einen magnetischen Käfig. So kann er die Wände nicht berühren und kühlt nicht ab. Versuche mal selbst, einen Magneten zu bauen.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Wickle den Draht in 60 bis 70 engen Windungen gleichmäßig um den Nagel, lasse an den Enden jeweils 10 cm Draht übrig.
2. Reibe danach die Drahtenden auf Sandpapier, bis sie etwa 1 cm rundum silbern glänzen.
3. Halte je ein blankes Ende fest an die Pole der Batterie, damit der Strom fließt. Vorsicht, es kann heiß werden!
4. Tauche die Spitze des Nagels in die Büroklammern oder Stecknadeln.
5. Wie viele davon kann dein Elektromagnet festhalten?

Das brauchst du:

- 1,5 Volt-Batterie
- 1 m isolierter Kupferdraht, ca. 1 mm dick
- 1 Eisennagel, ca. 10 cm lang und 4 mm dick
- Sandpapier
- Büroklammern oder Stecknadeln



ERKLÄRUNG

Bestimmt kennst du Dauermagnete, zum Beispiel Büromagnete, mit denen man Zettel an Pinnwände heften kann oder Küchenmagnete, die an der Metalltür des Kühlschranks haften bleiben. Es gibt aber auch Elektromagnete. Sie erzeugen die magnetische Wirkung durch elektrischen Strom. Dabei kannst du die Stärke des Elektromagneten durch den Strom regulieren. Schaltest du den Strom aus, so verschwindet auch das Magnetfeld wieder. Diese regulierbaren Magnetfelder bieten in der Technik Vorteile. Im einfachsten Fall wirkt eine Drahtspule, durch die ein Strom fließt, wie ein Elektromagnet.

Achtung: Experimentiere niemals mit Strom aus der Steckdose!
Verwende für Versuche nur Batterien mit niedriger Spannung bis ca. 4,5 Volt!

Max-Planck-Institut für Plasmaphysik
Schülerlabor kidsbits
Boltzmannstr. 2, 85748 Garching
Tel.: +49 89 32991744
E-Mail: kidsbits@ipp.mpg.de
www.kidsbits.info





MEISTER DER ENTSCHLEUNIGUNG – EIN EXPERIMENT ZU PHYTOPLANKTON

Das Phytoplankton besteht aus mikroskopisch kleinen Pflanzen, die im lichtdurchfluteten Oberflächenbereich des Ozeans frei umher treiben. Da sie ein wenig schwerer als Wasser sind, sinken sie allmählich in die dunkle Tiefe. Ohne Licht können sie dort nicht mehr wachsen, doch Turbulenzen können die Pflanzen wieder nach oben tragen. Die unterschiedlichen Formen des Phytoplanktons tragen dazu bei, es langsamer sinken zu lassen und so länger im Licht zu halten. Welche Formen für diese „Entschleunigung“ gut geeignet sind, kannst du in diesem spielerischen Experiment testen.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Schneide für den „Versuchstank“ von einer 1,5 Liter-Plastikflasche den oberen Rand ab und fülle die Flasche mit Wasser. Forme aus der Knetmasse mehrere gleich große Kügelchen mit etwa 1 cm Durchmesser. Eines davon hältst du unter die Wasseroberfläche und lässt es von dort aus fallen. Dabei misst du als Vergleichswert mit einer Stoppuhr, wie lange es braucht, um bis zum Boden zu sinken (in diesem Versuch etwa 1 Sekunde). Aus den anderen Kugeln formst du nun „Phantasie-Plankton“ in verschiedenen Gestalten (z.B. flach und dünn) und versiehst dieses noch mit Stacheln aus Borsten einer alten Bürste und aus (Achtung: Spielregel!) bis zu 2 Zahnstochern. Mithilfe der Stoppuhr prüfst du, welches davon am langsamsten zu Boden sinkt. Welche Formen sind gut geeignet, welche weniger?

Das brauchst Du:

- 1,5 Liter-Plastikflasche
- Schere
- Wasser
- Knetmasse
- Stoppuhr oder Handy
- alte Zahn- oder Schrubberbürste
- Zahnstocher

Wir haben im Test Zeiten bis zu 4 Sekunden geschafft, aber das kannst du sicher noch steigern! (Hinweis: Typische Arten des Phytoplanktons sind oft nur einige Hundertstel Millimeter groß. Das hier gebastelte „Plankton“ ist also etwa 1000-mal größer und schwerer und sinkt natürlich entsprechend schneller.) Viel Spaß!

ERKLÄRUNG



In den oberen Schichten des Ozeans gibt es unzählige winzige Algen, die sich nicht selbstständig gegen die Meeresströmungen fortbewegen können, das sogenannte Phytoplankton. Wie alle Pflanzen brauchen sie Licht zur Fotosynthese und damit zum Leben. Ihr Zellmaterial ist aber schwerer als Wasser, und ohne spezielle Vorkehrungen würden sie langsam nach unten in die Dunkelheit sinken. Doch hier gelingt es einigen Arten, sich durch besondere Formen gleich mehrere Vorteile zu verschaffen: Dornen und Spitzen beispielsweise machen die Zellen nicht nur für Fressfeinde weniger attraktiv, sondern sie erhöhen auch den Reibungswiderstand im Wasser und bremsen so den Fall, bis eine Strömung von unten sie wieder an die Oberfläche tragen kann.

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel
Schulprogramme
Wischhofstr. 1-3, D-24148 Kiel
Tel.: +49 431 6004006
E-Mail: schulprogramme@geomar.de
www.geomar.de/go/schule



MINI-HUBSCHRAUBER

Vielleicht hast du dich schon einmal gefragt, wie ein Hubschrauber überhaupt fliegt? Hierfür benötigt man einen Rotor. Aber wie genau funktioniert dieser? Und was passiert, wenn der Motor bei einem Hubschrauber ausfällt? Kann der Hubschrauber dann ähnlich einem Flugzeug zu Boden segeln bzw. „rotieren“? Finde es heraus! Werde zum Forscher! Baue deinen eigenen Mini-Hubschrauber und starte deine Flugversuche!

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Schneide einen 18 cm langen und 4,5 cm breiten Streifen von einem DIN A4-Blatt mithilfe des Lineals aus.
2. Zeichne mit einem Bleistift wie im Beispiel Linien auf den Papierstreifen. Schneide die durchgezogenen Linien mit der Schere ein.
3. Knicke die Rotorblätter (A + B) in die jeweils entgegengesetzte Richtung. Beide sollten jetzt waagrecht stehen.
4. Falte den unteren Teil (C + D) zur Mitte hin und klebe ihn fest.
5. Falte das untere Ende nach oben und befestige dort eine Büroklammer.

Hast du alles richtig gemacht? Dann ist dein Hubschrauber jetzt startbereit. Fasse ihn vorsichtig an der Büroklammer an und wirf ihn hoch.

Das brauchst du:

- 1 normales Blatt Papier - Größe DIN A4
- 1 Büroklammer
- 1 Lineal
- 1 Bleistift
- 1 Schere
- Kleber

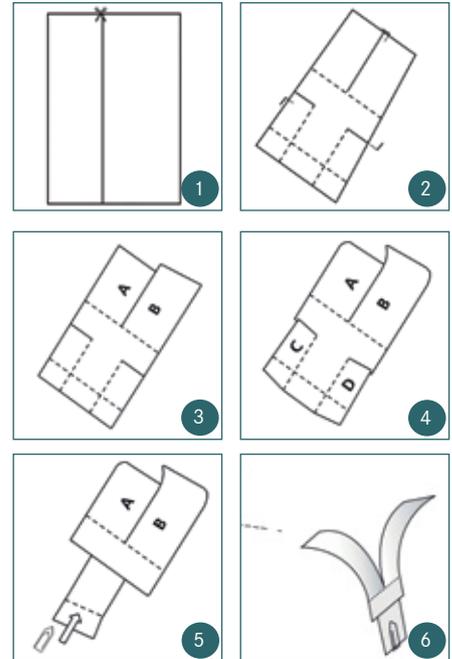


ERKLÄRUNG

Die Kraft, die jedes Luftfahrzeug in der Luft hält, ist der Auftrieb. Damit sich ein Fluggerät in die Luft erhebt, muss sie größer als die Gewichtskraft sein. Auftrieb entsteht immer dann, wenn Flügelprofile von einer Luftströmung unter bestimmten Winkeln angeströmt werden. Im Gegensatz zu einem Verkehrsflugzeug mit starren Flügeln gehört der Hubschrauber zu den Drehflüglern. Hier rotieren die Flügel selbst durch die Luft und erzeugen die zum Abheben erforderlichen Auftriebskräfte. Man nennt diese Flügel auch Rotoren, sie sind sowohl für den Auftrieb als auch für die Vorwärtsbewegung des Hubschraubers verantwortlich.

Wenn du nun Interesse hast, mehr über Helikopter und Luftfahrtforschung zu erfahren, dann kannst du z. B. das Experiment „Rotorversuchsstand“ im DLR_School_Lab Braunschweig erleben.

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
DLR_School_Lab Braunschweig
Lilienthalplatz 7, 38108 Braunschweig
Tel.: +49 531 2952191
E-Mail: schoollab-bs@dlr.de
www.dlr.de/schoollab/braunschweig





MIT EINER RAKETE AUF DEM WEG ZU DEN STERNEN

Eine Reise zum Mond oder gar zum Mars – wer findet das nicht aufregend? Ohne eine Rakete mit ihrem enormen Schub ist es allerdings nicht möglich, so weit in das Sonnensystem zu fliegen. Die erste europäische Rakete startete bereits 1555. Im Jahr 1945 fand der erste bemannte Raketenstart statt, der mit einem tödlichen Absturz endete. 1955 brachte eine sowjetische Rakete den ersten Satelliten, Sputnik 1, ins All.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Fädle den Strohhalm auf die Schnur und spanne diese durch den Raum.
2. Puste den Luftballon auf, knote ihn aber nicht zu. Du kannst den Ballon aber mit einem Plastikclip verschließen.
3. Klebe den Ballon an seiner dicksten Stelle an den Strohhalm.
4. Lass nun die Luft aus dem Ballon, sodass die Rakete entlang der Schnur durch den Raum rasen kann.
5. Teste, wie sich der Flug der Rakete ändert, wenn du die Schnur stramm oder locker, waagrecht oder senkrecht spannst. Was passiert, wenn du mehrere Luftballon-Raketen hintereinander starten lässt oder mehrere Luftballons an einem Strohhalm befestigst?

Das brauchst du:

- 1 Luftballon
- dünne Schnur, 5-6 Meter
- 1 Strohhalm
- Schere
- Klebeband
- evtl. 1 Verschlussclip



ERKLÄRUNG

Raketen nutzen das Rückstoßprinzip, um von der Erde abzuheben und sich durch den Weltraum zu bewegen. Wenn die Triebwerke starten (in deinem Fall, wenn du den Ballon öffnest), werden die verbrannten Gase mit hoher Geschwindigkeit ausgestoßen. Die dabei entstehende Kraft treibt die Rakete in die entgegengesetzte Richtung. Um beispielsweise eine europäische Ariane-Rakete abheben zu lassen, müssen über 700 Tonnen Gewicht sehr schnell beschleunigt werden: Eine Rakete muss mindestens 8 Kilometer pro Sekunde zurücklegen, damit sie die Erdanziehungskraft überwinden kann. Physikalisch kann man das Phänomen des Rückstoßprinzips mit dem „3. Newtonschen“ Gesetz erklären, das Sir Isaac Newton 1687 aufstellte. Es besagt, wenn ein Körper A eine Kraft auf einen Körper B ausübt, wirkt auch Körper B auf Körper A mit einer gleich großen Kraft, jedoch in entgegengesetzter Richtung. Daher spricht man auch vom „Reaktionsprinzip“.

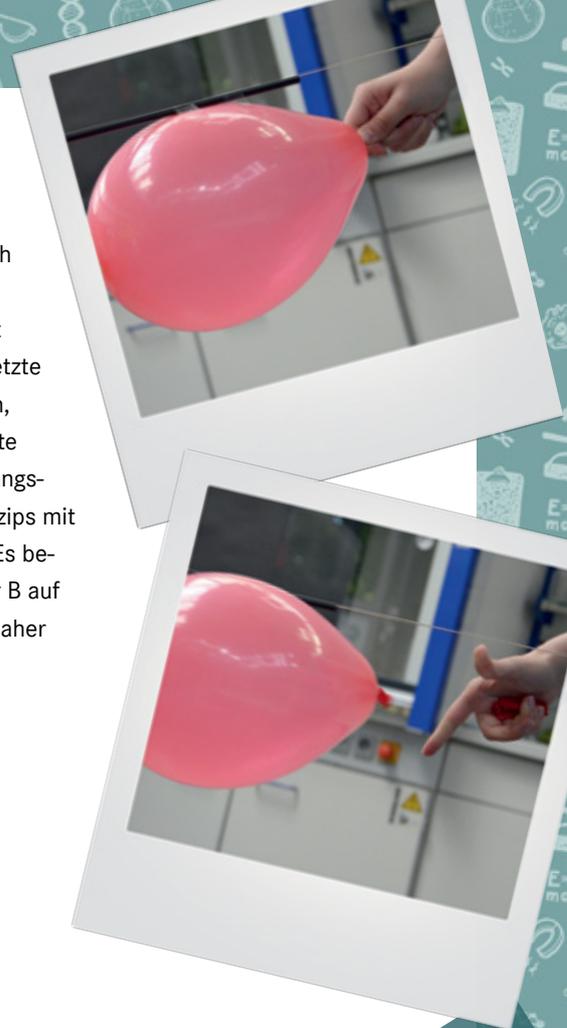
DLR_School_Lab TU Dortmund

Emil-Figge-Str. 66, 44227 Dortmund

Tel.: +49 231 7556056

E-Mail: schoollab-tudortmund@dlr.de

www.tu-dortmund.de/schoollab | www.dlr.de/schoollab/tu-dortmund





PLATTENTEKTONIK IM SANDKASTEN

Die Erde sah nicht immer so aus wie jetzt: Die Kontinente wandern, weil sich die tektonischen Platten stetig bewegen. Mit diesem Experiment werfen wir einen genaueren Blick auf die Entwicklung der Region um die Arabische Halbinsel. Du siehst, wie durch die Bewegung einer tektonischen Platte Meere und Gebirge auch im kleinen Maßstab im „Sandkasten“ entstehen können.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Schneide die Pappe in die Form der Arabischen Platte und steche mit dem Nagel zwei Löcher in die Pappe (siehe Vorlage rechts).
2. Stecke den Faden durch die Löcher und knote ihn fest. Du brauchst den Faden, um die Platte später zu verschieben.
3. Lege die Platte mittig auf das Backblech und siebe eine ca. 1,5-2 cm dicke Sandschicht auf das gesamte Blech. Achte darauf, dass das Ende des Fadens noch herausguckt (siehe Bild).
4. Nun beginne langsam am Faden zu ziehen, so dass sich die Arabische Platte Richtung Norden bewegt (siehe Bild).
5. Wenn du ca. 5 cm gezogen hast, siehst du zwei neu entstandene Gräben, das Rote Meer und den Golf von Aden, und einen langen Gebirgszug, das Zagros-Gebirge.

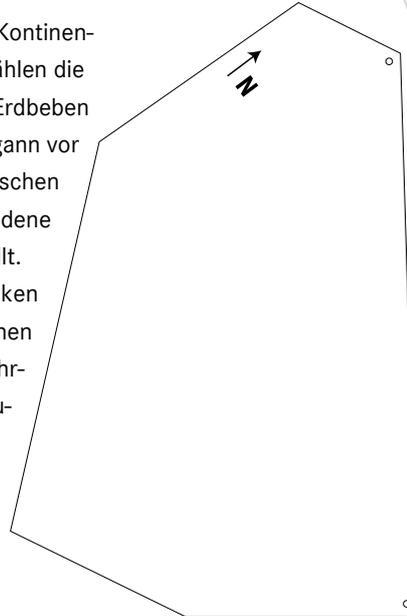
Das brauchst du:

- Pappe A4
- Schere
- Schnur
- Nagel
- trockenen Sand (z.B. aus einem Sandkasten)
- Schaufel
- Sieb
- Backblech (ca. 60 x 60 cm)

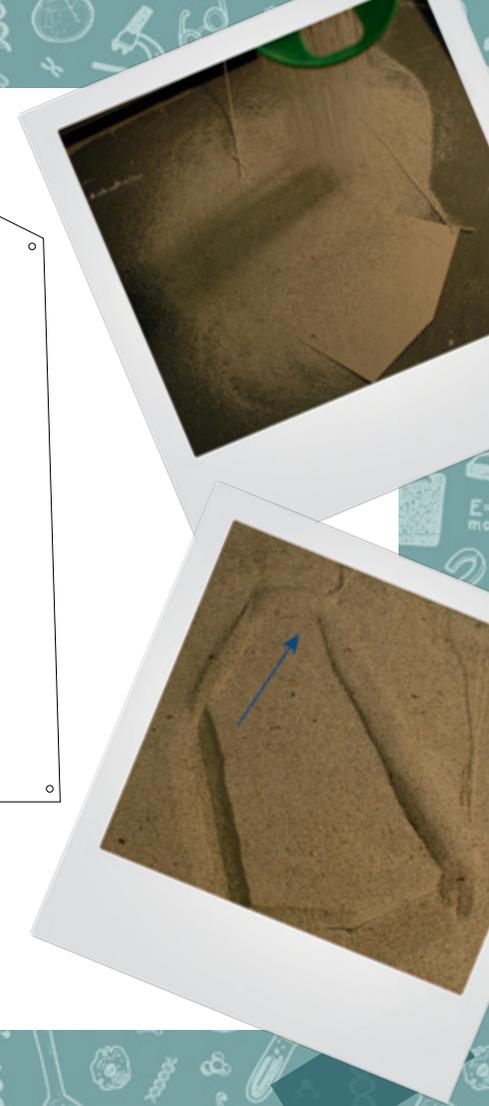
ERKLÄRUNG

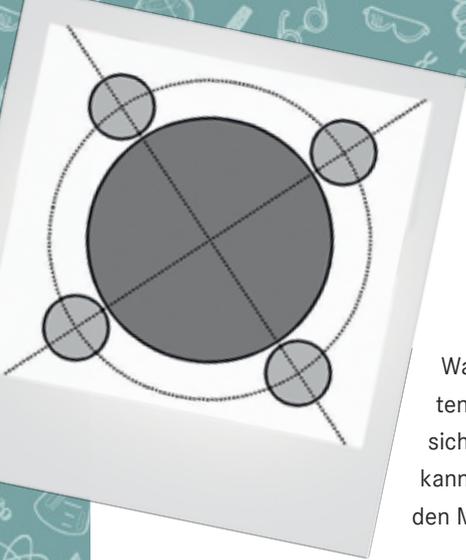


Die Plattentektonik beschreibt die Bewegungen der Kontinente – und die damit verbundenen Folgen. Zu diesen zählen die Entstehung von Faltengebirgen und Ozeanen sowie Erdbeben und Vulkanismus. Die Bildung des Roten Meeres begann vor etwa 30 Millionen Jahren mit der Trennung der Arabischen von der Afrikanischen Kontinentalplatte. Der entstandene Graben, das Rote Meer, wurde mit Meerwasser gefüllt. Bis heute ist die Region tektonisch aktiv. Jährlich rücken die Kontinentalplatten weiter auseinander; im südlichen Teil um 16 mm und im nördlichen Teil um 8 mm. Wahrscheinlich wird hier in vielen Millionen Jahren ein neuer riesiger Ozean zwischen Arabien bzw. Asien und Afrika entstanden sein. Seit ca. 5 Millionen Jahren driftet die Arabische Platte in nördliche Richtung. Dort kollidiert sie mit der Eurasischen Platte. In der Kollisionszone ist das Zagros-Gebirge entstanden.



Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ
Schülerlabor (Sek. I und II) und GeoWunderWerkstatt (Vorschule und Grundschule)
Telegrafenberg, 14473 Potsdam
Tel.: +49 331 2881045
E-Mail: schuelerlabor@gfz-potsdam.de | GeoWunderWerkstatt@gfz-potsdam.de
<http://schule.gfz-potsdam.de>





SCHWERELOSIGKEIT: WENN GEWICHT KEINE ROLLE SPIELT

Warum fällt auf der Erde ein Apfel herunter, und warum schwebt er dem Astronauten auf der Raumstation vor der Nase herum? Die Massen zweier Körper ziehen sich gegenseitig an. Mit einem einfach zu bauenden Gerät, einem Gravimeter, kannst du die Schwerkraft messen. Das Gravimeter besteht aus drei sich abstoßenden Magneten, die in einer Führung übereinander gehalten werden.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

In die Mitte einer Holzplatte zeichnest du einen Kreis, dessen Durchmesser dem der Magnete zuzüglich des Durchmessers des Holzstabes (8 mm) plus 1 mm entspricht. Die zwei quadratischen Holzplatten legst du übereinander und bohrst vier Löcher an den Schnittstellen des Kreises mit den Diagonalen des Quadrates. Verklebe jedes Magnetpaar so miteinander, dass die Magnete nach außen zeigen. Jetzt schiebe die Magnetpaare so zwischen die Stäbe, dass sie sich gegenseitig abstoßen. Verklebe zum Schluss die Stäbe in den Holzplatten.

Das brauchst du:

- 3 starke Magnetpaare
- 4 Rundstäbe (je ca. 150 mm, Durchmesser 8 mm)
- 2 quadratische Holzplatten (etwa 50 x 50 x 5 mm)



ERKLÄRUNG

Steht das Gravimeter auf dem Tisch, stoßen sich die Magnete durch die Magnetkraft ab. Gleichzeitig wirkt das Eigengewicht der Magnete (die Gewichtskraft) der Abstoßung entgegen – ein bestimmter Abstand stellt sich ein. Schwerelos nennt man den Zustand, in dem man keine Fallbeschleunigung und daher keine Gewichtskraft mehr messen kann. Ein frei fallendes Objekt ist in einem Zustand der Schwerelosigkeit. Wissenschaftliche Versuche unter Schwerelosigkeit kann man darum auch in einem Fallturm durchführen. Lässt du das Gravimeter auf ein Kissen fallen, kannst du beobachten, dass die Magnete sich so weit wie möglich voneinander entfernen. Was ist passiert? Die Magnetkraft wird natürlich nicht stärker, wenn du das Gravimeter loslässt. Aber weil sie nicht mehr gegen das Eigengewicht der Magnete anarbeiten muss, ist sie in der Lage, diese weit auseinander zu drücken. Wenn die Dauer der Schwerelosigkeit im Fallturm nicht ausreicht, kann man z. B. einen Parabelflug nutzen. Dabei fliegt der Pilot auf einer parabelförmigen (bogenförmigen) Flugbahn. Probier es selber aus, indem du dein Gravimeter einem Freund in einem Bogen zuwirfst. Du wirst erstaunt sein, dass es möglich ist, auch nach oben zu fallen: Das Gravimeter zeigt Schwerelosigkeit auch schon an, wenn es nach oben fliegt! Was passiert mit dem Gravimeter, wenn du auf einem Trampolin springst?



Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

DLR_School_Lab Köln

Linder Höhe, 51147 Köln

Tel.: +49 2203 6013093

E-Mail : schoollab-koeln@dlr.de

<http://www.dlr.de/schoollab/koeln>



SONNENUNTERGANG IM GLAS

Was wäre ein besserer Abschluss für einen Urlaubstag am Meer als ein Sonnenuntergang mit seinen faszinierenden Farben? Leider macht uns das Wetter häufig einen Strich durch die Rechnung. Wie du auch bei dir zu Hause einen kleinen Sonnenuntergang erzeugen kannst, erfährst du im folgenden Experiment.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Fülle das Glas jeweils zur Hälfte mit Milch und Wasser. Leuchte nun mit der Taschenlampe von der Seite in das Glas. Obwohl die Flüssigkeit weiß ist, wirst du von oben die orange-roten Farben eines Sonnenuntergangs erkennen können. Falls die Färbung nicht deinen Vorstellungen entspricht, versuche etwas mehr Wasser oder Milch hinzuzugeben.

Das brauchst du:

- ein durchsichtiges Trinkglas
- etwas Milch
- etwas Wasser
- eine möglichst helle Taschenlampe

ERKLÄRUNG



Das Licht der Sonne ist dem Licht der Taschenlampe sehr ähnlich. Es erscheint uns hell und weiß. In Wirklichkeit besteht das weiße Licht aber aus einer Mischung aller Farben. Diese kannst du zum Beispiel in einem Regenbogen beobachten. Dort werden die Farben des Lichts an kleinen Wassertröpfchen unterschiedlich stark abgelenkt. Das Gleiche passiert, wenn du mit der Taschenlampe in das Glas leuchtest. Das Licht wird an den kleinen Fetttröpfchen in der Milch unterschiedlich stark gestreut. Das blaue Licht wird herausgefiltert und übrig bleibt das orange-rote Licht, das du sehen kannst. Es ist kein Zufall, dass die Farben bei einem Sonnenuntergang ähnlich aussehen. Wenn die Sonne tief steht, legt das weiße Sonnenlicht einen sehr weiten Weg durch die Erdatmosphäre zurück. Auch hier wird das blaue Licht herausgefiltert und nur das orange-rote Licht gelangt bis zu unseren Augen.

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Standort Zeuthen

Schülerlabor physik.begreifen

Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Tel. +49 33762 77121

E-Mail : physik-begreifen-zeuthen@desy.de

<http://physik-begreifen-zeuthen.desy.de>



UMWELTSCHUTZ GEHT ALLE AN – IDEEN SIND GEFRAGT

Jeder kennt sie, fast jeder hat sie, aber nur wenige machen sich Gedanken darüber, was sie in der Natur für Schäden anrichten. Gemeint sind die Plastetüten. Hergestellt aus Erdöl werden sie meist nur einmal benutzt und wandern dann in den Müll. Nicht nur, dass Rohstoffe vergeudet werden, es steckt auch viel Energie in der Herstellung einer solchen Tüte. Biologisch abbaubare Folien wären eine Lösung.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Hinweis: Bei diesem Experiment sollte auf jeden Fall ein Erwachsener dabei sein!

Verrühre 2,5 g trockene Stärke in einem Glas mit 2 ml Glycerin und 20 ml Wasser. Zur Färbung der späteren Folie kannst du etwa 1 ml Lebensmittelfarbstofflösung dazugeben. Stelle das Gemisch in einen kleinen Topf mit Wasser und koche es 10 bis 15 Minuten im Wasserbad (Vorsicht, nicht die Hände verbrühen!). Rühre das Stärkegemisch ab und zu um. Das heiße, flüssige Gel sollte sich jetzt gut auf eine Glasplatte oder in eine Plasteschüssel gießen lassen. Die Schicht sollte ca. 3-5 mm dick sein. Gib ansonsten noch etwas Wasser hinzu und koche es nochmals auf. Zum Trocknen lagerst du die Platte oder Schüssel über Nacht bei Raumtemperatur. Die Folie kannst du anschließend vorsichtig vom Untergrund abziehen. Sie lässt sich jetzt in Form schneiden und im Kühlschrank über Monate lagern. Ähnlich lässt sich auch die Bio-Folie aus Bananenschalen herstellen. Nur dass du dazu einige Chemikalien benötigst, die du eigentlich nicht zu Hause findest. Aber dieses Experiment kannst du ja im Schülerlabor durchführen.

Das brauchst du:

- Glas (ca. 150 ml) mit passender Abdeckung, Wasserbad oder kleiner Kochtopf (ca. 500 ml), Heizfläche, Löffel, Küchenwaage, Plasteschüssel oder Glasplatte
- Stärke (z. B. Maisstärke), Glycerinlösung (aus der Apotheke), Lebensmittelfarbe, Wasser



ERKLÄRUNG

Eine Spitzenidee hatte Elif Bilgin, eine 16-jährige Schülerin aus Istanbul. Sie stellte aus Bananenschalen eine Bio-Folie her, die schnell biologisch abgebaut werden kann. Auch aus anderen nachwachsenden Rohstoffen lassen sich biologisch abbaubare Kunststoffe herstellen, die dadurch sehr umweltfreundlich sind. Als Versuch für zu Hause bietet sich die Folie aus Stärke an. Bei diesem Experiment reagieren die Stärkemoleküle mit den Glycerinmolekülen zu einem Produkt, das sehr gute Folieneigenschaften hat und trotzdem biologisch abbaubar ist.

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ
UFZ-Schülerlabor
Permoserstraße 15, 04318 Leipzig
Tel.: +49 341 2351845
E-Mail: schuelerlabor@ufz.de
www.ufz-schuelerlabor.de



VOLTA-SÄULE

Womit kannst du einen Taschenrechner wieder betriebsbereit machen, wenn du keine Ersatzbatterien hast? Die Lösung kann ein in Alufolie verpacktes Pausenbrot sein. Alufolie und kupferhaltige 5-Cent-Stücke dienen als Elektroden. Als Separator kannst du Löschpapier oder ein Papiertaschentuch verwenden. Orangensaft eignet sich als Elektrolyt zum Tränken des Separators.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Schneide aus der Alufolie und dem Löschpapier drei runde Stücke aus.
2. Fülle in ein Becherglas ca. 50 ml Wasser und gib Kochsalz dazu, bis sich nichts mehr löst. Dies ist am Bodensatz im Behälter zu erkennen.
3. Schneide von der Alufolie einen ca. 5 cm langen Streifen ab und lege ihn auf eine Unterlage. Der Streifen stellt die Verbindung zum Taschenrechner her.
4. Stelle eine Kupfermünze auf das Ende des Aluminiumstreifens.
5. Tauche mit einer Pinzette ein Löschpapierstück in die Elektrolyt-Lösung und lege es auf die Kupfermünze.
6. Lege auf das Löschpapier mit Elektrolyt ein Stück Alufolie. Jetzt ist ein Volta-Element fertig.
7. Verbinde den Alufolie-Streifen mit dem Pluspol des Taschenrechners und die runde Alufolie mit dem Minuspol.
8. Falls die Spannung nicht ausreicht, baue ein weiteres Element darauf. Zwischen den Elektroden darf keine Verbindung bestehen.
9. Teste, ob der Taschenrechner mit dem zusätzlichen Volta-Element funktioniert und baue ggf. ein weiteres darauf.

Das brauchst du:

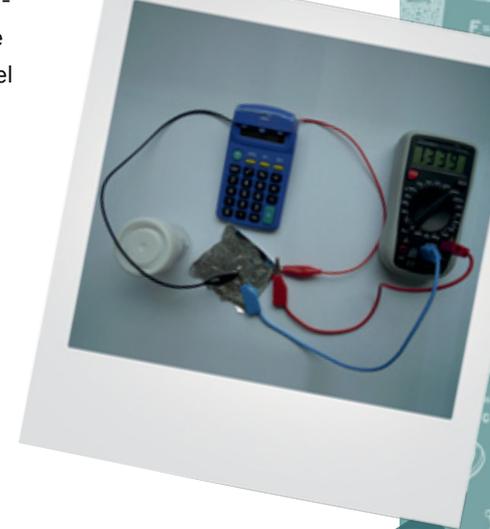
- Alufolie
- Löschpapier
- 3 Kupfermünzen (z. B. 5-Cent-Stücke)
- Taschenrechner oder Verbraucher
- 2 Kabel mit Klemmen
- optional: Multimeter
- Kochsalzlösung oder Orangensaft
- Pinzette, Becher



ERKLÄRUNG

Aluminium ist, anders als Kupfer, ein unedles Metall. Je unedler ein Metall ist, desto bereitwilliger gibt es die Elektronen an das edlere Metall ab. Dabei löst sich das unedlere Metall auf. Dieser Vorgang wird Oxidation genannt. Die freiwerdenden Elektronen fließen, es entsteht Strom. Die 5-Cent-Münze besteht nicht aus reinem Kupfer, sondern aus einem mit Kupfer ummantelten Stahlkern. Als Potenzial werden ungefähr 0,5 V pro Volta-Element erreicht. Werden mehrere Volta-Elemente gestapelt, spricht man von einer Volta-Säule. Die Spannung ergibt sich aus der Anzahl der Elemente und reicht zum Betrieb eines Verbrauchers mit geringem Strombedarf aus. Wird ein Multimeter zwischen die Volta-Säule und den Verbraucher in Reihe geschaltet, kann der Strom gemessen werden. Ein parallel mit der Volta-Säule verbundenes Multimeter misst die Spannung.

Karlsruher Institut für Technologie
Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1, 76344 Eggenstein-Leopoldshafen
Tel.: +49 721 6084801
E-Mail: schuelerlabore@ftu.kit.edu
www.fortbildung.kit.edu/schuelerlabor.php





WARUM LEITUNGSWASSER LEITET

Du hast sicher schon gehört, dass Wasser elektrischen Strom leitet und dass du niemals elektrische Geräte, Steckdosen oder Schalter mit nassen Händen anfassen solltest. Auch mit Nässe oder Feuchtigkeit dürfen sie nicht in Verbindung gebracht werden. In diesem Versuch kannst du untersuchen, was genau im Wasser den elektrischen Strom leitet.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

1. Falte aus Aluminiumfolie zwei 1 cm breite Streifen und knicke die Enden so um, dass die Streifen am Glasrand halten und möglichst weit nach unten in das Glas führen. Das sind deine Elektroden.
2. Fülle so viel destilliertes (chemisch reines) Wasser in das Glas, bis die Elektroden in das Wasser tauchen.
3. Entferne an jedem Drahtende etwa 1 cm der Isolierung und verbinde mit den abisolierten Drahtenden die Batterie mit der Lampe und den Elektroden (Abbildung).
4. Gib nach und nach etwas Salz in das Wasser und rühre vorsichtig um, ohne die Elektroden zu berühren.

Das brauchst du:

- 1 Glas
- Aluminiumfolie
- 1 Glühlampe (3,5 Volt) mit Fassung
- 1 Flachbatterie (4,5 Volt)
- 3 Stücke (je 30 cm) isolierten Schaltdraht
- destilliertes Wasser
- Salz
- Zange, Schere



ERKLÄRUNG

Wasser ist nicht gleich Wasser. Du kannst beobachten, dass die Lampe nicht leuchtet, solange das Wasser chemisch rein ist. Es wird also kein elektrischer Strom geleitet. Erst wenn du Salz in das Wasser hinzugegeben hast und es darin gelöst ist, leuchtet die Lampe. Das im Wasser gelöste Salz ist also dafür verantwortlich, dass der elektrische Strom geleitet wird. Das liegt daran, dass sich aus Salz, wenn es im Wasser gelöst wird, elektrisch geladene Teilchen bilden können. Diese Teilchen können den Strom leiten, daher leuchtet die Lampe auch erst, wenn Salz in Wasser gelöst ist. Je mehr Salz du im Wasser gelöst hast, desto heller leuchtet die Lampe. Die Fähigkeit, den elektrischen Strom zu leiten, nimmt mit der Menge an gelöstem Salz zu. Man nennt das auch die Leitfähigkeit. Wir trinken kein chemisch reines Wasser. Da in unserem Trinkwasser aus der Leitung eine Menge verschiedener Salze gelöst sind, leitet unser Leitungswasser auch den elektrischen Strom. Du kannst mit dieser Methode unterschiedliche Wässer auf ihre Leitfähigkeit untersuchen.

Helmholtz-Zentrum Geesthacht

Zentrum für Material und Küstenforschung GmbH

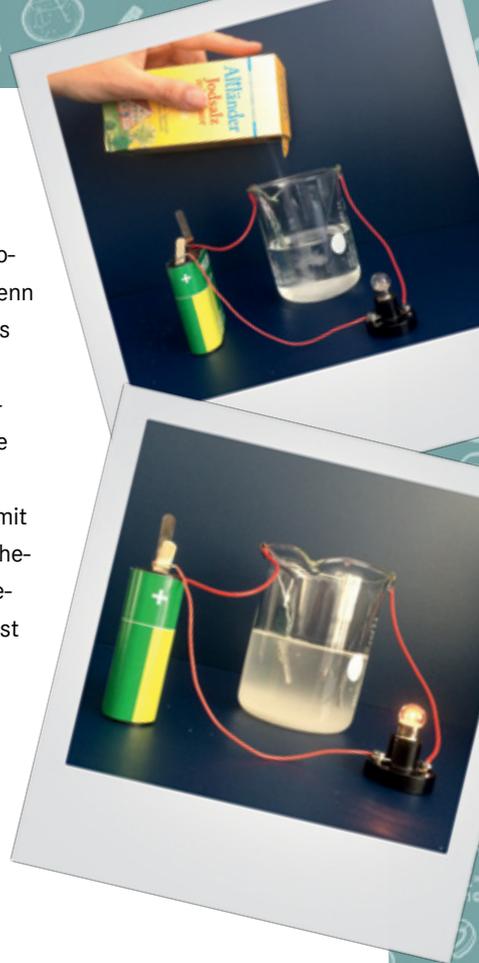
Quantensprung – das Schülerlabor

Max-Planck-Straße 1, 21502 Geesthacht

Tel.: + 49 4152 871144

E-Mail: schuelerlabor@hzg.de

www.hzg.de/schuelerlabor



WO SCHMILZT DAS EIS SCHNELLER?

Winter in der Arktis: Auf dem Meer schwimmt Eis. Das Meerwasser ist salzig. Wenn es kalt genug ist, frieren auch bei dir zu Hause die Seen zu. Dort schwimmt das Eis auf Süßwasser. Was passiert nun eigentlich, wenn es wieder warm wird? Schmilzt das Eis auf den beiden „Wassersorten“ – Salzwasser und Süßwasser – gleich schnell? Das kannst du mit einem Experiment leicht herausfinden.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Vorbereitung: Fülle in zwei Wassergläser je etwa gleich viel Wasser. Das Wasser soll in beiden Gläsern die gleiche Temperatur haben. In eines der beiden Gläser gibst du zusätzlich das Salz und rührst, bis es sich aufgelöst hat. Du kannst auch die Gläser über Nacht stehen lassen, dann haben sie auf jeden Fall die gleiche Temperatur und das Salz ist auch aufgelöst. Du suchst zwei ungefähr gleich große Eiswürfel aus und gibst in jedes Glas einen Eiswürfel. Das Glas ohne Salz ist jetzt der „Teich im Frühling“, das Glas mit Salz ist der „arktische Ozean im Frühling“. Jetzt kommt der spannende Versuch: Denkst du, die Eiswürfel schmelzen ungefähr gleich schnell, geht es im Salzwasser schneller oder geht es im Süßwasser schneller? Was ist deine Vermutung? Kannst du sie begründen? Am besten schreibst du deine Vermutung kurz auf.

Das brauchst du:

- 2 hohe Wassergläser
- 4 Teelöffel Salz
- Wasser
- 2 gleich große Eiswürfel



ERKLÄRUNG

Wenn du das Experiment gemacht hast, hast du vielleicht eine große Überraschung gesehen. Ist das Experiment ganz anders ausgefallen, als du vorher dachtest? Dann geht es dir genauso wie vielen Forscherinnen und Forschern jeden Tag. Die Experimente, die anders ausgehen als vorher gedacht, sind in der Forschung die spannendsten Experimente.

Was ist der nächste Schritt? Könntest du das Experiment verändern und dann wiederholen? Es kann ja sein, dass es dann anders ausgeht. Als nächstes suchen Forscherinnen und Forscher nach einer Erklärung. Das ist ein schwieriger Schritt. Am besten sprichst du mit anderen Menschen. Könnt ihr zusammen eine Erklärung finden? Was passiert eigentlich, wenn man während des Schmelzens die ganze Zeit rührt? In beiden Gläsern oder nur in einem Glas? Es gibt viele Möglichkeiten für kleine Veränderungen. Wenn du gar nicht mehr weiter weißt, kannst du gern mit uns in Kontakt treten. Wir finden zusammen eine Erklärung, warum das Experiment dieses überraschende Ergebnis hervorbringt und was das alles mit dem Eis im Ozean zu tun hat.

Alfred-Wegener-Institut
Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, Standort Bremerhaven
Schülerlabor SEASIDE
Am Handelshafen 12, 27570 Bremerhaven
Tel.: +49 471 48311354
www.awi.de/arbeiten-lernen/aus-der-schule.html



ZELLEN BEI DER ARBEIT: DER HEFE-BALLON

Um einen Ballon aufzupusten, nutzen wir normalerweise unsere Ausatemluft, die ein Produkt unseres Stoffwechsels ist. Es geht aber auch anders, indem wir ein anderes Lebewesen arbeiten lassen.

UND SO WIRD'S GEMACHT:

Zur Vorbereitung füllst du warmes Wasser etwa zur Hälfte in einen Topf oder eine Schüssel. Danach gibst du in eine kleine Plastik- oder Glasflasche mit Hilfe eines Trichters die Trockenhefe und den Zucker. Füge 2 Esslöffel warmes Wasser hinzu und schwenke kurz, sodass sich Hefe, Zucker und Wasser vermischen. Dann spannst du zügig den Luftballon über den Flaschenhals. Nun stellst du die Flasche in den Topf mit dem warmen Wasser. Beobachte den Luftballon und den Flascheninhalt ca. 15 Minuten lang.



nach 15 Minuten?

Für Mitdenker: Woran erkennst du, dass der Luftballon nicht alleine wegen der Wärme reagiert?
Für Weiterdenker: Welches Kontrollexperiment wäre notwendig, um dies zu zeigen?

Das brauchst du:

- 1 Päckchen Trockenhefe
- 1 Teelöffel Zucker
- 1 klare Flasche (Plastik oder Glas)
- 1 Trichter
- 1 Luftballon
- 1 Topf oder Schüssel
- Esslöffel
- warmes Wasser



ERKLÄRUNG

Die Trockenhefe besteht aus unzähligen vielen lebendigen Zellen, denn Hefe ist tatsächlich ein einzelliger Pilz. Sobald du Wasser, Zucker und Wärme hinzufügst, erwacht gewissermaßen die Hefe zum Leben und betreibt Stoffwechsel. Das heißt, dass die Hefe den Zucker abbaut („frisst“), um daraus Energie zu gewinnen und körpereigene Bausteine zu bilden. Hierbei entsteht ein Gas, das auch wir beim Atmen ausstoßen: Kohlenstoffdioxid. Denn auch wir betreiben Stoffwechsel, bauen Zucker ab und bilden Kohlenstoffdioxid, das wir dann ausatmen. Wegen dieser Eigenschaft von Hefe kann man sehr leckeres Hefebrot oder Hefekuchen backen!

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung
BioS Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig
Inhoffenstraße 7, 38124 Braunschweig
Tel.: +49 531 61811901
E-Mail: bios.lab@helmholtz-hzi.de
www.bios-braunschweig.de





DAS NETZWERK SCHÜLERLABORE IN DER HELMHOLTZ–GEMEINSCHAFT

Am Experimentieren hat jeder Spaß: Man kann etwas Neues ausprobieren, einen bestimmten Effekt erzielen und mit modernsten Geräten, mit neuen Technologien und interessanten chemischen Stoffen umgehen. Experimente helfen Schülerinnen und Schülern vor allem dabei, naturwissenschaftliche Theorien tiefgehender zu begreifen und zu hinterfragen.

In den Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft sind Experimente und sorgfältige Beobachtungen die Grundlage jeder wissenschaftlichen Arbeit. Mit ihnen werden Theorien überprüft und neue Erkenntnisse gewonnen. Und – unter uns gesagt – sie sind auch einfach spannend! Diese Begeisterung für „Wissen-Schaffen“ aus erster Hand, aber auch das Verständnis für die Denkansätze und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens, wollen die Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft weiter vermitteln. Engagierte Fachkräfte und Betreuer entwickeln deshalb Versuche, die wichtige Aspekte der Forschung

an den verschiedenen Zentren auf anschauliche Weise zugänglich machen: durch eigenes Experimentieren der Schülerinnen und Schüler mit echten wissenschaftlichen Geräten und unter fachkundiger Betreuung, sei es im Rahmen eines Fachtages mit der ganzen Schulklasse, eines Ferienkurses oder vielleicht einer individuellen Facharbeit. So wird die ganze Bandbreite der Forschung an Helmholtz-Zentren zugänglich: Themen aus den Bereichen Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Schlüsseltechnologien, Materie, sowie Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr werden an den Schülerlaboren in Form von Experimenten

aufgegriffen und altersgerecht angeboten. Sei es ein Experiment zur „Supraleitung – Wenn Züge schweben“, eine „Herkunftsanalyse von DNA aus Lebensmitteln“, die Betrachtung der „Eigenschaften kosmischer Teilchen“, die Untersuchung von „Plankton – der Grundlage mariner Nahrungsnetze“ oder eine eigene Konstruktion zur „Robotik in der Weltraumerkundung“: Hier wird Wissenschaft – oftmals sogar im wörtlichen Sinne – greifbar. Und wie sich schon ahnen lässt, sind hier unterschiedliche Schulfächer oftmals gar nicht mehr sauber voneinander zu trennen, da sie genau wie in der echten Forschung eng miteinander verzahnt sind und interdisziplinäres Denken erfordern. Auch dies ist eine wichtige Erfahrung für Jugendliche! Neben fachlichen Kenntnissen erhalten Schülerinnen und Schüler aber auch einen Eindruck davon, auf welche Art und Weise Forschung dazu beitragen kann, Antworten auf dringende gesellschaftliche Fragen zu finden, wie etwa die Sicherung der Lebensgrundlagen oder eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Und sie können Forscherinnen und Forscher treffen und auf diese Weise etwas

über Berufsfelder in Wissenschaft und Technik und die Voraussetzungen dafür erfahren.

Zwar richtet sich der Schwerpunkt der Angebote des Netzwerkes Schülerlabore an die Sekundarstufe (Klassen 5-13), doch haben viele Schülerlabore auch Programme für Grundschulen und Kindergärten. Eine detaillierte Übersicht zu den Angeboten ist auf Seite 60 zu finden.



DIE SCHÜLERLABORE ALS PARTNER DER SCHULEN

Der außerschulische Standort „Schülerlabor“ will nicht nur Spaß am Experimentieren, sondern auch nützliche Anregungen und neue Motivation für den Schulunterricht vermitteln. Dies gelingt am besten, wenn Angebote auf schulische Voraussetzungen abgestimmt und Lehrkräfte mit den Inhalten vertraut sind.

Die Arbeit der Schülerlabore in der Helmholtz-Gemeinschaft ist eng verbunden mit dem naturwissenschaftlichen Lernen an Schulen. Ein Besuch im Schülerlabor kann den Schulunterricht besonders dann sinnvoll ergänzen, wenn auf dem in der Schule erworbenen Wissen aufgebaut werden kann und die Erfahrungen im Schülerlabor anschließend wieder in den Unterricht einfließen.

Um dieses Ineinandergreifen von Schule und Schülerlabor zu optimieren, sind an vielen Standorten der Schülerlabore mit der Zeit enge Partnerschaften mit Lehrkräften entstanden, in denen z. B. didaktische Aspekte der Experimente oder die Verzahnung mit Lehrplänen gemeinsam erarbeitet und diskutiert werden. Entscheidend ist dabei, dass die Schülerlabore den Schulunterricht nicht ersetzen

können oder wollen, sondern vielmehr durch die im Experiment umgesetzten authentischen Forschungsthemen der Helmholtz-Zentren Akzente setzen, die zusätzliche Motivation für den Schulunterricht bringen.

In Informationsveranstaltungen und Fortbildungen können angehende und ausgebildete Lehrkräfte sich deshalb mit den Angeboten der Schülerlabore vertraut machen, selber experimentieren und mehr über aktuelle Entwicklungen in den naturwissenschaftlichen Fachbereichen erfahren. Durch den Dialog mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Labor bleibt das Fach für die Lehrkräfte lebendig und anschaulich oder entwickelt auch eine ganz neue Faszination, die dann wiederum in den Unterricht weitergetragen werden kann.

Zunehmend sind Lehrkräfte an der Schule aufgefordert, ihren Unterricht interdisziplinärer zu gestalten, doch fehlt es dafür oftmals sowohl an der vorherigen Ausbildung als auch an geeigneten Themen. Auch hier können die Schülerlabore mit der Forschung der Helmholtz-Zentren Beispiele liefern, die nicht nur naturwissenschaftliche Fächer unmittelbar miteinander verbinden, sondern sogar Bezüge zu wirtschaftlichen, ethischen oder politischen Fragen haben, wie z. B. im Bereich der Gentechnik oder des Klimawandels.



ÜBERSICHT DER ANGEBOTE DER SCHÜLERLABORE IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT

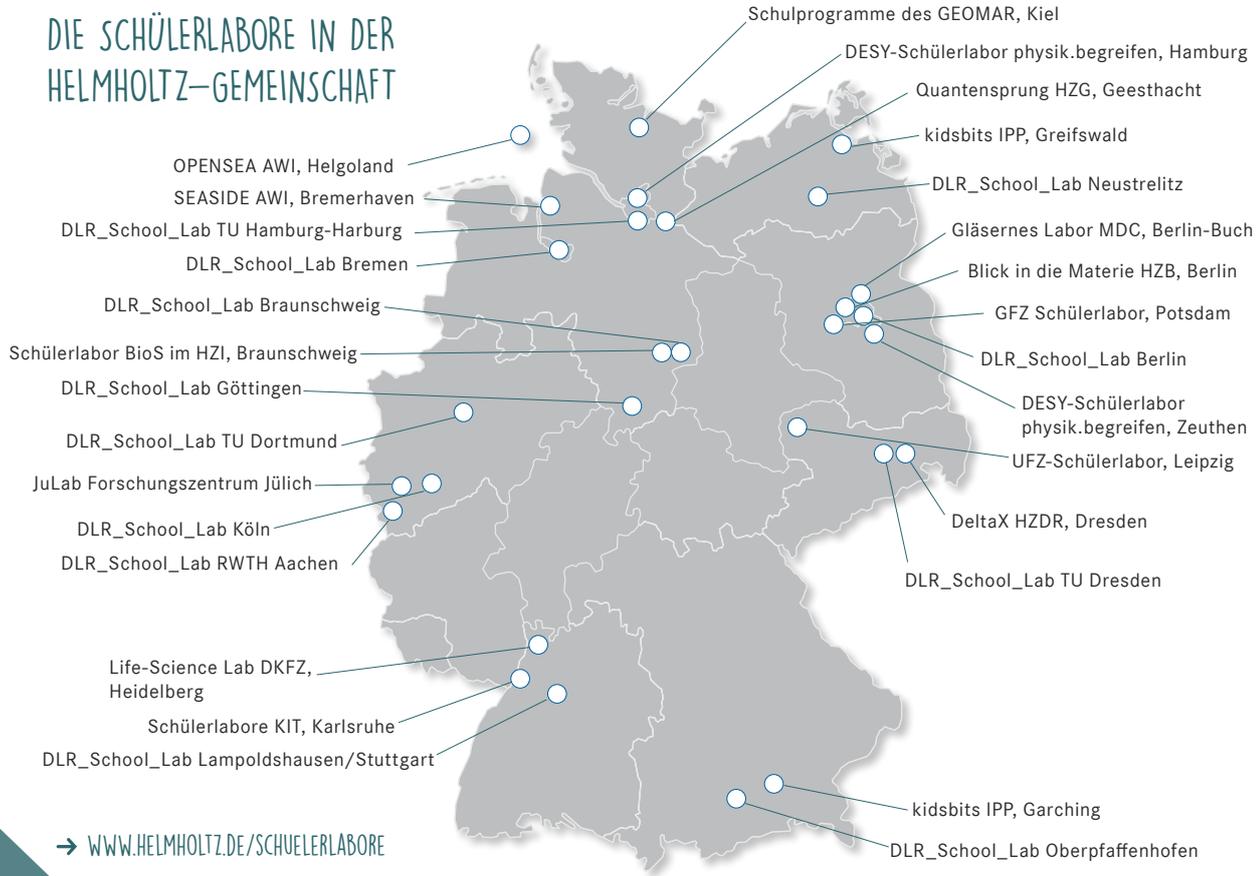
Zentrum	Schülerlabor	Standort	Kita	Grundschule 1.-4. Klasse	GS/OS 5.-6. Klasse	7.-8. Klasse
Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung AWI	SEASIDE	Bremerhaven	über HDKF	✓	✓	✓
	OPENSEA	Helgoland				
Deutsches Krebsforschungszentrum	Heidelberger Life-Science Lab	Heidelberg				✓
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)	DLR_School_Lab Berlin	Berlin			✓	✓
	DLR_School_Lab Braunschweig	Braunschweig			✓	✓
	DLR_School_Lab Bremen	Bremen		3.-4. Klasse	✓	✓
	DLR_School_Lab Göttingen	Göttingen	✓	✓	✓	✓
	DLR_School_Lab Köln	Köln		4. Klasse	✓	✓
	DLR_School_Lab Lampoldshausen/Stuttgart	Lampoldshausen				✓
	DLR_School_Lab Neustrelitz	Neustrelitz		✓	✓	✓
	DLR_School_Lab Oberpfaffenhofen	Oberpfaffenhofen				bedingt
	DLR_School_Lab RWTH Aachen	Aachen				✓
	DLR_School_Lab TU Dortmund	Dortmund			6. Klasse	✓
	DLR_School_Lab Dresden	Dresden		✓	✓	✓
	DLR_School_Lab Hamburg-Harburg	Hamburg			4. Klasse	✓

9.-10. Klasse	Sek. II	Berufsschulklassen	Lehrerfortbildungen			Infoveranstaltungen		Ferienkurse		
			5.-6. Kl	Sek. I	Sek. II	Referendare	Lehramtsstudenten	GS	Sek. I	Sek. II
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
✓	✓	✓								
✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
✓	✓	✓		✓	✓	✓	Praktika		✓	✓
✓	✓	✓		✓	✓	✓	Praktika		✓	
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	
✓	✓			demnächst	demnächst	✓		✓	✓	✓

Zentrum	Schülerlabor	Standort	Kita	Grundschule 1.-4. Klasse	GS/OS 5.-6. Klasse	7.-8. Klasse
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY	DESY-Schülerlabor physik.begreifen	Hamburg		4. Klasse	✓	
	DESY-Schülerlabor physik.begreifen	Zeuthen			✓	✓
Forschungszentrum Jülich	Schülerlabor „JuLab“	Jülich		4. Klasse	✓	✓
GEOMAR - Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel	Schulprogramme des GEOMAR	Kiel			✓	✓
Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie	Schülerlabor Blick in die Materie	Berlin			✓	✓
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf	Schülerlabor DeltaX	Dresden			✓	✓
Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung	Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig – BioS	Braunschweig				
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ	UFZ-Schülerlabor	Leipzig				
Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Material- und Küstenforschung	Schülerlabor „Quantensprung“	Geesthacht		✓		
Helmholtz-Zentrum Potsdam – Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ	GFZ Schülerlabor	Potsdam	✓	✓	✓	
Karlsruher Institut für Technologie	Helmholtz-Schülerlabor Molekularbiologie	Eggenstein-Leopoldshafen				
	Helmholtz-Schülerlabor Strahlenschutz	Eggenstein-Leopoldshafen			✓	✓
	Helmholtz-Schülerlabor Umweltchemie	Eggenstein-Leopoldshafen				
	KIT-Schülerlabor TuN Technik+Naturw.	Eggenstein-Leopoldshafen			✓	✓
Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft	Gläsernes Labor	Berlin-Buch			✓	✓
Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP)	kidsbits	Garching/Greifswald	Vorschule	3./4. Klasse		✓

9.-10. Klasse	Sek. II	Berufsschulklassen	Lehrerfortbildungen			Infoveranstaltungen		Ferienkurse		
			5.-6. Kl	Sek. I	Sek. II	Referendare	Lehramtsstudenten	GS	Sek. I	Sek. II
✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	✓		✓	✓	✓	✓	auf Anfrage		✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	
✓	✓	✓			✓	✓	✓			✓
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			
✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	✓			✓	✓	✓	✓	✓		

DIE SCHÜLERLABORE IN DER HELMHOLTZ-GEMEINSCHAFT



→ WWW.HELMHOLTZ.DE/SCHUELERLABORE

NOTIZEN

NOTIZEN

IMPRESSUM

Herausgeber Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e.V., Büro Berlin, Kommunikation und Medien, Janine Tychsen (V.i.S.d.P.)

Bildnachweise Illustrationen Umschlag und Hintergrund Innenteil: shutterstock.com/Nikolaeva; S. 40: FOTO-SEARCH; S. 53 (unten): M. Ginzburg, AWI; S. 44: Yike G./Wikipedia; S. 56: DESY/Ernst Fessler; S. 57: Forschungszentrum Jülich, DLR/Rasche Fotografie; S. 59: GEOMAR, DESY, GFZ/Rasche Fotografie. Soweit nicht anders angegeben, liegen die Bildrechte auf den Experimentier-Seiten beim jeweiligen Forschungszentrum.

Redaktion Bianca Berlin, Joachim Dengg, Adelheid Sommer, Franziska Roeder

Layout/Satz Anne Prinz, Franziska Roeder

Druck Druckerei ARNOLD, Großbeeren

Haftungsausschluss Die Experimente in diesem Heft sind von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Schülerlabore sorgfältig geprüft worden. Dennoch ist eine Haftung der Schülerlabore für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ausgeschlossen.

Stand November 2015

Die Helmholtz-Gemeinschaft ist die größte Wissenschaftsorganisation Deutschlands. Sie hat die Aufgabe, langfristige Forschungsziele des Staates und der Gesellschaft zu verfolgen und die Lebensgrundlagen des Menschen zu erhalten und zu verbessern. Dazu identifiziert und bearbeitet sie große und drängende Fragen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft durch strategisch-programmatisch ausgerichtete Spitzenforschung in sechs Bereichen: Energie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Materie, Schlüsseltechnologien sowie Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr. In der Helmholtz-Gemeinschaft haben sich 18 naturwissenschaftlich-technische und medizinisch-biologische Forschungszentren zusammengeschlossen. Die Arbeit der Helmholtz-Gemeinschaft steht in der Tradition des großen Naturforschers Hermann von Helmholtz (1821-1894).